Júl 2009

SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE, a.s.
"ATÓMOVÁ ELEKTRÁREŇ MOCHOVCE VVER 4 X 440 MW - 3. STAVBA"

Správa o hodnotení navrhovanej činnosti pre posudzovanie vplyvov na životné prostredie podľa zákona č. 24/2006 Z.z. Príloha 11

Predkladá:
Slovenské Elektrárne, a.s.

SPRÁVA

Správa č: Rel. 08508370478/R784

Distribution:

Slovenské Elektrárne, a.s.

A world of capabilities delivered locally

Obsah

I ÚVOD 1

1.0 ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK 3

II ŠTRUKTÚRA SPRÁVY 8

1.0 PROGRAMOVÝ RÁMEC 22

1.1 Slovenský trh s elektrinou a legislatíva v životnom prostredí 22

1.2 Rozvoj systému zásobovania elektrinou na Slovensku 23

1.2.1 Požiadavky a vývoj spotreby elektrickej energie 23

1.2.2 Požiadavky a vývoj inštalovaného výkonu 24

1.2.3 Spoľahlivosť elektrického systému 25

1.2.4 Hodnotenie trhu s elektrickou energiou na Slovensku 26

1.3 Rámec zákona o posudzovaní vplyvov na životné prostredie 28

1.4 Proces posudzovania podľa zákona o hodnotení vplyvov na ŽP 31

1.5 Rozhodnutia a povolenia podľa osobitných predpisov 31

1.5.1 Územné plánovanie 32

1.5.2 Územné rozhodnutia 33

1.5.3 Stavebné povolenia 33

1.5.4 Uvádzanie jadrového zariadenia do prevádzky a jeho prevádzka 34

1.5.5 Povolenie na prevádzku 37

1.5.6 Podmienky na prevádzku podľa Úradu verejného zdravotníctva SR 42

1.5.7 Územný systém ekologickej stability 43

1.6 Medzinárodné zmluvy a povinnosti 45

1.6.1 Zodpovednosť tretej strany za jadrové škody 45

1.6.2 Zmluvy o všeobecnom zákaze jadrových skúšok (CTBT) 46

1.6.3 Dohovor o jadrovej bezpečnosti 47

1.6.4 Povinnosti voči Európskej komisii v rámci Dohody Euratom 48

1.7 Súlad projektu s územným plánom 51

1.7.1 Povolenia 51

1.7.2 Zvýšenie bezpečnosti 51

2.0 PROJEKTOVÝ RÁMEC 52

2.1 Situačný prehľad v súvislosti s prevádzkou EMO12 52

2.2 Opis projektu 53

2.3 Opis procesu 56

2.4 Opis hlavných systémov 61

2.4.1 Primárny okruh (NSSS) 61

2.4.2 Systém konverzie energie 62

2.4.3 Elektrické systémy 62

2.4.4 Prístrojová technika a jej ovládanie 62

2.4.5 Chladiace systémy 63

2.4.6 Seizmická odolnosť 63

2.4.7 Bezpečnostné systémy 64

2.4.8 Bezpečnostné vylepšenia pre projekt MO34 67

2.4.9 Ochranný obal hermetickej zóny (kontajnment) 73

2.5 Palivo 77

2.5.1 Doprava a manipulácia s novým palivom 79

2.5.2 Manipulácia s vyhoreným palivom 80

2.5.3 Uloženie vyhoreného paliva v priestoroch budovy hlavného výrobného bloku 81

2.5.4 Plánovaný dlhodobý sklad vyhoreného paliva v Mochovciach 83

2.5.5 Hlbinné úložisko vyhoreného paliva v geologickom podloží 87

2.6 Nakladanie s RaO a nerádioaktívnymi odpadmi (konvenčnými) 89

2.6.1 Inventár odpadov 89

2.6.2 Ventilačný systém a úprava plynných vypustí 92

2.6.3 Základné princípy spracovania a úpravu kvapalných RAO 95

2.6.4 Nakladanie s pevnými rádioaktívnymi odpadmi 99

2.6.5 Zariadenia na skladovanie rádioaktívnych odpadov 105

2.6.6 Úprava a zariadenia na ukladanie rádioaktívneho odpadu 107

2.6.7 Nakladanie s nerádioaktívnymi odpadmi (konvenčné odpady) 110

2.7 Spotreba zdrojov pri inštalácii 121

2.7.1 Územie 121

2.7.2 Voda 121

2.7.3 Suroviny ... 124
2.7.4 Energetické zdroje a vlastná spotreba ... 125
2.7.5 Požiadavky na dopravu a ďalšiu infraštruktúru ... 125
2.8 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci, ochrana pred rádioaktívnym žiarením ... 130
2.8.1 Požiadavky na pracovníkov ... 130
2.8.2 Súhrn zákonných požiadaviek na BOZP a radiačnú ochranu ... 130
2.8.3 Metodické pokyny a implementácie BOZP ... 132
2.8.4 Metodické pokyny a implementácia radiačnej ochrany ... 137
2.9 Vypúšťanie plynných rádioaktívnych látok do vzduchu počas normálnej prevádzky ... 150
2.9.1 Povolenie na vypúšťanie plynných rádioaktívnych látok do ŽP ... 150
2.9.2 Technické aspekty ... 151
2.9.3 Rádioaktívne výpuste do atmosféry z iných zariadení ... 152
2.9.4 Monitorovanie výpustí ... 152
2.10 Vypúšťanie kvapalných látok za normálnej prevádzky ... 154
2.10.1 Hodnotenie kvality nerádioaktívnej vypúšťanej vody ... 155
2.10.2 Zhodnotenie účinnosti čistenia splaškových odpadových vôd ... 159
2.10.3 Povolenie na vypúšťanie kvapalných rádioaktívnych látok do ŽP ... 162
2.10.4 Rádioaktívne kvapalné odpady ... 163
2.11 Hodnotenie dávok na obyvateľstvo (POSAR EMO12) ... 167
2.12 Produkcia pevného rádioaktívneho odpadu za normálnych podmienok ... 170
2.13 Nejadrové poruchy a nehody ... 172
2.14 Radiačné riziká ako dôsledok priemyselných havárií ... 175
2.15 Fáza po ukončení prevádzky a vyradenie ... 176
2.15.1 Produkcia pevného rádioaktívneho odpadu za normálnych podmienok ... 180
2.16 Certifikát systému environmentálneho manažérstva ... 182
A. ZÁKLADNÉ ÚDAJE ... 184
I ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVATEĽOVI ... 184
1.0 NÁZOV ... 184
2.0 IDENTIFIKAČNÉ ČÍSLO (IČO) ... 184

3.0 SÍDLO 184

4.0 MENO, PRIEZVISKO, ADRESA, TELEFÓNNE ČÍSLO A INÉ KONTAKTNÉ ÚDAJE OPRÁVNENÉHO ZÁSTUPCA NAVRHOVATEĽA 184

5.0 MENO, PRIEZVISKO, ADRESA TELEFÓNNE ČÍSLO A INÉ ÚDAJE KONTAKTNEJ OSOBY, OD KTOREJ MOŽNO DOSTAŤ RELEVANTNÉ INFORMÁCIE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI A MIESTO NA KONZULTÁCIE 184

II ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI 185

1.0 NÁZOV 185

2.0 ÚČEL 185

3.0 UŽÍVATEĽ 185

4.0 UMIESTENIE 186

5.0 PREHĽADNÁ SITUÁCIA NAVRHOVANEJ ČINNOSTI 187

6.0 DÔVOD UMIESTENIA V DANEJ LOKALITE 187

7.0 TERMÍN ZAČATIA A SKONČENIA VÝSTAVBY A PREVÁDZKY NAVRHOVANEJ ČINNOSTI 188

8.0 STRUČNÝ POPIS TECHNICKÉHO A TECHNOLOGICKÉHO RIEŠENIA 189

9.0 VARIANTY NAVRHOVANEJ ČINNOSTI 190

10.0 CELKOVÉ NÁKLADY (ORIENTAČNE) 191

11.0 DOTKNUTÁ OBEC 191

12.0 DOTKNUTÝ SAMOSPRÁVNY KRAJ 192

13.0 DOTKNUTÉ ORGÁNY 192

14.0 POVOĽUJÚCI ORGÁN 193

15.0 REZORTNÝ ORGÁN 193

16.0 VYJADRENIE O PREDPOKLADANÝCH VPLYVOCH NAVRHOVANEJ ČINNOSTI PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE 193

B. ÚDAJE O PRIAMYCH VPLYVOCH NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE VRÁTANE ZDRAVIA 194

I POŽIADAVKY NA VSTUPY 194

1.0 PÔDA 194

2.0 VODA 195

2.1 Povrchová voda 195

2.2 Podzemná voda 197

3.0 SUROVINY 198

4.0 ENERGETICKÉ ZDROJE 199

5.0 NÁROKY NA DOPRAVNÚ A INÚ INFRAŠTRUKTÚRU 201

6.0 NÁROKY NA PRACOVNÉ SILY 204

II ÚDAJE O VÝSTUPOCH 205

1.0 OVZDUŠIE 205

1.1 Nerádioaktívne výpuste do atmosféry 205

1.2 Rádioaktívne plynné výpuste do ovzdušia 207

2.0 ODPADOVÉ VODY 212

2.1 Hodnotenie kvality nerádioaktívnej vypúšťanej vody 214

2.2 Vypúšťanie kvapalných rádioaktívnych látok do hydrosféry 223

3.0 ODPADY 229

3.1 Nakladanie s nerádioaktívnymi odpadmi 229

3.2 Nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi 230

4.0 HLUK A VIBRÁCIE (ZDROJE, INTENZITA) 233

5.0 ŽIARENIE A INÉ FYZIKÁLNE POLIA 234

6.0 ZÁPACH A INÉ VÝSTUPY 235

7.0 DOPLŇUJÚCE ÚDAJE 235

C. KOMPLEXNÁ CHARAKTERISTIKA A HODNOTENIE VPLYVOV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE VRÁTANE ZDRAVIA 236

I VYMEDZENIE HRANÍC DOTKNUTÉHO ÚZEMIA 236

II CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA DOTKNUTÉHO ÚZEMIA 238

1.0 GEOMORFOLOGICKÉ POMERY 238

2.0 GEOLOGICKÉ POMERY 239

2.1 Geologické a štrukturálne pomery 240

2.2 Seizmická činnosť 242

2.3 Pravdepodobnostné výpočty seizmického ohrozenia v jadrovej elektrárni Mochovce 242

2.4 Kvalita pôdy 246

2.4.1 Znečistenie pôdy 247

3.0 PÔDNE POMERY 247

4.0 KLIMATICKÉ POMERY 249

4.1 Program meteorologických meraní 253

5.0 OVZDUŠIE 255

5.1 Kvalita ovzdušia 255

6.0 HYDROLOGICKÉ POMERY 257

6.1 Povrchové vody 257

6.1.1 Výpočet spotreby vody pri prevádzke EMO 260

6.1.2 Analýza deficitu prietoku vody v rieke Hron pri prevádzke štyroch blokov EMO 263

6.1.3 Zhrnutie 270

6.2 Podzemné vody 271

6.3 Ochranné pásma podzemných vôd 274

6.4 Pramene a pramenné oblasti 275

6.5 Stupeň znečistenia povrchových vôd a podzemnej vody 276

7.0 FAUNA A FLÓRA 278

7.1 Pôvodné spoločenstvá v území 278

7.2 Druhotné spoločenstvá v území 280

7.3 Chránené, vzácne a ohrozené druhy 282

7.4 Chránené, vzácne a ohrozené spoločenstvá 283

8.0 KRAJINA 285

9.0 CHRÁNENÉ ÚZEMIA PODĽA OSOBITNÝCH PREDPISOV A ICH OCHRANA 286

10.0 ÚZEMNÝ SYSTÉM EKOLOGICKEJ STABILITY 288

11.0 OBYVATEĽSTVO 289

11.1 Demografické údaje 289

11.2 Obyvateľstvo 291

11.2.1 Pracovná sila 291

11.2.2 Veková štruktúra obyvateľstva na posudzovanom území 291

11.2.3 Ekonomická aktivita obyvateľov 292

11.2.4 Priemyselná výroba 293

11.2.5 Poľnohospodárska výroba 293

11.2.6 Lesné hospodárstvo 293

11.2.7 Služby a občianska vybavenosť 294

11.2.8 Rekreácia a cestovný ruch 294

11.3 Infraštruktúra 295

11.3.1 Doprava a dopravné oblasti 295

11.4 Sociálna analýza 300

11.4.1 Vzťah medzi environmentálnymi a sociálnymi aspektami 300

11.4.2 Informovanie verejnosti v SR o jadrovej energii 301

11.4.3 Komunikácia a miestne verejné združenia 303

11.4.4 Konzultácie o tejto štúdii 304

11.4.5 Prieskumy verejnej mienky 305

12.0 KULTÚRNE A HISTORICKÉ PAMIATKY A POZORUHODNOSTI 313

13.0 ARCHEOLOGICKÉ NÁLEZISKÁ 315

14.0 PALEONTOLOGICKÉ NÁLEZISKÁ A VÝZNAMNÉ GEOLOGICKÉ LOKALITY 318

15.0 CHARAKTERISTIKA EXISTUJÚCICH ZDROJOV ZNEČISTENIA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA A ICH VPLYV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE 319

16.0 KOMPLEXNÉ ZHODNOTENIE SÚČASNÝCH ENVIRONMENTÁLNYCH PROBLÉMOV 320

17.0 CELKOVÁ KVALITA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA – SYNTÉZA POZITÍVNYCH A NEGATÍVNYCH FAKTOROV 321

17.1 Monitorovanie rádioaktivity v životnom prostredí 321

17.1.1 Sumarizácia úrovní rádioaktivity 332

18.0 POSÚDENIE OČAKÁVANÉHO VÝVOJA ÚZEMIA, AK BY SA NAVRHOVANÁ ČINNOSŤ NEREALIZOVALA 344

19.0 SÚLAD NAVRHOVANEJ ČINNOSTI S PLATNOU ÚZEMNOPLÁNOVACOU DOKUMENTÁCIOU 345

III HODNOTENIE PREDPOKLADANÝCH VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE VRÁTANE ZDRAVIA A ODHAD ICH VÝZNAMNOSTI 346

1.0 VPLYVY NA OBYVATEĽSTVO 346

1.1 Zdroje rádioaktivity 346

1.2 Celkové ročné limity výpustí z EMO12 a MO34 348

1.3 Prevádzkové podmienky zariadenia s reaktorom typu VVER 349

1.4 POZNÁMKY K METODIKE VYHODNOCOVANIA DÁVKY 352

1.5 Radiačné vplyvy na obyvateľov 354
1.5.1 Radiačné dávky spôsobené normálnou prevádzkou 354
1.5.2 Radiačné dávky spôsobené prevádzkovými udalosťami (projektové havárie) 357
1.5.3 Závery 360
1.5.4 Rádiologické následky pre projektové udalosti 363
1.6 Hodnotenie vplyvov na zdravie obyvateľstva 374
1.6.1 Vyhodnotenie 376
2.0 VPLYVY NA HORNINOVÉ PROSTREDIE, NERASTNÉ SUROVINY, GEODYNAMICKÉ JAVY A GEOMORFOLOGICKÉ POMERY 381
3.0 VPLYVY NA KLIMATICKÉ POMERY 382
4.0 VPLYVY NA OVZDUŠIE 383
4.1 Nerádiologické parametre 383
4.1.1 Vypúšťanie produktov spaľovania 383
4.1.2 Emisie vodných pár 385
4.2 Rádiologické parametre 387
4.3 Pravdepodobné environmentálne vplyvy 388
5.0 Vplyvy na vodné pomery 390
5.1 Nerádiologické parametre 390
5.1.1 Únik tepla 390
5.1.2 Zmena kvality povrchových vôd 391
5.1.3 Podmienky akvatoriálnych biotopov 391
5.2 Rádiologické parametre 395
5.3 Pravdepodobné environmentálne vplyvy 396
6.0 VPLYVY NA PÔDU 398
7.0 VPLYVY NA FAUNU, FLÓRU A ICH BIOTOPY 399
8.0 VPLYVY NA KRAJINU 400
9.0 VPLYVY NA CHRÁNENÉ ÚZEMIA A ICH OCHRANNÉ PÁSMA 401
10.0 VPLYVY NA ÚZEMNÝ SYSTÉM EKOLOGICKEJ STABILITY 402
11.0 VPLYVY NA URBÁRNY KOMPLEX A VYUŽÍVANIE ZEME 403
12.0 VPLYVY NA KULTÚRNE A HISTORICKÉ PAMIATKY 404
13.0 VPLYVY NA ARCHEOLOGICKÉ NÁLEZISKÁ 405

14.0 VPLYVY NA PALEONTOLOGICKÉ NÁLEZISKÁ A VÝZNAMNÉ GEOLOGICKÉ LOKALITY 406

15.0 VPLYVY NA KULTÚRNE HODNOTY NEHMOTNEJ POVAHY 407

16.0 INÉ VPLYVY 408

17.0 PRIESTOROVÁ SYNTÉZA VPLYVOV ČINNOSTI V ÚZEMÍ 409

18.0 KOMPLEXNÉ POSÚDENIE OČAKÁVANÝCH VPLYVOV Z HĽADISKA ICH VÝZNAMNOSTI A ICH POROVNANIE S PLATNÝMI PRÁVNYMI PREDPISMI 410

18.1 ZÁVERY 414

19.0 PREVÁDZKOVÉ RIZIKÁ A ICH MOŽNÝ VPLYV NA ÚZEMIE 416

IV OPATRENIA NAVRHNUTÉ NA PREVENCIU, ELIMINÁCIU, MINIMALIZÁCIU A KOMPENZÁCIU DOPADOV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE A NA ZDRAVIE 417

1.0 ÚZEMNOPLÁNOVACIE OPATRENIA 417

2.0 TECHNICKÉ OPATRENIA 418

3.0 TECHNOLOGICKÉ OPATRENIA 418

4.0 ORGANIZAČNÉ A PREVÁDZKOVÉ OPATRENIA 419

4.1 Opatrenia počas normálnej prevádzky 419

4.2 Opatrenia v prípade havárie – Havarijné plány 423

4.2.1 Plánovanie ochrany obyvateľstva v okolí 424

4.2.2 Vnútorný havarijný plán 425

4.2.3 Klasifikačný systém závažnosti nehody alebo havárie 431

4.2.4 Ochranné opatrenia 432

4.2.5 Zariadenia a prostriedky havarijnej odozvy 432

4.2.6 Centrá havarijnej odozvy mimo areálu elektrárne 432

4.2.7 Centrá havarijnej odozvy v areáli elektrárne 434

4.2.8 Systém vyrozumenia a varovania 438

5.0 INÉ OPATRENIA 439

6.0 VYJADRENIE K TECHNICKO-EKONOMICKEJ REALIZOVATEĽNOSTI OPATRENÍ 440

V POROVNANIE VARIANTOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI A NÁVRH OPTIMÁLNEHO VARIANTU 441

1.0 TVORBA SÚBORU KRITÉRIÍ A URČENIE ICH DÔLEŽITOSTI PRE VÝBER OPTIMÁLNEHO VARIANTU 441

2.0 VÝBER OPTIMÁLNEHO VARIANTU ALEBO STANOVENIE PORADIA VHODNOSTI PRE POSUDZOVANÉ VARIANTY 441

VI NÁVRH MONITORINGU A POPROJEKTOVEJ ANALÝZY 446

1.0 NÁVRH MONITORINGU OD ZAČATIA VÝSTAVBY, V PRIEBEHU VÝSTAVBY, POČAS PREVÁDZKY A PO SKONČENÍ PREVÁDZKY NAVRHOVANEJ ČINNOSTI 446

2.0 NÁVRH KONTROLY DODRŽIAVANIA STANOVENÝCH PODMIENOK 447

2.1 Účel pravidelného hodnotenia účinnosti určených a realizovaných ochranných opatrení a prevádzkového monitoringu 447

2.2 Predmet a hlavné prvky programu hodnotenia účinnosti určených a realizovaných ochranných opatrení 448

VII METÓDY POUŽITÉ V PROCESE HODNOTENIA VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE A SPÔSOB A ZDROJE ZÍSKAVANIA ÚDAJOV O SÚČASNOM STAVE ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA V ÚZEMÍ, KDE SA MÁ NAVRHOVANÁ ČINNOSŤ REALIZOVAŤ 451

1.0 METODOLÓGIA POSUDZOVANIA 451

1.1 Úvod 451

1.2 Environmentálne zložky 452

1.3 Priestorové vymedzenie 453

1.4 Časové vymedzenie 455

1.5 Hodnotených zložiek ekosystému (VEC) 456

1.6 Posudzovanie vplyvov na životné prostredie 458

1.7 Významnosť reziduálnych vplyvov 461

VIII NEDOSTATKY A NEURČITOSTI V POZNATKOCH, KTORÉ SA VYSKYTLI PRI VYPRACÚVANÍ SPRÁVY O HODNOTENÍ 463

IX PRÍLOHY K SPRÁVE O HODNOTENÍ (GRAFICKÉ, MAPOVÉ, TABUĽKOVÉ A FOTODOKUMENTÁCIA) 465

X VŠEOBECNE ZROZUMITEĽNÉ ZÁVEREČNÉ ZHRNUTIE 467

XI ZOZNAM RIEŠITEĽOV A ORGANIZÁCIÍ, KTORÉ SA NA VYPRACOVANÍ SPRÁVY O HODNOTENÍ PODIEĽALI 468

XII ZOZNAM DOPLŇUJÚCICH ANALYTICKÝCH SPRÁV A ŠTÚDII, KTORÉ SÚ K DISPOZÍCII U NAVRHOVATEĽA A KTORÉ BOLI PODKLADOM PRE VYPRACOVANIE SPRÁVY O HODNOTENÍ 469

XIII DÁTUM A POTVRDENIE SPRÁVNOSTI A ÚPLNOSTI ÚDAJOV PODPISOM (PEČIATKOU) OPRÁVNENÉHO ZÁSTUPCU SPRACOVATEĽA SPRÁVY O HODNOTENÍ A NAVRHOVATEĽA 477

ZOZNAM TABULIEK

Tab. 1 - Korelácia medzi SoA a Správou EIA 11

Tab. 2 - Zoznam slovenského legislatívneho rámca 39

Tab. 3 - Základné technické parametre 1 bloku reaktoru typu VVER 440/213 58

Tab. 4 - Plánovaná úložná kapacita na kvapalný odpad z MO34 105

Tab. 5 - Plánovaná úložná kapacita na pevný rádioaktívny odpad v MO34 106

Tab. 6 - Bilancia odpadov za obdobie 1996 – 2000 110

Tab. 7 - Bilancia odpadov za obdobie 2001-2005 110

Tab. 8 - Bilancia odpadov za obdobie 2006-2008 110

Tab. 9 - Prehľad predpokladaného odpadu a metód jeho zneškodnenia 113

Tab. 10 - Objem čerpanej a spotrebovanej povrchovej vody v pomere k výrobe elektrickej energie 122

Tab. 11 - Spotreba pitnej vody z rôznych zdrojov za obdobie 2004-2008 123

Tab. 12 - Spotreba chemikálií a olejových produktov v JE Mochovce v r. 2008 124

Tab. 13 - Spotreba paliva v JE Mochovce v r. 2008 125

Tab. 14 - Tabuľka štatistického hodnotenia úrazovosti v SE v rokoch 2001 až 2008 135

Tab. 15 - Ročné limity, vyšetrovacie úrovne a zásahové úrovne pre uvoľňovanie rádioaktívnych látok do ŽP pre EMO 12 za normálnych podmienok 151

Tab. 16 - Bilancia rádioaktívnych látok vypúšťaných do ovzdušia 153

Tab. 17 - Vypúšťaná odpadová voda do rieky Hron z JE Mochovce v r. 2004-2008 154

Tab. 18 - Porovnanie kvalitatívnych a kvantitatívnych ukazovateľov znečistenia vypúšťaného do toku Hron s limitami v roku 2008 156

Tab. 19 - Vývoj koncentračných hodnôt chemických ukazovateľov vypúšťaných odpadových vôd do recipienta Hron v /mg.l-1/ za obdobie rokov 2004 – 2008 157

Tab. 20 - Vývoj bilančných hodnôt chemických ukazovateľov vypúšťaných odpadových vôd do recipienta Hron v /t.rok-1/ za obdobie rokov 2004 – 2008 158

Tab. 21 - Bilancia účinnosti čistenia splaškových vôd v roku 2008 159

Tab. 22 - Porovnanie kvalitatívnych ukazovateľov znečistenia vypúšťaných do toku Telinský potok z odkaliska Čifáre v rokoch 2005 - 2008 159

Tab. 23 - Porovnanie kvantitatívnych ukazovateľov znečistenia vypúšťaných do toku Telinský potok z odkaliska Čifáre v rokoch 2005 - 2008 160

Tab. 24 - Medzné a bilančné hodnoty skúmaných parametrov v odpadových vodách vypúšťaných do Telinského potoka (2005) 160

Tab. 25 - Medzné a priemerné namerané hodnoty skúmaných parametrov v odpadových vodách vypúšťaných do Telinského potoka (2005) 160

Tab. 26 - Medzné a bilančné hodnoty skúmaných parametrov v odpadových vodách vypúšťaných do potoka Širočina (2004) 161

Tab. 27 - Medzné a priemerné namerané hodnoty skúmaných parametrov v odpadových vodách vypúšťaných do potoka Širočina (2004) 161

Tab. 29 - Predpokladaný objem odpadov získaných pri čistení rádioaktívnych kvapalín počas obdobia prevádzky MO34 163

Tab. 30 - Ročné vypúšťanie a medzné hodnoty pre súhrnnú aktivitu trícia a koróznych a štiepnych produktov v odpadovej vode v EBO V2 a EMO 12 165

Tab. 31 - Predpokladaná ročná priemerná úroveň nízkoaktívnych a podmienene aktívnych výpustí pre 4 bloky reaktorov JE Mochovce 165

Tab. 32 - Aktivita tekutých rádioaktívnych odpadov vypúšťaných do rieky Hron za posledných 11 rokov (1998 – 2008) 166

Tab. 33 - Efektívne dávky z výpustí do atmosféry pre dospelých a kojencov v zónach s max. vypočítanými hodnotami a koeficienty bezpečnosti vztiahnuté na limity podľa Prílohy č.3 NV č.345/2006 Z.z. 169

Tab. 34 - Efektívne dávky z výpustí do hydrosféry pre všetky vekové kategórie v zóne s max. vypočítanými hodnotami - obec Nový Tekov a koeficienty bezpečnosti vztiahnuté na limity podľa Prílohy č.3 NV č.345/2006 Z.z. 169

Tab. 35 - Predpokladané množstvá pevného rádioaktívneho odpadu, ktorý vznikne počas prevádzkového obdobia celku blokov MO34 170

Tab. 36 - Predpokladané množstvá pevného rádioaktívneho odpadu vyprodukovaného počas 40 rokov prevádzky reaktora MO34 171

Tab. 37 - Prehľad očakávanej produkcie odpadov vzniknutej pri vyraďovaní z prevádzky EMO12 178

Tab. 38 - Inventár RAO z vyraďovania MO34 z prevádzky 179

Tab. 39 - Predpokladané množstvá pevného rádioaktívneho odpadu, ktorý vznikne počas prevádzkového obdobia celku blokov MO34 181

Tab. 40 - Predpokladané množstvá pevného rádioaktívneho odpadu vyprodukovaného počas 40 rokov prevádzky reaktora MO34 181

Tab. 41 - Vzdialenosti areálu MO34 od štátnych hraníc okolitých krajín 186

Tab. 42 - Identifikačné údaje záujmového územia 187

Tab. 43 - Objem čerpanej a spotrebovanej povrchovej vody v pomere k výrobe elektrickej energie 195

Tab. 44 - Spotreba pitnej vody z rôznych zdrojov za obdobie 2000 - 2008 197

Tab. 45 - Spotreba chemických a ropných látok v SE-EMO v roku 2008 198

Tab. 46 - Výroba a spotreba elektrickej energie EMO12 v posledných 9 rokov (2000 – 2008). 199

Tab. 47 - Spotreba paliva v JE Mochovce v rokov 2007 a 2008. 199

Tab. 48 - Počet pracovníkov v EMO12 v posledných 9 rokov (2000-2008) 204

Tab. 49- Zdroje znečisťovania ovzdušia nerádioaktívnymi emisiami v roku 2007 a 2008 206

Tab. 50 - Limity aktivity výpustov EMO 12 do atmosféry 208

Tab. 51 - Výpusty RAL do atmosféry z EMO12 210

Tab. 52 - Vypúšťaná odpadová voda do rieky Hron z JE Mochovce v r. 2001-2008 213

Tab. 53 - Porovnanie kvality a koncentrácie ukazovateľov znečistenia vypúšťaného do rieky Hron a limitov platných v roku 2008 215

Tab. 54 - Vývoj koncentračných hodnôt chemických ukazovateľov vypúšťaných odpadových vôd do recipienta Hron v /mg.l-1/ za obdobie rokov 2004 – 2008 216

Tab. 55 - Vývoj bilančných hodnôt chemických ukazovateľov vypúšťaných odpadových vôd do recipienta Hron v /t.rok-1/ za obdobie rokov 2004 – 2008 217

Tab. 56 - Namerané koncentrácie vybraných chemikálií vo vzorkách z rieky Hron a vo vzorkách vypúšťaných vôd. 218

Tab. 57 - Prietoky v rieke Hron 219

Tab. 58 - Efektívne rýchlosti rozptylu pre 2 bloky a odhadované rýchlosti rozptylu pre 4 bloky 219

Tab. 59 - Koeficient riedenia 219

Tab. 60 - Odhadované hodnoty vybraných chemikálií v prostredí po prúde a referenčné hodnoty 220

Tab. 61 - Porovnanie medzných a priemerných nameraných hodnôt v odpadových vodách vypúšťaných do Telinského potoka zo sedimentačnej nádrže Čifáre v rokoch 2005 - 2008 221

Tab. 62 - Porovnanie povolených a dosiahnutých bilančných hodnôt odpadových vôd vypúšťaných do Telinského potoka zo sedimentačnej nádrže Čifáre v rokoch 2005 - 2008 221

Tab. 63 - Medzné a efektívne hodnoty skúmaných parametrov v odpadových vodách vypúšťaných do potoka Širočina (2004) 222

Tab. 64 - Medzné a priemerné namerané hodnoty skúmaných parametrov v odpadových vodách vypúšťaných do potoka Širočina (2004) 222

Tab. 65- Ročné limity a koncentračné limity objemovej aktivity pre vypúšťanie rádioaktívnych kvapalín za normálnych podmienok pre EMO12 223

Tab. 66 - Predpokladaná ročná priemerná úroveň nízkoaktívnych a podmienene aktívnych výpustí pre 4 bloky reaktorov JE Mochovce 224

Tab. 67 - Aktivita vypúšťaných tekutých rádioaktívnych do rieky Hron za posledných 11 rokov (1998 – 2008) 227

Tab. 68 - Bilancia odpadov za obdobie 1996 – 2001 229

Tab. 69 - Bilancia odpadov za obdobie 2002-2007 229

Tab. 70 - Produkcia kvapalných rádioaktívnych odpadov v posledných 9 rokoch (2000-2009) v EMO12 230

Tab. 71 - Predpokladaný objem odpadov vznikajúci pri spracovaní rádioaktívnej kvapaliny počas prevádzkového obdobia 231

Tab. 72- Produkcia odpadov vzniknutých pri spracovaní rádioaktívnych kvapalných odpadov počas prevádzkového obdobia EMO12 231

Tab. 73 - Predpokladaný objem odpadov, ktoré vzniknú pri spracovaní rádioaktívnej roztokov počas celého prevádzkového období MO34 232

Tab. 74 - Predpokladané objemy pevného rádioaktívneho odpadu, produkované počas 40-ročného obdobia prevádzky MO34 232

Tab. 75 - Faktor ohrozenia hlukom identifikovaný na pracoviskách jadrovej elektrárne Mochovce 233

Tab. 76- Charakteristické údaje pre typy sedimentov v záujmovom území 240

Tab. 77- Rádionuklidy v pôde detekované počas predprevádzkového obdobia EMO12 v rokoch 1995-1999 247

Tab. 78 - Mesačné hodnoty teploty zo stanice Mochovce za obdobie 1999-2002 (ºC) 249

Tab. 79 - Mesačné úhrny zrážok zo stanice Mochovce za obdobie 1994-2004 (mm) 250

Tab. 80 - Priemerná rýchlosť vetra zo stanice Mochovce za obdobie 1994-2004 (m/s) 251

Tab. 81 - Početnosť výskytu smerov vetra zo stanice Mochovce za obdobie 1994-2004 (%) 252

Tab. 82 - Priemerné mesačné rýchlosti vetra zo stanice Mochovce za obdobie 1994-2004 (m/s) 252

Tab. 83 - Najvýznamnejšie kulminačné prietoky na Hrone 258

Tab. 84 - Počte dní s stupňom povodňovej aktivity v hydroprognóznych staniciach RS Banská Bystrica v období rokov 1990 – 2008 259

Tab. 85 - Objem spotrebovanej vody rokoch 2001-2008 na 1. a 2.bloku SE-EMO 260

Tab. 86 - Objem vypúšťanej vody do Hrona v rokoch 2001-2008 z 1. a 2.bloku SE-EMO 261

Tab. 87 - Vypočítaná spotreba vody pre 1. a 2. blok pri výkone 100% Nnom 261

Tab. 88 - Vypočítaná spotreba vody pre 4 bloky pri výkone 100% Nnom 262

Tab. 89 - Objem vody vo vodnej nádrži V. Kozmálovce 266

Tab. 90 - Projektovaný objem nádrže 266

Tab. 91 - Počet výskytu najnižších prietokov vody v Hrone za obdobie 1.11.1930-31.10.2005 268

Tab. 92 - Minimálne odtoky zo zdrže Veľké Kozmálovce 268

Tab. 93 - Počet dní na pokrytie spotreby vody pri deficite v prietoku 270

Tab. 94 - Hydrogeologické charakteristiky kolektorov H, P1 a P2 272

Tab. 95 - Porovnanie kvalitatívnych ukazovateľov s limitmi pre vypúšťané vody z RÚ RAO 276

Tab. 96 - Percentuálne zhodnotenie celkovej aktivity jednotlivých rádionuklidov vo vodách z povrchového odtoku RÚ RAO k LaP 276

Tab. 97 - Rozsah hodnôt mernej aktivity meraných RN vo vzorkách pôd na RÚ RAO 277

Tab. 98 - Prehľad obcí a počtu obyvateľov v pásme jadrovej elektrárne Mochovce 289

Tab. 99 - Počet obcí a počet obyvateľov v jednotlivých sektoroch 290

Tab. 100 - Veková štruktúra obyvateľov jednotlivých obcí predmetného územia (2001) 292

Tab. 101 - Počet ekonomicky aktívnych obyvateľov dotknutých obcí (2001) 292

Tab. 102 – údaje o prieskume o vnímaní jadrovej elektrárne Mochovce obyvateľmi I. a II. ochranného pásma 307

Tab. 103 - Analyzované cieľové skupiny 309

Tab. 104 - Prehľad prevádzkového monitorovacieho plánu – (rok 2005) 323

Tab. 105 - Sumarizácia úrovní rádioaktivity v existujúcom životnom prostredí (2005-2006) 333

Tab. 106 - Sumarizácia úrovní rádioaktivity v existujúcom životnom prostredí (2007-2008) 339

Tab. 107 - Kritériá použité pri hodnotení pravdepodobných vplyvov žiarenia a rádioaktivity 347

Tab. 108 - Výpuste cez ventilačný komín 348

Tab. 109 - Výpuste do povrchových vôd 348

Tab. 110 - Rádionuklidy a ich aktivita použitá pri výpočte radiačných dávok spôsobených normálnou prevádzkou v roku 2008 355

Tab. 111 - Rádionuklidy a ich aktivity pre výpočet radiačných vplyvov pri dosiahnutí 100% limitov únikov 357

Tab. 112 - Predpokladané dávky obyvateľstvu pri normálnej a predvídateľnej prevádzke porovnané s prírodným pozadím a prípustnými limitmi 362

Tab. 113 - Porovnanie vypočítaných dávok a kritérií akceptovateľnosti – pre LOCA projektové havárie 366

Tab. 114 - Úniky z primárnej časti do sekundárnej časti parogenerátora - Porovnanie vypočítaných dávok a kritérií akceptovateľnosti 367

Tab. 115 - Rozsah postulovaných prasknutí potrubia primárneho okruhu - Porovnanie vypočítaných dávok a kritérií akceptovateľnosti. 368

Tab. 116 - Rozsah rôznych poškodení potrubia na rozvod pary v kontajmente - Porovnanie vypočítaných dávok a kritérií akceptovateľnosti 368

Tab. 117 - Rozsah veľkých roztrhnutí na potrubí primárneho okruhu - Porovnanie vypočítaných dávok a kritérií akceptovateľnosti 369

Tab. 118 - Úniky z primárnej na sekundárnu stranu parogenerátora – Porovnanie vypočítaných dávok a kritéria akceptovateľnosti 370

Tab. 119 - Porovnanie vypočítaných dávok a kritérií akceptovateľnosti pre LOCA 372

Tab. 120 - Úniky z primárnej do sekundárnej časti parogenerátora – Porovnanie vypočítaných dávok a kritérií akceptovateľnosti 372

Tab. 121 - Priemerný ročný nárast incidencie 380

Tab. 122 - Kritériá použité v hodnotení pravdepodobných vplyvov na atmosférické prostredie 383

Tab. 123 - Prízemná koncentrácia z prevádzky dieselgenerátorov 384

Tab. 124 - Atmosférické prostredie – významnosť nepriaznivých pravdepodobných vplyvov 389

Tab. 125 - Kritériá použité pri hodnotení pravdepodobných vplyvov na hydrológiu a životné prostredie 390

Tab. 126 - Namerané koncentrácie vybraných chemikálií vo vzorkách z rieky Hron a vo vzorkách vypúšťaných vôd. 392

Tab. 127 - Prietoky v rieke Hron 392

Tab. 128 - Efektívne rýchlosti rozptylu pre 2 bloky a odhadované rýchlosti rozptylu pre 4 bloky 393

Tab. 129 - Koeficient riedenia 393

Tab. 130 - Odhadované hodnoty vybraných chemikálií v prostredí po prúde a referenčné hodnoty 394

Tab. 131 - Hydrológia a podzemná voda – Významnosť nepriaznivých vplyvov 397

Tab. 132 - Sumarizácia nepriaznivých a priaznivých vplyvov 413

Tab. 133 - Sumarizácia reziduálnych nepriaznivých/priaznivých vplyvov projektu a ich významnosť 415

Tab. 134 - Predbežné prvky programu hodnotenia účinnosti určených a realizovaných ochranných opatrení (Follow-up programu) 449

Tab. 135 - Environmentálne priestorové vymedzenie, kde sa reálne očakáva priame alebo nepriame ovplyvnenie 454

Tab. 136 - Navrhovaný časový rámec na zadanie hlavných objednávok, inštalácií a začatia prác, najmä uzavretie prvých kontraktov s dodávateľmi počiatočných stavebných prác a plánované dátumy uvedenia do prevádzky 455

Tab. 137 - Vybrané hodnotené zložky ekosystému 457

Tab. 138 - Súhrn prvého skríningu vierohodných interakcií medzi projektom a životným prostredím 460

Tab. 139 - Kritéria vplyvov a ich úrovne významnosti 462

ZOZNAM OBRÁZOV

Obr. 1 - Všeobecná poloha záujmového územia. 2

Obr. 2 - - Predpoveď požiadaviek na elektrickú energiu v SR 24

Obr. 3 - Spoľahlivosť elektrického systému na Slovensku bez MO34 25

Obr. 4 - Spoľahlivosť elektrického systému na Slovensku s MO34 26

Obr. 5 - Prognóza čistej požiadavky a čistej produkcie na Slovensku 27

Obr. 6 - Hlavní účastníci projektu posudzovania vplyvov JE Mochovce 29

Obr. 7 - Plán spracovania projektu posudzovania vplyvov JE Mochovce 30

Obr. 8 - Situácia jadrovej elektrárne, blokov 1,2 a blokov 3, 4 55

Obr. 9 - Princíp výroby elektrickej energie v jadrovej elektrárni (typ VVER) 57

Obr. 10 - Zostava primárneho okruhu so šiestimi chladiacimi slučkami 60

Obr. 11 - Schéma bezpečnostných systémov 66

Obr. 12 - Schematický diagram hermetickej zóny reaktora VVER-440/213 75

Obr. 13 - Detaily priestoru záchytnej komory v hermetickej zóne reaktora VVER-440/213 76

Obr. 14 - Schéma palivovej kazety pre MO34 78

Obr. 15 – Prierez palivovej kazety 79

Obr. 16 - Otvorený a uzavretý palivový cyklus 81

Obr. 17 - Lokalita plánovaného dočasného úložiska vyhoreného paliva (na obr. MSVP) 84

Obr. 18 - Principiálna schéma nakladania s pevným RAO 101

Obr. 19 - Železničné spojenie Mochovce 127

Obr. 20 - Graf pracovných úrazov v SE v rokoch 2002 až 2008 135

Obr. 21 – Početnosť v rokoch 2001 až 2008 136

Obr. 22 - Závažnosť v rokoch 2001 až 2008 136

Obr. 23 - Organizačná schéma oddelenia radiačnej ochrany 138

Obr. 24 - Odstupňovaný prístup v riadení práce v podmienkach zvýšeného radiačného rizika (/1) a používaní OOPP(/2) 140

Obr. 25 - Kolektívna dávka pracovníkov 144

Obr. 26 - Maximálna individuálna dávka pracovníkov 144

Obr. 27 - SE, a.s. ISO 14001/2004 certifikát 183

Obr. 28 - Emisie rádioaktívnych vzácnych plynov a percentuálny podiel z povoleného ročného limitu 208

Obr. 29 - Emisie rádioaktívneho jódu a percentuálny podiel z povoleného ročného limitu 209

Obr. 30 - Porovnanie emisií rádioaktívnych aerosolov a ročných limitov 209

Obr. 31 - Emisie izotopu ^{110m}Ag vo forme aerosólov do atmosféry 211

Obr. 32 - Obeh vody v JE Mochovce 212

Obr. 33 - Emisie rádioaktívneho trícia ^{3}H do hydrosféry a percentuálny podiel z povoleného ročného limitu 225

Obr. 34 - Emisie štiepnych produktov a produktov aktivácie/korózie a percentuálny podiel z povoleného ročného limitu 226

Obr. 35 - Emisie izotopu ^{110m}Ag a štiepnych produktov a produktov aktivácie/korózie do hydrosféry 228

Obr. 36 - Hodnotená oblasť, Lokálna a regionálna 237

Obr. 37 - Čiara objemov sedimentov VD V. Kozmálovce 265
Obr. 38 - Železničné spojenie Mochovce 297
Obr. 39 - Výsledky prieskumu o využívaní jadrovej energie 306
Obr. 40 - Výsledky prieskumu názorov na dostavbu jadrovej elektrárne Mochovce 307
Obr. 41 - Informácie o dostavbe ostávajúcich častí jadrovej elektrárne Mochovce 308
Obr. 42 - Názory na dostavbu ostávajúcich častí jadrovej elektrárne Mochovce 309
Obr. 43 - Predstavy o jadrovej energii súvisiace s využívaním jadrovej energie (porovnanie 2007/2004) 310
Obr. 44 - Silné stránky jadrovej energie (porovnanie 2007/2004) 310
Obr. 45 - Slabiny jadrovej energie (porovnanie 2007/2004) 311
Obr. 46 - Názory na dostavbu zostávajúcich častí jadrovej elektrárne Mochovce (prieskum 2007) 312
Obr. 47 - Názory na využívanie jadrovej energie v budúcnosti v SR (prieskum uskutočnený agentúrou MARKANT 2008) 312
Obr. 48 - Mapa odberu vzoriek/meracích bodov pôdy, in-situ gama spektroskopie, sedimentov a mlieka 326
Obr. 49 - Mapa odberu vzoriek/meracích bodov vody (povrchovej, pitnej a podzemnej) 327
Obr. 50 - Mapa rozmiestnenia stabilných dozimetrických staníc - SDS 328
Obr. 51 - Mapa rozmiestnenia zariadení teledozimetrického systému - TDS 329
Obr. 52 - Možné expozičné cesty na obyvateľstvo ako výsledok úniku rádioaktívneho materiálu do životného prostredia 352
Obr. 53 - Incidencia zhubných nádorov v okrese Dunajská Streda 1968 - 1995 377
Obr. 54 - Incidencia zhubných nádorov v okrese Levice 1968 - 1995 377
Obr. 55 - Incidencia zhubných nádorov v okrese Senica 1968 - 1995 378
Obr. 56 - Incidencia zhubných nádorov v okrese Dunajská Streda 1996 - 2004 378
Obr. 57 - Incidencia zhubných nádorov v okrese Levice 1996 - 2004 379
Obr. 58 - Incidencia zhubných nádorov v okrese Senica 1996 - 2004 379
Obr. 59 - Vzájomné vzťahy medzi projektom a zložkami životného prostredia 411
Obr. 60 - Hranice ochranného pásma jadrovej elektrárne Mochovce 417
Obr. 61 - TDS stanica 420
Obr. 62 - Umiestnenie staníc TDS okolo JE Mochovce 421
Obr. 63 - Národná organizácia havarijnej odozvy 427
Obr. 64 - Organizácia havarijnej odozvy v JE Mochovce 428
Obr. 65 - Kroky hodnotenia životného prostredia 459

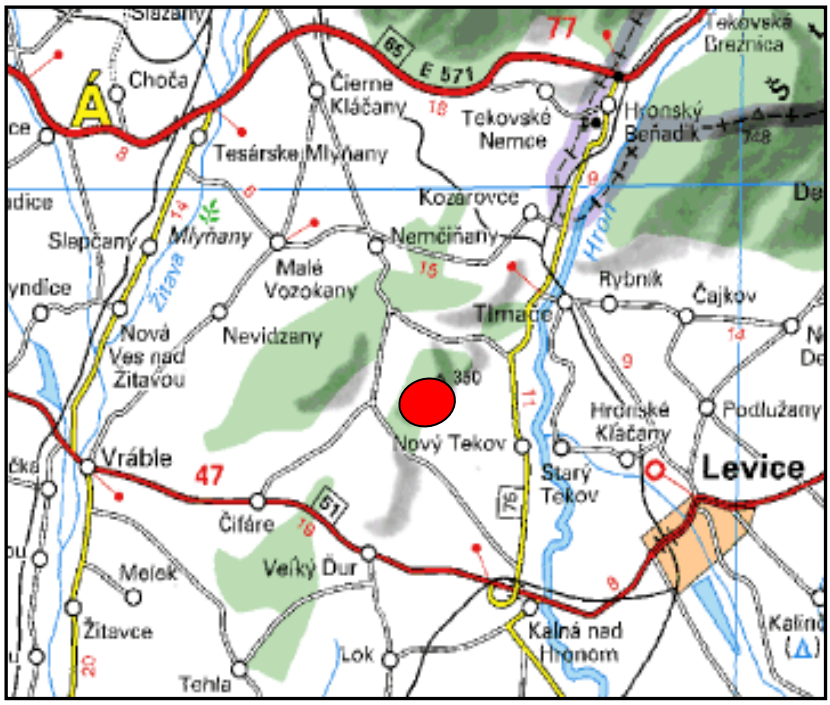
I ÚVOD

Slovenské Elektrárne, a.s. (“SE”) zadala Golder (Europe) EEIG pripraviť „Správu o hodnotení navrhovanej činnosti pre posudzovanie vplyvov na životné prostredie podľa zákona č. 24/2006 Z.z., Príloha č. 11 pre navrhovanú činnosť „Atómová elektráreň Mochovce VVER 4x440MW, 3. stavba“.

Golder spracoval predkladanú správu na základe dokumentu SE “**Jadrová elektráreň VVER 4 x 440MW 3. stavba Zámer**“ podľa zákona č. 24/2006 Z.z.” Rel. 08508370478/R670 a následnom Rozsahu hodnotenia vydanom Ministerstvom životného prostredia SR pod. č. 1277/2009 – 3.4/hp zo dňa 29.5.2009.

Predložená správa vychádza tiež z dát z predchádzajúcich environmentálnych štúdií vypracovaných pre povoľovaciu fázu atómovej elektrárne Mochovce.

Umiestenie atómovej elektrárne Mochovce je na obrázku č. 1.



Obr. 1 - Všeobecná poloha záujmového územia.

1.0 ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK

AO	Automatická ochrana
av ca	– celková objemová aktivita alfa
av cb	– celková objemová aktivita beta
BB	- Banskobystrický kraj
BD	- bloková dozorňa
BOZP	- bezpečnosť a ochrana zdravia
BPP	- budova pomocných prevádzok
BPEJ	- bonitovaná pôdno-ekologická jednotka
BSC	- Bohunické spracovateľské centrum
BSK	- biochemická spotreba kyslíka
BTS	- bezpečnostno technická služba
CSRK	- centralizovaný systém radiačnej kontroly
CTP	- celotelový počítač
ČMS	- čiastkový monitorovací systém
ČOV	- čistiareň odpadových vôd
DPS	- dielčí prevádzkový súbor
ČOV	- čistiareň odpadových vôd
DTP	- dočasne trávne porasty
DŽA	- dlhožijúce aerosóly
EBO	- Jadrová elektráreň Jaslovské Bohunice
EDU	- Jadrová elektráreň Dukovany
EIA	- hodnotenie vplyvu na okolie (z anglického Environmental Impact Assessment)
EK	- európska komisia
EMO	- Jadrová elektráreň Mochovce
EMO 12	- Jadrová elektráreň Mochovce blok 1. a 2.
EMO 34	- Jadrová elektráreň Mochovce blok 3. a 4
EMS	- environmentálny manažérsky systém
EPD	- elektronický osobný dozimeter
ES	- ekologická stabilita

EÚ	- Európska únia
FEKOKY	- fekálne streptokoky
FS KRAO	- finálne spracovanie rádioaktívnych odpadov
GO	- generálna oprava
HDP	- hrubý domáci produkt
HEPA	- filter s vysokou účinnosťou záchytu
HPJ	- hlavná pôdna jednotka
HRK	- havarijná a regulačná kazeta
HS	- hlavná stavba
HÚ	- hlbinné úložisko
HVB	- hlavný výrobný blok
CHSK	- chemická spotreba kyslíka
CHÚV	- chemická úprava vody
ICP Forests	- Medzinárodný kooperatívny program hodnotenia a monitorovania účinkov znečisteného ovzdušia na lesy
IAEA	- medzinárodná komisia pre atómovú energiu (z anglického International Atomic Energy Agency)
IDE	- individuálna efektívna dávka
I.O.	- primárny okruh
JAVYS	- Jadrová a vyraďovacia spoločnosť
JE	- jadrová elektráreň
JZ	- jadrové zariadenie
KED	- kolektívna efektívna dávka
KOLI	- koliformné baktérie
KP	- kontrolované pásmo
KRAO	- kvapalný rádioaktívny odpad
KÚ	- kritická úroveň, Krajský úrad
KZ	- kritická záťaž
LaP	- limity a podmienky
LHC	- lesný hospodársky celok
LOCA	- havárie so stratou chladiva (z anglického lost of coolant accident)

LOS	- Lesnícka ochranárska služba
LRKO	- Laboratóriá radiačnej kontroly okolia
LVD	- laboratórium vonkajšej dozimetie
LVS	- lesný vegetačný stupeň
MAAE	- Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu
MDA	- merateľná detekčná aktivita
MP SR	- Ministerstvo pôdohospodárstva Slovenskej republiky
MPZ	- maximálne projektové zemetrasenie
MNT	- meranie neutrónového toku
MSVP	- medzisklad vyhoreného paliva
MZ SR	- Ministerstvo zdravotníctva Slovenskej republiky
MŽP SR	- Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
ND	- núdzová dozorňa
NEL	- nepolárne extrahovateľné látky
NIP	- Národný inšpektorát práce
NL	- nerozpustné látky
OOPP	- osobné ochranné a pracovné pomôcky
OP	- orná pôda
OPP	- ochrana pred požiarmi
PAU	- polycyklické aromatické uhľovodíky
PB	- prevádzková budova
PCB	- polychlórované bifenyly
PD	- príkon dávky
PG	- parogenerátor
PO	- primárny okruh
POH	- Program odpadového hospodárstva
PP	- poľnohospodárska pôda
PpBS	- predprevádzková bezpečnostná správa
PPF	- poľnohospodársky pôdny fond
PRAO	- pevný rádioaktívny odpad
PS	- prevádzkový súbor

RAL	- rádioaktívne látky
RAO	- rádioaktívny odpad
RAS	- rozpustné anorganické látky
RB	- radiačná bezpečnosť
RK	- radiačná kontrola
RN	- rádionuklidy
RÚ RAO	- Republikové úložisko rádioaktívnych odpadov
SAO	- strata asimilačných orgánov
SD	- smerodajná odchýlka
SDS	- stabilná dozimetrická stanica
SE-EMO	- Slovenské elektrárne, elektráreň Mochovce, závod
SES	- stupeň ekologickej stability
SHMÚ	- Slovenský hydrometeorologický ústav
SLT	- skupina lesných typov
SO	- sekundárny okruh
SPT	- súbor lesných porastov
SÚBP	- Slovenský úrad bezpečnosti práce
ŠK	- špeciálna kanalizácia
ŠOV	- špeciálna očistka vody
ŠVHB	- štátna vodohospodárska bilancia
TBK	- technicko-bezpečnostný koncept
TDS	- teledozimetrický systém
TEKOLI	- termotolerantné koliformné baktérie
TLD	- termoluminiscenčný dozimeter
TMP	- trvalé monitorovacie plochy
TNR	- tlaková nádoba reaktora
TŠ BO	- technické špecifikácie bezpečnostných opatrení
TTP	- trvalé trávne porasty
ÚJD	- Úrad jadrového dozoru
ÚKSÚP	- Ústredný kontrolný a skúšobný ústav potravinársky
UN ECE	- Európska hospodárska komisia OSN

ÚP	- úvodný projekt
ÚRSO	- Úrad pre reguláciu sieťových odvetví
ÚSES	- územný systém ekologickej stability
ÚTK	- úprava turbínového kondenzátu
VÚPOP	- Výskumný ústav pôdoznalectva a ochrany pôdy
VA RAO	- vysokoaktívne rádioaktívne odpady
VBK	- vlákno-betónový kontajner
VJP	- vyhoreté jadrové palivo
WANO	- Svetové združenie prevádzkovateľov JE (z anglického World Assotiation of Nuclear Operators)
WENRA	- Združenie dozorných orgánov západných krajín (z anglického West Nuclear Regulators Assotiation)
WHO	- Svetová zdravotnícka organizácia
WTC	- Waste treatment centre (BSC)
ŽP	- životné prostredia

II ŠTRUKTÚRA SPRÁVY

Predkladaná správa je vypracovaná v súlade so slovenskou legislatívou, predovšetkým podľa zákona č. 24/2006 Z.z. a jeho prílohy č. 11. štruktúra predkladanéj Správy je spracovaná podľa tejto prílohy a obsahuje nasledovné časti:

A. Základné údaje;

I. Základné údaje o navrhovateľovi;

II. Základné údaje o navrhovanej činnosti;

B. Údaje o priamych vplyvoch navrhovanej činnosti na životné prostredie vrátane zdravia;

I. Požiadavky na vstupy;

II. Údaje o výstupoch;

C. Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov na životné prostredie vrátane zdravia;

I. vymedzenie hraníc dotknutého územia;

II. Charakteristika súčasného stavu životného prostredia dotknutého územia;

III. Hodnotenie predpokladaných vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie vrátane zdravia a odhad ich významnosti;

IV. Opatrenia navrhnuté na prevenciu, elimináciu, minimalizáciu a kompenzáciu vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie a zdravie;

V. Porovnanie variantov navrhovanej činnosti a návrh optimálneho variant;

VI. Návrh monitoringu a poprojektovej analýzy;

VII. Metódy použité v procese hodnotenia vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie a spôsob a zdroje získavania údajov o súčasnom stave životného prostredia v území, kde sa má navrhovaná činnosť realizovať;

VIII. Nedostatky a neurčitosti v poznatkoch, ktoré sa vyskytli pri vypracúvaní správy o hodnotení;

IX. Prílohy k správe o hodnotení (grafické, mapové, tabuľkové a fotodokumentácia);

X. Všeobecne zrozumiteľné záverečné zhrnutie;

XI. Zoznam riešiteľov a organizácií, ktoré sa na vypracovaní správy o hodnotení podieľali;

XII. Zoznam doplňujúcich analytických správ a štúdií, ktoré sú k dispozícii u navrhovateľa a ktoré boli podkladom pre vypracovanie správy o hodnotení;

XIII. Dátum a potvrdenie správnosti a úplnosti údajov podpisom (pečiatkou) oprávneného zástupcu spracovateľa správy o hodnotení a navrhovateľa;

Mimo požiadavky zákona č. 24/2006 a jeho prílohy č. 11 správa obsahuje nasledujúce časti:

1. Programový rámec;
2. Projektový rámec.

Na vypracovanie Správy boli použité informácie z nasledujúcich environmentálnych štúdií:

- Predbežná správa o posudzovaní bezpečnosti jadrovej elektrárne Mochovce vypracovaný Energoprojektom Praha v júni 1984. Táto kapitola počíta s prevádzkou štyroch blokov
- Predbežná správa o posudzovaní bezpečnosti jadrovej elektrárne Mochovce; vypracovaný Energoprojektom Praha (marec 1986)
- Navýšenie bezpečnosti a dokončenie blokov 1 a 2 jadrovej elektrárne Mochovce: Posúdenie vplyvov na životné prostredie, vypracovaná AEA Technology (November 1994);
- Environmentálna štúdia pre bloky 3 a 4 jadrovej elektrárne Mochovce, vypracovaná VUJE Trnava a.s. (november 2004);
- „Atómová elektráreň Mochovce VVER 4 × 440 MW 3. stavba“ - Zámer podľa zákona č. 24/2006 Z.z., vypracovaná Golder (December 2008).

Štúdie Energoprojektu Praha z roku 1984 a 1986 boli vypracované za účelom získania územného a stavebného povolenia pre jadrovú elektráreň Mochovce bloky 1 a 2 a bloky 3 a 4.

Štúdia vypracovaná v roku 1994 spoločnosťou AEA Technology bola spracovaná v spojitosti so žiadosťou Slovenského energetického podniku („SEP“) o poskytnutie finančnej pomoci pre zvýšení výkonu a bezpečnosti blokov 1 a 2 jadrovej elektrárne v Mochovciach.

Environmentálna štúdia VUJE Trnava a.s. z roku 2004 bola vypracovaná na základe dobrovoľnosti len pre internú potrebu

Odpovede na špecifické požiadavky stanoviska vydaného Ministerstvom životného prostredia SR sa nachádza v predloženej správe podľa korelácie uvedenej v tab. 1

Tab. 1 - Korelácia medzi SoA a Správou EIA

Kapitola Stanoviska	Popis požiadavku	Kapitola správy EIA
2.2.1	Doplniť v časti **II. Základné údaje o navrhovanej činnosti bod** 4. Umiestnenie (Popísať kde sa nachádza komplex jadrového zariadenia JE Mochovce – dvojblok AE MO 3, 4 – kraj, okres, katastrálne územie obce, pozemok parcelné čísla, listy vlastníctva).	Časť A.II.4 *Základné údaje o navrhovanej činnosti bod -* Umiestnenie
2.2.2	Doplniť v časti **II. Základné údaje o navrhovanej činnosti bod č. 14. Povoľujúci orgán** aj o druh požadovaného povolenia navrhovanej činnosti podľa osobitných predpisov.	Časť A.II.14 *Základné údaje o navrhovanej činnosti bod – Povoľujúci orgán*
2.2.3	Doplniť zoznam skratiek do časti A. ÚVOD alebo do časti B. ŠTRUKTÚRA SPRÁVY O HODNOTENÍ.	*Zoznam Skratiek*
2.2.4	Doplniť a spresniť kapitolu ***Geológia a seizmicita*** – s ohľadom na skutočnosť, že v novom návode MAAE - Evaluation of seismic hazards for nuclear installations, DS422, ktorý sa v súčasnosti nachádza v procese pripomienkovania členskými krajinami MAAE, sa v čl. 2.12 (strana 6) hovorí o minimálnej odporúčanej hodnote maximálneho horizontálneho zrýchlenia na povrchu terénu (PGA) pre nové projekty JZ 0,15 g, čo je viac ako pôvodná odporúčaná hodnota 0,10 g, ktorá zostáva v platnosti pre existujúce jadrové zariadenia. V prípade, že nová odporúčaná hodnota SL-2 sa týka AE Mochovce, 3. stavba, tak sa navrhuje upraviť formulácia na str. 40 Zámeru, posledná veta v tom zmysle, že prijatá hodnota PGA 0,15 g pre AE Mochovce. 3. stavba vyplýva aj z medzinárodných odporúčaní a nie je len výsledkom konzervatívneho prístupu k stanoveniu seizmickej úrovne SL-2 pre AE Mochovce, 3. stavba.	Časť C.II.2.3 *Pravdepodobnostné výpočty seizmického ohrozenia v jadrovej elektrárni Mochovce*
2.2.5.	Doplniť kapitolu Povrchová voda...o popis usadenín - o aké usadeniny ide, ktoré tvoria približne 50% zo zachyteného objemu vo vodnej nádrži Veľké Kozmálovce, z dôvodu vydokladovania výdatnosti zdroja úžitkovej vody.	Časť C.II:6.1 *Hydrologické Pomery - Povrchové vody*
2.2.6	Spresniť kapitolu Energetické zdroje (str. 70 zámeru). Číselné údaje o vyrobenej/spotrebovanej elektriny prehodnotiť, alebo potvrdiť (482.976 MWh nie je 1.07% z celkove vyrobenej energie ročne).	Časť B.I.4 *Energetické Zdroje*

Kapitola Stanoviska	Popis požiadavku	Kapitola správy EIA
2.2.7	Upraviť v kapitole **- *Havarijné plány*:** *1. odsek* - legislatíva upravujúca havarijné plánovanie pre prípad nehody alebo havárie jadrového zariadenia nepozná pojem externé a interné havarijné plány - upraviť, - doplniť model rozptylu na predpovedanie radiácie v atmosfére, *2. odsek, prvá odrážka* ■ - Komisia vlády SR neexistuje - opraviť, *2. odsek, prvá odrážka* *2. odsek, druhá odrážka* - neexistujú krajské havarijné komisie - opraviť, - tzn. neexistujú krajské správne orgány, krajské úrady - opraviť, - plány na ochranu verejnosti (ide o externé havarijné plány alebo nejaké iné plány) neschvaľuje vedúci krajského úradu a neodobruje ich ÚJD - opraviť, *3. odsek* - oficiálna skratka organizácie havarijnej odozvy nie je ERO - opraviť, *4. odsek* - hlavné úlohy organizácie havarijnej odozvy nie sú v súlade s legislatívou - opraviť,	Časť C.IV.4.2 *Opatrenia v prípade havárie – Havarijné plány*
2.2.8	Vyhodnotiť komplexne vplyvy budúcej prevádzky AE EMO 3, 4 na okolité životné prostredie so zameraním predovšetkým na posúdenie prírastku rizika pre okolité obyvateľstvo z uvedenia do prevádzky MO34 k riziku, ktorému je obyvateľstvo vystavené v dôsledku existencie jadrových zariadení, ktoré sú v danej lokalite už v prevádzke - JE EMO 1, 2 (vrátane prevádzky finálneho spracovania kvapalných RAO (FS KRAO) a Republikového úložiska rádioaktívnych odpadov (RU RAO). Preukázať tak, že predpokladaný dopad vztiahnutý k navrhovanej činnosti je zanedbateľný a týmto zdôvodnením obhájiť požiadavku navrhovateľa o upustenie od variantného riešenia pre „Atómová elektráreň Mochovce VVER4x440 MW 3. stavba"	Časť C.III.1 *Vplyvy na obyvateľstvo* Časť A.II.9 *Varianty Navrhovanej Činnosti*

Kapitola Stanoviska	Popis požiadavku	Kapitola správy EIA
2.2.9	Kap. *V. Porovnanie variantov navrhovanej činnosti a návrh optimálneho variantu, časť Ochrana pred ionizujúcim žiarením, fyzická ochrana a havarijné plánovanie*, str. 108 –v druhom odseku sa spomína národný regulačný úrad - uviesť názov úradu.	Kapitola 2.10.3 *Vypúšťanie kvapalných látok za normálnej prevádzky - Povolenie na vypúšťanie kvapalných rádioaktívnych látok do ŽP*
2.2.10	Kap. *V. Porovnanie variantov navrhovanej činnosti a návrh optimálneho variantu, časť Ochrana pred ionizujúcim žiarením, fyzická ochrana a havarijné plánovanie*, str. 109 - posledná odrážka, ak existuje dohoda o vzájomnej spolupráci, malo by byť konkrétne uvedené číslo dohody, názov a dátum od kedy začala (alebo začne) platiť.	Časť C.V *Porovnanie Variantov Navrhovanej Činnosti A Návrh Optimálneho Variantu*
2.2.11	Kap. *V. Porovnanie variantov navrhovanej činnosti a návrh optimálneho variantu, časť Záver,* str. 111 - Text pod týmto nadpisom je príliš stručný a nejasný. Napr. je v ňom uvedená úplne nekonkrétna odvolávka na časť IV Zámeru, ktorá ale má 41 strán. Záver by mal byť formulovaný jednoznačne, jasne, zrozumiteľne a ak treba, mal by byť podložený konkrétnymi odvolávkami na predchádzajúci text.	Časť C.V *Porovnanie Variantov Navrhovanej Činnosti A Návrh Optimálneho Variantu*
2.2.12	**Uviesť zoznam autorov spracovania správy o hodnotení (zodpovedný riešiteľ, projektový riaditeľ, riešiteľský kolektív) menovite a neprezentovať spracovateľov zámeru len formou nečitateľných podpisov.**	Časť C.XIII *Dátum A Potvrdenie Správnosti A Úplnosti Údajov Podpisom (Pečiatkou) Oprávneného Zástupcu Spracovateľa Správy O Hodnotení A Navrhovateľa*
2.2.13	Uvádzať čo najaktuálnejšie informácie o súčasnom stave životného prostredia. Doplniť aktuálne údaje o priemerných mesačných teplotách vzduchu, vyhodnotiť stabilitu ovzdušia. Doplniť teploty toku Hron pred výpusťou a za výpusťou chladiacich vôd z elektrárne. Uviesť prehľad rádioaktívneho zaťaženia nameraných hodnôt z 24 monitorovacích staníc - TDS, ktoré monitorujú záťaž životného prostredia. Doplniť výsledky monitorovania z monitorovacích staníc monitorujúcich hodnoty seizmicity dotknutého územia.)	Príloha IV *Správa o kontrole rádioaktivity v okolí SE – EMO za roky 2005, 2006, 2007 a 2008*
2.2.14	Zapracovať bilančné posúdenie rieky Hron od profilu plánovaného VD Slatinka po ústie pri zohľadnení existujúcich povolených odberov povrchových vôd a predpokladaných nárokov na odbery vody, súvisiacich s plánovanými aktivitami v záujmovom území s cieľom zachovania minimálnych ekologických prietokov pod VD Kozmálovce pri požadovaných odberoch po sprevádzkovaní AE MO 3, 4.	Časť C.II:6.1 *Hydrologické Pomery - Povrchové vody*

Kapitola Stanoviska	Popis požiadavku	Kapitola správy EIA
2.2.15	Zhodnotiť, či prevádzka atómovej elektrárne AE MO 3, 4 bude mať alebo nebude mať negatívny vplyv na prietoky a kvalitu vody rieky Hron pod VN Veľké Kozmálovce. Ak sa v procese hodnotenia preukáže negatívny vplyv prevádzky navrhovanej činnosti na ekosystém Hrona v dôsledku nízkych zostatkových prietokov spôsobených odbermi vody, musia byť opatrenia na elimináciu týchto negatívnych vplyvov definované ako vyvolané investície realizácie AE MO 3, 4.	Časť C.II:6.1 *Hydrologické Pomery - Povrchové vody*
2.2.16	Doplniť informácie, týkajúce sa historických záznamov významnejších záplav na rieke Hron. Posledný uvedený rok výskytu záplav bol uvedený rok 1981. Doplniť zhodnotenie výskytu povodní v súčasnosti, prípadne za posledné obdobie.	Časť C.II:6.1 *Hydrologické Pomery - Povrchové vody*
2.2.17	Vyhodnotiť akým spôsobom bude riešená situácia ak Slovenský vodohospodársky podnik, š.p. Odštepný podnik Banská Bystrica, ako správca vodnej stavby Veľké Kozmálovce nebude môcť zabezpečiť dodávku povrchovej vody, potrebnej na dochladzovanie reaktorov EMO 1,2,3,4, z dôvodu poklesu zásobného objemu VS Veľké Kozmálovce na 50% a pri dlhodobejších deficitných prítokoch pod Q_{364} = 9,233 $m^3.s^{-1}$. Z dôvodu, že správca VS musí zabezpečiť v tomto úseku objektívnu potrebu predstavujúcu minimálny prietok v profile VS Veľké Kozmálovce vo výške cca 11 $m^3.s^{-1}$ čo zodpovedá Q_{355} dennej vode. (v súčasnosti tu platí dočasné rozhodnutie kde je z dôvodu výstavby EMO stanovený minimálny prietok v profile VS Veľké Kozmálovce na 6,6 $m^3.s^{-1}$) je potrebné posúdiť uvedenú situáciu a navrhnúť príslušné opatrenia z ohľadom na avizované zvýšenie odberov chladiacej vody pre AE MO 3, 4, aby nedošlo k zvýšeniu bilančnej napätosti vo vzťahu k minimálnym zostatkovým prietokom, čo by bolo environmentálne neúnosné. V čase trvania minimálnych prietokov na Hrone môže dôjsť z tohto titulu k nepokrytiu potrieb vody ostatných užívateľov a k ich regulácii a tiež k napätému stavu ohľadne kvality povrchových vôd v problematických ukazovateľoch ako napr. $N\text{-}N0_3^-$, $N\text{-}NH_4^+$, či teplota vody. Navrhnúť inú alternatívu dochladzovania reaktorov EMO 1,2,3,4 napr. systém chladenia prostredníctvom vzduchu.	Časť C.II:6.1 *Hydrologické Pomery - Povrchové vody*

Kapitola Stanoviska	Popis požiadavku	Kapitola správy EIA
2.2.18	Doplniť v časti *Základné údaje o navrhovanej činnosti* - údaje o zdrojoch znečistenia. Zahrnúť tu údaje o predpokladanej aktivite výpustí do atmosféry a do povrchových vôd počas normálnej prevádzky, vrátane prevádzkových podmienok na úrovni prevádzkových limitov (najmä limitov netesnosti pokrytia paliva, netesnosti primárneho okruhu a sekundárneho okruhu).	Kapitola 2.9 *Vypúšťanie plynných rádioaktívnych látok do vzduchu počas normálnej prevádzky* II.2.10 *Vypúšťanie kvapalných látok za normálnej prevádzky*
2.2.19	Zohľadniť, že ročný bilančný limit pre odpadové vody vypúšťané do povrchových vôd na aktivitu trícia je už prevádzkou AE MO 1, 2 bloky čerpaný na úrovni 60-80 % a na prevádzku štyroch blokov, bude nevyhnutné limit upraviť. Pritom trícium v odpadových vodách predstavuje dominantnú cestu expozície kritickej skupiny obyvateľov v okolí.	Časť B.II.2 *Odpadové Vody*
2.2.20	Doplniť aj bližšie údaje o systémoch čistenia plynných a kvapalných odpadov pred ich vypustením, bližšie údaje o systémoch monitorovania ich aktivity a o možnostiach regulácie výpustí a koordinácie výpustí s prvým dvojblokom MO.	Kapitola 2.6.2 *Ventilačný systém a úprava plynných vypustí* Kapitola 2.6.3 *Základné princípy spracovania a úpravu kvapalných RAO*
2.2.21	Doplniť *časť C, kapitola III., bod 1. - vplyvy na obyvateľstvo* - o výsledky modelového hodnotenia vplyvu výpustí na dávkovú záťaž obyvateľov v okolí. Modelovo by mali byť zhodnotené nielen výpuste na úrovni aktuálnych hodnôt výpustí (podľa prvého a druhého bloku AE MO 1,2), ale aj výpuste na úrovni predpokladaných limitov pre tretí a štvrtý blok - AE MO 3, 4, prípadne limitov lokalitných.	Časť C.III.1 *Vplyvy na obyvateľstvo*
2.2.22	Uviesť v analýzach aj čiastkové príspevky jednotlivých ciest ožiarenia a zohľadniť aj rádionuklidy, pre ktoré nie sú stanovené limity, napríklad C -14 v exhalátoch.	Príloha III *Ohodnotenie rádiologického vplyvu výpustí rádioaktívnych látok z prevádzky 4 reaktorov AE Mochovce*
2.2.23	Zhodnotiť v rámci posudzovania cezhraničnému vplyvu aspoň záťaž kritickej skupiny obyvateľov v zahraničí. Aj keď sa predpokladá, že ožiarenie bude veľmi nízke, napriek tomu je preukázanie modelovým výpočtom potrebné, konštatácia, že vplyv navrhovanej činnosti v zahraničí bude zanedbateľný je v tomto prípade ponímaná ako nedostatočná. V tejto súvislosti sa môže očakávať, že podľa článku 37 zmluvy EURATOM bude Európska komisia požadovať pomerne podrobné informácie o cezhraničnom vplyve navrhovanej činnosti.	Časť C.III.1.5.1 a 1.5.2 *Radiačné vplyvy na obyvateľov*

Kapitola Stanoviska	Popis požiadavku	Kapitola správy EIA
2.2.24	V *časti C, kapitola III., body 4. až 6.* - vplyvy na vodné pomery, pôdu a ovzdušie vyhodnotiť a podrobnejšie rozpracovať, aby sa navrhovaná činnosť mohla dostatočne posúdiť.	Časť C.III *Hodnotenie predpokladaných vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie vrátane zdravia a odhad ich významnosti*
2.2.25	Doplniť *časť C, kapitola III., bod 19* - prevádzkové riziká o analýzu prevádzkových rizík a modelové zhodnotenie vplyvu vybraných mimoriadnych udalostí - havárií na životné prostredia a ožiarenie obyvateľov. Uviesť opatrenia na prevenciu a pre prípadné dôsledky v rámci vzniku havárie s únikom rádioaktivity.	*Kapitola.2.4.8 Bezpečnostné vylepšenia pre Projekt MO34*
2.2.26	Podrobnejšie rozanalyzovať v časti *C, kapitola IV. – opatrenia* - najmä technické, technologické a prevádzkové opatrenia na prevenciu, elimináciu, minimalizáciu a kompenzáciu vplyvov na životné prostredie, s porovnaním s jestvujúcimi blokmi AE MO 1, 2 aj v súvislosti so zohľadnením pôvodného projektu AE MO 3, 4. Uviesť všetky modifikácie stavebných a technologických častí oproti pôvodne schválenému projektu (napr. opatrenia na zosilnenie hlavných nosných konštrukcií a technológie by malo rešpektovať najnovšie seizmické charakteristiky lokality AE MO 3, 4, odstraňovanie stavebných častí obsahujúcich azbest, a pod.) a zhodnotiť stav existujúcich stavebných konštrukcií a technologických zariadení od doby ich zakonzervovania až po súčasnú dobu.	*Kapitola.2.4.8 Bezpečnostné vylepšenia pre Projekt MO34* Kapitola.2.2 *Opis projektu*
2.2.27	Doplniť zoznam jednotlivých druhov odpadov, ktoré vzniknú počas samotnej výstavby AE MO 3, 4 spolu s a odhadom ich množstva a spôsobom nakladania s nimi, včítane odpadov, ktoré sú odovzdávané ako vhodné na opätovné uvedenie do životného prostredia – na skládky odpadov a pod. (V súlade s Rozhodnutím Úradu jadrového dozoru SR č. 246/2008 sú uvedené stavebné, búracie a rekonštrukčné práce, pri ktorých bude realizovaná výmena viacerých zariadení a materiálov. podľa príslušného súhlasu ObÚŽP Levice).	Časť A.II.2 *Základné údaje o navrhovanej činnosti bod - Účel*
2.2.28	Uviesť kvantitatívne a kvalitatívne údaje o vstupoch a výstupoch realizovanej činnosti a navrhnúť monitoring znečisťujúcich látok s opatreniami na elimináciu ich negatívneho vplyvu.	Časť B.I *Požiadavky na vstupy* Časť B.II *Údaje o výstupoch*

Kapitola Stanoviska	Popis požiadavku	Kapitola správy EIA
2.2.29	Zhodnotiť vplyvy na životné prostredie a zdravie ľudí a navrhnúť opatrenia na ich elimináciu nielen v etape výstavby a prevádzky, ale aj v etape vyraďovania a likvidácie uvedených blokov, tiež tieto vplyvy komplexne posúdiť z hľadiska ich významnosti a časového priebehu posúdenia. (Rakúska dotknutá strana vo svojom stanovisku žiada posúdiť a zistiť mieru ochorení ako napr. ochorenia štítnej žľazy a leukémie, ktoré by mohli byť preukázateľne spôsobené rádioaktivitou z zabezpečenia možnosti zistenia následkov prevádzky na zdravie obyvateľstva v dotknutom území).	Časť A.II.2 *Základné údaje o navrhovanej činnosti bod - Účel* Časť C.III *Hodnotenie predpokladaných vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie vrátane zdravia a odhad ich významnosti*
2.2.30	Uviesť akým spôsobom bude riešená bezpečnosť pri výmene vyhoretého paliva, uviesť spôsob jeho prepravy na medzisklad, na skládku aj spôsob jeho uloženia z hľadiska vecného a časového. Doplniť údaje o skladovaní vyhoretého jadrového paliva. (Dopracovať nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi vznikajúcimi v AE MO 3, 4. Doplniť údaje o nakladaní s vysoko rádioaktívnym jadrovým palivom, údaje o kvalite a kapacite medziskladovania vyhoretého jadrového paliva; uviesť riešenia potrebné na zabezpečenie skladovania tohto vysoko rádioaktívneho nebezpečného materiálu.)	Kapitola 2.5 *Palivo*
2.2.31	Popísať spôsob nakladania s kalom, vznikajúcim pri nakladaní s odpadovými vodami v rámci realizácie činnosti, uviesť spôsob ukladania kalu aj údaje o jeho množstve a kvalite.	Kapitola 2.6.3 *Základné princípy spracovania a úpravu kvapalných RAO* Kapitola 2.6.6 *Úprava a zariadenia na ukladanie rádioaktívneho odpadu* Kapitola 2.10.4 *Rádioaktívne kvapalné odpady*
2.2.32	Zhodnotiť dôsledne vplyvy činnosti na zdravie ľudí podľa vybraných demografických a zdravotných indikátorov obyvateľov v okolí Jadrového zdroja Mochovce, včítane sociálnych a ekonomických dôsledkov a súvislostí, narušenia pohody a kvality života a prijateľnosti činnosti pre dotknutých obyvateľov za použitia výsledkov doterajšieho hodnotenia zdravotného stavu obyvateľstva v okolí AE Mochovce pred spustením a počas prevádzky 1. a 2. bloku a predpokladaný vývoj po spustení 3. a 4. bloku.	Časť C.III.1.6 *Hodnotenie vplyvov na zdravie obyvateľstva*

Kapitola Stanoviska	Popis požiadavku	Kapitola správy EIA
2.2.33	Navrhnúť, v súvislosti so zhodnotením vplyvu činnosti na životné prostredie a zdravie ľudí, opatrenia na ich elimináciu nielen v etape výstavby a prevádzky, ale aj v etape vyraďovania a likvidácie uvedených blokov, tiež tieto vplyvy komplexne posúdiť z hľadiska ich významnosti a časového priebehu posúdenia.	Časť A.II.2 *Základné údaje o navrhovanej činnosti bod - Účel* Časť C.III *Hodnotenie predpokladaných vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie vrátane zdravia a odhad ich významnosti*
Požiadavky Poľskej republiky ako dotknutej strany v rámci cezhraničného posudzovania		
2.2.34	Zohľadniť aspekty jadrovej bezpečnosti pre navrhovanú činnosť, čo sa spája s uvedením podrobných údajov týkajúcich sa spôsobu a postupu pri zasahovaní a informovaní v prípade výskytu ťažkej havárie *(Havarijná odozva).*	Kapitola 2.4.8 *Bezpečnostné vylepšenia pre Projekt MO34*
Požiadavky Maďarskej republiky ako dotknutej strany v rámci cezhraničného posudzovania		
2.2.35	Doplniť údaje dokladujúce, ako 3. a 4. blok jadrovej elektrárne v Mochovciach splní dosahovanú maximálnu úroveň jadrovej bezpečnosti platnú v súčasnosti.	Kapitola 2.4.8 *Bezpečnostné vylepšenia pre Projekt MO34*
2.2.36	Doplniť informácie, ako boli riešené požiadavky pre projektové a nadprojektové havárie. Stanoviť limity únikov z hermetických priestorov (projektová netesnosť) ako aj to, aké ďalšie bezpečnostné opatrenia sú k dispozícii (napríklad systém lokalizácie havárie, sprchový systém, systém spaľovania vodíka) a aký preventívny účinok môžu mať tieto opatrenia v prípade úniku z primárneho okruhu.	Kapitola 2.4.8 *Bezpečnostné vylepšenia pre Projekt MO34*
2.2.37	Preukázať, ako je elektráreň pripravená na zemetrasenie, ktoré sa v oblasti môže vyskytnúť vzhľadom na seizmickú citlivosť územia.	Časť C.II.2.3 *Pravdepodobnostné výpočty seizmického ohrozenia v jadrovej elektrárni Mochovce*
2.2.38	Doplniť informácie o výpustiach, ako aj o ich charakteristikách a distribučných možnostiach a na základe meteorologických informácií z lokality vymedziť územie vplyvu navrhovanej činnosti.	Kapitola 2.9 *Vypúšťanie plynných rádioaktívnych látok do vzduchu počas normálnej prevádzky* Kapitola 2.10 *Vypúšťanie kvapalných látok za normálnej prevádzky* Časť C.III.1.5 *Radiačné vplyvy na obyvateľov*

Kapitola Stanoviska	Popis požiadavku	Kapitola správy EIA
2.2.39	Uviesť ako bude s vyhoreným palivom naložené a aké budú vplyvy vyhoreného paliva na životné prostredie počas celého cyklu životnosti paliva.	Kapitola 2.5 *Palivo*
2.2.40	Preukázať bezpečnosť prevádzky jadrovej elektrárne aj tým, ako je nakladané s vyhoreným palivom a aké budú vplyvy vyhoreného paliva na životné prostredie počas celého cyklu životnosti paliva.	Kapitola 2.5 *Palivo*
2.2.41	Podrobne popísať dobre fungujúcu monitorovaciu sieť. Zvážiť možnosť prístupu oficiálnych maďarských orgánov zodpovedných za predchádzanie škodám do on-line systému merania rádioaktivity v blízkosti jadrovej elektrárne v Mochovciach na Slovensku.	C.II.17.1 *Monitorovanie rádioaktivity v životnom prostredí*
Požiadavky Rakúska ako dotknutej strany v rámci cezhraničného posudzovania		
2.2.42	Popísať podstatne podrobnejšie zariadenie a jeho podmienky na prevádzku.	Kapitola 2.1 *Situačný prehľad v súvislosti s prevádzkou EMO12* . Kapitola 2.2 *Opis projektu* Kapitola 2.3 *Opis procesu* Kapitola 2.4 *Opis hlavných systémov*
2.2.43	Doplniť informácie o jadrovom palive a o podmienkach jeho využitia (typ, obohatenie, množstvo, počet a stav palivových článkov), ako aj podmienky prevádzky a dobu nasadenia v reaktore (vyhoretie paliva).	2.5 *Palivo*
2.2.44	Popísať nakladanie s RaO a výpuste a ich dopad na ŽP.	2.6 *Nakladanie s RaO a nerádioaktívnymi odpadmi (konvenčnými)* 2.9 *Vypúšťanie plynných rádioaktívnych látok do vzduchu počas normálnej prevádzky* 2.10 *Vypúšťanie kvapalných látok za normálnej prevádzky*

Kapitola Stanoviska	Popis požiadavku	Kapitola správy EIA
2.2.45	**Potvrdiť, alebo vyvrátiť úvahu v zámere o zvýšení výkonu o takmer 22%. (Zatiaľ čo sa tepelný výkon reaktora (primárny okruh) uvádza rovnako ako v pôvodnom projekte vo výške 1 375 MW, elektrický výkon je vykazovaný hodnotou 535 MW brutto.)**	2.3 *Opis procesu*
2.2.46	Uviesť detailné technické popisy plánovaných zmien v primárnom a sekundárnom okruhu. Popísať detailne významné zmeny na pôvodne schválenom projekte s dôrazom na hľadisko bezpečnosti, tak ako ich uvádza fy. Golder (2008. str. 100 zámeru). Rozanalyzovať zlepšenia realizovanej činnosti, ktoré by mali byť doložené vhodnými výsledkami z bezpečnostnej analýzy. Venovať zvláštnu pozornosť najmä nasledujúcim tematickým okruhom mimoriadne závažným z hľadiska bezpečnosti, nielen v súvislosti s možnými vplyvmi presahujúcimi štátne hranice (BT 2008): ✓ Ťažkým haváriám (uviesť opatrenia na zabránenie a zmenšovanie následkov); ✓ Zvýšeniu tesnosti Hermetických zón a realizácii systémov pre lokalizáciu projektových havárií - barbotážne veže (Confinement a barbotážny systém); ✓ Prípadnému seizmickému ohrozenie lokality; ✓ Integrite tlakovej nádoby reaktora; ✓ Spoľahlivosti podľa riadiaceho systému (kritérií I & C).	II.2.4.8 *Bezpečnostné vylepšenia pre projekt MO34*
2.2.47	Vysvetliť, prečo bolo maximálne horizontálne zrýchlenie zvýšené na 0,15 g v súvislosti so skutočnosťou, že činnosť je realizovaná v seizmickej oblasti.	C.II.2.3 *Pravdepodobnostné výpočty seizmického ohrozenia v jadrovej elektrárni Mochovce*
2.2.48	Vyhodnotiť odolnosť JZ voči externým udalostiam ako náraz lietadla sa zlým úmyslom.	I.1.6.4 *Povinnosti voči Európskej komisii v rámci Dohody Euratom*
2.2.49	Uviesť vyhodnotenie riešenia realizovanej činnosti v oblasti požiarnej ochrany voči pôvodnému projektu a popísať ako sa doriešili deficity podmienené pôvodným projektom navrhovanej činnosti (odporúčania MAAE 1999).	II.2.13 *Nejadrové poruchy a nehody*

Kapitola Stanoviska	Popis požiadavku	Kapitola správy EIA
2.2.50	Popísať proces povoľovania a predpokladané lehoty v ďalšom kroku podľa zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a zákona č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómového zákona).	I.1.4 *Povolenie podľa zákona o hodnotení vplyvov na ŽP* I.1.5.4 *Uvádzanie jadrového zariadenia do prevádzky a jeho prevádzka*
2.2.51	Popísať stav poistenia pre prípad havárie (finančné krytie za jadrovú škodu na Slovensku) ✓ MPH - projektové havárie ✓ NPH - nadprojektové havárie	I.1.6.1 *Zodpovednosť tretej strany za jadrové škody*
2.2.52	Dopracovať ďalšie relevantné pripomienky a odporúčania zo stanoviska rakúskej strany.	
2.2.53	Vykonať dôslednú analýzu všetkých ďalších pripomienok vyplývajúcich zo stanovísk účastníkov procesu posudzovania strany pôvodu aj dotknutých strán predložených k zámeru podľa národného zákona, Dohovoru z Espoo a Bilaterálnej dohody medzi Rakúskom a Slovenskou republikou. Opodstatnené pripomienky zo stanovísk zohľadniť v správe o hodnotení.	

1.0 PROGRAMOVÝ RÁMEC

1.1 Slovenský trh s elektrinou a legislatíva v životnom prostredí

Špecifikácia a prevádzka na slovenskom trhu s elektrickou energiou je regulovaná hlavne zákonom č. 656/2004 Z.z. o energetike (energetický zákon), zákonom č. 276/2001 Z.z. o regulácii v sieťových odvetviach v znení neskorších predpisov (regulačný zákon) a nariadením vlády SR č. 124/2005 Z.z., ktoré definuje prevádzkové pravidlá na trhu s elektrickou energiou (trhové pravidlá).

V polovici roka 2007 sa na základe smernice EK č. 2003/54/ES distribúcia elektrickej energie na trhu oddelila od obchodných spoločností a v rovnakom čase domácnosti mali možnosť si vybrať vhodných dodávateľov elektrickej energie. Na základe týchto krokov sa trh s elektrickou energiu na Slovensku liberalizoval.

Najvplyvnejšie právne subjekty na trhu s elektrickou energiou sú:

- **Slovenská elektrizačná prenosová sústava (SEPS)** – operátor systému prenosu zabezpečujúci odstraňovanie odchýlok. SEPS zabezpečuje spoľahlivé fungovanie systému prenosu a cezhraničné spojenia. SEPS je štátna spoločnosť;
- **Distribučné spoločnosti (ZSE, VSE, SSE)** – operátori distribučného systému a obchodné spoločnosti s elektrickou energiou;
- **Slovenské Elektrárne** – hlavný výrobca elektrickej energie a poskytovateľ prídavných služieb na trhu.

Hlavnými štátnymi orgánmi zodpovednými za reguláciu na slovenskom energetickom trhu sú Ministerstvo hospodárstva a Úrad pre reguláciu sieťových odvetví (ÚRSO).

Ministerstvo hospodárstva zodpovedá za formulovanie energetickej politiky, vydávanie oprávnení na výstavbu nových elektrární, schvaľovanie regulačnej politiky a implementáciu európskych legislatívnych predpisov týkajúcich sa energetického trhu do národnej legislatívy.

ÚRSO riadi vecnú a cenovú reguláciu podnikania v regulovaných činnostiach v elektroenergetike, plynárenstve a teplárenstve a reguláciu cien za dodávku pitnej vody a za odvedenie a čistenie použitej vody, v súlade s platnou legislatívou, hlavne so zákonom o regulácii v sieťových odvetviach a s trhovými pravidlami. Do jeho pôsobností patrí tiež rozhodovanie o metodike a určovaní primeraného zisku. U všetkých regulovaných subjektov úrad stanovuje ceny a tarify.

Trh s elektrickou energiou je rozdelený na neregulované a regulované činnosti. Neregulované činnosti zahŕňajú nákup a predaj elektrickej energie. Distribučné spoločnosti a oprávnení zákazníci obvykle nakupujú elektrickú energiu od výrobcov a obchodných spoločností na trhu elektrickej energie prostredníctvom aukcií a na báze bilaterálnych vzťahov.

Medzi hlavné regulované činnosti patrí prenos elektrickej energie, distribúcia a zabezpečenie systému a poskytovanie pomocných služieb. Konečná cena

elektriny pre domácnosti je taktiež regulovaná a po termíne plne liberalizovaného trhu, čo je 1. júla 2007, je cena regulovaná ako maximálna cena. Pokiaľ ide o konečnú cenu pre iných zákazníkov, táto môže byť regulovaná len vo výnimočných situáciách, na základe zákona č. 107/2007, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č.276/2001 Z.z. o regulácii v sieťových odvetviach, ktorý nadobudol účinnosť 15. marca 2007.

1.2 Rozvoj systému zásobovania elektrinou na Slovensku

1.2.1 Požiadavky a vývoj spotreby elektrickej energie

Predpoveď elektrickej spotreby je založená na analýze makroekonomických ukazovateľov charakterizovaných vývojom a štruktúrou hrubého domáceho produktu (HDP), vývojom energetickej náročnosti v jednotlivých hospodárskych sektoroch a demografickými zmenami v štáte.

Od r. 1990 je elektrická spotreba charakterizovaná stagnáciou alebo miernym poklesom, a to aj napriek prudkému nárastu ekonomiky v krajine. V období rokov 2000-2008, po trojročnom útlme došlo k miernemu súvislému nárastu v celkovej spotrebe elektriny, s priemerným ročným nárastom 0,9% zatiaľ čo priemerný HDP za rovnaké obdobie vzrástol o 6,2%.

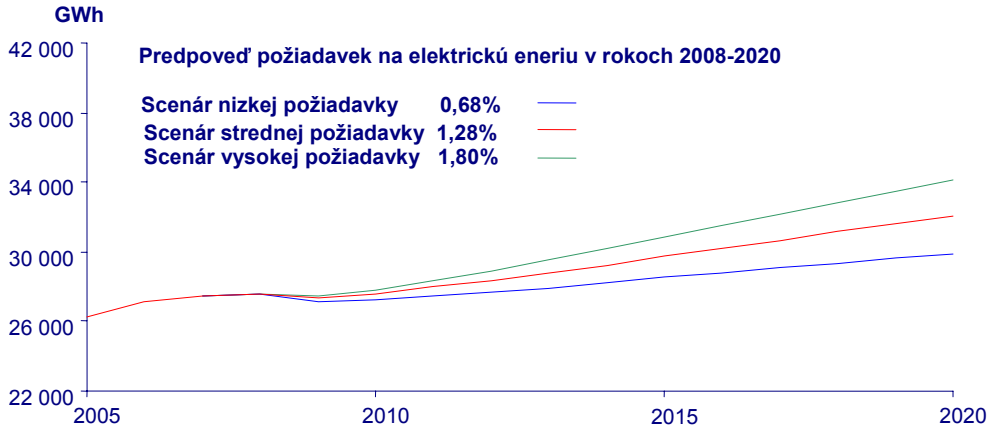
Uvedená korelácia medzi vývojom elektrickej spotreby a nárastom HDP na Slovenská nezodpovedá pomeru, ktorý je charakteristický pre rozvinuté štáty EÚ, kde v stabilnej ekonomike nárast spotreby elektrickej energie zhruba zodpovedá nárastu HDP. Na Slovensku je tento nesúlad spôsobený hlavne reštrukturalizáciou národnej ekonomiky a znížením spotreby energie na obyvateľa.

V r. 2006 dosahovala hrubá spotreba elektrickej energie v SR úroveň 29 625 GWh, čo v porovnaní so spotrebou 28 572 GWh v r. 2005 prinieslo ročný nárast asi 3,7% v r. 2006, teda takmer polovicu z hodnoty nárastu HDP.

V roku 2007 sa hrubá spotreba nezmenila v porovnaní s rokom 2006 a bola na úrovni 29,632 GWh. Čistá spotreba však v roku 2007 stúpla o 1,0% a dosiahla 27,446 GWh. Táto nezrovnalosť bola spôsobená zmenšením vlastnej spotreby systému po odstavení 440 MW v EBO V1 (pomerne veľký zdroj s podstatnou vlastnou spotrebou). V roku 2008 reprezentovala hrubá spotreba 29,830 GWh, čo zodpovedá nárastu o 0,7% v porovnaní s predchádzajúcim rokom. Stagnácia v roku 2007 a nízky rast v roku 2008 môžeme vysvetliť nárastom HDP, vykázaným menej energeticky intenzívnymi sektormi, reštrukturalizáciou portfólia výroby elektriny a rozšírením finančnej a ekonomickej krízy na konci roku 2008.

V krátkodobom horizonte sa dajú predpokladať negatívne vplyvy eskalácie svetovej ekonomickej krízy na spotrebu elektrickej energie.

Táto kríza je dôvodom, prečo dlhodobý scenár spotreby elektrickej energie pre obdobie 2008 – 2020 vykazuje len mierny ročný nárast spotreby 1,28%.



Obr. 2 - - Predpoveď požiadaviek na elektrickú energiu v SR
(Zdroj: SEPS, analýzy SE)

1.2.2 Požiadavky a vývoj inštalovaného výkonu

Zdroje na výrobu elektrickej energie na Slovensku s celkovým inštalovaným výkonom **7,332 MW** v r. 2007 sa dajú rozdeliť podľa producentov do troch základných kategórií: Slovenské elektrárne, **Javys**, Vodohospodárska výstavba (**VV**) a nezávislí výrobcovia.

Slovenské elektrárne sú najväčším výrobcom elektrickej energie s inštalovaným výkonom 4 811 MW v r. 2008 a s podielom 64,6% celkovej kapacity SR.

Podniky druhej kategórie, **JAVYS** a **VV**, predstavujú štátne podniky, vytvorené na základe procesu financovania prevodom výnosov z budúcej produkcie, ktoré majú po odstavení prvého bloku EBO V1 (440MW) inštalovaný výkon 1 186 MW a podiel 15.9%. Po odstavení 2. bloku EBO V1 (440MW, 31.12 2008), sa v súčasnosti inštalovaný výkon pohybuje na úrovni 746 MW, čo predstavuje podiel cca 11%.

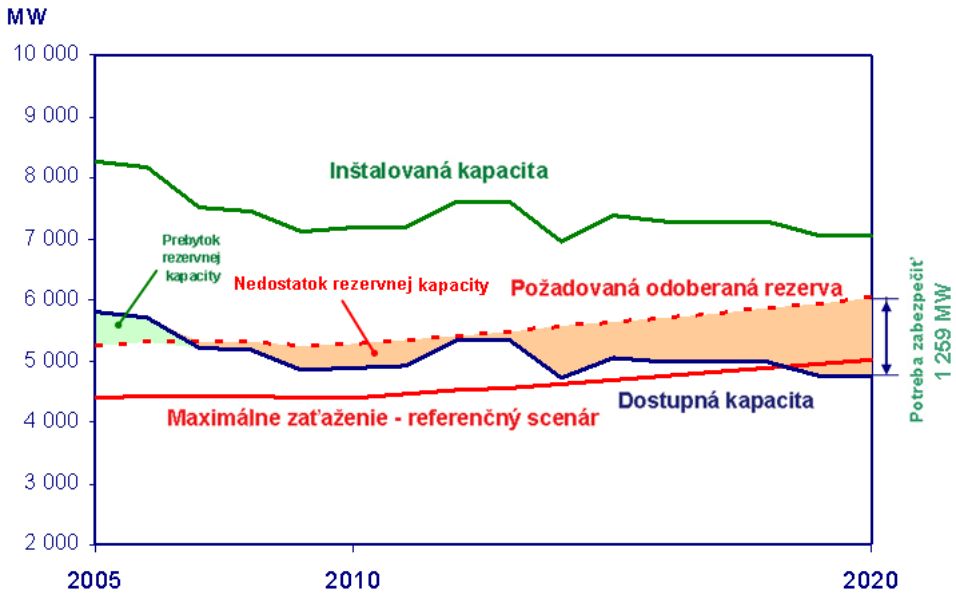
Do tretej kategórie **nezávislých producentov** patria teplárne, priemyselné závody a kogeneračné závody s kombinovanou výrobou tepla a elektrickej energie, ako aj ďalší nezávislí výrobcovia (vodné elektrárne, obnoviteľné zdroje) s celkovým inštalovaným výkonom 1,456 MW. Príspevok nezávislých producentov k celkovému objemu inštalovaného výkonu v Slovenskej republike predstavuje 19,5%.

1.2.3 Spoľahlivosť elektrického systému

Scenár bez dokončenia MO34

Vývoj inštalovaného a disponibilného výkonu (kapacity) a vývoj maximálneho zaťaženia systému (maximálneho odberu) v zhode so scenárom SEPS spotreby elektrickej energie v SR uvádza obr. 3.

Z analýzy vyplýva, že bez uvedenia nových elektrární ako je MO34 do prevádzky bude po r. 2007 (a bude stále náročnejšie) problematické zabezpečiť dostatočnú rezervu výkonu na bezpečnú prevádzku elektrickej siete.

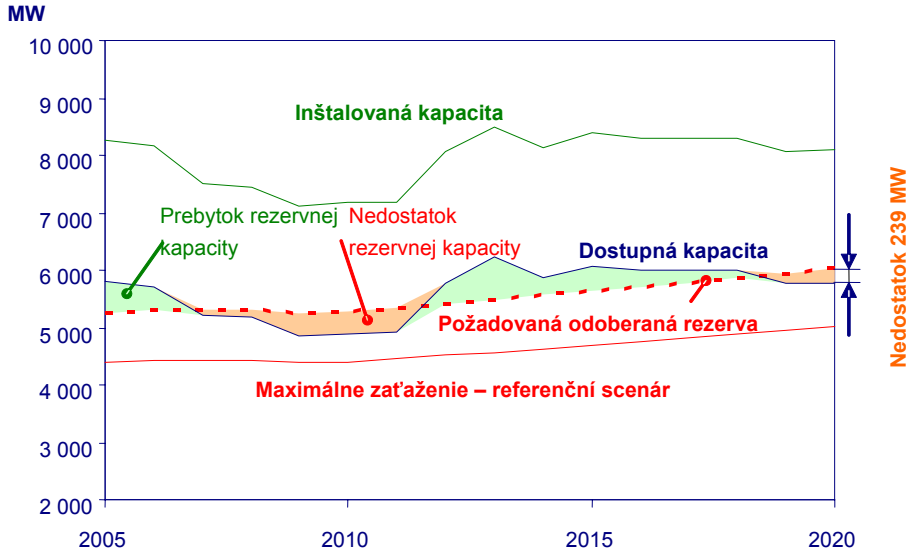


Pozn.: Dostupná kapacita zahrnuje zvýšenie výkonu EMO12 a EBO a vybudovanie nových zdrojov v rokoch 2013 a 2015 k dosiahnutiu celkom zhruba 830 MW

Obr. 3 - Spoľahlivosť elektrického systému na Slovensku bez MO34
(Zdroj: analýzy SE, SEPS)

Scenár s dokončením MO34

Účinky dokončenia MO34 na systém zásobovania elektrickou energiou v Slovenskej republike sú znázornené na obr. 4. Z analýzy disponibilnej energie v období ročného maxima a maximálneho zaťaženia systému vyplýva, že i keď bude mať dokončenie MO34 pozitívny vplyv na stabilitu systému v porovnaní so scenárom bez MO34, kde by bol dovoz elektrickej energie podstatne vyšší.



Pozn.: Dostupná kapacita zahrňuje MO34, zvýšenie výkonu EMO12 a EBO a vybudovanie nových zdrojov v rokoch 2013 a 2015 k dosiahnutiu zhruba 830 MW.

Obr. 4 - Spoľahlivosť elektrického systému na Slovensku s MO34
(Zdroj: analýzy SE, SEPS)

1.2.4 Hodnotenie trhu s elektrickou energiou na Slovensku

V r. 2008 sa na Slovensku vyrobilo 29,309 GWh elektrickej energie a import predstavoval 521 GWh. V r. 2008 predstavovala čistá produkcia v SR 27,018 GWh.

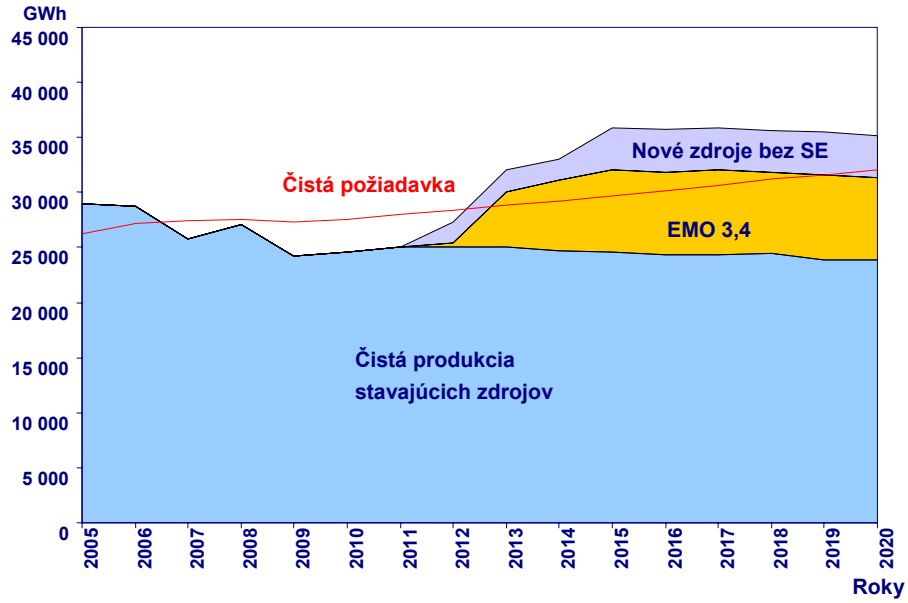
Výhľad čistej výroby elektriny za roky 2009 až 2020 na základe predpovedaného vývoja inštalovaného výkonu v SR uvádza obr. 5.

Slovenská republika bola vývozcom elektrickej energie 7 rokov (2000-2006). Odstavením dvoch starších typov jadrových blokov v Bohuniciach (V1) sa zmenilo postavenie Slovenska na dovozcu elektrickej energie. Odstavenie jadrovej elektrárne Bohunice, V1 je dôsledkom politického rozhodnutia prijatého behom jednaní o Prístupovej zmluve s EU. Slovensko sa zaviazalo odstaviť elektráreň v období (2006 - 2008). V dôsledku odstavení týchto dvoch blokov sa celková kapacita výroby elektrickej energie z jadrových elektrární znížila o 880 MW.

Od r. 2007 Slovensko prestáva byť exportérom elektrickej energie a stáva sa importérom, pokiaľ neuvedie do prevádzky primerané náhradné zdroje. Ak vezmeme do úvahy momentálny stav a priechodnosť nových potenciálnych investícií, MO34 bude pravdepodobne jedinou ekvivalentnou náhradou za odstavené elektrárne. Ak by sa dodržal platný harmonogram výstavby MO34, Slovensko by bolo závislé na dovoze elektrickej energie najmenej do r. 2013.

Obr. 5. uvádza, že dodávka elektrickej energie z dokončených blokov MO34 by stačila na to, aby bolo Slovensko v rokoch 2013-2019 menším vývozcom elektrickej energie.

K tejto investícii sa navyše predpokladá, že v strednom časovom horizonte sa objavia nejaké nové projekty s kapacitou okolo 400 MW. V dôsledku toho sa na základe týchto potenciálnych projektov zvýši exportná kapacita Slovenska.



Obr. 5 - Prognóza čistej požiadavky a čistej produkcie na Slovensku
(Zdroj: analýzy SE)

1.3 Rámec zákona o posudzovaní vplyvov na životné prostredie

V r. 1985 bola zavedená smernica EIA (85/337/EEC) o posudzovaní vplyvov niektorých verejných a súkromných projektov na životné prostredie a v r. 1997 bola zmenená (97/11/ES). Členské štáty mali transponovať zmenenú smernicu EIA do svojej národnej legislatívy najneskôr do 14. marca 1999.

Primárnym cieľom smernice EIA bolo zaviesť všeobecné princípy posudzovania vplyvov na životné prostredie pokiaľ ide o doplnkové a koordinačné postupy zhody upravujúce verejné a súkromné projekty, ktoré majú pravdepodobne najväčší vplyv na životné prostredie. Vzhľadom na to, že členské štáty mali v tom čase väčšinou už vlastné predpisy na posudzovanie vplyvov na životné prostredie, smernica EIA mala za cieľ tiež zosúladiť a zaviesť spoločné štandardy na princípy posudzovania vplyvov na životné prostredie v prípade hlavných záväzkov projektantov a na obsah a rozsah posudzovania týchto projektov v rámci EÚ. Hlavným princípom smernice EIA je, aby sa udelila zhoda len tým verejným a súkromným projektom spomedzi tých, u ktorých sa predpokladá závažný vplyv na životné prostredie, u ktorých sa vopred vypracovalo posúdenie ich vplyvu na životné prostredie.

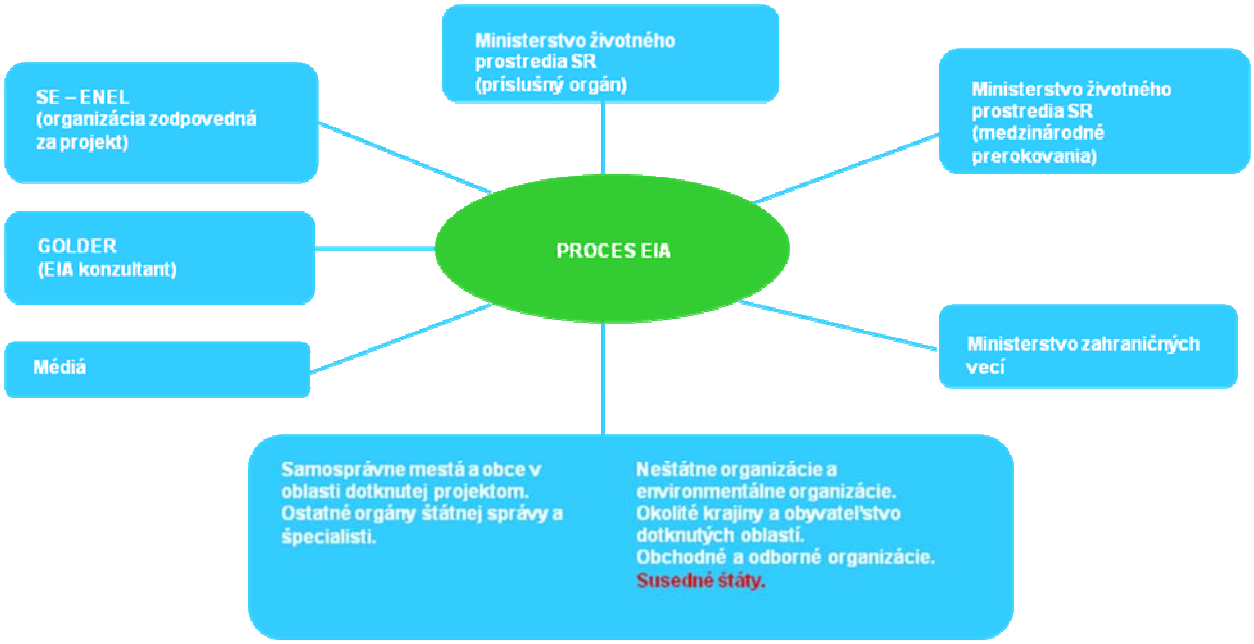
Toto posúdenie musí byť vykonané na základe správnych informácií od projektanta, ktoré sa doplnia stanoviskom štátnych orgánov a zainteresovaných osôb.

História posudzovania vplyvov na životné prostredie v SR datuje spätne do r. 1992, keď bol schválený environmentálny zákon (účinnosť nadobudol 16. februára 1992). Tento zákon obsahoval veľmi všeobecné pravidlá na posudzovanie environmentálnych dopadov určitých projektov. Federálny environmentálny zákon obsahoval len veľmi stručný rámec a spoliehal sa na schválenie budúcej implementovanej legislatívy na národnej úrovni v Českej republike a Slovenskej republike (národná implementácia legislatívy). Očakávalo sa, že národná implementácia legislatívy bude upravovať proces posudzovania vplyvov na životné prostredie a poskytovať ďalšie podrobnosti a časové etapy na zaistenie zhody s EIA. Národná implementácia legislatívy sa však z viacerých dôvodov nikdy neschválila (jedným z dôvodov môže byť rozdelenie Československa). S účinnosťou od 1. septembra 1994 bola zavedená nová legislatíva upravujúca posudzovanie vplyvov na životné prostredie a nadväzujúca sa na starý zákon EIA, ktorý zrušil všetky ustanovenia environmentálneho zákona v súvislosti s EIA. Zákon č. 127/1994 o posudzovaní vplyvov na životné prostredie bol publikovaný v apríli 1994 a v septembri 1994 nadobudol účinnosť. Slovenské ministerstvo životného prostredia potvrdilo, že tento zákon sa nevzťahuje na projekty, u ktorých schvaľovací proces začal pred nadobudnutím účinnosti tohto zákona.

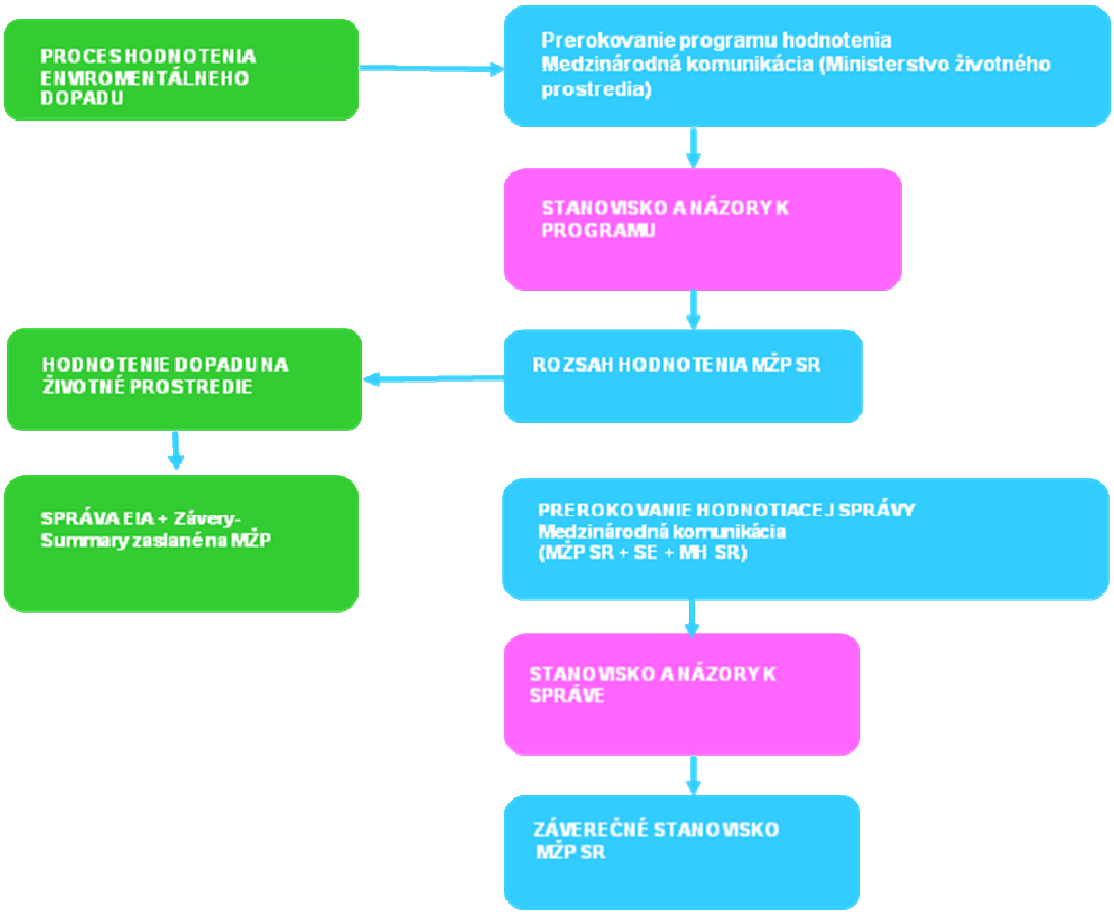
S účinnosťou od 1. februára 2006 bol schválený zákon o posudzovaní vplyvov na životné prostredie, ktorý v plnom rozsahu rušil a nahrádzal starý zákon o posudzovaní vplyvov na životné prostredie. Ako je uvedené v dôvodovej správe vlády pre novú legislatívu, primárnou príčinou jeho schválenia boli výrazné zmeny v požiadavkách na strategické environmentálne posudzovanie programu alebo činnosti strategického významu. Posudzovanie vplyvov na životné prostredie u projektov je veľmi podobné postupom na základe starého zákona EIA (o posudzovaní vplyvov na životné prostredie), ale s určitými skrátenými

termínmi. Pokiaľ ide o individuálne projekty, nie sú v ňom veľké odchýlky od princípov posudzovania vplyvov na životné prostredie, ako boli uvedené v starom zákone o EIA.

Obr. 6 a 7 schematicky ilustrujú hlavných účastníkov a plánovacieho procesu projektu posudzovania vplyvov.



Obr. 6 - Hlavní účastníci projektu posudzovania vplyvov JE Mochovce



Obr. 7 - Plán spracovania projektu posudzovania vplyvov JE Mochovce

1.4 Proces posudzovania podľa zákona o hodnotení vplyvov na ŽP

SE, a.s. ako „navrhovateľ“ v súlade s § 31 zákona NR SR č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na ŽP predloží Správu o hodnotení na MŽP SR a následne v spolupráci s dotknutou obcou (Kalná n/ Hronom) zabezpečí verejné prerokovanie. Proces pripomienkovania Správy o hodnotení pre rezortný orgán, dotknutý orgán a povoľujúci orgán trvá v súlade so zákonom NR SR č. 24/2006 Z. z. 30 dní od doručenia Správy a rovnako dlho, tzn. 30 dní, trvá aj proces pripomienkovania verejnosti od doručenia záverečného zhrnutia. Následne pokračuje proces tvorby Odborného posudku, ktorý trvá 60 dní a v ňom spracovateľ vypracuje aj návrh záverečného stanoviska. MŽP vypracuje a predloží záverečné stanovisko do 20 dní od doručenia odborného posudku. Po vypracovaní bude záverečné stanovisko predložené rezortnému orgánu, povoľujúcemu orgánu dotknutému orgánu, dotknutej obci a zainteresovanej verejnosti, kde platnosť záverečného stanoviska k činnosti je tri roky.

Záverečné stanovisko bude priložené „navrhovateľom“ k žiadosti o povolenie na uvádzanie jadrového zariadenia do prevádzky podľa atómového zákona.

1.5 Rozhodnutia a povolenia podľa osobitných predpisov

Územné plánovanie metodicky a komplexne rieši funkčné využitie územia. Špecifikuje princípy jeho organizácie, ako aj materiálnu a termínovú koordináciu výstavby a ďalších činností, ktoré ovplyvňujú územný rozvoj.

Územné plánovanie zahŕňa zabezpečenie dlhodobej harmónie prírodných a kultúrnych hodnôt územia. Osobitný záujem sa venuje environmentálnej starostlivosti a ochrane hlavných zložiek – zeme, vody a vzduchu.

- Špecifikuje oblasti územného využitia;
- Riadi funkčné a priestorové usporiadanie územia;
- Špecifikuje nevyhnutnú sanáciu, rekonštrukciu alebo rekultiváciu územia a metódy jeho ďalšieho využitia;
- Definuje chránené územie, budovy, oblasti pokoja a ochranné pásma, ak nie je stanovené inak podľa špeciálnej legislatívy, a zabezpečuje ochranu každého chráneného územia, budovy, oblasti pokoja a ochranného pásma;
- Špecifikuje princípy a podmienky materiálovej a termínovej koordinácie a určuje lokalitu na výstavbu jednej alebo viacerých budov;
- Posudzuje a hodnotí dôsledky územného inžinierstva plánovanej výstavby a ďalších územných opatrení a navrhuje v základnom rozsahu výstavbu a opatrenia, ktorými sa zabezpečí ich plné využitie;

- V súvislosti s lokalitou výstavby špecifikuje územné inžinierske, urbanistické a architektonické princípy plánovaného riešenia a vyhotovenia;
- Navrhuje využívanie územných zdrojov a rezerv vrátane najefektívnejšieho urbanistického rozvoja;
- Vytvára podklady pre tvorbu koncepcie výstavby a technické územné plány;
- Navrhuje postupnosť výstavby a využívanie územia; a
- Navrhuje územné inžinierske a organizačné opatrenia na dosiahnutie optimálneho využitia a územného členenia.

Kľúčovými fázami pre prevádzku jadrovej elektrárne Mochovce sú:

- Postupy územného využívania a rozhodnutia o územnom využití a
- Povolenie na prevádzku.

1.5.1 Územné plánovanie

V súlade s ustanoveniami stavebného zákona sa plány územného využitia vyžadujú na všetky nové alebo zásadne menené stavby. Táto dokumentácia poskytuje relevantný popis plánovaného územného rozvoja. Relevantné dokumenty územného plánovania pre jadrovú elektráreň Mochovce schválil okresný úrad v Leviciach pred vydaním stavebného rozhodnutia.

Dokumenty územného plánovania sa stanú záväznými po ich schválení zo strany kompetentného orgánu. Všetky významné zmeny k záväznému dokumentu územného plánovania musia byť ratifikované orgánom, ktorý schválil pôvodný dokument. Nepredpokladá sa, že zmeny v jadrovej elektrárni Mochovce, súvisiace so zvýšením úrovne bezpečnosti, by si vyžadovali dodatky k existujúcim schváleným plánovacím dokumentom. Výstavba nového zariadenia bude podliehať požiadavkám schvaľovania v procese územného plánovania.

Na základe schválených dokumentov územného plánovania sa musí vydať územné rozhodnutie pred začiatkom stavebných prác.

Táto fáza procesu plánovania bola vykonaná pomocou viacerých územných rozhodnutí v období od októbra 1980 do januára 1982. Bola tiež schválená pôvodná bezpečnostná správa.

1.5.2 Územné rozhodnutia

Územné rozhodnutia na celú jadrovú elektráreň Mochovce boli vydané počiatkom osemdesiatych rokov a vydal ich Okresný národný výbor v Leviciach nasledovne:

(a) Územné rozhodnutie č. Výst. 3865/1980 z 22. októbra 1980, s platnosťou od 7. novembra 1980;

(b) Územné rozhodnutie č. Výst. 2044/1981 z 10. júla 1981, s platnosťou od 24. júla 1981;

(c) Územné rozhodnutie č. Výst. 3818/81 z 28. januára 1982, s platnosťou od februára 1982.

Vyššie uvedené územné rozhodnutia schvaľujú výstavbu jadrovej elektrárne Mochovce na špecifikovanom území a sú uvedené ako odkazy v stavebnom oprávnení. Územné rozhodnutia sú ešte stále platné.

1.5.3 Stavebné povolenia

Povolenia na začatie výstavby vydal ONV, Odbor výstavby a územného plánovania v Leviciach v čase od marca 1983 a novembra 1986 na základe viacerých fáz celkového stavebného projektu. Tieto povolenia boli vydané so schválením bývalej Československej komisie pre atómovú energiu na základe pôvodnej bezpečnostnej správy. Vydanie stavebného povolenia si vyžaduje písomný súhlas ďalších štátnych orgánov.

Stavebné a prevádzkové povolenia boli udeľované so súhlasom KNV západoslovenského kraja, úradu krajského hygienika, SÚBP Bratislava (Slovenský úrad bezpečnosti práce), okresných úradov požiarnej ochrany, riaditeľstva telekomunikácií a orgánu civilnej ochrany.

Stavebné povolenie č. Výst. 2010/86 pre MO34 vydal ONV v Leviciach na základe územného rozhodnutia z 12. novembra 1986 a platnosť nadobudlo odo dňa 28. januára 1987. Konečný termín na dokončenie MO34 stanovený v pôvodnom stavebnom povolení bol rozšírený nasledovne:

(a) do 31. decembra 2005, rozhodnutím krajského úradu v Nitre č. 97/02276-004 zo dňa 5. mája 1997; a

(b) do 31. decembra 2011, rozhodnutím krajského stavebného úradu v Nitre č. 2004/00402-007 zo dňa 15. júla 2004, s platnosťou od 3. augusta 2004.

Úrad jadrového dozoru (ÚJD SR, ktorý je z atómového zákona č. 541/2004 stavebným úradom pre jadrové zariadenia) svojim rozhodnutím č. 246/2008 zo dňa 14 augusta 2008 stanovil pre dokončenie stavby dátum 31 decembra 2013 (predĺženie platnosti záväznej podmienky na dokončenie stavby , projektu „Atómová elektráreň Mochovce 4 x 440 MW – 3. stavba“).

<u>Stavebné a prevádzkové povolenie pre železničnú prípojku</u>

MO34 sú napojené železničnou prípojkou na železničnú trať. Výstavba železničnej prípojky pre potreby MO34 je pokrytá železničným stavebným

povolením Rozhodnutím č.j. 1987/08 – ŠSÚ/J – Vg ktoré vydal Úrad pre reguláciu železničnej dopravy v Bratislave dňa 16. júna 2008.

Stavebné povolenie a povolenie na používanie elektrických spojení

Dňa 27. júna 2005 vydal ÚJD SR povolenie č. 189/2005 na vybudovanie elektrického spojenia s miestom prevádzky. Výstavba bola dokončená a povolenie na používanie vydal Úrad jadrového dozoru dňa 17. februára 2006 pod č. 48/2006, s platnosťou od 10. marca 2006.

1.5.4 Uvádzanie jadrového zariadenia do prevádzky a jeho prevádzka

Proces uvádzania jadrového zariadenia do prevádzky je rozdelený na rôzne etapy a samotná prevádzka jadrového zariadenia sa člení na skúšobnú prevádzku a prevádzku. Začiatok uvádzania do prevádzky a prevádzka jadrového zariadenia si vyžaduje separátne povolenia ÚJD SR v súlade s § 5 odsek 3 písmeno b) a c) a v súlade s § 19 zákona NR SR č. 541/2004 Z. z.

Proces podávania žiadosti tak ako v prípade stavebných povolení kombinuje režim atómového zákona a stavebného zákona. Aplikácia stavebného zákona na uvádzanie jadrového zariadenia do prevádzky je spôsobená skutočnosťou, že stavebný zákon upravuje nielen výstavbu zariadení, ale aj proces schvaľovania použitia stavby na zamýšľané účely

Uvádzanie jadrového zariadenia do prevádzky podľa § 19 Atómového zákona

Uvádzanie jadrového zariadenia do prevádzky sa začína zavedením prvého palivového článku do jadrového reaktora. Povolenie začať uvádzania jadrového zariadenia do prevádzky sa považuje za oprávnenie obmedzené časom, ktoré nahradí súhlas pre skúšobnú prevádzku (a súhlas na dočasné užívanie stavby na účely skúšobnej prevádzky) a následne vlastné kolaudačné rozhodnutie pre stavbu.

Žiadosť o začiatok uvádzania jadrového zariadenia do prevádzky musí byť podaná na ÚJD SR a musí obsahovať nasledovné informácie:

a. informácie stanovené v § 6 a 7 ods. 4-6, 8-9, 11, 12, 13 a 14 atómového zákona;

b. informácie stanovené v prílohe 1 bod C atómového zákona;

c. informácie stanovené vo vykonávacích právnych predpisoch (vyhlášky ÚJD SR);

d. informácie vyžadované podľa § 83 stavebného zákona a § 17 vo vyhláške MŽP SR č. 453/2000 Z. z.; a

e. záverečné stanovisko MŽP SR.

ÚJD SR vydá povolenie na začatie uvádzanie jadrového zariadenia do prevádzky do šiestich mesiacov od predloženia úplnej žiadosti (§ 8 ods. 6

písm. c) atómového zákona). Pred začiatkom uvádzania jadrového zariadenia do prevádzky musí SE predložiť ÚJD SR na schválenie vnútorný havarijný plán (§ 2, 8 ods. 8 atómového zákona). Vnútorný havarijný plán rieši bezpečnostné opatrenia vnútri a mimo jadrového zariadenia za účelom minimalizácie negatívnych účinkov v prípade možnej jadrovej havárie. Požiadavky na obsah a štruktúru vnútorného havarijného plánu sú stanovené vo vyhláške ÚJD SR č. 55/2006 Z. z. o havarijnom plánovaní. Vnútorný havarijný plán musí posúdiť Ministerstvo zdravotníctva, ktoré môže predložiť svoje pripomienky. Prípadné pripomienky musia byť zapracované do vnútorného havarijného plánu a následne predložené ÚJD SR spolu s posudkom Ministerstva zdravotníctva. Vnútorný havarijný plán musí byť ÚJD SR predložený najneskôr osem mesiacov pred zamýšľaným začiatkom uvádzania jadrového zariadenia do prevádzky.

Skúšobná prevádzka podľa § 19 atómového zákona

Súhlas na skúšobnú prevádzku podľa Atómového zákona sa udeľuje spolu s vydaním súhlasu na dočasné užívanie stavby na skúšobnú prevádzku podľa §19 ods. 6 atómového zákona a § 84 stavebného zákona. Skúšobná prevádzka má umožniť ÚJD SR posúdiť schopnosť jadrového zariadenia plniť zamýšľaný účel. ÚJD SR ako aj ostatné príslušné orgány (obce) môžu stanoviť podmienky skúšobnej prevádzky.

ÚJD SR vydáva súhlas na skúšobnú prevádzku jadrového zariadenia na základe žiadosti obsahujúcej nasledovné:

a. správa o vyhodnotení začiatku uvádzania jadrového zariadenia do prevádzky, ktorá sa vypracuje v súlade s vykonávacími právnymi predpismi (vyhlášky ÚJD SR) a

b. informácie vyžadované podľa §84 Stavebného zákona a §17 Stavebnej vyhlášky.

Po úspešnom ukončení skúšobnej fázy môže SE požiadať o povolenie na prevádzku jadrového zariadenia.

Prevádzka JZ podľa § 19 atómového zákona

Povolenie na prevádzkovanie jadrového zariadenia umožňuje využívať jadrové zariadenie na jeho určený účel (kolaudačné rozhodnutie podľa §19 ods. 7 Atómového zákona a §84 ods. 3 stavebného zákona). Žiadosť o povolenie na prevádzku jadrového zariadenia musí obsahovať nasledovné informácie:

a. informácie vyžadované § 6 a 7 ods. 4-6, 8-9, 11, 12 a 14 Atómového zákona;

b. správa o vyhodnotení skúšobnej prevádzky, ktorá sa vypracuje v súlade s vykonávacími právnymi predpismi (vyhlášky ÚJD SR);

c. informácie vyžadované vo vykonávacích právnych predpisoch (vyhlášky ÚJD SR);

d. informácie vyžadované podľa § 84 ods. 3 stavebného zákona a § 17 vyhlášky MŽP SR č. 453/2000 Z. z..

Ostatné oprávnenia

Nasledovné oprávnenia pokrývajú niektoré činnosti, ktoré súvisia s uvádzaním jadrového zariadenia do prevádzky.

- Nakladanie s jadrovými materiálmi vnútri a mimo jadrového zariadenia podľa § 12 atómového zákona;
- Dovoz a vývoz jadrových materiálov, špeciálnych materiálov a zariadení podľa § 14 atómového zákona;
- Preprava rádioaktívnych materiálov podľa §1 5 atómového zákona;
- Preprava rádioaktívnych odpadov podľa §1 6 atómového zákona;
- Odborná spôsobilosť personálu podľa §24 atómového zákona.

1.5.5 Povolenie na prevádzku

V súlade so zákonom NR SR č. 541/2004 Z.z. musí byť povolenie na prevádzku vydané Úradom jadrového dozoru, t.z. aby sa mohlo jadrové zariadenie MO34 využívať na výrobu elektriny musí byť vydané povolenie v súlade s príslušnými ustanoveniami atómového zákona.

Skôr ako sa zariadenie uvedie do prevádzky, držiteľ povolenia musí predložiť na, Úrad jadrového dozoru na schválenie vnútorný havarijný plán (paragraf 28(8) atómového zákona). Nevyhnutné požiadavky pre vnútorný havarijný plán sú uvedené vo vyhláške ÚJD č. 55/2006 Z.z.. o podrobnostiach v havarijnom plánovaní pre prípad nehody alebo havárie. Vnútorný havarijný plán musí posúdiť Ministerstvo zdravotníctva, ktoré k nemu vydá stanovisko. Prípadné pripomienky majú byť zakomponované do vnútorného havarijného plánu a potom predložené na ÚJD, spolu so stanoviskom Ministerstva zdravotníctva

Súhlas na skúšobnú prevádzku podľa Atómového zákona sa udeľuje spolu s vydaním súhlasu na dočasné užívanie stavby na skúšobnú prevádzku podľa §19 ods. 6 atómového zákona a § 84 stavebného zákona. Skúšobná prevádzka má umožniť ÚJD SR posúdiť schopnosť jadrového zariadenia plniť zamýšľaný účel. ÚJD SR ako aj ostatné príslušné orgány (obce) môžu stanoviť podmienky skúšobnej prevádzky.

ÚJD SR vydáva súhlas na skúšobnú prevádzku jadrového zariadenia na základe žiadosti obsahujúcej nasledovné:

(a) správa o vyhodnotení začiatku uvádzania jadrového zariadenia do prevádzky, ktorá sa vypracuje v súlade s vykonávacími právnymi predpismi (vyhlášky ÚJD SR) a

(b) informácie vyžadované podľa §84 Stavebného zákona a §17 Stavebnej vyhlášky.

Po úspešnom ukončení skúšobnej fázy môže SE, a.s. požiadať o povolenie na prevádzku jadrového zariadenia.

Prvé povolenie na prevádzku platí 8 rokov a po jeho uplynutí môže byť obnovené, po predložení vyhodnotenia “Periodického hodnotenia bezpečnosti” na ÚJD. Obnovené povolenie na prevádzku je platné následne 10 rokov.

Okrem vyššie uvedených dokumentov, ktoré vyžaduje ÚJD, existujú aj ďalšie dokumenty, ktoré treba zabezpečiť. Úrad verejného zdravotníctva SR vydáva zoznam “rozhodnutí” a “povolení” v oblasti ochrany pred ionizujúcim žiarením , v súlade so zákonom o verejnom zdravotníctve. Tieto “rozhodnutia” a “povolenia” sú nezávislé od oprávnení vydaných na základe atómového zákona, avšak vyžaduje sa, aby sa získali ako dodatok ku každému oprávneniu vydanému na základe atómového zákona. Povolenia sa vydávajú na dobu piatich rokov a môžu sa predĺžiť na ďalších päť rokov.

V tab. 2 je uvedený zoznam slovenského legislatívneho rámca.

Podrobné zoznamy základných zákonov o jadrovej energii a základných energetických zákonov sú uvedené v prílohách 0.7 a 0.8.

Tab. 2 - Zoznam slovenského legislatívneho rámca

Rok	*Č. /Z.z.*	*Názov*	*Zmena*	*Ruší sa*	*Implementovaný legislatívny dokument EÚ*
1998	**109/1998**	**Konsolidovaný text zákona** Národnej rady Slovenskej republiky č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon)	175/1999 237/2000 416/2001 553/2001 217/2002 103/2003 245/2003 417/2003 608/2003 541/2004 290/2005 479/2005 24/2006		
1998	**262/1998**	**Konsolidovaný text zákona** Národnej rady Slovenskej republiky č. 145/1995 Z.z. o správnych poplatkoch	232/1999 3/2000 142/2000 211/2000 468/2000 553/2001 96/2002 118/2002 215/2002 237/2002 418/2002 457/2002 465/2002 477/2002 480/2002 553/2002 217/2003 245/2003 469/2003 450/2003 583/2003 5/2004 199/2004 204/2004 347/2004	• **320/1992** v znení zákona č. 181/1993; 58/1995 • **321/1993**	

Rok	Č. /Z.z.	Názov	Zmena	Ruší sa	Implementovaný legislatívny dokument EÚ
			382/2004		
			434/2004		
			533/2004		
			541/2004		
			572/2004		
			633/2004		
			653/2004		
			656/2004		
			725/2004		
			5/2005		
			8/2005		
			15/2005		
			93/2005		
			171/2005		
			308/2005		
			331/2005		
			341/2005		
			342/2005		
			473/2005		
			491/2005		
			538/2005		
			558/2005		
			572/2005		
			573/2005		
			610/2005		
			14/2006		
			15/2006		
			24/2006		
			117/2006		
			124/2006		
			126/2006		
			224/2006		
			342/2006		
			672/2006		
			693/2006		
			21/2007		
			43/2007		

Rok	*Č. /Z.z.*	*Názov*	*Zmena*	*Ruší sa*	*Implementovaný legislatívny dokument EÚ*
2000	**453/2000**	Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia stavebného zákona č. 50/1976 Zb.			
2001	**575/2001**	Zákon č. 575/2001 Z. z. o organizácii činnosti vlády a organizácii ústrednej štátnej správy.	143/2002 411/2002 465/2002 139/2003 453/2003 523/2003 215/2004 351/2004 405/2004 585/2004 654/2004 78/2005 172/2005 474/2005 231/2006 678/2006	• **347/1990** v znení zákona č. 197/1991, 298/1991; 494/1991 294/1992 322/1992 453/1992 2/1993; 61/1993 83/1994; 293/1999. 195/2000; 329/2000; 338/2000; 417/2000; 136/2001; 241/2001	
2004	**302/2001**	zákon č. 302/2001 Z. z. o samospráve vyšších územných celkov (zákon o samosprávnych krajoch)			
2004	**215/2004**	Zákon o ochrane utajovaných skutočností a o zmene a doplnení niektorých zákonov	638/2005 255/2006	• **241/2001** • **432/2001** • **455/2001** • **2/2002** • **28/2002** • **88/2002** • **89/2002** • **90/2002** • **91/2002** **Z.z.**	

1.5.6 Podmienky na prevádzku podľa Úradu verejného zdravotníctva SR

Na základe Rozhodnutia Úradu verejného zdravotníctva SR č. 000ZPZ/6274/2006 z 2. novembra 2006 sa musí pri prevádzke EMO12 sledovať dodržiavanie týchto limitov:

- ročný limit aktivity rádionuklidov v emisiách:

a) rádionuklidy inertných plynov (náhodná zmes): 4.1×10^{15} Bq;

b) rádioizotopy jódu ^{131}I (celková plynná a aerosólová forma): 6.7×10^{10} Bq;

c) zmes rádionuklidov (okrem ^{131}I) v aerosóle (s polčasom rozpadu 8 dní): 1.7×10^{11} Bq;

- ročný limit aktivity rádionuklidov v odpadových vodách:

a) a) trícium 1.2×10^{13} Bq;

b) iné rádionuklidy (okrem trícia) 1.1×10^{9} Bq;

- referenčné hodnoty:

a) úroveň skúmania únikov do ovzdušia:

i) rádionuklidy inertných plynov (náhodná zmes) 1.1×10^{13} Bq/denne;

ii) rádioizotopy jódu - ^{131}I (plynná forma) 1.8×10^{8} Bq/denne;

iii) zmes rádionuklidov v aerosóle 0.5×10^{9} Bq/denne;

b) interferenčná hladina pre uvoľňovanie do ovzdušia:

i) rádionuklidy inertných plynov (náhodná zmes) 5.5×10^{13} Bq/denne;

ii) rádioizotopy jódu - ^{131}I (plynná forma) 9.0×10^{8} Bq/denne;

iii) zmes rádionuklidov v aerosóle 2.5×10^{9} Bq/denne;

c) úroveň skúmania únikov do odpadových vôd:

i) objemová aktivita trícia 3.0×10^{4} Bq/l;

ii) objemová aktivita iných rádionuklidov (okrem trícia) 40 Bq/l;

d) interferenčná hladina pre uvoľňovanie do odpadových vôd:

i) objemová aktivita trícia 1.0×10^{5} Bq/l;

ii) objemová aktivita iných rádionuklidov (okrem trícia) 40 Bq/l;

ďalšie požiadavky sú:

- priebežné monitorovanie:

a) celková objemová aktivita rádionuklidov inertných plynov, celková objemová aktivita aerosólov a objemová aktivita rádioizotopov jódu ^{131}I v plynnej forme, v plynných emisiách;

b) celková objemová aktivita rádionuklidov gama v odpadových vodách;

- dávková záťaž pre vyrovnávanie a hodnotenie:

a) aktivita, ktorá sa má monitorovať v plynných emisiách:

i) rádioizotopy inertných plynov ^{41}Ar, ^{85}Kr, ^{85m}Kr, ^{87}Kr, ^{88}Kr, ^{133}Xe, ^{133m}Xe a ^{135}Xe

ii) rádioizotopy v aerosóloch ^{51}Cr, ^{54}Mn, ^{59}Fe, ^{57}Co, ^{58}Co, ^{60}Co, ^{65}Zn, ^{89}Sr, ^{90}Sr, ^{95}Zr, ^{95}Nb, ^{103}Ru, ^{106}Rh, ^{100m}Ag, ^{124}Sb, ^{134}Cs, ^{137}Cs, ^{141}Ce a ^{144}Ce, ^{238}Pu, $^{239+240}Pu$, ^{241}Am;

iii) rádioizotopy jódu ^{131}I (celkom v plynnej forme aj aerosólovej);

iv) trícium;

v) rádioizotopy uhlíka ^{14}C v organickej a anorganickej forme;

b) aktivita, ktorá sa má monitorovať v odpadových vodách:

i) rádionuklidy ^{51}Cr, ^{54}Mn, ^{59}Fe, ^{57}Co, ^{58}Co, ^{60}Co, ^{65}Zn, ^{89}Sr, ^{90}Sr, ^{95}Zr, ^{95}Nb, ^{103}Ru, ^{106}Rh, ^{100m}Ag, ^{124}Sb, ^{134}Cs, ^{137}Cs, ^{141}Ce a ^{144}Ce, ^{238}Pu, $^{239+240}Pu$, ^{241}Am;

ii) trícium.

Toto povolenie je platné do 1. novembra 2011. Obdobné povolenie bude potrebné aj pre prevádzku 3. a 4. bloku JE Mochovce.

1.5.7 Územný systém ekologickej stability

Územný systém ekologickej stability (ÚSES) legálne kategorizuje hodnotenie stavu krajiny (najmä jej biotické formácie). Základným dokumentom ÚSES je **Generel nadregionálny ÚSES pre Slovensko** (1992), dokumentácia regionálnych ÚSES pre bývalé slovenské regióny (1993-1995) a Národná ekologická sieť Slovenska (1996).

V Slovenskej republike sa používajú viaceré metódy na hodnotenie environmentálnej (ekologickej) kvality územia a ich pozitívnych a negatívnych faktorov. Všetky tieto metódy majú znateľne regionálne rozmery a diferencujú územie Slovenskej republiky z hľadiska viacerých kritérií. Stále ešte pretrváva nedostatok integrovaného hľadiska na problematiku, podľa ktorého by sa hodnotili súhrnne tri základné prístupy – hodnotenie negatívnych faktorov (terestriálny systém stresových faktorov), hodnotenie pozitívnych faktorov (rámec ÚSES) a širšie posúdenie dopadov pozitívnych a negatívnych faktorov (environmentálna regionalizácia, úroveň ekologickej stability používanej v ÚSES).

Územný systém environmentálnej stability (ÚSES) je zakotvený v zákone č. 543/2003 Z.z. o ochrane prírody a krajiny, a to výlučne deklaratívnou formou.

Znamená to, že neexistuje tu žiadny ekologicky hodnotný krajinný prvok zahrnutý ako väčší prvok v dokumente ÚSES, vyššie spomenutá legislatíva nedefinuje žiadne prahové hodnoty, ani neukladá povinnosť podniknúť nejaké opatrenia.

Nariadením vlády SR, vydaným v r. 1998, bol schválený Územný plán Veľkého územného celku Nitrianskeho kraja ako regionálny ÚSES

Boli definované nasledovné významné regionálne biocentrá: Štiavnické vrchy, NPR Horšianska dolina a dubové lesy vrátane NPR Patianska cerina. Biokoridory regionálneho významu zahŕňajú Hron, Podlužianku a Sikenicu.

V rámci vypracovania dokumentácie územného plánovania pre niektoré z miest situovaných v tejto oblasti boli nedávno vypracované projekty lokálnych ÚSES . Tieto projekty zahŕňajú návrhy opatrení, ktoré treba podniknúť na zachovanie a zvýšenie ekologickej kvality najvýznamnejších prvkov ÚSES.

Ide o tieto mestá a obce: Pohranice, Ladice, Dolné Obdokovce, Veľký Lapáš, Malý Lapáš, Vráble, Zlaté Moravce, Topoľčianky, Tesárske Mlyňany, Kozárovce, Rybník, Čajkov, Nová Dedina, Žemberovce, Brhlovce, Levice, Hronské Kosihy, Hronské Kľačany, Nový Tekov, Malý Cetín, Čechynce, Trávnica, Bardoňovo, Podhájska, and Horná Seč

1.6 Medzinárodné zmluvy a povinnosti

1.6.1 Zodpovednosť tretej strany za jadrové škody

Existujú dva základné medzinárodné režimy, pokiaľ ide o zodpovednosť tretej strany za jadrové škody: Dohoda o občiansko-právnej zodpovednosti za jadrové škody ("Dohoda o zodpovednosti tretej strany v oblasti jadrovej energie") v oblasti využívania jadrovej energie ("Parížska konvencia"), ktorá bola uzavretá dňa 29. júla 1960 za dohľadu NEA (Agentúra pre jadrovú energiu) a pokrýva väčšinu západoeurópskych štátov; a Dohoda o občiansko-právnej zodpovednosti za škody spôsobené jadrovou udalosťou ("Dohoda o občianskej zodpovednosti za jadrové škody")("Viedenská konvencia"), ktorá bola podpísaná 21. mája 1963 pod dohľadom IAEA (Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu) a je globálneho charakteru.

V septembri 1997 vláda podnikla významný krok vpred smerom k skvalitňovaniu režimu zodpovednosti za jadrové škody. Na diplomatickej konferencii v sídle IAEA vo Viedni, ktorá sa konala v dňoch 8. – 12. septembra 1997, delegáti z vyše 80 štátov schválili protokol na zmenu Viedenskej konvencie z r. 1963 na občiansko-právnu zodpovednosť za jadrové škody a tiež schválili dohovor o ďalšom odškodnení za jadrové škody. Protokol stanovuje možné limity zodpovednosti prevádzkovateľa na nie menej ako 300 miliónov SDRs (zvláštnych práv čerpania) (zhruba zodpovedajú sume 400 miliónov USD).

Dohovor o ďalšom odškodnení definuje ďalšie sumy, ktoré sa majú poskytnúť ako príspevky štátnych strán na základe inštalovanej jadrovej kapacity a miery posudzovania OSN.

Dohovor je nástroj, na ktorý sa môžu odvolať všetky štáty, bez ohľadu na to, či sú zmluvnými stranami niektorej existujúcej konvencie o zodpovednosti za jadrové škody alebo či majú na svojom území jadrové zariadenia. Protokol obsahuje okrem iného lepšiu definíciu jadrovej škody (v súčasnosti sa dotýka tiež koncepcie environmentálnych škôd a preventívnych opatrení), rozširuje geografický rozsah Viedenskej konvencie a rozširuje obdobie, počas ktorého možno vzniesť nároky za ujmu na živote alebo zdraví. Vzťahuje sa tiež na jurisdikciu pobrežných štátov v súvislosti s opatreniami v dôsledku jadrových škôd počas prepravy. Oba nástroje spolu môžu podstatne zvýšiť globálny rámec na odškodnenie oproti tomu, čo uvádzali obe existujúce konvencie.

Slovenská národná rada vyjadrila súhlas s pripojením sa k viedenskému dohovoru o zodpovednosti dôsledkov jadrových havárií na obyvateľstvo svojim j uznesením č. 71 zo dňa 25 januára 1995 a podpisom prezidenta z 23. Februára 1995.

Pred zmenou, ku ktorej došlo v septembri 1997, režim medzinárodnej zodpovednosti bol zakotvený primárne v dvoch nástrojoch, t.j. Viedenskej konvencii o občiansko-právnej zodpovednosti za jadrové škody z r. 1963 a Parížskej konvencii o zodpovednosti tretej strany v oblasti jadrovej energie z r. 1960, ktoré boli spojené Spojovacím protokolom schváleným v r. 1988. Parížska konvencia bola neskôr doplnená Bruselskou dodatkovou konvenciou v r. 1963. Ako uvádza dokument IAEA *Medzinárodné konvencie a dohody*, konvencie sú založené na koncepcii občianskeho práva a charakterizujú ich tieto hlavné princípy:

- Zodpovednosť sa vzťahuje výlučne na prevádzkovateľa jadrového zariadenia;
- Zodpovednosť prevádzkovateľa je absolútna, t.j. prevádzkovateľ zodpovedá bez ohľadu na to, kde sa stala chyba;
- Zodpovednosť je limitovaná v rozsahu;
- Zodpovednosť je limitované v čase. Práva na odškodnenie zanikajú v prípade oboch konvencií, ak sa nepodnikne opatrenie v lehote desiatich rokov od dátumu jadrovej udalosti. Dlhšie lehoty sú prípustné, ak podľa zákonov príslušného štátu je zodpovednosť prevádzkovateľa krytá finančným ručením. Národné zákony môžu stanoviť kratší časový limit, nie však menej ako dva roky (Parížska konvencia) alebo tri roky (Viedenská konvencia) od dátumu, kedy sa poškodený dozvedel alebo mohol dozvedieť o škode a zodpovednosti prevádzkovateľa;
- Prevádzkovateľ musí byť poistený alebo inak finančne krytý na sumu, primeranú jeho zodpovednosti; ak je takéto krytie nedostatočné, zriaďovací štát je povinný vyrovnať rozdiel do limitu zodpovednosti prevádzkovateľa;
- Jurisdikcia pri výkone rozhodnutí spočíva výlučne na súdoch tej zmluvnej strany, na území ktorej došlo k jadrovej havárii;
- Obete nesmú byť diskriminované na základe národnosti, trvalého alebo prechodného pobytu.

V Slovenskej republike pokrýva odškodnenie za jadrové škody všeobecný predpis o zodpovednosti za škody, t.j. paragrafy 415 až 450 Občianskeho zákonníka [zákon č. 40/1964 Zb. v znení neskorších predpisov], ak nie je inak uvedené v zákonoch alebo medzinárodných dohodách, kde sa Slovenská republika zaviazala [paragraf 26(2)]. Zákon obsahuje veľmi podrobné ustanovenia o zodpovednosti tretej strany za jadrové škody, ktoré vo veľkej miere reflektujú ustanovenia Viedenskej konvencie z r. 1963 o občiansko-právnej zodpovednosti za jadrové škody. Slovenská republika pristúpila k Viedenskej konvencii a k Spojovaciemu protokolu z r. 1988 o aplikácii Viedenskej a Parížskej konvencie dňa 7. marca 1995 (OECD, 2001).

V súčasnosti ÚJD SR na základe nariadenia vlády 880/2008 Z.z. predložila legislatívnej rade slovenskej vlády návrh na nový zákon o záväzkoch finančných kompenzácií pre obyvateľstvo v dôsledku jadrovej havárie. Návrh zákona je v súlade so slovenskou legislatívou, ústavnými zákonmi, medzinárodnými dohovormi a ďalšími medzinárodnými dokumentami, ktorými je Slovenská republika viazaná.

1.6.2 Zmluvy o všeobecnom zákaze jadrových skúšok (CTBT)

Slovenská republika podpísala Zmluvu pre všeobecný zákaz jadrových skúšok 30. septembra 1996 a dohodu ratifikovala 3. marca 1998. Slovenská vláda splnomocnila vedenie Úradu jadrového dozoru (ÚJD) aby zaručilo, v súlade s

článkom III tejto Zmluvy, výkon funkcie národnej autority (národného orgánu). V spolupráci s Ministerstvom zahraničných vecí, Ministerstvom obrany a Slovenskou akadémiou vied boli zabezpečené ciele, vyplývajúce predovšetkým z plenárnych zasadaní Prípravnej komisie pre organizáciu zmluvy a zo zasadaní pracovných skupín. ÚJD aktívne prispieval k príprave prevádzkového manuálu na vykonávanie medzinárodných inšpekcií.

1.6.3 Dohovor o jadrovej bezpečnosti

Dohovor o jadrovej bezpečnosti bol schválený 17. júna 1994 na diplomatickej konferencii, ktorú usporiadala Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu vo svojom sídle v dňoch 14. – 17. júna 1994.

Dohovor bol načrtnutý počas série stretnutí na úrovni expertov v r. 1992 až 1994 a bol výsledkom značného úsilia vlád, národných orgánov jadrovej bezpečnosti a sekretariátu agentúry. Jeho cieľom je legálne zaviazať zúčastnené štáty prevádzkujúce pozemné jadrové elektrárne, aby udržiavali vysokú úroveň bezpečnosti pomocou medzinárodných porovnávacích skúšok, čo štáty potvrdzujú svojím podpisom.

Slovensko bolo prvou krajinou vo svete s jadrovou elektrárňou na svojom území, ktorá ratifikovala dohovor o jadrovej bezpečnosti.

Záväzky strán sa zakladajú na širokom rozsahu princípov, obsiahnutých v základnom bezpečnostnom dokumente IAEA "Bezpečnosť jadrových zariadení". Tieto záväzky pokrývajú napr. lokalitu, projekt, výstavbu, prevádzku, dostupnosť adekvátnych finančných a ľudských zdrojov, posúdenie a overenie bezpečnosti, zaistenie kvality a havarijnú pohotovosť.

Dohovor je stimulujúci nástroj. Nie je navrhnutý tak, aby sa splnenie záväzkov strán sledovalo pomocou kontrol a sankcií, ale zakladá sa na ich spoločnom záujme pri dosahovaní vyššej úrovne bezpečnosti, čo sa rozvíja a podporuje pomocou pravidelných stretnutí strán. Dohovor zaväzuje strany k tomu, aby na spoločných stretnutiach, ktoré organizuje IAEA, predkladali správy o zavádzaní svojich záväzkov “pre vzájomnú informovanosť”. Tento mechanizmus je najnovátorským a najdynamickejším prvkom dohovoru.

Doteraz sa uskutočnili tri revízne porady Dohovoru o jadrovej bezpečnosti.

Medzinárodné (multilaterálne a bilaterálne) dohody o jadrových elektrárňach, týkajúce sa SR, aktualizované v novembri 2005, sú uvedené v technickej publikácii IAEA o Profile štátov s jadrovými elektrárňami (CNPP).

Príprava dokumentu CNPP bola iniciovaná v rámci programu IAEA o posudzovaní a spätnej väzbe, pokiaľ ide o výkonnosť jadrových elektrární. Reaguje na potrebu databázy a technickej publikácie obsahujúcej popis využívania energie v energetickom a elektrárenskom sektore, ako aj informácie o primárnych organizáciách činných v jadrovej energetike v členských štátoch IAEA. CNPP pokrýva súvisiace informácie o stave a vývoji programov jadrovej energetiky v štátoch, ktoré buď prevádzkujú jadrové elektrárne alebo tieto sú ešte v štádiu výstavby. Sleduje organizačné a priemyselné aspekty programov jadrovej energetiky v zúčastnených štátoch a poskytuje informácie o príslušnom legislatívnom, regulačnom a medzinárodnom rámci v každom štáte.

Slovensko je tiež účastníkom dohovoru o jadrovom odpade a vyhorenom palive.

1.6.4 Povinnosti voči Európskej komisii v rámci Dohody Euratom

Legislatíva EÚ ukladá povinnosť hlásiť komisii niektoré činnosti spojené s jadrovými zariadeniami. Podľa článku 41 Dohody Euratom majú právne subjekty hlásiť investičné zámery súvisiace s vybudovaním nového jadrového zariadenia alebo, budovaním zariadení výmenu alebo konverziu jadrového paliva ktoré spĺňajú kritériá typu špecifikovaného v Prílohe II Dohody Euratom. Článok 41 Dohody Euratom ďalej zavádza viaceré ustanovenia. Investičné projekty, ktoré treba hlásiť komisii podľa článku 41, sú ďalej špecifikované v Predpise o investičných projektoch.

Táto komunikácia s komisiou v súvislosti s dokončením MO34 sa už uskutočnila dňa 16. júla 2007 a hlavné fázy procesu môžu byť sumarizované nasledujúcim spôsobom:

- Prvé oznámenie podľa článku č. 41 Slovenskými elektrárňami (SE) Európskej komisii (DGTREN Generálny riaditeľ): Oznámenie o dokončení blokov 3 a 4 jadrovej elektrárne Mochovce;
- Spätná väzba z EK prostredníctvom " Acknowledgment of Communication on Completion of Unit 3 and 4 Mochovce NPP", Slovak Republic (1/8/2007);
- Žiadosť o dodatočnú informáciu pre EK a odpovede SE (21/9/2007 - 8/2/2008);
- Predstavitelia DGTREN navštevujú lokalitu Mochovce (10/3/2008);
- Ďalšia informácia od SE poskytnutá po žiadostiach vyplývajúcich z návštevy lokality Mochovce (9/4/2008);
- DGTREN oznamuje SE záver z informačného akvizičného procesu a začiatok hodnotiaceho procesu pre vydanie Stanoviska r Európskej komisie (28/4/2008); a
- Vydanie Stanoviska EK a odporúčania, podľa EURATOM Trety Čl. 43 (15/7/2008).

15. Júla 2008 vyjadrila Európska komisia (DG-TREN) na základe Čl. 43 dohody Euratom pozitívny názor na dokončenie projektu MO34 po internej diskusií v rámci Pracovnej skupiny komisie, kde boli prediskutované všetky aspekty Investičného projektu Mochovce 3&4 týkajúce sa Dohody Euratom.

Pozitívny názor na dokončenie blokov 3. a 4. JE Mochovce bol následne poskytnutý príslušným členským štátom EU a akcionárom.

V tomto Stanovisku Komisia oznamuje, že cieľom projektu je aby vyhovel budúcej národnej požiadavke po „bez-uhlíkovej" elektrine a že nové bloky pomôžu zabezpečiť stabilnú dodávku elektriny v predvídateľných cenách pre spotrebiteľa, a prispejú týmto k rozvoju diverzifikácií energie v celom regióne.

Čo sa týka dokončenia výstavby, Komisia poznamenáva, že pre dodané zariadenia Slovenské Elektrárne prijali stratégiu ochranných a konzervačných prác v súlade s návodom MAAE "Manažment oneskorených projektov JE (TECDOC 1110,) v súlade so slovenskými právnymi a záväznými predpismi dozorného orgánu , ÚJD SR. Táto stratégia opätovného využitia existujúcich komponentov bola možná iba v prípade dodržania podmienok Programu ochranných a konzervačných prác, ktorý bol schválený ÚJD SR. Komponenty a zariadenia boli okrem iného podrobené dôkladnému hodnoteniu, zloženému z viacstupňového procesu skladajúceho sa z inšpekcií a/alebo skúšok, smerujúcich k overovaniu ich použiteľnosti v rámci nových základných požiadaviek na projekt.

Čo sa týka nových zariadení a komponentov dodávatelia týchto zariadení budú obstarávaní podrobne a podľa schváleného časového harmonogramu na dostavbu MO34.

Komisia zdôrazňuje dôležitosť diverzifikácie zdrojov dodávok elektriny s ohľadom na bezpečné dodávky jadrového paliva pre celý jadrový priemysel EU rovnako ako správne manažovanie fondov na vyraďovanie a bola informovaná, že zásobovanie palivom bude diverzifikované v technicky dosiahnuteľnom rozsahu a že SE, a.s. plnia podmienky odvádzania finančných prostriedkov do národného fondu na vyraďovanie, ktorý bol zriadený v roku 1995. Čím je garantované že na konci prevádzky budú dostatočne veľké finančné zdroje na ich vyraďovanie a na nakladanie s RaO a vyhoretým jadrovým palivom. .

Komisia poznamenala, že Slovenské Elektrárne aplikujú správne a účinne ako národnú legislatívu, tak aj uznávané najlepšie medzinárodné praktické postupy v záležitostiach jadrovej bezpečnosti. Stanovisko EK obsahuje taktiež odporučenia pre budúcu fázu projektu a zdôrazňuje, že "investor v úzkej spolupráci so štátnymi úradmi by mal:

- *v zhode s medzinárodnou praxou "vypracovať referenčný scenár, zahŕňajúci deterministický účinok z externého zdroja (napr. náraz malého lietadla);*
- *vychádzajúc z tohto základu v rámci projektovej základne navrhovanej investície vyhodnotiť a uplatniť vhodné dodatočné prvky, funkčný potenciál a stratégiu riadenia na odolanie možným deterministickým účinkom z externého zdroja (napr. malý náraz lietadla spôsobený so zlým úmyslom) a to tak, aby uviedol projekt do súladu s existujúcou najlepšou praxou. "*

V auguste 2008 boli hore uvedené odporúčania následne prezentované ÚJD SR a boli uplatnené ako podmienky rozhodnutia ÚJD SR v procese povoľovacieho konania pre MO34.

Bolo zdôraznené, že už pôvodný projekt vykazuje vysoký stupeň bezpečnosti pri dopade lietadla, predovšetkým vďaka konštrukčným prvkom najdôležitejších budov prevádzky 3. a 4. bloku JE Mochovce. Faktom je, že celá rada systémov, dôležitých z hľadiska jadrovej bezpečnosti, je umiestnených v hermetických priestoroch (HP) s betónovými stenami o hrúbke 1,5 m, od ktorých je možné očakávať značnú odolnosť voči externým i interným udalostiam. Naviac je kontajnment (HP) umiestnený v budove, ktorá je ešte zabezpečená obkolesujúcimi stavebnými objektmi , ktoré sú z hľadiska jadrovej bezpečnosti menej dôležitými.

Aby boli splnené tieto požiadavky a požiadavky ÚJD SR, boli uskutočnené dodatočné analýzy odolnosti niektorých vybraných stavebných objektov voči nárazu malého lietadla. Za týmto účelom bola vyvinutá SE, a.s. metodológia ktorá bola prediskutovaná s predstaviteľmi ÚJD SR.

Podľa tejto metodológie boli uskutočnené tieto hlavne činnosti:

- definovanie "referenčného účinku malého lietadla" (postulácia);
- **Určenie "Bezpečnostných funkcií bloku z pohľadu externých udalostí" ktoré musia byť zachované po náraze lietadla;**
- **Identifikácia systémov bloku,** ktoré budú k dispozícii pre splnenie bezpečnostných funkcií;
- **Identifikovanie zoznamu hraničných miest nárazu** pre celú elektráreň;
- **Definovanie kritérií prijateľnosti / predpokladov** pre analýzy bezpečnosti;
- **Vypracovanie analýz bezpečnosti;**
- **Spracovanie výsledkov;**
- **Identifikovanie požadovaných modifikácií projektu**;
- prezentovanie vhodnosti týchto modifikácií, a ich kompatibilita s požiadavkami ÚJD.

Pri vypracovávaní metodológie a uskutočňovaní hore uvedených činností boli Slovenskými Elektrárňami prevzaté najlepšie medzinárodné praktické postupy (napr. IAEA NS-G-1.5, NSS No. 4).

Na základe hore zmienenej metodológie pokračujú niektoré inžinierske činnosti a sú v pokročilom stave napr. bezpečnostné analýzy pre jednotlivé predpokladané miesta nárazu, identifikovanie návrhov modifikácií projektu, potrebné na splnenie požiadavkou ÚJD.

Vzhľadom k vysokej odolnosti MO34 proti externým hrozbám (udalostiam) sa očakáva, že kompatibilita s požiadavkami ÚJD týkajúce sa nárazu lietadla bude vyžadovať len ľahké zmeny v projekte MO34.

Úspešná realizácia hore uvedených opatrení na zahrnutie nárazu malého lietadla so zlým úmyslom do projektovej bázy, umožní porovnať bloky 3. a 4. JE Mochovce s úrovňou ochrany ako v budúcnosti budovaných a plánovaných jadrových zariadeniach. To dáva záruku, že Mochovce 3&4 budú v súlade s požiadavkami kladenými na budúce projekty jadrových elektráreň v EU.

1.7 Súlad projektu s územným plánom

Aktuálny stav výstavby MO34 je:

- Stavebná časť je dokončená na 70%;
- Technologická časť je dokončená na 30%;
- Dodávka elektrických zariadení a riadiacej a prístrojovej techniky je zanedbateľná.

1.7.1 Povolenia

Pôvodné stavebné povolenie č. Výst. 2010/86 na MO34 vydal Okresný národný výbor v Leviciach na základe územného rozhodnutia z 12. novembra 1986. Termín na dostavbu MO34 v stavebnom povolení bol predlžovaný prvýkrát dňa 5. mája 1997 listom krajského úradu v Nitre č. 97/02276-004 a neskôr rozhodnutím krajského stavebného úradu v Nitre č. 2004/00402-007 z 15. júla 2004.

V minulom roku Úrad jadrového dozoru (ÚJD SR, ktorý je z atómového zákona č. 541/2004 stavebným úradom pre jadrové zariadenia) vo svojom rozhodnutí č.. 246/2008 vydanom dňa 14. august 2008 stanovil pre dokončenie stavby dátum 31 december 2013 (predĺženie platnosti termínu dostavby v súčasne platnom stavebnom povolení pre stavbu MO34). Povolenie na úvádzanie JE do prevádzky vyžaduje ukončenie procesu posudzovania vplyvu navrhovanej činnosti na ŽP.

1.7.2 Zvýšenie bezpečnosti

Existujúce platné stavebné povolenie, a predovšetkým požiadavky ÚJD SR definované v liste zo dňa ako príloha k rozhodnutiu z 15. júla 2004 č. 2004/00402-007, požaduje od SE vykonanie určitých opatrení na zvýšenie bezpečnosti oproti pôvodnému základnému návrhu, s cieľom ďalej zvyšovať úroveň jadrovej bezpečnosti v porovnaní s blokmi 1 a 2 jadrovej elektrárne Mochovce.

Požadované zvýšenie bezpečnosti bolo zahrnuté do projektu a je opísané v Projektovom rámci tejto správy EIA.

.

2.0 PROJEKTOVÝ RÁMEC

2.1 Situačný prehľad v súvislosti s prevádzkou EMO12

História projektu Mochovce začala v sedemdesiatych rokoch, keď sa v bývalom Československu začal vykonávať geologický prieskum vhodných miest na výstavbu novej atómovej elektrárne. Budúca jadrová elektráreň mala byť vybudovaná na seizmicky stabilnom geologickom podloží. Nevyhnutnou podmienkou bola blízkosť vodného zdroja na chladenie a dopĺňanie odparenej vody. V tesnej blízkosti sa nemali nachádzať veľké priemyselné podniky, ani mestské aglomerácie. Po zvážení všetkých faktorov padlo definitívne rozhodnutie – na výstavbu jadrovej elektrárne bola zvolená lokalita v katastri obce Mochovce. Toto územie malo najvhodnejšie podmienky.

Prípravné práce začali v júni 1981 a samotná výstavba jadrovej elektrárne v novembri 1982. Pôvodný stavebný plán predpokladal, že zariadenie bude uvedené do prevádzky koncom osemdesiatych rokov. V porovnaní s inými zariadeniami podobného typu projekt jadrovej elektrárne Mochovce už zahŕňal niekoľko hlavných zdokonalení, ako je seizmicky odolné zaistenie technologického zariadenia.

Napriek tomu sa vo finálnej fáze výstavby elektrárne zistilo, že pôvodný systém kontroly a riadenia technologického procesu nezodpovedá aktuálnemu stavu poznania. Bolo treba, aby bol nahradený novým systémom, ktorý dodáva nemecká firma Siemens, spoľahlivosť ktorého už bola overená v praxi. V čase svojej aplikácie systém riadenia predstavoval svetovú špičku a už bol úspešne inštalovaný v jadrových elektrárňach v Nemecku.

Začiatkom deväťdesiatych rokov nedostatok finančných zdrojov ovplyvnil výstavbu. Jedinou možnosťou pokračovania vo výstavbe bolo hľadanie finančných zdrojov v zahraničí. Po náročných obchodných rokovaniach slovenská vláda schválila v septembri 1995 model na dokončenie a financovanie blokov 1 a 2. Bolo dohodnuté, že dokončenie sa vykoná v rozsahu pôvodného projektu a s pôvodnými zmluvnými stranami.

Avšak vstup zahraničných a vysoko profilovaných spoločností ako je Electricité de France, Siemens alebo Framatome bol podmienený komplexným posúdením projektu aj celkového stavu zariadenia závodu. Jadrová elektráreň Mochovce podstúpila v tom čase celý rad previerok a otvorila svoje brány misiám expertov z najrenomovanejších svetových inštitúcií. Experti analyzovali princípy technického zariadenia a bezpečnosť jeho fungovania. Výsledkom spoločných snáh slovenských a zahraničných expertov bol program skvalitnenia jadrovej bezpečnosti a jeho zavedenie ešte pred spustením elektrárne.

Blok 1 dodáva elektrickú energiu do siete od leta 1998 a blok 2 bol sprevádzkovaný koncom roku 2000.

2.2 Opis projektu

Podľa pôvodného projektu mala jadrová elektráreň v Mochovciach pozostávať zo 4 blokov s tlakovodnými reaktormi ruského typu VVER 440 (Vodo-Vodnyj Energetičeskij Reaktor) s tlakovou vodou, typ V 213. Bloky 3 a 4 mali nasledovať hneď po blokoch 1 a 2 a mali používať už existujúce pomocné systémy, ktoré sú spoločné pre všetky 4 bloky.

EMO12 je v komerčnej prevádzke od rokov 1999 a 2000.

Stavebné práce na blokoch 3 a 4 začali v r. 1986 položením základov hlavných stavieb (budova reaktoru, pozdĺžna budova na elektrické zariadenia, základy pre transformátory, chladiace veže, ventilačný komín) a pokračovali až do r. 1992. V r. 1992 boli stavebné práce pozastavené. Od r. 1992 do r. 2000 sa vykonávali práce spojené s údržbou a zakonzervovaním nepoužívaných zariadení a komponentov, ako aj ďalších stavebných objektov. Tieto práce vykonávali pôvodní hlavní dodávatelia a konštruktéri. Od r. 2000 doteraz sa konzervačné a ochranné práce vykonávajú na základe programov, ktoré schválil Úrad jadrového dozoru SR.

Súčasný stav výstavby blokov 3 a 4 elektrárne Mochovce je nasledovný:

- Stavebná časť je dokončená na 70%;
- Technologická časť je dokončená na 30%;
- Elektrické zariadenia a zariadenia systému kontroly a riadenia sú takmer dokončené

Stavebné konštrukcie už zhotovené a komponenty už dodané do Mochoviec podstúpili dôkladné posúdenie pozostávajúce z viacfázových procesov inšpekcie a/alebo skúšok. Tento proces začal preverením súladu s novými základnými projektovými požiadavkami a potom pokračoval technickými inšpekciami a vyhodnoteniami dokumentačnej úplnosti a pôvodnej certifikácie výrobcu a/alebo dodávateľa.

Cieľom tohto procesu je zabezpečiť, že dosiahnutie vysokej úrovne bezpečnosti JE MO34, čo je primárnym cieľom projektu dostavby, nebude ovplyvnené použitím existujúcich/už dodaných komponentov a/alebo stavebných konštrukcií.

Za týmto účelom bol vytvorený plán údržby a konzervácie v súlade s odporúčaniami MAAE (Manažment oneskorených investičných projektov jadrových elektrární, IAEA-TECDOC-1110, IAEA, Vienna, 1999) ktorý bol dokonale prispôsobený podmienkam MO34 a bol plne aplikovaný.

Týmto spôsobom bol preverený súlad existujúcich komponentov/štruktúr s náročnými kvalitatívnymi a funkčnými požiadavkami. Úspešne vyhodnotené komponenty/štruktúry možno považovať po prípadnej primeranej renovácii za „dobré ako nové“ a v zhode s očakávanou životnosťou elektrárne.

Hodnotenie stavu jednotlivých komponentov/systémov a časti budov sa uskutočnilo prostredníctvom vhodnej metodológie v súlade s požiadavkami v Rozhodnutí ÚJD SR (Rozhodnutie ÚJD SR č.188/2001 o schválení požiadaviek na kvalitu pre „Program konzervačných a ochranných prác pre 3. a 4. blok JE Mochovce) a požiadavkami medzinárodnej praxe.

Pokiaľ ide o azbest, aby sa zabezpečilo a zachovalo zdravie pracovníkov, sa odstránenie azbestu plánuje od úplného začiatku činností dostavby.

V septembri 2008 sa vykonalo mapovanie prítomnosti azbestu vo všetkých priestoroch MO34. Podľa výsledkov tohto mapovania bol azbest rozdelený do troch kategórií:

1) Azbest, ktorý je možné ľahko odstrániť pred začiatkom činností dostavby;

2) Azbest, ktorý sa musí odstrániť počas činností dostavby;

3) Azbest, ktorý je možné odstrániť na konci životnosti elektrárne.

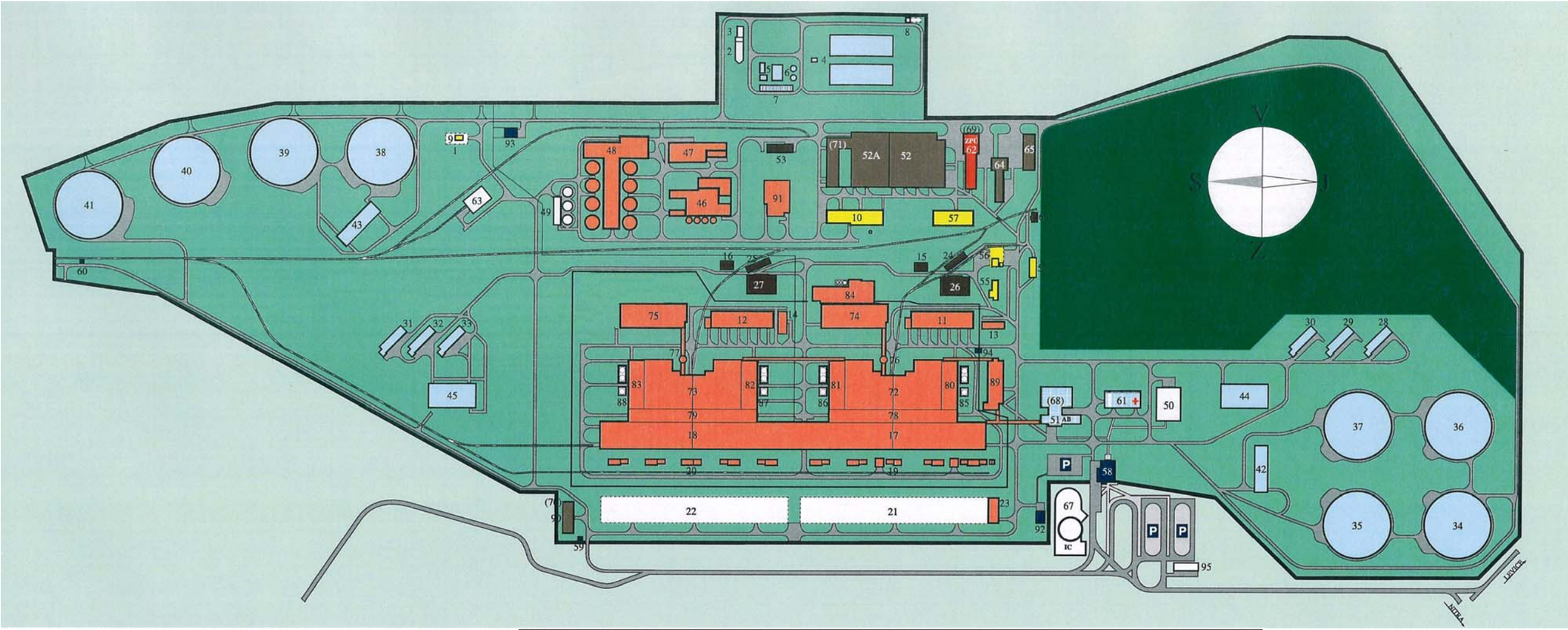
Pokiaľ ide o bod 1, činnosti odstránenia azbestu boli dokončené v marci 2009.

Pokiaľ ide o bod 2, vzhľadom na zvláštnosť konštrukcií/komponentov obsahujúcich azbest, sa odstránenie azbestu bude vykonávať paralelne s činnosťami dostavby/rekonštrukcie.

Napokon, malé množstvo azbestu pevne zabudované v konštrukciách, ktoré nemôže zapríčiniť poškodenie zdravia pracovníkov vzhľadom na jeho pevné začlenenie/zapuzdrenie v samotných konštrukciách, bude odstránené až na konci životnosti elektrárne.

Obr. 8 a mapa 1 zobrazujú plán jadrovej elektrárne Mochovce, kde sa dajú identifikovať tieto hlavné stavby:

- 73: hala reaktora (72 pre EMO12);
- 79: pozdĺžna budova pre elektrické rozvody (78 pre EMO12);
- 17-18: hala s turbogenerátorom;
- 38-41: chladiace veže (34-37 pre EMO12);
- 12: budova pre dieselové generátory (11 pre EMO12);
- 75: budova pomocných aktívnych prevádzok (74 pre EMO12);
- 84: budova na finálne spracovanie kvapalného rádioaktívneho odpadu (pre všetky štyri bloky).



Objekt	Lok.	č.	Názov objektu
320/1-01		1	Uskladnenie regulačnej stanice plynu
362/1-06		2	Akumulačná nádrž priemyselnej kanalizácie
362/1-07		3	Odlučovač oleja na priemyselnej kanalizácii
393/1-01		4	Prostorá nádrže dažďovej kanalizácie
396/1-01		5	Prečerpávacia stanica splaškových vôd
397/1-01		6	Čistiarenň odpad. vôd na splašk. kanalizáciii
397/1-02		7	Kalové pole
398/1-01		8	Združenej objekt merania odpadových vôd
392/1-01		9	Regulačná stanica plynu
441/1-01		10	Pomocná kotolňa
442/1-01		11	Dieselgenerátorová stanica (DGS) I
442/1-02		12	Dieselgenerátorová stanica II
442/1-03		13	VI kompresorová stanica I
442/1-04		14	VI kompresorová stanica II
442/1-05		15	Budova olejového hospodárstva I. HVB
442/1-06		16	Budova olejového hospodárstva II. HVB
490/1-01		17	Strojovňa I. HVB
490/1-02		18	Strojovňa II. HVB
510/1-01		19	Základy trafo I. HVB
510/1-02		20	Základy trafo II. HVB
522/1-01		21	Vonkajšia rozvodňa 100 a 400 kV I. HVB
522/1-02		22	Vonkajšia rozvodňa 100 a 400 kV II. HVB
529/1-01		23	Ústredná elektrická dozvrita
566/1-01		24	Stáčanie nafty DGS I a oleja
566/1-02		25	Stáčanie nafty DGS II
560/1-01		26	Naftové hospodárstvo I. HVB
560/1-02		27	Naftové hospodárstvo II. HVB
580/1-01		28	Chladiaca ventilačná veža I/1
580/1-02		29	Chladiaca ventilačná veža I/2
580/1-03		30	Chladiaca ventilačná veža I/3
580/1-04		31	Chladiaca ventilačná veža II/1
580/1-05		32	Chladiaca ventilačná veža II/2
580/1-06		33	Chladiaca ventilačná veža II/3
581/1-01		34	Chladiaca veža I/1
581/1-02		35	Chladiaca veža I/2
581/1-03		36	Chladiaca veža I/3
581/1-04		37	Chladiaca veža I/4
581/1-05		38	Chladiaca veža II/1
581/1-06		39	Chladiaca veža II/2
581/1-07		40	Chladiaca veža II/3
581/1-08		41	Chladiaca veža II/4
584/1-01		42	Centrálna čerpacia stanica chl. vody I. HVB
584/1-02		43	Centrálna čerpacia stanica chl. vody II. HVB
584/1-03		44	Čerpacia stanica TVD I. HVB
584/1-04		45	Čerpacia stanica TVD II. HVB
590/1-01		46	Chemická úprava vody (CHÚV)
592/1-01		47	Sklad a stáčanie chemikálii
593/1-01		48	Dekarbonizácia
599/1-01		49	Kalové hospodárstvo CHÚV
630/1-01		50	Budova ASRP
631/1-01		51	Administratívna budova o jedálňou
640/1-01		52,52A	Dielňa (HNO Skládky)
641/1-01		53	Sklad horľavín a olejov
642/1-01		54	Sklad technických plynov
643/1-01		55	Výrobňa kyslíka a dusíka
643/1-02		56	Sklad vodíka
646/1-01		57	Vonkajší sklad a áratovisko
650/1-01		58	Hlavná vrátnica a VŠ
652/1-01		59	Pobočná vrátnica
652/1-02		60	Pobočná vrátnica pri vlečkovom vstupe
653/1-01		61	Lokoráska stanica
656/1-01		62	Budova požiarnej stanice
700/1-01		63	Rampa lokomotív
701/1-01		64	Dopravna - Garáže, umývacia linka
701/1-02		65	Garáže nákladných automobilov
703/1-01		66	Sklad PHM - čerpadlo nafta
		67	Informačné centrum
780/1-01		68	Objekt CO pod administratívnou budovou
780/1-02		69	Objekt CO pod budovou požiarnej stanice
780/1-03		70	Objekt CO pod metrologickým strediskom
780/1-04		71	Objekt CO pod dielňami a skladmi
800/1-01		72	Budova reaktora I. HVB
800/1-02		73	Budova reaktora II. HVB
801/1-01		74	Budova pomocných prevádzok I. HVB
801/1-02		75	Budova pomocných prevádzok II. HVB
802/1-01		76	Ventilačný komín I. HVB
802/1-02		77	Ventilačný komín II. HVB
805/1-01		78	Priestory el. zariadenia - pavilónu I. HVB
805/1-02		79	Priestory el. zariadenia - pavilónu II. HVB
808/1-01		80	Priestory elektr. zariadenia - priečna 1.blok
808/1-02		81	Priestory elektr. zariadenia - priečna 2. blok
808/1-03		82	Priestory elektr. zariadenia - priečna 3. blok
808/1-04		83	Priestory elektr. zariadenia - priečna 4. blok
808/1-01		84	Spracovanie a likvidácia Ra-odpadov
810/1-01		85	Superhavarijné napájanie 1. blok
810/1-02		86	Superhavarijné napájanie 2. blok
810/1-03		87	Superhavarijné napájanie 3. blok
810/1-04		88	Superhavarijné napájanie 4. blok
840/1-01		89	Prevádzková budova
881/1-01		90	Budova metrologického strediska
882/1-01		91	Kompresorová stanica
940/1-01		92	Strážnica 1
940/1-02		93	Strážnica 2
784/1-01		94	Malá vrátnica
		95	INPAKO
			Železnica

Obr. 8 - Situácia jadrovej elektrárne, blokov 1,2 a blokov 3, 4

2.3 Opis procesu

Bloky 3 a 4 elektrárne (MO34) budú mať dva nezávisle fungujúce jadrové bloky; oba budú obsahovať samostatné jadrové a konvenčné časti. Oba bloky MO34 budú priamo napojené na prvé dva bloky, blok 1 a 2 (EMO12). Vo všetkých štyroch blokoch komplexu sa môžu použiť pomocné prevádzkové systémy.

Proces výroby elektrickej energie v jadrovej elektrárni Mochovce obsahuje tri hlavné cykly prenosu tepla:

4) v prvom cykle sa teplo získané z paliva použije na výrobu pary: časť elektrárne, ktorá vykonáva túto funkciu, je známa ako **Primárny okruh**;

5) v druhom cykle sa para použije na pohon turbín, ktoré sú spojené s generátormi vyrábajúcimi elektrickú energiu: táto časť elektrárne je známa ako **Sekundárny okruh**; a

6) v treťom cykle alebo okruhu sa zvyšná energia v pare odoberá chladením: časť závodu spojená s týmto procesom sa nazýva **Okruh chladiacej vody** (alebo okruh odvodu tepla).

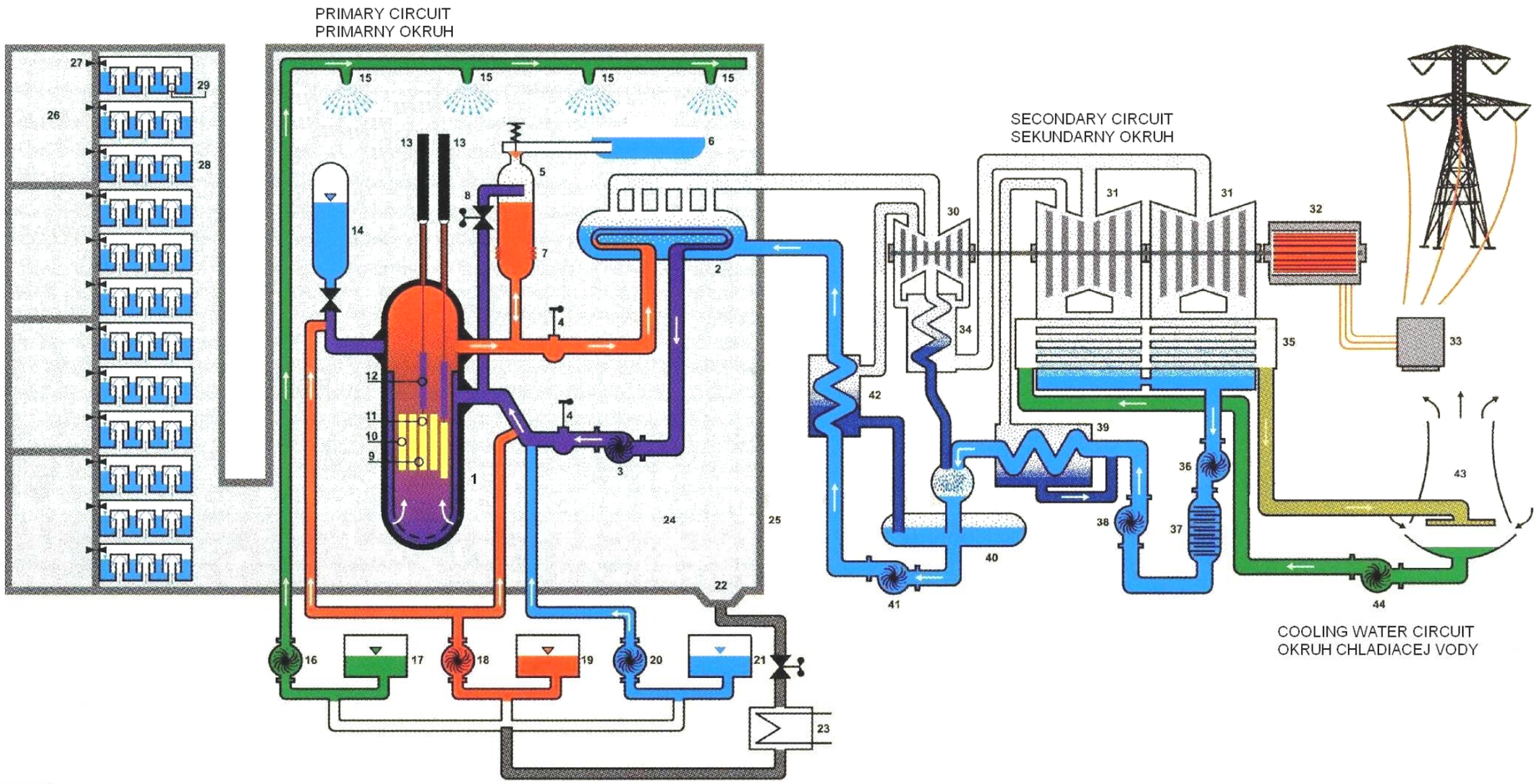
Obr. 9 ilustruje všeobecné usporiadanie troch okruhov prenosu tepla v jadrovej elektrárni na báze reaktoru ruského typu VVER-440 Model V213. Dajú sa rozlíšiť dva hlavné okruhy, primárny a sekundárny. Tabuľka 3 obsahuje základné technické údaje pre blok s výkonom 440 MW.

Primárny okruh každého bloku je umiestnený v reaktorovej budove. Primárny okruh tvorí reaktor a šesť chladiacich slučiek; každú slučku tvorí horúca vetva s uzatváracou armatúrou, parogenerátor (SG) a studená vetva s hlavným cirkulačným čerpadlom a s uzatváracou armatúrou (obr. 10). Hlavné cirkulačné čerpadlá zabezpečujú cirkuláciu chladiva cez reaktor, aby z aktívnej zóny odobrali teplo. Kompenzátor objemu vytvára a udržiava v chladiacom systéme reaktora tlak v rámci prevádzkových podmienok a umožňuje kompenzáciu pri zmenách v objeme chladiacej látky počas prevádzky. Parogenerátory sú prepojením medzi jadrovým systémom (primárny okruh) a parným systémom (sekundárny okruh). Parogenerátory sú rúrkové výmenníky tepla s horizontálnym usporiadaním.

Palivo v palivových kazetách je umiestnené v tlakovej nádobe reaktora, kde chemicky upravená voda preteká cez kanály v palivových článkoch (kazetách) a odoberá teplo, vytvorené štiepnou reakciou. Priemerná teplota vody na výstupe z reaktora je asi 297 °C (teplota vzrastie prechodom cez reaktor o asi 29 °C).

Sekundárny okruh spája systém dodávky pary so systémom konverzie energie. Para vyrobená v šiestich parogenerátoroch je privádzaná šiestimi vysokotlakovými parovodmi z budovy reaktora do strojovne turbín. Strojovňa turbín, ktorá je spoločná pre všetky štyri bloky, je orientovaná paralelne k budovám s reaktormi. Pre každý reaktorový blok sú dva turbogenerátory. Každý turbogenerátor pozostáva z jedného vysokotlakového a dvoch nízkotlakých dielov.

Expandovaná para kondenzuje v hlavnom kondenzátore turbíny, ktorý je chladený systémom cirkulačnej chladiacej vody. Kondenzát sa potom vracia späť do parogenerátorov.



Legend

1 - Reactor - Reaktor
2 - Steam generator - Parogenerátor
3 - Reactor coolant pump - Hlavné cirkulačné čerpadlo
4 - Main isolating valve - Hlavná uzatváracia atmatúra
5 - Pressurizer (steam section) - Kompenzátor objemu (KO) (parná časť)
6 - Pressurizer relief tank - Barbotážna nádrž
7 - Pressurizer (electric heaters) - Kompenzátor objemu (elektroohrieváky)
8 - Pressurizer injection - Vstreky KO
9 - Reactor core - Aktívna zóna
10 - Fuel assembly - Palivová kazeta
11 - Automatic control rod (ACR) (fuel section) - Automatická regulačná kazeta (ARK) (palivová časť)
12 - ACR (absorber section) - Automatická regulačná kazeta (ARK) (absorpčná časť)
13 - ACR drives - Pohony ARK
14 - Hydroaccumulators - Hydroakumulátory
15 - Spray system - Sprchový systém
16 - Spray pump - Sprchové čerpadlo
17 - Spray system tank - Zásobná nádrž sprchového systému
18 - Low-pressure (LP) emergency pump - Nízkotlakové havarijné čerpadlo
19 - LP emergency system tank - Zásobná nádrž nízkotlakového havarijného systému
20 - High-pressure (HP) emergency pump - Vysokotlakové havarijné čerpadlo
21 - HP emergency system tank - Zásobná nádrž VT havarijného systému
22 - Containment suction sump - Sanie z hermetickej zény
23 - Spray system cooler - Chladič sprchového systému
24 - Containment - Hermetická zóna
25 - Reinforced concrete containment wall - Ochranná obálka
26 - Bubble-condenser tower air trap - Záchytná komora barbotá žnej veže
27 - Check-valve - Spätná klapka
28 - Bubble-condenser tower - Barbotážna veža
29 - Bubble-condenser tower flumes - Žlaby barbotáznej veze
30 - HP stage of steam turbine - VT diel parnej turbíny
31 - LP stage of steam turbine - NT diel parnej turbíny
32 - Electrical generator - Elektrický generátor
33 - Unit transformer - Blokový transformátor
34 - Steam separator and re-heater - Separátor a priehrievač pary
35 - Condenser - Kondenzátor
36 - Condensate pump (stage 1) - Kondenzátne čerpadlo 1°
37 - Condensate treatment - Bloková úprava kondenzátu
38 - Condensate pump (stage 2) - Kondenzátne čerpadlo 2°
39 - LP regeneration - Nízkotlaková regenerácia
40 - Feedwater tank - Napájacia nádrž
41 - Main electric feedwater pump - Hlavné elektronapájacie čerpadlo
42 - HP regeneration - Vysokotlaková regenerácia
43 - Cooling tower of circulating water - Chladiaca ve ža cirkulačnej vody
44 - Circulating water pump - Čerpadlá cirkulaènej vody

Obr. 9 - Princíp výroby elektrickej energie v jadrovej elektrárni (typ VVER)

Tab. 3 - Základné technické parametre 1 bloku reaktoru typu VVER 440/213

VŠEOBECNÉ	
Počet prevádzkových blokov: 2 Typ reaktora: VVER 440/V-213 (tlaková voda) Tepelný výkon reaktora: 1 375 MWt	Menovitý výkon reaktora: 440 MWe Vlastná spotreba: 35 MW (8% z menovitého výkonu) Účinnosť bloku: 29,.5%
Tlaková nádoba reaktora	**Parogenerátor**
Vnútorný priemer: 3 542 mm Hrúbka stien: 140 + 9 mm Výška: 11 805 mm Hmotnosť (bez vnútor. častí): 215 150 kg Materiál: legovaná oceľ Cr-Mo-V	6 na jeden blok Typ: PGV-213 Množstvo vyrobenej pary: 450 t/h Výstupný tlak pary: 4,64 MPa Výstupná teplota pary: 267 °C Teplota dodávanej vody: 158÷223 °C
Aktívna zóna	**Turbogenerátor**
Počet palivových kaziet: 312 Počet havarijno-regulačno-kompenzačných kaziet: 37 Celková hmotnosť paliva (UO_2) v aktívnej zóne: 42 t Obohatenie paliva štandardného typu (prvá aktívna zóna): 3,6%, 2,4% a 1,6% (v závislosti od polohy v aktívnej zóne) Obohatenie paliva radiálne profilovaného typu (pre ďalšie kampane MO34): 4,87% v priemere a s obsahom gadolínia	2 na jeden blok Typ: 220 MWe Diely: 1 vysokotlakový, 2 nízkotlakové Počet otáčok za min.: 3 000 ot/min. Svorkové napätie: 15,75 kV
Primárny okruh	**Kondenzátor**
Počet chladiacich slučiek: 6 Prietok chladiacej vody: 42 600 m^3/h Menovitý tlak: 12,26 MPa_{rel} Teplota chladiacej vody pri výstupe reaktora: 297,3 °C Teplota chladiacej vody pri vstupe reaktora: 267,9 °C Celkový objem: 250 m^3	Prietok chladenej vody: 35 000 m^3/h Maximálna teplota chladiacej vody: 33 °C
HAVARIJNÉ SYSTÉMY	
PASÍVNE	**AKTÍVNE**
Hydroakumulátory (4x)	**Vysokotlakový systém (3x)**
Celkový objem: 60 m^3 Objem vody: 40 m^3 Objem dusíka: 20 m^3	Kapacita čerpadla: 65 m^3/h Hlava čerpadla: 13,5 MPa
Barbotážna veža	**Nízkotlakový systém (3x)**
Celkový objem barbotážnej veže: 13 800 m^3 Objem 4 plynových záchytných komôr: 16 140 m^3 Objem 12 barbotážnych nádrží: 1 380 m^3	Kapacita čerpadla: 800 m^3/h Tlak na výtlaku čerpadla: 0,72 MPa
	Sprchový systém (3x)
	Kapacita čerpadla: 380-520 m^3/h

Zlepšenie účinnosti blokov MO34

Z dôvodu vyššieho výkonu dosiahnutého novými komponentami (turbíny a ostatné technologické diely), ktoré budú nainštalované na sekundárnom okruhu MO34, pre každý blok, sa zvýši účinnosť až do 31,7 %, bez akejkoľvek zmeny na primárnom okruhu.

Menovitý tepelný výkon reaktoru (1375 MWt), bude rovnaký, celkový elektrický výkon bude 471 MWe (zodpovedajúci 436 MWe bez vlastnej spotreby).

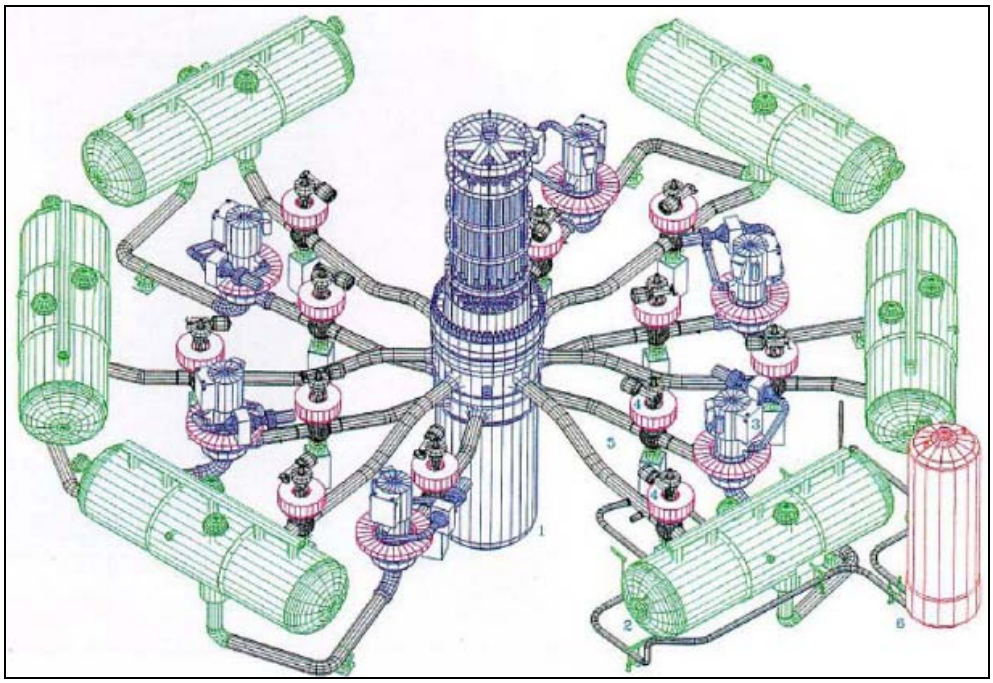
Najdôležitejšie zlepšenia a ich environmentálne výhody pozostávajú z:

- Novej turbíny s vyššou účinnosťou a iné optimalizácie na sekundárnom okruhu (vedie z zníženiu tepla vypúšťaného do životného prostredia ako dôsledok zníženia tepelného výkonu rozptýleného v kondenzátore);
- Nových titánových trubiek v kondenzátore (vedie k vyššej výkonnosti tohto zariadenia a teda k nižšiemu tlaku pary pre vstup vody do kondenzátora) ;
- Novému systému rozstrekovania vody v chladiacich vežiach s prirodzenou cirkuláciou (vedie k vyššej tepelnej výkonnosti tohto zariadenia a teda k nižšej vstupnej teplote vody do kondenzátora) ;
- Novému zachytávaču kvapiek vody v chladiacich vežiach s prirodzenou cirkuláciou (vedie k poklesu spotreby vody).

Celkové zníženie tepelných výpustí (okolo 7%) do životného prostredia môže byť odhadnuté ako percentuálny nárast pôvodnej účinnosti (29,5%).

Navyše nárast účinnosti JE (pri výrobe rovnakého množstva elektrickej energie) dovolí:

- predĺženie životnosti jadrového paliva;
- pokles produkcie rádioaktívnych odpadov;
- pokles rádioaktívnych výpustí.



Obr. 10 - Zostava primárneho okruhu so šiestimi chladiacimi slučkami

2.4 Opis hlavných systémov

2.4.1 Primárny okruh (NSSS)

Primárny okruh tvorí reaktor, chladiaci systém reaktora a početné pomocné a bezpečnostné systémy.

Teplo vzniká procesom štiepenia jadra v palive s oxidom uraničitým. Moderátorom neutrónov pre proces štiepenia je demineralizovaná voda s prísadou bóru; táto voda tiež funguje ako primárne chladivo.

Palivo je umiestnené v priestore nazvanom aktívna zóna, ktorá sa nachádza v tlakovej nádobe reaktora. Chladiaca voda preteká cez aktívnu zónu, odoberá teplo z povrchu palivových prútikov a tým udržiava teplotu v strede paliva (pri plnom výkone) na hodnote približne 1 200 °C.

Riadenie štiepnej reťazovej reakcie sa dosiahne zasúvaním / vyťahovaním riadiacich kaziet do aktívnej zóny a zmenou koncentrácie kyseliny boritej v chladive reaktora.

Na odvod tepla z aktívnej zóny reaktora slúži chladiaci systém. Aktívna zóna sa nachádza v oceľovej tlakovej nádobe s vnútornou výstelkou z nehrdzavejúcej ocele. Chladiace médium reaktora prechádza cez aktívnu zónu, odoberá teplo z paliva a potom vchádza do jednej zo šiestich hlavných chladiacich slučiek (primárny okruh). Teplota chladiaceho média (chemicky upravenej vody) reaktora je asi 297 °C. Aby sa predišlo jej varu, udržiava sa pri tlaku 12,26 MPa (asi 125 atmosfér) pomocou kompenzátora objemu pripojeného k jednej z chladiacich slučiek.

Zahriate chladivo z primárneho okruhu prechádza do teplovýmenných rúrok parogenerátora. Tieto rúrky sú obklopené vodou sekundárneho okruhu, ktorá sa zahrieva a vyrába paru. Týmto spôsobom sa teplo odvádza z chladiva primárneho okruhu do systému konverzie energie (sekundárny okruh) bez toho, aby sa obe kvapaliny zmiešali. Chladivo primárneho okruhu sa potom vracia do aktívnej zóny pomocou hlavných cirkulačných čerpadiel.

Účelom pomocných a bezpečnostných systémov primárneho okruhu je zaistiť, aby sa dal reaktor bezpečne odstaviť a udržať v tomto stave, kedykoľvek je to potrebné, a aby sa za každých okolností dali udržať palivové články chladné a tým aj neporušené. Pomocné a bezpečnostné systémy zahŕňajú: systém doplňovania a bórovej regulácie, systém odvodu zvyškového tepla (RHR), systém havarijného chladenia aktívnej zóny (ECCS), systémy hermetickej zóny, pomocný systém dopĺňania vody a systémy chladenia komponentov.

2.4.2 Systém konverzie energie

Systém konverzie energie pozostáva z viacerých systémov s vodou a parou a z dvoch parných turbín pre každý reaktorový blok. Demineralizovaná voda (voda sekundárneho okruhu) je prečerpávaná z kondenzátorov turbín do parogenerátorov, kde je vedená okolo rúrok cez ktoré cirkuluje chladivo reaktora. Teplo prestupujúce cez steny rúrok privádza vodu sekundárneho okruhu do varu a vzniká para pri teplote približne 260 °C a tlaku asi 4,6 MPa. Táto para sa sústreďuje v hlavnom parnom kolektore.

Para z hlavného parného kolektora prechádza potrubiami do turbín, kde odovzdáva približne jednu tretinu svojej nadobudnutej energie na rotáciu turbíny a napojených elektrických generátorov. Dva turbogenerátory každého reaktorového bloku spolu vyrábajú asi 440 MW elektrickej energie. Časť vyrobenej energie slúži na pohon zariadení a ostatná ide do rozvodnej siete. Para následne kondenzuje v kondenzátoroch turbín, ktoré sú chladené cirkulačnou chladiacou vodou, ktorej odovzdáva zvyšné dve tretiny získanej tepelnej energie.

2.4.3 Elektrické systémy

Každý generátor parnej turbíny vyrába elektrickú energiu s napätím 15,75 kV. Vyvedenie výkonu je riešené prepojením generátora s hlavným transformátorom (15,75/420 kV). Výkon každého z blokov 3 a 4 je vyvedený samostatnou jednoduchou vonkajšou linkou 400kV do rozvodne Veľký Ďur.

Energiu pre vlastnú spotrebu každého bloku normálne zabezpečujú dva pomocné transformátory (15,75/6,3 kV), ktoré sú spojené stranou vyššieho napätia k samostatnej zbernici a stranou nižšieho napätia k zberniciam 6,3 kV rozvodného systému elektrárne.

V prípade poruchy v sieti 400 kV a nezregulovania turbogenerátorov na vlastnú spotrebu je napájanie zabezpečené z rezervného prenosového zdroja 110 kV. Dve vedenia 110 kV prepájajú elektráreň s rozvodňou prenosovej sústavy Veľký Ďur. Pre každý blok je tu vyhradený jeden pomocný transformátor 110 kV/6,3 kV, s dvomi sekundárnymi vinutiami napojenými na zbernice 6 kV rozvodného systému bloku elektrárne.

Rezervné prípojnice 6 kV sú prepojené tak, aby sa systémy jedného bloku dali v prípade nutnosti elektricky napájať z iných blokov jadrovej elektrárne.

Niektoré zo zberníc 6 kV sú určené pre napájanie dôležitých a bezpečnostných systémov. Tieto zbernice môžu byť napájané lokálnymi energetickými zdrojmi 3,5 MVA pohotovostných dieselových generátorov.

Na zabezpečenie dodávky energie do systémov 1. kategórie (dôležité systémy) sa používajú batérie a striedače.

2.4.4 Prístrojová technika a jej ovládanie

MO34 bude používať najmodernejšiu komerčne dostupnú digitálnu technológiu. Digitálnu elektronickú technológiu charakterizuje zvýšená funkčnosť, spoľahlivosť a znížené nároky na údržbu.

V MO34 sa využije najlepšia prax získaná z prevádzkových skúseností v slovenských a medzinárodných jadrových elektrárňach.

Moderné rozhranie človek-stroj zlepší reakciu operátora na akýkoľvek stav v elektrárni. Na diagnostiku stavu bloku a na pokyny operátorom sa využijú aj expertné systémy.

Operátor bude mať k dispozícii systém zobrazenia bezpečnostných parametrov (SPDS) ako svoje vyhradené rozhranie, aby mal k dispozícii všetky dôležité informácie na najefektívnejšie riadenie bloku, a to aj za podmienok najnepravdepodobnejších havárií.

2.4.5 Chladiace systémy

Aby sa minimalizoval odvod tepla do rieky Hron, používa sa uzavretý systém cirkulácie chladiacej vody, kde tepelná výmena prebieha v chladiacich vežiach s s prirodzenou cirkuláciou. Zohriata voda z kondenzátorov turbín je nasmerovaná do chladiacich veží s prirodzenou cirkuláciou. Na každý reaktorový dvojblok sú štyri mokré chladiace veže s prirodzenou cirkuláciou. Všetky čerpadlá cirkulačnej chladiacej vody na chladenie kondenzátorov dvoch blokov sú umiestnené v spoločnej čerpacej stanici. Parný systém kondenzátora v sekundárnom okruhu je chladený okruhom odberu tepla, ktorý obsahuje upravenú vodu. Voda sa odoberá z nádrže rieky Hron pri Veľkých Kozmálovciach, vo vzdialenosti asi 5 km od Mochoviec.

Čerstvá voda, ktorá má nahradiť straty z chladiaceho okruhu vzniknuté prevažne odparovaním a z menšej časti odkalovaním okruhu, sa odoberá z nádrže rieky Hron cez čerpaciu stanicu do dvoch zásobných nádrží, z ktorých každá má objem 6 000 m^3. Z nádrží voda tečie samospádom cez dve potrubia na úpravu a potom sa ňou dopĺňa okruh cirkulačnej chladiacej vody.

K dispozícii je aj systém technickej vody dôležitej, ktorý sa používa na chladenie dôležitých spotrebičov. Technická voda dôležitá je chladená pomocou mokrých chladiacich veží s nútenou cirkuláciou. Systémy technickej vody dôležitej sú 3 (200% redundancia).

2.4.6 Seizmická odolnosť

Závod Mochovce je vybudovaný v protiseizmickom vyhotovení, čo znamená, že najdôležitejšie budovy a zariadenia výrobného procesu sú seizmicky odolné až do úrovne maximálneho výpočtového zemetrasenia pre danú lokalitu (povrchová hodnota zrýchlenia je 0,15 g). Pod seizmickou odolnosťou sa rozumie zaistenie celistvosti chladiaceho systému reaktora vrátane bezpečného odstavenia reaktora a jeho priebežné ochladzovanie počas a po zemetrasení.

2.4.7 Bezpečnostné systémy

Aby sa reaktor udržal v bezpečnom odstavenom stave a zabránilo sa nekontrolovanému úniku rádioaktívnych látok do prostredia, musia sa splniť tieto kritické bezpečnostné funkcie:

- udržanie v podkritickom stave;
- ochladzovanie aktívnej zóny;
- odobratie tepla konečným dochladením;
- neporušenosť chladiaceho systému reaktora;
- integrita hermetickej zóny;
- zásoby chladiaceho média.

Splnenie týchto bezpečnostných funkcií je zabezpečené pomocou bezpečnostných systémov, ktoré majú zaisťovať požadované funkcie aj v prípade výpadku elektrickej energie mimo areálu elektrárne a po seizmickej udalosti. V prípade výpadku externého elektrického zdroja zabezpečuje napájanie bezpečnostných systémov núdzová dieselgenerátorová stanica (obsahuje šesť dieselgenerátorov 3,5 MVA, t.j. na každý blok tri).

Bezpečnostné systémy zaisťujú aj v kritických situáciách ochranu pracovníkov elektrárne a okolitého obyvateľstva proti účinkom ionizujúceho žiarenia z elektrárne.

Na tento účel sú elektrické zariadenia bezpečnostných systémov napájané energiou zo zdrojov kategórie I (nevyhnutné) alebo kategórie II (dôležité) a sú seizmicky certifikované. Bezpečnostné systémy sú zálohované na 200%, t.j. každý systém pozostáva z troch identických bezpečnostných systémov, z ktorých jeden jediný je dostatočný na zabezpečenie požadovanej bezpečnostnej funkcie.

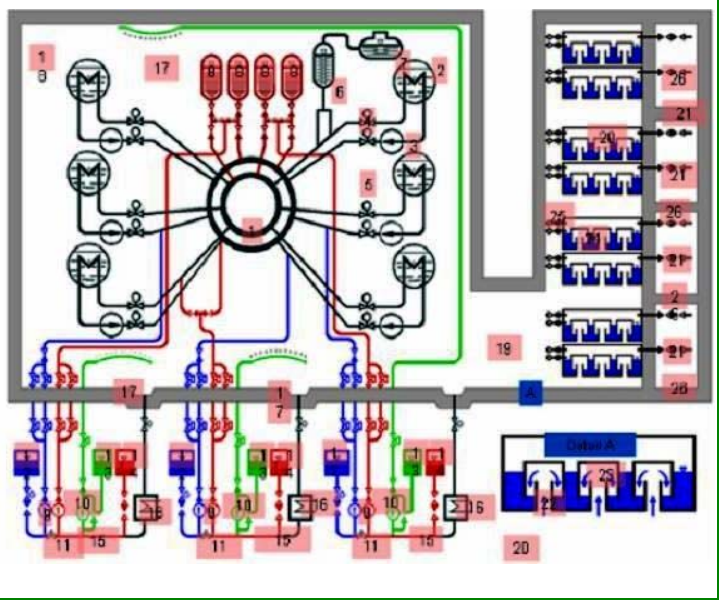
Hlavné systémy, ktoré sú relevantné z hľadiska bezpečnosti závodu pri rôznych prevádzkových stavoch, sa dajú zosumarizovať nasledovne (obr. 11):

- Havarijné vysokotlakové a nízkotlakové systémy chladenia aktívnej zóny vrátane pasívnych systémov chladenia (akumulátory s kyselinou boritou): tieto systémy patria do systému núdzového chladenia aktívnej zóny (ECCS), ktorý zabezpečuje chladenie aktívnej zóny a vnos zápornej reaktivity v prípade prasknutia primárneho okruhu;
- Systém zníženia tlaku v hermetickom boxe (barbotážny kondenzátor a sprchový systém): tento systém zabezpečuje základnú funkciu kontroly tlaku po havárii v ochrannom obale reaktora a zaručuje jeho celistvosť;
- Systém havarijného odvodu zvyškového/reziduálneho tepla: jeho úlohou je zaistiť odobratie akumulovaného zvyškového tepla z aktívnej zóny a primárneho okruhu počas ochladzovania bloku za normálneho, prechodného a havarijného stavu;

- Systém núdzového dopĺňania vody do parogenerátorov: tento systém dodáva vodu do parogenerátorov v prípade nízkej zásoby vody v sekundárnom okruhu;
- Systém technickej vody dôležitej: účelom tohto systému je zabezpečiť odvod tepla z každého zariadenia súvisiaceho s bezpečnosťou, za každého režimu bloku, prenos tepla vznikajúceho alebo uvoľňovaného počas prevádzky zariadení bloku a teplo rádioaktívneho rozpadu z aktívnej zóny, za normálneho a havarijného stavu;
- Systém doplňovania a bórovej regulácie: kontroluje zásobu chladiva a používa sa na zachovanie optimálnej chemickej charakteristiky chladiva reaktora; zabezpečuje najmä:
  - dodávku chladiva k upchávkam hlavných cirkulačných čerpadiel;
  - kompenzácia neorganizovaných únikov chladiva primárneho okruhu a návrat organizovaných únikov do chladiaceho systému reaktora;
  - korekcia chemického zloženia chladiva reaktora, zmeny (nárast/pokles) v koncentrácii kyseliny boritej počas normálnej prevádzky a pri havarijnom stave;
- Systém vodíkovej autokatalytickej rekombinácie a spaľovania: tento systém kontroluje koncentráciu vodíka v hermetickej zóne ako ďalšie opatrenie riadenia ťažkých havárií (vodík môže vznikať počas nehody reakciou vody s kovmi pri vysokých teplotách);
- Systém zaplavenia šachty reaktora: tento systém zabezpečuje ochladenie tlakovej nádoby reaktora v prípade závažnej havárie;
- Systém protipožiarnej ochrany.

Legenda

1 Reaktor
2 Parogenerátor
3 Hlavné cirkulačné čerpadlo
4 Hlavná uzatváracia armatúra – horúca vetva
5 Hlavná uzatváracia armatúra – studená vetva
6 Kompenzátor objemu
7 Barbotážna nádrž
8 Hydroakumulátory
9 Vysokotlakové havarijné čerpadlo
10 Nízkotlakové havarijné čerpadlo
11 Sprchové čerpadlo
12 Zásobné nádrže roztoku kyseliny boritej
13 Zásobník hydrazín hydrátu
14 Zásobné nádrže roztoku kyseliny boritej
15 Odstredivé vodné čerpadlo
16 Chladič sprchového systému
17 Sprchový systém
18 Ochranná obálka
19 Priestor medzi ochrannou obálkou a barbotážnou vežou
20 Barbotážna veža
21 Záchytná komora barbotážnej veže
22 Vstup pary do barbotážneho žľabu
23 Priestor barbotážneho žľabu
24 Barbotážny žľab
25 Spätná klapka
26 Spätná klapky



Obr. 11 - Schéma bezpečnostných systémov

Dôležitým ochranným a riadiacim bezpečnostným systémom reaktorov sú havarijné ochrany reaktoru, ktoré zaisťujú rýchle odstavenie reaktora (reaktor trip system - RTS, DRTS).

Úlohou systému rýchleho odstavenia reaktoru je pri dosiahnutí zadaných podmienok spustiť havarijné a regulačné kazety do ak*tívnej zóny reaktoru a zaistiť tým rýchle odstavenie reaktora.*

Reaktory 3. a 4. bloku budú tiež vybavené ochranným a riadiacim systémom - RLS ktorý aktivuje ochranu AO-3 a AO-4 na zníženie tepelného výkonu reaktoru pri dosiahnutí zadaných podmienok.

Koncepcia dvoch blokov reaktora umožňuje veľmi efektívne narábanie s palivom a rádioaktívnym odpadom. Zlepšené sú tiež bezpečnostné charakteristiky elektrárne a ochrana pred požiarmi. Na zachovanie prevádzky bloku sú v blízkosti blokov inštalované pomocné systémy. Pri zaistení vysokej úrovne bezpečnosti jadrovej elektrárne zohrávajú dôležitú úlohu aj ďalšie zariadenia, ako je budova pomocných aktívnych prevádzok, stanica dieselgenerátorov, kompresorová stanica, čerpacia stanica technickej vody dôležitej a požiarnej vody.

2.4.8 Bezpečnostné vylepšenia pre projekt MO34

Celkový prehľad

Zvýšenie bezpečnosti blokov 3 a 4 elektrárne v Mochovciach (MO34) sa predpokladá hlavne na základe dokumentu "IAEA-EBP-VVER-03, Bezpečnostné otázky a ich klasifikácia pre jadrové elektrárne typu VVER-440 model 213", pričom bloky Mochovce 1 a 2 sa berú ako štartovací bod pre ďalšie skvalitňovanie.

Pri posudzovaní zvýšenia bezpečnosti MO34 treba zdôrazniť dva dôležité aspekty:

- hlavným cieľom dokumentu IAEA bolo poskytnutie "referenčného dokumentu pri vývoji špecifického zvýšenia bezpečnosti závodu a pri hodnotení navrhovaných a/alebo zavedených opatrení": z toho vyplýva, že tento dokument bol vypracovaný hlavne na využitie ako podpora pri zvyšovaní bezpečnosti elektrární v prevádzke;
- EMO12 sa už zhoduje s odporúčaniami IAEA na 100%.

Z týchto dôvodov sa v rámci projektu MO34 bude postupovať podľa všetkých odporúčaní IAEA a tieto budú dokonca prekonané, keď sa zaviedli špecifické zmeny vyhotovenia pre dokončenie elektrárne.

Medzi najdôležitejšie zmeny týkajúce sa jadrovej bezpečnosti patria tieto opatrenia:

- **Návrhové opatrenia pre havarijné riadenie v prípade ťažkých havárií**: v rámci projektu MO34 boli nielen v plnej miere splnené odporúčania IAEA, ale uvažovalo sa aj s ďalšími opatreniami, keďže ťažké havárie sa riešia na úrovni projektov. Na základe veľkého množstva analýz boli identifikované špecifické úpravy projektu s cieľom:
  - zaistiť celistvosť tlakovej nádoby reaktora pomocou externého chladenia;
  - zabrániť scenárom roztavenia aktívnej zóny pod vysokým tlakom;
  - zaistiť celistvosť hermetickej zóny pomocou dlhodobého chladenia a regulácie horľavých plynov v atmosfére hermetickej zóny;
  - skvalitniť monitorovací systém po havárii.
- **Skvalitnenie prístrojovej techniky, ovládacích a elektrických zariadení**: na blokoch 3 a 4 bude inštalovaná najmodernejšia prístrojová a riadiaca technika. Použije sa najmä vyspelý digitálny spolu s analógovým riadiacim systémom s možnosťou skvalitnenia riadenia a monitorovania jadrovej elektrárne. Zlepší sa tiež úroveň rozhrania človek - stroj, z dôvodu účinnejšieho monitorovania a riadenia stavu bezpečnosti bloku. Pokiaľ ide o elektrické zariadenia, používanie overených riešení u elektrických systémov zvýši celkovú spoľahlivosť elektrárne: naviac elektrické prepojenia medzi rôznymi blokmi a vylepšené prepojenie na sieť vysokého napätia budú redukovať vplyv na bezpečnosť pri výpadku elektrickej energie z vonkajšej siete.

- **Vyššia úroveň ochrany pred seizmickými vplyvmi**: na základe požiadaviek Úradu jadrového dozoru SR bude projekt MO34 kvalitatívne prepracovaný, aby sa dosiahla vyššia seizmická odolnosť elektrárne. Maximálnemu výpočtovému zemetraseniu zodpovedá zrýchlenie v horizontálnom smere 0,15 g.

- **Navrhované opatrenia na zníženie vnútorných rizík:** projekt blokov 3 a 4 elektrárne Mochovce bude spĺňať všetky požiadavky IAEA súvisiace s vnútornými rizikami vrátane tých, ktoré súvisia s:
  - požiarmi;
  - vnútornými záplavami;
  - úlomkami turbín;
  - prasknutím vysoko energetického potrubia.

- Zlepšenie projektu bezpečnostných systémov a zariadení súvisiacich s bezpečnosťou: uvažovalo sa o niekoľkých zlepšených vyhotoveniach na niektoré bezpečnostné systémy (napr. HSCHZ– havarijné systémy chladenia aktívnej zóny, SHN – superhavarijné napájanie parogenerátorov) a na komponenty, ktoré sú z bezpečnostného hľadiska najdôležitejšie (napr. parogenerátory, poistné ventily kompenzátora objemu, atď.), ako výsledok prevádzkovej spätnej väzby z blokov EMO12 a na základe odporúčaní IAEA, s cieľom:
  - zvýšiť spoľahlivosť a oddelenie bezpečnostných systémov;
  - zvýšiť životnosť komponentov, ktoré sú dôležité pre bezpečnosť.

Popis bezpečnostných vylepšení vzhľadom na pôvodný projekt

V zhode so všeobecne známym princípom IAEA o hĺbkovej ochrane, program zlepšenia bezpečnosti, ktorý sa uskutočnil počas revízie základného projektu MO34, bol zameraný na posilnenie bezpečnostných prvkov elektrárne z hľadiska havarijnej prevencie a tiež zmiernenia následkov havárie.

JE Mochovce 3-4 je “evolučným projektom” (ako ho definuje IAEA-TECDOC 936), podobne ako všetky takzvané reaktory generácie III, pretože vychádza z osvedčených a pevne konsolidovaných technológií v súčasnosti prevádzkovaných jadrových elektrární a pretože podľa vhodnosti zavádza významné bezpečnostné a výkonnostné modernizácie, uplatňuje poučenia z prevádzkových skúseností, aby sa zabezpečil súlad najnovšími medzinárodnými bezpečnostnými požiadavkami a praktikami, pričom sa kladie silný dôraz na zachovanie osvedčeného projektu, aby sa minimalizovali technologické riziká.

Projekt Mochovce 3-4 predstavuje nový projekt, podstatne zdokonalený v porovnaní s referenčnou elektrárňou Mochovce 1-2 (VVER 440/V213), z ktorej vychádza, a tiež v porovnaní s ostatnými jadrovými zariadeniami typu VVER 440 v súčasnosti v prevádzke v EÚ. Zaoberá sa všetkými medzinárodne uznávanými bezpečnostnými otázkami. Spĺňa alebo prevyšuje všetky súčasné relevantné medzinárodné bezpečnostné požiadavky (IAEA, WENRA) a je porovnateľný s jadrovými elektrárňami, ktoré sú dnes vo výstavbe kdekoľvek na svete.

Ako projekt EMO12, tak aj projekt MO34 zahrňuje všetky odporúčania IAEA zdôraznené v dokumente IAEA-EBP-WWER-03 "Bezpečnostné problémy a ich klasifikácia pre jadrové elektrárne WWER-440 model 213" (*Safety issues and their ranking for WWER-440 model 213 Nuclear Power Plants*). Tento súbor opatrení pokrýva záležitosti neporušenosti tlakovej nádoby reaktora (RPV) a účinnosti pasívneho mechanizmu potlačenia tlaku ochrannej obálky reaktora v Mochovciach (barbotážny kondenzátor ("bubbler condenser")) pre havárie súvisiace s projektom typu LOCA.

Okrem toho, už teraz vysoká bezpečnostná úroveň projektu EMO12 (ktorá sa prijala ako východisko pre program zlepšovania bezpečnosti) sa ďalej zvýšila prostredníctvom projektových opatrení, ktoré boli identifikované s cieľom zvýšiť výkony elektrárne z hľadiska havarijnej prevencie aj zmiernenia následkov.

Okrem toho, pre MO34 boli definované ďalšie bezpečnostné zlepšenia, aby sa zdokonalil výkon elektrárne z hľadiska nasledujúceho:

- havarijná prevencia;
- zmiernenie dopadov havárie.

Pokiaľ ide o havarijnú prevenciu, je možné zdôrazniť nasledujúce hlavné zlepšenia:

1) prijatie najmodernejšieho komerčne dostupného systému kontroly a riadenia (I&C) a najmä najnovšie dostupné riešenia z hľadiska rozhrania človek - stroj. Tieto vyspelé riešenia spolu s rozšírením monitorovacích kapacít elektrárne zabezpečujú, aby operátor hlavnej riadiacej miestnosti mohol rýchlo a účinne pochopiť skutočný stav. Ak nastane nenormálny/havarijný stav, operátor bude schopný okamžite vhodne konať, aby sa elektráreň znova dostala do stavu bezpečných podmienok (na tento účel budú k dispozícii postupy pre takéto prípady a vypracujú sa programy príslušných školení);

2) úpravy elektro-projektu blokov, aby sa využila skutočnosť, že na jednom mieste budú k dispozícii štyri bloky: vďaka tomuto bude možné riadenie scenárov v prípade výpadku elektrickej energie prostredníctvom ručného prepojenia jedného bloku s ostatnými, a tak bude možné využiť energetický zdroj nezávislý od porúch vonkajšej energetickej siete (ktoré v skutočnosti mohli byť primárnou príčinou výpadku);

3) úpravy projektu bezpečnostných systémov a systémov súvisiacich s bezpečnosťou (napr. systém havarijného chladenia reaktora, havarijný systém napájacej vody), aby sa zlepšil systém celkovej spoľahlivosti (vyhodnotené paralelne prostredníctvom analýz stromu poruchových stavov);

4) zlepšenie protipožiarneho projektu elektrárne (nové riešenia prijaté na detekciu požiaru a pevné protipožiarne systémy, zavedenie ohňovzdorných káblov pre bezpečnostné systémy, nové projektové riešenia pre ďalšie znižovanie požiarnych rizík v turbínovej hale);

5) zvýšenie projektovej odolnosti voči zemetraseniu, a tak aj seizmickej odolnosti elektrárne, podľa požiadaviek úradu jadrového dozoru a podľa štúdie pravdepodobnosti seizmického nebezpečenstva pre lokalitu Mochovce (uskutočnená roku 2003 podľa odporúčaní IAEA).

Pokiaľ ide zmiernenie následkov havárií, dodatočné projektové opatrenia umožnia, aby elektráreň odolala dokonca aj ťažkým, mimoriadne nepravdepodobným havarijným možnostiam, vrátane významného poškodenia reaktora (takéto scenáre sa zvyčajne nazývajú „závažné havárie“). Hlavným cieľom týchto opatrení je zabezpečiť, aby sa zachovala funkcia hermetickej zóny, a tak, aby sa mimo elektrárne minimalizovali následky závažnej havárie, podľa plného súladu s najnovšími bezpečnostnými požiadavkami a podľa najmodernejších projektov reaktorov. Tieto opatrenie zahrňujú:

1) preventívne opatrenia, aby sa zabránilo vysokotlakovému pretaveniu aktívnej zóny;

2) prijatie stratégie zadržania roztavenej aktívnej zóny v tlakovej nádobe reaktora (in-vessel retention) na ochladenie roztaveného coria;

3) pasívne opatrenia na kontrolu vodíka počas závažnej havárie;

4) 4. dodatočný energetický zdroj vyčlenený pre udalosti závažných havárií;

5) rozšírená monitorovacia kapacita elektrárne počas závažnej havárie;

6) dodatočný zdroj vody vyčlenený pre kontrolu tlaku a teploty hermetickej zóny v počiatočnej fáze závažnej havárie (počas ktorej, ako sa predpokladá, normálny hraničný odvod tepla nie je k dispozícii).

Je dôležité poznamenať, že takéto opatrenia sú plne v súlade s najnovšími medzinárodnými bezpečnostnými požiadavkami (napr. IAEA, WENRA) a technickými riešeniami zavedenými v najnovších projektoch jadrových elektrární.

Platnosť projektových úprav opísaných vyššie bola potvrdená pravdepodobnostnou aj deterministickou bezpečnostnou analýzou predloženou Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky ako súčasť procesu vydania licencie pre MO34: vykonali sa najmä rádiologické analýzy pre najnáročnejšie scenáre projektovej havárie a závažnej havárie, aby sa posúdili možné dopady takýchto scenárov na okolité prostredie a obyvateľstvo.

Výsledky analýz sa preverovali voči požiadavkám Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky. Vo všetkých prípadoch sa konštatovala plná zhoda.

Najmä vďaka novo zavedeným projektovým opatreniam na zmiernenie projektovej havárie bude pravdepodobnosť veľkých uvoľnení znížená s ohľadom na prevádzkovanie reaktorov (v súlade s odporúčaniami IAEA pre nové reaktory) a uvoľnenia, dokonca aj v prípade vysoko nepravdepodobných scenárov závažných havárií, budú tak znížené, že potreba havarijných opatrení v susedstve elektrárne (t.j. na hranici výlukovej oblasti elektrárne – minimálna vzdialenosť od elektrárne rovná 2 km) bude prakticky odstránená.

Zvýšenie veľkosti zemetrasenia, pri ktorom a aj po ktorom si projektovaná elektráreň zachováva svoju funkčnosť (Maximálne projektové zemetrasenie (MPZ)), viedlo k nasledujúcim hlavným dôsledkom pre projekt MO34:

- prepočet seizmickej odolnosti seizmicky oprávnených stavebných konštrukcií s následnou identifikáciou potreby menších štrukturálnych zosilnení oceľových konštrukcií (nezistili sa žiadne potrebné úpravy železobetónovej konštrukcie ako dôsledok významných rezerv pre tieto konštrukcie v pôvodnom projekte);

- prepočet vstupných údajov pre seizmický projekt technologického zariadenia (napr. spektrá odozvy zrýchlenia na úrovni uloženia tlakovej nádoby);
- overenie primeranosti pôvodne dodaného zariadenia pre zvýšené projektové požiadavky seizmickej odolnosti.

Vo všeobecnosti, analýzy vykonané pre existujúce stavebné konštrukcie preukázali, že zvýšenie MPZ nebude vyžadovať podstatné rekonštrukčné práce vzhľadom na veľké rezervy, ktoré sa uvažovali v pôvodnom projekte.

Všetky uplatniteľné národné a medzinárodné bezpečnostné požiadavky ohľadom projektovej a nadprojektovej havárie boli v projekte MO34 príslušne zohľadnené.

Plný súlad so všetkými medzinárodnými požiadavkami ohľadom projektových havárií bol už dôkladne preukázaný pre prevádzku blokov EMO12 (a teda, vzhľadom na podobnosť projektu, tiež pre bloky EMO34). Vykonali sa najmä niektoré experimenty, aby sa preverila efektívnosť systému potlačenia tlaku v hermetickej zóne ("barbotážny systém") pri rýchlom znižovaní tlaku v hermetickej zóne po veľkej havárií LOCA. Tieto experimenty definitívne preukázali, že následne po veľkej havárii LOCA sa tlak v hermetickej zóne v Mochovciach dostane späť na úroveň subatmosferických hodnôt iba za niekoľko desiatok minút, a tak sa zastaví uvoľnenie do prostredia.

Súlad projektu Mochovce s uplatniteľnými požiadavkami ohľadom projektových havárií sa dosahuje vďaka skutočnosti, že bloky JE Mochovce sú vybavené systémom hermetických zón a bezpečnostnými systémami vrátane:

1) havarijné chladenie aktívnej zóny (aktívne vysoko/nízko tlakové vstrekovanie, pasívne nízkotlakové vstrekovanie);
2) systém odstraňovania zvyškového tepla;
3) sprchový systém hermetickej zóny;
4) havarijná napájacia voda;
5) havarijný zdroj energie;

ktoré sú projektované plne v súlade so západnými normami (napr. v súlade s princípmi IAEA o diverzite, redundancii a nezávislosti, seizmickej kvalifikovanosti atď.).

Primeranosť týchto bezpečnostných vlastností EMO12 bola posúdená tiež viacerými medzinárodnými organizáciami (vrátane IAEA, WENRA, WANO, Riskaudit) ktoré po vykonaní misií v EMO12 konštatovali, že bezpečnostná úroveň týchto dvoch blokov je porovnateľná s jadrovými elektrárňami v západnej Európe.

Na druhej strane, je tiež nutné pripomenúť, že nadprojektové scenáre ako ATWS (Anticipated Transients Without Scram - prechodový jav po nezapracovaní havarijnej ochrany reaktora) už boli zohľadnené v konečnej správe o bezpečnostnej analýze EMO12 a existencia primeraných bezpečnostných rezerv bola preukázaná tiež pre tieto scenáre.

Základné vlastnosti relevantné z tohto hľadiska jadrovej bezpečnosti reaktorov momentálne vo výstavbe (nazývané ako "evolučné projekty" podľa IAEA TECDOC "Výrazy na popísanie nových, vyspelých jadrových elektrární", 1997), v súlade s najnovšími bezpečnostnými normami, je možné zhrnúť takto:

1) Jednoduchší dizajn na ľahšiu prevádzku a nižšiu zraniteľnosť voči prevádzkovým odchýlkam, so širším použitím pasívnych a základných bezpečnostných vlastností;

2) Znížená možnosť pretavenia aktívnej zóny (posilnená efektívnosť projektu v oblasti prevencie havárií pretavenia aktívnej zóny);

3) Minimálny vplyv na životné prostredie, prakticky eliminovaná potreba havarijných opatrení v okolí elektrárne (zdokonalená efektívnosť projektu v zmiernení následkov vysoko nepravdepodobných scenárov pretavenia aktívnej zóny);

4) Začlenenie najnovších prevádzkových skúseností z podobných jadrových elektrární.

Pokiaľ ide o bod 1, je nutné zdôrazniť, že projekt reaktorov typu VVER 440 vo všeobecnosti vykazuje špecifické vlastnosti, ktoré sú zásadne pozitívne pre jadrovú bezpečnosť, ako napríklad malý výkon, malá aktívna zóna, veľký objem chladiaceho média v primárnom aj sekundárnom okruhu.

Pokiaľ ide o body 2 až 4, musí sa zdôrazniť nasledujúce:

2) v porovnaní s existujúcimi reaktormi, frekvencia havárií pretavenia aktívnej zóny pre MO34 sa zníži faktorom približne 10, a bude zosúladená s odporúčaniami IAEA pre nové reaktory;

3) vzhľadom na novo zavedené projektové opatrenia na zmiernenie následkov závažných havárií, nezníži sa ďalej iba pravdepodobnosť veľkých únikov (znova v súlade s odporúčaniami IAEA pre nové reaktory), ale takéto úniky, dokonca aj v prípade nepravdepodobných udalostí, budú tak znížené, že potreba havarijných opatrení v okolí elektrárne bude prakticky eliminovaná;

4) MO34 bude tak zdokonalená, aby plne začleňovala prevádzkové skúsenosti z ostatných podobných jadrových elektrární (najmä EMO12).

Napokon, v MO34 budú zavedené najnovšie systémy riadenia a kontroly komerčne dostupné.

Z tohto dôvodu, s ohľadom na existujúce jadrové elektrárne, projekt MO34 odráža zvýšenú schopnosť elektrárne zabrániť vážnym havarijným scenárom a tiež ich úspešne zvládnuť, aby sa tak zásadne obmedzil vplyv elektrárne na životné prostredie v dôsledku akéhokoľvek scenára, v súlade so súčasnými bezpečnostnými normami.

2.4.9 Ochranný obal hermetickej zóny (kontajnment)

Bloky 3 a 4 elektrárne Mochovce sú vybavené systémom ochranného obalu hermetickej zóny na potlačenie tlaku; tento systém je založený na princípe veľkého množstvo studenej vody, ktorá má kondenzovať paru uvoľnenú z chladiaceho systému reaktora v dôsledku prípadnej nehody. Podobná technológia sa vo veľkej miere používa aj pri vodou chladených reaktoroch iných výrobcov, ako sú napr. General Electric, Siemens a ASEA Atom (v súčasnosti ABB).

Systém ochranného obalu hermetickej zóny reaktora VVER-440/213 má zabrániť úniku pary a produktov štiepenia uránu a má umožniť kondenzáciu pary a tým znížiť tlak v prípade prasknutia potrubia primárneho okruhu, vrátane roztrhnutia hlavného cirkulačného potrubia s vnútorným priemerom 500 mm s obojstranným výtokom.

Systém ochranného obalu hermetickej zóny tvoria tieto časti (obr. 12, obr. 13):

- železobetónová konštrukcia na lokalizáciu havárie, plniaca funkciu hermetického uzavretia zóny pri havárii;
- barbotážny kondenzátor, zabezpečujúci pasívnu funkciu zníženia tlaku;
- sprchový systém vodných kvapiek, poskytujúci aktívnu funkciu zníženia tlaku a funkciu zníženia rádioaktivity.

Priestory lokalizácie havárie zahŕňajú hermeticky uzavretú skupinu vzájomne prepojených priestorov obklopujúcich vybrané zariadenia primárneho okruhu (parogenerátory, hlavné cirkulačné potrubia primárneho okruhu, hlavné cirkulačné čerpadlá, hlavné uzatváracie ventily, kompenzátor objemu a väčšiu časť tlakovej nádoby reaktora) a ďalšie priestory, kde sa nachádza barbotážny kondenzátor.

Priestory, v ktorých sú umiestnené technologické systémy, sú súčasťou reaktorovne.

Priestory barbotážneho kondenzátora sú umiestnené v ďalšej budove (barbotážna veža), spojenej s budovou reaktora.

Hrúbka železobetónových stien ochranného krytu reaktora VVER-440/213 je približne 1,5 m. Všetky steny a strop lokalizačných priestorov majú vnútornú oceľovú výstelku. Železobetónová konštrukcia, vzduchotesné vstupné dvere a prestúpenia sú navrhované na pretlak 0,15 MPa.

Barbotážny kondenzátor zahŕňa 12 poschodí nádrží plnených roztokom kyseliny boritej Každá poschodie obsahuje 116 m^3 nádrž. V nádržiach je bórová voda s minimálnou koncentráciou 12 g/l. Celkový objem vody v barbotážnom kondenzátore je 1 387 m^3. Vonkajšie plochy susediacich nádrží vytvárajú zvislé prepadové hate, ktoré sú prekryté žľabom smerujúcim dole, ponoreným vo vode. Vnútorné steny nádrží a žľabov vytvárajú vodou naplnené zvislé kanály vysoké asi 50 cm.

Sprchový systém zabezpečuje sprchovanie vodou priestoru hermetického boxu po havárii so stratou chladiaceho média primárneho okruhu (LOCA) alebo po prasknutí parovodu, aby sa obmedzil tlak v hermetickej zóne a minimalizoval únik rádioaktívnych látok a častíc do prostredia. Sprchový systém je zložený z troch

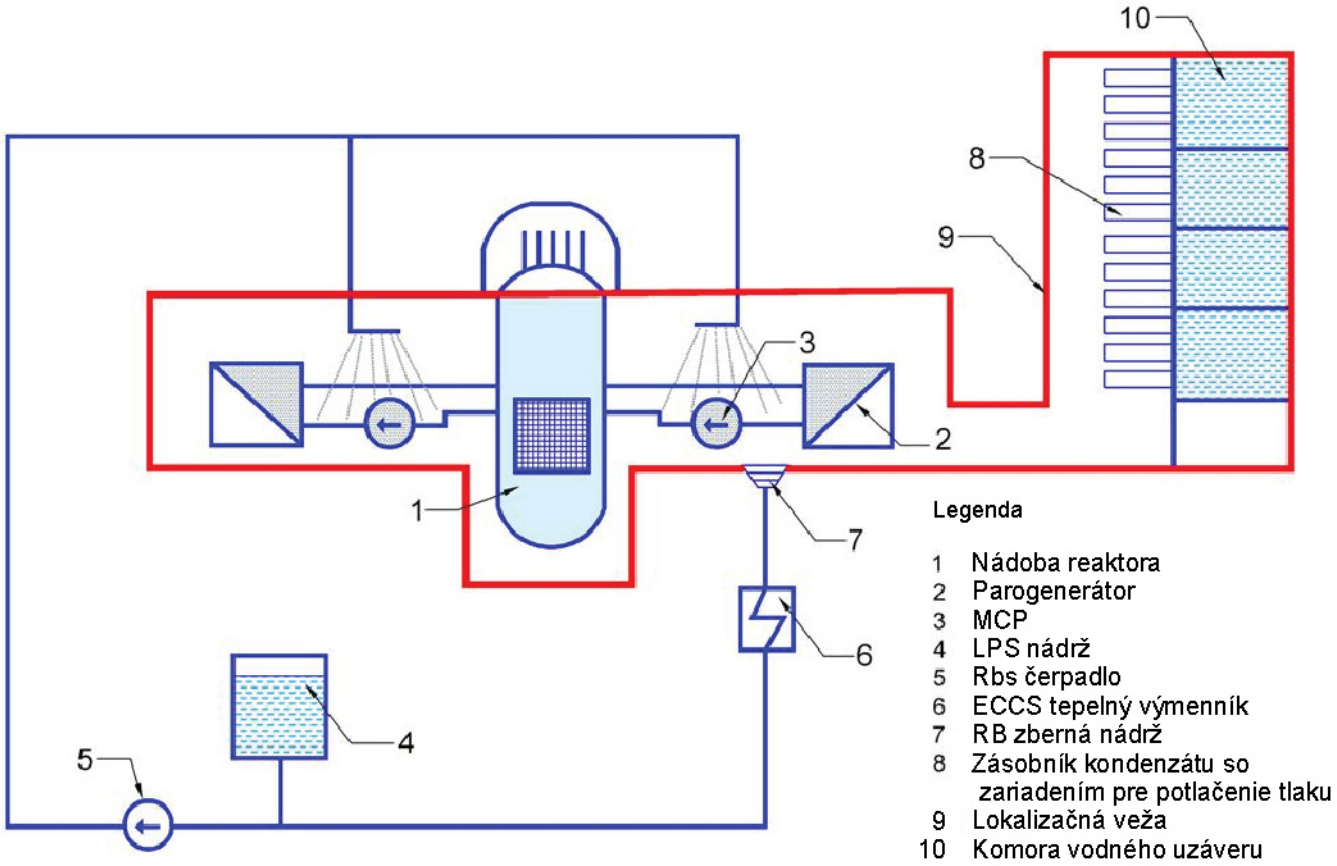
identických a úplne nezávislých podsystémov, z ktorých každý má kapacitu približne 400 m^3/h.

Rýchle zníženie tlaku v hermetickej zóne prostredníctvom pasívneho systému zníženia tlaku a aktívneho sprchového systému umožní vo veľmi krátkom čase zastavenie únikov do prostredia. Funkčnosť hermetickej zóny bola demonštrované počas výskumných programov, ktoré sponzorovali IAEA, OECD a Európska komisia cez programy Phare. Ochranný kryt hermetickej zóny MO34 bude vybavený bezpečnostnými systémami tak, aby bola zaručená jeho celistvosť počas havárie aj po nej. Vyhotovenie MO34 zahŕňa ešte navyše niekoľko zlepšení dizajnu, v zhode s najnovšími náročnými medzinárodnými bezpečnostnými požiadavkami, ktoré sú špecificky zamerané na zachovanie štrukturálnej integrity hermetickej zóny aj pri krajne nepravdepodobných havarijných scenároch ("ťažké havárie"), ktoré predstavujú maximálne kritické a náročné podmienky pre hermetickú zónu.

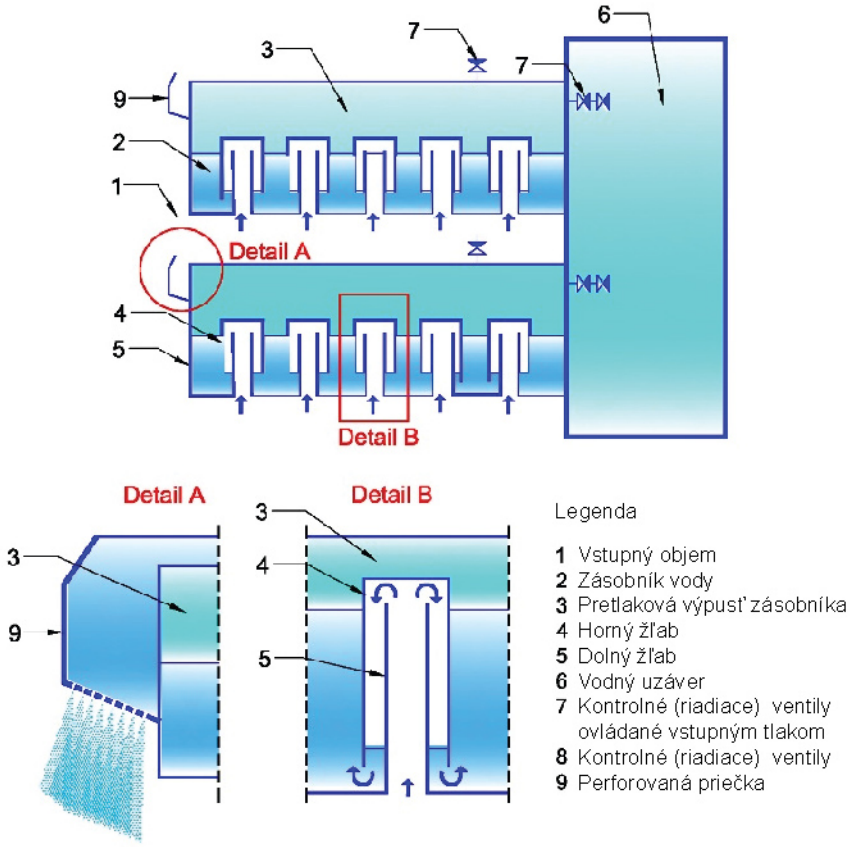
Navrhované opatrenia definované pre MO34 majú najmä:

- zabrániť nekontrolovanému horeniu vodíka v hermetickom boxe, ktorý vzniká počas ťažkých havárií (použitím vodíkovej rekombinácie / zapaľovača);
- zabrániť scenárom tavenia v aktívnej zóne pri vysokom tlaku (pomocou trasy na rýchle zníženie tlaku v primárnom okruhu);
- zabrániť poruchám tlakovej nádoby reaktora (pretaveniu tlakovej nádoby reaktora sa zabráni zaplavením šachty reaktora a tým chladeniu tlakovej nádoby z vonkajšej strany);

čím sa prakticky eliminujú následky havárie, ktoré by mohli závažným spôsobom ohroziť celistvosť konštrukcie ochranného krytu hermetickej zóny.



Obr. 12 - Schematický diagram hermetickej zóny reaktora VVER-440/213



Obr. 13 - Detaily priestoru záchytnej komory v hermetickej zóne reaktora VVER-440/213

2.5 Palivo

Palivo sa vkladá do tlakovej nádoby reaktora vo forme palivových kaziet. V nádobe reaktora preteká cez kanály v palivových kazetách chemicky upravená voda, ktorá odoberá teplo vznikajúce pri štiepnej reakcii. Voda vytekajúca z reaktora má teplotu asi 297 °C. Ako palivo sa používa oxid uraničitý (UO_2). Prevádzka jadrových blokov je kampaňovitá a reaktor sa pravidelne odstavuje kvôli výmene paliva.

Reaktory SE v jadrovej elektrárni Bohunice, obidva typu VVER 440/213, začali svoju prevádzku s palivom ruskej výroby. Pre prvú aktívnu zónu MO34 sa použije rovnaké usporiadanie ako v prípade elektrární Bohunice na 3.bloku, aby sa dosiahla optimálna distribúcia energie. Podľa pôvodného ruského projektu jadrové palivo pre prvé zavezenie v elektrárňach Bohunice a EMO12, ako aj palivo vyrábané na doplnenie v približne ročných cykloch, tvorili palivové kazety s obohateným uránom na 1,6%, 2,4% a 3,6%. Takéto palivo sa používalo v 3-4-ročných cykloch a maximálne vyhorenie spotrebovaných palivových kaziet dosahovalo približne 40 MWdní/kgU. Od r. 1999 začali všetky bloky progresívne používať radiálne profilované palivo s priemerným obohatením 3,82% ^{235}U. Od r. 2006 EBO V2 a EMO12 prešli na palivo druhej generácie s priemerným obohatením uránu 4,25% ^{235}U a 3,84% ^{235}U s prímesou gadolínia (vyhorievajúci absorbátor tepelných neutrónov). Počnúc druhou kampaňou sa pre MO34 najviac uvažuje s použitím modernizovaného typu gadolíniového paliva s obohatením 4,87% ^{235}U. Používanie gadolínia umožňuje vyrovnať vývin energie v aktívnej zóne od začiatku kampane, kedy je emitovaných príliš veľa neutrónov, až do konca kampane, keď je treba viac neutrónov, aby sa dali využiť všetky štiepiteľné produkty. Takéto palivo je možné používať v 5- až 6-ročnom cykle a vyhorené palivo dosiahne hodnoty vyhorenia na úrovni 48÷52,6 MWdní/kgU.

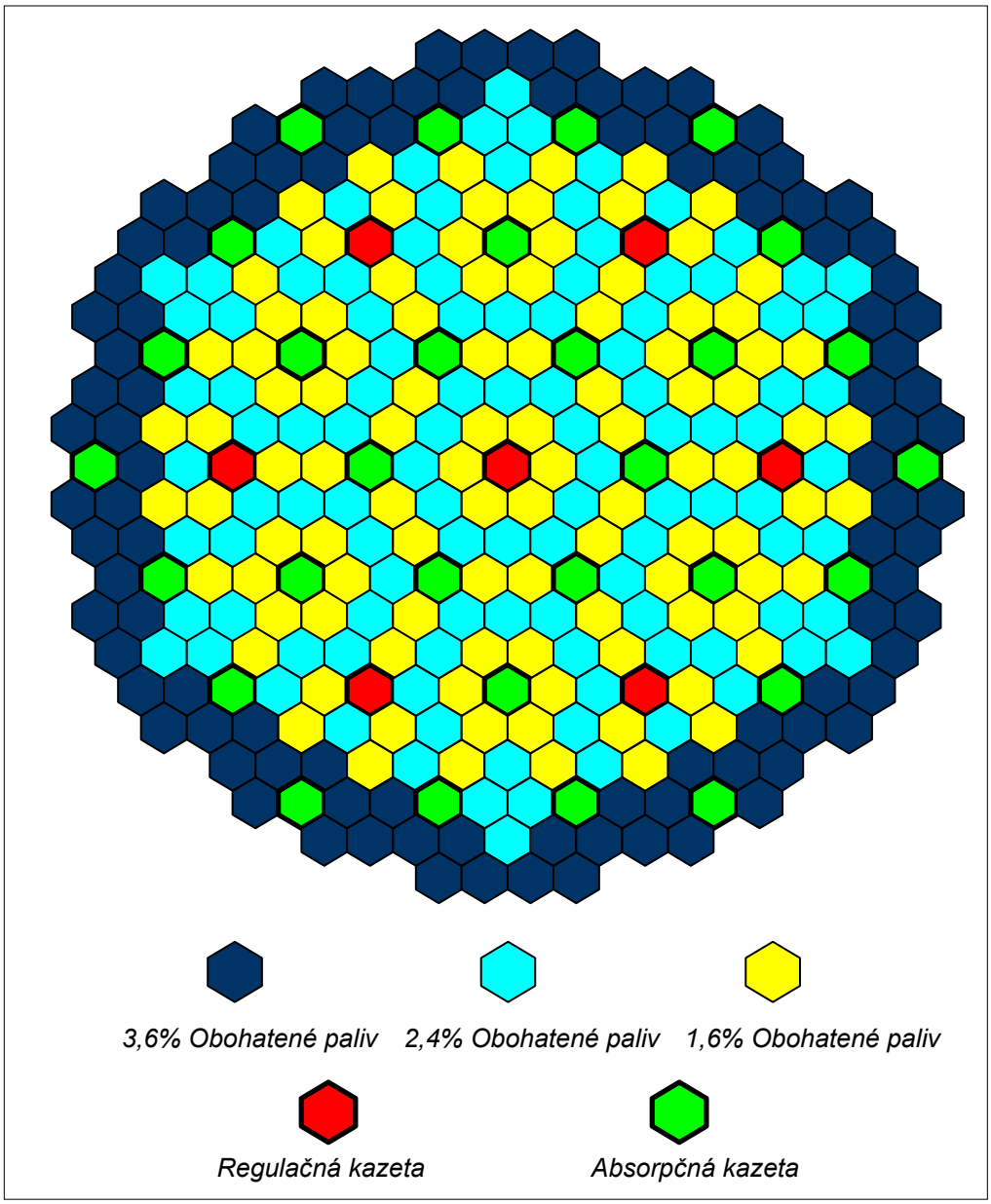
Prímes gadolínia v palive má priaznivý vplyv na zníženie produkcie trícia a následne aj zníženie výpustí trícia do odpadových vôd.

U reaktora typu VVER 440, Model V213 sa v aktívnej zóne nachádza:

- 312 samostatných palivových kaziet;
- 37 riadiacich kaziet (30 absorpčných kaziet a 7 regulačných kaziet).

37 riadiacich kaziet je rozdelených do 6 skupín, päť skupín so šiestimi kazetami na každú skupinu a šiesta skupina je so siedmimi regulačnými kazetami.

Obr. 14 zobrazuje usporiadanie prvej zavážky aktívnej zóny pre MO34.



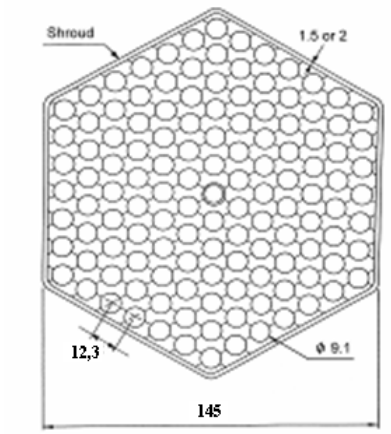
Obr. 14 - Schéma palivovej kazety pre MO34

Riadiaca a regulačná kazeta je zložená z dvoch častí - palivovej a absorbčnej. Palivová časť kazety je umiestnená v aktívnej zóne, absorbčná časť kazety (s obsahom bóru na zachytávanie neutrónov) je umiestnená nad aktívnou zónou. Pre zníženie výkonu reaktora sa časť kazety s absorbátorom zasúva do aktívnej zóny.

Každá palivová kazeta sa skladá zo 126 palivových prútikov a centrálneho kanála na meranie. Na zaistenie polohy každého prútika je použitých desať dištančných mriežok. Vo vnútri každého palivového prútika sú prstencové tabletky obohateného oxidu uraničitého, z ktorého sa štiepnou reakciou vyrába energia.

Priestor medzi vnútorným povrchom rúrky prútika a tabletkami je vyplnený héliom, na vyrovnanie vonkajšieho tlaku.

Každá palivová kazeta je obalená pokrytím, ako vidno na obr. 15.



Obr. 15 – Prierez palivovej kazety

Obal kazety palivových prútikov hexagonálneho tvaru je vyrobený z bórovej ocele.

2.5.1 Doprava a manipulácia s novým palivom

V súčasnosti slúži na prepravu čerstvého paliva špeciálna vlaková súprava. Každý vagón vezie osem kontajnerov, z ktorých každý obsahuje štyri palivové kazety. Po príchode do závodu sa palivo odvezie do skladu čerstvého paliva, kde sa skontroluje (vizuálne, geometricky) a buď sa uloží do dočasných úložných regálov, prepravných kontajnerov alebo do valcových zásobníkov na prípravu výmeny paliva. Každý z týchto zásobníkov obsiahne 30 kaziet. Počas výmeny paliva sa zásobníky presunú pomocou žeriavu do príjmovej časti bazénu na skladovanie paliva. Čerstvé palivo potom presunie zo zásobníka do aktívnej zóny zavážací stroj.

Keď je (vyhorené) palivo pripravené na uskladnenie, zavážací stroj ho presunie z aktívnej zóny do bazéna na skladovanie paliva.

2.5.2 Manipulácia s vyhoreným palivom

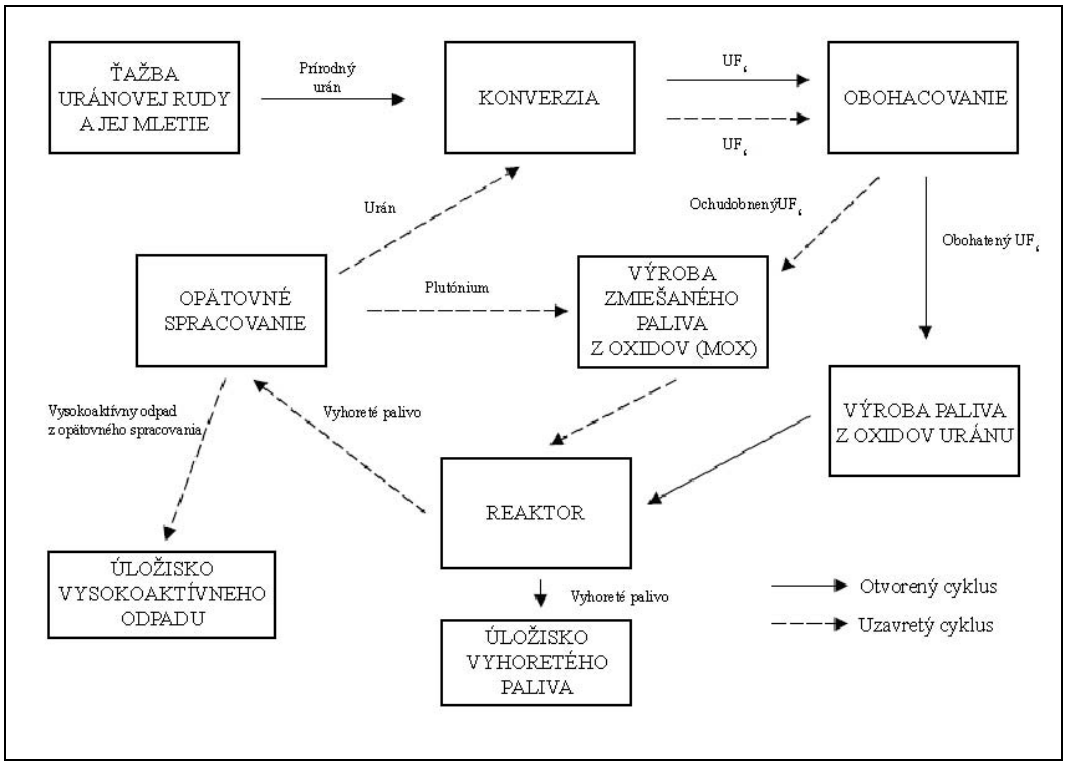
Koncepcia nakladania s vyhoreným jadrovým palivom je podľa Stratégie záverečnej časti jadrovej energetiky postavená na jeho dlhodobom skladovaní (cca 50 rokov) a následnom uložení v hlbinnom geologickom úložisku.

Jadrové elektrárne v Slovenskej republike sú prevádzkované v tzv. otvorenom palivovom cykle. V súčasnosti ešte nie je možné aplikovať uzavretý palivový cyklus, lebo reaktory VVER-440, pracujúce v Slovenskej republike, nemajú oprávnenie na používanie paliva MOX (zmes oxidov uránu a plutónia). To znamená, že vyhorené palivo nie je znovu spracovávané (Obr. 16).

Ak sa berie do úvahy odstavenie bloku EBO V1 a obdobie 40 rokov prevádzky EBO V2, EMO12 a MO34 vyprodukujú 24 698 vyhorených palivových kaziet, čo približne zodpovedá 2960 tonám vyhoreného paliva, konvertovaného do obsahu ťažkých kovov. Z tohto počtu bude produkcia EBO V1 a V2 predstavovať 12 384 kaziet s vyhoreným palivom a produkcia EMO12 a MO34 predstavuje 13 104 kusov kaziet s vyhoreným palivom.

Skladovanie vyhoreného paliva v dočasnom skladovacom zariadení je nevyhnutné technologické štádium, cieľom ktorého je znížiť množstvo tepla a aktivity produkovanej kazetami s použitým palivom, pred jeho opakovaným spracovaním alebo pred ich vložením do úložných kontajnerov a presunie do hlbinného podzemného úložiska. Medzisklad vyhoreného paliva v Jaslovských Bohuniciach sa v súčasnosti využíva na uskladnenie vyhoreného paliva z JE EBO V1 a V2 a z časti JE Mochovce. Prvá dávka vyhoreného paliva z JE Mochovce do úložiska spoločnosti JAVYS bola presunutá v apríli 2006.

SE na uskladnenie vyhoreného paliva v JE Mochovce plánuje vybudovať suché sklad na princípe dvojúčelových prepravno-úložných kontajnerov. Pôvodný predpokladaný dátum jeho uvedenia do prevádzky bol r. 2009. Pri zámere pre vybudovanie suchého úložného zariadenia v JE Mochovce sa predpokladalo, že vyhorené palivo sa bude prevážať na iné miesto (približne dvojročná produkcia vyhoreného paliva do medziskladu VJP spoločnosti JAVYS). Proces posudzovania vplyvov na životné prostredie pre dočasný sklad vyhoreného paliva v JE Mochovce bol úspešne zavŕšený v r. 2004, keď ho odobrilo Ministerstvo životného prostredia SR. Avšak v r. 2003 sa SE, a.s. rozhodli využiť voľné kapacity v MSVP spoločnosti JAVYS v Jaslovských Bohuniciach, ktoré zostali voľné po predčasnom odstavení blokov reaktora V1 v r. 2006 a 2008 a začiatok výstavby sa odložil na r. 2017. Táto kapacita zahŕňa približne 1 500 palivových kaziet, čo stačí asi na 10 rokov prevádzky JE Mochovce (za predpokladu, že ročne sa vyberie z aktívnej zóny reaktora asi 75 kaziet s vyhoreným palivom a tieto kazety sa uložia v kompaktných kontajneroch KZ-48 v MSVP).



Obr. 16 - Otvorený a uzavretý palivový cyklus

2.5.3 Uloženie vyhoreného paliva v priestoroch budovy hlavného výrobného bloku

Každoročne, po ukončení plánovanej kampane, sa časť paliva z reaktora vyvezie a umiestni v bazéne skladovania, situovanom v blízkosti reaktora. Potreba ukladať vyhorené palivo vyplýva zo skutočnosti, že toto palivo vytvára zvyškové teplo aj po svojom vybratí z aktívnej zóny reaktora. Vyhorené palivo zostáva v bazéne skladovania asi 6 až 7 rokov. Vyhorené palivo v JE Mochovce sa ukladá do kompaktnej skladovacej mreže vo zvislej polohe, čím sa umožní jeho dobré chladenie prostredníctvom cirkulujúceho chladiaceho média, t.j. vodného roztoku kyseliny boritej v minimálnej koncentrácii 12 g/kg. Teplota roztoku sa udržiava na hodnotách do 50 °C. Kapacita úložného priestoru je 640 pozícií/úložných miest na jednu skladovaciu mrežu. Základňu úložného priestoru tvoria hexagonálne absorpčné rúry vyrobené z nehrdzavejúcej ocele s prímesou 2% bóru, do ktorých sa vkladajú kazety s vyhoreným palivom. Na okraji skladovacej mreže sa nachádzajú miesta pre uloženie okrúhlych hermetických puzdier.

Kazety s vyhoreným palivom, u ktorých sa zistilo poškodenie pokrytia paliva, sú uložené v hermetických puzdrách. V skladovacej mreži je uložených 17 hermetických obalov. Konštrukcia hermetického obalu zabezpečuje:

- spoľahlivú izoláciu plynných štiepnych produktov, unikajúcich cez poškodené palivové pokrytie;
- odobratie zvyškového tepla;

- bezpečnú prepravu a manipuláciu s palivovou kazetou;
- dlhodobé uskladnenie vyhoreného paliva poškodeným palivovým pokrytím.

Náhradný úložný priestor na vyhorené palivo (rezervná skladovacia mreža) sa používa v prípade krátkodobého uloženia palivových kaziet vybraných z aktívnej zóny reaktora počas revízií, alebo opráv vnútorných častí reaktora. Rezervná skladovacia mreža na vyhorené palivo je vyrobená z nehrdzavejúcej ocele, umiestňuje sa nad kompaktnú skladovaciu mreža má kapacitu 296 palivových kaziet a 54 hermetických ochranných puzdier.

Úložné priestory (bazén skladovania paliva, šachta transportného kontajnera) na vyhorené palivo v JE Mochovce sú pokryté výstelkou z nehrdzavejúcej ocele hrúbky 3 mm.

Teplo sa z priestorov skladovania vyhoreného paliva odoberá pomocou dvoch oddelených chladiacich okruhov, ktoré majú rovnaký energetický výkon. Každý z nich sám o sebe je schopný efektívne odvádzať produkované teplo z kaziet s vyhoreným palivom, ktoré sa nachádzajú v úložnom priestore, ako aj maximálne tepelné zaťaženie počas operácie presunu paliva z nádoby reaktora do rezervnej skladovacej mreže.

Voda, zohrievaná kazetami s vyhoreným palivom, sa odoberá z hladiny bazénu skladovania paliva a zo šachty transportného kontajnera cez výmenník tepla a po ochladení sa čerpadlom prečerpáva naspäť do nádrže a šachty transportného kontajnera. Maximálna teplota vody v bazéne skladovania paliva nesmie presiahnuť 50 °C.

Počas manipulácií s vyhoreným palivom sú bazén skladovania paliva, šachta reaktora a šachta transportného kontajnera navzájom prepojené a naplnené vodným roztokom kyseliny boritej v koncentrácii minimálne 12 g/kg, až po okraj vo výške +21,0 m. Vysoká hladina roztoku kyseliny boritej zabezpečuje spoľahlivé chladenie palivových kaziet počas výmeny paliva a zároveň tvorí biologickú ochranu voči rádioaktívnemu žiareniu.

2.5.4 Plánovaný dlhodobý sklad vyhoreného paliva v Mochovciach

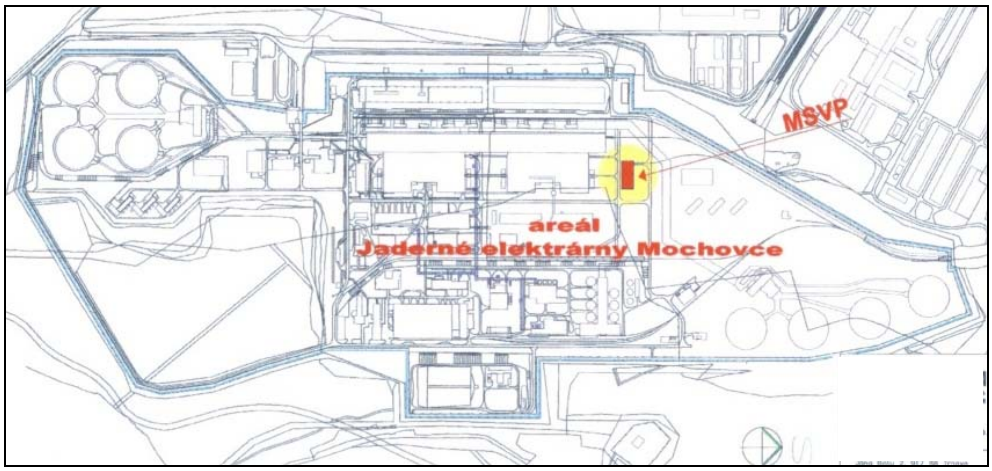
Pre JE Mochovce sa plánuje konštrukcia suchého úložiska (Obr. 17) na princípe dvojúčelových prepravno-úložných kontajnerov. Predpokladaný dátum jeho uvedenia do prevádzky je závislý od rozhodnutia vedenia spoločnosti SE, a.s., ktoré sa očakáva v blízkej dobe. Posudzovanie vplyvov na životné prostredie u dočasného úložiska vyhoreného paliva v JE Mochovce podľa zákona č. 127/1994 Z.z. bolo úspešne dokončené v r. 2004. Ďalšie štádiá sú nasledovné: projektová príprava, výber technológie, postupy územného využitia a implementácia.

Do času dokončenia tohto zariadenia sa budú využívať voľné kapacity medziskladu vyhoreného paliva akciovej spoločnosti JAVYS, a.s., pričom sa predpokladá, že ročne sa z JE Mochovce dovezie vyhorené palivo v troch kontajneroch KZ-48, alternatívne z blokov 1 a 2.

Najväčšou výhodou suchého dlhodobého skladovania VJP je jednoduchosť jeho prevádzky. Vyhoreté jadrové palivo sa skladuje v dvojúčelových transportno-skladovacích kontajnerov. Kapacita takéhoto skladu VJP sa dá ľahko upravovať, lebo závisí od počtu skladovacích kontajnerov. Kontajnery s VJP bývajú umiestnené v budove, ktorej primárnou funkciou je zabezpečenie chladenia kontajnerov a ich ochrana pre poveternostnými vplyvmi..

Suché skladovanie VJP sa obvykle zvolí tam, kde sa nepočíta s opätovným spracovaním odpadu. Výhody dlhodobého skladovania VJP sú nasledujúce:

- nevyžadujú sa aktívne systémy (alebo len v minimálnom počte – napr. systém monitorovania tlaku);
- nízke nároky na údržbu;
- jednoduchá prevádzka a možnosť adaptácie na odlišné požiadavky zákazníka;
- menej sekundárnych odpadov;
- nízke inherentné riziko havárie, vyplývajúce z princípu skladovania.



Obr. 17 - Lokalita plánovaného dočasného úložiska vyhoreného paliva (na obr. MSVP)

Stavebné časti

Kontajnery s vyhoreným palivom budú uskladnené v budove, ktorej primárnou funkciou je zaistiť chladenie kontajnerov a ich ochranu proti klimatickým vplyvom. Dodatočné biologické tienenie je sekundárnou funkciou, nie však nevyhnutnou. Budova dočasného úložiska bude vybavená potrebnými prostriedkami na manipuláciu.

Teplo produkované uloženým spotrebovaným palivom bude odoberané z kontajnerov pomocou prirodzenej ventilácie. Dlhodobý sklad VJP bude prepojené s ďalšími zariadeniami v areáli pomocou ciest a železničnej prípojky. Elektrické napájanie bude zabezpečené z existujúcich elektrických zariadení elektrárne. Budova bude napojená aj na okruh požiarneho vodovodu z areálu JE Mochovce.

Budova dlhodobého skladu pozostáva z technickej zóny, priestoru príjmu a samotného úložného priestoru. Technickú zónu tvorí vstupná hala, výmenné a sanitárne priestory, elektrická rozvodňa a sklad. Budova bude mať aj garáž pre dopravné prostriedky.

Priestor príjmu tvorí zóna s prázdnymi úložnými kontajnermi a zóna prípravy a kontroly kontajnerov. Prijímací priestor je dimenzovaný na ťahač s návesom alebo železničný vagón schopný prevážať kontajner. V prijímacom priestore je parkovisko pre žeriav.

Kontajner na vyhorené palivo

Dlhodobý sklad VJP v lokalite JE Mochovce bude vybudovaný na báze dvojúčelových kontajnerov, umožňujúcich prepravu aj uskladnenie vyhoreného paliva. Palivové kazety budú uložené v suchej inertnej atmosfére. Kontajnery musia zaistiť tieto hlavné funkcie:

- bezpečné uzavretie rádioaktívnych látok;
- zaistenie podkritických podmienok vyhoreného paliva;
- zaistenie chladenia paliva a odberu zvyškového tepla;
- zabezpečenie tienenia; a
- ochranu kaziet s vyhoreným palivom pred vonkajšími nárazmi a rizikami.

K izolácii palivovej kazety pristupuje ešte ďalšia ochrana, a síce tá, že teleso kontajnera je vybavené dvojitým systémom uzáveru, ktorý chráni pred únikom rádioaktívnych látok do okolia. Subkritický stav uložených kaziet s vyhoreným palivom je zaistený spôsobom uloženia kaziet v kontajneri a je vypočítaný konzervatívne (s rezervou) na nové palivo. Teplo vznikajúce počas uskladnenia je obvykle odvádzané pasívnym prúdením vzduchu. Referenčný dvojúčelový dopravno-úložný kontajner pre suché dočasné úložisko pozostáva z týchto častí:

- kovové monolitické teleso kontajnera poskytujúce biologické tienenie a konštrukčnú celistvosť kaziet počas:
  - celého času uskladnenia;
  - prepravy v areáli elektrárne;
  - eventuálneho prevozu do recyklačného závodu na opakované spracovanie alebo do hlbinného úložiska vyhoreného paliva;
- úložný kôš (zásobník), kde sa kazety s palivom uložia do určeného miesta;
- systém uzáveru (tvoria ho dve veká so skrutkovým uzáverom) vrátane dvojitého tesnenia;
- monitorovací systém úniku z kontajnera.

Do telesa kontajnera a do krytov/veka sa vkladajú neutrónové absorbenty vyrobené z plastov.

Monitorovací systém

Úložné priestory budú monitorované na gama a neutrónové žiarenie. Monitorovací systém bude vybavený svetelnými a akustickými signálmi, ktoré budú aktivované v prípade presiahnutia dovolených hodnôt normálnej prevádzky. Skladovacie kontajnery budú vybavené systémom monitorujúcim vzduchotesnosť a včas indikovať možnú stratu tesnosti.

Pomocné systémy

- Systém opráv a údržby kontajnerov

Počas normálnej prevádzky dlhodobého skladu VJP sa budú údržbárske práce vykonávať len v obmedzenom rozsahu. Pôjde najmä o vizuálne kontroly a dopĺňanie hélia do systému monitorovania tlaku, alebo o odstraňovanie nánosov prachu z povrchu kontajnerov. Po nejakom čase ukladania môže byť potrebné obnoviť povrchovú úpravu kontajnerov.

Vizuálne kontroly sa dajú zaistiť pomocou kamier nainštalovaných v úložnej hale a na žeriave. Dopĺňanie systému monitorovania tlaku héliom sa dá vykonávať v prípravnej zóne prijímacieho priestoru.

V dlhodobom sklade VJP bude možné odstrániť sekundárny únik cez horné veká. Také činnosti, kde by bolo potrebné otvoriť veko primárneho kontajnera, sa budú vykonávať mimo budovy skladu.

- Ventilačný systém

Funkciou ventilačného systému dlhodobého skladu VJP je odvádzať zvyškové teplo, ktoré vytvárajú kazety so spotrebovaným palivom v kontajneroch a zaistiť, aby sa nepresiahli maximálne návrhové hodnoty. Vetranie bude zabezpečené prirodzeným prúdením vzduchu a cirkuláciou (pasívny systém). Vzduch vchádza cez klapky v dolnej časti obvodovej a vychádza cez otvory v stropnej konštrukcii úložiska.

- Drenážny systém

Funkciou drenážneho systému je odviesť prípadný únik rádioaktívnej kvapaliny do zbernej nádrže. Tento odpad môže byť po dozimetrickej kontrole buď vypustený do kanalizácie alebo odvezený a spracovaný pomocou systému na spracovanie tekutého rádioaktívneho odpadu.

- Systém protipožiarnej ochrany

Suché sklad vyhoreného paliva využije systém protipožiarnej ochrany areálu JE Mochovce.

- Manipulácia s kontajnermi v areáli elektrárne

Po ukončení krátkodobého skladovania vyhoreného jadrového paliva v bazéne skladovania pri reaktore sa toto palivo pretransportuje do dlhodobého skladu VJP v areáli elektrárne. Všetky manipulačné práce spojené s prípravou paliva na umiestnenie v dlhodobom sklade sa vykonajú v budove reaktora. Kazety s vyhoreným palivom sa vložia do kontajnerov v prepravnej šachte na kontajnery. Kontajnery budú prevezené do dlhodobého skladu VJP a tam aj v týchto

kontajneroch uskladnené. Po vložení paliva do kontajnerov, uzavretí kontajnerov a ich presune na obslužné miesto sa vykonajú tieto práce:

- z kontajnerov sa odčerpá chladiace médium,
- kontajnery sa vysušia, a
- vykoná sa skúška tesnosti kontajnerov.

Cieľom týchto činností je pripraviť kontajner na prevoz do dlhodobého skladu VJP.

Činnosti súvisiace s vkladaním a vyberaním paliva do kontajnerov a z nich budú vykonávané pomocou zavážacieho stroja v priestore na vyhorené palivo v hale reaktora v príslušnom bloku reaktora. V týchto priestoroch sa vykoná aj dekontaminácia kontajnera.

Kontajnery sa prevezú z haly reaktora do budovy skladu pomocou ťahača s návesom alebo v železničnom vozni. V príjmovom priestore skladu žeriav preloží kontajnery do prípravnej zóny. Po vykonaní požadovanej inšpekcie a manipulácie sa kontajner odvezie na svoje úložné miesto v úložnom priestore a tlak plynu v kontajneri sa napojí na monitorovací systém (kontrola tesnosti kontajnera).

2.5.5 Hlbinné úložisko vyhoreného paliva v geologickom podloží

Finálnou fázou nakladania s vyhoreným palivom jeho uloženie po príslušných úpravách (preloženie do úložného kontajnera, uzavretie pomocou zvárania, atď.) do hlbinného geologického úložiska.

Princíp hlbinného uloženia spočíva v tom, že po dlhodobom skladovaní sa umiestni vyhorené palivo a vysokoaktívny rádioaktívny odpad do inžinierskej konštrukcie vybudovanej hlboko v zemi v geologicky stabilnom prostredí, ktoré zaručí jeho trvalú izoláciu od životného prostredia, bez úmyslu v budúcnosti tento materiál vyberať. V princípe je možné navrhnúť konštrukciu úložiska tak, aby sa ukladaný odpad dal po nejakom čase vybrať predtým, ako sa trvale uloží.

Systém viacerých inžinierskych a prirodzených bariér v hlbinnom geologickom úložisku zaručuje izoláciu odpadov od biosféry a vysokú úroveň bezpečnosti.

V súvislosti s výskumno-vývojovými činnosťami spojenými s hlbinným geologickým úložiskom v Slovenskej republike možno uviesť tieto ciele:

1) podrobné geologické preskúmanie miest s kryštalickými a ílovými horninami, ktoré boli identifikované programom vývoja HÚ a zakladajú sa na výsledkoch, získaných pomocou ľahkých geologických metód, ako aj hĺbkových vrtov;

2) návrhová koncepcia hlbinného podzemného úložiska, rešpektujúca parametre vyhoreného paliva a rádioaktívneho odpadu po dočasnom uskladnení, vlastnosti skalného prostredia danej lokality, dlhodobú bezpečnosť úložiska po ukončení jeho prevádzky a uzavretí, založenú na kombinácii vlastností úložných kontajnerov, technických bariér a geologického prostredia, ako aj minimalizácie vplyvu na životné prostredie;

3) analýzy bezpečnosti navrhovanej koncepcie hlbinného podzemného úložiska,

4) zníženie počtu preskúmaných lokalít a výber vhodnej kandidátskej lokality, ako aj rezervných lokalít.

Program vývoja HÚ v Slovenskej republike začal v roku 1996, ktorý vychádzal z pôvodneho federálneho programu a bol upravený pre podmienky v Slovenskej republike. Koordinátorom programu bol DECOM Slovakia, s.r.o. a bol financovaný riaditeľstvom SE, a.s. V roku 2001 bol uvedený program prerušený. Pre budúcnosť je možné očakávať, že gesciu nad danou problematikou prevezme novozriadená štátna agentúra pre nakladanie s RAO.

2.6 Nakladanie s RaO a nerádioaktívnymi odpadmi (konvenčnými)

2.6.1 Inventár odpadov

Čo sa týka vzniku rádioaktívnych odpadov, môžu byť vytvárané buď počas prevádzky jadrovej elektrárne alebo počas jej vyraďovania z prevádzky. Z hľadiska ich skupenstva sa rádioaktívne odpady delia na:

- plynné;
- kvapalné; a
- pevné.

Rádioaktívne odpady každého skupenstva si vyžadujú od prevádzkovateľa špecifický prístup počas ich zhromažďovania, triedenia, predúpravy, dočasného uloženia, finálneho spracovania, úpravy a finálneho uloženia alebo uvoľnenia do životného prostredia.

Zachytávanie rádioaktívnych plynov je problematické a väčšinou sú riadeným spôsobom vypúšťané do atmosféry, na základe limitov, ktoré sú špecifikované pre každý rádionuklid. V prípade, že ich nemožno voľne vypúšťať v čase ich vzniku, uschovávajú sa na potrebný čas v tzv. vymieracích alebo vyhasínajúcich plynových nádržiach a po dosiahnutí medzných hodnôt sú vypúšťané do atmosféry.

Na Slovensku sú prevádzkové rádioaktívne odpady podľa aktivity charakterizované nasledovne:

- prechodné RAO;
- rádioaktívne odpady.

A: prechodné (dočasné) rádioaktívne odpady, ktorých aktivita počas skladovania poklesne pod limitnú hodnotu na ich uvedenie do životného prostredia

B: nízko aktívne a stredne aktívne odpady, ktorých aktivita je vyššia ako limitná hodnota na ich uvedenie do životného prostredia a ktorých produkované teplo je nižšie ako 2kW/m^3

C: Vysokoaktívne odpady, ktorých produkované zostatkové teplo sa rovná 2 kW/m^3 alebo vyššie a tieto odpady nie sú uložiteľné v povrchovom – Republikovom úložisku rádioaktívnych odpadov.

<u>Kvapalné rádioaktívne odpady</u> produkované počas prevádzky jadrovej elektrárne sa dajú deliť na:

- anorganické;
- organické; a

- ionizujúce.

Anorganické kvapalné rádioaktívne odpady sa môžu ďalej spracovávať cementovaním, bitumenáciou- asfaltovaním a vitrifikáciou, podľa ich následnej úpravy. Organické tekuté rádioaktívne odpady je možné ďalej spracovávať spaľovaním, chemickým (kyslým) rozkladom alebo podľa spôsobu ich následnej úpravy. Ionizujúce odpady tvoria špeciálnu skupinu kvapalných rádioaktívnych odpadov, lebo sú v pevnom skupenstve, ale prepravujú sa rovnakým spôsobom ako kvapaliny. Ich ďalšie delenie v súlade so spôsobom ich úpravy je rovnaké ako u organických alebo anorganických tekutých rádioaktívnych odpadov.

Kvapalné rádioaktívne odpady vznikajúce pri prevádzke v blokoch 3 a 4 JE Mochovce, ako aj pri procese vyraďovania budú mať túto formu:

- kvapalný odpad vznikajúci zo zahusťovania odpadovej vody (rádioaktívne koncentráty);
- zmesi saturovaných sorbentov (odpady nízkej a strednej úrovne rádioaktivity);
- rádioaktívne oleje a olejové produkty;
- rozpúšťadlá; a
- rádioaktívne kaly a usadeniny.

Zdrojmi kvapalných rádioaktívnych odpadov sú:

- roztoky kyseliny boritej (H_3BO_3):
- dekontaminačné roztoky;
- regeneračné roztoky; a
- čistiace a saponátové roztoky.

<u>Pevné neupravené rádioaktívne odpady</u> sa dajú ďalej deliť na:

- kovové rádioaktívne odpady, ktoré môžu byť taviteľné alebo netaviteľné; a
- nekovové rádioaktívne odpady, ktoré môžu byť zhutniteľné, horľavé, nezhutniteľné alebo nehorľavé.

Pevné odpady sa dajú transformovať do formy vhodnej na úpravu a finálne uloženie. Z hľadiska úpravy do matrice vhodnej na finálne uloženie sa pevné rádioaktívne odpady môžu:

- cementovať;
- asfaltovať (bitumenovať),
- zaliať do skla (vitrifikovať); a
- uložiť do kontajnerov vysokej integrity

Odpady vznikajúce pri prevádzke jadrovej elektrárne sú väčšinou nízkoaktívne rádioaktívne odpady s krátkym polčasom rozpadu a môžu sa ukladať v Republikovom úložisku rádioaktívnych odpadov neďaleko JE Mochovce, po tom, ako boli upravené pomocou stanovených technických postupov a ako sa uložili do certifikovanej sady obalov.

Rádioaktívne odpady vytvárané počas fázy vyraďovania elektrárne z prevádzky sa triedia podľa určených klasifikačných postupov ako rádioaktívne odpady vznikajúce počas prevádzky. V porovnaní s rádioaktívnymi odpadmi vznikajúcimi počas prevádzky sú tu rozdiely v ich závažnosti a celkovom množstve. Z hľadiska spôsobu ich zneškodňovania sa môžu produkovať aj také rádioaktívne odpady, ktoré sa nemôžu skladovať v povrchovom úložisku. Sem patria navyše ešte pevné odpady takého typu, aké pri prevádzke jadrovej elektrárne vôbec nevznikajú, napr. kontaminovaný alebo aktivovaný betón, aktivované pôdy, atď..

Vysokoaktívne rádioaktívne odpady tvoria špecifickú skupinu rádioaktívnych odpadov, ktoré sú na Slovensku charakterizované tým, že vytvárajú zvyškové teplo vyššie alebo rovnajúce sa 2 kW/m^3.

Zaobchádzanie s nimi zahŕňa súbor opatrení na zníženie efektívnej dávky, ktorej sú vystavení pracovníci, a špecifické ochranné opatrenia. Hlavné súčasti, ktoré tvoria vysokoaktívny rádioaktívny odpad, sú tieto:

- vnútro reaktorové časti;
- spojovacie tyče;
- absorbčné časti HRK;
- vysoko-aktívne kaly odstraňované pri čistení dna reaktora.

Vysokoaktívne vnútro reaktorové časti nie sú spracovávané počas prevádzky elektrárne, ale skladované v HVB. Tento odpad sa nezahŕňa do skupiny prevádzkového odpadu, lebo bude zneškodnený vo fáze vyraďovania z prevádzky spolu s nádobou reaktora a ďalšími časťami primárneho okruhu. K odpadom, ktoré vznikli v čase prevádzky blokov patria napr. vnútro reaktorové časti, spojovacie tyče, absorbčné časti HRK, ktoré musia byť vymenené. Tieto časti kaziet HRK sa vyberajú z aktívnej zóny reaktora a prevážajú sa v zásobníku pre palivové články do šachty transportného kontajnera. Absorpčná časť HRK sa skladuje vo vymieracej šachte (m.č. 314) v rúrkach uzavretých zátkou. Podobne sú skladované opotrebované spojovacie tyče, senzory MNT a pod. Pre tento typ RAO nie je v súčasnosti k dispozícii v SR spracovateľská technológia. V poslednej etape vyraďovania JE však musí byť riešené i spôsob nakladania s VARAO.

<u>Nasledujúci inštitucionálny rádioaktívny odpad</u> sa sústreďuje a ukladá v špeciálnych tienených kontajneroch a zneškodňuje sa v zariadeniach, rezervovaných na tieto účely:

- žiariče / emitory;
- požiarne detektory (ionizačné); a
- meracie sondy.

2.6.2 Ventilačný systém a úprava plynných vypustí

Ventilačný systém v JE Mochovce pozostáva z viacerých technologických častí, ktoré sú skonštruované a navrhnuté podľa účelu, ktorému majú slúžiť, t.j. tak, aby sa splnili požadované podmienky v príslušnom stavebnom objekte.

Environmentálne parametre sa zabezpečujú tromi spôsobmi:

- vykurovaním a prirodzenou ventiláciou;
- klimatizačným systémom (ventilácia a klimatizácia) a vykurovaním; a
- len klimatizáciou, ktorá zabezpečuje vyhrievanie, vetranie a chladenie.

Tieto systémy sú dôležité z hľadiska ich vplyvu na životné prostredie a zabezpečenie environmentálnych parametrov technologických operácií. Všeobecne tieto systémy poskytujú nasledovné funkcie:

- zachovanie dobrých pracovných podmienok pre obslužný personál;
- zachovanie dobrých pracovných podmienok pre správne fungovanie technológie;
- bezpečnosť obslužného personálu.

Tieto funkcie sa zabezpečujú pomocou klimatizačného systému, oddelene pre neaktívne operácie a zvlášť pre aktívne operácie.

Osobitná pozornosť sa venuje aktívnym operáciám, kde je cieľom klimatizácie:

- vytvorenie dobrých pracovných podmienok pre obslužný personál;
- prispenie k vnútornej a vonkajšej bezpečnosti z hľadiska prevádzky zariadenia;
- obmedzenie úniku rádioaktívneho materiálu cez klimatizačný systém do vzduchu v klimatizačných zariadeniach;
- kontrola úbytku teploty v technologických zariadeniach;
- vytvorenie vhodných environmentálnych parametrov pre bezpečnosť a spoľahlivú činnosť technologických zariadení; a
- pomoc pri odstraňovaní následkov havárií technologických zariadení vrátane najzávažnejších havárií.

Klimatizácia aktívnych operácií v JE Mochovce je tiež oddelená v týchto častiach:

- technológia pre hermetické zóny (hermetické zóny sú boxy, priestory a miestnosti, do ktorých sa môžu šíriť zmesi pár so vzduchom, čo sa stáva pri uvoľnení chladiacej látky z primárneho okruhu); a
- technické prostredia pre aktívne priestory, v ktorých nesmie stúpať tlak (vzduchotesná zóna). Vzduchotesné zóny bloku VVER 440 boxy, priestory a miestnosti umiestnené v reaktore, do ktorých sa nemôže rozšíriť najhoršia možná havária;

- technológia pre iné aktívne oblasti.

Klimatizácia aktívnych operácií prebieha pomocou systémov prívodu vzduchu, odvodu vzduchu a cirkulácie. Systémy odvodu vzduchu pri aktívnych operáciách vypúšťajú vzduch do ventilačných komôr a sú vybavené systémom filtrov na:

- rádioaktívne aerosóly;
- rádioaktívne aerosóly a izotopy jódu.

Z hľadiska bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a potenciálnych dopadov na životné prostredie je logické, že pozornosť sa sústreďuje na hermetickú zónu.

V hermetickej zóne je umiestnený primárny okruh, ktorého súčasťou je barbotážny systém. Hermetická zóna je navrhnutá tak, aby bránila úniku rádioaktivity do externej atmosféry, ak by na technologickom zariadení došlo k poruche. Klimatizačné zariadenie v hermetickej zóne zabezpečuje splnenie všetkých podmienok, ktoré sa kladú na technické prostredie prevádzky s rádioaktívnymi látkami. Hermetická zóna má podľa prevádzkovej dokumentácie presne špecifikované parametre, ktoré sú monitorované.

Ak sa v prevádzke v hermetickej zóne zistí prítomnosť aerosólov alebo rádioaktívneho jódu, v hermetickej zóne je inštalovaný systém cirkulačného filtra, ktorý zníži objem aerosólov. Okolie JE Mochovce je chránené pred aerosólmi a izotopmi jódu filtrovaním vypúšťaného vzduchu z hermetickej zóny.

Obmedzenie úniku rádioaktívneho materiálu cez klimatizáciu z hermetickej zóny do vonkajšej atmosféry sa realizuje inštaláciou filtračného systému. Ventilačný systém je vybavený sériou filtrov na zachytávanie aerosólov a izotopov jódu, cez ktoré prechádza vypúšťaný vzduch do atmosféry pri akomkoľvek režime bloku, napr. aj pri havárii najzávažnejšieho typu.

Ventilačné systémy sú z hľadiska svojej funkčnosti doplnené systémom technologickej ochrany, aby fungovali aj vtedy, ak sa presiahnu parametre daného prostredia (najmä teplota a teplotné zaťaženie ventilačného systému, keď je výpust tepla zabezpečený pomocou samostatného systému.

Počas normálnej alebo mimoriadnej prevádzky je ventilačný systém sústavne monitorovaný a výsledky meraní jednotlivých kvalitatívnych a kvantitatívnych parametrov sú zaznamenávané do informačného systému.

Ventilácia vo **vzduchotesnej zóne** rádioaktívnych operácií je zabezpečené samostatným klimatizačným systémom, ktorý pracuje nezávisle od režimu prevádzky jadrovej elektrárne a reaktora. Vzduchotesné zóny v bloku sú boxy, priestory a miestnosti v priestore reaktora, kam sa nemôže rozšíriť havária najzávažnejšieho typu. Vzduchotesné priestory sú vetrané podľa prítomnosti (periodickej, permanentnej) alebo absencie obslužného personálu. Ventilačný systém je pre oblasti s neprítomnosťou obslužného personálu a s periodickou prítomnosťou obslužného personálu pod tlakom, s miernou cirkuláciou vzduchu do oblastí s potenciálne vyššou rádioaktivitou. Priestory s trvalou prítomnosťou obslužného personálu nemajú zaručenú hodnotu rozdielu tlaku v porovnaní s okolím.

Pretlakový systém vytvára tlak v odvetrávaných priestoroch prúdením vzduchu z jedného priestoru do druhého, v smere kumulatívnej rádioaktivity. Na čistenie

vzduchu sú nainštalované filtre, a to na aerosóly aj na izotopy jódu. Ventilovaný vzduch z kontrolovanej zóny je vypúšťaný do ovzdušia cez vzduchotechnickú šachtu.

Klimatizačný systém v rádioaktívnych operáciách v JE Mochovce je súčasťou bezpečnostného systému. Vzduchotechnické systémy aktívnych operácií v JE Mochovce sú vyústené do vzduchotechnickej šachty. Ako vzduch vchádza do vzduchotechnickej šachty, prechádza finálnou kontrolou kvality vypúšťaného vzduchu do ovzdušia, s priebežným meraním odberu 10% prietoku vzduchu. Popri kontinuálnom meraní je systém vybavený odbermi vzoriek vzduchu na periodické analýzy.

Bol vytvorený projekt „funkcia sekundárneho kontajnmentu“ na zvládnutie ťažkých havárií pre MO34. Táto funkcia podstatne zvyšuje bezpečnosť okolia JE a minimalizuje následky dopadov na ŽP v prípade takýchto extrémne nepravdepodobných havárií. V skutočnosti, v prípade ťažkých havárií, funkcia sekundárneho kontajnmentu poskytuje cez ventilačný systém miestností „vzduchotesnú zónu“, kde odsávaný vzduch je filtrovaný cez stanicu vzduchotechniky predtým ako je vypúšťaný do komína vzduchotechniky.

2.6.3 Základné princípy spracovania a úpravu kvapalných RAO

V procese čistenia kvapalných, aktívnych prevádzkových médií vznikajú okrem vyčisteného produktu, ktorý sa vracia naspäť do technologického procesu, aj zahustené RAO - koncentráty, ktoré sú dočasne skladované v BPP (Budova pomocných prevádzok) v DPS 3.54.01. Do BPP sú po vysýtení transportované aj nízkoaktívne a stredneaktívne ionexy.

Uvedenými postupmi sa z aktívnych médií odstraňujú v potrebnej miere predovšetkým produkty štiepenia a aktivácie v rozpustnej i nerozpustnej forme. Výnimku predstavuje trícium, ktoré sa uvedenými metódami z čistených médií odstrániť nedá. Pre udržanie požadovanej koncentrácie trícia je potrebné určité množstvá vody s obsahom trícia vypustiť do priemyselnej kanalizácie (po nevyhnutnom riedení a dodržaní všetkých legislatívnych podmienok) a odtiaľ do životného prostredia.

Všetky kvapalné odpady z prevádzky podliehajú rádiologickej a chemickej kontrole a v prípade, že ich kvalita vyhovuje predpísaným limitom, je možné ich vypúšťať do ŽP.

Časť odpadov tvoria kvapalné odpady, ktoré je potrebné prepracovať a následne podrobiť chemickej a rádiologickej kontrole pred ich vypustením.

Časť kvapalných odpadov je možné recirkulovať a vrátiť späť na ich opätovné technologické použitie v technologických okruhoch pri použití systémov čistiacich staníc elektrárne.

Poslednou skupinou sú kvapalné odpady, ktoré nie sú využiteľné a nie je možné ich vypustiť do ŽP. Ide o odpady, ktoré budú uskladnené v objekte BPP (objekt 801/1-02). Budova pomocných prevádzok.

Ide o nasledujúce odpady:

- Rádioaktívne koncentráty;
- Nízkoaktívne a stredneaktívne sorbenty;
- Rádioaktívne ropné produkty;
- Rádioaktívne kaly a sedimenty;

Hlavnými zdrojmi rádioaktívnych odpadových vôd vznikajúcich počas prevádzky, ktorých spracovaním vzniknú rádioaktívne koncentráty sú:

a) oplachové vody pre dezaktiváciu miestností a zariadení,

b) neorganizované úniky zo zariadení a potrubí I.O.,

c) regeneračné roztoky a premývacia voda z premývania filtrov ŠOV,

d) vody z prepierania a hydraulického vyprázdňovania filtrov,

e) prepady z nádrží koncentrátu bóru, prepady z kontrolných nádrží a prepady nádrží čistého kondenzátu,

f) voda z rádiochemických laboratórií,

g) vody z umývadiel a sprch hygienickej slučky,

h) vratné vody (dekantát) zo úložiska KRAO,

i) voda z PG, alebo čistiacej stanice LCQ32,32,33 akonáhle nevyhovuje radiačným normám a nemôže byť vrátená do II.O.,

j) kondenzát vykurovacej pary odpariek a doodpariek v režime spúšťania alebo pri prekročení radiačných noriem,

k) časť technickej vody pritekajúcej do špeciálnej kanalizácie pri odvzdušňovaní, drenážovaní a opravách tepelných výmenníkov,(nie je aktívna voda, ale má spoločný zber a spracovanie s rádioaktívnymi odpadovými vodami.

l) vlhkosť vzduchu, ktorá kondenzuje na chladných plochách zariadení a potrubí.

Z vyššie uvedených zhromaždených rádioaktívnych odpadových vôd sa nečistoty priebežne odstraňujú pomocou sedimentácie a následnej filtrácie. Potom sa táto voda zhromažďuje v zásobných nádržiach na odpadovú vodu, kde sa homogenizuje a chemicky upravuje pred spracovaním v odparkách. Para z odpariek, po skondenzovaní a prečistení v špeciálnej očistke vôd, vytvorí tzv. čistý kondenzát. Tento je možné ešte recirkulovať. Zvyškom práce odpariek je vyššie uvedený rádioaktívny koncentrát – rádioaktívny odpad.

Na čistenie rádioaktívnych prevádzkových médií sa používajú rôzne technologické postupy. Základnými spôsobmi čistenia sú: mechanické čistenie, čistenie pomocou ionexov (nazývaných tiež sorbenty), destilácia a adsorpcia (pre plynné RAO). Najrozšírenejšou technológiou prečistenie kvapalných prevádzkových médií je čistenie na ionexoch. Týmto spôsobom je možné čistiť vody s menšou koncentráciou solí. Čistené vody sa prečerpávajú cez náplň ionexových hmôt (katex, anex, prípadne ich zmes). Ionexy, ktorých filtračná schopnosť je vyčerpaná a nie je možné ju obnoviť, je potrebné z filtrov vyviesť a skladovať až do doby ich finálnej úpravy.

Skladujú sa v BPP. Podľa miesta v technológii, kde boli ionexy použité a v závislosti na aktivite, ktorú na seba naviazali, môžeme hovoriť o nízkoaktívnych sorbentoch a stredneaktívnych sorbentoch. Saturované sorbenty, ktoré sa nachádzajú vo filtroch špeciálnych očistiek vôd tzv. ŠOV, ktoré sú súčasťou primárneho okruhu a staníc na úpravu vody, budú. hydraulicky vymývané a transportované do určených nádrží v BPP. Nízkoaktívne, aj stredneaktívne sorbenty budú skladované v spoločnej nádrži.

Skladovanie bude identické so skladovaním koncentrátov. Budú spracované vhodnou technológiou a po ich úprave ich bude možné uložiť v povrchovom úložisku.

Niektoré technologické zariadenia, prichádzajúce do styku s aktívnymi médiami alebo prístrojmi, sú zdrojom kontaminovaných olejov. V podmienkach jadrových elektrární bežne vznikajú tekuté organické rádioaktívne odpady ako sú oleje, hydraulické kvapaliny, rozpúšťadlá, chladiace médiá (difenyloxidy) a rôzne rozpúšťadlá.

Aktívne oleje, mazadlá a rozpúšťadla budú zhromažďované podľa druhu do obalov, s ktorými sa dá ručne manipulovať (PE plastové bandasky, PE 50 l súdky

do 50 dm^3). Tieto obaly sa budú vkladať do štandardných oceľových 200 l sudov. Sudy budú vkladané do štandardnej oceľovej palety na 4 sudy. Palety budú vkladané do vyhradenej kobky m.č. 108/6 v BPP, ktorá je vybavená oceľovou oblícovkou. Oceľový sud bude tvoriť druhý a oceľová výstelka, z konzervatívneho hľadiska, tretí obal. Tento druh odpadu sa bude spracovávať v BSC. Preprava bude uskutočňovaná použitím špeciálneho prepravného kontajnera (PKIII/sudy), ktorý spĺňa požiadavky prepravy po verejných komunikáciách (požiadavky „ADR-Európskej dohody o medzinárodnej cestnej preprave nebezpečných vecí“).

Počas prevádzky JE Mochovce sa v kvapalnom rádioaktívnom odpade budú vyskytovať rádioaktívne kaly, ktoré sa budú postupne usádzať v zberných a sedimentačných nádržiach..

Odsadený kal zo sedimentačnej nádrže sa bude spracovávať fixáciou kalov do spevňovacej matrice na technologickom uzle fixácie kalov - „fixácia in situ“. Táto technológia bude umiestnená v BPP. Zahustený kal sa dopraví do homogenizačnej jednotky (200 l sud). Ako fixačná matrica bude použitý cement, ktorý bude spoločne s aditívami dávkovaný do homogenizačnej jednotky Naplnené sudy budú po stuhnutí uzatvorené a prevezené do m.č. 305 v BPP na dočasné skladovanie. Produkt fixácie zodpovedá požiadavkám Zoznamu schválených typov balenej formy RAO. Tento zoznam je prílohou č.6 Limít a podmienok pre Republikové úložisko RAO. Limity a podmienky pre republikové úložisko RAO boli v rozsahu Prílohy č. 6 - Zoznamu schválených typov balenej formy schválené Rozhodnutím ÚJD SR č. 133/2005.

Linka fixácie kalov bude využívaná aj na úpravu kalov z nádrží použitých dekontaminačných roztokov. Použité dekontaminačné roztoky budú zhromažďované oddelene od iných zdrojov odpadových rádioaktívnych vôd. Výsledný produkt fixácie musí spĺňať limity a podmienky pre príjem spevnených RAO ukladaných vo VBK.

Kvapalné RAO budú na finálnu úpravu z BPP MO34 prepravované do FS KRAO po potrubnom moste (SO 400/1-04 -Vonkajšia preprava kvapalných RAO) do skladovacích nádrží BPP EMO12, alebo priamo do FSKRAO. Na vonkajšej fasáde bude prepravný most na oboch BPP uložený na konzolách, medzi budovami bude vedený na podperách tak, aby zabezpečil prejazdnú výšku pre vlečku. Po moste budú vedené tri trasy, dve z nich budú vyhrievané vykurovacím káblom. Jedna z vyhrievaných trás je prednostne určená pre transport koncentrátu.

Druhé dve trasy sú určené pre transport ionexov (prednostne trasa bez vyhrievacieho kábla), druhá pre návrat transportnej vody.

Všetky potrubné trasy sú vzájomne zastupiteľné, druhá vyhrievaná trasa slúži teda ako rezervná na prepravu koncentrátu.

Potrubné trasy po moste budú vedené uzatvoreným priestorom, pod potrubím bude drenážny žliabok na zachytenie prípadných únikov. Potrubný most bude spádovaný do objektu BPP EMO12.-SO 801/1-01 Drenáže trás a drenážny žliabok budú vyvedené do drenážnej nádrže umiestnené v BPP EMO12, m.č. 102/6.

Koncentrát je možné prečerpávať buď do skladovacích nádrží PS 1.54.01 v BPP EMO12 – „Úložisko kvapalných rádioaktívnych odpadov“, alebo priamo do FS KRAO.

Na prečerpávanie sorbentov bude slúžiť transportný uzol, ktorý obsahuje scedzovaciu nádrž sorbentov, čerpadlo na transport sorbentov a čerpadlo transportnej vody.

Obdobný technologický uzol je navrhnutý aj do BPP EMO12 ako doplnenie stávajúcej technológie.

Bezpečnosť systémov spracovania KRAO za normálnej a abnormálnej prevádzky

Systémy zberu a spracovania KRAO sú zložitým komplexom zariadení, kde sa zabezpečuje znižovanie rádioaktivity z jednotlivých technologických systémov JE. K tomuto účelu slúžia jednotlivé čistiace stanice. Z toho vyplýva, že aj radiačný vplyv prevádzky je na ŽP je vo veľkej miera určovaný stavom a spoľahlivosťou čistiacich staníc a spôsobom ich prevádzkovania. Konštrukčne sú koncipované tak, že každá stanica má z bezpečnostných dôvodov svoje komponenty zdvojené (zberné a zásobné nádrže, čerpadlá, filtre, odparky atď.) aby sa v prípade poruchy mohlo prejsť na záložný systém. Napriek tomu úvodný projekt bude realizovať pre EMO 34 oproti EMO 12 v týchto systémoch početné zmeny. Tieto zmeny prispievajú k zvyšovaniu spoľahlivosti a bezpečnosti prevádzky, aby nemohlo dôjsť k ich únikom do životného prostredia ani pri abnormálnej prevádzke. Pri spracovaní KRAO sa rešpektujú požiadavky vyhlášky č.53/2006 § 7, ohľadne minimalizovania odpadov s cieľom zvýšiť bezpečnosť a ekonomickú účinnosť nakladania s nimi , s maximálnym využitím ionexov a iných filtračných materiálov pri ich spracovaní. Je vypracovaný a schválený zoznam zmien konceptu a revízie projektu, kde okrem iného, sú navrhnuté opatrenia na minimalizovanie vzniku KRAO.

Vzhľadom k tomu, že systémy čistiacich staníc pracujú s rádioaktívnym médiom, sú technicky navrhnuté tak, aby ohrozenie prevádzkového personálu a životného prostredia bolo znížené na najnižšiu možnú mieru. Zariadenia sú umiestnené v hermeticky uzavretých v miestnostiach, v ktorých vzduchotechnický systém vytvára podtlak voči obsluhovaným priestorom, do ktorých sú vyvedené ovládacie prvky. Nádrže odpadových vôd sú vybavené hydrouzávermi, ktoré zabraňujú úniku aktívnych vzdušnín a aerosólov z nádrží do miestností. Bezpečnosť je zaručená zdvojením dôležitých technologických zariadení. Udržiavanie predpísaného chemického režimu a kontrola kvapalných výpustí a plynných exhalátov čistiacich staníc a odparovacej stanice odpadových vôd ŠOV 3 ako zdrojov možného ohrozenia životného prostredia je zabezpečené kontrolou nominálnych parametrov procesu a kontrolou médií.

Systém skladovania kvapalných RAO je navrhnutý tak, aby pri porušení jednej z nádrží bolo možné prečerpať obsah z porušenej nádrže do rezervnej nádrže. Nádrže sú vybrané zariadenia v zmysle vyhlášky ÚJD SR č. 56 50/2006 a spĺňajú jej požiadavky vo všetkých jej stupňoch. S cieľom vylúčiť možnosť úniku kvapalných rádioaktívnych odpadov do vonkajšieho prostredia sú všetky nádrže umiestnené v betónových miestnostiach (kobkách), pokrytých výstelkou z nerezovej ocele do úrovne maximálneho zaliatia priestorov.

Systém skladovania kvapalných RAO je schopný plniť svoju funkciu vo všetkých prevádzkových režimoch.

V súlade s vyššie uvedeným, sú zariadenia zaradené medzi vybrané zariadenia (bezpečnostná trieda 3), skladovacie nádrže kvapalných RAO, scedovacia nádrž sorbentov a potrubné trasy na prepravu kvapalných RAO na potrubnom moste do kategórie seizmickej odolnosti 1b. Konštrukcia potrubného mostu je zaradená do kategórie seizmickej odolnosti 2a.

2.6.4 Nakladanie s pevnými rádioaktívnymi odpadmi

Počas prevádzky technologických zariadení alebo prác spojených s opravou a údržbou kontrolovanom pásme alebo počas manipulácie so žiaričmi vznikajú pevné rádioaktívne odpady.

Technické riešenie nakladania s pevnými RAO je založené na tom, že sa vznikajúci odpad triedi podľa aktivity na odpad rádioaktívny a odpad uvoľniteľný do životného prostredia. Jeho ďalšie triedenie súvisí s jeho ďalším nakladaním. So všetkým odpadom, vznikajúcim v kontrolovanom pásme, sa nakladá ako s potenciálne aktívnym.

Produkované rádioaktívne odpady sú zahrnuté do toku aktívnych materiálov v procese nakladania s odpadmi a sú dočasne skladované v priestoroch na uloženie rádioaktívneho odpadu alebo v úložných priestoroch BPP.

Systémy zberu a triedenia pevných rádioaktívnych odpadov zahŕňajú:

- miesto zberu – dočasné a trvalé; a
- prostriedky na presun pevného rádioaktívneho odpadu z miesta ich produkcie a triedenia na miesto ich dočasného uloženia.

Proces nakladania s nízkoaktívnymi a strednoaktívnymi suchými pevnými rádioaktívnymi odpadmi v JE Mochovce má tieto fázy:

1) zber, triedenie a fragmentácia na mieste zberu a skladovania v areáli elektrárne;
2) transport horľavých pevných rádioaktívnych odpadov do Bohunického spracovateľského centra a po ich úprave transport do republikového úložiska rádioaktívneho odpadu;
3) redukcia objemu (nízkotlakové lisovanie) nehorľavých pevných rádioaktívnych odpadov, ich odvoz do Bohunického spracovateľského centra a po ich úprave transport do republikového úložiska rádioaktívneho odpadu;
4) úprava ostatných pevných rádioaktívnych odpadov v centre na úpravu odpadov (cementácia) a po ich úprave transport do Republikového úložiska rádioaktívneho odpadu.

Zberné miesta

Miesto zberu je vybavené obalmi určeného typu na zber príslušných typov pevného rádioaktívneho odpadu podľa ich dozimetrického zaťaženia a metód zneškodnenia. Dočasné zberné miesta sú zriadené účelovo, na konkrétnu vykonávanú prácu. Môžu byť zriadené aj počas vykonávania bežnej údržby alebo

opráv. Odpad bude zo zberných miest transportovaný bežnými manipulačnými prostriedkami (nízkozdvižné vozíky) po chodbách a nákladnými výťahmi (výťah v BPP bol oproti pôvodnému riešeniu rozšírený, nosnosť zvýšená na 1t. Odpad na spracovanie bude umiestnený v kovových uzatvárateľných bedniach alebo v kovových uzatvárateľných dopravných vozíkoch v m.č. 216/1.

Miesto ukladania pevných rádioaktívnych odpadov je v priestoroch BPP. Pevný rádioaktívny odpad, ktorý sa privezie do tejto budovy, sa spracováva v miestnostiach č. 215/1, 216/1, 216/2, 217 , 302 a 305. Tu sa pevný rádioaktívny odpad v obaloch vkladá do obalov na skladovanie, t.j. sudov alebo paliet. V týchto obaloch sa odváža na skladovanie.

Na hygienických slučkách, na strane kontrolovaného pásma, sú vytvorené zberné miesta „aktívneho prádla“. Tieto miesta slúžia iba na zber ochranných odevov resp. obuvi, nie na odpady, ktoré vznikli pri práci v KP a neslúžia na zber odpadov, vzniknutých počas výkonu prác v priestoroch kontrolovaného pásma.

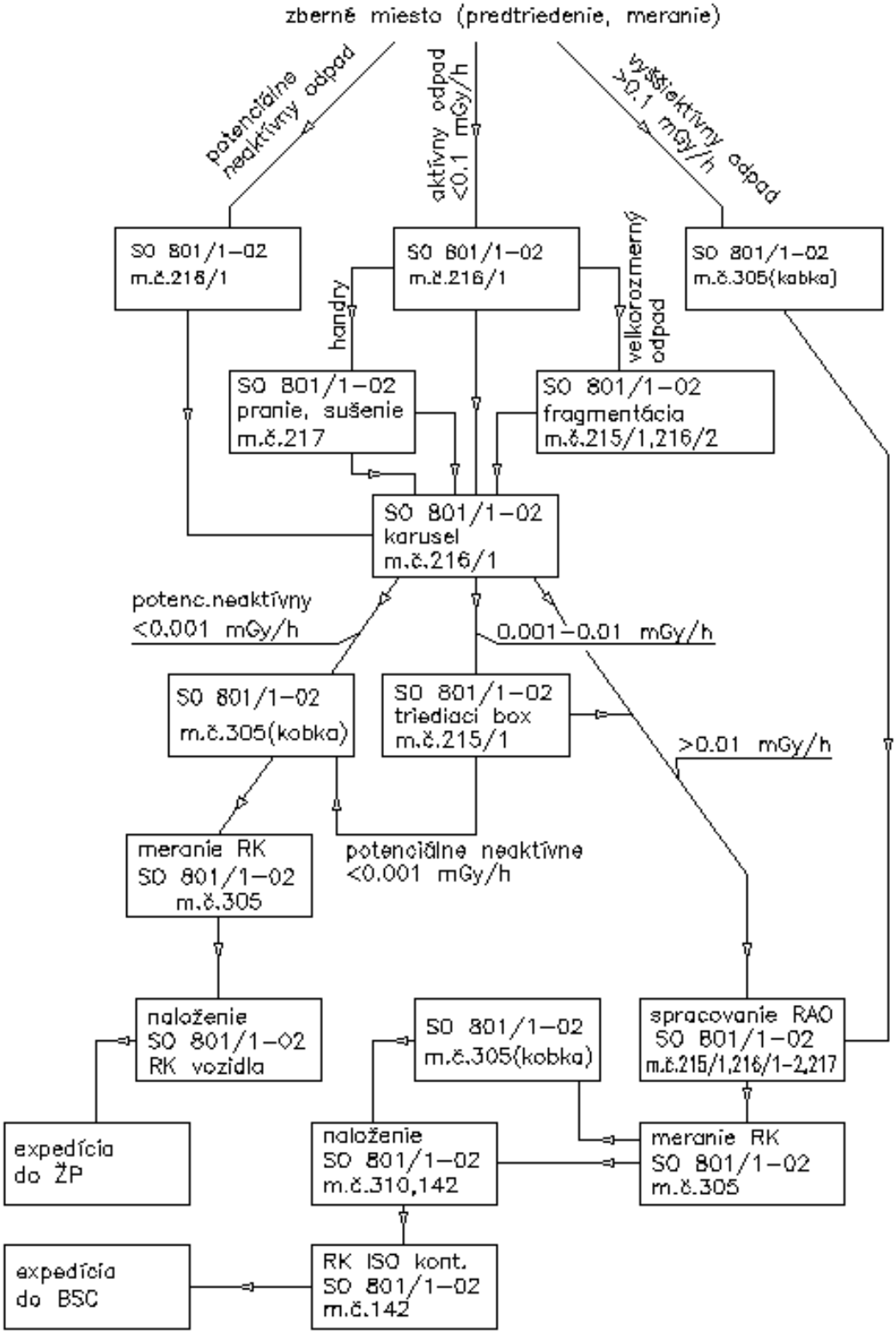
V rámci úpravy koncepcie nakladania s pevným RAO bude vytvorená nová transportná cesta , ktorá má slúžiť na vyvážanie upravených pevných odpadov/ odpadov určených na uvoľnenie do životného prostredia v sudoch/kontajneroch z BPP. Transportnú cestu tvorí manipulačný priestor na severnej fasáde BPP. Prístavba manipulačného priestoru bude slúžiť pre vjazd transportného prostriedku. Odpad určený pre uvoľnenie do životného prostredia bude do doby odvozu z BPP organizovane skladovaný v paletách vo vyčlenenej skladovacej kobke. Pred transportom (po premeraní na gamaspektrometrickom stende) bude odpad vložený do kontajnera určeného na tento účel (cca 2m^3)

Triedenie odpadov

Triedenie odpadov je dôležitým prvkom v narábaní s rádioaktívnymi odpadmi. Triedenie pevných rádioaktívnych odpadov podľa hodnôt dávkového príkonu pomáha znížiť zaťaženie personálu radiáciou pri výkone manipulačných prác a umožňuje vykonať prípravné práce na umiestnenie nerádioaktívnych pevných odpadov do životného prostredia.

PRAO z MO34 sú sústreďované v m.č. 216/1 presúvané do m.č. 216/2 k triediacemu karuselu. Tu bude PRAO rozdelené do 3 skupín podľa nameranej aktivity. Tu budú PRAO tiež triedené a balené do kovových 200 l sudov podľa druhu na lisovateľný odpad, nelisovateľný odpad, spáliteľný odpad, handry určené na pranie a sušenie. Veľkorozmerný odpad sa podrobí fragmentácii na hydraulických nožniciach, pílou na drevo resp. na dezintegrátore polymérnych fólií. Takto predupravené a roztriedené pevné odpady budú vnútropodnikovým prostriedkami prepravované do m.č. 305 , kde budú premerané na meracej komore, prechodne skladované a neskôr odosielané do BSC, resp. uvoľňované do ŽP.

Kompletný prehľad procesu narábania s pevnými RAO je na obrázku č. 18.



Obr. 18 - Principiálna schéma nakladania s pevným RAO

Rozdelenie odpadov podľa dávkového príkonu
Podľa príkonu dávky sa PRAO delia do skupín:

- prechodné rádioaktívne odpady — PD < 1 μGy/hod
- nízkoaktívne — PD 1 μGy/hod ÷ 2 mGy/hod
- stredneaktívne — PD 2 ÷ 10 mGy/hod
- vysokoaktívne — PD > 10 mGy/hod

Z hľadiska likvidácie odpadov sa pevné rádioaktívne odpady produkované počas prevádzky v JE Mochovce dajú rozdeliť do dvoch hlavných skupín:

1) (spáliteľný) odpad:
   - drvina – lepenkový papier, baliaci papier, vata;
   - textílie – vyhodené pracovné odevy, textilné pracovné rukavice, handry použité počas dekontaminácie;
   - plasty okrem PVC – polyetylénové fólie a návleky, polystyrénové a polypropylénové materiály, kryty z plexiskla, ochranné prilby, PE bandasky a obaly (len prázdne);
   - ochranná kožená obuv
   - materiály z mäkkej gumy – gumená obuv, gumené rukavice, laboratórne hadice, tesnenia;
   - drevo;
   - adsorpčné výplne (aktívne uhlie);
2) nespáliteľný odpad:
   - kovové časti zariadení (zostavy alebo jednotlivé časti);
   - drobné kovové časti (zvyšky po fragmentácii a opravách zariadení), drôty, zváracie elektródy, materiál elektrických vodičov, drobné nástroje, plechovky z farieb, časti lešenárskych rúr, rôzne prístroje);
   - azbest;
   - PVC materiály, podlahové krytiny (plasty na betón);
   - teflonový materiál;
   - materiály z tvrdej gumy (hadice, rôzne gumené podložky);
   - sklo, izolačná minerálna vlna;
   - stavebné materiály; a
   - vložky filtrov.

Producent odpadov je povinný triediť vyprodukovaný odpad do týchto kategórií:

- odpad s dočasnom rádioaktivitou, ktorého povrchová kontaminácia je nižšia ako 0,3 Bq/cm^2 a dávkový príkon je na úrovni pozadia alebo nižší – "podmienene aktívny odpad" (typickým príkladom kvapalného rádioaktívneho odpadu je voda s obsahom trícia, zatiaľ čo za podmienene aktívny pevný rádioaktívny odpad sa považuje kovový odpad, horľavý odpad alebo stavebný odpad);
- spáliteľný rádioaktívny odpad – textil, pracovné odevy, ochranné prostriedky, drvina, papier, PE návleky, fólie, vrecká, respirátory, atď.;
- nespáliteľný rádioaktívny odpad – drobný kovový odpad, izolácie, sklo, elektrické káble, tesnenia, PVC fólie;
- kovový rádioaktívny odpad – veľké oceľové kusy technologického zariadenia, čerpadlá, ventily, atď.;
- mokrý a vlhký rádioaktívny odpad – vlhké handry použité pri dekontaminácii, čistení a pod.;
- vložky a výplne filtrov vzduchotechnických zariadení (kúrenie, vetranie a klimatizácia).

V rámci systému nakladania s rádioaktívnym odpadom sa odpad v skladovacom priestore triedi, meria, balí a označuje nasledovne:

- spáliteľný odpad (okrem handier) prinesený v PE vreciach sa kontroluje na prítomnosť kovov pomocou ľahkého ručného detektora kovov a vizuálne sa kontroluje na prítomnosť vlhkého odpadu; (prebaľuje sa do oranžových polyamidových vriec; tento druh odpadu je vytriedený na zberných miestach iba z dôvodu následného spracovania v BSC. Je spracovaný ako lisovateľný odpad; spáliteľný odpad prinesený priamo v oranžových polyamidových vreciach sa kontroluje na prítomnosť kovov a vizuálne kontroluje na prítomnosť vlhkého odpadu;
- nespáliteľný odpad sa kontroluje, balí do 200 l oceľových sudov MEVA a predlisuje pomocou nízkotlakového listu;
- vytriedené handry sa zo zberných miest; mokré a vlhké odpady sú vypraté a vysušia sa v sušičke; potom sú roztriedené v triediacom boxe na aktívne a potenciálne neaktívne odpady. Aktívny odpad sa vloží do suda a zlisuje pomocou NT lisu;
- Lisovateľný odpad – aktívny odpad, už po premeraní, je vložený do suda, zlisovaný na hydraulickom lise (m.č.217/1);
- Nelisovateľný odpad - aktívny odpad je vkladaný do suda;
- počas spracovania odpadu uvedeným spôsobom nedochádza k žiadnym zmenám fyzikálno-chemických vlastností odpadu.

Pevný rádioaktívny odpad vytváraný v MO34 bude sústredený v Budove Pomocných Prevádzok (BPP stavebný objekt 801/1-02).

Iný odpad sa bude aj s obalom ukladať do 200 l sudov alebo určených paliet.

Zariadenie na fragmentáciu

Musí sa zabezpečiť fragmentácia väčších častí pevných rádioaktívnych odpadov na kusy s maximálnymi rozmermi 600x800 mm, ktoré sa dajú ukladať v 200 l sudoch. Počas fragmentácie nedochádza k zmenám fyzikálno-chemických vlastností kovových alebo drevených materiálov. Na fragmentáciu veľkých kusov pevných rádioaktívnych odpadov sa v MO34 budú používať tieto nástroje:

- hydraulické nožnice;
- kotúčová píla; a
- mechanická filtračná jednotka.

Na účely spracovania rádioaktívneho odpadu sa plánuje používanie týchto prostriedkov:

- NT lis;
- automatická práčka so sušičkou;
- triediaci box;
- triediaci karusel;
- ručný detektor kovov;
- pracovný stôl vybavený odsávaním;
- dezintegrátor PE fólií;
- kontajner 1 m^3 RAO (2ks);
- kontajner 2 m^3 (neaktívny odpad).

2.6.5 Zariadenia na skladovanie rádioaktívnych odpadov

Objemové množstvo kvapalného rádioaktívneho odpadu sa umiestni do uzatvárateľných nádrží z nehrdzavejúcej ocele. Nádrže s obsahom média rovnakého typu sa môžu pri operáciách vzájomne zamieňať. V prípade úniku z nádrže treba unikajúcu kvapalinu prečerpať z podlahy príslušnej miestnosti do rezervnej nádrže.

Plánovaná skladovacia kapacita kvapalného odpadu pre MO34 je uvedená v tab. 4.

Tab. 4 - Plánovaná úložná kapacita na kvapalný odpad z MO34

Médium	Kapacita nádrže
Sedimentačná nádrž – zberná nádrž na sedimentáciu odpadovej vody	1x 460 m^3
Prepadová nádrž -stav nadbytočnej vody zo sedimentačnej nádrže	1x 24 m^3
Opotrebované ionexy z filtrov	1x 460 m^3
Rezervná nádrž na ionexy	1x 460 m^3
Koncentrát vytváraný odparovaním	2× 550 m^3
Koncentrát - rezervná nádrž	1x 460 m^3
Manipulačná nádrž - voda so sorbentami	460 m^3

Pevný rádioaktívny odpad sa skladuje v obaloch tohto typu:

- skladovacie oceľové palety typu boxov – objemný odpad, ktorý sa neskladuje v štandardných oceľových sudoch s objemom 200 l;
- oceľové mrežové kontajnery – sú plánované na uskladnenie oceľových sudov; sú 2 typy týchto kontajnerov – na 2 alebo na 4 sudy;
- oceľové 200 l sudy na skladovanie a odvoz pevného, meraného a lisovaného rádioaktívneho odpadu;
- PE kanistry, malé sudy rôzneho objemu na zber a uskladnenie horľavého kvapalného rádioaktívneho odpadu, s ktorým sa zaobchádza ako s klzkým rádioaktívnym odpadom;
- filtračné vložky vzduchotechnických systémov, skladované na paletách.

Konečným miestom dočasného skladovania PRAO je BPP 34, stavebný objekt 801/1-02. Pevné rádioaktívne odpady sa skladujú v priestoroch pozostávajúcich z betónových miestností (kobiek) umiestnených na podlaží –1,30 m. Odpad sa do nich zaváža cez stropné otvory vo výške +10,8 m. Pre organizované, hospodárne a bezpečné nakladanie s pevnými RAO, budú miestnosti vybavené oceľovými vostavbami. Oceľové vostavby budú tvorené stabilnými dištančnými vodiacimi mrežami, ktoré budú slúžiť na zakladanie paliet. Svojou konštrukciou zabezpečujú

stabilitu paliet proti vybočeniu a pádu. Oceľové vostavby sú tvorené stĺpmi a vodiacimi profilmi, ktoré budú kotvené do stien a podlahy, aby nedošlo k deformácii vodiacich profilov. Pri konštrukcii mreží sa bude vychádzať z rozmerov paliet používaných na EMO12. Predpokladané rozteče dištančnej mreže 1500x1005 mm (pre palety so 4 sudmi) a 861x1005mm (pre palety pre 2 sudy).

Otvory sú vybavené hermetickými oceľovými uzávermi resp. snímateľným stropným prekrytím.

Úložné priestory pre organizované skladovanie pevných RAO sú účelovo vyčlenené :

- 108/3 – skladovanie VZT vložiek;
- 108/4 – skladovanie pevného RAO;
- 108/5 – skladovanie vytriedeného neaktívneho odpadu pred uvoľnením do životného prostredia;
- 108/6 – skladovanie aktívnych olejov pred ich prevozom na finálnu úpravu;
- 108/7 – skladovanie sudov s fixovaným kalom

Tab. 5 - Plánovaná úložná kapacita na pevný rádioaktívny odpad v MO34

Označenie miestnosti	Úložná kapacita (cca m^3)
108/3	500
108/4	500
108/5	500
108/6	300
108/7	175

Na dočasné uloženie pevného rádioaktívneho odpadu pred jeho uložením v úložných bunkách na organizovaný pevný rádioaktívny odpad alebo pred jeho odvozom do Bohunického spracovateľského centra sa používa miestnosť č. 302 (miesto príjmu pevného rádioaktívneho odpadu) a miestnosť č. 305 (nakladacia hala na pevný rádioaktívny odpad).

Skladovanie inštitucionálneho rádioaktívneho odpadu

Inštitucionálny rádioaktívny odpad sa ukladá v miestnostiach č. 302 a 305 v budove 801/1-01 v JE Mochovce v rámci systému skladovania pevného rádioaktívneho odpadu.

Skladovanie vysokoaktívneho rádioaktívneho odpadu

Vysokoaktívny rádioaktívny odpad je skladovaný ”v úložisku, ktoré je pripravené pre absorbčné časti a riadiace tyče regulačných kaziet. Skladovacie miestnosti sa nachádzajú na reaktorovej sále (m.č.314) reaktora. Na manipuláciu s predmetmi vysokej rádioaktivity sa používajú špeciálne obaly- kontajnery. Kontajnery sa vložia do otvorov so snímateľnými krytmi, pod ktorými sa nachádzajú rúry- púzdra rôznej výšky, v závislosti od rozmerov odpadu,. Do tohto úložiska sa vkladajú absorbčné časti regulačných kaziet, riadiace tyče, vnútroreaktorové detektory neutrónov, termočlánky, ionizačné komory s exspirovanou životnosťou a ďalšie drobné predmety. K týmto častiam sa do skupiny vysokoaktívnych rádioaktívnych odpadov môžu zaradiť súčasti z aktívnej zóny a vysokoaktívne kaly zo spodnej časti tlakovej nádoby reaktora. Tieto odpady budú zneškodnené až po ukončení prevádzky bloku reaktora, počas odstavenia reaktora z prevádzky.

Skladovanie rádioaktívnych olejových produktov a olejov

Počas prevádzky MO34 sa vyprodukuje určité množstvo kontaminovaných olejov. Postup nakladania s kontaminovanými rádioaktívnymi olejmi neobsahuje ich spracovanie, ale len prípravu na odoslanie do spracovateľského centra v Jaslovských Bohuniciach. Rádioaktívne oleje, olejové produkty, riedidlá a pod. sú skladované v miestnosti č. 108/6 v budove č. 801/1-01. Na základe skúsenosti s prevádzkou blokov 1 a 2 JE Mochovce sa predpokladá produkcia asi 9,5 m^3 rádioaktívnych olejov a riedidiel.

2.6.6 Úprava a zariadenia na ukladanie rádioaktívneho odpadu

Finálna úprava rádioaktívneho odpadu

Koncepcia likvidácie rádioaktívneho odpadu, vznikajúceho počas prevádzky jadrových zariadení a ďalších pracovísk vrátane zdrojov ionizačného žiarenia v SR bola schválená Rozhodnutím vlády SR č. 190 z 8. marca 1994. FS KRAO vyplýva z koncepcie a jeho výstupný produkt je (upravený) rádioaktívny odpad zabudovaný do vláknobetónových kontajnerov a spĺňajúci limity prípustnosti na zneškodnenie/uloženie v Republikovom úložisku rádioaktívnych odpadov (Republikové úložisko RAO).

Technológie používané vo FS KRAO sú nasledovné:

- spracovanie rádioaktívnych koncentrátov na zahusťovacej odparke, kde sa soli z koncentrátu miešajú s bitúmenom a naplnia sa do sudov; technológia spracovania kvapalných rádioaktívnych odpadov umožňuje spracovať 5,3 m^3 rádioaktívneho koncentrátu so slanosťou 200 g/dm^3 do jedného vláknobetónového kontajneru (z toho 3,3 m^3 bude upravených bitúmenom v 7 sudoch a 2 m^3 bude upravených cementáciou v jednom vláknobetónovom kontajneri;
- bitúmenovanie saturovaných rádioaktívnych sorbentov a kalov po vysušení v sušičke a zmiešaní s bitúmenom, odkiaľ sa zmes naleje do sudov;

- cementácia – sudy s obsahom bitúmenovaného kvapalného rádioaktívneho odpadu sa vložia do vláknobetónového kontajnera a zalejú aktívnou zálievkou vyrobenou zo zahusteného koncentrátu;
- zlisovateľné pevné rádioaktívne odpady vzniknuté v obslužnej budove s aktívnymi látkami budú zabalené v úložných boxoch a sudoch a vložené do ISO kontajnerov na transport a spracovanie v Bohunickom spracovateľskom centre.

Maximálna projektovaná kapacita spracovania kvapalných rádioaktívnych odpadov a ich úpravy kombináciou bitumenizácie a cementácie je 870 m^3/ročne na rádioaktívne koncentráty a 40 m^3/ročne na sorbenty a kaly, čo je štvorročná produkcia oboch reaktorových blokov, t.j. kapacita FS KRAO je dostatočná aj pre MO34.

Pri projektovej príprave technológie úpravy rádioaktívnych odpadov boli zohľadnené všetky požiadavky na existujúci systém manažmentu nakladania s rádioaktívnymi odpadmi a požiadavky na separovaný zber odpadovej vody. Navrhovaná technológia zaručí, že sa počas prevádzky a údržby budú dodržiavať princípy ALARA (“As Low As Reasonably Achievable – tak nízke, ako je to reálne dosiahnuteľné”).

Pre komplexné posúdenie navrhovanej technológie je dôležité poznať prepojenia na ďalšie spolupracujúce systémy manažmentu jadrových odpadov za existujúcich podmienok v Slovenskej republike:

- z technického aj kapacitného hľadiska bude Republikové úložisko RAO v Mochovciach schopné uskladňovať spracované rádioaktívne odpady v obaloch z FS KRAO a z BSC (v súvislosti s rozšírením miesta úložiska a s doplnením jeho zásob sú zahrnuté do úvah vláknobetónové kontajnery [VBK] zo FS KRAO);
- zavedie sa kombinovaný systém transportu VBK z Jaslovských Bohuníc do Republikového úložiska RAO (12 vláknobetónových kontajnerov VBK / transport); v súčasnosti sa používa ťahač s návesom 2 x v týždni (8 kontajnerov VBK / týždenne); ťahač s návesom pôjde do Mochoviec, pretože má dostatok času na transport kontajnerov VBK spracovaných BPC a FS KRAO;
- požiadavka na spracovanie odpadov JE Mochovce v BSC– odpad z Mochoviec bude odvážaný do BSC na priame spracovanie (a nie na uskladnenie, nie je potrebné rozširovať úložné kapacity BSC); prevádzkový manažment BSC ponúkne dostatočné kapacity na spracovanie rádioaktívnych odpadov (RAO) z JE Mochovce.

Do BSC sa transportuje aj horľavý odpad a zlisovateľný odpad upravený pomocou nízkotlakového lisu. Tam sa ďalej spracováva do formy vhodnej na zneškodnenie (spracovanie prebieha formou spaľovania a vysokotlakového lisovania), a následne sa prevezie a uloží v Republikovom úložisku RAO.

Zneškodnenie rádioaktívnych odpadov

Prevádzkové odpady z MO34 sa po spracovaní a úprave uložia v Republikovom úložisku rádioaktívnych odpadov Mochovce. RAO, ktoré nebudú spĺňať akceptačné kritériá na povrchové uloženie, budú uskladnené v Integrovanom sklad RAO spoločnosti JAVYS, a.s. v Jaslovských Bohuniciach a následne uložené v hlbinnom podzemnom geologickom úložisku. RAO, ktoré sa nemôžu skladovať v povrchovom úložisku, budú obsahovať hlavne kovové časti z aktívnej zóny, ktoré budú aktivované počas prevádzky reaktora a spracované počas štádia vyraďovania z prevádzky, spolu s ďalšími kovovými RAO.

2.6.7 Nakladanie s nerádioaktívnymi odpadmi (konvenčné odpady)

S odpadmi z produkcie JE Mochovce sa nakladá podľa právnych predpisov platných v odpadovom hospodárstve a podľa vnútorných predpisov (PO/5100 a ďalších) a podľa rozhodnutia ObÚŽP Levice na nakladanie s nebezpečnými odpadmi č. T – 2004/00469 – ODP – Z zo dňa 30 .3.2004, rozhodnutia ObÚŽP Levice č.T-2004/00468-ODP – Z na zhromažďovanie nebezpečných odpadov bez predchádzajúceho triedenia a platných zmlúv na zneškodňovanie odpadov, uzavretých s príslušnými oprávnenými subjektmi. Od 26. marca 2007 nadobudlo účinnosť rozhodnutie č. T-2007/00516-ODP-Z, ktoré nahrádza predošlé rozhodnutia.

Bilanciu odpadov za obdobie 1996 – 2000, 2001-2005 a 2006-2008 uvádza tabuľka 6, tabuľka 7 a tabuľka 8.

Tab. 6 - Bilancia odpadov za obdobie 1996 – 2000

Rok	1996	1997	1998	1999	2000
Z (t)	1 113,3	386,55	898,35	1 213,668	1 070
N (t)	24,7	21,721	11,664	35,678	34
O (t)	1 302,7	332,035	3 840,54	3 876,64	8 470
celkom (t)	2 440,8	740,306	4 750,554	5 125,986	9 574

* Poznámka: **O –** ostatné odpady; **Z –** zvláštne odpady; **N –** nebezpečné odpady

Tab. 7 - Bilancia odpadov za obdobie 2001-2005

Rok	2001	2002	2003	2004	2005
Z (t)	1 206,6	-	-	-	-
N (t)	41,1	67,807	73,1	40,925	50,5
O (t)	7 706,4	9 603,4	5 401,0	3 282,2	3 993,9
celkom (t)	8 954,1	9 671,2	5 476,1	3 323,1	4 044,4

* Poznámka: **O –** ostatné odpady; **Z –** zvláštne odpady; **N –** nebezpečné odpady

Tab. 8 - Bilancia odpadov za obdobie 2006-2008

Rok	2006	2007	2008
Z (t)	-	-	-
N (t)	62,991	55,8918	269,417
O (t)	3884,444	3994,398	4425,812
celkom (t)	3947,435	4050,2898	4695,229

* Poznámka: **O –** ostatné odpady; **Z –** zvláštne odpady; **N –** nebezpečné odpady

V období 1996 – 2000, vzhľadom na uvedenie I. bloku (rok 1998) a II. bloku (1999) vzrástla celková produkcia odpadov, čo bolo spôsobené nárastom produkcie kalov z čírenia surovej vody. Produkcia ostatných druhov odpadov bola viac menej na rovnakej úrovni za celé sledované obdobie.

Od roku 2002 už nie je uvádzaná kategória zvláštne odpady, ktorá bola novou právnou úpravou v oblasti odpadového hospodárstva zrušená a odpady boli prekategorizované podľa platného katalógu.

Klasifikácia na nebezpečný a nie nebezpečný odpad sa zakladá na systéme klasifikácie a označovania nebezpečných látok a prípravkov, ktorá zabezpečuje aplikáciu podobných princípov počas celej životnosti. Vlastnosti, ktoré spôsobujú nebezpečnosť odpadu, sú uvedené v Smernici 91/689/EHS a ďalej špecifikované v Nariadení o zozname odpadov č. 2000/532/ES v znení neskoršieho Nariadenia č. 2001/573/ES.

Z celkového množstva 4 695,229 t odpadov bolo v roku 2008 347,558 t zhodnotených a 4 347,671t zneškodnených, z čoho bolo vyprodukovaných 3 403 t kalov z čírenia surovej vody, uložených na odkalisku, ktoré sú zahrnuté v celkovom množstve odpadov kategórie „O“.

Celkové poplatky za uloženie kalov na odkalisku v roku 2008, v zmysle zákona č. 17/2004 Z.z. o poplatkoch za uloženie odpadov, boli 27 224 Sk, pri jednotkovej sadzbe 8 Sk/t.

Celková zvýšená produkcia odpadov v roku 2008 oproti roku 2007 súvisí so zvýšenou produkciou kalu o 108 t (súvis so zvýšením výroby el. energie) a zvýšeným množstvom vyprodukovaných nebezpečných odpadov, čo súvisí s produkciou 234 t odpadu kat. č. 190810 – Zmesi tukov a oleja, pochádzajúceho z rekonštrukcie a čistenia zaolejovaných nádrží na dažďovej kanalizácii. Z dôvodu zvýšenia produkcie odpadu kat. č. 190810 – Zmesi tukov a oleja SE-EMO požiadali v roku 2008 ObÚŽP o zmenu rozhodnutia na nakladanie s nebezpečnými odpadmi, zvýšenie povoleného vyprodukovaného množstva na 300 t. ObÚŽP zmenu povolil rozhodnutím č. T-2008/02004-ODP-Z, zo 10.12. dňa 2008.

SE a.s. EMO o.z. neprevádzkuje zariadenia na zhodnocovanie, úpravu a zneškodňovanie odpadov. Odpad „Kal z čírenia vody“ je ukladaný na odkalisku, ktoré je vodnou stavbou.

Zber a skladovanie odpadov je vykonávané podľa vnútorných predpisov organizácie, vypracovaných v súlade s právnymi požiadavkami a rozhodnutiami dozorných orgánov. V areáli EMO je vybudovaný centrálny sklad odpadov a označené zberné miesta na jednotlivé druhy odpadov. Odpady sú zhromažďované na pracovisku len na nevyhnutnú dobu pred ich dočasným uskladnením v centrálnom sklade odpadov, zabezpečenom proti úniku škodlivých látok.

Nakladanie s odpadmi sa realizuje aj v súlade s požiadavkami zavádzaného systému environmentálneho manažérstva (EMS) podľa normy STN EN ISO: 14 001 : 2004. V Dlhodobých a krátkodobých cieľoch (DaKEC) EMS (2000 - 2005) sú zohľadňované aj ciele POH na znižovanie množstva odpadov.

Vzhľadom na to, že SE a.s. EMO o.z. neprevádzkuje zariadenia na zhodnocovanie, úpravu a zneškodňovanie odpadov sú pre všetky druhy odpadov

uzavreté zmluvy na ich zhodnocovanie resp. zneškodňovanie oprávnenou osobou

V súlade s dlhodobými a krátkodobými cieľmi stanovenými v systéme environmentálneho manažérstva sú prijaté opatrenia na separáciu využiteľných druhov odpadov a zber druhotných surovín. Odpady sú separované na mieste ich vzniku na jednotlivých pracoviskách v určených a označených nádobách. Vytriedené odpady sú centrálne zberané a skladované v skladoch „Odpadového hospodárstva“, kde sa uskutočňuje aj ich centrálna evidencia. Oddelene sa zbierajú všetky druhy odpadov okrem komunálneho odpadu a olejov, ktoré sú zhromažďované bez predchádzajúceho triedenia v zmysle rozhodnutia OÚ Levice č. č. T-2007/00516-ODP-Z zo dňa 26.3.2007. Na znižovanie množstva komunálneho odpadu boli prijaté opatrenia s hlavným dôrazom na separáciu papiera, článkových batérií a tonerov.

Opatrenia na znižovanie biologicky rozložiteľných odpadov ukladaných na skládky odpadov - oproti roku 1995 sa znížilo množstvo biologicky rozložiteľných odpadov ukladaných na skládky o viac ako 25%. V nasledujúcom období vzhľadom na ďalšie znižovanie ich podielu v komunálnom odpade sa plánuje realizovať kompostovanie týchto odpadov v súlade s dlhodobými a krátkodobými cieľmi stanovenými v systéme environmentálneho manažérstva.

Podľa podkladov z POH, inventarizácie vybraných nebezpečných látok a vlastnej obhliadky lokality je predpoklad nakladania s nasledovnými druhmi odpadov podľa tab. 9:

Tab. 9 - Prehľad predpokladaného odpadu a metód jeho zneškodnenia

Kód odpadu	Kategória	Názov	Nakladanie
03 01		**Odpady zo spracovania dreva**	
03 01 05	0	piliny, hobliny, odrezky, odpadové rezivo, dosky neobs. nebezp. látky	Špecializovaná firma
05 01		**ODPADY ZO SPRACOVANIA ROPY**	
05 01 03	N	kaly z dna nádrží	Špecializovaná firma
06 04		**ODPADY OBSAHUJÚCE KOVY INÉ AKO UVEDENÉ V 06 03**	
06 04 04	N	odpady obsahujúce ortuť	Špecializovaná firma
06 13		**ODPADY Z ANORGANICKÝCH CHEMICKÝCH PROCESOV INAK NEŠPECIFIKOVANÉ**	
06 13 99	N	odpady inak nešpecifikované	Špecializovaná firma
07 01		**ODPADY Z VÝROBY, SPRACOVANIA, DISTRIBÚCIE A POUŽÍVANIA (VSDP) ZÁKLADNÝCH ORGANICKÝCH CHEMIKÁLIÍ**	
07 01 03	N	organické halogénované rozpúšťadlá, premývacie kvapaliny a matečné lúhy	Špecializovaná firma
07 01 04	N	iné organické rozpúšťadlá, premývacie kvapaliny a matečné lúhy	Špecializovaná firma
07 01 99	-	odpady inak nešpecifikované	Špecializovaná firma
07 07		**ODPADY Z VSDP ČISTÝCH CHEMIKÁLIÍ A CHEMICKÝCH VÝROBKOV INAK NEŠPECIFIKOVANÝCH**	
07 07 03	N	organické halogénované rozpúšťadlá, premývacie kvapaliny a matečné lúhy	Špecializovaná firma
07 07 04	N	iné organické rozpúšťadlá, premývacie kvapaliny a matečné lúhy	Špecializovaná firma
07 07 99	-	odpady inak nešpecifikované	Špecializovaná firma
08 01		**ODPADY Z VSDP A ODSTRAŇOVANIA FARIEB A LAKOV**	
08 01 11	N	odpadové farby a laky obsahujúce organické rozpúšťadlá alebo iné nebezpečné látky	Špecializovaná firma
08 01 12	O	odpadové farby a laky iné ako uvedené v 08 01 11	Špecializovaná firma
08 01 17	N	odpady z odstraňovania farby alebo laku obsahujúce organické rozpúšťadlá alebo iné nebezpečné látky	Špecializovaná firma
08 01 18	O	odpady z odstraňovania farby alebo laku iné ako uvedené v 08 01 17	Špecializovaná firma
08 01 99	-	odpady inak nešpecifikované	Špecializovaná firma
08 03		**ODPADY Z VSDP TLAČIARENSKÝCH FARIEB**	

Kód odpadu	Kategória	Názov	Nakladanie
08 03 17	N	odpadový toner do tlačiarne obsahujúci nebezpečné látky	Špecializovaná firma
08 03 18	O	odpadový toner do tlačiarne iný ako uvedený v 08 03 17	Špecializovaná firma
08 04		**ODPADY Z VSDP LEPIDIEL A TESNIACICH MATERIÁLOV (VRÁTANE VODOTESNIACICH VÝROBKOV)**	
08 04 09	N	odpadové lepidlá a tesniace materiály obsahujúce organické rozpúšťadlá alebo iné nebezpečné látky	Špecializovaná firma
08 04 10	O	odpadové lepidlá a tesniace materiály iné ako uvedené v 08 04 09	Špecializovaná firma
08 04 99	-	odpady inak nešpecifikované	Špecializovaná firma
09 01		**ODPADY Z FOTOGRAFICKÉHO PRIEMYSLU**	
09 01 01	N	roztoky vodorozpustných vývojok a aktivátorov	Špecializovaná firma
09 01 03	N	roztoky vývojok rozpustných v rozpúšťadlách	Špecializovaná firma
09 01 04	N	roztoky ustaľovačov	Špecializovaná firma
10 01		**ODPADY Z ELEKTRÁRNÍ A INÝCH SPAĽOVACÍCH ZARIADENÍ (OKREM 19)**	
10 13 04	0	odpady z hasenia a pálenia vápna	Špecializovaná firma
11 01		**ODPADY Z CHEMICKEJ A POVRCHOVEJ ÚPRAVY KOVOV A NANÁŠANIA KOVOV A INÝCH MATERIÁLOV**	
11 01 05	N	kyslé moriace roztoky	Špecializovaná firma
12 01		**ODPADY Z TVAROVANIA A FYZIKÁLNEJ A MECHANICKEJ ÚPRAVY POVRCHOV KOVOV A PLASTOV**	
12 01 10	N	syntetické rezné oleje	Špecializovaná firma
12 01 16	N	odpadový pieskovací materiál obsahujúci nebezpečné látky	Špecializovaná firma
12 01 20	N	použité brúsne nástroje a brúsne materiály obsahujúce nebezpečné látky	Špecializovaná firma
13 01		**ODPADOVÉ HYDRAULICKÉ OLEJE**	
13 01 01	N	hydraulické oleje obsahujúce PCB	Špecializovaná firma
13 01 10	N	nechlórované minerálne hydraulické oleje	Špecializovaná firma
13 01 11	N	syntetické hydraulické oleje	Špecializovaná firma
13 01 12	N	biologicky ľahko rozložiteľné hydraulické oleje	Špecializovaná firma
13 01 13	N	iné hydraulické oleje	Špecializovaná firma

Kód odpadu	Kategória	Názov	Nakladanie
13 02		**ODPADOVÉ MOTOROVÉ, PREVODOVÉ A MAZACIE OLEJE**	
13 02 04	N	chlórované minerálne motorové, prevodové a mazacie oleje	Špecializovaná firma
13 02 05	N	nechlórované minerálne motorové, prevodové a mazacie oleje	Špecializovaná firma
13 02 06	N	syntetické motorové, prevodové a mazacie oleje	Špecializovaná firma
13 02 07	N	biologicky ľahko rozložiteľné syntetické motorové, prevodové a mazacie oleje	Špecializovaná firma
13 02 08	N	iné motorové, prevodové a mazacie oleje	Špecializovaná firma
13 03		**ODPADOVÉ IZOLAČNÉ OLEJE A OLEJE NA PRENOS TEPLA A INÉ KVAPALINY**	
13 03 06	N	chlórované minerálne izolačné a teplonosné oleje iné ako uvedené v 13 03 01	Špecializovaná firma
13 03 07	N	nechlórované minerálne izolačné a teplonosné oleje	Špecializovaná firma
13 03 08	N	syntetické izolačné a teplonosné oleje	Špecializovaná firma
13 03 09	N	biologicky ľahko rozložiteľné izolačné a teplonosné oleje	Špecializovaná firma
13 03 10	N	iné izolačné a teplonosné oleje	Špecializovaná firma
13 05		**ODPADY Z ODLUČOVAČOV OLEJA Z VODY**	
13 05 01	N	tuhé látky z lapačov piesku a odlučovačov oleja z vody	Špecializovaná firma
13 05 02	N	kaly z odlučovačov oleja z vody	Špecializovaná firma
13 05 03	N	kaly z lapačov nečistôt	Špecializovaná firma
13 05 06	N	olej z odlučovačov oleja z vody	Špecializovaná firma
13 05 07	N	voda obsahujúca olej z odlučovačov oleja z vody	Špecializovaná firma
13 05 08	N	zmesi odpadov z lapačov piesku a odlučovačov oleja z vody	Špecializovaná firma
13 07		**ODPADY Z ODLUČOVAČOV OLEJA Z VODY**	
13 07 01	N	vykurovací olej a motorová nafta	Špecializovaná firma
13 07 02	N	benzín	Špecializovaná firma
13 07 03	N	iné palivá (vrátane zmesí)	Špecializovaná firma
13 08		**OLEJOVÉ ODPADY INAK NEŠPECIFIKOVANÉ**	
13 08 02	N	iné emulzie	Špecializovaná firma

Kód odpadu	Kategória	Názov	Nakladanie
13 08 99	-	odpady inak nešpecifikované	Špecializovaná firma
14 06	**ODPADY Z ORGANICKÝCH ROZPÚŠŤADIE, CHLADIACICH ZMESÍ A PIEN A AEROSÓLOV Z PROPELENTOV**		
14 06 03	N	iné rozpúšťadlá a zmesi rozpúšťadiel	Špecializovaná firma
15 01	**OBALY (VRÁTANE ODPADOVÝCH OBALOV ZO SEPAROVANÉHO ZBERU KOMUNÁLNYCH ODPADOV)**		
15 01 01	O	obaly z papiera a lepenky	Špecializovaná firma
15 01 02	O	obaly z plastov	Špecializovaná firma
15 01 03	O	obaly z dreva	Špecializovaná firma
15 01 04	O	obaly z kovu	Špecializovaná firma
15 01 05	O	kompozitné obaly	Špecializovaná firma
15 01 06	O	zmiešané obaly	Špecializovaná firma
15 01 07	O	obaly zo skla	Špecializovaná firma
15 01 09	O	obaly z textilu	Špecializovaná firma
15 01 10	N	obaly obsahujúce zvyšky nebezpečných látok alebo kontaminované nebezpečnými látkami	Špecializovaná firma
15 01 11	N	kovové obaly obsahujúce nebezpečný tuhý pórovitý základný materiál (napr. azbest) vrátane prázdnych tlakových nádob	Špecializovaná firma
15 02	**ABSORBENTY, FILTRAČNÉ MATERIÁLY, HANDRY NA ČISTENIE A OCHRANNÉ ODEVY**		
15 02 02	N	absorbenty, filtračné materiály vrátane olejových filtrov inak nešpecifikovaných, handry na čistenie, ochranné odevy kontaminované nebezpečnými látkami	Špecializovaná firma
15 02 03	O	absorbenty, filtračné materiály, handry na čistenie a ochranné odevy iné ako uvedené v 15 02 02	Špecializovaná firma
16 01	**STARÉ VOZIDLÁ Z ROZLIČNÝCH DOPRAVNÝCH PROSTRIEDKOV (VRÁTANE STROJOV NEURČENÝCH NA CESTNÚ PREMÁVKU) A ODPADY Z DEMONTÁŽE STARÝCH VOZIDIEL A ÚDRŽBY VOZIDIEL (OKREM 13, 14, 16 06 a 16 08)**		
16 01 03	O	opotrebované pneumatiky	Špecializovaná firma
16 02	**ODPADY Z ELEKTRICKÝCH A ELEKTRONICKÝCH ZARIADENÍ**		
16 02 11	N	vyradené zariadenia obsahujúce chlórfluórované uhľovodíky, HCFC, HFC	Špecializovaná firma

Kód odpadu	Kategória	Názov	Nakladanie
16 02 12	N	vyradené zariadenia obsahujúce voľný azbest	Špecializovaná firma
16 02 13	N	vyradené zariadenia obsahujúce nebezpečné časti, iné ako uvedené v 16 02 09 až 16 02 12	Špecializovaná firma
16 02 14	O	vyradené zariadenia iné ako uvedené v 16 02 09 až 16 02 13	Špecializovaná firma
16 02 15	N	nebezpečné časti odstránené z vyradených zariadení	Špecializovaná firma
16 02 16	O	časti odstránené z vyradených zariadení, iné ako uvedené v 16 02 15	Špecializovaná firma
16 05		**PLYNY V TLAKOVÝCH NÁDOBÁCH A VYRADENÉ CHEMIKÁLIE**	
16 05 04	N	plyny v tlakových nádobách vrátane halónov obsahujúce nebezpečné látky	Špecializovaná firma
16 05 05	O	plyny v tlakových nádobách iné ako uvedené v 16 05 04	Špecializovaná firma
16 05 06	N	laboratórne chemikálie pozostávajúce z nebezpečných látok alebo obsahujúce nebezpečné látky vrátane zmesí laboratórnych chemikálií	Špecializovaná firma
16 05 07	N	vyradené anorganické chemikálie pozostávajúce z nebezpečných látok alebo obsahujúce nebezpečné látky	Špecializovaná firma
16 05 08	N	vyradené organické chemikálie pozostávajúce z nebezpečných látok alebo obsahujúce nebezpečné látky	Špecializovaná firma
16 05 09	O	vyradené chemikálie iné ako uvedené v 16 05 06, 16 05 07 alebo 16 05 08	Špecializovaná firma
16 06		**BATÉRIE A AKUMULÁTORY**	
16 06 01	N	olovené batérie	Špecializovaná firma
16 06 02	N	niklovo-kadmiové batérie	Špecializovaná firma
16 06 04	O	alkalické batérie iné ako uvedené v 16 06 03	Špecializovaná firma
16 06 05	O	iné batérie a akumulátory	Špecializovaná firma
16 07		**ODPADY Z ČISTENIA PREPRAVNÝCH NÁDRŽÍ, SKLADOVACÍCH NÁDRŽÍ A SUDOV (OKREM 05 A 13)**	
16 07 08	N	odpady obsahujúce olej	Špecializovaná firma
16 07 09	N	odpady obsahujúce iné nebezpečné látky	Špecializovaná firma
16 07 99	-	odpady inak nešpecifikované	Špecializovaná firma

Kód odpadu	Kategória	Názov	Nakladanie
17	**STAVEBNÉ ODPADY A ODPADY Z DEMOLÁCIÍ (VRÁTANE VÝKOPOVEJ ZEMINY Z KONTAMINOVANÝCH MIEST)**		
17 01	BETÓN, TEHLY, DLAŽDICE, OBKLADAČKY A KERAMIKA		
17 01 01	O	betón	Skládka
17 01 02	O	tehly	Skládka
17 01 03	O	obkladačky, dlaždice a keramika	Skládka
17 01 06	N	zmesi alebo oddelené zložky betónu, tehál, obkladačiek, dlaždíc a keramiky obsahujúce nebezpečné látky	Skládka
17 01 07	O	zmesi betónu, tehál, obkladačiek, dlaždíc a keramiky iné ako uvedené v 17 01 06	Skládka
17 02	**DREVO, SKLO A PLASTY**		
17 02 01	O	drevo	Špecializovaná firma
17 02 02	O	sklo	Špecializovaná firma
17 02 03	O	plasty	Špecializovaná firma
17 02 04	N	sklo, plasty a drevo obsahujúce nebezpečné látky alebo kontaminované nebezpečnými látkami	Špecializovaná firma
17 04	**KOVY (VRÁTANE ICH ZLIATIN)**		
17 04 01	O	meď, bronz, mosadz	Špecializovaná firma
17 04 02	O	hliník	Špecializovaná firma
17 04 03	N	olovo	Špecializovaná firma
17 04 04	O	zinok	Špecializovaná firma
17 04 05	O	železo a oceľ	Špecializovaná firma
17 04 06	O	cín	Špecializovaná firma
17 04 07	O	zmiešané kovy	Špecializovaná firma
17 04 09	N	kovový odpad kontaminovaný nebezpečnými látkami	Špecializovaná firma
17 04 10	N	káble obsahujúce olej, uhoľný decht a iné nebezpečné látky	Špecializovaná firma
17 04 11	O	káble iné ako uvedené v 17 04 10	Špecializovaná firma
17 05	**ZEMINA (VRÁTANE VÝKOPOVEJ ZEMINY Z KONTAMINOVANÝCH PLÔCH), KAMENIVO A MATERIÁL Z BAGROVÍSK**		
17 05 03	N	zemina a kamenivo obsahujúce nebezpečné látky	Skládka

Kód odpadu	Kategória	Názov	Nakladanie
17 05 04	O	zemina a kamenivo iné ako uvedené v 17 05 03	Skládka
17 05 07	N	štrk zo železničného zvršku obsahujúci nebezpečné látky	Skládka
17 05 08	O	štrk zo železničného zvršku iný ako uvedený v 17 05 07	Skládka
17 06	**IZOLAČNÉ MATERIÁLY A STAVEBNÉ MATERIÁLY OBSAHUJÚCE AZBEST**		
17 06 01	N	izolačné materiály obsahujúce azbest	Špecializovaná firma
17 06 03	N	iné izolačné materiály pozostávajúce z nebezpečných látok alebo obsahujúce nebezpečné látky	Špecializovaná firma
17 06 04	O	izolačné materiály iné ako uvedené v 17 06 01 a 17 06 03	Špecializovaná firma
17 06 05	N	stavebné materiály obsahujúce azbest	Špecializovaná firma
17 09	**INÉ ODPADY ZO STAVIEB A DEMOLÁCIÍ**		
17 09 03	N	iné odpady zo stavieb a demolácií vrátane zmiešaných odpadov obsahujúce nebezpečné látky	Skládka
17 09 04	O	zmiešané odpady zo stavieb a demolácií iné ako uvedené v 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03	Skládka
19 08	**ODPADY Z ČISTIARNÍ ODPADOVÝCH VÔD INAK NEŠPECIFIKOVANÉ**		
19 08 02	O	odpad z lapačov piesku	Skládka
19 08 05	O	kaly z čistenia komunálnych odpadových vôd	Skládka
19 08 06	N	nasýtené alebo použité iontomeničové živice	Skládka
19 08 07	N	roztoky a kaly z regenerácie iontom	Skládka
19 08 09	N	zmesi tukov a olejov z odlučovačov oleja z vody obsahujúce jedlé oleje a tuky	Skládka
19 08 13	N	kaly obsahujúce nebezpečné látky z inej úpravy priemyselných odpadových vôd	Skládka
19 08 99	-	odpady inak nešpecifikované	Skládka
19 09	**ODPADY Z ÚPRAVY PITNEJ VODY ALEBO VODY NA PRIEMYSELNÉ POUŽITIE**		
19 09 01	O	tuhé odpady z primárnych filtrov a hrablíc	Skládka
19 09 02	O	kaly z čírenia vody	Odkalisko

Kód odpadu	Kategória	Názov	Nakladanie
19 09 03	O	kaly z dekarbonizácie	Skládka
19 09 99	-	odpady inak nešpecifikované	Skládka
19 12	**ODPADY Z MECHANICKÉHO SPRACOVANIA ODPADU INAK NEŠPECIFIKOVANÉ**		
19 12 06	N	drevo obsahujúce nebezpečné látky	Skládka
19 12 11	N	iné odpady vrátane zmiešaných materiálov z mechanického spracovania odpadu obsahujúce nebezpečné látky	Skládka
20 02	**ODPADY ZO ZÁHRAD A Z PARKOV (VRÁTANE ODPADU Z CINTORÍNOV)**		
20 02 01	O	biologicky rozložiteľný odpad	Skládka
20 02 02	O	zemina a kamenivo	Skládka
20 03 00		**INÉ KOMUNÁLNE ODPADY**	
20 03 01	O	zmesový komunálny odpad	Skládka
20 03 03	O	odpad z čistenia ulíc	Skládka
20 03 06	O	odpad z čistenia kanalizácie	Skládka
20 03 07	O	objemný odpad	Skládka
20 03 99	-	komunálne odpady inak nešpecifikované	Skládka

Poznámka: **N –** nebezpečný odpad, **O –** ostatný odpad

S odpadmi produkovanými počas dostavby 3. a 4. bloku JE Mochovce z produkcie JE Mochovce sa nakladá v súlade s požiadavkami Zákona NR SR č. 223/2001 o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov definovaných pre pôvodcu a držiteľa odpadu, Bezpečnostno-technických podmienok plnenia v SE a.s. projekt MO34, Integrovaného plánu bezpečnosti stavebníka, Integrovaných plánov bezpečnosti jednotlivých dodávateľa a koncepciou Projektu organizácie výstavby pre oblasť nakladania s odpadmi a podľa rozhodnutí ObÚŽP Levice na nakladanie s nebezpečnými odpadmi č. T – 2009/00160 – ODP – Z zo dňa 19.1.2009 a rozhodnutia ObÚŽP Levice č.T-2009/00621-ODP – Z zo dňa 18.3.2009. Zvýšením výroby elektrickej energie po spustení blokov 3. a 4. dôjde k zvýšeniu produkcie nerádioaktívnych odpadov cca na dvojnásobok.

2.7 Spotreba zdrojov pri inštalácii

2.7.1 Územie

Ďalší rozvoj JE Mochovce, blokov MO34, má len minimálne nároky na nové územné využitie. Prevažná časť stavebných prác (70%) je už dokončená a využíva sa na jestvujúcej lokalite pri prevádzke EMO12. Využijú sa tiež existujúce pomocné prevádzky, napr. vodovody a pod. Na výstavbu nezávislej elektrickej siete na prepojenie s rozvodňou Veľký Ďur je potrebné územie minimálnej rozlohy.

2.7.2 Voda

Povrchová voda

Voda na prevádzku JE Mochovce sa čerpá z vodnej nádrže vo Veľkých Kozmálovciach na rieke Hron približne 5 km od areálu elektrárne (Rozhodnutie Krajského úradu v Banskej Bystrici č. 1094/2/177/405.1/93-M zo 6.7.1993).

Objem čerpanej vody z nádrže je daný na základe potrieb cirkulačného chladiaceho systému kondenzátorov, a tiež závisí od sezóny a vonkajších klimatických podmienok. Prevádzka všetkých štyroch blokov JE Mochovce si vyžiada spotrebu vody z vodnej nádrže Veľké Kozmálovce v priemernom množstve $Q_ø$ = 1,5 m^3/s a v maximálnom množstve Q_{max} = 1,8 m^3/s.

Väčšie časti pevných látok z odberného objektu sa zachytávajú na hrabliciach o šírke 3 až 5 cm na vstupe vodovodného prívodu do čerpacej stanice vodnej nádrže, menšie častice pevných látok sa zachytávajú na ďalších hrabliciach o šírke 16 mm. Tieto druhé hrablice sú čistené automaticky zhrabovaným zariadením, pričom nečistoty sú zbierané v nádrži o objeme cca 3,2 m^3. Voda zbavená mechanických nečistôt sa prečerpáva do dvoch nádrží vo vodojeme 2 × 6 000 m^3 v priestoroch JE Mochovce.

Celková doplňovaná voda pozostáva zo straty vody z odparu na chladiacich vežiach v rozsahu od 0,85 m^3/s do 1,33 m^3/s v závislosti od teploty a vlhkosti vonkajšieho vzduchu. Ďalšia voda v rozsahu odluhu 0,18 m^3/s do 0,36 m^3/s je doplňovaná za účelom dodržiavania chemického režimu v chladiacom okruhu. Voda je vypúšťaná do priemyselnej kanalizácie a následne do odpadného potrubia EMO.

- Čerpanie povrchovej vody v období rokov 2004-2008

Objem čerpanej vody počas rokov 2004-2008 uvádza tabuľka 10. V r. 2008 bolo odčerpaných celkom 20 626 000 m^3 povrchovej vody z nádrže Veľké Kozmálovce, čo je v zhode s ročnými limitmi, ktoré povolili úrady na 4 bloky v množstve 47 304 000 m^3/ročne. Keď budú bloky 3 a 4 v prevádzke, čerpanie povrchovej vody sa zdvojnásobí.

Tab. 10 - Objem čerpanej a spotrebovanej povrchovej vody v pomere k výrobe elektrickej energie

Rok	Čerpanie vody (m^3)	Výroba elektrickej energie (MWh)	Špecifická spotreba vody (m^3/MWh)
2004	17 615 583	5 482 865	3,21
2005	19 313 417	6 239 944	3,09
2006	18 949 001	6 320 254	2,99
2007	19 994 286	6 828 737	2,93
2008	20 626 000	6 890 967	2,99

Kvalita čerpanej povrchovej vody závisí na kvalite vody vo vodnej nádrži vo Veľkých Kozmálovciach, ktorá slúži na dodávku úžitkovej vody pre JE Mochovce.

Zhoršenie kvality vody vo vodnej nádrži V. Kozmálovce má za následok vyšší odber z dôvodu zhoršenia parametrov upravenej vody. Príčinou zhoršenia kvality vody sú sedimenty vo vodnej nádrži, ktorých množstvo sa odhaduje na cca 50% objemu nádrže.

Z analýzy spotreby vody pri prevádzkovaní všetkých štyroch blokov vyplýva, že povolený priemerný odber – 1,5 m^3/s - čo predstavuje 47 304 000 m^3/rok, uvedený v platnom rozhodnutí, bude dodržaný.

Objem vody vo vodnej nádrži V. Kozmálovce bude dostatočný pre potrebu vody pri prevádzke 4 blokov. Je však potrebné priebežne sledovať nádrž z dôvodu usadzovania sedimentov.

Podzemná voda

Podzemná voda sa čerpá z dvoch studní, HMG-1 a HMG-1/A, vo vlastníctve SE v Červenom Hrádku, asi 8 km od JE Mochovce. Maximálny dovolený odber je 18 l/s pre HMG-1 a 15 l/s pre HMG-1/A. Podzemná voda sa po úprave používa na pitie.

Podzemná voda sa čerpá na základe rozhodnutia, ktoré vydala Západoslovenská krajská štátna komisia v Bratislave dňa 29.4.1985 pod č. PLVH-4/1746, 1747/1984-8.

Až do r. 2005 bola podzemná voda odberaná hlavne z dvoch studní v Červenom Hrádku a zvyšná časť z náhradného zdroja v Kalnej nad Hronom (Tab. 11). Od roku 2006 je dodávaná len z vlastného zdroja pitnej vody v Červenom Hrádku. Dodávka pitnej vody z náhradného zdroja bola zastavená v júni 2005 z rozhodnutia manažmentu JE Mochovce.

V r. 2008 činil objem čerpanej podzemnej vody zo zdroja v Červenom Hrádku 126 606 m^3, z toho 116 750 m^3 bolo dodávaných do JE Mochovce.

V súčasnosti poskytuje studňa v Červenom Hrádku dostatočnú zásobu pitnej vody pre JE Mochovce.

Tab. 11 - Spotreba pitnej vody z rôznych zdrojov za obdobie 2004-2008

Rok	Spotreba pitnej vody (m^3)		
	Studne	Náhradný zdroj	Celkom
2004	353 940	47 167	401 107
2005	178 760	22 305	201 065
2006	96 183	-	96 183
2007	83 478	-	83 478
2008	91 378	-	91 378

Objem čerpanej podzemnej vody mal v r. 2005-2007 klesajúci trend. V roku 2008 objem odobratej podzemnej vody mierne stúpol, nevyžaduje však prijať opatrenia nad rámec bežných činností.

2.7.3 Suroviny

Hlavnú spotrebu surovín v JE Mochovce predstavujú chemikálie, oleje (ropné produkty) a palivo. Tabuľky 12 a 13 uvádzajú množstvo spotreby surovín v r. 2008.

Tab. 12 - Spotreba chemikálií a olejových produktov v JE Mochovce v r. 2008

Surovina	Spotreba (t)	Surovina	Spotreba (t)
Kyselina sírová H_2SO_4	278,8	AKTIPHOS stabilizátor	26,9
Hydroxid sodný NaOH	282,9	DILURIT GM AC, GM ACT	14,7
Aktivovaný hydrazín – Levoxín	15,3	DILURIT GM AC, GM Cat	28,7
Síran železitý $Fe_2(SO_4)_3$	1 467,9	POF KOARET	7,4
Hasené vápno $Ca(OH)_2$	2 240,0	NALCO ST70 BIOCIDE pre TVD	5,4
Amoniakálna voda NH_4OH (24%)	56,5	INHIBÍTOR NALCO 73 199 pre TVD	2,5
Kyselina dusičná HNO_3	14,4	Stabilizátor NALCO TRASAR 3DT195	2,0
Fosforečnan sodný Na_3PO_4	0,9	H_2 v Nm^3	9 972,0
Siričitan sodný Na_2SO_3	2,3	Odvápňovací prípravok BREX	0
Kyselina boritá H_3BO_3	6,7	TOPECOR	0
MIKROSORBAN COAGULANT	7,3	N_2 v m^3	536,1
Hydraulický olej v m^3	1,9	Chlórnan sodný NaClO	1,4
Izolačné oleje v m^3	0,6	Mazacie oleje z ropných produktov v m^3	9,3

Tab. 13 - Spotreba paliva v JE Mochovce v r. 2008

Zdroj	Spotrebované palivo
Pomocná nábehová kotolňa vykurovaná zemným plynom, JE Mochovce	724 388,0 m^3
Dieselgenerátorová stanica – olejové palivo (nafta motorová)	80,6 t

2.7.4 Energetické zdroje a vlastná spotreba

Na udržanie prevádzky JE Mochovce je nevyhnutné dostatočné napájanie elektrickou energiou. U väčších zariadení a rozbehových systémov je bežný nárast spotreby.

Vlastná spotreba energie predstavuje asi 35 MW (8% menovitého výkonu) na bloky.

2.7.5 Požiadavky na dopravu a ďalšiu infraštruktúru

JE Mochovce potrebuje dopravné komunikácie na stály transport surovín a odpadov, vznikajúcich počas jej prevádzky, ako aj pre dopravu zamestnancov. Na väčšinu materiálových tokov sa používa bežná sieť cestných a železničných komunikácií. Preprava úžitkovej vody z rieky Hron a pitnej vody je zabezpečená potrubným systémom. Preprava kvapalného odpadu do zariadenia odkaliska v Čifároch prebieha taktiež potrubnou cestou.

Cestná doprava

Sieť komunikácií je sústredená v okolí krajského mesta Nitra a okresných miest Levice, Nitra, Nové Zámky, Zlaté Moravce a Žiar nad Hronom. Hlavné dopravné trasy kopírujú terénny reliéf a poskytujú tieto dopravné spojenia:

- Sereď - Nitra - Zlaté Moravce - Nová Baňa;
- Trnava - Nitra - Levice – Sebechleby;
- Galanta - Šaľa - Nové Zámky – Šahy;
- Dunajská Streda - Komárno – Štúrovo;
- Komárno - Nové Zámky - Nitra - Topoľčany – Prievidza;
- Štúrovo - Kalná nad Hronom – Žarnovica;
- Šahy - Kalná nad Hronom – Vráble.

Klasifikácia ciest je v súlade so slovenskou normou STN 736101.

Najdôležitejšími komunikáciami v blízkosti Mochoviec (v okruhu 20 km) sú cesty 1. triedy č. 51 Trnava - Nitra - Vráble – Levice; a č. 65 Nitra - Banská Bystrica.

Ďalšou dôležitou komunikáciou je cesta č. 64 Topoľčany - Nitra - Nové Zámky. Smer východ–západ je ťažšie prístupný, s menšou hustotou rozmiestnenia obcí než v smere sever–juh.

Územie je primerane prepojené s medzinárodnými cestami. Areál elektrárne má napojenie na medzinárodnú cestu č. 65 (časť ktorej prebieha súbežne s medzinárodnou cestou E571) na úseku asi 33 km cesty I/51. V severo-južnom smere je oblasť napojená na medzinárodné cesty č. 75 a 77 prípojnými cestami I/51 a I/65 Trnava, Sereď, Nitra a Zvolen.

Spojenie s inými regiónmi v smere sever-juh je zabezpečené cestou I/66 z Maďarska do Zvolena cez Šahy a cestou I/76 Štúrovo - Levice - Tlmače.

Spojenie regiónu v smere východ-západ je zaistené cestou I/63 Štúrovo - Komárno- Bratislava.

Pomocou cesty I/64 prechádzajúcej v smere sever-juh je zabezpečené spojenie s maďarskou sieťou diaľnic, asi 9 km od mesta Komárom, na most cez rieku Dunaj.

Dopravná cesta 176 Kalná nad Hronom, Tlmače, Hronský Beňadik je prepojením s cestou 165 Nitra, Zlaté Moravce a Zvolen, ktorý sa nachádza na trase európskej cesty E571. Ďalšie dopravné cesty sú vybudované v smere západ-východ, ako je cesta č. 175 Nové Zámky, Tekovské Lužany, Lučenec, cesta č. 151 Nitra, Levice, Krupina, Zvolen a cesta č. 166 z Maďarska do Zvolena cez Šahy, ako aj cesta č. 176 Štúrovo, Levice, Tlmače.

Železničné komunikácie

Hlavnou železničnou dráhou v uvedenej oblasti je trať č. 130 Bratislava – Galanta - Šaľa - Nové Zámky - Štúrovo, ktorá pokračuje do Maďarska. Dôležité železničné uzly sú Trnovec nad Váhom, Palárikovo, Nové Zámky a Šurany.

Ďalšie významné trate v širšom okolí sú:

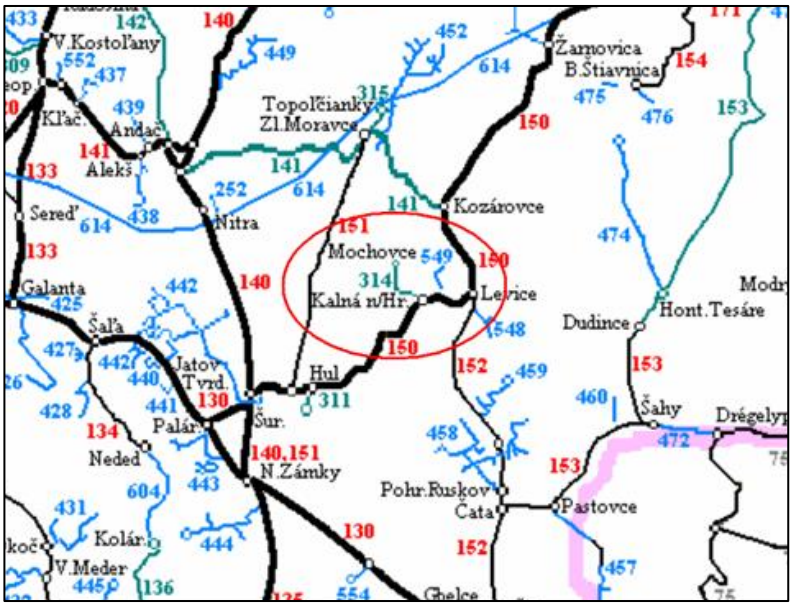
- Nové Zámky - Šurany - Zlaté Moravce;
- Komárno - Nové Zámky - Nitra - Topoľčany – Prievidza;
- Komárno – Bratislava;
- Leopoldov - Lužianky – Kozárovce;
- Galanta - Šaľa - Nové Zámky;
- Bratislava - Nové Zámky – Štúrovo;
- Zvolen - Levice - Nové Zámky.

Oblasť má dobré spojenie v smere západ-východ, lebo je situovaná na južnej urbanisticky plánovanej osi Slovenskej republiky, ktorú predstavuje železničná trať č. 141 a 150 Leopoldov - Kozárovce - Zvolen – Košice, ktorá je na danom území plne elektrifikovaná. Oblasť má priame spojenie so stanicou Kozárovce, zabezpečené traťou č. 130 a 150 z Bratislavy cez Palárikovo, Šurany a Levice do

Zvolena. Spojenie oblasti s inými regiónmi v smere sever-juh je zabezpečené traťou č. 152 Štúrovo - Šahy - Zvolen.

MO34 sú napojené železničnou prípojkou na železničnú trať. Výstavba železničnej prípojky pre potreby MO34 je pokrytá železničným stavebným povolením č. 8460/1986-13/4, ktoré vydal úrad správy železníc (Úrad pre reguláciu železničnej dopravy) v Bratislave dňa 31. októbra 1986. Pokiaľ ide o prevádzku železničnej prípojky k JE Mochovce, spoločnosť SE je držiteľom oprávnenia na prevádzkovanie železničnej trate aj dopravy na tejto trati.

Železničné spojenie JE Mochovce je uvedené na obr. 19.



Obr. 19 - Železničné spojenie Mochovce

Rozvody inžinierskych sietí

V okruhu 20 km od elektrárne sú tranzitné, medzinárodné a vnútroštátne ropovody a plynovody, ako aj rozvody inžinierskych sietí.

Plynovodná sieť

Plynovodnú sieť tvoria tranzitné, medzištátne a vnútroštátne plynovodné rozvody, ktoré zabezpečujú dodávku zemného plynu do miestnych obcí.

Tranzitný plynovod prechádza cez hraničnú čiaru vo vzdialenosti 20 km od elektrárne Mochovce neďaleko obce Mýtne Ludany, ďalej cez obce Dolná Seč, Horná Seč, Kalná nad Hronom, Lok, Melek, Paňa a Veľký Cetín. Tranzitný plynovod má inštalované automatické izolačné ventily neďaleko obcí Plastovce a Starý Hrádok. Nadzemné časti plynovodu sú vybudované v obci Mýtne Ludany – most nad potokom Sikenica a v obci Kalná nad Hronom – most cez rieku Hron.

V obciach Mýtne Ludany, Tehla a Ivanka pri Nitre sú vybudované kompresorové stanice tranzitného plynovodu.

Medzištátny plynovod zasahuje do 20 km pásma pri obci Brhlovce, odtiaľ smeruje k obciam Krškany, Hronské Kosihy, Tlmače a odbočky vedú k obciam Tesárske Mlyňany, Žirany a Hronský Beňadik, Tekovská Breznica a Nová Baňa.

Vnútroštátny plynovod zasahuje do 20 km pásma pri obci Babindol, pokračuje po obce Malé Chyndice, Tesárske Mlyňany, Zlaté Moravce a Topoľčianky.

Minimálna vzdialenosť častí vedenia tranzitného a medzištátneho plynovodu od areálu jadrovej elektrárne Mochovce je asi 7 km.

Distribúciu plynu prevádzkuje Slovenský plynárenský priemysel.

Ropovodné potrubia

Ropovodnú sieť v Slovenskej republike prevádzkuje Transpetrol a.s. Bratislava, ktorý transportuje surovú ropu v ropovodoch typu DN 500 a DN 700 od dodávateľov do Českej republiky a spracovateľského závodu Slovnaft a.s. Bratislava. Ropovodné potrubia s priemerom 500 mm a 700 mm prechádzajú simultánne cez územie v okruhu 20 km od areálu elektrárne v Mochovciach.

Najbližšia čerpacia stanica je stanica č. 4 v Šahách, situovaná asi 45 km najpriamejšou trasou z areálu JE Mochovce, bloky 3&4, a ďalšia čerpacia stanica je v Bučanoch (okres Trnava).

Na území záujmovej oblasti, v obciach Šahy – Tupá sa ropovod Družba rozvetvuje (Transpetrol a.s. Bratislava, čerpacia stanica č. 4 Šahy - Tupá) a prechádza územím v dvoch vetvách: smerom na Vráble a druhým smerom na Šaľu. Obe vetvy ropovodu prechádzajú cez územie v okruhu 20 km od JE Mochovce, bloky 3&4, v lokalite Jur nad Hronom, pričom odbočka v smere Vráble prechádza približne katastrami obcí Bajka, Horný Pial, Iňa, Tehla, Melek, Paňa a Čechynce a odbočka v smere Šaľa smeruje na Ondrejovce, Dolný Pial, Trávnica, Maňa a Mojzesovo.

Na prevádzkovaných úsekoch ropovodov sú inštalované izolačné ventily (guľový uzáver) na potrubí DN 500 alebo DN 700: v obci Malý Cetín pri moste nad riekou Nitra 2 x GU 5,7; v obci Vráble pri moste nad riekou Žitava 2 x GU 5,7; Cabaj Čápor GU 5,7; Branč 2 x GU 5,7; Veľké Zálužie 2 x GU 7 a GU 5;Zelenice 2 x GU 5,7; Horný Pial 2 x GU 5,7; Bajka 2 x GU 5,7; Jur nad Hronom GU 5,7; Demandice 2 x GU 5,7 a v obci Tupá GU 5,7.

Minimálna vzdialenosť ropovodného vedenia od areálu MO34 je na odbočke v smere Vráble, vo vzdialenosti asi 9,5 km.

Produktovodné potrubia

Produktovodné potrubia sa používajú na diaľkovú prepravu nafty a benzínu. Z obce Jur nad Hronom pokračujú severným smerom na obce Horná Seč, Veľké

Kozmálovce, Tlmače a Hronský Beňadik, kde sa rozvetvujú smerom na Tesárske Mlyňany a Kľačany (okres Hlohovec).

Hriadele ventilov na produktovodných potrubiach sú v obciach Tupá, Demandice, Jur nad Hronom, Tlmače, Slepčany, Čechynce, Ivanka pri Nitre, Júrsky Dvor a Veľké Zálužie.

Skladovanie paliva sa nachádza v Kľačanoch a Hronskom Beňadiku. Minimálna vzdialenosť produktovodov od elektrárne je asi 7 km. Prevádzkovateľom siete produktovodov je akciová spoločnosť Slovenský produktovod, a.s.

Externý elektrický systém

EMO12 je už v prevádzke a výstupný výkon napája neďalekú rozvodňu 400 kV Veľký Ďur, ktorá je napojená na okolité rozvodne pomocou štyroch 400 kV vedení. Jedno 400 kV vedenie je napojené na rozvodňu v Leviciach, ďalšie vedenie 400 kV na rozvodňu v Križovanoch a ďalšie 400 kV vedenie na rozvodňu v Hornej Ždani. Rezervné elektrické napájanie blokov 1 a 2 je napojené na rozvodňu 110 kV vo Veľkom Ďure, ktorá je spojená s rozvodňou v Leviciach vedením 110 kV. Rozvodňa v Leviciach je transformátorová stanica 400/110 kV s dvomi transformátormi 250 MVA. Transformátory slúžia ako východiskový zdroj pre JE Mochovce a tiež na napájanie priľahlého regiónu.

Prenosová sústava 400/220 kV je súčasťou prepojeného energetického systému CENTREL, ktorý bol zriadený dňa 11. októbra 1992 medzi Maďarskom, Poľskom, Českou republikou a Slovenskom. Tento systém pracuje synchronizovane s energetickým systémom UCPTE v západnej Európe.

2.8 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci, ochrana pred rádioaktívnym žiarením

2.8.1 Požiadavky na pracovníkov

Na zabezpečenie prevádzky blokov 1 a 2 JE Mochovce je potrebných asi 1 780 pracovníkov. Rozšírenie elektrárne o ďalšie dva bloky si vyžiada nárast v počte pracovníkov obslužného personálu reaktora a takých zamestnancov, ktorých nie je možné vziať spomedzi jestvujúceho obslužného personálu v blokoch 1 a 2. Nárast počtu pracovníkov nebude prevyšovať niekoľko sto osôb a celkový predpokladaný počet nepresiahne 2 000 osôb.

2.8.2 Súhrn zákonných požiadaviek na BOZP a radiačnú ochranu

Základnou legislatívou v súvislosti s BOZP v SR je zákon č. 311/2001 Z. z. "Zákonník práce" v znení neskorších predpisov a zákon NR SR č. 124/2006 Z. z. *"o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov"* v znení neskorších predpisov. Tieto zákony, spolu s požiadavkami ďalších legislatívnych a iných predpisov týkajúcich sa bezpečnosti a zdravia pri práci (ako sú nariadenia vlády a vyhlášky), ukladajú všeobecné princípy prevencie a základné podmienky na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, ako aj na elimináciu rizík a faktorov, spojených s výskytom pracovných úrazov, chorôb z povolania a ďalšej zdravotnej ujmy, vyplývajúcich z činností pre SE, a.s.

Základným legislatívnym dokumentom na Slovensku, v súvislosti s ochranou pred rádioaktívnym žiarením, je zákon NR SR č. 126/2006 Z.z. „ o verejnom zdravotníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov "a zákon NR SR č. 355/2007 " o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Rešpektuje odporučenia Medzinárodnej komisie pre rádiologickú ochranu (ICRP), hlavne Odporučenie ICRP č. 60. ako aj nové znenie,ICRP103/2007, základné bezpečnostné štandardy na ochranu pred nepriaznivými účinkami ionizujúceho žiarenia, bezpečnosť zdrojov žiarenia" a rešpektuje Bezpečnostnú sériu č. 115, IAEA, Viedeň (1996) ako aj legislatívne predpisy, platné v EU.

Zákon stanovuje práva a povinnosti orgánov štátnej správy, miestnych samospráv, iných právnických a fyzických osôb, výkon štátnej správy, štátny zdravotnícky dozor v oblasti ochrany zdravia ľudí (ďalej ako "ochrana zdravia"). Pre držiteľa povolenie pre činnosti vedúce k ožiareniu a činnosti dôležité z hľadiska radiačnej ochrany definuje práva a povinnosti v oblasti ochrany zdravia pred nepriaznivými účinkami ionizujúceho žiarenia na ľudský organizmus pri nakladaní s nimi.

Legislatívne požiadavky na ochranu zdravia sú špecifikované a podrobne rozpracované vo forme ďalších nariadení vlády SR a vyhlášok MZ SR.

Jedná sa najmä o tieto legislatívne predpisy:

- Aproximačné nariadenia vlády SR:

- nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 345/2006 Z. z. o základných bezpečnostných požiadavkách na ochranu zdravia pracovníkov a obyvateľov pred ionizujúcim žiarením,
- nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 340/2006 Z. z. o ochrane zdravia osôb pred nepriaznivými účinkami ionizujúceho žiarenia pri lekárskom ožiarení,
- nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 346/2006 Z. z o požiadavkách na zabezpečenie radiačnej ochrany externých pracovníkov vystavených riziku ionizujúceho žiarenia počas ich činnosti v kontrolovanom pásme,
- nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 348/2006 Z. z. o požiadavkách na zabezpečenie kontroly vysokoaktívnych žiaričov a opustených žiaričov.

- Vyhlášky Ministerstva zdravotníctva SR:
  - č. 524/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o radiačnej monitorovacej sieti,
  - č. 528/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na obmedzenie ožiarenia z prírodného žiarenia,
  - č. 545/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na zabezpečenie radiačnej ochrany pri činnostiach vedúcich k ožiareniu a činnostiach dôležitých z hľadiska radiačnej ochrany.

V zákone NR SR č. 355/2007 Z.z. a súvisiace nariadenia vlády SR 345/2007 Z.z. v oblasti radiačnej ochrany definujú „Základné princípy radiačnej ochrany“ v nasledovných oblastiach:

- oprávnenie;
- limitovanie dávok;
- optimalizácia radiačnej ochrany;
- notifikácia a autorizácia;
- očistenie;
- systém zaistenia kvality radiačnej ochrany;
- limity ožiarenia pre pracovníkov a okolitého obyvateľstva;
- kvalifikovaní experti;
- technické požiadavky;
- posúdenie bezpečnosti;
- záznamy;
- zásahy.

2.8.3 Metodické pokyny a implementácie BOZP

Vedúci oddelenia BTS a OPP zodpovedá za vypracovanie metodických pokynov pre organizáciu a kontrolu stavu BOZP. Tieto pokyny sú založené na všeobecne záväzných predpisoch, ktoré sú adaptované na miestne podmienky formou riadiacich predpisov ako sú smernice, vyhlásenia a iné pokyny. Dodržiavanie metodických pokynov je kontrolované v rámci kontrolnej činnosti oddelenia BTS a OPP.

Vedúci oddelenia BTS a OPP hodnotí jednotlivé úlohy prostredníctvom analýz nehodovosti pri práci. Tieto analýzy pravidelne polročne predkladá vedeniu závodu. V rámci predkladaných analýz vedúci oddelenia BTS a OPP hodnotí dodržiavanie pokynov zo strany vlastných alebo externých zamestnancov a uvádza návrhy nápravných opatrení a tieto nápravné opatrenia aplikuje.

Kontrola zo strany dozorných a nadriadených orgánov, ako je SE, a.s., NIP a ŠZÚ je zabezpečovaná formou auditov a kontrol. Zamestnanci dozorných a kontrolných orgánov vypracujú záznamy a protokoly z auditov s cieľom vyriešiť zistené nedostatky.

Príslušní vedúci oddelení a jednotiek zabezpečia vyriešenie uvedených nedostatkov na báze protokolu alebo záznamu. Záznam o zistených nedostatkoch sa vydá formou vyhlásenia riaditeľa alebo vnútorného vyhlásenia kancelárie riaditeľa odboru, ktorý bol kontrolovaný.

Inšpektori práce z NIP sú oprávnení kedykoľvek vstúpiť do areálu organizácie na kontrolu. Organizácia je povinná vytvoriť im podmienky na výkon kontroly. Inšpektori práce z NIP navrhujú skupiny na vyriešenie zistených nedostatkov na základe zistenia skutkového stavu a výsledky z kontroly sa spracujú vo forme protokolu. Inšpektori práce vykonávajú kontrolu v spolupráci s tímom BTS.

Podľa § 19 zákona č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov má organizácia určiť a ustanoviť zástupcov zamestnancov len s ich súhlasom a po tom, ako boli informovaní o všetkých požiadavkách vyplývajúcich pre týchto zamestnancov na základe tohto poverenia. Zástupcovia zamestnancov môžu byť ustanovení len na základe voľby spomedzi nich.

Organizácia je povinná poskytnúť a organizovať výcvik pre zvolených zamestnancov v požadovanom rozsahu pre ich špecifické pracovisko u zamestnávateľa a informovať ich o špecifikách príslušného pracoviska u zamestnávateľa.

Podľa § 20 zákona č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, zamestnávateľ stanovuje komisiu ako poradný orgán tvorený zástupcami zamestnancov a zamestnávateľa, hlavne odborníkmi v danej oblasti, pričom zástupcovia zamestnancov majú mať nadpolovičnú väčšinu. Zriadenie komisie BOZP nemá byť zaujaté proti kompetenciám predstaviteľov zamestnancov.

Komisia BOZP má:

- pravidelne hodnotiť stav bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, stav a vývoj pracovnej úrazovosti, chorôb z povolania a ďalších udalostí podľa § 17

zákona č. 124/2006 Z.z. a hodnotiť ostatné otázky bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci vrátane pracovného prostredia a pracovných podmienok,

- navrhovať opatrenia v oblasti riadenia, kontroly a zlepšovania stavu bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci,
- vyjadrovať sa ku všetkým otázkam súvisiacim s bezpečnosťou a ochranou zdravia pri práci,
- požadovať od zamestnávateľa nevyhnutné informácie potrebné na výkon svojej činnosti.

Podľa Nariadenia vlády SR č. 392/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri používaní pracovných prostriedkov je zamestnávateľ povinný:

- vykonať potrebné opatrenia, aby pracovný prostriedok poskytnutý zamestnancovi na používanie bol na príslušnú prácu vhodný alebo prispôsobený tak, aby pri jeho používaní bola zaistená bezpečnosť a ochrana zdravia zamestnanca;
- prihliadať pri výbere pracovného prostriedku na osobitné pracovné podmienky a druh práce, na nebezpečenstvá existujúce na jeho pracovisku alebo v jeho priestore a na ďalšie nebezpečenstvá, ktoré môžu dodatočne vyplynúť z používania pracovného prostriedku;
- v prípade, ak pri používaní pracovného prostriedku nie je možné v plnom rozsahu zamestnancovi zaistiť bezpečnosť a ochranu zdravia, vykonať potrebné opatrenia, aby čo najviac obmedzil nebezpečenstvo;
- zabezpečiť, aby pracovný prostriedok, ktorý na používanie poskytne zamestnancovi, vyhovoval minimálnym požiadavkám na pracovný prostriedok uvedeným v prílohe č. 1 NV č. 392/2006 Z.z., ak osobitný predpis neustanovuje inak;
- zabezpečiť, aby pracovný prostriedok po celý čas jeho používania zodpovedal minimálnym požiadavkám ustanoveným v prílohe č. 1 NV č. 392/2006 Z.z., a v osobitných predpisoch;
- zabezpečiť, aby sa pracovný prostriedok používal v súlade s požiadavkami uvedenými v prílohe č. 2 NV č. 392/2006 Z.z.
- zabezpečiť vykonanie kontroly pracovného prostriedku po jeho inštalovaní a pred jeho prvým použitím a kontroly po jeho inštalovaní na inom mieste, aby zabezpečil správnu inštaláciu pracovného prostriedku a jeho správne fungovanie. Kontrolu vykonávajú oprávnené osoby podľa právnych predpisov a ostatných predpisov na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci;
- zabezpečiť vykonanie

  a. pravidelnej kontroly alebo skúšky pracovného prostriedku oprávnenou osobou,

b. osobitnej kontroly pracovného prostriedku oprávnenou osobou vždy, ak sa vyskytnú výnimočné okolnosti, ktoré môžu ohroziť bezpečnú prevádzku pracovného prostriedku, najmä úprava, porucha, havária, pôsobenie prírodného javu alebo dlhšia prestávka v jeho používaní,

- uchovávať záznamy o výsledku kontroly po dobu ustanovenú právnymi predpismi a ostatnými predpismi na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci tak, aby boli v prípade potreby kedykoľvek dostupné príslušným dozorným orgánom. Ak sa pracovný prostriedok používa mimo pracoviska zamestnávateľa alebo jeho priestoru, musí byť v mieste jeho používania vybavený príslušnými dokladmi o vykonaní poslednej kontroly.

Ak používanie pracovného prostriedku môže osobitne ohroziť bezpečnosť a zdravie zamestnanca, zamestnávateľ je povinný vykonať potrebné opatrenia, aby:

a. pracovný prostriedok používal ním poverený zamestnanec,

b. starostlivosť o pracovný prostriedok, údržbárske práce, opravárske práce a prestavbové práce vykonávala oprávnená osoba.

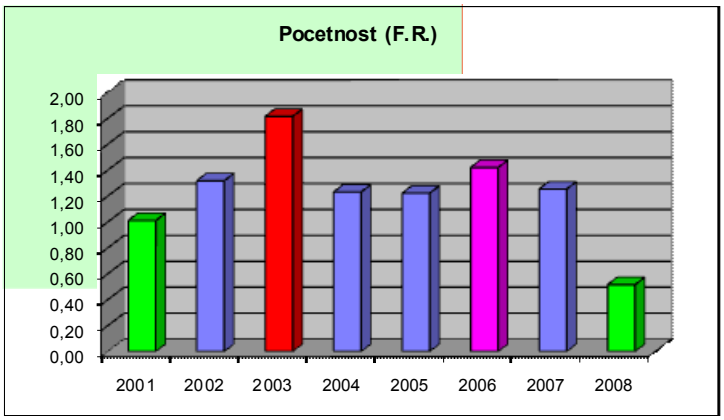
S ohľadom na charakter prevádzky pracovných prostriedkov – stavbu – má organizácia za úlohu:

- oboznámiť svojich vlastných zamestnancov s používaním pracovných prostriedkov;
- informovať zamestnanca o zásadách prevádzky a návodoch na obsluhu pracovných prostriedkov;
- informovať zamestnanca o rizikách, ktoré môžu ohroziť jeho alebo pracovné prostredie počas prevádzky.

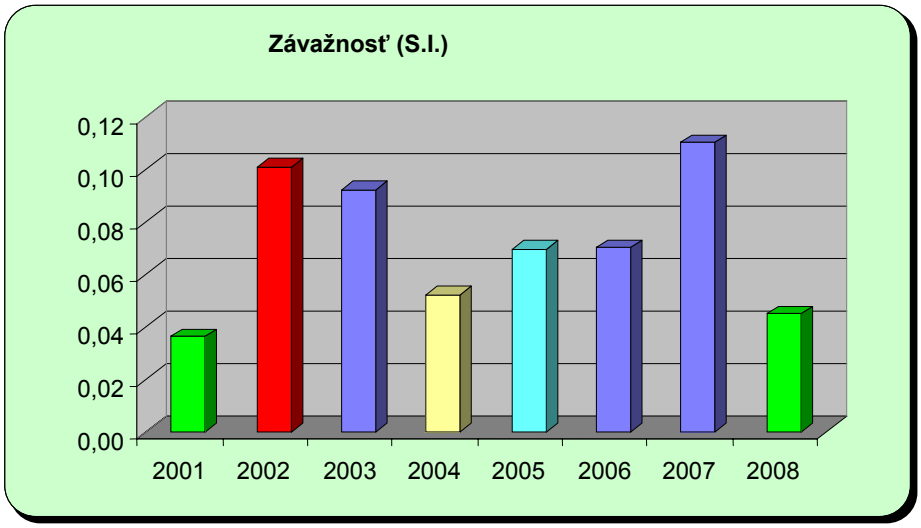
Tab. 14 - Tabuľka štatistického hodnotenia úrazovosti v SE v rokoch 2001 až 2008

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Priemerný počet zamestnancov	9150	8839	8494	8009	7066	6683	6193	5712
Odpracované hodiny	14841394,2	14425316,6	13777441,9	12997840,8	11456831,7	11307284	10372320,3	9692692,6
Počet pracovných úrazov	15	19	25	16	14	16	13	5
-smrteľných	0	0	0	1	0	0	0	0
- ťažkých	5	10	9	6	6	8	8	3
Vymeškané kalendárne dni - PN	534	1454	1268	680	796	833	1144	433
Početnosť - Frequency Rate (F.R.)	1,01	1,32	1,81	1,23	1,22	1,42	1,25	0,52
Závažnosť - Severity Index (S.I.)	0,04	0,10	0,09	0,05	0,07	0,07	0,11	0,04

Obr. 20 - Graf pracovných úrazov v SE v rokoch 2002 až 2008



Obr. 21 – Početnosť v rokoch 2001 až 2008



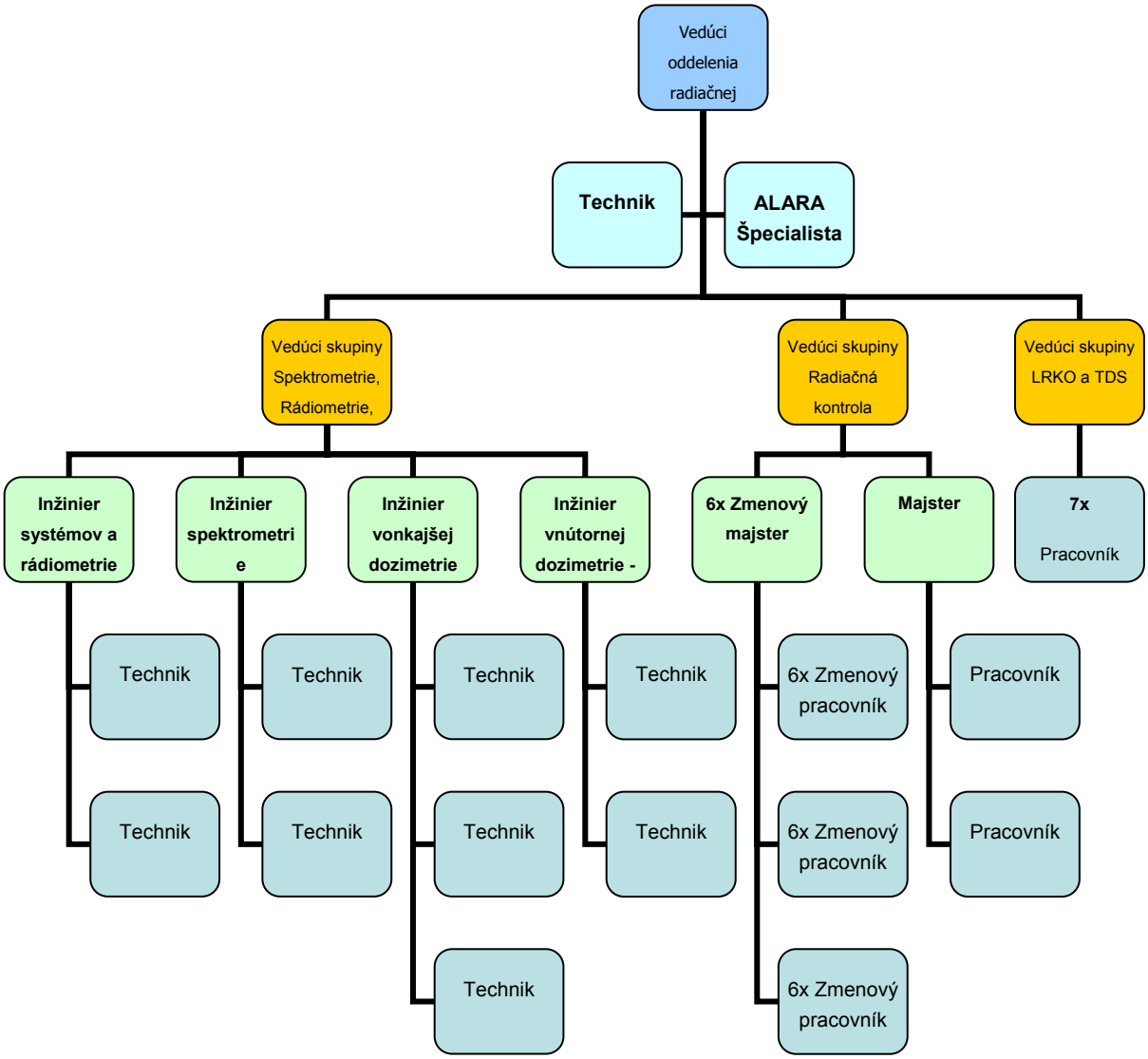
Obr. 22 - Závažnosť v rokoch 2001 až 2008

2.8.4 Metodické pokyny a implementácia radiačnej ochrany

Na zabezpečenie úloh radiačnej ochrany personálu JE a okolitého obyvateľstva je vytvorená organizačná zložka v rámci prevádzky EMO12. Útvar radiačnej ochrany EMO12 je organizačne začlenený do útvaru bezpečnosti EMO12. Budúca prevádzka MO34 je plánovaná ako spoločná prevádzka s EMO12. Hlavnou náplňou oddelenia radiačnej ochrany je sledovanie a plnenie požiadaviek vyplývajúcich z platnej legislatívy a hodnotenie prevádzky z pohľadu radiačnej ochrany , ktoré sleduje, ako sa v organizácii elektrárne rešpektujú požiadavky vyplývajúce z legislatívy, prevádzkových kontrol radiácie, dozimetrie a dozoru. Toto oddelenie je zahrnuté v sekcii technickej podpory JE Mochovce a jeho usporiadanie organizačnej štruktúry (s odkazom na EMO12) uvádza obrázok 23. Začiatkom roka 2009 bola do oddelenia radiačnej ochrany znova začlenená aj skupina LRKO a TDS.

Hlavné činnosti útvaru radiačnej ochrany:

1. Riadenie radiačnej ochrany personálu v areáli závodu.
2. Udržiavanie a správa systémov radiačnej ochrany v závode vrátane LRKO, prevádzkovanie hygienickej slučky
3. Vypracovanie a udržiavanie dokumentácie kvality a vnútropodnikových predpisov v oblasti radiačnej ochrany v zmysle požiadaviek legislatívy, ŠOD a medzinárodných doporučení.
4. Kontrola dodržiavania požiadaviek radiačnej ochrany v zmysle bodu 3 vrátane aplikácie princípu ALARA pri všetkých činnostiach vedúcich k ožiareniu.
5. Vykonávanie činnosti osobnej dozimetrie pracovníkov so zdrojmi IŽ.
6. Vykonávanie činnosti radiačnej ochrany a priame riadenie a dozor pri výkone prác so zdrojmi ionizujúceho žiarenia tak, aby dávky pracovníkov boli pod limitmi a v súlade s princípmi ALARA, vrátane potrebných OOPP, nakladania s rádioaktívnym odpadom, transportu rádioaktívnych materiálov.
7. Monitorovanie rádioaktivity v pracovnom prostredí, technológii, v areáli a v okolí závodu. Sledovanie stavu technologických bariér, monitorovanie a kontrolovanie rádioaktívnych vypustí zo závodu tak, aby boli v súlade s princípom ALARA, preukazovanie ich dopadov v okolitom ŽP, uvoľňovanie rádioaktívnych materiálov do ŽP.
8. Vykonávanie činností radiačnej ochrany v prípade mimoriadnej radiačnej udalosti potrebných pre určenie ochranných opatrení pre pracovníkov a obyvateľov.
9. Vypracovávanie hodnotiacich správ a hlásení radiačnej ochrany podľa požiadaviek orgánu dozoru (ÚVZ SR), vedenia závodu a medzinárodných inštitúcií v ktorých je závod členom.
10. Analýza nedostatkov a porušení pravidiel radiačnej ochrany a navrhovanie nápravných opatrení.
11. Výkon funkcie odborného zástupcu závodu v oblasti radiačnej ochrany v zmysle platnej štátnej legislatívy SR a spolupráca s ÚVZ SR Bratislava.



Obr. 23 - Organizačná schéma oddelenia radiačnej ochrany

Oddelenie radiačnej ochrany tvorí celkovo 52 pracovníkov. Útvar radiačnej ochrany je na lokalite EMO12, pracovisko laboratórií radiačnej kontroly je situované v Leviciach, ostatní personál je na lokalite jadrovej elektrárne.

Hlavné činnosti oddelenia zahŕňajú:

- zavádzanie programu radiačnej ochrany;
- plánovanie prác;
- predbežné plánovanie - ALARA;
- program zberu údajov ako nástroja spätnej väzby radiačnej ochrany;

- analýzy a hodnotenie obdržaných dávok a radiačnej situácie;
- nápravné opatrenia;
- výkon činnosti osobnej dozimetrie;
- gamaspektrometrická analýza vzoriek;
- monitorovanie a radiačná kontrola plynných a kvapalných výpustí z JE;
- kontrola rádioaktivity materiálov a predmetov z kontrolovaného pásma uvoľňovaných do ŽP;
- monitorovanie rádioaktivity zložiek životného prostredia v okolí JE;
- systém radiačnej kontroly prevádzky, ktorý je rozdelený na technologickú radiačnú kontrolu, radiačnú kontrolu únikov, radiačnú kontrolu pracovísk a manažment RWP.

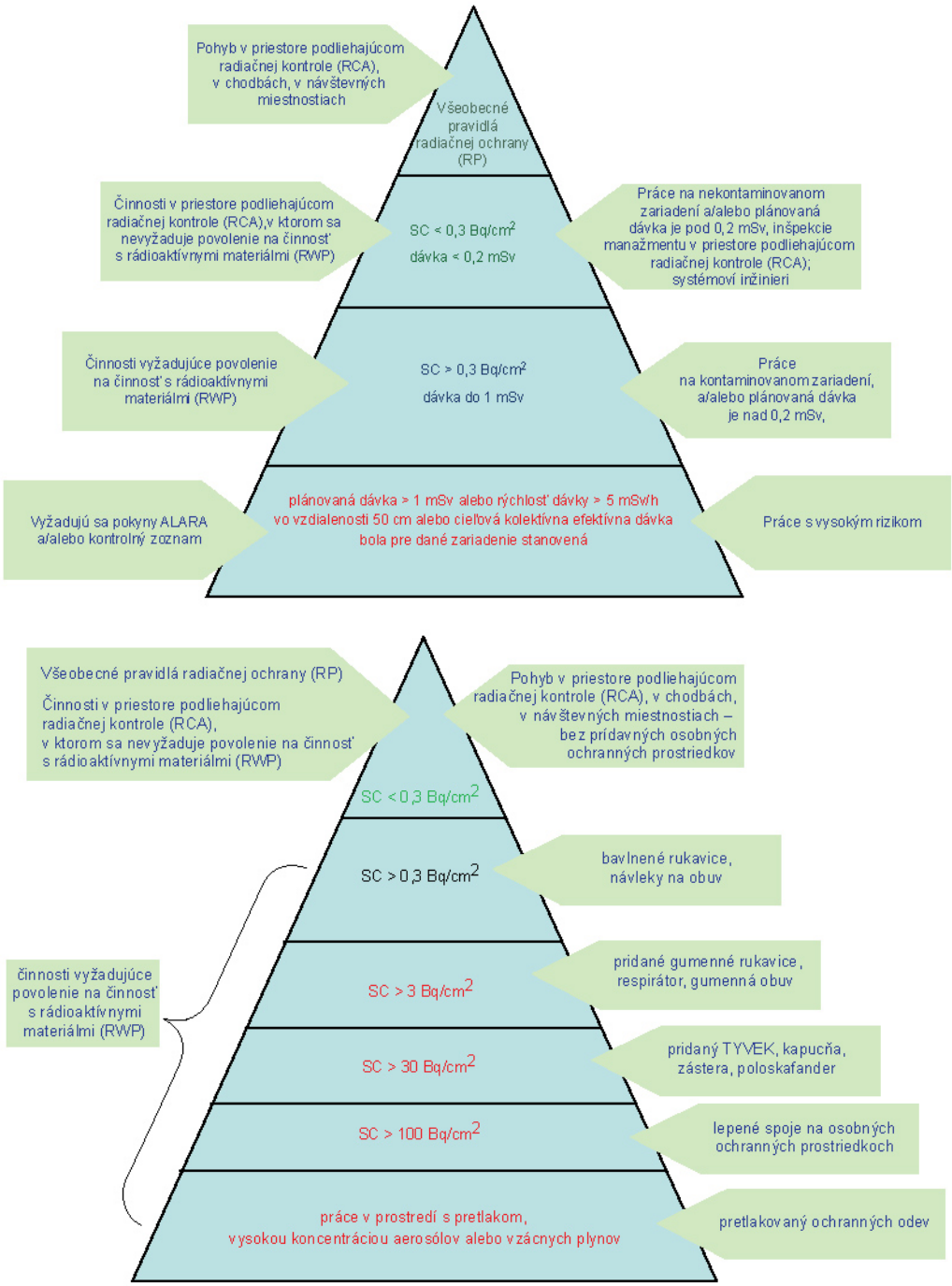
Oddelenie radiačnej ochrany zodpovedá za zavedenie programu radiačnej ochrany v závode EMO a za týmto účelom má dostatočné ľudské a finančné zdroje, technické prostriedky a autoritu. ORO definoval rozhrania s inými oddeleniami a jeho zástupcovia sa zúčastňujú na každodenných koordinačných poradách počas prevádzky a pri plánovaní odstávok, ako aj na koordinačných poradách počas odstávok.

Činnosti ORO sú periodicky kontrolované a preverované pomocou interných a externých auditov, medzinárodných previerok (WANO a OSART), ÚVZ SR Bratislava ako orgán dozoru v oblasti ochrany zdravia a ďalších kontrol.

Aby boli pracovníci trénovaní v oblasti radiačnej ochrany a na rozšírenie ich vedomostí bol v EMO zriadený systém výcviku a skúšok z radiačnej ochrany. Školenie je zamerané na teoretické a praktické aspekty radiačnej ochrany, správne používanie OOPP, prechod cez hygienický a sanitárny uzol bariéry radiačnej ochrany a pod.. Školenie je rovnaké pre personál závodu aj pre dodávateľov a je nutnou, avšak nie postačujúcou podmienkou pre vydanie povolenia vstupu do kontrolovaného pásma. Perióda pre školenie z pravidiel radiačnej ochrany je stanovená na 1 rok.

Kontrola práce v podmienkach zvýšeného radiačného rizika v priestoroch kontrolovaného pásma

Práce vykonávané v podmienkach zvýšeného radiačného rizika sú vždy plánované a v závode EMO je zakázané vykonávať akúkoľvek neplánovanú prácu s radiačným rizikom. Pravidlá práce v kontrolovanom pásme sú popísané v QA-07-05-Pravidlá obecnej radiačnej ochrany. Pri plánovaní práce v prostredí so zvýšeným radiačným rizikom sa používa tzv. odstupňovaný (gradovaný) prístup (Obr. 24):



Obr. 24 - Odstupňovaný prístup v riadení práce v podmienkach zvýšeného radiačného rizika (/1) a používaní OOPP(/2)

Priestory KP sú z pohľadu radiačnej ochrany delené na:

- obslužné — príkon dávky < 14 μSv/h;
- poloobslužné — príkon dávky ≤ 28 μSv/h;
- neobslužné — príkon dávky > 28 μSv/h.

Zariadenia, nástroje a pracoviská s príkonom dávky vyšším ako 25 μSv/h a/alebo povrchovou kontamináciou vyššou ako 0,3 Bq/cm^2 sú označené nálepkami s výstražným radiačným symbolom a informáciou o špecifickom druhu rizika. Taktiež problematické miesta sú identifikované a označené. Miesta s vysokou kontamináciou v technologických linkách alebo záchytných bodoch sa vyčistia prepláchnutím alebo dekontamináciou.

V súlade s definovaným postupmi elektrárne sa vykonáva pravidelné sledovanie radiačnej situácie s cieľom preverovania a identifikovania akejkoľvek neštandardnej situácie. Výsledky takéhoto skúmania sa zaznamenajú archivujú a uchovávajú sa spoločne s údajmi zo stabilných systémov monitorovania úrovne radiačnej situácie v miestnosti dozorne radiačnej kontroly, kde sa trvalo nachádza zmenový personál radiačnej kontroly. Vedúci oddelenia radiačnej ochrany zodpovedá za trvalé monitorovanie radiačnej situácie a kontrolu práce v podmienkach zvýšeného radiačného rizika a zároveň vykonáva aj činnosť odborného zástupcu RO v zmysle požiadaviek platnej legislatívy.

Do priestorov kontrolovaného pásma sa vstupuje a vystupuje cez hygienickú slučku. Hygienická slučka tvorí fyzické rozhranie medzi kontrolovaným pásmom JE a ostatnými priestormi JE. Je umiestnená v prevádzkovej budove SO 840/1-01, kde sa nachádzajú tri poschodia pre mužov na úrovniach +10, + 14 a +18 m a jedno pre ženy na úrovni +23 m. V týchto miestnostiach sú priestory na odloženie osobného oblečenia tzv. „čistá časť“ priestory na OOPP na “nečistej časti”, sprchy, monitory rádioaktivity povrchovej kontaminácie na osobné monitorovanie pracovníkov a tiež na monitorovanie drobných predmetov (prístroje, pomôcky, náradie, ktoré boli použité pri výkone činnosti v KP a osobné veci pracovníka (identifikačná karta pracovníka, kľúče a pod.). Vstup do kontrolovaného pásma je dovolený len v špeciálnych osobných ochranných pracovných pomôckach (OOOP). Pri prechode z nečistej do čistej šatne cez meracie prístroje, resp. naopak je dovolená len osobná spodná bielizeň. Základné OOPP tvoria biele ponožky, biele tričko, trenírky biela obuv, biele montérky s červenými pásmi. Pri vstupe do hlavného výrobného bloku (budova reaktora SO 800/1-01) je povinná ochrana hlavy (prilba). Použité základné OOPP sa triedia podľa úrovne kontaminácie a perú v špeciálnej práčke umiestnenej v prevádzkovej budove SO 840/1-01 a ak je to možné, opätovne sa používajú.

V prípade mimoriadnej udalosti tu je niekoľko únikových východov, ktoré sa dajú odblokovať pomocou únikového otváracieho zariadenia.

Čistenie a upratovanie priestorov a zariadení s potenciálnym výskytom povrchovej kontaminácie v priestoroch KP sa vykonáva za účelom udržania čistoty a čo najnižšej úrovne kontaminácie. Voda z čistenia sa môže vyliať len do vyznačených kanalizačných odtokov. V priestoroch KP je dovolené používať len schválené vysávače s HEPA filtrami alebo s vodným filtrom.

Skladovanie zariadení, nástrojov a manipulátorov v KP sa riadi špecifickým postupom pre daný účel. Pre nástroje špeciálne prístroje a zariadenia používané v KP existuje špeciálny sklad, tzv. "horúca dielňa", určená na tento účel, ako aj priestor na skladovanie týchto nástrojov a dekontaminačná dielňa.

Kontrola pracovnej expozície

Na základe výsledkov radiačnej kontroly a monitorovania sa vykonajú opatrenia na redukciu zdrojov žiarenia Miesta, potrubné časti alebo technologické časti s vysokým príkonom dávky sú tienené pomocou trvalého alebo dočasného tienenia. Technológia sa doplní chladiacou látkou alebo médiom, ak je to možné, aby sa znížil príkon dávky Na optimalizáciu dávky sa používajú rôzne alternatívy s cieľom znížiť obdržané dávky pre zamestnancov. Obvykle sa to dosiahne redukciou jedného z týchto faktorov:

- vzdialenosť od zdroja (vrátane tienenia, prípravy pracoviska, atď.);
- redukcia času potrebného na výkon práce (t.j. kvalifikácia pracovníkov, tréning pracovníkov, inštrukcie pred nástupom do práce, osvetlenie, komunikačné prostriedky, prístup na pracovisko, manipulačné prostriedky, príprava postupov, atď.);
- redukcia počtu pracovníkov;
- spolupráca pracovníkov s personálom radiačnej ochrany;
- podniknutie opatrení proti šíreniu kontaminácie.

Kontrola práce v podmienkach zvýšeného radiačného rizika je regulovaná administratívnymi požiadavkami na prácu v podmienkach zvýšeného radiačného rizika.

V prípade práce a výkonu činnosti v priestoroch a na zariadení, kde očakávaná dávka je väčšia ako 0,2 mSv alebo úroveň povrchovej kontaminácie je väčšia ako 0,3 Bg/cm2, práce môžu byť vykonané iba s R-príkazom. R-príkaz ako písomná a povoľujúca inštrukcia pre výkon činnosti v podmienkach zvýšeného radiačného rizika definuje podmienky výkonu činnosti a zodpovednosti jednotlivých pracovníkov pred, počas a po výkone činnosti. Platný je 1 pracovnú zmenu (max. 16 hodín) a predpokladaná osobná efektívna dávka je max. do 1 mSv. Archivuje sa v zásade 1 rok od doby po skončení činnosti.

Pre prácu, ktorá sa má vykonať s nekontaminovanými zariadeniami a predpokladaná dávka je nižšia ako 0,2 mSv, povolenie na prácu v prostredí so zvýšeným radiačným rizikom – tzv. R-príkaz sa nevyžaduje. Ak však nie sú splnené niektoré kritériá, vyžaduje sa R-príkaz.

Ak je očakávaná obdržaná dávka na pracovníka vyššia ako 1 mSv alebo očakávaná kolektívna efektívna dávka, vyžaduje sa špeciálny postup ALARA a povolenie na zvýšené čerpanie dávky; toto povolenie v každom prípade musí schváliť vedúci Oddelenia radiačnej ochrany (ORO).

Ak je príkon dávky vo vzdialenosti 50 cm od povrchu zdroja vyšší ako 5 mSv/h, treba pripraviť špeciálny krokový postup činnosti, tzv. „check-list". Tento krokový

postup predstavuje zoznam jednoduchých krokov na vykonanie špeciálnej činnosti. Ďalší krok sa schváli len v prípade, že bol vykonaný predchádzajúci krok a vopred definované kritériá boli splnené. Súčasťou krokového postupu sú bezpečnostné opatrenia v prípade predpokladaných udalostí (výpadok energie, strata kontroly nad žeriavom, atď.).

Za účelom minimalizácie dávkového zaťaženia pracovníkov a na zabránenie šíreniu povrchovej kontaminácie je ako jednoduchá pracovná pomôcka pre všetkých riadiacich pracovníkov na R-príkaz vypracované tzv. “desatoro” pravidiel radiačnej ochrany.

Osobná dozimetria je vykonávaná systémom filmovej dozimetrie. Filmové dozimetre sú povinné pre všetkých pracovníkov vykonávajúce práce v kontrolovanom pásme. Vyhodnocovacie obdobie je spravidla 1 mesiac. Merajú sa dávky beta a gama žiarenia. Pre operatívne sledovanie dávkovej záťaže pracovníkov a návštevníkov sa používa systém elektronických personálnych dozimetrov (EPD). EPD meria dávky od beta a gama žiarenia. Použitie týchto dozimetrov je v kontrolovanom pásme povinné pre všetky osoby.

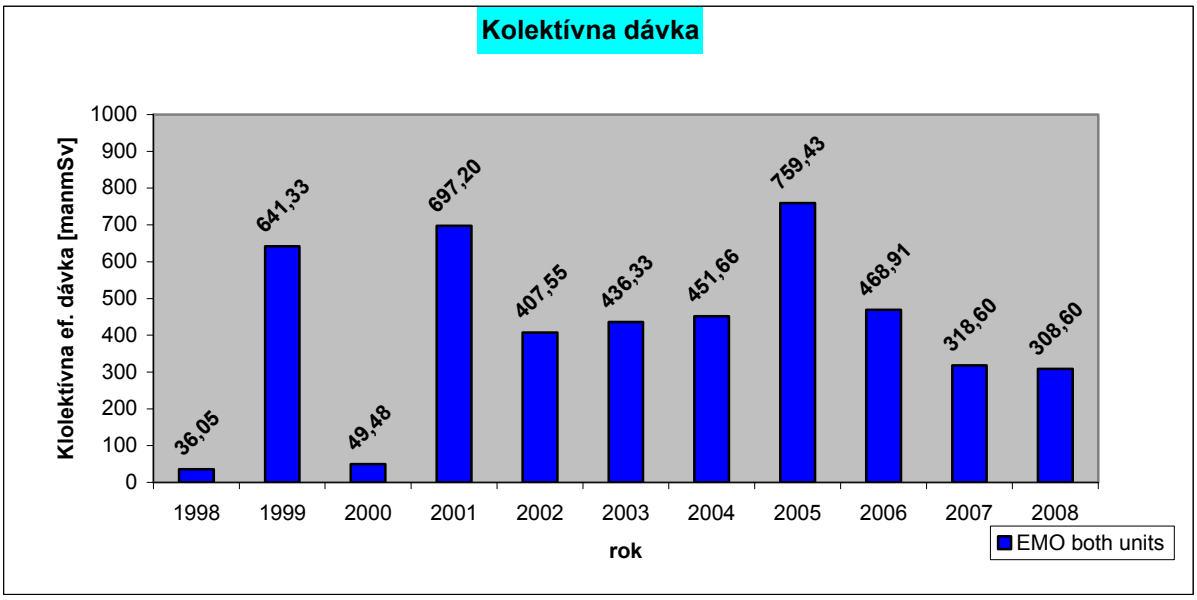
V prípade nehomogénneho radiačného poľa na pracovisku sa použijú ďalšie druhy dozimetrov, Na tento účel sa používa hlavne dozimeter TLD, ktorý meria gama žiarenie. Takýto dozimeter je vhodný aj na merania dávky na ruky, ako prsteňový dozimeter (používa sa hlavne u pracovníkov s chemickými látkami a so spracovaním rádioaktívnych odpadov). V niektorých špecifických miestnostiach, napr. v priestoroch hlavných cirkulačných čerpadiel, musí personál používať aj neutrónový dozimeter.

V prípade straty alebo poškodenia dozimetra s filmom sa hodnotenie dávky rieši stanoveným postupom.

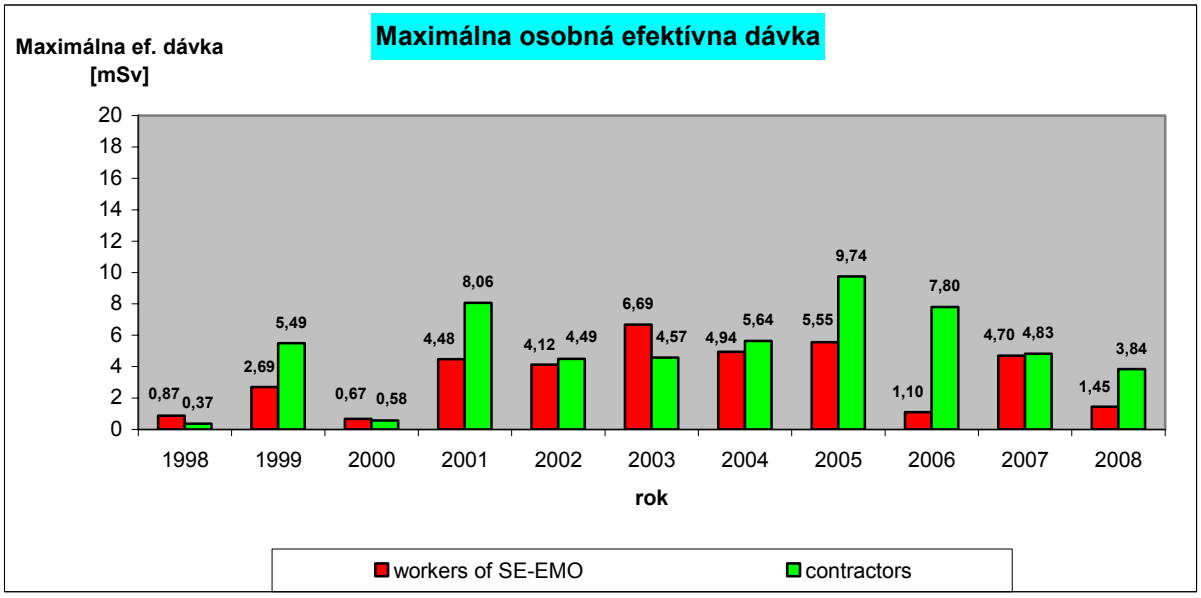
V EMO12 sa používa spolu s hardvérom aj softvér SEOD, ktorý zabezpečuje, aby sa udržiavali dávky pracovníkov v on-line systéme pod stanovené limity dávok a pod schválené limity dávok. Softvér pracuje on-line s tzv. informačným systémom ARSOZ. Vnútorná kontaminácia pracovníkov sa meria v laboratóriu CTP. Na tento účel sa používa tzv. rýchly monitor vnútornej kontaminácie. V prípade pracovníkov s vnútornou kontamináciou z rizikovej skupiny (dekontaminační pracovníci, pracovníci upratovania, zmenový personál prevádzky primárneho okruhu, atď.) sa používa gamaspektrometrické meranie na celotelovom počítači (CTP) a k dispozícii sú aj laboratóriá na biologické odbery a merania. Moč sa rutinne monitoruje na H^3. Dávky z identifikovaného príjmu sa vypočítajú pomocou dokumentov IAEA alebo špecifického softvéru (LUDEP).

Pokiaľ ide o osobnú dozimetriu, v závode EMO sa používa integrovaný systém. Zahŕňa kontrolu zdravotného stavu (zdravotnú spôsobilosť), odbornú spôsobilosť, dávky na danú osobu podľa požiadaviek ICRP (posledných 5 rokov), celoživotnú dávku, ročnú dávku a mesačnú dávku. Dávky sú zaznamenané v kvantitatívnych efektívnych dávkach, ekvivalentných dávkach na šošovku, na ruky, nohy, pokožku, atď. Kalibrovanie dozimetrov a laboratória WBC schvaľuje Štátny metrologický ústav.

Obr. 25 a 26 uvádzajú kolektívnu dávku a maximálnu individuálnu dávku pre pracovníkov EMO12 a zmluvných pracovníkov od začiatku do r. 2008. Nízka expozícia (napr. v porovnaní s indikátorom výkonnosti WANO) indikuje veľkú pozornosť, ktorú manažment venuje ochrane pred radiáciou.



Obr. 25 - Kolektívna dávka pracovníkov



Obr. 26 - Maximálna individuálna dávka pracovníkov

Nariadenie vlády SR č. 345/2006 Z. z. uvádza tieto limity ožiarenia u pracovníkov kategórie A:

a) efektívna dávka 100 mSv počas piatich za sebou nasledujúcich kalendárnych rokov, pričom efektívna dávka v žiadnom kalendárnom roku nesmie prekročiť 50 mSv,

b) ekvivalentná dávka v očnej šošovke 150 mSv v kalendárnom roku,

c) ekvivalentná dávka v koži 500 mSv v kalendárnom roku, ktorá sa určuje ako priemerná dávka na ploche jedného cm2 najviac ožiarenej kože bez ohľadu na veľkosť ožiarenej plochy kože,

d) ekvivalentná dávka v horných končatinách od prstov až po predlaktie a v nohách od chodidiel až po členky 500 mSv v kalendárnom roku.

Nariadenie vlády SR č. 345/2006 Z. z. uvádza tieto limity ožiarenia obyvateľov:

a) efektívna dávka 1 mSv v kalendárnom roku,

b) ekvivalentná dávka v očnej šošovke 15 mSv v kalendárnom roku,

c) ekvivalentná dávka v koži 50 mSv v kalendárnom roku, ktorá sa určuje ako priemerná dávka na ploche 1 cm^2 najviac ožiarenej kože bez ohľadu na veľkosť ožiarenej plochy kože.

Prístroje a zariadenia radiačnej ochrany

Radiačná kontrola na JE je súbor meraní rádiologických parametrov (rádiologický monitoring) prostredia a médií, ktoré sú potrebné pre hodnotenie rizika ožiarenia a kontaminácie rádioaktívnymi látkami personálu JE a okolitého obyvateľstva. Základným cieľom radiačnej kontroly na JE je teda systematické rádiologické monitorovanie potrebné na zabezpečenie ochrany personálu JE a obyvateľstva v okolí JE pred nepriaznivými účinkami ionizujúceho žiarenia a to za normálnej a abnormálnej prevádzky, ako i pri havarijných situáciách. Radiačná kontrola (rádiologický monitoring), umožňuje kontrolu prostriedkov a opatrení radiačnej ochrany.

Vzhľadom na zastaralosť zariadení pôvodného úvodného projektu pre MO34 pre oblasť radiačnej kontroly, nekompletnosť dodávky a ťažkostiam pri zabezpečovaní dodávky a servisu zariadení radiačnej kontroly bolo rozhodnuté, že na MO34 bude dodaný kompletne nový systém radiačnej kontroly.

Revízia úvodného projektu radiačnej kontroly pre MO34 zahrňuje:

- Radiačnú kontrolu v HVB 3., resp. 4. bloku,
- Radiačnú kontrolu – dovybavenie,
- Laboratórium pre opravy dozimetrických prístrojov,
- Ciachovňu prístrojov RK.

Radiačná kontrola v hlavnom výrobnom bloku 3., resp. 4. bloku,

Cieľom systému radiačnej kontroly v hlavnom výrobnom bloku t.j. v budove reaktora, v strojovni, v budove pomocných aktívnych prevádzok, vo ventilačnom komíne a v areáli JE, je systematické a trvalé sledovanie úrovne radiačnej situácie prostredia, kontrola úrovne, pohybu a hromadenia aktivity v technologických okruhoch a zariadeniach, kontrola funkcie a tesnosti zariadenia vrátane bariér proti šíreniu ra-látok, kontrola úrovne rádioaktívnych výpustí z ventilačného komína, ra-odpadov, zabezpečenie kontroly povrchovej kontaminácie pracovných plôch, zariadení a personálu v pracovných priestoroch s konečným cieľom zabezpečenia radiačnej ochrany personálu v JE a obyvateľstva v okolí JE.

Z funkčného hľadiska je systém radiačnej kontroly rozdelený na:

- radiačnú kontrolu pracovného prostredia (radiačná situácia),
- radiačnú kontrolu technologických okruhov.

Z hľadiska zaistenia režimu trvalého a operatívneho merania je systém radiačnej kontroly rozdelený na:

- centralizovaný informačný systém radiačnej kontroly (CSRK) diaľkových meraní;
- systém individuálnych (autonómnych) stacionárnych prístrojov;
- systém stacionárnych prístrojov pre miestne merania;
- prenosné prístroje;
- laboratórne vyhodnocovanie vzoriek médií, filtrov, oterov a pod.

V návrhu projektového riešenia systému radiačnej kontroly sú uvedené niektoré uplatnené a odsúhlasené zmeny:

- Riešenie inovácie systému radiačnej kontroly, ktoré spočíva v zámene centralizovaného informačného systému radiačnej kontroly SEJVAL vrátane autonómnych prístrojov a systémov radiačnej kontroly. Nový systém bude integrovateľný do informačnej siete MO34 so zahrnutím nasledovných bezpečnostných, ktoré boli implementované na EMO12:
  - OP11/2 – Kontinuálna gamaspektrometria primárneho okruhu,
  - OP11/3 – Monitorovanie netesnosti parogenerátorov meraním 16N a celkovej radiačnej situácie na hlavných parovodoch,
  - OP11/4 – Meranie objemovej aktivity technickej vody dôležitej za chladičmi havarijného systému chladenia aktívnej zóny
  - OP11/5 – Náhrada meraní plynných výpustí z ventilačného komína JE,
  - OP11/7 – Počítačová nadstavba monitorovacích systémov radiačnej kontroly,
  - OP11/8 – Havarijné meranie výpustí vo ventilačnom komíne JE,

- OP11/9b – Havarijné meranie v hermetickej zóne a reaktorovej sále JE.

- Riešenie zriadenia centralizovaného pracoviska pre optimalizáciu obsluhy a riadenia pre všetky bloky 1-4 v dozorni radiačnej kontroly EMO12.

- Riešenie doplnenia rýchločinných armatúr na odberové trasy radiačnej kontroly vzdušnín pre systém radiačnej kontroly z hermetickej zóny tak, aby lokalizačnú skupinu tvorili 2 rýchločinné armatúry bez ďalších komponent trás.

- Riešenie vyvedenia údajov celoelektrárenských súborov radiačnej kontroly do dozorne radiačnej kontroly MO34. Ide o vyvedenie údajov celoelektrárenských častí systému radiačnej kontroly (teledozimetrický systém – väzba na OP-11/9a, radiačná kontrola okolia, meranie odpadových vôd na hranici JE - väzba na OP11/6) z dozorne radiačnej kontroly EMO12 do dozorne radiačnej kontroly MO34. Jedná sa o minimum informácií, ktoré musia byť zabezpečené pre prevádzku MO34.

- Riešenie doplnenia bezpečnostného opatrenia OP11/1 – Osobná dozimetria pre havarijné monitorovanie, pre zabezpečenie operatívnej a havarijnej dozimetrie personálu MO34 a doplnenie 4 ks inteligentných čítačiek a zabezpečenie pripojenia na informačnú sieť s databázou osobných dávok pracovníkov (ARSOS) v miestach vstupu do DRK MO34 a do miestnosti radiačnej kontroly vložených okruhov (m.č. 504/1) a miestnosti hygienických uzáverov parogenerátorov (m. 253/1,2) oboch blokov, do miestností ktorých musí byť privedená kancelárska sieť, na ktorej je prevádzkovaný ARSOZ (informačná sieť elektrárne).

- Riešenie doplnenie bezpečnostného opatrenia OP11/9d – Úprava monitorovania osôb v hygienickej slučke v prevádzkovej budove pre potreby MO34. Jedná sa o doplnenie monitorov celotelovej kontaminácie α/β rádionuklidmi a kontaminácie drobných predmetov na výstupe z kontrolovaného pásma – jeden komplet pre mužskú šatňu (šatňa na 4. poschodí +18,90m) a jeden komplet pre ženskú šatňu na 5. poschodí +23,10m. Obidve šatne dovybaviť tiež monitorom predmetov (TOOL monitor). Informácie z monitorov celotelovej kontaminácie a monitorov predmetov budú prenášané do stávajúceho systému radiačnej kontroly v dozorni radiačnej kontroly EMO12.

- Riešenie dovybavenia laboratória radiačnej kontroly v prevádzkovej budove o kompletný gamaspektrometrický systém (detektor, tienenie, elektronické moduly, PC, SW a príslušenstvo) pre meranie vzoriek médií, filtrov, oterov atď. z prevádzky MO34.

- Riešenie dovybavenia radiačnej kontroly vo vedľajšej vrátnici SO 652/101. Vrátnica je dovybavená o jeden komplet pre monitorovanie dopravných prostriedkov a jeden rám pre monitorovanie osôb.

- Riešenie dovybavenia monitorovania prostredia a kontaminácie osôb na pracovisku spracovania rádioaktívnych odpadov v budove aktívnych pomocných prevádzok (m.č. 215/1 a m.č. 305) a vybavenie pracoviska stendom pre meranie sudov s rádioaktívnym odpadom.

V rámci radiačnej kontroly – dovybavenie je zabezpečované:

- EPDS,
- meranie kontaminácie osôb v HS,
- meranie kontaminácie osôb a vozidiel na výstupe v pobočnej vrátnici (SO 652/1-01).
- laboratórny gamaspektrometrický systém v prevádzkovej budove (SO 840/1-01, m.č. 203) určený pre laboratórnu analýzu kvapalných a plynných vzoriek prevádzkových médií a filtrov.

Ciachovňa prístrojov radiačnej kontroly

Na JE Mochovce je v rámci EMO12 už vybudovaná a uvedená do prevádzky ciachovňa prístrojov radiačnej kontroly, ktorá je vybavená prostriedkami pre kalibráciu meradiel ionizujúceho žiarenia na JE Mochovce. Dodávka nového systému radiačného monitorovacieho systému pre MO34 vyvoláva požiadavku na dovybavenie ciachovne.

V rámci dodávky systému radiačnej kontroly budú vytipované a dodané zariadenia a prostriedky pre vybavenie ciachovne tak, aby bolo možné kalibrovať všetky dodávané prístroje pre monitorovanie ionizujúceho žiarenia. Jedná sa hlavne o držiaky detekčných jednotiek, elektronické bloky – vyhodnocovacie jednotky s príslušným softvérom.

Bezpečnostné opatrenia boli zavedené za účelom zvýšiť úroveň bezpečnosti v JE Mochovce. V oblasti radiačnej ochrany boli zavedené tieto bezpečnostné opatrenia (referenčný dokument R.G. 1.97 rev.2):

- nový redundantný systém monitorovania plynných výpustí vrátane systému izokinetického reprezentatívneho odberu vzoriek;
- nový redundantný systém monitorovania kvapalných výpustí vrátane systému odberu vzoriek a nezávislého zariadenia na odber vzoriek;
- systém dozimetrie EPD s hardvérom, softvérom, čítacím a kalibračným zariadením;
- monitorovací systém ^{16}N na hlavných parovodných vedeniach za účelom monitorovania úniku z primárneho do sekundárneho okruhu;
- nový monitorovací systém rádioaktivity chladiacej úžitkovej vody systému odberu zvyškového tepla;
- on-line gamaspektrometria rádioaktivity chladiva v primárnom okruhu;
- núdzový monitorovací systém technológie na dávkový príkon v hermetickej zóne, v hale reaktora, v šachte (šachta je spoločná pre oba bloky, lebo závod je navrhnutý ako zdvojený na každom hlavnom parovodnom vedení;
- teledozimetrický systém s dvomi okruhmi:

- prvý okruh je v rámci oploteného areálu závodu (16 detektorov dávkového príkonu, 4 stanice priebežne monitorujúce koncentráciu aerosólov a jódu vo vzduchu);
- druhý okruh je v rámci pásma v okruhu 3-5 km od areálu závodu (v každom zo 16 sektorov je jedna monitorovacia stanica dávkového príkonu a zariadenia na odber vzoriek aerosólov a jódu, ďalšie 4 stanice priebežne monitorujú koncentráciu aerosólov a jódu vo vzduchu a sú umiestnené v hustejšie osídlených lokalitách – obciach).

Hodnotenie osobnej dávky u personálu EMO sa vykonáva podľa odporúčaní ICRP. Množstvo hodnotenej efektívnej dávky je stopovateľné až k prvej národnej norme. Kalibrovanie dozimetrov s filmom sa vykonáva v závodnom kalibračnom zariadení, ktoré je držiteľom oprávnenia zo Štátneho metrologického ústavu.

2.9 Vypúšťanie plynných rádioaktívnych látok do vzduchu počas normálnej prevádzky

Jedným zo zdrojov plynných výpustí je systém dekontaminácie primárneho chladenia. Chladivo primárneho okruhu sa kontaminuje počas prevádzky reaktora prostredníctvom aktivovania prímesí prítomných v chladive a tiež prostredníctvom štiepnych produktov, ktoré sa môžu dostať do chladiaceho média z poškodených palivových článkov. Systém dekontaminácie primárneho chladenia je navrhnutý na zachovanie úrovne aktivity v chladiacom systéme primárneho okruhu v rámci špecifikovaných limitov.

Systém funguje pri tlaku chladiaceho systému primárneho okruhu. Odoberá tiež produkty korózie, ktoré sú prítomné v chladiacej zmesi. Časť chladiaceho média sa odoberie z odpojiteľného úseku každej cirkulačnej slučky, ochladí sa vo výmenníkoch tepla a vráti sa do chladiaceho systému primárneho okruhu. V tomto procese sa zhromaždia nekondenzovateľné rádioaktívne plyny a odošlú sa do systému čistenia rádioaktívnych plynov.

Systém čistenia rádioaktívnych plynov odstráni rádioaktívne plyny. Tieto plyny sa v odkalovacom systéme zriedia dusíkom odstráneným z primárneho okruhu a nasmerujú sa do špeciálneho systému čistenia plynov.

Pre vypúšťanie (uvoľňovanie) plynných a kvapalných rádioaktívnych látok do okolia JE do ŽP sú stanovené limity, cieľom ktorých je zabezpečiť, aby výpuste rádioaktívnych produktov (plynné a kvapalné) do okolia JE pri normálnej prevádzke a taktiež pri abnormálnych prevádzkových stavoch boli také, že vplyvom prevádzky JZ v celej lokalite nebude u jednotlivcov z obyvateľstva prekročená hodnota efektívnej dávky 0,250 mSv/rok.

2.9.1 Povolenie na vypúšťanie plynných rádioaktívnych látok do ŽP

Podmienky na uvádzanie plynných rádioaktívnych látok do ŽP ich vypúšťaním v exhalátoch ventilačným komínom zo zariadenia za normálnych prevádzkových podmienok ustanovuje povolenie Úradu verejného zdravotníctva SR č. 000ZPZ/6274/2006 z 2. novembra 2006.

Toto rozhodnutie stanovuje podmienky prevádzky EMO12 (Tab. 15) vrátane ročných limitov aktivity rádionuklidov v emisiách pre rádionuklidy vzácnych (inertných) plynov ($4{,}1\cdot10^{15}$ Bq), rádioizotopu jódu ^{131}I v celkovej plynnej a aerosólovej forme ($6{,}7\cdot10^{10}$ Bq) a zmesí rádionuklidov (okrem ^{131}I) v aerosóle s polčasom rozpadu 8 dní ($1{,}7\cdot10^{11}$ Bq).

Stanovuje tiež referenčné úrovne skúmania na úniky rádionuklidov vzácnych plynov do atmosféry ($1{,}1\cdot10^{13}$ Bq/denne), rádioizotopu jódu ^{131}I v plynnej forme ($1{,}8\cdot10^{8}$ Bq/denne) a zmesí rádionuklidov v aerosóle ($0{,}5\cdot10^{9}$ Bq/denne) a tiež úrovne opatrení pri uvoľňovaní rádionuklidov vzácnych plynov do atmosféry ($5{,}5\cdot10^{13}$ Bq/denne), rádioizotopu jódu 131I v plynnej forme ($9{,}0\cdot10^{8}$ Bq/denne) a zmesí rádionuklidov v aerosóle ($2{,}5\cdot10^{9}$ Bq/denne).

Rozhodnutie taktiež ukladá požiadavky na priebežné monitorovanie celkovej objemovej aktivity rádionuklidov vzácnych plynov, celkovej objemovej aktivity aerosólov a objemovej aktivity rádioizotópov jódu ^{131}I v plynnej forme, v plynných

emisiách, dávkové zaťaženie na bilancovanie a hodnotenie plynných emisií a požiadavky spojené s oznamovacou povinnosťou na Úrad verejného zdravotníctva SR.

Rozhodnutie je platné do 1. novembra 2011.

Tab. 15 - Ročné limity, vyšetrovacie úrovne a zásahové úrovne pre uvoľňovanie rádioaktívnych látok do ŽP pre EMO 12 za normálnych podmienok

	ročné limity	vyšetrovacie úrovne	zásahové úrovne
rádionuklidy vzácnych plynov	$4{,}1 \cdot 10^{15}$ Bq	$1{,}1 \cdot 10^{13}$ Bq/denne	$5{,}5 \cdot 10^{13}$ Bq/denne
rádioizotop jódu ^{131}I	$6{,}7 \cdot 10^{10}$ Bq	$1{,}8 \cdot 10^{8}$ Bq/denne	$9{,}0 \cdot 10^{8}$ Bq/denne
zmesi rádionuklidov	$1{,}7 \cdot 10^{11}$ Bq	$0{,}5 \cdot 10^{9}$ Bq/denne	$2{,}5 \cdot 10^{9}$ Bq/denne

V roku 2008 pre plynné výpuste bolo percento čerpania z ročného limitu u vzácnych plynov 0,037 %, jódu ^{131}I 0,00027 % a u aerosólov 0,0049 % z povoleného ročného limitu pre EMO12.

2.9.2 Technické aspekty

Plynné rádioaktívne látky z hermetickej zóny a z vybraných priestorov kontrolovaného pásma sú vedené cez ventilačný systém do ventilačného komína (spoločný pre oba bloky MO34). Plynné výpuste sú vedené cez systém filtrov.

Filtre zachytávajú aerosóly a izotopy jódu, ktoré by mohli byť v prevádzkových priestoroch s cieľom ochrániť okolie JE Mochovce od aerosolov a rádioizotopov jódu.

Ventilačné systémy sú doplnené systémom technických opatrení tak, aby fungovali aj vtedy, keď sa prekročia environmentálne parametre (najmä teplota a teplotné zaťaženie ventilačného systému, keď sa odsávanie tepla zabezpečí nezávislým systémom).

Počas normálnej prevádzky je ventilačný systém priebežne monitorovaný a výsledky meraní jednotlivých kvalitatívnych a kvantitatívnych parametrov sa zaznamenávajú pomocou informačného systému.

Ventiláciu priestorov **hermetickej zóny** poskytuje samostatný klimatizačný systém, ktorý funguje nezávisle od režimu prevádzky JE a reaktora. Do vzduchotesných zón priestorov boxov, priestorov a miestností v oblasti reaktora sa nesmie rozšíriť najhoršia možná havária. Vzduchotesné priestory sú ventilované za prítomnosti (periodickej, trvalej) alebo neprítomnosti obslužného personálu. Ventilačný systém je pre oblasti s neprítomnosťou alebo periodickou prítomnosťou obslužného personálu pod tlakom s miernou cirkuláciou vzduchu do oblastí s potenciálne vyššou rádioaktivitou. Oblasti s trvalou prítomnosťou

obslužného personálu nemajú garantovanú hodnotu rozdielu tlaku v porovnaní s okolitými priestormi.

Systém výpustí vytvára tlak v odvetrávaných oblastiach prúdením vzduchu z jedného priestoru do druhého v smere zvyšujúcej sa rádioaktivity. Na čistenie vzduchu sú zabezpečené filtre vrátane filtrov na aerosóly a jód. Ventilovaný vzduch z kontrolovanej zóny je vypúšťaný do atmosféry cez ventilačný komín.

Súčasťou bezpečnostného systému je ventilačný systém všetkých aktívnych operácií v JE.

Vzduchotechnické systémy v JE Mochovce (vrátane FS KRAO) sú vyústené do ventilačného komína. V prednej časti ventilačného komína je inštalované zariadenie na kontrolu obsahu rádioaktívnych látok vo vypúšťanom vzduchu do životného prostredia s kontinuálnymi meraniami odberu 10% prietoku vzduchu. Na doplnenie kontinuálnych meraní je systém vybavený zariadením na odber vzoriek vzduchu na periodické analýzy.

Účinnosť filtrácie sa pohybuje minimálne od 99,97% (pre štandardnú olejnatú hmlu) do 99,5% pre jódové filtre (na metyljodid).

Všetky vypočítané hodnoty individuálnych a kolektívnych dávok počas normálnych podmienok sú pod limitmi, ktoré stanovuje zákon 541/2004 Z.z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon),zákon 355/2007 Z.z. o ochrane podpore a rozvoji verejného zdravia a nariadenie vlády SR 345/2006 Z.z. o základných bezpečnostných požiadavkách na ochranu zdravia pracovníkov a obyvateľov pred ionizujúcim žiarením.

2.9.3 Rádioaktívne výpuste do atmosféry z iných zariadení

Jediným zariadením v JE Mochovce, ktoré vypúšťa do ovzdušia, je samotná jadrová elektráreň s ventilačným systémom z blokov 1 a 2 a z finálneho spracovania kvapalného rádioaktívneho odpadu - FS KRAO. Toto zariadenie nemá svoje vlastné vzdušné emisie. Ventilačný systém FS KRAO je napojený na ventilačné systémy blokov 1 a 2. Trasa od FS KRAO po ventilačný systém JE je monitorovaná samostatne.

Bezpečnostná správa pre FS KRAO hodnotila dopad na kritickú skupinu obyvateľov a usúdila, že “systém poskytuje dostatočnú záruku zanedbateľného vplyvu na životné prostredie”.

2.9.4 Monitorovanie výpustí

Hlavným zdrojom rádioaktívnych emisií do atmosféry počas prevádzky je technologické zariadenie na čistenie a odplyňovanie chladiacej vody z primárneho okruhu. Rádioaktívne látky sa môžu dostať do pracovného prostredia rôznymi cestami a odtiaľ cez klimatizačný systém a ventilačný komín do životného prostredia. Rádioaktívne látky vypúšťané do atmosféry tvoria plyny, aerosóly a jód. Celkový prietok vzduchu cez ventilačný komín je asi 5.10^5 m^3/hod.

Tab. 16 uvádza údaje získané z meraní prístrojov umiestnených vo ventilačnom komíne a z laboratórnych analýz.

Tab. 16 - Bilancia rádioaktívnych látok vypúšťaných do ovzdušia

Rok	Vzácne plyny		I-131		Aerosóly	
	Ročný limit [GBq]	4,1E+06	Ročný limit [MBq]	6,7E+04	Ročný limit [MBq]	1,7E+05
	Výpusť [GBq]	% ročného limitu	Výpusť [MBq]	% ročného limitu	Výpusť [MBq]	% ročného limitu
1998	7890	0,192	77,25	1,2E-01	13,62	0,0080
1999	12507	0,305	108,57	1,6E-01	24,13	0,0142
2000	14412	0,352	56,53	8,4E-02	10,92	0,0064
2001	12712	0,310	14,65	2,2E-02	17,77	0,0105
2002	11419	0,279	14,93	2,2E-02	8,18	0,0048
2003	10805	0,264	1,93	2,9E-03	12,52	0,0074
2004	3145	0,077	2,18	3,2E-03	8,12	0,0048
2005	4566	0,111	0,38	5,6E-04	20,53	0,0121
2006	3061	0,075	0,43	6,4E-04	19,23	0,0113
2007	2691	0,066	10,18	1,5E-02	10,28	0,0061
2008	1517	0,037	0,18	2,7E-04	8,39	0,0049

2.10 Vypúšťanie kvapalných látok za normálnej prevádzky

Odpadová voda z JE Mochovce sa vypúšťa do (mapa 2):

- rieky Hron, pre odpadovú vodu z EMO a zrážkovú vodu zbieranú v JE Mochovce;
- Telinského potoka voda z prevádzkového areálu MO34 (zariadenie staveniska) a odsadená voda z odkaliska v Čifároch a z úpravy pitnej vody;
- potoka Širočina z kalových lagún z prania pieskových filtrov.

Hlavný zdroj odpadovej vody vypúšťanej do rieky Hron predstavuje priemyselná odpadová voda (chladiaca voda) z EMO12. Priemyselná odpadová voda sa dá rozdeliť na:

- odpadovú vodu bez obsahu rádionuklidov zahŕňajúcu odluh chladiacich veží a vodu z regenerácie zariadenia na výrobu demineralizovanej vody; a
- odpadovú vodu s prítomnosťou rádionuklidov nízkej aktivity, ktorá vzniká kondenzáciou pár z úpravy rádioaktívnych kvapalín.

Odpadová voda je odvádzaná tromi druhmi kanalizácií (splašková, dažďová, priemyselná -špeciálna) do spoločného odpadného potrubia (ø 1 000 mm, oceľové, po celej dĺžke obetónované) o dĺžke cca 6,0 km, samospádom do rieky Hron.

V r. 2008 bolo vypustené celkove 4 812 820 m^3 vody z prevádzky EMO12, z čoho 91 378 m^3 tvorili splaškové vody a zvyšných 4 721 442 m^3 boli priemyselné odpadové vody (Tab. 17).

Tab. 17 - Vypúšťaná odpadová voda do rieky Hron z JE Mochovce v r. 2004-2008

Rok	2004	2005	2006	2007	2008
vypustená priemyselná odpadová voda (m^3)	4 285 390	4 969 195	4 762 647	4 367 000	4 721 442
vyčistené splaškové vody (m^3)	363 466	157 609	96 000	83 000	91 378
celková vypustená odpadová voda (m^3)	**4 648 856**	**5 126 804**	**4 858 647**	**4 450 000**	**4 812 820**
povolená ročná hodnota (m^3)pre EMO1,2*	***6 000 000***	***6 000 000***	***6 000 000***	***6 000 000***	***6 000 000***

* Povolená ročná hodnota pre 4 bloky JE Mochovce je 12 000 000 m^3/rok.

Objem vypúšťanej odpadovej vody do Telinského potoka z odkaliska Čifáre činil v r. 2008 141 000 m^3. Hraničná hodnota uvedená v rozhodnutí KÚŽP Nitra č. 2004/00408 z 22.7.2004 je 252 288 m^3.

Poslednou skupinou odpadovej vody súvisiacou s prevádzkou JE je odpadová voda z úpravne pitnej vody v Červenom Hrádku. Objem vypúšťanej vody do potoka Širočina v r. 2008 bol 810 m^3. Hraničná hodnota uvedená v rozhodnutí KÚŽP Nitra č.2003/015778, z 19.9.2003 je 10 000 m^3.

2.10.1 Hodnotenie kvality nerádioaktívnej vypúšťanej vody

V rozhodnutí vodohospodárskeho odboru KÚ Nitra, OŽP č. 2003/01320 z 8.1.2004 boli špecifikované hodnoty indikátorov odpadovej vody vypúšťanej do rieky Hron (rozhodnutie bolo platné do roku 2007).

Nové hodnoty ukazovateľov vypúšťaných odpadových vôd do toku Hron boli stanovené v novom rozhodnutí vodohospodárskeho orgánu KÚ Nitra, OŽP č. 2007/00029 zo dňa 25.1. 2007, ktoré nahrádza rozhodnutie č. 2003/01320.

Vývoj koncentračných hodnôt chemických ukazovateľov vypúšťaných odpadových vôd do recipienta Hron v /$mg.l^{-1}$/ za obdobie rokov 2004 – 2008 je uvedený v tabuľke č. 19.

Bilančné údaje uvádzané v tabuľke č. 20 sú ročné priemery z 24-hodinových zlievaných vzoriek.

Tab. 18 - Porovnanie kvalitatívnych a kvantitatívnych ukazovateľov znečistenia vypúšťaného do toku Hron s limitami v roku 2008

Ukazovateľ	Povolená limitná koncentrácia mg/l (okrem pH a T)	Priemerná koncentrácia mg/l	Povolené bilančné hodnoty t/rok	Dosiahnuté bilančné hodnoty znečistenia vypúšťané do rieky Hron t/rok	Odobraté znečistenie z rieky Hron mg/l	Odobraté znečistenie z rieky Hron t/rok
$CHSK_{Cr}$	35	14,47	210	69,64	<10	<48,12
$N\text{-}NH_4$	1,5*	0,42	9	2,021	0,12	0,577
Cl^-	100	39,40	600	189,625	8,76	42,16
BSK_5	12	2,00	90	9,625	2,2	10,58
NEL	0,5	<0,1	3	<0,481	<0,1	<0,481
RL_{105}	1500	965,31	9000	4645,863	215,3	1036,2
RL_{550}	1000	768,67	6000	3699,470	154,3	742,618
$P_{celk.}$	1,00	0,39	6	1,877	0,22	1,059
T_{max} [^{0}C]	30	18,70	-	-	-	-
NL	40	13,80	240	*66,417*	*15,17*	*73,01*
SO_4^{2-}	690	323,75	4140	*1558,15*	*37,17*	*178,892*
pH	6,0-9,0	8,80	-	-	*8,14*	-
Hydrazín	0,5	<0,2	3	*<0,962*	*0,022*	*0,106*
Aktívny Cl	0,1	0,05375	0,6	*0,258*	*0,052*	*0,25*
AOX	0,2	<0,1	1,2	*<0,481*	*<0,1*	*<0,481*
$N\text{-}NO_3^-$	16**	10,51	96	*50,582*	*1,77*	*8,519*

** V čase vypúšťania odpadových vôd z neutralizačných nádrží 3,0 mg/l.*

*** S možnosťou prekročenia 5 x do roka do hodnoty 22 mg/l. Analýzy v jednotlivých ukazovateľoch sú podľa platného rozhodnutia vykonávané 48 x ročne s výnimkou BSK_5, hydrazínu – 12 x ročne a AOX, NEL, aktívny chlór – 4x ročne.*

Odobraté znečistenie z toku Hron je analyzované v surovej vode 6x ročne a uvedené bilančné hodnoty sú vypočítané v celkovom objeme odobratej hronskej vody.

V roku 2008 neboli koncentračné ani bilančné hodnoty vypúšťanej odpadovej vody do Hrona prekročené.

Tab. 19 - Vývoj koncentračných hodnôt chemických ukazovateľov vypúšťaných odpadových vôd do recipienta Hron v /mg.l-1/ za obdobie rokov 2004 – 2008

Rok	2004	2005	2006	2007	2008
$CHSK_{Cr}$	14,54	14,32	16,275	15,38	14,47
$N\text{-}NH_4$	0,67	0,26	0,414	0,38	0,42
Cl-	44,97	37	43,31	42,22	39,40
BSK_5	4,2	5,02	2,7	2,0	2,00
NEL	0,16	0,1	0,1	<0,1	<0,1
RL_{105}	855	857	992,65	1115,44	965,31
RL_{550}	607	638	710,775	895	768,67
Pcelk.	0,38	0,34	0,358	0,39	0,39
T [0C]	15,2	11,8	15,33	18,12	18,70
NL	14,78	13	11,46	11,56	13,80
SO_4^{2-}	328	357,9	424,47	416,96	323,75
pH	8,7	8,68	8,715	8,75	8,80
Hydrazín	0,2	0,17	<0,2	0,04	<0,2
Aktívny chlór	0,05	0,05	0,053	<0,05	0,05375
AOX	0,22	0,207	<0,2	<0,11	<0,1
$N\text{-}NO_3^-$	9,16	8,74	8,834	11,04	10,51

V rozhodnutí vodohospodárskeho odboru KÚ Nitra, OŽP č. 2003/01320 z 8.1.2004 boli špecifikované nové hodnoty indikátorov odpadovej vody vypúšťanej do rieky Hron a implementované následným rozhodnutím MŽP č. 132/2004-4.3 z 26.4.2004.

Predpis ukladá limity na vypúšťaný prietok, koncentráciu a maximálne ročné množstvo na rôzne parametre, teplotu a pH vypúšťanej odpadovej vody.

KÚ Nitra vydal 25.1.2007 nové rozhodnutie v súvislosti s vypúšťaním odpadových vôd do Hrona, pod číslom 2007/00029 OŽP č. 2003/01320.

Tab. 20 - Vývoj bilančných hodnôt chemických ukazovateľov vypúšťaných odpadových vôd do recipienta Hron v /t.rok-1/ za obdobie rokov 2004 – 2008

Dosiahnuté znečistenie vo vypúšťaných odpadových vodách / t.rok^{-1}/					
Ukazovateľ	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**
$CHSK_{Cr}$	67,594	75,67	79,05	68,44	69,64
$N\text{-}NH_4$	3,11	1,33	2,01	1,69	2,021
Cl^-	209,06	189,66	210,4	187,88	189,625
BSK_5	19,52	25,7	13,1	8,9	9,625
NEL	0,74	0,51	0,485	<0,445	<0,481
RL_{105}	3974,77	4736,4	4 822,29	4963,708	4645,863
RL_{550}	-	3618,9	3452,94	3982,75	3699,470
$P_{CELK.}$	1,766	1,74	1,74	1,735	1,877
NL	68,71	65,8	55,67	51,442	66,417
SO_4^{2-}	1524,82	1834,54	55,68	1855,472	1558,15
Hydrazín	0,93	0,87	<0,97	0,178	<0,962
Aktívny chlór	0,232	0,25	0,257	<0,2225	0,258
AOX	1,022	1,02	<0,97	<0,4895	<0,481
$N\text{-}NO_3^-$	42,58	44,8	42,91	49,128	50,582

2.10.2 Zhodnotenie účinnosti čistenia splaškových odpadových vôd

V roku 2008 boli dosiahnuté nasledovné koncentračné hodnoty v sledovaných ukazovateľoch podľa tabuľke č. 21.

Tab. 21 - Bilancia účinnosti čistenia splaškových vôd v roku 2008

Sledovaný ukazovateľ	Vstupná hodnota (mg/l)	Výstupná hodnota (mg/l)	Účinnosť čistenia (v %)
$CHSK_{Cr}$	207,6	12,5	94
NH_3	17,1	0,176	99
PO_4^{3-}	9,4	1,0	89

Rozbory vzoriek na prítoku a odtoku z ČOV sú vykonávané v intervaloch 4 x ročne. Účinnosť čistenia je v súlade s projektovanými hodnotami pre tento typ ČOV.

Kvalita vypúšťaných odpadových vôd z odkaliska Čifáre do Telinského potoka dosiahnutá v rokoch 2005 - 2008 je pre porovnanie uvedená v tabuľkách č. 5.10.1/5 a 5.10.1/6. Povolenie na vypúšťanie vydal KÚ v Nitre, odbor ŽP rozhodnutím č. 2003/02664 zo dňa 5.11.2003 v znení rozhodnutia č. 2004/00408 zo dňa 22. 7. 2004, ktoré upravuje bilančné hodnoty ako aj množstvo vypúšťaných odpadových vôd.

Množstvo a kvalita vypustených odpadových vôd z odkaliska Čifáre sú uvedené v tabuľke č. 22 a 23. Rozbory sú vykonávané 6x ročne. Povolené množstvo vypúšťaných odpadových vôd z odkaliska predstavuje 252 288 m^3/rok. V roku 2008 bolo vypustených 141 000 m^3 odpadových vôd z odkaliska.

Tab. 22 - Porovnanie kvalitatívnych ukazovateľov znečistenia vypúšťaných do toku Telinský potok z odkaliska Čifáre v rokoch 2005 - 2008.

Ukazovateľ	Povolená limitná koncentrácia (mg/l)	Priemerná koncentrácia (mg/l)			
		2005	2006	2007	2008
$N\text{-}NH_4$	0,5	0,11	0,11	<0,1	<0,1
RL	2000	304,00	307,8	313,3	284,3
NL	20	10	<10	<10	<10,3
pH	6,0-8,7	7,85	7,96	8,06	8,23

Tab. 23 - Porovnanie kvantitatívnych ukazovateľov znečistenia vypúšťaných do toku Telinský potok z odkaliska Čifáre v rokoch 2005 - 2008.

Ukazovateľ	Povolené bilančné hodnoty (t/rok)	Dosiahnuté bilančné hodnoty (t/rok)			
		2005	2006	2007	2008
$N\text{-}NH_4$	0,126	0,015	0,025	<0,0123	<0,0141
RL	504,6	41,30	70,16	38,75	40,086
NL	5,0	1,36	<2,28	<1,24	<1,452

Rozbory boli vykonané z 8-hodinových zmiešaných vzoriek 6 x ročne v zmysle rozhodnutia.

Na základe rozhodnutia spoločnosti odber a rozbory vzoriek pre sledovanie prípustných hodnôt znečistenia odpadových vôd predpísaných orgánom štátnej vodnej správy pre závod EMO vykonáva akreditované laboratórium EMO.

Šesťkrát ročne sa vykonávajú analýzy vzoriek zložených zo zmesi vzoriek pravidelne odoberaných počas 8 hodín. Nikdy sa nepresiahli medzné hodnoty.

Medzné a priemerné hodnoty pre vypúšťanú vodu v r. 2005 do Telinského potoka sú zaznamenané pre rôzne skúmané parametre a uvádzajú ich tabuľky 24 a 25.

Tab. 24 - Medzné a bilančné hodnoty skúmaných parametrov v odpadových vodách vypúšťaných do Telinského potoka (2005)

Parameter	Medzná hodnota (t/ročne)	Bilančné množstvo (t/ročne)
rozptýlené častice - NL	13,8	1,36
rozpustné látky - RL	1 382,4	41,30
$N\text{-}NH_4$	0,35	0,015

Tab. 25 - Medzné a priemerné namerané hodnoty skúmaných parametrov v odpadových vodách vypúšťaných do Telinského potoka (2005)

Parameter	Jedn.	Medzná hodnota	Priemerná ročná koncentrácia
pH	-	6,0-8,7	7,85
rozptýlené častice - NL	mg/l	20	10
rozpustné látky - RL	mg/l	2,000	304
$N\text{-}NH_4$	mg/l	0,5	0,11

Povolenie na vypúšťanie vody pochádzajúcej z procesu vysúšania kalov produkovaných pri úprave pitnej vody do potoka Širočina vydal Krajský úrad životného prostredia v Nitre na základe rozhodnutia č. 2003/01577 z 19.09.2003. Povolenie je platné do 31.12.2009.

Analýzy boli vykonané štyrikrát. Medzné hodnoty neboli nikdy prekročené.

Medzné a priemerné hodnoty pre vypúšťanú vodu v r. 2004 do potoka Širočina sú zaznamenané pre rôzne skúmané parametre a uvedené v tabuľkách 26 a 27.

Tab. 26 - Medzné a bilančné hodnoty skúmaných parametrov v odpadových vodách vypúšťaných do potoka Širočina (2004)

Parameter	Medzná hodnota (t/ročne)	Bilančné množstvo (t/ročne)
$CHSK_{Cr}$	0,30	0,01
rozptýlené častice - NL	0,40	0,03
Fe	0,006	0,0004
Mn	0,003	0,00003
Cl_2	0,005	0,0001

Tab. 27 - Medzné a priemerné namerané hodnoty skúmaných parametrov v odpadových vodách vypúšťaných do potoka Širočina (2004)

Parameter	Medzná hodnota (mg/l)	Priemerná ročná koncentrácia (mg/l)
$CHSK_{Cr}$	30	4
rozptýlené častice - NL	40	10
Fe	0,6	0,15
Mn	0,3	0,01
Cl_2	0,5	0,05

Z uvedených informácií o vypúšťaní odpadovej vody z JE Mochovce je zrejmé, že neboli prekročené limity z vypúšťaných odpadových vôd do povrchových tokov. Počas prevádzky 4 blokov sa dá predpokladať, že objem vypúšťaných odpadových vôd sa zdvojnásobí a kvalita vypúšťanej odpadovej vody sa s použitím súčasnej technológie na úpravu vody výrazne nezmení. Za týchto predpokladov sa splnia povolené limity na vypúšťanie odpadových vôd z jadrovej elektrárne a na úpravu pitnej vody v Červenom Hrádku. Je potrebné vykonať merania na odkalisku Čifáre, aby sa neprekročili medzné hodnoty.

2.10.3 Povolenie na vypúšťanie kvapalných rádioaktívnych látok do ŽP

Podmienky na vypúšťanie kvapalných rádioaktívnych kvapalín zo zariadenia za normálnych prevádzkových podmienok ustanovuje povolenie Úradu verejného zdravotníctva SR č. 000ZPZ/6274/2006 z 2. novembra 2006.

Toto rozhodnutie stanovuje podmienky prevádzky EMO12 (Tab. 28) vrátane ročných limitov aktivity rádionuklidov v emisiách pre trícium ($1{,}2 \cdot 10^{13}$ Bq) a pre štiepne a aktivované/korozívne produkty ($1{,}1 \cdot 10^{9}$ Bq).

Stanovuje tiež limity pre objemovú aktivitu kvapalných výpustí do hydrosféry pre trícium ($1{,}0 \cdot 10^{5}$ Bq/l) a pre štiepne a aktivované/korozívne produkty (40·Bq/l).

Rozhodnutie je platné do 1. novembra 2011.

Tab. 28 **- Ročné limity a limity objemovej aktivity pre vypúšťanie rádioaktívnych kvapalín za normálnych podmienok pre EMO12**

	Ročné limity	Limit objemovej aktivity
Trícium	$1{,}2 \cdot 10^{13}$ Bq	$1{,}0 \cdot 10^{5}$ Bq/l
aktivované/korózne produkty	$1{,}1 \cdot 10^{9}$ Bq	40 Bq/l

V roku 2008 pre kvapalné ra-výpuste bolo percento čerpania z ročného limitu u trícia na hodnote 65,47% a u ostatných rádionuklidov (korózne a štiepne produkty, transurány) na hodnote 1,26% z povoleného ročného limitu pre EMO12.

2.10.4 Rádioaktívne kvapalné odpady

Na základe prevádzkových skúseností získaných pri EMO12 sa dá očakávať objem odpadov, pochádzajúcich z čistenia kvapalných rádioaktívnych látok za predpokladaných 40 rokov prevádzky MO34, ako uvádza tabuľka 29.

Tab. 29 - Predpokladaný objem odpadov získaných pri čistení rádioaktívnych kvapalín počas obdobia prevádzky MO34

Typ odpadu	Objem (m^3)
Rádioaktívny koncentrát	9 025
Nízkoaktívne sorbenty	122
Stredneaktívne sorbenty	204
Rádioaktívne oleje	9,5
Kaly	400
Usadeniny	8,5

Z rádiohygienického hľadiska je podmienene aktívna voda s obsahom trícia, ktoré sa uvoľňuje do životného prostredia po zriedení, najvýznamnejším nízkoaktívnym kvapalným odpadom. Trícium vzniká v chladiacej látke aktívnej zóny reaktora a je β-žiarič s veľmi nízkou energiou a dlhým polčasom rozpadu (12,34 rokov). Rádioaktívny izotop vodíka sa nedá odstrániť z chladiacej látky pomocou bežných čistiacich procesov.

To vyvoláva nárast jeho aktivity v chladiacej vode. Limitná koncentrácia trícia je založená na hodnote limitnej objemovej aktivity v primárnom okruhu vody $3{,}7 \times 10^9$ Bq/m^3. V rámci systému čistenia odpadovej vody sa všetky odpadové vody vznikajúce pri MRB, ASB a zo znečistených nádrží s kondenzátom zberajú do subsystému zberných nádrží odpadových vôd. Voda sa tu čistí a mechanické, chemické a rádioaktívne nečistoty sa odstránia, takže vodu možno opätovne použiť pre interné potreby blokov reaktora alebo vypustiť do kanalizácie odpadových vôd.

Mechanické čistenie sa vykonáva v subsystéme čistenia odpadových vôd. Odpadová voda a kondenzát nečistôt sa deaktivujú v subsystéme odparky pomocou destilácie. Kondenzát nečistôt sa zahustí na koncentráciu 40 g H_3BO_3/l na odparke a tento koncentrát sa ďalej čistí systémom regenerácie kyselinou boritou. Odpadová voda sa zahustí dvomi cyklami na odparke na koncentráciu 400 g/l (ide o projektovaný údaj, skutočná hodnota je od 150 do 200 g/l) a potom sa koncentrát prečerpá pomocou manipulačnej nádrže do dočasnej úložnej miestnosti na kvapalný rádioaktívny odpad. Kondenzát pár sa odvádza do subsystému odparky kondenzátu na čistenie a po očistení sa skladuje v monitorovaných nádržiach na čistený koncentrát.

Čistota odpadovej vody pod hodnotu limitnej objemovej aktivity $4{,}0 \times 10^4$ Bq/m^3 sa dosiahne pomocou sedimentácie, destilácie, filtrácie, jednotiek výmeny iónov a kombináciou týchto procesov. Čistená voda (čistený koncentrát) zberaná v monitorovaných nádržiach sa rádiochemicky kontroluje. Ak sa presiahne medzná

hodnota objemovej aktivity, voda sa vráti z monitorovaných nádrží späť na ďalšie čistenie. Ak sa nepresiahne medzná hodnota objemovej aktivity, väčšia časť vody (asi 133 000 m^3/ročne) sa prečerpá z monitorovaných nádrží do nádrží s čistým kondenzátom a menšia časť očisteného kondenzátu s uspokojivou objemovou aktivitou β (do $4{,}0 \times 10^4$ Bq/m^3 bez trícia) sa vypustí do priemyselného kanalizačného systému, aby sa zachovala koncentrácia v primárnom okruhu vody.

Objemová aktivita trícia vo vode nepresahuje $3{,}7 \times 10^9$ Bq/m^3. Predpokladaný objem vypustenej vody pre oba bloky reaktora EMO12 sa rovná približne 3,200 m^3/ročne. Skôr ako sa čistený kondenzát vypustí do priemyselného kanalizačného systému, voda s obsahom trícia sa už v JE Mochovce zriedi pomocou chladiacej vody tak, aby výsledná voda vyhovovala požiadavkám špecifikovaným v nariadení vlády SR 345/2006 Z.z. o základných bezpečnostných požiadavkách na ochranu zdravia pracovníkov a obyvateľov pred ionizujúcim žiarením. Po zriedení sa ročne vypustí 192000 m^3 vody s obsahom trícia s celkovou aktivitou $1{,}2 \times 10^8$ Bq/m^3. Objemová aktivita $4{,}0 \times 10^4$ Bq/m^3, t.j. hodnota stanovená efektívnosťou procesov čistenia, je rozhodujúcim kritériom pre vypúšťanie vody z blokovej úpravy kondenzátu z turbín a pre vypúšťanie regenerovanej vody po výplachu parogenerátorov z čistiacich staníc.

Hodnota objemovej aktivity trícia vo vypúšťanej vode z monitorovaných nádrží (čistiace stanice rádioaktívnych médií) presahuje hodnoty aktivity ďalších rádionuklidov beta a gama vo všetkých vodách vypúšťaných z elektrárne, rádovo asi 5x. Voda s obsahom trícia sa vypúšťa z monitorovaných nádrží organizovaným spôsobom v dávkach a po predchádzajúcej rádiochemickej kontrole. Pre JE Mochovce sú plánované dve monitorované nádrže, vypúšťané týždenne.

Voda s obsahom trícia musí byť zriedená 30x, pomocou nasledovných spôsobov:

- odkalovanie chladiacich veží;
- odpadová voda zo závodu chemickej úpravy vody s obsahom regeneračných roztokov;
- voda z čistiarne odpadových vôd s obsahom vody z prevádzkovej budovy;
- voda zo závodu na čistenie kvapalných organických odpadov;
- chladiaca voda vznikajúca v časti s kompresormi;
- neutralizované regeneračné roztoky vzniknuté v stanici na odkalovanie parogenerátorov.

Pokiaľ ide o optimalizáciu výpustí, dôležité je zaistiť automatickú kontrolu riedenia vody s tríciom. Medzné hodnoty súhrnnej aktivity špecifikovanej pre vypúšťanie z prevádzky elektrární s reaktorom VVER V213 do životného prostredia sú uvedené v Tab. 30.

Tab. 30 - Ročné vypúšťanie a medzné hodnoty pre súhrnnú aktivitu trícia a koróznych a štiepnych produktov v odpadovej vode v EBO V2 a EMO 12

Typ vypúšťania	Jednotky	EBO V2 (2005)	EMO12 (2004)
Voda s obsahom trícia ^{3}H	Bq/ročne	$7,207x10^{12}$	$9,83x10^{12}$
korózne a štiepne produkty	Bq/ročne	$4,03 \times 10^{7}$	$3,78x10^{6}$
ročný limit aktivity pre vypúšťanie vody s tríciom	Bq/ročne	$43,7x10^{12}$	$12x10^{12}$
ročný limit aktivity pre korózne a štiepne produkty v odpadovej vode	Bq/ročne	$38x10^{9}$	$1,1x10^{9}$

Na základe projektu sa predpokladajú úrovne nízkej aktivity a podmienene aktívne výpuste pre 4 bloky reaktora JE Mochovce ako uvádza Tab. 31.

Tab. 31 - Predpokladaná ročná priemerná úroveň nízkoaktívnych a podmienene aktívnych výpustí pre 4 bloky reaktorov JE Mochovce

Zdroj	Objem (m^3/ročne)	β objemová aktivita bez trícia (Bq/m^3)	Objemová aktivita trícia (Bq/m^3)
Prevádzková budova	75 000	$3,7x10^{3}$	0
Úprava kondenzátu z turbín (TCCP)	22 000	$5,5 \times 10^{4}$	0
Regeneračné roztoky zo stanice odkalovania parogenerátorov	6 000	$5,5x10^{4}$	0
Voda s obsahom trícia	6 400	$5,5x10^{4}$	$3,7x10^{9}$

V Tab. 32 sú uvedené hodnoty aktivity kvapalných výpustí počas desiatich rokov prevádzky EMO12.

Tab. 32 - Aktivita tekutých rádioaktívnych odpadov vypúšťaných do rieky Hron za posledných 11 rokov (1998 – 2008)

Rok	Trícium		Aktivované/korózne a štiepne produkty		Množstvo vypustenej vody
	Ročný limit 1,2E+04 GBq		Ročný limit 1,1E+03 MBq		
	Výpusť [GBq]	% ročného limitu	Výpusť [MBq]	Výpusť [GBq]	% ročného limitu
1998	1095	9,1	29,17	2,7	24751
1999	5772	48,1	50,63	4,6	47272
2000	10484	87,4	57,93	5,3	53321
2001	9248	77,1	72,41	6,6	48637
2002	9130	76,1	49,36	4,5	46620
2003	10714	89,3	40,88	3,7	52532
2004	9826	81,9	37,84	3,4	43830
2005	8959	74,7	59,58	5,4	40360
2006	10230	85,3	32,75	3,0	22220
2007	7458	62,2	13,01	1,18	21280
2008	7856	65,5	13,88	1,26	16800

2.11 Hodnotenie dávok na obyvateľstvo (POSAR EMO12)

Základom pre hodnotenie rádiologického vplyvu jadrových elektrární na životné prostredie je monitorovanie a bilancovanie výpustí rádioaktívnych látok (RAL) do atmosféry a hydrosféry. RAL prostredníctvom atmosféry a hydrosféry a ďalších článkov potravinových reťazcov sa môžu dostávať bezprostredne k jednotlivcom a celým skupinám obyvateľstva v okolí JE a spôsobiť vonkajšie ožiarenie celého tela, alebo vnútorné ožiarenie jednotlivých orgánov po vniknutí do organizmu inhaláciou, alebo ingesciou.

Bilancovanie vypúšťaných rádionuklidov do atmosféry sa vykonáva prostredníctvom monitorovania vo ventilačnom komíne (tzv. bilančné monitorovanie). Na JE EMO je základom takéhoto monitorovania rádiometer, ktorý umožňuje oddelené monitorovanie beta aktivity dlhožijúcich aerosólov, gama aktívneho jódu (^{131}I) a beta aktivity vzácnych plynov (napr. ^{41}Ar, ^{85}Kr, ^{133}Xe). Tento systém je vhodne doplnený odberom vzoriek vrátane odberu plynu do tlakových fliaš pre laboratórne merania niektorých rádionuklidov (^{3}H, ^{14}C) a pre rádiochemické a spektrometrické vyhodnotenie vypúšťaných rádionuklidov.

Rádionuklidy, uvoľňované do hydrosféry, sa bilancujú na základe analýzy vzoriek odobratých z kontrolných nádrží, v ktorých sa zhromažďujú tzv. nad bilančné vody určené na uvoľnenie do vodného recipientu. Vodné hospodárstvo je inak uzatvorené a žiadne iné odpadové vody ako vody z kontrolných nádrží sa do životného prostredia nemôžu dostať. Na výtoku odpadových vôd do potrubného odvádzača z územia JE EMO v meracej stanici kontroly odpadových vôd - obj. 368/1-01 je inštalované monitorovanie kvapalných odpadov. Kvapalné odpady sú prostredníctvom podzemného potrubného systému odvádzané priamo do rieky Hron. Vyústenie do rieky je pod haťou vo V. Kozmálovciach.

Monitorovaniu odpadových vôd, vypúšťaných z JE sa všeobecne pripisuje prvoradý význam vo vzťahu k hodnoteniu JE na okolie. Tu sú kontrolované referenčné úrovne vypúšťaných vôd za hranice JE. Vypúšťané RN sú riedené iba vodou z JE (odluhy z chladiacich veží a pod.). RN vypustené do povrchových vôd (cez potrubný zberač do rieky Hron pod hať priehrady Kozmálovce) sú ďalej riedené samotnou vodou recipientu, preto ich meranie je náročnejšie.

Uvoľňovanie rádionuklidov do životného prostredia sa riadi prísnymi kritériami, ktoré vychádzajú z aktuálnych legislatívnych požiadaviek a sú zakotvené v Požiadavkách kvality na projektovanie MO34. Všeobecne podľa Prílohy č.3 NV č.345/2006 Z.z. o základných bezpečnostných požiadavkách na ochranu zdravia pracovníkov a obyvateľov pred ionizujúcim žiarením z jadrových zariadení možno vypúšťať rádioaktívne látky do ovzdušia a povrchových vôd, ak je zabezpečené, že v príslušnej kritickej skupine obyvateľov efektívne dávky v dôsledku týchto vypúšťaní neprekročia 250 µSv za jeden kalendárny rok. Táto hodnota sa považuje za medznú dávku na projektovanie a výstavbu jadrových zariadení. Ak je v jednej lokalite viac jadrových zariadení, ktoré ovplyvňujú dávky obyvateľov v tej istej kritickej skupine, vzťahuje sa táto hodnota na celkové ožiarenie zo všetkých jadrových zariadení v lokalite alebo regióne.

Výpočty dávok kritickej skupiny obyvateľstva sú súčasťou Predprevádzkovej bezpečnostnej správy POSAR EMO12. Nasledujúce výsledky sú hlásené len kvôli úplnosti ako "*návrhové*" údaje a vzťahujú sa na "*historické*" limity stanovené Vyhláškou Československej komisie pre atómovú energiu č. 4 z r. 1979, ktorá už

niekoľko rokov neplatí. Aktualizované a kompletné hodnotenie rádiologických následkov počas normálneho prevádzkového stavu pre všetky štyri bloky je uvedené v kapitole 6.2 Environmentálny rámec.

Ožiarenie obyvateľstva v okolí JE Mochovce závisí od mnohých faktorov spojených s meteorologickými podmienkami, s rozložením rádioaktívnych zdrojov, s distribúciou obyvateľstva, so spôsobom využívania prostredia, s poľnohospodárskou výrobou a distribúciou poľnohospodárskych produktov, s vekom a s anatomicko-fyziologickými charakteristikami obyvateľstva. Je veľmi ťažké určiť, aké dávky obdrží jednotlivec a preto sa určí menšia skupina obyvateľov, ktorej expozícia je najzávažnejšia, tzv. kritická skupina. Pre lokalitu JE Mochovce bola stanovená kritická skupina vypočítaním maximálnej individuálnej dávky za hranicou ochranného pásma (za 3 km).

Podľa výsledkov výpočtov je pre výpuste plynných rádioaktívnych látok do atmosféry kritickou skupinou veková skupina dospelých, pre ktorú boli vypočítané najvyššie hodnoty efektívnych dávok v zóne č. 161, čo je obec Nevidzany v smere ZSZ vo vzdialenosti 5 - 7 km. Vyššie hodnoty individuálnych dávok boli vypočítané v zóne č. 73, v JV smere, vo vzdialenosti do 1 km, kde však nie je trvalé osídlenie. Vypočítané hodnoty efektívnych dávok v týchto dvoch zónach pre kojencov a dospelých a ich porovnania s limitmi sú uvedené v tab. č. 33. Z výsledkov výpočtov uvedených vyššie vyplýva, že kritickou cestou ožiarenia je vonkajšie ožiarenie z oblaku, ktoré v zóne č. 73 predstavuje až 80 %-ný podiel na efektívnej dávke a v zóne č. 161 50 - 60%-ný podiel. Kritickými nuklidmi sú vzácne plyny, konkrétne ^{88}Kr, ^{135}Xe a ^{133}Xe.

Pri výbere kritickej skupiny treba uvážiť i konzumáciu pitnej vody kontaminovanej kvapalnými výpustami z jadrovej elektrárne. Na základe údajov o zdrojoch pitnej vody zo studní v okolí JE Mochovce, u ktorých sa predpokladá infiltrácia vody z rieky Hron, bude kritická skupina obyvateľstva v obci Nový Tekov, ktorá je zásobovaná vodou zo skupinového vodovodu Levice-Kalná-Hronské Kľačany. Vzhľadom na to, že nuklidom určujúcim dávku z požitia pitnej vody je trícium, je možné prijať konzervatívny predpoklad, že dávka z konzumácie pitnej vody z vyššie uvedeného zdroja je rovnaká, ako pri konzumácii pitnej vody z Hronu pod miestom vypúšťania odpadových vôd z jadrovej elektrárne. Táto dávka je podľa výpočtov uvedených v tejto kapitole pre kritickú skupinu obyvateľstva, t.j. pre kojencov 1.495E-06 Sv (riziko 1.091E-07).

Porovnanie limitných hodnôt daných NV č.345/2006 Z.z. o základných bezpečnostných požiadavkách na ochranu zdravia pracovníkov a obyvateľov pred ionizujúcim žiarením s maximálnymi hodnotami efektívnych dávok za hranicou ochranného pásma pre JE Mochovce 4x440 MW je uvedené v tabuľkách č. 33 a 34. Efektívne dávky sú porovnané s limitmi 1 mSv a 5 mSv a s dávkou 0,25 mSv.

Tab. 33 - Efektívne dávky z výpustí do atmosféry pre dospelých a kojencov v zónach s max. vypočítanými hodnotami a koeficienty bezpečnosti vztiahnuté na limity podľa Prílohy č.3 NV č.345/2006 Z.z.

Zóna	Efektívna dávka (Sv)	limit 5 mSv	limit 1 mSv	limit 0,25 mSv
		Dospelí		
73 - areál	$1{,}395 \cdot 10^{-5}$	358	72	18
161 - Nevidzany	$1{,}643 \cdot 10^{-6}$	3 043	609	152
		Kojenci		
73 - areál	$1{,}582 \cdot 10^{-5}$	316	63	16
161 - Nevidzany	$1{,}365 \cdot 10^{-6}$	3 663	733	183

Tab. 34 - Efektívne dávky z výpustí do hydrosféry pre všetky vekové kategórie v zóne s max. vypočítanými hodnotami - obec Nový Tekov a koeficienty bezpečnosti vztiahnuté na limity podľa Prílohy č.3 NV č.345/2006 Z.z.

Vek	Efektívna dávka (Sv)	limit 5 mSv	limit 1mSv	limit 0,25 mSv
0-1	$1{,}495 \cdot 10^{-6}$	4 013	669	167
1-2	$9{,}403 \cdot 10^{-7}$	5 317	1 063	266
2-7	$1{,}083 \cdot 10^{-6}$	4 617	923	231
7-12	$7{,}502 \cdot 10^{-7}$	6 665	1 333	333
12-17	$5{,}688 \cdot 10^{-7}$	8 790	1 758	439
Dospelí	$8{,}601 \cdot 10^{-7}$	5 813	1 163	291

Všetky vypočítané hodnoty individuálnych a kolektívnych dávok pri normálnej prevádzke sú pod limitmi ožiarenia podľa zákona č. 355/2007 Z.z. a príslušných ďalších legislatívnych noriem.

2.12 Produkcia pevného rádioaktívneho odpadu za normálnych podmienok

Základný návrh v súvislosti s produkciou pevného rádioaktívneho odpadu a s jeho skladovaním pri výkone 2 x 440 MW predpokladá množstvá 230 až 330 m^3/ročne.

Z návrhu vyplýva toto približné rozloženie odpadu podľa typu:

- 65% tvorí zlisovateľný odpad,
- 25% tvorí nezlisovateľný odpad,
- 10% sa zachytáva na filtroch a vykurovacích, ventilačných a klimatizačných zariadení.

Pevné rádioaktívne odpady sa dajú ďalej deliť na suché a vlhké odpady. Suché pevné rádioaktívne odpady predstavujú zmes rôznych materiálov skombinovaných v rôznom rozsahu (drevo, papier, textil, plasty, kovy, stavebné materiály, tepelná izolácia, vložky zo vzduchotechnických filtrov, atď.). Vysokoaktívne časti z aktívnej zóny (nepalivové časti regulačných kaziet, termočlánky, atď.) tvoria špecifickú časť suchých pevných rádioaktívnych odpadov. Vlhké pevné rádioaktívne odpady vznikajú počas procesu úpravy kvapalného rádioaktívneho odpadu; zahŕňajú saturované ionexy, kaly a kryštalizované soli.

Na základe skúseností získaných s prevádzkou jadrovej elektrárne V-2 Jaslovské Bohunice a blokmi 1 a 2 elektrárne Mochovce sa za predpokladaných 40 rokov prevádzky MO34 dajú reálne očakávať množstvá, uvedené v tabuľke 35.

Tab. 35 - Predpokladané množstvá pevného rádioaktívneho odpadu, ktorý vznikne počas prevádzkového obdobia celku blokov MO34

Typ odpadu	Množstvo (kg)
Pevný rádioaktívny odpad na triedenie (*)	170 000
Horľavý rádioaktívny odpad	252 000
Zlisovateľný nekovový rádioaktívny odpad	56 600
Zlisovateľný kovový rádioaktívny odpad	79 920
Použitý čistiaci materiál (nasiaknuté handry)	6 900
Celkový pevný rádioaktívny odpad	565 420

Poznámka: Pevný rádioaktívny materiál určený na triedenie pozostáva z horľavého, zlisovateľného a nezlisovateľného rádioaktívneho odpadu, údaje o množstve sa vzťahujú na stav pred triedením.

Predpokladané množstvo podmieneného neaktívneho odpadu, vložiek z filtrov vzduchotechnických zariadení a odpadu, ktorý bude môcť byť uvoľnený do životného prostredia vzhľadom na jeho podlimitné hodnoty aktivity uvádza Tab. 36.

Tab. 36 - Predpokladané množstvá pevného rádioaktívneho odpadu vyprodukovaného počas 40 rokov prevádzky reaktora MO34

Typ odpadu	Množstvo (kg)
Podmienene neaktívny odpad	232 500 kg
Vložky z filtrov vzduchotechniky	4 930(*) kusov
Rádioaktívny odpad uvoľnený do živ. prostredia	237 500 kg

(*) Predpokladané množstvo berie do úvahy produkciu pevného rádioaktívneho odpadu

2.13 Nejadrové poruchy a nehody

V tejto správe sa rozoberajú dva typy nehôd, resp. havárií:

- jadrové havárie, ktoré sú opísané v časti C, IV, 4.0; a
- nejadrové havárie/nehody, ktoré sú opísané nižšie.

Nejadrové nehody sa dajú rozdeliť do troch kategórií:

Nehody súvisiace s pracovníkmi

Ako je už uvedené v časti II.2.8.3, všetky rizikové pracoviská sú pod dozorom orgánov štátnej kontroly hygieny a bezpečnosti práce a sú prevádzkované v súlade s platnými predpismi SR. Štatistické údaje o priemyselnej nehodovosti naznačujú, akú pozornosť venuje manažment v Mochovciach prevencii, eliminácii a minimalizácii účinkov nebezpečných a škodlivých faktorov v pracovnom procese. O ochranu zdravia pri práci sa stará vyhradený zdravotný servis v závode. Tento servis sa chápe ako prvý, ako inštitút oprávnený vykonávať preventívne úlohy a poskytovať poradenstvo zamestnancom s cieľom zabezpečiť a udržať bezpečné a zdravé životné prostredie. Úlohy zdravotného servisu v priemyselnom prostredí sú vykonávané profesionálnym zdravotníckym personálom, ktorý má potrebnú kvalifikáciu na poskytovanie tejto služby.

Ak:

- bezpečnosť na pracoviskách je dobre riadená;
- záznamy v závode sú v línii s priemerom v priemysle; a
- postupy a stratégie primerane riadia bezpečnosť pracovníkov;

tak môžeme konštatovať, že systém riadenia BOZP v SE má priaznivý vplyv na pracovníkov v porovnaní s mnohými inými priemyselnými podnikmi.

Nehody súvisiace so zariadeniami

Z nejadrového hľadiska je najpravdepodobnejšou nehodou v zariadení požiar. Požiarny plán je plne integrovaný s jadrovým krízovým plánom.

Pôvodné projektové riešenia ochrany pred požiarmi (OPP) pre jadrové bloky v Mochovciach sa opierali o požiadavky odporúčania MAAE SG-50-D2 "Požiarna ochrana na JE", revidovaného v roku 1991. Tie boli premietnuté do “Rozhodnutia č.p. PO-1037/3-1992 bývalej Hlavnej správy Zboru požiarnej ochrany Ministerstva vnútra Slovenskej republiky (HS ZPO MV SR) zo 4. mája 1992”.

Pri dostavbe 1. a 2. bloku EMO boli zo strany medzinárodného konzorcia pre túto dostavbu - EUCOM navrhnuté ďalšie bezpečnostné vylepšenia týkajúce sa OPP. Tieto technicko-bezpečnostné vylepšenia boli rozpracované do dodatkov k jednotlivým realizačným projektom OPP a následne boli HS ZPO MV SR zahrnuté do záväzného stanoviska pre dostavbu 1. a 2. bloku.

Inovovaná filozofia a koncepcia OPP pre prvé dva jadrové bloky v Mochovciach sa opiera o vyše 80 špecifických TŠ BO premietnutých do projektov OPP v nasledovných oblastiach:

- Analýzach požiarneho rizika a hraničnej externej udalosti (vonkajší požiar)" - "Internal hazard 01" (IH 01),
- Technických zisteniach dotýkajúcich sa preventívnych systémov PO - "Internal hazard 02" (IH 02),
- Technických zisteniach dotýkajúcich sa detekčných a hasiacich systémov - "Internal hazard 03" (IH 03) .
- Bezpečnostných vylepšeniach dotýkajúcich sa minimalizácie dopadov požiarov - "Internal hazard 04" (IH 04).

V závere roku 1998 sa realizovala na Mochovciach aj misia MAAE (v dňoch 6. - 16. októbra 1998), pričom jej účelom bolo jednak zhodnotenie revízií TŠ BO, čo prebehlo v sídle MAAE vo Viedni (v dňoch 6.-9.10.1998) a jednak nasledujúci týždeň sa nedoriešené otázky, technické problémy a skutkový stav riešenia OPP konfrontovali priamo na elektrárni.

Pri príprave dostavby 3. a 4. bloku boli Prezídiom Hasičského a záchranného zboru Ministerstva vnútra Slovenskej republiky uplatnené už všetky požiadavky inovovanej filozofia a koncepcia OPP, ktoré sa premietli do revidovaných projektov OPP pre 3. a 4. blok.

Je možné konštatovať, že po porovnaní požiadaviek a kritérií pre zhodnocovanie úrovne požiarnej bezpečnosti a OPP v zmysle postupov, doporučení a smerníc MAAE sa na medzinárodnej úrovni jednoznačne konštatovalo, že inovovaná koncepcia OPP na jadrových blokoch v Mochovciach predstavuje významné zvýšenie úrovne OPP na týchto jadrových blokoch a plne zodpovedá aj súčasným medzinárodným požiadavkám špecifikovaným v revidovanej "Bezpečnostnej príručke" MAAE č. 50-SG-D2.

Zároveň je táto úroveň plne akceptovateľná aj z hľadiska medzinárodných smerníc pre OPP na jadrových elektrárňach spracovaných Riadiacim výborom "Nuclear pool´s".

V JE Mochovce je do detailov špecifikované vykonávanie inšpekcií, revízií, skúšok, opráv, prevádzky a údržby protipožiarnych zariadení, princípy a požiadavky na požiarnu bezpečnosť, zodpovedné profesionálne kvalifikované osoby, autorizované osoby atď. Tieto špecifikácie sú podrobne uvedené v jednotlivých vykonávacích predpisoch o zabezpečení systému ochrany pred požiarmi.

V areáli závodu sú inštalované akustické alebo optické zariadenia požiarneho poplachu. V dvanásťmesačných intervaloch sa vykonávajú technické kontroly a skúšky funkčnosti hasiacich prostriedkov; tieto kontroly a skúšky sú vykonávané odborne spôsobilou osobou v zhode s platnou legislatívou. Vykonávanie kontroly požiarnej bezpečnosti elektrických zariadení upravuje Nariadenie MV SR č. 79/2004 Z. z.

Mobilné a prenosné hasiace prístroje slúžia na uhasenie malých požiarov alebo požiarov v počiatočnom štádiu rozvoja. Umiestnené sú na označených miestach vo všetkých konštrukciách.

Princípy požiarnej bezpečnosti pri práci s horľavými plynmi a horenie podporujúcimi plynmi sú upravované Vyhláškou MV SR č. 124/2000 Z. z. Funkčnosť, prevádzkovú spoľahlivosť a bezpečnosť tlakových nádob na horľavé a horenie podporujúce plyny a ich uskladnenie overujú odborne spôsobilé osoby s certifikátom zhody s Vyhláškou MPSVaR SR č. 718/2002 Z. z.

Z hľadiska požiarnej prevencie majú byť tlakové nádoby umiestnené na viditeľnom mieste a čitateľne a nezmazateľne označené. Štítok uvádza plný neskrátený názov horľavého plynu alebo horenie podporujúceho plynu, názov alebo obchodnú značku výrobcu nádoby, dátum vykonania poslednej tlakovej skúšky, v prípade acetylénu dátum poslednej periodickej skúšky. Podľa typu horľavého alebo horenie podporujúceho plynu musí mať tlaková nádoba príslušné farebné označenie.

V sklade horľavých alebo horenie podporujúcich plynov sa nesmú nachádzať materiály a predmety, ktoré nesúvisia s prevádzkou skladu. Prázdne a plne natlakované nádoby sa musia uskladňovať oddelene a miesto ich ukladania musí byť označené.

Možno skonštatovať, že nepriaznivé účinky na prostredie z dôvodu požiaru sú nepravdepodobné.

Nehody súvisiace s materiálmi

Na prevenciu závažných priemyselných nehôd, boli v súlade so zákonom č..261/2002 Z. z. prijaté technické a organizačné opatrenia na zníženie celkového množstva nebezpečných látok skladovaných v zariadení. Bol vypracovaný krízový plán s opatreniami, ktoré treba vykonať v prípade závažnej priemyselnej nehody; tento plán bol vydaný a bolo zabezpečené potrebné školenie a výcvik zamestnancov. Na základe posúdenia rizík závažných priemyselných nehôd a v línii so scenármi mimoriadnej udalosti sa riziko hrozby nehôd, resp. havárií tohto druhu nerozšíri cez ohraničené zóny závodu a okolité obce nebudú vystavené žiadnemu riziku.

Posudzovanie rizík sa vykonáva na základe kariet bezpečnostných údajov pre všetky nebezpečné látky alebo prípravky, so zohľadnením zariadení na ich uskladňovanie a ich technické vlastnosti (t.j. nádrže vybavené buď jednoduchou alebo zdvojenou uzavretou zónou).

Výsledok analýzy potvrdzuje, že nepriaznivý vplyv na životné prostredie, ako dôsledok závažnej priemyselnej havárie, je nepravdepodobný.

2.14 Radiačné riziká ako dôsledok priemyselných havárií

Radiačné riziká (ako dôsledok priemyselných havárií) do okolitého prostredia sa dajú rozdeliť hlavne na dva možné zdroje, ktoré sú opísané nižšie.

Pokiaľ ide o bitúmenovanie, linka bola vybudovaná ako súčasť zariadenia na spracovanie kvapalného odpadu FS KRAO. FS KRAO patrí na základe procesu privatizácie spoločnosti JAVYS. Taktiež prevádzku vykonáva spoločnosť JAVYS (v tomto roku boli vykonané štartovacie skúšky bitúmenovania). Z dôvodu kompletnosti však uvádzame tieto faktory:

1) Požiarne riziko z horúceho bitúmenu

Požiarne riziko z horúceho bitúmenu, vyrábaného v priestore linky na bitúmenovanie v aktívnej a pomocnej prevádzkovej budove, spojené s potenciálnym únikom rádionuklidov do klimatizačného systému a do životného prostredia bolo eliminované technickými a organizačnými opatreniami požiarnej prevencie, kam patrí:

- bitúmenizačná linka tvorí samostatný požiarny úsek vybavený klimatizáciou, umožňujúci efektívne zneškodnenie produktov horenia a uvoľnených rádionuklidov;
- účinnosť ohraničených produktov horenia a uvoľnených rádionuklidov umožňuje redukciu v koncentrácii rádionuklidov asi 100 000-krát, čo je dostatočné z hľadiska bezpečnej prevencie expozície kritických skupín obyvateľstva pod legálnymi limitmi, ktoré uvádza príslušná legislatíva;
- kamerový systém na monitorovanie chladenia priestoru so sudmi umožňuje vizuálnu kontrolu všetkých sudov na dopravníkovom páse pre odparenie bitúmenu;
- teplotné a dymové senzory spolu so stabilným chladiacim systémom umožňujú kontrolu nad požiarnymi situáciami.

Vyššie uvedené opatrenia umožňujú charakterizovať dopady ako nízke až stredné vplyvy.

2) Riziko straty kontroly nad skladovaným koncentrátom

Konštrukcia skladovacích nádrží (použité materiály a umiestnenie na jednotlivé odčerpávanie umožňuje uzavretie celého priestoru so skladovanými kvapalinami) dostatočne eliminuje možné riziká a dopady na životné prostredie, ktoré by boli spôsobené prasknutím nádrže s koncentrátom a následným uvoľnením rádioaktívnych koncentrátov. Vplyvy na životné prostredie sa dajú hodnotiť ako zanedbateľné alebo minimálne (na obslužný personál).

V súvislosti s radiačným rizikom spojeným so skladovaním vysokoaktívneho odpadu (HLW), technológia skladovania a metóda na manipuláciu s HLW používaná v JE Mochovce, ako aj veľmi nízky očakávaný objem vysokoaktívneho odpadu poskytuje plnú kontrolu a manipuláciu s týmto odpadom počas

prevádzkovej a poprevádzkovej fázy životnosti závodu. Toto je veľmi dôležitý faktor na zníženie expozície radiácie počas manipulácie s odpadom, a to počas jeho vzniku aj finálneho zneškodnenia (možnosť manipulácie, vedúcej k minimalizácii objemu na uloženie v hlbinnom úložisku).

Dá sa predpokladať, že environmentálne dopady budú nízke, sústredené hlavne v oblastiach s nízkou expozíciou u špecifických členov personálu pracujúcich s manipulačným zariadením, pri transporte a so skladovacími kontajnermi.

2.15 Fáza po ukončení prevádzky a vyradenie

Fáza po ukončení prevádzky JE Mochovce začne po finálnom odstavení a skončí odstránením paliva z bazénu vyhoreného paliva z bloku 4..Nasleduje opis činností spojených s odstavovaním MO34 z prevádzky (pred odstavením MO34 prebehne rovnaká postupnosť činností v prípade EMO12).

Pri odstavovaní MO34 budú vykonané tieto činnosti:

- odstavenie závodu a dochladzovanie vyhoreného jadrového paliva z bloku 3, ktoré je uložené v bazéne/nádrži na vyhorené palivo,
- podpora prevádzky bloku 4 (niektoré zo systémov bloku 3 sú potrebné na bezpečnú prevádzku bloku 4),
- prevádzka systémov, ktoré sú spoločné pre bloky 3 a 4 (po dezaktivácii a opustení nepotrebných systémov alebo redukcii čiastočne potrebných systémov),
- prevádzka pomocných systémov, elektrických systémov, prístrojovej a riadiacej techniky a ďalších systémov po ich eventuálnej redukcii,
- ochladzovanie jadrového vyhoreného paliva v bazéne vyhoreného paliva bloku 4,
- redukcia prevádzky vybraných systémov blokov 3 a 4, spoločných systémov a pomocných systémov, s cieľom zaistiť radiačnú bezpečnosť (trvanie obdobia, počas ktorého systémy zostávajú v prevádzke, je stanovené požiadavkami na schválenie programu vyradenia z prevádzky).

Postupná redukcia systémov v prevádzke znamená ich odpojenie a uvoľnenie, t.j. v prípade elektrických systémov zahŕňa odpojenie v spínacej aparatúre a zaťažovacích centrách, v prípade tlakových systémov to znamená odstavenie tlaku a odpojenie od zdrojov tlaku, v prípade dodávok kvapalín je to odpojenie od zdrojov a zaistenie prepojení. Ďalšie činnosti, i keby boli vykonávané len raz počas tohto procesu, môžu vo veľkej miere ovplyvniť fixné náklady na odstavenie, ako napr.:

- presun paliva z reaktora do bazénu vyhoreného paliva;
- činnosti spojené s prípravou žiadosti na získanie povolenia na vykonanie programu vyradenia z prevádzky;
- vzťahy s verejnosťou.

Mimo technických aspektov je tiež nutné zvážiť sociálne dopady. Tieto aspekty sú reprezentované nákladmi spojenými s postupným prepúšťaním zamestnancov, ako je zmenový personál a pracovníci dennej prevádzky.

Prvý koncepčný plán vyraďovania blokov 1 a 2 JE Mochovce z prevádzky bol pripravený v r. 1996 (Decom Slovakia, s.r.o.) a jeho aktualizovaná verzia v r. 2007 (DECONTA, a.s.). Predbežný koncepčný plán vyraďovania z prevádzky na bloky 3 a 4 bol vypracovaný v r. 2007 (VUJE, a.s.), ktorý porovnáva dva základné varianty vyraďovania:

- bezprostredné vyraďovanie (BV),
- odložené vyraďovanie (OU) s ochranným uložením hermetických zón vrátane šácht reaktorov na dobu 30 rokov.

Tretí tzv. nulový variant (predstavuje situáciu, ktorá by nastala, ak by sa vyraďovanie MO 3,4 neuskutočnilo) neprichádza do úvahy podľa Stratégie záverečnej časti jadrovej energetiky. Stratégia predpokladá, že všetky jadrové elektrárne SR sa budú vyraďovať variantom bezprostredné vyraďovanie.

Variant bezprostredné vyraďovanie predpokladá začiatok prác bezprostredne po dokončení výroby elektriny a odstránení paliva z budovy elektrárne a je charakterizovaný okamžitým nástupom prác a postupným odstránením všetkých zariadení a budov. Prebieha v dvoch etapách. V prvej etape sa vykoná demontáž nepotrebných neaktívnych zariadení a systémov a demolácia nepotrebných stavebných objektov. V druhej etape sa vykoná dekontaminácia a demontáž zariadení v aktívnych objektoch. Po odstránení rádioaktivity sa vykoná demolácia objektov a finálne naloženie s lokalitou. Jedným z hlavných argumentom pre tento variant je existencia personálu oboznámeného s prácou v prostredí s ionizujúcim žiarením.

Druhý variant odložené vyraďovanie s ochranným uložením hermetických zón vrátane šácht reaktora predpokladá vytvorenie ochranného hermetického obalu okolo reaktora na obdobie 30 rokov. Variant odloženého vyradenia sa vykonáva v troch etapách. Prvá etapa zahŕňa rovnaké činnosti ako v prípade prvého variantu vyraďovania, ale je doplnená niekoľkými činnosťami na dekontamináciu zariadení a systémov, ktoré nebudú hermeticky zapečatené. Druhá etapa zahŕňa vybudovanie hermetickej zóny okolo reaktora a reaktorovej šachty s pomocným systémom a bezpečnostnou bariérou umožňujúcou bezpečné monitorovanie a priebežnú údržbu. Záver tejto etapy zahŕňa prípravu na tretiu etapu, ktorá obsahuje demontáž reaktora a primárneho okruhu s dekontamináciou a finálnou demoláciou.

Variant bezprostredné vyraďovanie je preferovaný, je v súlade s odporúčaniami IAEA a stratégiou záverečnej časti jadrovej energetiky v SP a predstavuje okamžitý prechod od prevádzky po vyradenie. Výhodou tohto variantu je, že sú k dispozícii dostatočné informácie o prevádzke jadrového zariadenia a skúsenosti zamestnancov s prácou v prostredí s ionizujúcim žiarením. Variant odloženého vyraďovania s ochranným uložením hermetických zón na 30 rokov neposkytuje významné zlepšenie radiačnej situácie, lebo doba polovičnej premeny kritických rádionuklidov z hľadiska nakladania s odpadmi je cca 30 rokov. Naviac, neskôr nemusia byť dostupné primerané technické prostriedky a prevádzkové skúsenosti personálu.

Tabuľka 37 (DECONTA, a.s., 2007) uvádza prehľad očakávaných vzniknutých odpadov v rámci vyraďovania EMO12 z prevádzky:

Tab. 37 - Prehľad očakávanej produkcie odpadov vzniknutej pri vyraďovaní z prevádzky EMO12

Typológia odpadu	Jednotky	BV	OU
Materiály určené na vývoz do zberných surovín	kg	143 137 178	143 931 163
Materiály určené na vývoz na komunálnu skládku	kg	27 357 274	27 358 943
Materiály určené na vývoz na špeciálnu skládku	kg	47 301	47 301
Materiály určené na zásyp v lokalite	kg	449 554 481	449 554 481
Počet VBK uložených v povrchovom úložisku	ks	1 990	1 276
Počet VBK uložených v HÚ	ks	53	53
Množstvo kvapalných výpustí	m^3	58 291	36 507
Aktivita plynných výpustí	Bq	4 221 508	684 781

Prehľad očakávanej produkcie RAO v rámci vyraďovania MO34 z prevádzky uvádza tabuľka 38.

Tab. 38 - Inventár RAO z vyraďovania MO34 z prevádzky

Množstvo (aktivita RAO)	Jednotky	BV	OU
Uhlíkatá oceľ uvoľnená do ŽP	kg	74 523 543	74 880 479
Uhlíkatá oceľ uložená v povrchovom úložisku	kg	1 100 932	743 997
Uhlíkatá oceľ uložená v HÚ	kg	0	0
Nerezová oceľ uvoľnená do ŽP	kg	4 502 229	5 721 455
Nerezová oceľ uložená v povrchovom úložisku	kg	1 583 928	364 702
Nerezová oceľ uložená v HÚ	kg	197 706	197 706
Farebné kovy uvoľnené do ŽP	kg	5 749 468	5 869 829
Farebné kovy uložené v povrchovom úložisku	kg	332 496	212 135
Farebné kovy uložené v HÚ	kg	0	0
Nekovové materiály uvoľnené do ŽP	kg	348 523 412	349 328 412
Nekovové materiály uložené v povrchovom úložisku	kg	1 910 000	1 105 000
Nekovové materiály uložené v HÚ	kg	0	0
Kvapalné RAO	m^3	17 104	28 541
Množstvo kvapalných výpustí	m^3	30 594	24 464
Aktivita kvapalných výpustí	Bq	3 902 866	5 076 434
Aktivita plynných výpustí	Bq	1 197 022	94 863
Počet VBK uložených v povrchovom úložisku	ks	2 179	1 629
Počet VBK uložených v HÚ	ks	42	42
Aktivita RAO uložených v povrchovom úložisku	Bq	1,8E+14	4,6E+13
Aktivita RAO uložených v HÚ	Bq	7,7E+16	2,3E+16

zdroj: Inžinierske/projektové práce na dostavbu MO34 – Predbežný koncepčný plán vyradenia, VUJE, a.s., 2007

Najvýznamnejší dopad na životné prostredia a personál pri vykonávaní činností vyraďovania z prevádzky môžu spôsobovať nasledujúce aspekty:

- kovové časti reaktora alebo primárneho okruhu a časti, ktoré nebude možné dekontaminovať;
- betónové časti s indukovanou rádioaktivitou;
- kvapalný odpad vzniknutý pri dekontaminácii.

Z hľadiska vplyvov na životné prostredie predstavuje vyradenie jadrovej elektrárne Mochovce výrazne nižšie riziko ako samotná prevádzka JE. Riziko počas tohto obdobia pochádza hlavne z prác s otvorenými zdrojmi ionizujúceho žiarenia pri demontáži zariadení a jednotlivých systémov primárneho okruhu a dekontaminácie. Práca v závažných prípadoch bude vykonávaná pomocou manipulačných zariadení na diaľkové ovládanie.

Eliminácia týchto rizík predpokladá škálu opatrení, ktoré môžu byť modifikované na základe aktuálnych informácií získaných z prevádzky JE. Medzi hlavné opatrenia na elimináciu rizík patrí:

- monitorovanie a dostatočné znalosti o radiačnej situácii u jednotlivých komponentov primárneho okruhu počas prevádzky a počas prác s vyradením;
- kompletná príprava plánu na vyradenie;
- úroveň poznania u zamestnancov a ich schopnosť vyrovnať sa s abnormálnymi procesmi;
- minimalizácia prác a činností s otvorenými zdrojmi ionizujúceho žiarenia;
- dostatočné finančné zdroje a dostupnosť finančných zdrojov na pokrytie nákladov na vyradenie z prevádzky;
- dostatočná kapacita úložiska pre nízko a strednoaktívny rádioaktívny odpad.

2.15.1 Produkcia pevného rádioaktívneho odpadu za normálnych podmienok

Projektová dokumentácia predpokladá pri prevádzke JE s výkonom 2 x 440 MW produkciu 230 až 330 m^3 pevného rádioaktívneho odpadu za rok. Približné rozloženie odpadu podľa typu je nasledujúce:

- 65% zlisovateľný odpad,
- 25% nezlisovateľný odpad,
- 10% sa zachytáva na filtroch a vykurovacích, ventilačných a klimatizačných zariadení.

Pevné rádioaktívne odpady sa dajú ďalej deliť na suché a vlhké odpady. Suché pevné rádioaktívne odpady predstavujú zmes rôznych materiálov skombinovaných v rôznom rozsahu (drevo, papier, textil, plasty, kovy, stavebné materiály, tepelná izolácia, vložky zo vzduchotechnických filtrov, atď.). Vysokoaktívne časti z aktívnej zóny (nepalivové časti regulačných kaziet, termočlánky, atď.) tvoria špecifickú časť suchých pevných rádioaktívnych odpadov. Vlhké pevné rádioaktívne odpady vznikajú počas procesu úpravy kvapalného rádioaktívneho odpadu; zahŕňajú saturované ionexy, kaly a kryštalizované soli.

Na základe skúseností získaných s prevádzkou jadrovej elektrárne V-2 Jaslovské Bohunice a blokmi 1 a 2 elektrárne Mochovce sa za predpokladaných 40 rokov prevádzky MO34 dajú reálne očakávať množstvá, uvedené v tabuľke 39.

Tab. 39 - Predpokladané množstvá pevného rádioaktívneho odpadu, ktorý vznikne počas prevádzkového obdobia celku blokov MO34

Typ odpadu	Množstvo (kg)
Pevný rádioaktívny odpad na triedenie (*)	170 000
Horľavý rádioaktívny odpad	252 000
Zlisovateľný nekovový rádioaktívny odpad	56 600
Zlisovateľný kovový rádioaktívny odpad	79 920
Použitý čistiaci materiál (nasiaknuté handry)	6 900
Celkový pevný rádioaktívny odpad	565 420

Poznámka: Pevný rádioaktívny materiál určený na triedenie pozostáva z horľavého, zlisovateľného a nezlisovateľného rádioaktívneho odpadu, údaje o množstve sa vzťahujú na stav pred triedením

Predpokladané množstvo podmieneného neaktívneho odpadu, vložiek z filtrov vzduchotechnických zariadení a odpadu, ktorý bude môcť byť uvoľnený do životného prostredia vzhľadom na jeho podlimitné hodnoty aktivity uvádza Tab. 40.

Tab. 40 - Predpokladané množstvá pevného rádioaktívneho odpadu vyprodukovaného počas 40 rokov prevádzky reaktora MO34

Typ odpadu	Množstvo (kg)
Podmienene neaktívny odpad	232 500 kg
Vložky z filtrov vzduchotechniky	4 930(*) kusov
Rádioaktívny odpad uvoľnený do živ. prostredia	237 500 kg

(*) Predpokladané množstvo berie do úvahy produkciu pevného rádioaktívneho odpadu

2.16 Certifikát systému environmentálneho manažérstva

V roku 2005 MO34 dobudovali, zaviedli a absolvovali certifikáciu environmentálneho manažérskeho systému,. Predmetom certifikácie MO34 je starostlivosť o prevzatý majetok a príprava dostavby blokov 3 a 4.

Cieľom zavedenia a uplatňovania EMS v MO34 je preukázanie snahy o neustále zlepšovanie sa vo vzťahu k znižovaniu vplyvu a dopadov z činností realizovaných v rámci MO34 na životné prostredie riadením činností, ktoré tieto vplyvy spôsobujú.

Problematikou prípravy zavedenia systému EMS v MO34 sa zaoberala vytvorená pracovná skupina, ktorá postupovala v súlade so schváleným akčným plánom.

V septembri 2005 bol v závode MO34 vykonaný certifikačný audit EMS systému. Certifikát bol vydaný k termínu 4.10.2005.

V roku 2006 došlo v SE, a.s. k zmene koncepcie certifikácie EMS s tým, že SE, a.s. budú certifikované ako celok. Recertifikačný audit sa v SE, a.s. uskutočnil v júni 2007. Certifikát bol vydaný k termínu 30.07.2007. SE, a.s. v súlade s koncepciou výkonu periodických dohľadových a recertifikačných auditov absolvujú každý rok audit vykonaný akreditovanou certifikačnou spoločnosťou.

Certifikát podľa ISO 14001:2004 je zobrazený na nasledujúcom obrázku 27.

BUREAU VERITAS
Certification

Certification
Awarded to

Slovenské elektrárne, a.s.
Hraničná 12, Bratislava
Slovak Republic
and
Nuclear power plant Bohunice; Nuclear power plant Mochovce;
Blocks 3 and 4 of nuclear power plant Mochovce; Power plant Nováky;
Power plant Vojany; Hydroelectric power plant Trenčín;

Bureau Veritas Certification certifies that the Management System of the above organisation has been audited and found to be in accordance with the requirements of the environmental standards detailed below

Standards

ISO 14001:2004

Scope of supply

MANAGEMENT CONTROL AND SUPPORT OF ELECTRICITY AND HEATING POWER PLANTS. SALE OF ELECTRICITY. PRODUCTION AND SUPPLY OF ELECTRICITY AND HEAT BY NUCLEAR POWER PLANT BOHUNICE. PRODUCTION AND SUPPLY OF ELECTRICITY BY NUCLEAR POWER PLANT MOCHOVCE. MAINTENANCE OF HANDLED PROPERTY AND PREPARATION OF FINISHING THE CONSTRUCTION OF BLOCKS 3 AND 4 OF NUCLEAR POWER PLANT MOCHOVCE. PRODUCTION AND SUPPLY OF ELECTRICITY, HEAT AND PRODUCTS BY THERMAL POWER PLANT VOJANY AFTER COMBUSTION. PRODUCTION AND SUPPLY OF ELECTRICITY, HEAT AND PRODUCTS BY THERMAL POWER PLANT NOVÁKY AFTER COMBUSTION. PRODUCTION AND SUPPLY OF ELECTRICITY BY HYDROELECTRIC POWER PLANTS.

Original Approval: 26.07.2007
Subject to the continued satisfactory operation of the organisation's Management System, this certificate is valid until: **22.06.2010**
To check this certificate validity please call: +421 2 5341 4165
Further clarifications regarding the scope of this certificate and the applicability of the management system requirements may be obtained by consulting the organisation

Date: 30.07.2007

Certificate Number: **219432**

ANAB ACCREDITED

ISSUING OFFICE ADDRESS: Bureau Veritas Certification Slovakia s.r.o., Plynárenská 7/B, 821 09 Bratislava, Slovak Republic

Obr. 27 - SE, a.s. ISO 14001/2004 certifikát

A. ZÁKLADNÉ ÚDAJE

I ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVATEĽOVI

1.0 NÁZOV

Slovenské elektrárne, a.s.

závod 3. a 4. blok Elektrárne Mochovce, 935 39 Mochovce

2.0 IDENTIFIKAČNÉ ČÍSLO (IČO)

IČO - 35829052

3.0 SÍDLO

935 39 Mochovce

4.0 MENO, PRIEZVISKO, ADRESA, TELEFÓNNE ČÍSLO A INÉ KONTAKTNÉ ÚDAJE OPRÁVNENÉHO ZÁSTUPCA NAVRHOVATEĽA

Pán Giancarlo Aquilanti, Riaditeľ projektu SE, a.s.MO34,

závod 3. a 4. blok Elektrárne Mochovce, 935 39 Mochovce

telefónne číslo: +421 36 637 8607,08

5.0 MENO, PRIEZVISKO, ADRESA TELEFÓNNE ČÍSLO A INÉ ÚDAJE KONTAKTNEJ OSOBY, OD KTOREJ MOŽNO DOSTAŤ RELEVANTNÉ INFORMÁCIE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI A MIESTO NA KONZULTÁCIE

Mgr. Jozef Beláň, manažér povolení a licencovania,

závod 3. a 4. blok Elektrárne Mochovce, 935 39 Mochovce,

telefónne číslo: +421 36 637 8152

II ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI

1.0 NÁZOV

Atómová elektráreň Mochovce VVER 4 x 440MW, 3. stavba

2.0 ÚČEL

Účelom projektu je uviesť do prevádzky a prevádzkovať 3. a 4. blok jadrovej elektrárne Mochovce, autorizovanej už k jej dokončeniu, tak, aby produkovala požadované základné množstvo elektrickej energie, potrebnej k vyplneniu významného rozdielu medzi požiadavkami a spotrebou elektrickej energie v sieti Slovenska.

3.0 UŽÍVATEĽ

Slovenské elektrárne, a.s. Bratislava

Závod 3. a 4. blok Elektrárne Mochovce, 935 39 Mochovce.

4.0 UMIESTENIE

Samotný areál JE Mochovce 3. a 4. blok je situovaný v strednej Európe v juhozápadnom regióne Slovenskej republiky pri západnej hranici okresu Levice, v tesnom susedstve prevádzkovanej elektrárne EMO1,2. Areál MO34 leží pri juhozápadnom okraji Kozmálovských vŕškov prevažne už v Hronskej pahorkatine. Nadmorská výška terénu v areáli dosahuje 200 až 250 m. Zemepisné súradnice stredu ochranného pásma MO34 sú:

- zemepisná dĺžka 18° 27´ 35´´
- zemepisná šírka 48° 15´ 35´´

Z hľadiska územného a správneho usporiadania SR, sa areál MO34 nachádza vo východnej časti Nitrianskeho kraja, v severozápadnom cípe okresu Levice, v tesnej blízkosti hranice s okresmi Nitra a Zlaté Moravce, t.j. približne 12 km od okresného mesta Levice, ktoré je najväčším mestom vo vzdialenosti do 20 km od elektrárne. Ďalšími mestami sú Tlmače vzdialené 7 km, Zlaté Moravce 14 km, Nitra 27 km a samotné predmestie hlavného mesta SR Bratislavy je vzdialené približne 90 km západným smerom od MO34 t.j. asi 120 km po verejnej komunikácii. Najbližšími veľkými mestami s počtom obyvateľov nad 1 milión do vzdialenosti cca 200 km od MO34 sú Budapešť a Viedeň. Predmestia Budapešti, ktorá je hlavným mestom Maďarskej republiky, sú vzdialené približne 85 km juhovýchodne od MO34. Predmestia Viedne, ktorá je hlavným mestom Rakúskej republiky, sú vzdialené približne 145 km juhozápadným smerom od MO34. Ďalšími aglomeráciami s počtom obyvateľov nad 1 milión smerom na sever je Varšava, smerom na juh Záhreb, smerom na východ Kyjev, smerom na západ Praha.

Slovenská republika susedí s piatimi štátmi, a to s Maďarskou republikou, Rakúskou republikou, Českou republikou, Poľskou republikou a Ukrajinskou republikou. Približná vzdialenosť areálu MO34 od jednotlivých štátnych hraníc je uvedená v nasledujúcej tabuľke č. 41.

Tab. 41 - Vzdialenosti areálu MO34 od štátnych hraníc okolitých krajín

Štát	Vzdialenosť MO34od štátnej hranice
Maďarská republika	37 km
Rakúska republika	110 km
Česká republika	85 km
Poľská republika	130 km
Ukrajinská republika	270 km

Najbližšou štátnou hranicou je hranica s Maďarskou republikou (MR). Na úseku patriacom do 50 km okruhu od MO34 je štátna hranica s MR v prevažnej väčšine prírodnou hranicou tvorenou riekou Ipeľ, s výnimkou úseku štátnej hranice medzi obcami Šahy a Ipeľský Sokolec. Najbližšou jadrovou elektrárňou je komplex JE Jaslovské Bohunice vzdialený vzdušnou čiarou 64 km od MO34.

Čísla parciel sú uvedené v tabuľke č. 42.

Tab. 42 - Identifikačné údaje záujmového územia

Kód a názov okresu	402 Levice
Kód a názov obce	502 413 – Mochovce,
Číslo a názov k.ú.	838 152 – Mochovce, 842 931 Nový Tekov,
Čísla parciel	čísla parciel a výpisy z listov vlastníctva sú v Prílohe č. 1.1

Katastrálna mapa so zakreslením areálu je v prílohe 1.1.

5.0 PREHĽADNÁ SITUÁCIA NAVRHOVANEJ ČINNOSTI

Prehľadná situácia navrhovanej činnosti v mierke 1 : 50 000 je v prílohe č. 2.1

6.0 DÔVOD UMIESTENIA V DANEJ LOKALITE

JE Mochovce bola projektovaná a výstavba bola začatá a realizovaná ako štvorbloková so spoločnými technologickými časťami. To znamená, že lokalita JE Mochovce bola uvažovaná na umiestnenie štyroch blokov a všetky hodnotenia vplyvu na ŽP (ktoré boli potrebné na obdržanie územného a stavebného povolenia) boli uskutočňované vždy s ohľadom možných dopadov a potrieb pre štyri 4 bloky.

Z hľadiska nárokov na vodu, produkciu odpadov, atmosférických imisií a vypúšťania vôd, elektrického vedenia, infraštruktúry, ciest, železníc vrátane vnútorných služieb je lokalita Mochovce plne pripravená pre bloky 3. a 4..

Navyše vysoký stupeň rozostavanosti blokov 3. a 4. JE Mochovce, vytvára jedinečnú príležitosť pokryť rýchlo významný rozdiel medzi dopytom a dodávkou elektrickej energie v rozvodnej sieti SR.

7.0 TERMÍN ZAČATIA A SKONČENIA VÝSTAVBY A PREVÁDZKY NAVRHOVANEJ ČINNOSTI

Stavebné práce na blokoch 3 a 4 v jadrovej elektrárni Mochovce (MO34) sa začali v r. 1986 vybudovaním základov hlavných stavieb (hala reaktora, pozdĺžna budova na elektrické rozvody, základy pre transformátory, chladiace veže, odvzdušňovacia šachta) a trvali až do r. 1992, kedy bola výstavba pozastavená z dôvodu nedostatku finančných zdrojov. V tomto čase boli stavebné práce dokončené asi na 70% a technologická časť približne na 30%. Základné technologické vybavenie ako je nádoba reaktora, parogenerátory, kompenzátor objemu, bezpečnostné systémy a hlavné časti turbíny boli dopravené na miesto a čiastočne inštalované.

V priebehu rokov 1992 až 2000 boli vykonané údržbárske a konzervačné práce na zariadeniach a komponentoch, ako aj na stavebných častiach. Tieto práce vykonávali pôvodní hlavní dodávatelia a konštruktéri. Od r. 2000 až doteraz sa vykonávajú konzervačné a ochranné práce v súlade s technickými smernicami MEA (angl. IAEA), ktoré schválil Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky.

Predpokladaný harmonogram začatia a skončenia výstavby a prevádzky navrhovanej činností je nasledovný

Začiatok výstavby	1986
Ukončenie výstavby	február 2012 (blok 3) – jún 2012 (blok 4)
Uvádzanie blokov do prevádzky	október 2012 (blok 3) – júl 2013 (blok 4)
Ukončenie prevádzkovania	február 2053 (blok 3 – október 2053 (blok 4)

8.0 STRUČNÝ POPIS TECHNICKÉHO A TECHNOLOGICKÉHO RIEŠENIA

Primárny okruh

Primárny okruh tvorí reaktor a šesť chladiacich slučiek; každú slučku tvorí teplá vetva s izolačným ventilom, parogenerátor (SG) a studená vetva s hlavným cirkulačným čerpadlom reaktora a s izolačným ventilom. Hlavné cirkulačné čerpadlá reaktora recyklujú tlakovú vodu, aby z aktívnej zóny (jadra reaktora) odobrali teplo. Kompenzátor objemu vytvára a udržiava v chladiacom systéme reaktora tlak v rámci prevádzkových podmienok a umožňuje kompenzáciu pri zmenách v objeme chladiacej látky počas prevádzky. Parogenerátory sú prepojením medzi jadrovým systémom (primárny okruh) a parným systémom (sekundárny okruh). Každý generátor pary tvorí horizontálne umiestnený valcový výparník.

Článkové kazety sú umiestnené v tlakovej nádobe reaktora, v ktorej kanálikmi cirkuluje chemicky upravená voda (chladivo), ktorá odvádza teplo generované štiepnou reakciou. Chladivo opúšťa reaktor pri teplote 295 °C (zvýšenie teploty chladiva v reaktore je okolo 28 °C). Ako palivo sa používa oxid uraničitý (UO_2). Jadrové bloky pracujú v periodických kampaniach, pričom reaktor sa pri výmene paliva vypína.

Sekundárny okruh

Para vytváraná v šiestich parogenerátoroch prechádza cez šesť vysokotlakových potrubných vedení z budovy s reaktorom do haly s turbínami. Hala s turbínami, ktorá je spoločná pre všetky štyri bloky. Pre každý blok sú v hale dve sady turbogenerátorov s jedným vysokotlakovým a dvomi nízkotlakovými dielmi. Vyčerpaná para sa kondenzuje v hlavnom kondenzátore turbíny, ktorý je ochladzovaný systémom cirkulácie chladiacej vody. Kondenzát sa potom vracia späť do parogenerátorov.

Technické parametre primárneho a sekundárneho okruhu sú popísané v kapitole 2 (Projektový rámec) v časti II Správy o hodnotení vplyvov na ŽP.

Podrobné informácie o technických a technologických riešeniach navrhovanej činnosti sú rozpracované v kapitole 2 (Projektový Rámec).

9.0 VARIANTY NAVRHOVANEJ ČINNOSTI

Na základe odôvodnenej žiadosti navrhovateľa t.z. Slovenských elektrární a.s. Závodu 3 a 4 blok Elektráreň Mochovce o upustenie variantného riešenia pre *„Atómová elektráreň Mochovce VVR 4x440MW 3.stavba“* zo dňa 15.júla 2008 Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky upustilo od variantného riešenia.

Upustenie od variantného riešenia bolo oznámené Slovenským elektrárňam a.s. listom č. 7451/2008-3-4/hp zo dňa 31.7.2008.

Opodstatnenosť daného požiadavku, je založená na osobitnom prístupe JE Mochovce. JE Mochovce bola projektovaná a výstavba bola začatá a realizovaná ako štvorbloková so spoločnými technologickými časťami ktoré majú byť spoločné pre všetky štyri bloky. V súčasnosti sú 3. a 4. blok JE Mochovce rozostavané na 70 percent.

Všetky environmentálne hodnotenia boli vykonané s uvažovaním dopadom spustených všetkých štyroch blokov.

Z pohľadu poskytovania externých dodávok a existujúcej infraštruktúry je v lokalite Mochovce možné spustenie bloku 3 a 4.

Vzhľadom k pokročilému štádiu výstavby blokov 3 a 4 v lokalite Mochovce, bude možné rýchle zabezpečiť pokrytie deficitu medzi dodávkami elektrickej energie do Slovenskej siete.

Vzhľadom na uvedené dôvody, je jednoznačné že dokončenie výstavby a prevádzka 3. a 4. bloku JE Mochovce nemá žiadne iné zdôvodniteľné alternatívy. Konkrétne zdôvodnenie je uvedené v Časti C, odsek V.

10.0 CELKOVÉ NÁKLADY (ORIENTAČNE)

K 1. júlu 2008 celkové náklady projektu sú 2 774 848 782 €.

Hlavné položky (v €) sú nasledovné:

- atómová časť (jadrový ostrov) 1 255 048 782 €
- Konvenčná časť (konvenčný ostrov) 1 028 000 000 €
- zosúladenie systémov konvenčnej časti elektrárne (konvenčný ostrov) pre výkon funkcie jadrovej časti (jadrový ostrov) 361 800 000 €
- Hlavný systém kontroly a riadenia 130 000 000 €

11.0 DOTKNUTÁ OBEC

Nový Tekov a Kalná nad Hronom - z hľadiska lokalizácie JE. (Komplex JE Mochovce leží v katastri obcí Nový Tekov a Mochovce, ktorá bola v súvislosti s výstavbou JE Mochovce zrušená a administratívne prešla pod správu obce Kalná nad Hronom).

Obce v bezprostrednom okolí JE Mochovce (na hranici ochranného pásma - do vzdialenosti cca 3 km od stredu areálu) budú čiastočne pri činnostiach v súvislosti s dostavbou a s prevádzkou dotknuté, pretože spôsobí zvýšenie výpustov do atmosféry i do hydrosféry nad v súčasnosti existujúce hodnoty. Tieto obce sú uvažované ako dotknuté obce, nakoľko sa ich najviac dotýka existencia komplexu JZ Mochovce ako celku. Ich katastre bezprostredne susedia s areálom JZ Mochovce (JE EMO, FS KRAO a RÚ RAO) a prípadné mimoriadne udalosti na niektorom z JZ by mohli narušiť životnú pohodu v týchto obciach.

Ako dotknuté obce sú teda uvažované obce:

- v okrese Levice:	Nový Tekov (Marušová), Starý Tekov, Kalná nad Hronom, Veľký Ďur, Lipník (Tlmače) a Malé Kozmálovce,
- v okrese Zlaté Moravce:	Nemčiňany,
- v okrese Nitra:	Čifáre.

12.0 DOTKNUTÝ SAMOSPRÁVNY KRAJ

Navrhovanou činnosťou je dotknutý samosprávny kraj Nitra.

13.0 DOTKNUTÉ ORGÁNY

- Ministerstvo životného prostredia SR, Sekcia hodnotenia a posudzovania vplyvov na životné prostredie, Nám. Ľ. Štúra 1, 812 35 Bratislava
- Ministerstvo životného prostredia SR, Sekcia ochrany prírody a krajiny, Nám. Ľ. Štúra 1, 812 35 Bratislava
- Ministerstvo životného prostredia SR, Sekcia vôd a energetických zdrojov, Nám. Ľ. Štúra 1, 812 35 Bratislava
- Ministerstvo výstavby a regionálneho rozvoja SR, Oddelenie inšpekcie a stavebného poriadku, Prievozská 2/B, 825 25 Bratislava 26
- Nitriansky samosprávny kraj, odbor regionálneho rozvoja, Štefánikova trieda 69, 949 01 Nitra
- Krajský úrad životného prostredia v Nitre, odbor zložiek životného prostredia, Janka Kráľa 124. 949 01 Nitra
- Obvodný úrad v Leviciach, odbor krízového riadenia, Ľudovíta Štúra 53, 934 03 Levice
- Regionálny úrad verejného zdravotníctva so sídlom v Nitre, Štefánikova 58, 949 63 Nitra
- Krajské riaditeľstvo Hasičského a záchranného zboru v Nitre, Dolnočermánska 64 94911 Nitra
- Okresné riaditeľstvo Hasičského a záchranného zboru Levice, Požiarnická č.7, 943 01 Levice.

14.0 POVOĽUJÚCI ORGÁN

Úrad jadrového dozoru SR

15.0 REZORTNÝ ORGÁN

Ministerstvo hospodárstva SR, Mierová 19, 827 15 Bratislava 212

16.0 VYJADRENIE O PREDPOKLADANÝCH VPLYVOCH NAVRHOVANEJ ČINNOSTI PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE

Vplyvy presahujúce štátne hranice, ako to vyplýva z hodnotenia radiačného vplyvu na okolie (kap. III a IV), sa nepredpokladajú. Výpuste rádionuklidov z JE EMO12 sú extrémne nízke, výpusty z ventilačného komína JE MO34 do atmosféry nad súčasne platné limity sa nepredpokladajú. Výpočet radiačnej záťaže obyvateľstva z hľadiska hodnotenia vplyvov presahujúcich štátne hranice SR ukazuje, že tento je zanedbateľný.

B. ÚDAJE O PRIAMYCH VPLYVOCH NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE VRÁTANE ZDRAVIA

I POŽIADAVKY NA VSTUPY

1.0 PÔDA

Ďalší rozvoj JE Mochovce, blokov MO34, má len minimálne nároky na nové územné využitie. Prevažná časť stavebných prác (70%) je už dokončená a v súčasnosti sa nevyužíva. V lokalite pri prevádzke EMO34 sa tiež využijú už existujúce pomocné prevádzky EMO12.

2.0 VODA

2.1 Povrchová voda

Ako je uvedené v kapitole 2.7 (požiadavky na vstupy), voda na prevádzku JE Mochovce sa čerpá z vodnej nádrže vo Veľkých Kozmálovciach na rieke Hron, približne 5 km od areálu elektrárne (Rozhodnutie Krajského úradu v Banskej Bystrici č. 1094/2/177/405.1/93-M zo 6.7.1993).

Na vstupe do čerpacej stanice sú pevné častice zachytené najprv hrablicami šírky 3 až 5 cm, ďalej jemnými hrablicami veľkosti 16 mm. Druhé jemné hrablice sú automaticky čistené; vymývané nečistoty sa ukladajú v nádrži veľkosti 3,2 m^2 a periodicky vracajú do vodnej nádrže. Vyčistená voda (s odstránenými pevnými časticami) sa čerpá z čerpacej stanice do dvoch nádrží každá veľkosti 6 000 m^2 v areáli elektrárne.

Strata vody odparovaním z chladiacich veží závisí od teploty vody a vzduchu a pohybuje sa od 0,85 m^3/s do 1,33 m^3/s. Ďalšie množstvo vody, v rozsahu od 0,18 m^3/s do 0,36 m^3/s sa používa ako vodná rezerva a je vypúšťaná do kanálu z tretieho okruhu, aby sa zachovala požadovaná kvalita vody (vypúšťanie kalov).

Objem čerpanej vody počas rokov 2000-2008 uvádza tabuľka 43. Sú v nej uvedené údaje od uvedenia druhého bloku JE do prevádzky (rok 2000). Množstvo odčerpanej povrchovej vody z nádrže Veľké Kozmálovce je v zhode s ročnými limitmi, ktoré povolili úrady.

Tab. 43 - Objem čerpanej a spotrebovanej povrchovej vody v pomere k výrobe elektrickej energie

Rok	Čerpanie povrchovej vody (m^3)	Výroba elektrickej energie (MWh)	Špecifická spotreba vody (m^3/MWh)
2000	19 154 053	5 946 691	3,22
2001	16 788 751	5 391 342	3,11
2002	18 218 200	5 870 235	3,10
2003	19 286 611	6 238 525	3,09
2004	17 615 583	5 482 865	3,21
2005	19 313 417	6 239 944	3,09
2006	18 949 001	6 320 254	2,99
2007	19 994 286	6 828 737	2,93
2008	20 626 000	6 890 967	2,99

(Zdroj: Slovenské elektrárne a.s. EMO)

Kvalita čerpanej povrchovej vody závisí od kvality vody vo vodnej nádrži. Pokles kvality čerpanej úžitkovej vody má za následok nižšiu kondenzáciu v chladiacom okruhu a nárast skutočnej spotreby. Na základe odhadu sa dá konštatovať, že objem usadenín vo vodnej nádrži tvorí približne 50% zo zachyteného objemu.

Keď bude MO34 v prevádzke, spotreba čerpanej povrchovej vody sa zdvojnásobí. Prevádzka všetkých štyroch blokov JE Mochovce si vyžiada priemerný ročný odber Qpriemer = 1,5 m^3/s s maximálnou možnosťou čerpať Qmax = 1,8 m^3/s.

Celková ročná spotreba pre 4 bloky jadrovej elektrárne je v súlade s ročnými limitmi povolenia vodohospodárskeho orgánu v množstve 47 304 000 m^3 za rok.

2.2 Podzemná voda

Ako je uvedené v kapitole 2.7 (požiadavky na vstupy), na pitné a úžitkové účely sa využíva podzemná voda čerpaná z dvoch studní v Červenom Hrádku, HMG-1 a HMG-1/A, ktoré sú vo vlastníctve SE, asi 8 km od JE Mochovce. Maximálny povolený odber je 18 l/s pre HMG-1 a 15 l/s pre HMG-1/A. Ďalší zdroj pitnej vody predstavuje vodovod z Kalnej nad Hronom.

Až do r. 2005 bola podzemná voda odberaná hlavne z dvoch studní v Červenom Hrádku a zvyšná časť z vodovodu z Kalnej nad Hronom (Tab. 44). V roku 2005 bola dodávka pitnej vody zo stanice Kalná nad Hronom vo výške 22 305m^3. Dodávky pitnej vody z akvaduktu boli na základe rozhodnutia vedenia JE ukončené v roku 2005.

V súčasnosti poskytujú studne v Červenom Hrádku dostatočnú zásobu pitnej vody pre JE Mochovce. V roku 2008 bola dodávky pitnej vody do JE zo zdroje podzemnej vody Červený Hrádok vo výške 91 378 m ^{3}

Tab. 44 - Spotreba pitnej vody z rôznych zdrojov za obdobie 2000 - 2008

Rok	Spotreba pitnej vody (m^3)				
	Studne	vodovod	Celkom	Počet zamestnancov	Spotreba na zamestnanca l/osobu/deň
2000	380 570		380 570	2 435	428
2001	311 393	48 723	360 116	2 349	363
2002	303 950	32 677	336 627	2 192	370
2003	311 020	39 601	350 621	1 870	465
2004	353 940	47 167	401 107	1 783	543
2005	178 760	22 305	201 065	1 613	304
2006	96 183	0	96 183	1 528	172
2007	83 478	0	83 478	1 459	153
2008	91 378	0	91 378	1 505	166

(Zdroj: Slovenské elektrárne a.s. EMO)

Spotreba pitnej vody má od r. 2005 klesajúci trend. Zníženie spotreby pitnej vody súviselo s inštaláciou vodomerov na všetkých odberných miestach, pričom boli objavené úniky v rozvodnej sieti, ktoré boli opravené.

Po spustení 3. a 4 bloku JE Mochovce do prevádzky predpokladáme, že spotreba pitnej vody sa zvýši o cca 25%. Povolený odber zo studní v Červenom Hrádku nebude prekročený ani po zvýšení spotreby.

3.0 SUROVINY

JE spotrebováva prevažne jadrové palivo (t.j. urán). Spotreba paliva je uvedená v kapitole 2.5 palivo.

Pre EMO12 v Mochovciach sú potrebné materiály pre prevádzku a údržbu strojných a iných technologických zariadení (tesniace materiály, mazivá, ochranné nátery, čistiace prostriedky a pod.), materiály pre prevádzku a údržbu stavebných objektov a ich exteriérov. Spotreba týchto ostatných materiálov sa pohybuje v rozpätí od niekoľko desiatok kg po niekoľko sto ton materiálu (napr. materiály potrebné pre údržbu a rekonštrukciu objektov a pod.). Podľa kvalifikovaného odhadu celková spotreba materiálov sa bude pohybovať v rozpätí 20–25 tis. ton ročne.

Medzi ostatné suroviny súvisiace s prevádzkou EMO12 a údržbou jej zariadení a objektov treba zahrnúť jednak látky voči životnému prostrediu neutrálne, ktoré sú buď spotrebovávané v technológii a údržbe (napr. farby, ochranné nátery), alebo po použití tvoria odpad kategórie O (papier, drevo a pod.). Ako je uvedené v kapitole 2.7 (požiadavky na vstupy), druhú skupinu tvoria predovšetkým rôzne chemické látky a ropné produkty (látky nebezpečné vodám, resp. životnému prostrediu) ktoré sú uvedené v nasledujúcej tabuľke 45.

Po spustení MO34 sa očakáva nárast spotreby uvedených chemických látok a prostriedkov na takmer dvojnásobok, aj keď tento dvojnásobok nebude dosiahnutý v dôsledku toho, že niektoré prevádzky sú spoločné.

Tab. 45 - Spotreba chemických a ropných látok v SE-EMO v roku 2008

Názov chemikálie	Spotreba v t/r	Názov chemikálie	Spotreba v t/r
Kyselina sírová H_2SO_4	278,818	AKTIPHOS Stabilizátor 665T	26,925
Hydroxid sodný NaOH	282,854	DILURIT GM AC, GM ACT	14,690
Aktivovaný hydrazín – Levoxín	15,342	DILURIT GM AC, GM Cat	28,660
Síran železitý $Fe_2(SO_4)_3$	1 467,927	POF KOARET 3230	7,426
Vápenný hydrát $Ca(OH)_2$	2 240,000	NALCO ST70 BIOCID	5,445
Amoniak NH_4OH	56,518	INHIBÍTOR NALCO 7359	2,467
Hydroxid draselný KOH	0	Stabilizátor NALCO 23289	1,976
Kyselina dusičná HNO_3	14,420	Ionexové hmoty podľa katalógov	9 972
Fosforečnan sodný Na_3PO_4	0,890	Odstraňovač váp. povlakov BREX	0
Siričitan sodný Na_2SO_3	2,325	Topecor	0
Kyselina boritá H_3BO_3	6,725	Ionex Lewatit MonoPlus M500	536,056
Mikrosorban koagulant	7,302	Chlórnan sodný NaClO	1,350
Biodisperzant	0,550	Ropné látky	9,283

(Zdroj: Slovenské elektrárne, a.s. EMO)

4.0 ENERGETICKÉ ZDROJE

Hlavným energetickým zdrojom je štiepenie paliva. Popis paliva, ktoré bude používané v bloku MO34 je uvedený v kapitole 2.5 palivo.

Spotreba elektrickej energie sa v súčasnosti vykrýva z vlastnej výroby v samotnej EMO12. Hrubá a čistá výroba elektrickej energie v posedných 9 rokov (2000-2008) je uvedená v table 46.

Tab. 46 - Výroba a spotreba elektrickej energie EMO12 v posledných 9 rokov (2000 – 2008).

Rok	Hrubá výroba elektriny (MWh)	Čistá výroba elektriny [MWh]	Vlastná spotreba [MWh]
2000	5 946 691	5 458 317	488 374
2001	5 391 342	4 964,468	426 874
2002	5 870 235	5 420,645	449 590
2003	6 238 525	5 761,054	477 471
2004	5 482 865	5 038,187	444 678
S005	6 239 944	5 770,085	469 859
2006	6 320 254	5 845,148	475 106
2007	6 828¨737	6 321,591	507 146
2008	6 890 967	6 399,899	491 068

(Zdroj: Slovenské elektrárne, a.s. EMO)

Ako je možno doložiť z tabuľky vlastná spotreba elektrickej energie je okolo 450,000 MWh a to predstavuje približne 7-8 % celkove vyrobenej energie. Obdobné percento spotreby je uvažované pre prevádzku MO 34.

Teplo pre EMO12 sa čerpá z prebytku tepelnej energie produkovanej dvomi jadrovými reaktormi elektrárne, čo v súčasnosti predstavuje 2231 TJ.

Doplňujúcimi zdrojmi pre výrobu tepla pre strážne a skladový areál (MO 34 kancelárie a sklady) sú zaistený kotolnou na zemný plyn. Spotreba kotolní za posledný rok je v tab. 47.

Tab. 47 - Spotreba paliva v JE Mochovce v rokov 2007 a 2008.

Zdroj	Spotreba paliva	
	2007	2008
Kotolňa na ZPL, strážny areál, SE-EMO	55 762 m^3	120 222 m^3
Pomocná nábehová kotolňa na ZPL, SE-EMO	4 673 m^3	724 388 m^3
diesel generátorová stanica - nafta	80,6 t	80,6 t

(Zdroje: Slovenské elektrárne, a.s. EMO)

Je zrejmé, že po dokončení MO34 nebude vykurovanie skladov nutné a vykurovanie kancelári bude zabezpečené z prebytočného tepla a spotreba zemného plynu týmito objekty prudko klesne.

Doplňujúcimi zdrojmi pre výrobu tepla je náhradný kotol na zemný plyn. Jeho úlohou je zabezpečiť nutnú paru pre turbínu pre štart jedného reaktora v prípade, že ostatné bloky nie sú v prevádzke (a nutná para nemôže byť zabezpečená niektorým z nich).

Toto usporiadanie je uniformné pre všetky 4 bloky a za normálnych podmienok je vypnuté. Spotreba zemného plynu v rokov 2007 a 2008 je uvedená v tabuľke 47.

Spotreba v roku 2007 bola celá vyvolaná periodickými testami (žiadny štart nebol vyvolaný prevádzkovou nutnosťou). V roku 2008 bola spotreba vyššia v dôsledku súčasného odstavenia oboch blokov vyvolaného požiadavkou prevádzkového systému na 20 dní.

Je zrejmé, že použitie nábehového kotla, ktorý je rovnaký u všetkých jednotiek bude nutný iba v prípade, že všetky jednotky budú súčasne odstavené. Spotreba zemného plynu na periodické testy zostane približne rovnaká ako pri prevádzke EMO12.

Záložným zdrojom elektrickej energie je dieselgenerátorová stanica, ktorej spotreba nafty je uvedená v tabuľke 47. Dieselgenerátor poskytuje elektrickú energiu pre všetky zabezpečovacie systémy v prípade prerušenia dodávky elektrickej energie z vonkajšej siete. Analogicky k EMO12 bude záložný systém pozostávať zo 3 dieselgenerátorov pre každú jednotku a 13ty slabší, v sústave MO34, bude inštalovaný pre zásobovanie elektrickou energiou v prípade závažnej havárie. Taktiež tieto dieselgenerátory sú obvykle nečinné, ale sú periodicky testované, aby sa predchádzalo nežiadúcim závadám.

Spotreba nafty sa predpokladá dvojnásobná (alebo zvýšená faktorom 13/6) pre vykonávanie periodických testov.

5.0 NÁROKY NA DOPRAVNÚ A INÚ INFRAŠTRUKTÚRU

Ako je uvedené v kapitole 2.7.5 JE Mochovce potrebuje dopravné komunikácie na stály transport surovín a odpadov, vznikajúcich počas jej prevádzky, ako aj pre dopravu zamestnancov. Na väčšinu materiálových tokov sa používa bežná sieť cestných a železničných komunikácií. Preprava úžitkovej vody z rieky Hron a pitnej vody je zabezpečená potrubným systémom. Preprava kvapalného odpadu do zariadenia odkaliska v Čifároch prebieha taktiež potrubnou cestou.

Cestná a železničná doprava

Sieť komunikácií je sústredená v okolí krajského mesta Nitra a okresných miest Levice, Nitra, Nové Zámky, Zlaté Moravce a Žiar nad Hronom. Hlavné dopravné trasy kopírujú terénny reliéf a poskytujú tieto dopravné spojenia:

- Sereď - Nitra - Zlaté Moravce - Nová Baňa;
- Trnava - Nitra - Levice – Sebechleby;
- Galanta - Šaľa - Nové Zámky – Šahy;
- Dunajská Streda - Komárno – Štúrovo;
- Komárno - Nové Zámky - Nitra - Topoľčany – Prievidza;
- Štúrovo - Kalná nad Hronom – Žarnovica;
- Šahy - Kalná nad Hronom – Vráble.

Klasifikácia ciest je v súlade so slovenskou normou STN 736101.

Najdôležitejšími komunikáciami v blízkosti Mochoviec (v okruhu 20 km) sú cesty 1. triedy č. 51 Trnava - Nitra - Vráble – Levice; a č. 65 Nitra - Banská Bystrica. Ďalšou dôležitou komunikáciou je cesta č. 64 Topoľčany - Nitra - Nové Zámky. Smer východ–západ je ťažšie prístupný, s menšou hustotou rozmiestnenia obcí než v smere sever–juh.

Územie je primerane prepojené s medzinárodnými cestami. Areál elektrárne má napojenie na medzinárodnú cestu č. 65 (časť ktorej prebieha súbežne s medzinárodnou cestou E571) na úseku asi 33 km cesty I/51. V severo-južnom smere je oblasť napojená na medzinárodné cesty č. 75 a 77 prípojnými cestami I/51 a I/65 Trnava, Sereď, Nitra a Zvolen.

Spojenie s inými regiónmi v smere sever-juh je zabezpečené cestou I/66 z Maďarska do Zvolena cez Šahy a cestou I/76 Štúrovo - Levice - Tlmače.

Spojenie regiónu v smere východ-západ je zaistené cestou I/63 Štúrovo - Komárno- Bratislava.

Pomocou cesty I/64 prechádzajúcej v smere sever-juh je zabezpečené spojenie s maďarskou sieťou diaľnic, asi 9 km od mesta Komárom, na most cez rieku Dunaj.

Dopravná cesta 176 Kalná nad Hronom, Tlmače, Hronský Beňadik je prepojením s cestou 165 Nitra, Zlaté Moravce a Zvolen, ktorý sa nachádza na trase európskej cesty E571. Ďalšie dopravné cesty sú vybudované v smere západ-východ, ako je cesta č. 175 Nové Zámky, Tekovské Lužany, Lučenec, cesta č. 151 Nitra, Levice, Krupina, Zvolen a cesta č. 166 z Maďarska do Zvolena cez Šahy, ako aj cesta č. 176 Štúrovo, Levice, Tlmače.

Hlavnou železničnou dráhou v uvedenej oblasti je trať č. 130 Bratislava – Galanta - Šaľa - Nové Zámky - Štúrovo, ktorá pokračuje do Maďarska. Dôležité železničné uzly sú Trnovec nad Váhom, Palárikovo, Nové Zámky a Šurany.

Ďalšie významné trate v širšom okolí sú:

- Nové Zámky - Šurany - Zlaté Moravce;
- Komárno - Nové Zámky - Nitra - Topoľčany – Prievidza;
- Komárno – Bratislava;
- Leopoldov - Lužianky – Kozárovce;
- Galanta - Šaľa - Nové Zámky;
- Bratislava - Nové Zámky – Štúrovo;
- Zvolen - Levice - Nové Zámky.

Oblasť má dobré spojenie v smere západ-východ, lebo je situovaná na južnej urbanisticky plánovanej osi Slovenskej republiky, ktorú predstavuje železničná trať č. 141 a 150 Leopoldov - Kozárovce - Zvolen – Košice, ktorá je na danom území plne elektrifikovaná. Oblasť má priame spojenie so stanicou Kozárovce, zabezpečené traťou č. 130 a 150 z Bratislavy cez Palárikovo, Šurany a Levice do Zvolena. Spojenie oblasti s inými regiónmi v smere sever-juh je zabezpečené traťou č. 152 Štúrovo - Šahy - Zvolen.

MO34 sú napojené železničnou prípojkou na železničnú trať. Výstavba železničnej prípojky pre potreby MO34 je pokrytá železničným stavebným povolením č. 8460/1986-13/4, ktoré vydal úrad správy železníc (Úrad pre reguláciu železničnej dopravy) v Bratislave dňa 31. októbra 1986. Pokiaľ ide o prevádzku železničnej prípojky k JE Mochovce, spoločnosť SE je držiteľom oprávnenia na prevádzkovanie železničnej trate aj dopravy na tejto trati.

Železničné spojenie JE Mochovce je uvedené na obr. 37.

Pre dokončenie a prevádzku MO34 nie je potreba vybudovať nové cestné ani železničné komunikácie. Realizáciou navrhovanej činnosti sa dopravná záťaž cestných komunikácií a železničných tratí ani nároky na technickú infraštruktúru územia nezmenia.

Externý elektrický systém

EMO12 je už v prevádzke a výstupný výkon napája neďalekú rozvodňu 400 kV Veľký Ďur, ktorá je napojená na okolité rozvodne pomocou štyroch 400 kV vedení. Jedno 400 kV vedenie je napojené na rozvodňu v Leviciach, ďalšie vedenie 400 kV na rozvodňu v Križovanoch a ďalšie 400 kV vedenie na rozvodňu v Hornej Ždani. Rezervné elektrické napájanie blokov 1 a 2 je napojené na rozvodňu 110 kV vo Veľkom Ďure, ktorá je spojená s rozvodňou v Leviciach vedením 110 kV. Rozvodňa v Leviciach je transformátorová stanica 400/110 kV s dvomi transformátormi 250 MVA. Transformátory slúžia ako východiskový zdroj pre JE Mochovce a tiež na napájanie priľahlého regiónu.

Prenosová sústava 400/220 kV je súčasťou prepojeného energetického systému CENTREL, ktorý bol zriadený dňa 11. októbra 1992 medzi Maďarskom, Poľskom, Českou republikou a Slovenskom. Tento systém pracuje synchronizovane s energetickým systémom UCPTE v západnej Európe.

Súčasný elektrický systém je už prispôsobený na prevádzku všetkých štyroch blokov a vybudovanie nového elektrického vedenie nie je potrebné.

6.0 NÁROKY NA PRACOVNÉ SILY

Počet pracovníkov v EMO12 v posledných 9 rokov (2000-2008) je uvedený v tab. 48.

Tab. 48 - Počet pracovníkov v EMO12 v posledných 9 rokov (2000-2008)

Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Pracovníci	2 435	2 349	2 192	1 870	1 783	1 613	1 528	1 459	1 505

Rozšírenie JE o ďalšie dva bloky povedie k nárastu počtu pracovníkov pre zaistenie obsluhy reaktora a pracovníkov, ktorých nemožno vziať z obsluhy blokov 1 a 2. Toto povedie k nárastu pracovných príležitostí.

Predpokladaný nárast pracovníkov bude dosahovať do 20% v porovnaní s existujúcim stavom.

II ÚDAJE O VÝSTUPOCH

1.0 OVZDUŠIE

Zdroje znečistenia ovzdušia sa delia na dve kategórie: aerosoly rádioaktívnych látok produkovaných prevádzkou jadrových reaktorov a nerádioaktívne emisie produkované procesom spaľovania ropných produktov.

1.1 Nerádioaktívne výpuste do atmosféry

V prípade EMO12 sú emisie zo spaľovania zemného plynu z prevádzky dieselgenerátorov pre každý blok a následne ďalší dieselgenerátor.

Doplňujúcimi zdrojmi na výrobu tepla je pomocná nábehová kotolňa na zemný plyn, ktorej úlohou je zabezpečiť potrebnú paru pre turbínu na štart jedného reaktora v prípade že ostatné bloky (reaktory) nie sú v prevádzke (a potrebná para nemôže byť zabezpečená niektorým z nich).

Ďalšia pomocná kotolňa zásobuje teplom strážny areál a sklady. (MO34 kancelárie a sklady / dielne).

Dieselgenerátor poskytuje elektrickú energiu pre všetky zabezpečovacie systémy v prípade prerušenia dodávky elektrickej energie z vonkajšej siete. Tak ako v prípade EMO12 bude záložný systém pozostávať z 3 dieselgenerátorov pre každý blok a následne ďalší dieselgenerátor , v elektrickej záložnej sústave pre MO34, bude inštalovaný pre zásobovanie elektrickou energiou v prípade závažnej havárie. Takisto aj dieselgenerátory sú zvyčajne nečinné, ale sú periodicky testované, aby sa predchádzalo nežiaducim udalostiam.

Obidva systémy , dieselgenerátory ako aj pomocná nábehová kotolňa sú v odstavenom stave, pretože ich činnosť nie je potrebná pri normálnej prevádzke JE Mochovce. Pretože existuje možnosť poruchy v priebehu odstavenia blokov sú oba systémy periodicky testované. Vykurovanie kancelárií a skladov MO34 je kontinuálne.

Spotreba paliva všetkých troch systémov v rokoch 2007 a 2008 je uvedená v tab. 49 (viď kapitolu Ostatné zdroje energie). Ročná emisia znečisťujúcich látok z týchto zdrojov pochádzajú zo spaľovacích procesov a je uvedená v tabuľke 49.

Tab. 49- Zdroje znečisťovania ovzdušia nerádioaktívnymi emisiami v roku 2007 a 2008

	Zdroj: SE-EMO	**TZL [t/r]**	**SO_2 [t/r]**	**NO_x [t/r]**	**CO [t/r]**	**Σ C [t/r]**
2007	Pomocná nábehová kotolňa na ZPL, SE-EMO	0,000355	0,000043	0,007813	0,002619	0,000333
	Kotolňa na ZPL, strážny areál, SE-EMO	0,004238	0,000509	0,082639	0,033374	0,005562
	DGS - nafta v t	0,114452	0,001612	0,403	0,06448	0,009188
	Spolu SE-EMO:	0,119045	0,002164	0,493452	0,100473	0,015083
2008	Pomocná nábehová kotolňa na ZPL, SE-EMO	0,000355	0,006606	1,211177	0,406019	0,051613
	Kotolňa na ZPL, strážny areál, SE-EMO	0,009137	0,001096	0,178169	0,071953	0,011992
	DGS - nafta v t	0,114452	0,001612	0,403	0,06448	0,009188
	Spolu SE-EMO:	0,123944	0,009314	1,792346	0,542452	0,072793

(Zdroj: Slovenské elektrárne, a.s. EMO)

Spotreba v roku 2007 bola celá vyvolaná periodickými testami (žiadny štart nebol vyvolaný prevádzkovou nutnosťou). V roku 2008 bola spotreba vyššia než v roku 2007 v dôsledku spoločného odstavenia oboch blokov vyvolanou požiadavkou prevádzky na 20 dní.

Popísaný systém je spoločný pre všetky štyri bloky, malé množstvo emisií vzniknutých v dôsledku periodických testov bude po spustení MO34 približne rovnaké. Spúšťanie systému ako pre bloky 1 a 2, tak pre bloky 3 a 4 bude nutné pri ich simultánnom odstavení.

Po dokončení MO34 nebude vykurovanie pre sklad a kancelárie viac potrebné, pretože bude zaistené priamo z prebytočného tepla produkovaného termálnou jednotkou. Nerádioaktívne emisie vznikajúce spaľovaním zemného plynu pre vykurovanie strážnej a skladovej oblasti tak prudko klesnú.

Nerádioaktívne emisie z dieselgenerátorov sú rovnaké v rokoch 2007 a 2008. Pretože sa počet generátorov zvýši z 6 na 13 po spustení EMO34 bude to približne dvojnásobný nárast (konzervatívne vzaté 13/6) nerádioaktívnych emisií z týchto zariadení.

1.2 Rádioaktívne plynné výpuste do ovzdušia

V dobe normálnej prevádzky uniká významnejšia časť rádioaktívnych plynných vypustí z odvzdušňovacieho systému primárneho okruhu. Ostatné výpuste pochádzajú z možných únikov z primárneho okruhu a ďalších systémov, ktoré obsahujú rádioaktívny materiál) a z veľkokapacitných nádrží s tekutými rádioaktívnymi odpadmi. Vzduch z týchto prevádzkových častí je vedený do čistiaceho systému, ktorý má zaistiť obmedzenie vypúšťania plynných rádioaktívnych vypusti (prchavé častice, vzácne plyny a izotopy jódu) do ovzdušia.

V systéme pre čistenie vzduchu vzduchové výpuste prechádzajú absorpčnými filtrami (špeciálne postaveným pre rádioaktívne polutanty) a potom sa vedú na oneskorovaciu linku (pozostávajúcu z neimpregnovaného dreveného uhlia), ktorého funkcia je predĺžiť rezidenčný čas rádioaktívnych emisií v systéme a tak umožniť rozpad izotopov s krátkou dobou rozpadu pred ich uvoľnením do ovzdušia.

Vyčistené emisie sú potom zmiešané zo vzduchom z ventilačného systému a vypustené do ovzdušia ventilačným komínom. Popis ventilačného systému, čistiacej jednotky a jej účinnosť je v kapitole 2.6 (rádioaktívne a nerádioaktívne odpady) a 2.9 (Vypúšťanie plynných emisií za normálnych podmienok)

Rádioaktívne emisie vypúšťané do ovzdušia obsahujú vysoko volatívne izotopy, ktoré sa ľahko separujú z vody, vzácne plyny, jód a ďalšie rádionuklidy vo forme aerosolov.

Jadrové zariadenia a ich limitné hodnoty pre vypúšťanie RAL do životného prostredia sa stanovujú tak, aby v lokalite ako celku bolo garantované že v dôsledku vypúšťania RAL do okolitého životného prostredia v príslušnej kritickej skupine obyvateľov efektívne dávky neprekročia 250 µSv za jeden kalendárny rok. Táto hodnota sa považuje za medznú dávku na projektovanie a výstavbu jadrového zariadenia v danej lokalite (Príloha č. 3 NV SR č. 345/2006 Z.z.).

Podmienky prevádzky EMO12 (Tab. 50) sú stanovené rozhodnutím, vrátane pridelených ročných limitov aktivity rádionuklidov v emisiách pre rádionuklidy vzácnych (inertných) plynov ($4{,}1\cdot10^{15}$ Bq), rádioizotopu jódu ^{131}I v celkovej plynnej a aerosólovej forme ($6{,}7\cdot10^{10}$ Bq) a zmesí rádionuklidov (okrem ^{131}I) v aerosóle s polčasom rozpadu 8 dní ($1{,}7\cdot10^{11}$ Bq).

Stanovené sú tiež referenčné úrovne:

a) vyšetrovacia úroveň pre úniky rádionuklidov vzácnych plynov do atmosféry ($1{,}1\cdot10^{13}$ Bq/denne), rádioizotopu jódu ^{131}I v plynnej forme ($1{,}8\cdot10^{8}$ Bq/denne) a zmesí rádionuklidov v aerosóle ($0{,}5\cdot10^{9}$ Bq/denne);

b) zásahová úroveň pri uvoľňovaní rádionuklidov vzácnych plynov do atmosféry ($5{,}5\cdot10^{13}$ Bq/denne), rádioizotopu jódu ^{131}I v plynnej forme ($9{,}0\cdot10^{8}$ Bq/denne) a zmesí rádionuklidov v aerosóle ($2{,}5\cdot10^{9}$ Bq/denne).

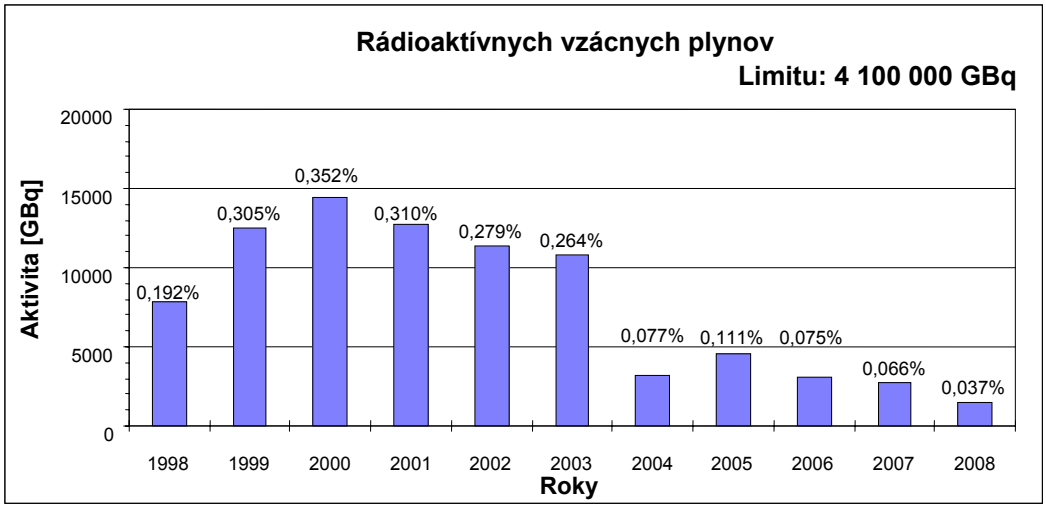
Tab. 50 - Limity aktivity výpustov EMO 12 do atmosféry

	ročné limity ventilačného komína	referenčné úrovne	
		a) vyšetrovacia úroveň	b) zásahová úroveň
rádionuklidy vzácnych plynov	$4{,}1 \cdot 10^{15}$ Bq/rok	$1{,}1 \cdot 10^{13}$ Bq/deň	$5{,}5 \cdot 10^{13}$ Bq/deň
rádioizotop jódu ^{131}I	$6{,}7 \cdot 10^{10}$ Bq/rok	$1{,}8 \cdot 10^{8}$ Bq/deň	$9{,}0 \cdot 10^{8}$ Bq/deň
zmesi rádionuklidov	$1{,}7 \cdot 10^{11}$ Bq/rok	$0{,}5 \cdot 10^{9}$ Bq/deň	$2{,}5 \cdot 10^{9}$ Bq/deň

(Zdroj: Slovenské elektrárne, a.s. EMO)

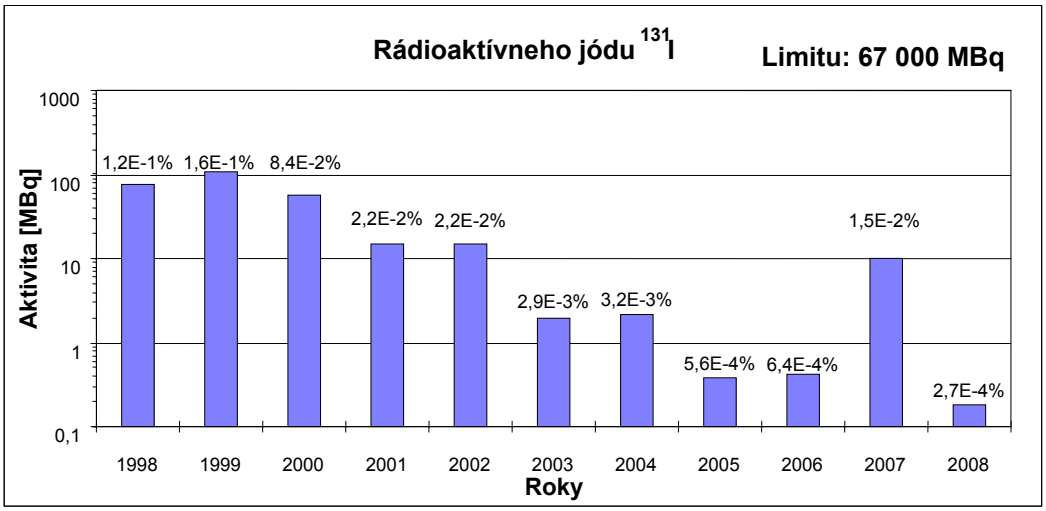
Pri dosiahnutí alebo prekročení zásahovej úrovne podľa tabuľky 50 v ktorejkoľvek zložke musia byť prijaté také opatrenia, ktoré povedú k zníženiu aktivity plynných výpustí pod hodnotu z tejto limitnej podmienky. Zároveň musia byť stanovené také opatrenia aby nedošlo k prekročeniu limitnej podmienky ročných výpustí.

Výsledky z posledných 11 výročných správ (Príloha IV) ukazujú, že celkové množstvo rádioaktívnych vzácnych plynov, ktoré boli emitované do ovzdušia má klesajúci trend (Obrázok 28).



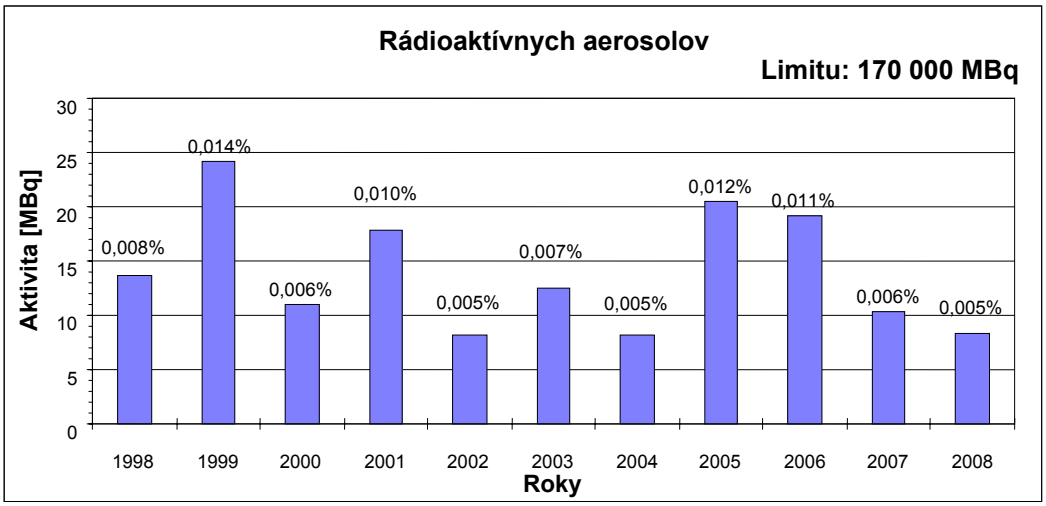
Obr. 28 - Emisie rádioaktívnych vzácnych plynov a percentuálny podiel z povoleného ročného limitu

V množstvách emisií má klesajúci trend aj rádioaktívny jód (Obrázok 29).



Obr. 29 - Emisie rádioaktívneho jódu a percentuálny podiel z povoleného ročného limitu

Emisie rádioaktívnych aerosólov vykazujú premenlivý trend za posledných 11 rokov, napriek tomu však zaznamenané hodnoty sú vždy hlboko pod povoleným ročným limitom (Obrázok 30).



Obr. 30 - Porovnanie emisií rádioaktívnych aerosolov a ročných limitov

Tab. 51 Poskytuje sumárne údaje z predchádzajúcich obrázkov.

Tab. 51 - Výpusty RAL do atmosféry z EMO12

Rok	Vzácne plyny		Jód ^{131}I		Aerosol	
	Limit [GBq] $4{,}1 \cdot 10^6$		Limit [MBq] $6{,}7 \cdot 10^4$		Limit [MBq] $1{,}7 \cdot 10^5$	
	Unit [GBq]	% ročného limitu	Unit [MBq]	% ročného limitu	Unit [MBq]	% ročného limitu
1998	7 890	0,192	77,25	0,12	13,62	0,0080
1999	12 507	0,305	108,57	0,16	24,13	0,0142
2000	14 412	0,352	56,53	0,084	10,92	0,0064
2001	12 712	0,310	14,65	0,022	17,77	0,0105
2002	11 419	0,297	14,93	0,022	8,18	0,0048
2003	10 805	0,264	1,93	0,0029	12,52	0,0074
2004	3 145	0,077	2,18	0,0032	8,12	0,0048
2005	4 566	0,111	0,38	5,6.10-4	20,53	0,0121
2006	3 061	0,075	0,43	6,4.10-4	19,23	0,0113
2007	2 691	0,066	10,18	0,0150	10,28	0,006
2008	1 517	0,037	0,18	0,0003	8,39	0,005

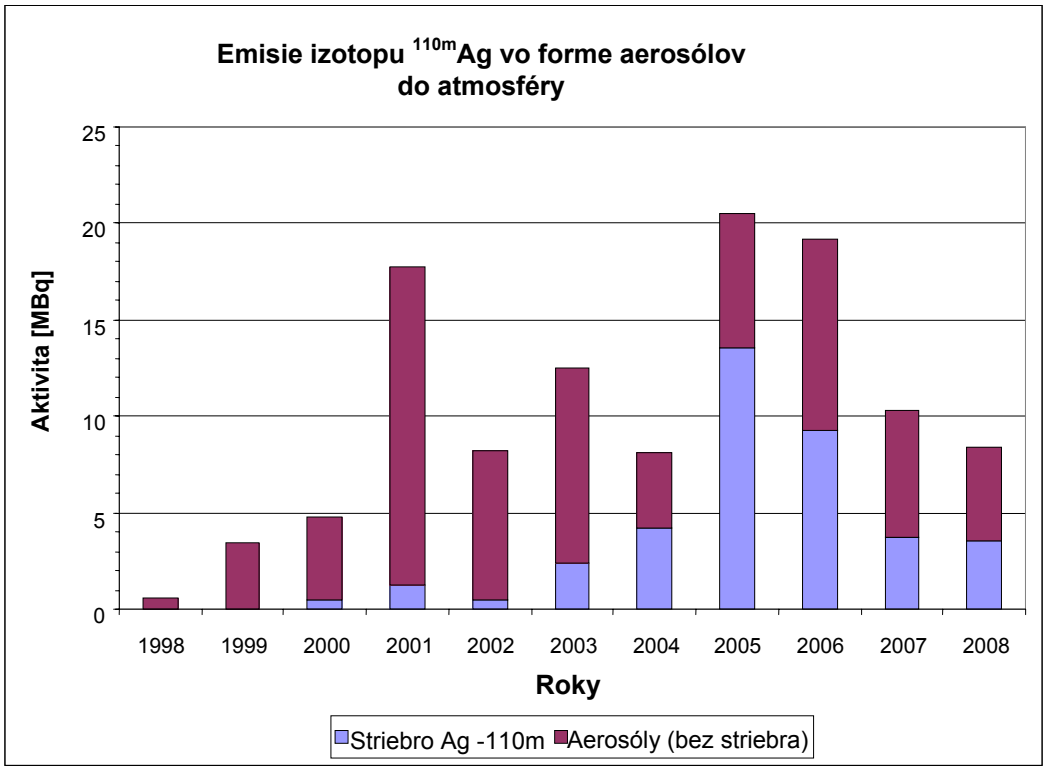
(Zdroj: Slovenské elektrárne, a.s. EMO)

Emisie rádioaktívnych aerosólov a percentuálny podiel z povoleného ročného limitu.

Medzi chemickými prvkami, ktoré je možné nájsť vo vypúšťanom aerosóle, najvýznamnejšiu frakciu predstavujú nasledovné rádionuklidy: ^{110m}Ag (42,4%), ^{60}Co (15,2%), ^{59}Fe (9,7%), ^{51}Cr (8,8%) and ^{54}Mn (7,9%) pre rok 2008.

Úniky izotopu ^{110m}Ag do ovzdušia (vo forme aerosólu) alebo do vody súvisia najmä s činnosťami vykonávanými na zariadení v primárnom okruhu počas odstavenia blokov z prevádzky, pretože hmotnostná aktivita v emisiách po dokončení odstavenie prevádzky sa znižuje až do doby ďalšieho odstavenia.

Negatívny trend je vidieť z nameraných hodnôt hmotnostnej aktivity izotopu striebra ^{110m}Ag v celkovom množstve rádioaktívnych aerosólov (Obrázok 31). negatívny trend bol zastavený a invertovaný na pozitívny v roku 2006.



Obr. 31 - Emisie izotopu ^{110m}Ag vo forme aerosólov do atmosféry

Ročné množstvá emisií rádioaktívnych aerosolov do atmosféry sú monitorované a poskytované príslušným orgánom napr. ÚVZ SR a ÚJD SR vo výročných správach.

Limitné koncentrácie aktivity rádionuklidov boli stanovené pre 4 bloky pred prevádzkou EMO12. Po uvedení EMO12 do prevádzky boli limity upravené pre 2 bloky. Namerané hodnoty rádioaktívnych emisií do atmosféry sú pod stanovenými limitmi (menšie než 1 % pre povolené hodnoty). V prípade uvedenia do prevádzky 3. a 4.blok JE Mochovce nebudú stanovené limity prekročené.

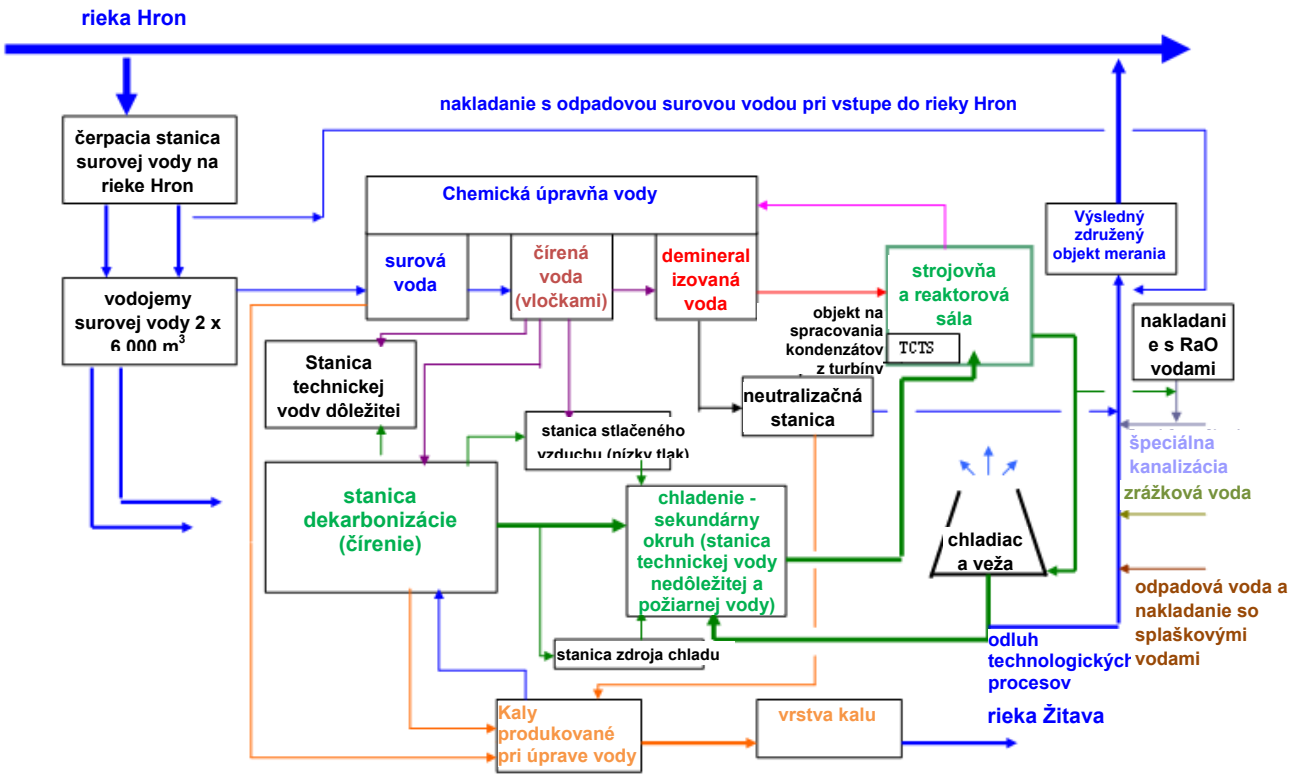
2.0 ODPADOVÉ VODY

Odpadová voda z JE Mochovce sa vypúšťa do (pozri hydrografickou mapu):

- rieky Hron, pre odpadovú vodu z EMO12 a zrážkovú vodu zbieranú v JE Mochovce;
- Telinského potoka pre sanitárnu vodu z MO34 a drenážnu vodu z odkaliska v Čifároch;
- potoka Širočina pre drenážnu vodu pochádzajúcu z procesu sušenia kalov vytváraných pri úprave pitnej vody zo zdrojov Červený hrádok.

Telinský potok a Širočina sa spojujú do rieky Žitava.

Obeh vody v celej JE Mochovce je schematicky uvedený na obr. 32.



Obr. 32 - Obeh vody v JE Mochovce

Hlavný zdroj odpadovej vody vypúšťanej do rieky Hron predstavuje priemyselná odpadová voda (chladiaca voda) z EMO12. Priemyselná odpadová voda sa dá rozdeliť na:

- odpadovú vodu bez rádionuklidov zahŕňajúcu preplachovanie chladiacej veže a vodu z regenerácie živíc na výrobu demineralizovanej vody; a

- odpadovú vodu s prítomnosťou rádionuklidov nízkej aktivity, ktorá vzniká kondenzáciou pár z úpravy rádioaktívnych kvapalín.

Odpadová voda sa zbiera podľa rôznych typológií v troch rôznych potrubiach, ktoré ústia do oceľovej rúry priemeru 1,0 m a dĺžky 6,0 km a samospádom sa vypúšťajú do rieky Hron. Tieto tri potrubia sú vyhradené na zber:

- zrážkovej vody z EMO12 a MO34;
- nerádioaktívnej odpadovej vody a upravenej splaškovej odpadovej vody z EMO12; a
- nízkoaktívnej rádioaktívnej odpadovej vody z EMO12.

V r. 2008 bolo vypustené celkové množstvo 4,812,820 m^3 vody z prevádzky EMO12, 91,378 m^3 z čistiarne splaškovej vody a zvyšných 4,721,442 m^3 z priemyselných odpadových vôd (Tab. 52).

Objem vypúšťanej odpadovej vody nepresiahol dovolené ročné hodnoty uvedené v rozhodnutiach KÚ v Nitre č. 2003/01320, platného na 2 a 4 jednotky v JE Mochovce.

Tab. 52 - Vypúšťaná odpadová voda do rieky Hron z JE Mochovce v r. 2001-2008

	priemyselná odpadová voda [m^3]	čistená splašková voda [m^3]	celková vypustená odpadová voda [m^3]	*povolená ročná hodnota [m^3](*)*
2001	3 571 575	297 282	3 868 857	***12 097 000***
2002	4 427 582	299 939	4 727 521	***12 097 000***
2003	4 417 581	328 804	4 746 385	***12 097 000***
2004	4 285 390	363 466	4 648 856	***6 000 000***
2005	4 969 195	157 609	5 126 804	***6 000 000***
2006	4 762 647	96 000	4 858 647	***6 000 000***
2007	4 367 000	83 000	4 450 000	***6 000 000***
2008	4 721 442	91 378	4 812 820	***6 000 000***

(*) Hodnoty sa vzťahujú na 4 bloky pre r. 2001-2003 a na 2 bloky pre r. 2004-2008.
(Zdroj: Slovenské elektrárne a.s. EMO)

Podľa predbežného odhadu, prevádzka blokov 3 a 4 predstavuje nárast priemyselnej odpadovej vody o 100%, čistenej splaškovej vody o 25% a celkové vypustené množstvo vzrastie o 105% na približne 9 miliónov m^3. Predpokladané množstvo odpadových vôd neprekročí pôvodne povolené limity pre 4 bloky jadrovej elektrárne (12 mil. m^3).

2.1 Hodnotenie kvality nerádioaktívnej vypúšťanej vody

Vypúšťanie do rieky Hron

Rozhodnutie vodohospodárskeho odboru KÚ Nitra, OŽP č. 2003/01320 z 8.1.2004 malo platnosť do roku 2007.

Nové hodnoty ukazovateľov odpadovej vody vypúšťanej do rieky Hron boli špecifikované v rozhodnutí vodohospodárskeho odboru KÚ Nitra, OŽP č. 2003/01320 z 25.1.2007 a nahradilo rozhodnutie č. 2003/01320

Koncentračné, bilančné hodnoty a monitorované hodnoty vypúšťanej odpadovej vody do rieky Hron v roku 2008 sú uvedené v tab. č. 53 v porovnaní s platnými indikátormi.

Vývoj hodnôt koncentrácie indikátorov a limitov v odpadovej vode vypúšťanej do Hrona v $mg.l^{-1}$ v rokoch 2004 – 2008 sú uvedené v tab. č. 54.

Tab. 53 - Porovnanie kvality a koncentrácie ukazovateľov znečistenia vypúšťaného do rieky Hron a limitov platných v roku 2008

Ukazovateľ	Povolená limitná koncentrácia mg/l (okrem pH a T)	Priemerná koncentrácia mg/l	Povolené bilančné hodnoty t/rok	Dosiahnuté bilančné hodnoty znečistenia vypúšťané do rieky Hron t/rok	Odobraté znečistenie z rieky Hron mg/l	Odobraté znečistenie z rieky Hron t/rok
$CHSK_{Cr}$	35	14,47	210	69,64	<10	<48,12
$N\text{-}NH_4$	1,5*	0,42	9	2,021	0,12	0,577
Cl^-	100	39,40	600	189,625	8,76	42,16
BSK_5	12	2,00	90	9,625	2,2	10,58
NEL (nepolárne extrahovateľné látky)	0.5	<0,1	3	<0,481	<0,1	<0,481
Rozpustené látky RL_{105}	1 500	965,31	9 000	4 645,863	215,3	1 036,2
Rozpustené látky žíhaním RL_{550}	1 000	768,67	6 000	3 699,470	154,3	742,618
$P_{celk.}$	1,00	0,39	6	1 877	0,22	1,059
T_{max} [°C]	30	18,70	-	-	-	-
Nerozpustené látky NL	40	13,80	240	66,417	15,17	73,01
SO_4^{2-}	690	323,75	4 140	1 558,15	37,17	178,892
pH	6,0-9,0	8,80	-	-	8,14	-
Hydrazín	0,5	<0,2	3	<0,962	0,022	0,106
Aktívny Cl	0,1	0,05375	0,6	0,28	0,052	0,25
AOX	0,2	<0,1	1,2	<0,481	<0,1	<0,481
$N\text{-}NO_3^-$	16**	10,51	96	50,582	1,77	8,519

** V čase vypúšťania odpadových vôd z neutralizačných nádrží 3,0 mg/l.*

*** S možnosťou prekročenia 5 x do roka do hodnoty 22 mg/l. Analýzy v jednotlivých ukazovateľoch sú podľa platného rozhodnutia vykonávané 48 x ročne s výnimkou BSK_5, hydrazínu – 12 x ročne a AOX, NEL aktívny chlór – 4x ročne.*

Odobraté znečistenie z toku Hron je analyzované v surovej vode 6x ročne a uvedené bilančné hodnoty sú vypočítané v celkovom objeme odobratej hronskej vody.

V roku 2008 neboli prekročené koncentračné ani bilančné hodnoty vypúšťanej odpadovej vody do Hrona.

Tab. 54 - Vývoj koncentračných hodnôt chemických ukazovateľov vypúšťaných odpadových vôd do recipienta Hron v /mg.l-1/ za obdobie rokov 2004 – 2008

	2004	2005	2006	2007	2008
$CHSK_{Cr}$	14,54	14,32	16,275	15,38	14,47
$N\text{-}NH_4$	0,67	0,26	0,414	0,38	0,42
Cl^-	44,97	37	43,31	42,22	39,40
BSK_5	4,2	5,02	2,7	2,0	2,00
NEL (nepolárne extrahovateľné látky)	0,16	0,1	0,1	<0,1	<0,1
Rozpustné látky RL_{105}	855	857	992,65	1 115,44	965,31
Rozpustné látky RL_{550}	607	638	710,775	895	768,67
$P_{celk.}$	0,38	0,34	0,358	0,39	0,39
T_{max} [°C]	15,2	11,8	15,33	18,12	18,70
Nerozpustné látky NL	14,78	13	11,46	11,56	13,80
SO_4^{2-}	328	357,9	424,47	416,96	323,75
pH	8,7	8,68	8,715	8,75	8,80
Hydrazín	0,2	0,17	<0,2	0,04	<0,2
Aktívny Cl	0,05	0,05	0,053	<0,05	0,05375
AOX	0,22	0,207	<0,2	<0,11	<0,1
$N\text{-}NO_3^-$	9,16	8,74	8,834	11,04	10,51

Tab. 55 uvádza ročné priemery 24-hodinových vzoriek najfrekventovanejších polutantov vypúšťaných do rieky Hron v posledných 5 rokoch (2004 – 2008).

Tab. 55 - Vývoj bilančných hodnôt chemických ukazovateľov vypúšťaných odpadových vôd do recipienta Hron v /t.rok-1/ za obdobie rokov 2004 – 2008

Dosiahnuté znečistenie vo vypúšťaných odpadových vodách / t.rok^{-1}/					
Ukazovateľ	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**
$CHSK_{Cr}$	67,594	75,67	79,05	68,44	69,64
$N\text{-}NH_4$	3,11	1,33	2,01	1,69	2,021
Cl^-	209,06	189,66	210,4	187,88	189,625
BSK_5	19,52	25,7	13,1	8,9	9,625
NEL (nepolárne extrahovateľné látky)	0,74	0,51	0,485	<0,445	<0,481
Rozpustné látky RL_{105}	3 974,77	4 736,4	4 822,29	4 963,708	4 645,863
Rozpustné látky RL_{550}	-	3 618,9	3 452,94	3 982,75	3 699,470
$P_{CELK.}$	1,766	1,74	1,74	1,735	1,877
Nerozpustné látky NL	68,71	65,8	55,67	51,442	66,417
SO_4^{2-}	1 524,82	1 834,54	55,68	1 855,472	1 558,15
Hydrazín	0,93	0,87	<0,97	0,178	<0,962
Aktívny Cl	0,232	0,25	0,257	<0,2225	0,258
AOX	1,022	1,02	<0,97	<0,4895	<0,481
$N\text{-}NO_3^-$	42,58	44,8	42,91	49,128	50,582

Malé množstvá tepla môžu uniknúť do rieky Hron prostredníctvom sálania z chladiacich veží. Merania uskutočnené medzi rokmi 1970 a 1982 indikujú maximálnu teplotu vody v rieke 24 °C v lokalite Tlmače proti prúdu toku od priehrady vo Veľkých Kozmálovciach (správa VÚVH a SHMÚ: Kvalita vody v riekach na Slovensku v rokoch 1977-1982; Bratislava, 1983).

Podľa nariadenia vlády SR č. 296/2005 Z.z., ktoré stanovuje limity pre povolenú teplotu riek, v ktorých sa nevyskytujú pstruhy, na 26 °C a maximálny nárast teploty vody v rieke do 5 °C, sa pravidelne monitorujú kvapalné emisie s cieľom dodržať stanovený limit.

Aby sa určilo, či vplyv prevádzkovania EMO12 a MO34 na akvatoriálny biotop je pravdepodobný, boli odhadnuté koncentrácie kľúčových relevantných chemikálií v prostredí nachádzajúcom sa po prúde rieky Hron a porovnané s referenčnými hodnotami navrhnutými v kanadskom pokyne o kvalite vody pre ochranu akvatoriálneho života (Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life). Kanadský pokyn bol zvolený na základe skúseností spoločnosti

Golder Associates pri spracúvaní posudzovaní vplyvov na životné prostredie v tejto oblasti.

V dôsledku svojho environmentálneho pôsobenia sa obzvlášť zohľadňovali nasledujúce kľúčové parametre:

- hydrazín;
- zvyškový chlór;
- $N\text{-}NO_3^-$;
- $N\text{-}NH_4^+$.

Na stanovenie koncentrácií chemikálií v dôsledku prevádzkovania MO34, ktoré sa nachádzajú v prostredí po prúde rieky Hron, sa použili nasledovné údaje:

- kvality vody v rieke Hron z hľadiska prirodzeného chemického pozadia, v smere proti prúdu toku od miesta úniku emisií;
- maximálny, minimálny a priemerný prietok v rieke Hron pod vodnou nádržou;
- chemické koncentrácie súčasných emisií a vypočítané celkové emisie pre štyri bloky (EMO12 a MO34);
- rýchlosť súčasného rozptylu emisií a celkové emisie zo štyroch blokov (EMO12 a MO34);
- pokyny o kvalite vody z hľadiska ochrany akvatoriálneho života.

V tabuľke 56 sú uvedené chemické koncentrácie zohľadnených parametrov meraných vo vzorkách vody z rieky Hron, ktoré boli odobraté v smere proti prúdu od miesta úniku emisií a vo vzorkách vypúšťaných vôd v EMO12.

Tab. 56 - Namerané koncentrácie vybraných chemikálií vo vzorkách z rieky Hron a vo vzorkách vypúšťaných vôd.

Parameter	Parameter	Jednotky	Voda z rieky Hron
$N\text{-}NH_4^+$	mg/l	0,109	0,46
$N\text{-}NO_3^-$	mg/l	1,38	7,63
zvyškový chlór	mg/l	<0,05	<0,05
hydrazín	mg/l	<0,2	<0,2

Indikované hodnoty demonštrujú, že hydrazín a zvyškový chlór nepredstavujú podstatné zvýšenie meraných koncentrácií vo vzorkách odoberaných proti prúdu a vo vypúšťaných vzorkách. Za predpokladu, že výtokové koncentrácie sledovaných parametrov pri prevádzkovaní MO34 budú približne rovnaké ako parametre pochádzajúce z prevádzkovania EMO 12, hydrazín a zvyškový chlór sa nemusia zohľadňovať pri odhade pravdepodobných vplyvov na akvatoriálne biotopy.

Na odhadnutie koncentrácií vyššie uvedených chemikálií sa vypočítali koeficienty riedenia výtokových vôd, pričom sa predpokladalo, že výtoková rýchlosť zo štyroch blokov bude približne dvojnásobná v porovnaní s výtokom v dôsledku prevádzkovania dvoch blokov.

Na výpočet koeficientu riedenia výtokových vôd sa zohľadňovali priemerný, maximálny a minimálny prietok rieky Hron pod nádržou, ktoré sú uvedené v tabuľke 64 (pozri kapitolu 57) a porovnávané s efektívnou rýchlosťou rozptylu pre dva bloky a odhadovanou rýchlosťou rozptylu pre štyri bloky (tabuľka 58).

Pre rieku Hron boli vybrané rýchlosti prietoku, aby sa uvažovalo s najviac konzervatívnou hypotézou.

Tab. 57 - Prietoky v rieke Hron

Profil	*Dlhodobý priemerný prietok (m^3/s)*	*1-ročný maximálny prietok (m^3/s)*	*100-ročný minimálny prietok (m^3/s)*
V. Kozmálovce-Hron	47,16	320	7,78

Tab. 58 - Efektívne rýchlosti rozptylu pre 2 bloky a odhadované rýchlosti rozptylu pre 4 bloky

	Rýchlosť rozptylu (m^3/s)
Efektívna hodnota pre EMO12 v roku 2005	0,16
Odhadovaná hodnota pre EMO12+MO34	0,32

Koeficient riedenia pre dva a pre štyri bloky pre priemerný, minimálny a maximálny prietok na rieke Hron sú uvedené v tabuľke 59.

Tab. 59 - Koeficient riedenia

	Koeficient riedenia (/)	
	EMO12	**EMO12+MO34**
Dlhodobý priemerný prietok	294,75	147,38
1-ročný maximálny prietok	2 000,00	1 000,00
100-ročný minimálny prietok	48,63	24,31

Na základe vypočítaného koeficientu riedenia je možné odhadnúť koncentrácie uvedených chemikálií v prostredí nachádzajúcom sa po prúde rieky Hron.

Výsledky odhadu koncentrácií sú uvedené v tabuľke 60 a porovnané s referenčnými hodnotami navrhovanými v kanadskom pokyne o kvalite vody z hľadiska ochrany akvatoriálneho života.

Tab. 60 - Odhadované hodnoty vybraných chemikálií v prostredí po prúde a referenčné hodnoty

Parameter	Jednotky	EMO12	EMO12 + MO34	Referenčné hodnoty
		dlhodobý priemerný prietok		
$N\text{-}NH_4^+$	∝g/l	1,56	3,12	-
$N\text{-}NO_3^-$	∝g/l	25,89	51,77	13 000
		1-ročný maximálny prietok		
$N\text{-}NH_4^+$	∝g/l	0,23	0,46	-
$N\text{-}NO_3^-$	∝g/l	3,82	7,63	13 000
		100-ročný minimálny prietok		
$N\text{-}NH_4^+$	∝g/l	9,46	18,92	-
$N\text{-}NO_3^-$	∝g/l	156,92	313,83	13 000

Výsledky odhadu koncentrácií uvedených záujmových chemikálií sú nižšie než referenčné hodnoty navrhované v kanadskom pokyne o kvalite vody z hľadiska ochrany akvatoriálneho života.

Vypúšťanie do Telinského potoka

Ako je uvedené v kapitole 2.10 (vypúšťanie odpadových vôd za normálnych podmienok) povolenie na vypúšťanie odpadových vôd z odkaliska Čifáre do Telinského potoka vydal Krajský úrad v Nitre na základe rozhodnutia č. 2003/02664 z 5.11.2003 a implementoval následným rozhodnutím č. 2004/00408 z 22.7.2004. Povolenie je platné do 31.12.2009. Šesťkrát ročne sa vykonávajú analýzy vzoriek zložených zo zmesi vzoriek pravidelne odoberaných počas 8 hodín. Nikdy sa nepresiahli medzné hodnoty.

Kvalita a množstvo vypúšťaných odpadových vôd zo sedimentačného tanku Čifáre je uvedená v tab. 61 a 62. Rozbory boli urobené 6 x ročne. Povolené množstvo vypúšťaných odpadových vôd je 252,288 m^3/rok. V roku 2008 bolo zo sedimentačnej nádrže vypúšťaných 141,000 m^3.

Tab. 61 - Porovnanie medzných a priemerných nameraných hodnôt v odpadových vodách vypúšťaných do Telinského potoka zo sedimentačnej nádrže Čifáre v rokoch 2005 - 2008

Ukazovateľ	Povolená limitná koncentrácia [mg/l]	Priemerné koncentrácie v mg/l			
		2005	2006	2007	2008
$N\text{-}NH_4$	0,5	0,11	0,11	<0,1	<0,1
Rozpustené látky RL	2 000	304,00	307,8	313,3	284,3
Nerozpustené látky NL	20	10	<10	<10	<10,3
pH	6,0-8,7	7,85	7,96	8,06	8,23

Tab. 62 - Porovnanie povolených a dosiahnutých bilančných hodnôt odpadových vôd vypúšťaných do Telinského potoka zo sedimentačnej nádrže Čifáre v rokoch 2005 - 2008

Ukazovateľ	Povolená bilančná hodnota [t/rok]	Dosiahnutá bilančná hodnota [t/rok]			
		2005	2006	2007	2008
$N\text{-}NH_4$	0,126	0,015	0,025	<0,0123	<0,0141
Rozpustené látky RL	504,6	41,30	70,16	38,75	40,086
Nerozpustené látky NL	5,0	1,36	<2,28	<1,24	<1,452

Analýzy boli robené z 8-hodinových vzoriek podľa požiadaviek rozhodnutia.

Vypúšťanie do potoka Širočina

Povolenie na vypúšťanie vody pochádzajúcej z procesu vysúšania kalov produkovaných pri úprave pitnej vody do potoka Širočina vydal Krajský úrad životného prostredia v Nitre na základe rozhodnutia č. 2003/01577 z 19.09.2003. Povolenie je platné do 31.12.2009.

Analýzy boli vykonané štyrikrát. Medzné hodnoty neboli nikdy prekročené.

Medzné a priemerné hodnoty pre vypúšťanú vodu v r. 2004 do potoka Širočina sú zaznamenané pre rôzne skúmané parametre a uvedené v tabuľkách 63 a 64.

Tab. 63 - Medzné a efektívne hodnoty skúmaných parametrov v odpadových vodách vypúšťaných do potoka Širočina (2004)

Parameter	Medzná hodnota (t/ročne)	Efektívna hodnota (t/ročne)
$CHSK_{Cr}$	0,30	0,01
Nerozpustené látky - NL	0,40	0,03
Fe	0,006	0,0004
Mn	0,003	0,00003
Cl_2	0,005	0,0001

Tab. 64 - Medzné a priemerné namerané hodnoty skúmaných parametrov v odpadových vodách vypúšťaných do potoka Širočina (2004)

Parameter	Medzná hodnota (mg/l)	Priemerná ročná koncentrácia (mg/l)
$CHSK_{Cr}$	30	4
Nerozpustené látky - NL	40	10
Fe	0,6	0,15
Mn	0,3	0,01
Cl_2	0,5	0,05

Z uvedených informácií o vypúšťaní odpadovej vody z JE Mochovce je zrejmé, že neboli prekročené limity z vypúšťaných odpadových vôd do povrchových tokov. Počas prevádzky 4 blokov sa dá predpokladať, že objem vypúšťaných odpadových vôd sa zdvojnásobí a kvalita vypúšťanej odpadovej vody sa s použitím súčasnej technológie na úpravu vody výrazne nezmení. Za týchto predpokladov sa splnia povolené limity na vypúšťanie odpadových vôd z jadrovej elektrárne a na úpravu pitnej vody v Červenom Hrádku. Je potrebné vykonať merania na odkalisku Čifáre, aby sa neprekročili medzné hodnoty.

2.2 Vypúšťanie kvapalných rádioaktívnych látok do hydrosféry

Z hľadiska objemu vypúšťané nízkoaktívne vody z jadrového zriadenia predstavujú cca 40 000 m^3 ročne, čo je menej ako 1%; všetkých vypúšťaných odpadových vôd.

Oprávnenie na vypúšťanie rádioaktívnych kvapalín zo zariadenia za normálnych prevádzkových podmienok ustanovuje Nariadenie Úradu verejného zdravotníctva SR č. 000ZPZ/6274/2006 z 2. novembra 2006. Rozhodnutie je platné do 1. novembra 2011.

Toto rozhodnutie stanovuje podmienky prevádzky EMO12 (Tab. 65) vrátane ročných limitov aktivity rádionuklidov v emisiách pre trícium ($1,2 \cdot 10^{13}$ Bq) a pre štiepne a aktivované/korozívne produkty ($1,1 \cdot 10^{9}$ Bq).

Stanovuje tiež limity pre objemovú aktivitu kvapalných výpustí do hydrosféry pre trícium ($1,0 \cdot 10^{5}$ Bq/l) a pre štiepne a aktivované/korozívne produkty (40·Bq/l).

Tab. 65- Ročné limity a koncentračné limity objemovej aktivity pre vypúšťanie rádioaktívnych kvapalín za normálnych podmienok pre EMO12

Ukazovateľ	Ročný limit	Koncentračný limit (*)
Trícium	$1,2 \times 10^{13}$ Bq/rok	a) 3,0 10^{4}Bq/l b) $1,0 \cdot 10^{5}$ Bq/l
aktivované/korozívne produkty	$1,1 \times 10^{9}$ Bq/rok	40 Bq/l

(*) uplatňujú sa ako referenčné úrovne a) vyšetrovacia, b) zásahová
(Zdroj: Slovenské elektrárne a.s. EMO)

Na základe projektu sa predpokladajú úrovne nízkej aktivity pre 4 bloky reaktora JE Mochovce ako uvádza Tab. 66.

Tab. 66 - Predpokladaná ročná priemerná úroveň nízkoaktívnych a podmienene aktívnych výpustí pre 4 bloky reaktorov JE Mochovce

Zdroj	Objem (m^3/rok)	β objemová aktivita bez trícia (Bq/m^3)	Objemová aktivita trícia (Bq/m^3)
Prevádzková budova	75 000	$3,7\times10^3$	0
Úprava kondenzátu z turbín (TCCP)	22 000	$5,5\times10^4$	0
Regeneračné roztoky zo stanice odkalovania parogenerátorov	6 000	$5,5\times10^4$	0
Voda s obsahom trícia	6 400	$5,5\times10^4$	$3,7\times10^9$

(Zdroj: Slovenské elektrárne a.s. EMO)

Najdôležitejší zdroj tekutých rádioaktívnych emisií zo zariadenia je celkové vypúšťanie primárneho okruhu, keď je vypúšťané chladiace médium spoločne s ostatnou kontaminovanou vodou. Tieto sú cez čistiareň odpadových vôd, ktorej úlohou je zaistiť zníženie kvapalných rádioaktívnych látok (trícia a ostatných produktov aktivácie/korózie) vypúšťané do prostredia.

Pokiaľ aktivita odpadovej vody pred jej vypustením presahuje 40Bq/l (s výnimkou Trícia) odpadová voda nie je vypustená do príslušného toku, ale je vrátená naspäť do čistiarne. Popis čistiaceho systému je uvedený v kapitole 2.10. (vypúšťanie kvapalných odpadov za normálnych podmienok)

Pre vypúšťanie rádioaktívnych odpadov (z hľadiska rádioaktivity) je rozhodujúci obsah trícia. Prírodný (kozmický) rádioizotop vodíka má veľmi nízke β- žiarenie (18,6 keV) a stredný polčas rozpadu 12,3 roka).

Trícium vzniká v chladiacom médiu VVER (ako v ostatných PWR) dvoma spôsobmi:

- Aktivácia bóru záchytom neutrónu;
- Ternárnym štiepením paliva a následným únikom cez vonkajší plášť.

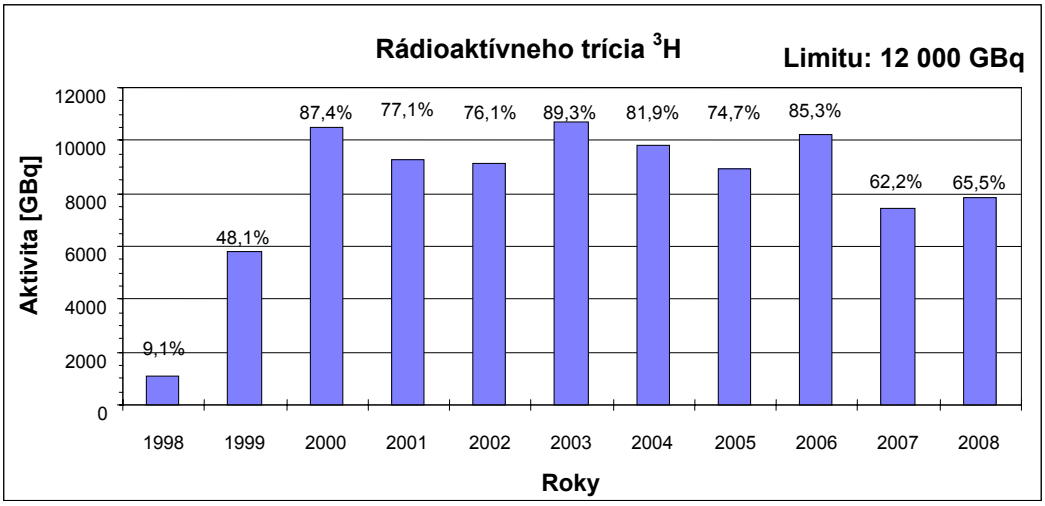
Najvýznamnejší je prvý spôsob. Pretože je bór silným absorbérom neutrónov používa sa v chladiacom médiu na kontrolu štiepnej reakcie a trícium vzniká nasledovnými reakciami:

1) $^{10}B\ (n\ ,\ 2\alpha)\ ^{3}H$

2) $^{10}B\ (n\ ,\ \alpha)\ ^{7}Li\ (n\ ,\ n\ \alpha)\ ^{3}H$

Hodnota objemovej aktivity trícia v primárnom okruhu vyššia ako 3.7 109 Bq/m3 nie je prípustná z dôvodu zníženia moderačnej schopnosti vody a preto je časť chladiva v primárnom okruhu pravidelne preplachovaná tak aby bol dodržaný tento limit.

Fluktuácia hodnôt vypúšťaného trícia v posledných rokoch je uvedená na Obr. 33). Fluktuácia hodnôt záleží hlavne na koncentrácii trícia v reaktore a na metóde vypúšťania primárneho chladiaceho média pri výmene vody.



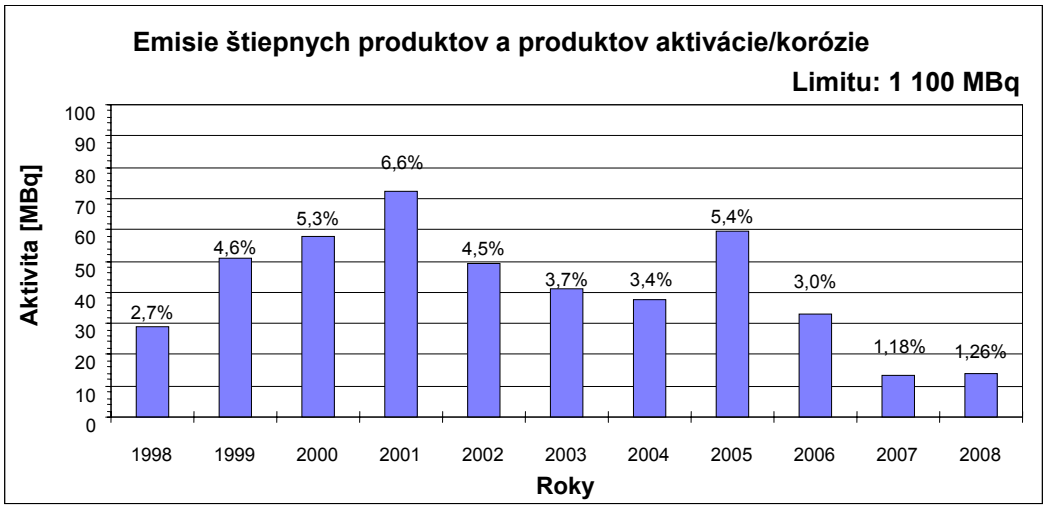
Obr. 33 - Emisie rádioaktívneho trícia ^{3}H do hydrosféry a percentuálny podiel z povoleného ročného limitu

Maximálna hodnota predstavujúca 83% povoleného ročného limitu (12 000 GBq) bola stanovená v roku 2003. Navzdory určitým výkyvom je celkový dlhodobý trend množstva vypúšťaného trícia do okolitého prostredia v posledných rokoch pozitívny.

Limit pre objem vypúšťaného trícia (stanovený vyššie uvedeným rozhodnutím) je platný iba pre prevádzku blokov 1 a 2; pre prevádzku MO34 vydá Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky pre objem vypúšťaného trícia (a ďalších vypustených látok) nový limit. Nový limit pre MO34 bude prirodzene rovnakého druhu ako limit pre EMO12; očakáva sa teda, že EMO12 a MO34 budú rešpektovať autorizované limity.

Okrem trícia sú do hydrosféry vypúšťané ďalšie rádionuklidy, ktoré sú produktami aktivácie/korózie (napr. ^{60}Co) a produktami štiepenia alebo únikov z paliva (ako napr. ^{137}Cs).

Maximálna hodnota koncentrácií produktov korózie, aktivácie a štiepenia a transuránových nuklidov ktoré unikli do vodného prostredia počas posledných 11 rokov, sa vyskytla v roku 2001. Trend týchto uniknutých produktov do hydrosféry je premenlivý, ale percentuálny podiel z povolených ročných limitov je vždy pod 6,6% (Obrázok 34).



Obr. 34 - Emisie štiepnych produktov a produktov aktivácie/korózie a percentuálny podiel z povoleného ročného limitu

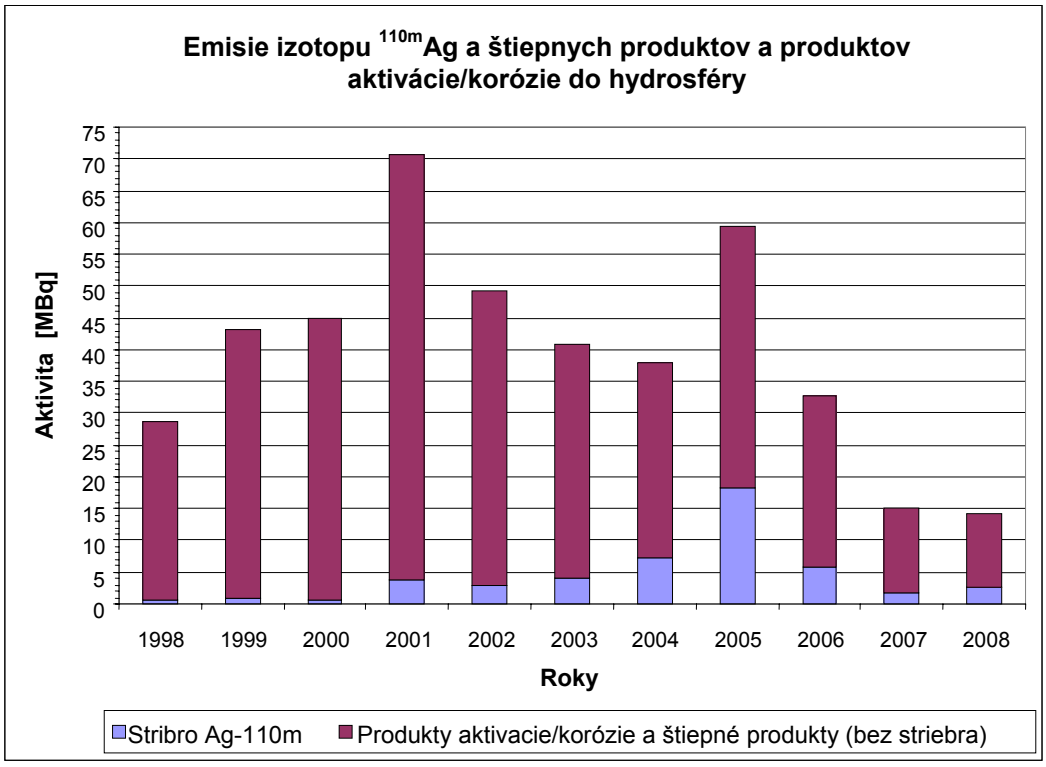
Najvýznamnejšiu frakciu štiepnych, koróznych/aktivačných produktov predstavujú tieto rádionuklidy: ^{110m}Ag (19,4%), ^{51}Cr (13,4%), ^{137}Cs (13,1%), ^{144}Ce (8,9%), ^{134}Cs (7,5%), ^{60}Co (5,9%), ^{54}Mn (4,5%) and ^{58}Co (4,2%) pre rok 2008.

Tabuľka 67 sumarizuje ročné množstvá vypúšťaných tekutých rádioaktívnych do rieky Hron za posledných 11 rokov (1998 – 2008)

Tab. 67 - Aktivita vypúšťaných tekutých rádioaktívnych do rieky Hron za posledných 11 rokov (1998 – 2008)

	Trícium		Aktivačné / korozívne a štiepne produkty		Množstvo vypúšťanej vody
	Ročný limit 1,2E+04 GBq		Ročný limit 1,1E+03 MBq		
	Vypúšťanie [GBq]	**% ročného limitu**	**Vypúšťanie [MBq]**	**% ročného limitu**	**[m^3]**
1998	1 095	9,1	29,17	2,7	24 751
1999	5 772	48,1	50,63	4,6	47 272
2000	10 484	87,4	57,93	5,3	53 321
2001	9 248	77,1	72,41	6,6	48 637
2002	9 130	76,1	49,36	4,5	46 620
2003	10 714	89,3	40,88	3,7	52 532
2004	9 826	81,9	37,84	3,4	43 830
2005	8 959	74,7	59,58	5,4	40 360
2006	10 230	853	32,75	3,0	22 220
2007	7 458	62,2	13,01	1,18	21 280
2008	7 856	65,5	13,88	1,26	16 800

Rádionuklid ^{110m}Ag vykazuje stúpajúci trend (0brázok 6.2.8/6). negatívny trend bol zastavený v roku 2006.



Obr. 35 - Emisie izotopu ^{110m}Ag a štiepnych produktov a produktov aktivácie/korózie do hydrosféry

Podobne ako v prípade emisií aerosólu, únik ^{110m}Ag súvisí najmä s činnosťami vykonávanými na zariadení v primárnom okruhu počas odstavenia blokov z prevádzky. Celkové množstvo izotopu ^{110m}Ag v emisiách po dokončení odstavenia prevádzky blokov sa postupne znižuje až do doby ďalšieho odstavenia z prevádzky.

Po uvedení 3. a 4. bloku JE Mochovce do prevádzky sa aktívne emisie rádionuklidov trícia približne zdvojnásobia. Pri uvažovaní nízkeho denného limitu pre vypúšťanie (1 100 MBq) bude vypúšťaná aktivita nižšia i v prípade, že limit nebude zvýšený.

3.0 ODPADY

3.1 Nakladanie s nerádioaktívnymi odpadmi

Bilanciu nerádioaktívnych odpadov za obdobie 1996 – 2000 a 2001-2008 uvádza tabuľka 68 a tabuľka 69.

Tab. 68 - Bilancia odpadov za obdobie 1996 – 2001

Rok	1996	1997	1998	1999	2000	2001
celkom (t)	2 440,748	740,306	4 750,554	5 125,986	9 574	8 954,1
O (t)	1 302,71	332,035	3 840,54	3 876,64	8 470	7 706,4
Z (t)	1 113,3	386,55	898,35	1 213,668	1 070	1 206,6
N (t)	24,738	21,721	11,664	35,678	34	41,1

* Poznámka: O – ostatné odpady; Z – zvláštne odpady; N – nebezpečné odpady

(Zdroj: Slovenské elektrárne a.s. EMO)

Tab. 69 - Bilancia odpadov za obdobie 2002-2007

Rok	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
celkom (t)	9 671,207	5 476,11	3 323,125	4 044,35	3 947,435	4 050,29	4 695,229
O (t)	9 603,4	5 402,99	3 282,2	3 993,88	3 884,444	3 994,40	4 425,812
Z (t)	-	-	-	-	-	-	-
N (t)	67,807	73,12	40,925	50,47	62,991	5 5891,8	269,417

* Poznámka: O – ostatné odpady; Z – zvláštne odpady; N – nebezpečné odpady

(Zdroj: Slovenské elektrárne a.s. EMO)

V období 1996 – 2000, vzhľadom na uvedenie I. bloku (rok 1998) a II. bloku (1999) vzrástla celková produkcia odpadov, čo bolo spôsobené nárastom produkcie kalov z čírenia surovej vody. Produkcia ostatných druhov odpadov bola viac menej na rovnakej úrovni za celé sledované obdobie. Nárast celkového množstva odpadov v roku 2005 oproti roku 2004 bol spôsobený zvýšenou produkciou odpadu – kal z čírenia vody. Súvisí to s väčším množstvom odobratej technologickej vody v nadväznosti na vyššiu výrobu elektrickej energie v roku 2005.

Počas prevádzky, po zvýšení výroby elektrickej energie po spustení blokov 3. a 4. dôjde k zvýšeniu produkcie nerádioaktívnych odpadov. Druhy odpadov zostanú nezmenené, pričom sa predpokladá efektívne separovanie odpadu.

3.2 Nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi

Čo sa týka vzniku rádioaktívnych odpadov, môžu byť vytvárané buď počas prevádzky jadrovej elektrárne alebo počas jej vyraďovania z prevádzky. Z hľadiska ich skupenstva sa rádioaktívne odpady delia na:

- plynné,
- kvapalné, a
- pevné.

Podľa druhu rádioaktívne odpady každého skupenstva si vyžadujú od prevádzkovateľa špecifický prístup počas ich zhromažďovania, triedenia, predúpravy, dočasného uloženia, finálneho spracovania, kondicionovania a záverečného uloženia alebo vypustenia do životného prostredia.

Zachytávanie rádioaktívnych plynov je problematické a väčšinou sú vypúšťané vo vzduchu, na základe limitov, ktoré sú špecifikované pre každý rádionuklid. V prípade, že ich nemožno voľne vypúšťať v čase ich vzniku, uschovávajú sa na potrebný čas v tzv. vymieracích alebo vyhasínajúcich plynových nádržiach a po dosiahnutí medzných hodnôt sú vypúšťané do vzduchu.

Kvapalné rádioaktívne odpady s obsahom vody sa v JE Mochovce spracúvajú nasledovne: každý kvapalný odpad z prevádzky sa podrobí rádiologickej a chemickej kontrole a v prípade, že ich kvalita vyhovuje predpísaným medzným hodnotám, môžu sa vypúšťať do prostredia, alebo sú prepracované a následne podrobené chemickej a rádiologickej kontrole, skôr než sa môžu vypustiť.

Produkcia kvapalných rádioaktívnych odpadov v posledných 9 rokoch (2000-2009) v EMO12 je uvedená v tab.70.

Tab. 70 - Produkcia kvapalných rádioaktívnych odpadov v posledných 9 rokoch (2000-2009) v EMO12

Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Kvapalné RAO (m^3)	279	308	196	170	140,7	127,5	90,0	65,6	57,7

(Zdroj: Slovenské elektrárne, a.s. EMO)

V tabuľke 71 je na základe prevádzkovej skúsenosti zobrazený objem odpadov vzniknutých pri spracovaní kvapalných rádioaktívnych látok, aký môže byť očakávaný behom predpokladaného 40-ročného obdobia prevádzky MO34.

Tab. 71 - Predpokladaný objem odpadov vznikajúci pri spracovaní rádioaktívnej kvapaliny počas prevádzkového obdobia

Typ odpadu	Objem [m^3]
Rádioaktívny koncentrát	9 025
Nízko aktívne sorbenty	122
Stredne aktívne sorbenty	204
Rádioaktívne oleje	9,5
Kaly	400
Sedimenty	8,5

Maximálna kapacita spracovania a úpravy kvapalného rádioaktívneho odpadu kombináciou bitumenizácie a cementácie je 870 m^3/rok pre rádioaktívne koncentráty a 40 m^3/rok pre sorbenty a kaly, čo zodpovedá 4-ročnej produkcii dvojreaktorovej jednotky, tzn. že konečná kapacita spracovania kvapalného rádioaktívneho odpadu je rovnako postačujúca pre jednotky 3 a 4.

Pevné odpady môžu byť premenené spracovaním do formy, vhodnej pre úpravu a skladovanie. Z hľadiska úpravy do formy, vhodnej pre konečné uloženie, pevné rádioaktívne odpady môžu byť:

- cementované;
- bituminizované;
- vitrifikované; a
- uložené vo vysoko integrovanom zabalenom celku.

Po spracovaní a úprave budú odpady z jednotiek 3 a 4 uložené v Národnom úložisku rádioaktívneho odpadu v Mochovciach.

RAO, ktorý nevyhovie prijímacím kritériám bude musieť byť uložený v integrovanom úložisku umiestnenom v JAVYS, a.s. v Jaslovských Bohuniciach a následne uložený v hlbokom geologickom úložisku (akonáhle bude dostupné).

Produkcia pevného rádioaktívneho odpadu za posledných 9 rokov (2000 – 2008) v EMO12 je znázornená v tabuľke 72.

Tab. 72- Produkcia odpadov vzniknutých pri spracovaní rádioaktívnych kvapalných odpadov počas prevádzkového obdobia EMO12

Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Pevný RAO (kg)	3 406	10 427	11 812	14 735	15 176	14 625	19 746	14 595	17 173

(Zdroj: Slovenské elektrárne, a.s. EMO)

V tabuľke 73 sú zobrazené objemy, ktoré môžu byť - na základe skúsenosti získaných počas prevádzky EBO V2 a EMO12 - reálne očakávané počas 40-ročného obdobia prevádzky MO34.

Tab. 73 - Predpokladaný objem odpadov, ktoré vzniknú pri spracovaní rádioaktívnej roztokov počas celého prevádzkového období MO34

Typ odpadu	Množstvo (kg)
Pevný rádioaktívny odpad pripravený pre rozdelenie(*)	170 000
Spáliteľný rádioaktívny odpad	252 000
Zhutnitelný nekovový rádioaktívny odpad	56 600
Zhutnitelný kovový rádioaktívny odpad	79 920
Vlhké handry	6 900
Pevný rádioaktívny odpad celkom	565 420

Poznámka: Pevný rádioaktívny odpad pripravený pre rozdelenie pozostáva zo spáliteľného, zhutnitelného a nezhutnitelného rádioaktívneho odpadu, údaje o objeme závisia na stave pred rozdelením.

Predpokladané objemy neaktívneho odpadu, vložky z filtrov HVAC, a odpad, povolený k uvoľneniu do okolia vzhľadom k jeho podlimitným hodnotám aktivity, sú uvedené v Tabuľke 74.

Tab. 74 - Predpokladané objemy pevného rádioaktívneho odpadu, produkované počas 40-ročného obdobia prevádzky MO34

Typ odpadu	Objem
neaktívny odpad	232 500 kg
Vložky filtra HVAC	4 930(*) kusov
Rádioaktívny odpad uvoľnený do okolia	237 500 kg

(*) Predpokladaný objem pri zohľadnení produkcie pevného rádioaktívneho odpadu

4.0 HLUK A VIBRÁCIE (ZDROJE, INTENZITA)

Hluk z prevádzkovania jadrovej elektrárne Mochovce v okolí zariadenia je zanedbateľný. Navyše, najbližšie obydlie je približne vo vzdialenosti 3 km, kde je úroveň hluku z elektrárne Mochovce prakticky nulová.

Merania úrovne hluku sa nevykonávali v mieste najbližšieho obytného objektu. Merania hluku sa uskutočnili pri vonkajšej stene turbínovej haly, ktorá je najväčším samostatným zdrojom nepretržitého hluku. Vzhľadom na to, že najbližšie obydlie je približne 3 km od turbínovej haly, je nepravdepodobné, že hluk z tohto zariadenia bude vnímateľný v tejto vzdialenosti.

Zvýšenie úrovne hluku bolo stanovené iba na lokálnej úrovni (vnútri hraníc zariadenia) pri jednotlivých strojoch a má vplyv iba na zamestnancov nachádzajúcich sa blízko týchto strojných zariadeniach. Dňa 29.6.2004 sa uskutočnilo meranie úrovne hluku (protokol Regionálneho ústavu verejného zdravia v Leviciach číslom 18/281/2004/AP) s cieľom:

- odhad rizika podľa zákona NR SR č. 272/1994 Z.z. o ochrane verejného zdravia;
- definície kategórií z hľadiska ohrozenia zdravia v zmysle nariadenia vlády SR č. 511/2004 Z.z. o kategorizácii zdravotných ohrození pri práci.

Pracoviská s určitým stupňom ohrozenia sú uvedené v tabuľke 75.

Tab. 75 - Faktor ohrozenia hlukom identifikovaný na pracoviskách jadrovej elektrárne Mochovce

Pracovisko	Profesia	Rizikový faktor	Kategória
TVN čerpacia stanica	Obsluha technologického zariadenia	hluk	3
Nástrojáreň - objekt 490/1-01	Obsluha strojov	hluk	3
	Elektrikár	hluk	3
	Chemik	hluk	3

Regionálny ústav verejného zdravotníctva vydal Rozhodnutie č. D/2005/00050 zo dňa 10. januára 2005, týkajúce sa bezpečnostných opatrení na prevenciu chorôb z povolania v jadrovej elektrárni Mochovce. Dokument obsahuje špecifické opatrenia (ochranné zdroje, monitorovanie a zlepšenie pracovných podmienok, a oznamovanie zmien, ktoré by mohli ovplyvňovať podmienky na ochranu zdravia) a preventívne lekárske prehliadky. ďalej obsahuje návrh postupov, ktoré sa majú realizovať na organizáciu ďalších pracovísk, u pracovníkov ktorých sa zistia negatívne výsledky počas lekárskych prehliadok.

Prevádzkovanie jadrovej elektrárne nespôsobuje prakticky žiadne vibrácie. Z dôvodu, že približne 70% stavebných prác na MO34 je už dokončených, nepredpokladajú sa žiadne významné úrovne vibrácii počas fázy finálneho dokončenia.

5.0 ŽIARENIE A INÉ FYZIKÁLNE POLIA

Pri prevádzke jadrového reaktora je produkované gama a neutrónové žiarenie. Ďalšími zdrojmi žiarenia sú chladiace systémy reaktorov v primárnom okruhu, aktívne časti reaktora (AZ reaktora), montážne celky na vyhoreté jadrové palivo umiestnené v bazénoch vyhoretého jadrového paliva ktoré sa následne prepravuje do MSVP (v lokalite Bohunice)

Nástroje na manipuláciu s týmito zdrojmi žiarenia sú navrhnuté a skonštruované tak aby vyhovovali hygienickým predpisom a limitám ožiarenia pre pracovníkov JE Mochovce (profesionálna zaťaž). Takýmto spôsobom je chránené aj obyvateľstvo v okolí JE a životné prostredie. Dodržiavanie limitov a predpísaných záťaži je priebežné monitorované a zaznamenávané. Z hľadiska monitorovania životného prostredia v okolí 3. a 4. bloku JE Mochovce budú dodržiavané rovnaké opatrenia ako pre EMO12. Z hľadiska havarijného plánovania a pripravenosti budú vytvorené rovnaké materiálové a organizačné opatrenia pre zvládnutie havarijných situácii na všetkých štyroch blokoch JE Mochovce

Informácie o teplotných hodnotách vôd využitých za účelom chladenia vypúšťaných do rieky Hron sú popísané v kapitole I.2 (odpadové vody).

6.0 ZÁPACH A INÉ VÝSTUPY

Technologické postupy v jadrových elektrárňach neprodukujú zápach, ktorý by narušil pohodlie okolia.

Približne 38% termálnej energie, vyprodukovanej reaktorom, je využito k výrobe elektriny. Termálna energia, ktorá nie je využitá vlastným ekvipmentom budov v JE, je vypúšťaná cez chladiace veže do atmosféry alebo do vodného toku.

Prevádzkou všetkých štyroch blokov sa zdvojnásobí množstvo uvoľneného tepla do atmosféry prostredníctvom chladiacich veží.

7.0 DOPLŇUJÚCE ÚDAJE

Vybudovanie jadrových zariadení v areáli JZ Mochovce (ako každá investícia veľkého rozsahu) nesporne prispeje, resp. prispieva k stabilizácii ekonomiky a k hospodárskemu rozvoju širšieho záujmového územia. Táto skutočnosť povedie k mnohým pozitívnym dopadom vrátane ekonomických prínosov pre obyvateľstvo žijúce v bezprostrednom aj vo vzdialenom okolí a vylúči skleníkový efekt konvenčných elektrární.

C. KOMPLEXNÁ CHARAKTERISTIKA A HODNOTENIE VPLYVOV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE VRÁTANE ZDRAVIA

I VYMEDZENIE HRANÍC DOTKNUTÉHO ÚZEMIA

Hodnotená oblasť zahrnuje územie (obrázok 36) v ktorom sa dá reálne predpokladať, že bude priamo alebo nepriamo ovplyvnené projektom, alebo ktoré môže byť relevantné pri posudzovaní kumulatívnych účinkov a účinkov na základe budúcich životných cyklov fáz zariadenia. V rozsahu posudzovania boli navrhnuté tieto tri oblasti:

- *Výskum oblasti zariadenia:* táto oblasť v tvaru kruhu so stredom objektu elektrárne a polomerom približne 3 km obsahuje zariadenia, budovy a infraštruktúru lokality Mochovce, vrátane povoleného nárazníkového pásma (ochranné pásmo). Toto pásmo, ktoré je zakázané trvalo obývať, bolo stanovené vyhláškou Krajského hygienika č. H-IV-2370/79 z 15.10.1979 (mapa 3 a obr. 36);

- *lokálnej oblasť:* táto oblasť je definovaná ako územie, ktoré sa nachádza zvonku hraníc oblasti vlastného zariadenia, kde je možnosť dopadov pri nepredvídaných udalostiach počas podmienok abnormálnej prevádzky. Lokálna oblasť obyčajne zodpovedá pásmu do 10 km;

- *Výskum regionálnej oblasti:* táto oblasť je definovaná ako územie konzervatívne, v ktorom je možnosť kumulatívnych a sociálno-ekonomických dopadov a zodpovedá ploche s približne 50 km polomerom od lokality a je ohraničená štátnymi hranicami. Veľkosť a štruktúra použitých oblastí výskumu závisia od zložiek životného prostredia. každá z nich, vrátane zdôvodnenia jej stanovenia, je popísaná v príslušných podkapitolách.

I keď by sa niektoré environmentálne účinky projektu, vrátane porúch alebo nehôd a niektorých kumulatívnych environmentálnych vplyvov mohli skôr týkať Lokálnej oblasti alebo Regionálnej oblasti, hlavné dodatočné environmentálne vplyvy, ktoré by mohli nastať počas prevádzkovej fázy, sa najpravdepodobnejšie objavia v rámci oblasti vlastného zariadenia (Ochranné pásmo).

Obr. 36 - Hodnotená oblasť, Lokálna a regionálna

II CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA DOTKNUTÉHO ÚZEMIA

1.0 GEOMORFOLOGICKÉ POMERY

Územie v okolí jadrovej elektrárne Mochovce sa vyznačuje rozdielnymi topografickými a geomorfologickými pomermi.

Základné topografické štruktúry reliéfu sú nasledovné:

- Aluviálne nivy riek Hron a Žitava
- Pravobrežná terasa Hrona.
- Žitavská pahorkatina, Pohronská pahorkatina a Ipeľská pahorkatina.
- Spojnicová oblasť medzi obcami Rybník - Nová Dedina Čifáre - Olichov.
- Južná časť Štiavnických vrchov, vrcholová partia Veľkého Inovca a Kozmálovské vŕšky
- Pohronský Inovec okolo Krivej a severná časť Štiavnických vrchov.

Základné topografické typy reliéfu sú nasledovné:

- reliéf aluviálnych rovín a nív pozdĺž Hrona a Žitavy,
- reliéf zvlnených rovín na pravobrežnej terase Hrona,
- reliéf nížinných pahorkatín v údoliach Žitavy, Hrona a Ipľa
- vrchovinový reliéf Kozmálovských vŕškoch,
- reliéf nekrasových planín v južnej časti Štiavnických vrchov
- hornatinový reliéf v severnej časti Štiavnických vrchov a Pohronskom Inovci.

Okolie JE Mochovce má rozdielne topografické a geomorfologické charakteristiky.

2.0 GEOLOGICKÉ POMERY

Tieto zložky sú popísané prostredníctvom :

- geologického a štrukturálneho umiestnenia;
- seizmickej aktivity;
- kvality pôdy.

Územie patrí do Západných Karpát (mapa 4A-4B a mapa 5). Z hľadiska blokovej stavby je lokalita Mochovce lokalizovaná do danubského megabloku, ktorý je vymedzený hlbinnými zlomami a to na severozápade peripieninským lineamentom, na juhovýchode vepor-rábskym lineamentom a na severovýchode hlbinným zlomom Přerov – Štiavnica. Juhozápadné ohraničenie je dané údolím Dunaja, ktoré kopíruje zlomovú štruktúru sz-jv. smeru. U štruktúr sz-jv. smeru možno nájsť paralelu v pokračovaní základných zlomových štruktúr v českom masíve.

Vnútri tohto megabloku je mnoho tektonických štruktúr nižšieho radu paralelných s hlavnými obmedzeniami.

Lokalita Mochovce sa nachádza v dielčej štruktúre, hrásť Turovce – Levice a to na jej západnom okraji, kde je preťatá zlomami ssv-jjz. smeru (šuranské zlomy). Územie je súčasťou Podunajskej panvy, ktorá vznikla v pliocéne poklesom kryštalinika medzihoria na anexii okolitých starších vnútrohorských alebo medzihorských pozdĺžnych paniev, rozložených pozdĺž mobilných pásiem centrálnych Západných Karpát a medzihorí.

Základy sa síce datujú už od vrchného tortónu, ale rozhodujúcou dobou vzniku je pliocén. Vytváranie jednotnej panvy sprevádzal silný subsekventný a po jej konsolidácii aj finálny vulkanizmus, najmä v priestore dôležitých hlbinných zlomov v jej podloží. Podložie tvorí sčasti malokarpatské kryštalinikum, sčasti séria kohútska aj tatranská s intrúziami granitoidov, najmä varijských. Na severe je zastúpené kryštalinikom antiklinória fatro-tatranského. Výplň depresií tvorí mezozoický obal, ktorý sa vyskytuje JZ. V strednej časti (komjatická depresia) je v podloží hronské synklinórium.

Mladšiu výplň panvy tvoria hlavne pliocénne sedimenty, ďalej sarmat a tortón so silnou vulkanickou prímesou. Prevládajú pestré a pelitické série tvorené ílmi a vápnitými ílmi s polohami piesku až pieskovca alebo štrkov a zlepencov. Mocnosť sedimentov je najčastejšie v stovkách metrov. Celková mocnosť môže presiahnuť aj 1000 m. Stavebný štýl je kryhová, v pliocéne synklinálny, podmienený silnou subsidenciou centrálnej časti. Význam tektoniky je v pliocéne malý. Kryhovú stavbu vyznačujú hrásťové štruktúry, vzniknuté nad poklesnutým pokračovaním jadrových pohorí. Staršie stupne majú stavbu zrejme zložitejšiu avšak doposiaľ málo známu.

Charakteristické údaje pre typy sedimentov zistené v záujmovom území predstavujú hraničné hodnoty meraní odobratých vzoriek z vrtov a sú uvedené v nasledovnej tabuľke 76:

Tab. 76- Charakteristické údaje pre typy sedimentov v záujmovom území

Sediment	Prirodzená vlhkosť [% W]	Merná hmotnosť [g.cm^{-3}]	Celková pórovitosť [% n]	Efektívna pórovitosť [%]
Hliny ílovité piesčité, vysokoplastické (kvartér)	10,6-43,9	2,66-2,76	32,2-55,3	19,0
Íl, íl piesčitý, vysokoplastický (neogén)	8,3-45,4	2,61-2,79	36,5-56,7	13,9
Piesok jemne až stredozrnný, ílovitý (neogén)	8,6-35,9	2,62-2,70	44,0-50,7	44,0

(Zdroj: EQUIS Bratislava, RNDr. Šujan)

Z hľadiska ťažiteľnosti možno zistené zeminy, podľa čl. 64 STN 73 3050 "Zemné práce. Všeobecné ustanovenia", zaradiť do 3. až 7 triedy ťažiteľnosti.

2.1 Geologické a štrukturálne pomery

Územie v okolí jadrovej elektrárne Mochovce predstavuje rôzne geologické a geomorfologické črty (mapa 6).

- Podložie neogénu:

  Prevažná časť podložia neogénu je tvorená kryhovým príkrovom.

- Neogén

  V období treťohôr územie bolo tvorené sedimentami, ktoré súviseli s rozdielnymi podmienkami usadzovania, najmä morskými fáciami (dno hlbokého mora a plytkého mora), a kontinentálnymi fáciami (sladkovodné jazero a teplomilný les).

- Kvartér

  Mocnosť fluviálno-nivných sedimentov dosahuje 20 m. Kvartérne sedimenty v oblasti pahorkatín predstavujú sprašové hliny polygénneho pôvodu až spraše s hrúbkou do 10 m, pochádzajúce prevažne z wurmu. Proluviálne sedimenty s hrúbkou do 10 m sa nachádzajú v oblasti Rybník, Čajkov a Nová Dedina.

- Inžiniersko-geologické vlastnosti hornín

  Inžiniersko-geologická klasifikácia týchto pôd sú prachovité hliny a spraše.

- Geomorfologické javy

  Veterná erózia: oblasť ohrozovaná veternou eróziou sa vyskytuje iba v okolí Tekovských Lužian.

Zosuvy a iné svahové deformácie: oblasti ohrozované zosuvmi a inými svahovými deformáciami sa nachádzajú v okolí Pohraníc, Tesárskych Mlynian a Dolného Pialu.

Výskyt výmoľovej erózie: Intenzívnou výmoľovou eróziou je ohrozené územie v okolí obcí Hostie, Žikava, Chrášťany, Veľký Lapáš, Podlužany, Nová Dedina, Bátovce a Hontianske Vrbice.

Napučiavanie a zmrašťovanie zemín: Napučiavanie a zmrašťovanie zemín hrozí územiam v páse od Veľkého Ďura po Melek.

Preliačovanie spraší: Preliačovaním spraší je postihnuté územie v okolí Tesárskych Mlynian, Černíka a Loku (náhle prepadnutie v dôsledku zvýšenej vlhkosti a tlaku v podloží).

- Geológia ložísk nerastných surovín

Lignit: Ložiská lignitu sú v okolí Zlatých Moraviec – v obciach Obyce a Beladice.

Zemný plyn: Akumulácie zemného plynu sa nachádza v Golianove.

Vápenec: Ložisko vápenca na výrobu kameniva sa nachádza v Pohraniciach

Travertín: Dekoračný kameň travertín sa nachádza južne od Levíc.

Tehliarske hliny: Tehliarske hliny sa nachádzajú v Tesárskych Mlyňanoch, Zlatých Moravciach a Leviciach

Vulkanické horniny: Ložiská andezitu a čadiča sa nachádzajú v Obyciach, Hronskom Beňadiku a v Rybníku.

Tufy a pyroklastické horniny sa nachádzajú v Brhlovciach a v Malých Kozmálovciach

2.2 Seizmická činnosť

Seizmická aktivita na Slovensku je zdokumentovaná v katalógu zemetrasení, ktorý spracovali Labák a Brouček (1996) a ktorý obsahuje informácie o viac ako 650 makroseizmických zemetrasení za posledných 500 rokov. Na Slovensku je stála seizmická aktivita, hoci za posledných 100 rokov sa nevyskytli silné zemetrasenia. Predpokladá sa, že takáto situácia bude pokračovať aj v budúcnosti.

Na území Slovenska boli identifikované nasledovné potenciálne seizmické ("hotspot") zóny: Pernek - Modra, Dobrá Voda, Trenčín - Žilina, Komárno, stredné Slovensko, Spiš a Slánske vrchy. Vo všetkých týchto oblastiach sa vyskytli zemetrasenia s intenzitou väčšou alebo rovnou stupňu 7° EMS[(1)]-98.

Zo štúdia seizmickej histórie vyplýva, že v okolí Levíc sú miesta, v ktorých sa vyskytli zemetrasenia s intenzitou v epicentre zriedkavo rovnou alebo vyššou než 3° MSK[(2)]--64. V iných lokalitách zemetrasení v záujmovom území intenzita väčšiny pozorovaných javov neprevýšila 6° MSK-64 (zdroj: Geofyzikálny ústav SAV).

Zo štúdia mapy seizmických území sa dá predpokladať, že monitorovaná oblasť leží v pásme charakterizovanom intenzitou 6° - 7° stupnice MSK-64. Nie sú žiadne záznamy o zemetrasení vyššej intenzity v danej lokalite alebo jej okolí, ale zaznamenalo sa silné zemetrasenia v Komárne. Použitím veľmi konzervatívneho prístupu odporúčaného Medzinárodnou agentúrou pre atómovú energiu - IAEA (IAEA 50-SG-S1)[(3)] historicky najsilnejšie zaznamenané zemetrasenie by mohlo mať intenzitu 6,5° MSK-64.

Hodnota makroseizmickej intenzity územia sa dá predpokladať ako 7° MSK-64; táto intenzita v podmienkach strednej Európy odpovedá zrýchleniu 0,1 g.

2.3 Pravdepodobnostné výpočty seizmického ohrozenia v jadrovej elektrárni Mochovce

Pravdepodobnostné výpočty seizmického rizika v elektrárni Mochovce boli spracované podľa dokumentu IAEA 50-SG-S1, Rev.1, (1991).

Výpočet obsahuje nasledovné kroky:

- vytvorenie databázy;
- vytvorenia seizmo-tektonického modelu;
- špecifikácia koeficientu zosilnenia pre vybrané charakteristiky pohybu podložia;
- výpočet pravdepodobnosti.

---

(1) Európska makroseizmická Stupnica

(2) Stupnica Medvegyev-Sponhauer-Karnik

(3) [Pokyny k zemetraseniam a súvisiacim prejavom vo vzťahu k umiestňovaniu jadrových elektrární]

Blízko lokality jadrovej elektrárne Mochovce sa nachádzajú dve významné seizmické zóny: Komárno (8° EMS-98) a stredné Slovensko (8°-9° MSK-64).

V širšom okolí (polomer 150 km) od jadrovej elektrárne Mochovce bolo identifikovaných 8 seizmických zón, ale žiadna z nich sa nenachádza v bližšom okolí (polomer 5 km). Doterajší minimálny výskyt makroseizmickej aktivity indikuje rozptyl seizmickej aktivity. Zlomové pásma bez dôkazu ukončenia tektonickej aktivity boli identifikované ako zdrojové zóny seizmickosti v bližšom okolí obcí Kozmálovce, Tekov, Tlmače a Kozárovce.

V pravdepodobnostnom výpočte seizmického rizika útlm otrasov je funkciou vlastností jednotlivých zdrojových zón a pohybu zemskej kôry v záujmovom území. V dôsledku toho, že neexistujú priame merania, pre pravdepodobnostný výpočet sa používajú analogické hodnoty.

Pravdepodobnosť seizmického ohrozenia, vypočítaná programom SEISRISK III, bola vyhodnotená pre 16, 50 a 84 percentilov a pre priemerné hodnoty absolútneho horizontálneho zrýchlenia a pseudo-absolútneho horizontálneho zrýchlenia pre návratové periódy s dĺžkou trvania 475 rokov a 10 000 rokov: 475 ročná návratová perióda sa používa v technickej norme *STN 73 0036 Seizmické zaťaženie stavebných konštrukcií* pre úroveň SL 1 podľa IAEA (1991), kým 10 000 ročná návratová perióda odráža úroveň SL 2 podľa IAEA (1991).

Vypočítaná hodnota UHS (uniformného spektra odozvy) pre 10 000 ročnú návratovú periódu vykazuje vyššie hodnoty v porovnaní s deterministickým spektrom PGA pre pohyb vĺn s periódou 0,3 s. Pre vlnový pohyb s periódou od 0,3 s do 2 s vypočítané hodnoty UHS vykazujú nižšie hodnoty v porovnaní so zrýchlením stanoveným deterministickým spektrom.

Analýzu seizmickej aktivity vo vyššie uvedených oblastiach spracovali J. Hok, A. Nagy, M. Šuhaj a J. Hefty v práci "*Analýza potenciálnych geologických zlomov v blízkom okolí EMO z pohľadu ich možnej aktivity*", EQUIS November 2006.

Na vyhodnotenie pravdepodobnosti seizmického ohrozenia sa prehodnotili mapovacie práce a vykonali sa nové geofyzikálne merania (odporové vzorky a magnetometria) a nové geodetické GPS merania.

Neboli zistené žiadne príznaky tektonického pohybu v kvartérnych sedimentoch. Za hranicu možných kvartérnych aktivít sa dá považovať južné ohraničenie neovulkanitov v línii Tlmače-Rybník.

Obdobie Holocénu je možno pokladať za periódu slabých tektonických pochodov v celom okolí EMO.

Monitorovanie seizmickej aktivity v jadrovej elektrárni Mochovce a jej okolí sa vykonáva (od roku 1996; od 1998 so stálym prepojením 7 staníc) v súlade s bezpečnostnými pokynmi 50-SG-S1, Rev.1, (1991) „*Earthquakes and Associated Topics in Relation to Nuclear Power Plant Siting" [Zemetrasenia a súvisiace javy vo vzťahu k umiestňovaniu jadrových elektrární];* tieto pokyny vyžadujú, aby pre hodnotenie seizmického rizika lokality bola vytvorená seizmická databáza z regionálnych a miestnych údajov.

Regionálna sieť je vytvorená z pozorovacích staníc Geofyzikálneho ústavu SAV (GfÚ SAV): umiestnených v Modre, Šrobárovej a vo Vyhniach. Seizmická sieť jadrovej elektrárne Mochovce umožňuje detekciu a lokalizáciu zemetrasení

lokálnej (Richterovej) stupnice s magnitúdou ML>1. V období rokov 2002 až 2005 bola monitorovacia sieť postupne modifikovaná.

Medzi 1. decembrom 1996 a 31. decembrom 2006 bolo sieťou jadrovej elektrárne Mochovce zaznamenaných 2 465 165 udalostí, z ktorých 12 060 (0,49%) bolo seizmického pôvodu. Z týchto udalostí bolo:

- 4 631 regionálnych seizmických udalostí (38,4%);
- 17 lokálnych seizmických udalostí (0,14%);
- 7 412 otrasov (61,46%).

V období 2000 – 2006 sa do vzdialenosti 50 km vyskytlo 17 regionálnych zemetrasení, z ktorých tri mali intenzitu ML 3.4 (23. septembra 2004), ML 1 (Štúrovo) a ML 1.4 (Komárno), ostatné boli pod ML 1 (čo je v princípe pod detekovateľnou hranicou). Zemetrasenie zaznamenané medzi rokmi 1950 a 1995 sieťou GfÚ SAV sú prevažne z Levíc s vypočítanou magnitúdou ML 3,8 z roku 1991.

Silné historické zemetrasenia sa vyskytovali po celom území Slovenska:

- stredné Slovensko (1443): Kremnica, Slovenská Lupča;
- južné Slovensko (1783): Komárno;
- severozápadné Slovensko (1858): Žilina;
- západné Karpaty (1906): Dobrá Voda.

Každé z týchto zemetrasení súviselo so seizmogénnou štruktúrou v hornej časti zemskej kôry. Typická hĺbka ohniska je obyčajne 10–20 km.

Pri prieskume geologických podmienok na výber a prípravu lokality pre jadrovú elektráreň Mochovce bolo vybraných a premeraných množstvo reflexno-seizmických profilov. Následne bola vyhodnotená seizmickosť územia v súvislosti s umiestnením a výstavbou regionálneho úložiska rádioaktívneho odpadu neďaleko elektrárne. Analýza zahrňovala:

- analýzu maximálneho počtu pozorovaných makroseizmických vplyvov;
- štatistické vyhodnotenie známych makroseizmických polí v strednej Európe;
- tvorbu mapy maximálnych očakávaných makroseizmických vplyvov;
- všeobecný seizmicko-štatistický výpočet seizmického ohrozenia použitím prístupu McGuireho; a
- odhad seizmického ohrozenia vrátane lokálnych zmien pri utlmovaní makroseizmických vplyvov.

Seizmické nebezpečenstvo územia bývalej obce Mochovce, odhadnuté na základe geologických a seizmologických údajov, je charakterizované maximálnym stupňom 6° – 6,5° MSK-64 s opakovanou periódou raz za 10 000 rokov. Hoci toto reflektuje všeobecne nízke riziko v porovnaní s inými regiónmi strednej a východnej Európy, avšak v dôsledku regionálnej geologickej štruktúry

umiestnenie samotnej elektrárne na svahu andezitovej formácie nad územím obce má slúžiť na zmiernenie následnej miestnej intenzity súvisiacej s prípadnou udalosťou zemetrasenia. Rozdelenie na mikrozóny evokuje, že ekvivalentný výpočet pre seizmické ohrozenie na kompaktných vulkanických horninách pod lokalitou jadrovej elektrárne je o 1° MSK-64 menšie než na sedimentárnych vrstvách pod obcou.

Podľa bezpečnostných noriem IAEA by sa mali zvažovať pre každú elektráreň umiestnenú v seizmickom území dve úrovne nebezpečenstva pohybu podložia. Obe úrovne nebezpečenstva by mali vytvárať seizmickú návrhovú bázu, ktorá odpovedá seizmickej úrovni 1 a seizmickej úrovni 2 podľa postupov načrtnutých v bezpečnostných normách IAEA a podľa cieľovej pravdepodobnosti úrovní definovaných v návrhu elektrárne.

Všeobecne sa uznáva, že seizmická úroveň 2 odpovedá úrovni, ktorej prekročenie má pravdepodobnosť v rozsahu $1x10^{-3}$ až $1x10^{-4}$ (priemerné hodnoty) alebo $1x10^{-4}$ až $1x10^{-5}$ (hodnoty mediánu); a seizmická úroveň 1 odpovedá úrovni, ktorej prekročenie má pravdepodobnosť v rozsahu $1x10^{-2}$ (priemerné hodnoty) na reaktor za rok.

V návrhu elektrárne seizmická úroveň 2 súvisí s najprísnejšími bezpečnostnými požiadavkami, kým seizmická úroveň 1 odpovedá menej závažnej, pravdepodobnejšej úrovni zemetrasenia, ktoré má zvyčajne rozdielne bezpečnostné dopady. Bez ohľadu na expozíciu seizmickým nebezpečenstvom, seizmická úroveň 2 seizmickej návrhovej bázy by mala byť definovaná pre každú jadrovú elektráreň z dôvodu klasifikácie bezpečnostných položiek.

Ročná pravdepodobnosť prekročenia odporúčanej seizmickej úrovne 2 je 10^{-4}/rok pre priemernú vrcholovú hodnotu zrýchlenia zemského povrchu.

Seizmický pohyb zemského povrchu pre jadrovú elektráreň Mochovce je založený na pravdepodobnostnej analýze seizmického nebezpečenstva pre danú lokalitu, ktoré bolo posúdené Medzinárodnou agentúrou pre atómovú energiu (IAEA) v roku 2003.

Na začiatku, podľa deterministickej štúdie seizmického rizika, bola predpokladaná hodnota horizontálneho zrýchlenia PGA 0,1 g. V každom prípade, výsledkom pravdepodobnostných analýz požadovaných od IAEA, horizontálne zrýchlenie PGA pre oblasť Mochovce bola určená na 0,143 g.

Práce na pravdepodobnostnom hodnotení, vrátane rozsiahleho geologického a seizmologického prieskumu a sumarizácii dostupných záznamov o zemetraseniach v záujmových oblastiach, prebiehali až do roku 2003 kde následná návšteva IAEA preverovala správnosť postupu hodnotenia. V záverečnej správe tejto misie bolo konštatované že všetky práce boli vykonané v súlade s odporučeniami predchádzajúcej návštevy.

Hodnotu PGA= 0,15 g odporučil ÚJD SR, SE túto požiadavku na zvýšenie úrovne seizmickej odolnosti akceptovali a táto hodnota je momentálne záväznou hodnotou. Táto hodnota je taktiež v súlade s novými medzinárodnými odporúčaniami ako je uvedené v manuáli IAEA (DS 422) na hodnotenie seizmického rizika pre jadrové zariadenia (kapitola 2.12).

2.4 Kvalita pôdy

Výstavba a uvedenie do prevádzky jadrovej elektrárne Mochovce, bol pred spustením prevádzky blokov 1 a 2, jedným z najčastejšie diskutovaných ekologických problémov v Slovenskej republike. Z tohto dôvodu, Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, rozhodlo o programe meraní pred prevádzkových podmienok životného prostredia, najmä prírodnej a indukovanej rádioaktivity, v oblasti Levice – Mochovce na ploche 480 km^2. Prieskum bol podporovaný skutočnosťou, že merania vykonávala spoločnosť URANPRES s.r.o. Spišská Nová Ves, ktorá nemala žiadny priamy vzťah k výstavbe jadrovej elektrárne.

Koncentrácie prírodných rádionuklidov draslíka (K), uránu (U) a tória (Th) v pôde sa využili na stanovenie rýchlosti uvoľňovania prírodnej dávky pozadia.

Pre Slovenskú republiku táto rýchlosť uvoľňovania dávky je 63 nGy/h; ale pre záujmovú oblasť táto hodnota je trochu vyššia 70,18 nGy/h, čo je spôsobené hlavne relatívne vysokou koncentráciou Th.

Koncentrácie rádionuklidov, ktoré sa nachádzajú v pôde, sú porovnateľné s koncentráciami prírodného pozadia pre pôdy. Typickými rádionuklidmi detekovanými na úrovni lokálnej oblasti sú:

- ^{137}Cs, antropogénny;
- ^{40}K, prírodný;
- ^{238}U, prírodný;
- ^{232}Th, prírodný.

Prítomnosť cézia (Cs), ako sa uvádza v literatúre, je prevažne dôsledkom antropogénnych aktivít ako sú jadrové skúšky a abnormálne jadrové havárie (Černobyľská katastrofa).

Hmotnostná aktivita hlavných rádionuklidov v pôde, detekovaná počas predprevádzkového obdobia EMO12 v rokoch 1995-1999 je uvedená v tabuľke 77.

Tabuľky 105 a 106 uvedené v sekcii C, časť II, kapitola 17.1.2 tieto správy poskytujú zhrnutie rádioaktívnych úrovní v prostredí od roku 2005 do roku 2008 pre definovanú regionálnu a lokálnu oblasť a pre vlastnú lokalitu jadrovej elektrárne. Detailný súhrn meraných parametrov je uvedený v prílohe č. 4.2.

Tab. 77- Rádionuklidy v pôde detekované počas predprevádzkového obdobia EMO12 v rokoch 1995-1999

Rádionuklidy	Hmotnostná aktivita (Bq/kg)
^{137}Cs	0,2-4,0
^{40}K	450-600
^{238}U	20-35
^{232}Th	20-40

(Zdroj: Slovenské elektrárne, a.s.)

2.4.1 Znečistenie pôdy

Na záveternej strane (východným smerom) okraja intravilánu Levíc, Tlmáč a Zlatých Moraviec je pôda znečistená bežnými exhalátmi (sadzami). Rozsah znečistenia je na ploche niekoľkých desiatok hektárov.

Relatívne úzky pás pôdy pozdĺž cesty Nitra -Nová Baňa, Nitra -Levice a Kalná nad Hronom - Želiezovce je znečistená olovom. Čo sa týka lokality jadrovej elektrárne, znečistenie pôdy a hornín v tejto oblasti je zanedbateľné, vzhľadom na to, že územia s iným ako priemyselným využitím sú využívané ako záhrady alebo asfaltové cesty.

3.0 PÔDNE POMERY

Pôdne typy v záujmovom území sú nasledovné:

- nivné pôdy na nekarbonátových nivných usadeninách v úzkom páse pozdĺž súčasného toku Hrona,
- čiernice na nekarbonátových nivných usadeninách v dvoch izolovaných ostrovoch na ľavom okraji nivy Hrona od Tlmáč po Hronské Kľačany a od Levíc po Jur nad Hronom a v nive Žitavy od Vrábel po južnú hranicu záujmového územia,
- degradované černozeme na sprašiach na pravobrežnej terase Hrona od Malých Kozmáloviec až po južnú hranicu záujmového územia a v nive potoka Kadaň v Golianove,
- glejové pôdy na nekarbonátových nivných usadeninách v nive Žitavy od Obýc po Vráble a v nive rieky Sikenica pod Krškanmi,
- hnedozeme na sprašiach v oblasti Žitavskej, Pohronskej a Ipeľskej pahorkatiny (iba smerom na východ od Levíc),
- hnedozeme oglejené na sprašových a polygenetických hlinách v podhorí Štiavnických vrchov od Rybníka po Novú Dedinu až Devičany, v oblasti hrebeňa Pohronskej pahorkatiny od Beši až po Volkovce, od Veľkého Lapáša po Pohranice a v ľavobrežnej oblasti Sikenice od Bátoviec smerom na juh,

- illimerizované pôdy na tenkých prekryvoch sprašových hlín na treťohorných usadeninách oblasti Veľký Ďur - Melek, Kozieho chrbta a Kozmálovských vŕškov,
- illimerizované hnedozeme na sprašových hlinách v oblasti Lipník - Tekovské Nemce a Devičany - Bátovce
- nasýtené stredne ťažké hnedé pôdy na zvetralinách vyvrelých hornín v Pohronskom Inovci a Štiavnických vrchoch.

Bonita pôdy v záujmovom území je nasledovná:

- vysoko kvalitná pôda sa nachádza v oblasti pravobrežnej terasy Hrona;
- veľmi produkčná pôda je v nive Žitavy, južnej polovici Žitavskej pahorkatiny, pozdĺž západného i východného okraja Pohronskej pahorkatiny a západného okraja Ipeľskej pahorkatiny
- produkčná pôda je v severnej polovici Žitavskej pahorkatiny, pozdĺž hrebeňa Pohronskej pahorkatiny a na zvyšku Ipeľskej pahorkatiny;
- dobrá lesná pôda sa nachádza na Pohronskom Inovci a v Štiavnických vrchoch;

Náchylnosť pôd záujmového územia k erózii je

- žiadna - v nivách Hrona a Žitavy,
- slabá - pozdĺž východného i západného okraja Pohronskej pahorkatiny, na Pohronskom Inovci a Štiavnických vrchoch,
- stredná - pozdĺž hrebeňa Štiavnických vrchov, na južnom a severnom okraji Žitavskej pahorkatiny a v podhorí Štiavnických vrchov,
- silná - od Pozby po Veľký Ďur v Pohronskej pahorkatine, v Žitavskej pahorkatine od Panej cez Veľký Lapáš a Topoľčianky a potom pozdĺž východného okraja pahorkatiny po Vráble a pozdĺž oboch brehov Sikenice v Ipeľskej pahorkatine.

4.0 KLIMATICKÉ POMERY

Informácie týkajúce sa meteorologických podmienok v lokalite jadrovej elektrárne boli spracované podľa dokumentov Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu (IAEA), ktoré stanovujú požiadavky, podmienky a postupy na splnenie bezpečnostných kritérií.

Údaje o meteorologických pozorovaniach a meraniach pochádzajú z lokality Mochovce, z meteorologických staníc Slovenského hydrometeorologického ústavu (SHMÚ) od roku 1981 doteraz.

Podnebie Slovenska je ovplyvňované predovšetkým jeho polohou v strednej Európe topografiou Západných Karpát a Álp a prevažujúcou atmosférickou cirkuláciou zo západného smeru. Juhozápadná a južná časť krajiny patrí k miernemu klimatickému pásmu typu C s miernymi zimami (podľa Köppen) a ostávajúca časť do mierneho klimatického pásma (boreálneho) typu D s chladnými zimami (priemerná teplota v januári T < -3 °C).

Územie jadrovej elektrárne Mochovce sa nachádza na juhozápadnom okraji Štiavnických vrchov. Meteorologická stanica Mochovce je prevádzkovaná SHMÚ a je vybavená a umiestnená podľa odporúčaní Svetovej hydrometeorologickej organizácie. Meteorologická stanica v Mochovciach (so zemepisnými súradnicami φ = 48°17′22″ N, λ = 18°27′22″E, H = 261 m nad morom) je v činnosti od 1. apríla 1980 (prešla 4 zmenami umiestnenia od 206 m nad morom po 261 m nad morom). Merania na súčasnom umiestnení sa vykonávajú od 6. júna 1991. (Mochovce, súradnice φ = 48°17 ′22″ N, λ = 18°27′22″ E, H = 261 m nad morom, výška nádoby manometra je 269,66 m n.m.).

Teplotné podmienky

Obdobie 1981÷1996 bolo na väčšine územia Slovenska charakterizované vysokými letnými teplotami vzduchu, hlavne v rokoch 1992 (priemerná teplota vzduchu v Mochovciach v auguste bola 24,9 °C) a v 1994 (priemerná teplota v júli bola 23,1 °C), a poklesom množstva zrážok. Tento trend teplotného režimu pokračoval aj po roku 1996. Priemerná ročná teplota vzduchu v Mochovciach (1981÷1996) bola 9,3 °C je v tabuľke 78.

Tab. 78 - Mesačné hodnoty teploty zo stanice Mochovce za obdobie 1999-2002 (ºC)

Rok	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
1999	-1,0	-0,6	6,4	11,5	15,4	18,0	20,7	18,6	18,3	9,6	3,0	-0,8	9,9
2000	-3,0	2,2	4,5	13,3	17,1	20,0	18,4	22,0	14,8	13,0	7,9	1,8	11,0
2001	0,2	1,9	5,7	9,7	16,8	16,8	20,5	21,2	13,1	12,5	2,5	-5,7	9,6
2002	-1,4	3,9	6,7	10,2	17,2	19,3	21,9	20,2	14,2	8,7	7,1	-1,3	10,6

(Zdroj: Klimatické ročenky SHMÚ 1999-2002)

Vlhkostné podmienky

Relatívna vlhkosť vzduchu je indikátorom klímy, ktorá sa mení podľa teploty vzduchu, oblačnosti a vyparovania. Ročná zmena relatívnej vlhkosti vzduchu je približne nepriamo úmerné zmenám teploty vzduchu a má svoje charakteristické

maximum v decembri (87%) a minimum v apríli (65%). Priemerná ročná relatívna vlhkosť vzduchu v Mochovciach v období 1981÷1996 je 75%.

Objem vodných pár v ovzduší závisí od vyparovania, cirkulácii plynných materiálov v ovzduší a ich teplotno-vlhkostných vlastností. Tlak vodných pár, podobne ako teplota vzduchu, dosahuje svoje minimum v januári (4,9 hPa) a maximum v júli (15,3 hPa). Priemerný ročný tlak vodných pár je 9,6 hPa.

Atmosférické zrážky a snehová pokrývka

Priemerné množstvo zrážok v Mochovciach za obdobie (1981÷1996) bolo 575 mm (Tabuľka 79). Najdaždivejším mesiacom je máj (71 mm) a mesiacom s najmenším množstvom zrážok je február (31 mm). Maximálne zaznamenané množstvo mesačných zrážok bolo 186,7 mm v júni 1999 a minimálne – bez zrážok vo februári 1998. Úhrnné denné zrážky vo výške 93,0 mm boli zaznamenané 25. augusta 1994. Priemerný počet dní v roku so zrážkami ≥ 0,1 mm bol 136,0 dňa a so zrážkami ≥ 1,0 mm bol 87,1 dňa. Priemerný počet dní so zmrznutými zrážkami (t.j. sneh, sneh s dažďom) bol 41 dní. Priemerný počet dní v roku so snehovou pokrývkou je 43,8 dňa s hrúbkou snehu 40 cm.

Tab. 79 - Mesačné úhrny zrážok zo stanice Mochovce za obdobie 1994-2004 (mm)

Rok	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
1994	48,2	6,0	19,9	93,6	76,7	56,1	14,1	161,6	77,6	96,4	33,9	24,5	708,6
1995	45,3	45,3	50,5	81,7	87,6	114,0	14,5	67,9	65,3	1,2	34,4	48,7	656,4
1996	45,0	28,3	15,5	88,7	115,6	63,8	69,9	86,2	62,2	26,9	45,5	32,6	680,2
1997	20,1	25,8	8,8	45,7	49,2	64,5	109,1	16,9	12,9	49,8	117,8	18,1	538,7
1998	17,7	0,0	12,3	72,5	44,2	33,7	50,8	38,7	134,6	95,0	37,1	22,8	559,4
1999	13,2	46,9	29,4	56,8	32,3	186,7	141,7	37,4	4,1	37,8	49,9	48,1	684,3
2000	36,0	27,9	84,9	57,0	23,7	9,3	59,0	9,7	48,9	25,5	92,4	49,5	523,8
2001	49,8	21,7	48,7	27,6	60,4	15,0	61,7	83,1	122,0	12,5	40,7	25,7	568,9
2002	18,6	39,5	22,9	43,8	103,5	62,3	48,2	89,3	54,5	70,9	46,9	45,3	645,7
2003	46,8	8,2	0,8	20,8	28,0	17,3	97,0	29,2	20,4	71,4	31,1	24,0	395,0
2004	62,1	43,4	50,8	89,0	89,0	118,9	23,1	52,5	43,4	44,3	52,5	39,6	708,6
	402,8	293,0	344,5	677,2	710,2	741,6	689,1	672,5	645,9	531,7	582,2	378,9	6669,6

(Zdroj: Klimatické ročenky SHMÚ 1994-2004)

Slnečný svit a oblačné počasie

Oblačné počasie ovplyvňuje slnečný svit a, na druhej strane, slnečné žiarenie ovplyvňuje teplotu vzduchu a jeho vlhkosť. Priemerné ročné trvanie slnečného svitu (v rokoch 1981÷1996) bolo 1954,4 hodín s najvyššími hodnotami v letných mesiacoch (júl – 280,6 hodín) a najnižšími hodnotami v zime (december – 54,2 hodín). priemerný počet dní bez slnečného svitu je 67,2 dňa. Začiatok zimy je obdobím s najväčšou oblačnosťou (december 73%) a koniec leta s najmenším výskytom oblačnosti (august 45%) Priemerne je ročné oblačné počasie 58%, kým ročný priemerný počet jasných bezoblačných dní je 50,5 a oblačných dní je 106,3 dňa.

Tlak vzduchu

Pohyb vzdušnej hmoty je výsledkom nerovnomernej distribúcie tlaku vzduchu na zemský povrch. Priemerná ročná hodnota tlaku vzduchu je 989,6 hPa. Absolútne maximálna hodnota tlaku vzduchu bola 1017,1 hPa a minimálna hodnota bola 947,1 hPa. Najvyššia priemerná hodnota tlaku vzduchu je v januári (992,8 hPa), najnižšia hodnota je v apríli (986,4 hPa).

Veterné podmienky

Priemerná rýchlosť vetra je 2,8 m/s s priemernými vrcholovými nárazmi z východného smeru (3,7 m/s) a severozápadného smeru (3,4 m/s). Vyššie priemerné ročné výskyty sú zaznamenané zo severozápadného smeru (22,5%) a juhovýchodného smeru (21,4%). Maximálna rýchlosť vetra v oblasti je do 35 m/s (prevažne zo severozápadného smeru), hurikány a tornáda sa na danom území nevyskytujú.

Podľa technickej normy ČSN 73 0035, zmena d-9/1982 – Doplnok VI, územie Mochoviec patrí do veterného územia stupňa III.

Tab. 80 - Priemerná rýchlosť vetra zo stanice Mochovce za obdobie 1994-2004 (m/s)

Rok	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1994	2,9	3,5	3,1	3,4	2,5	2,8	2,1	2,2	2,7	3,5	3,6	2,9
1995	3,8	3,2	3,1	3,4	2,9	2,5	2,1	2,1	2,9	2,3	3,4	3,6
1996	3,9	4,2	3,7	3,3	3,1	2,6	2,5	2,4	3,0	3,4	4,1	2,9
1997	2,5	3,1	2,7	3,6	3,7	3,1	2,8	2,4	2,8	2,5	4,6	4,0
1998	3,6	3,3	3,1	4,5	3,1	2,7	3,0	2,3	3,6	3,3	2,7	3,1
1999	3,0	3,2	3,8	3,1	2,9	3,2	2,8	2,3	3,5	4,4	3,6	4,0
2000	3,1	3,3	3,8	4,5	2,8	2,8	3,3	2,6	3,2	4,2	5,9	3,4
2001	4,8	4,0	4,5	3,5	3,2	3,1	3,4	3,1	3,5	3,1	3,0	2,5
2002	2,2	3,2	3,5	3,7	3,8	3,1	3,3	3,2	2,5	3,6	4,7	3,5
2003	2,8	3,2	2,8	3,9	3,2	2,4	2,7	2,4	3,1	3,7	5,1	5,1
2004	3,5	3,8	3,8	4,0	4,2	2,3	2,8	3,0	3,0	4,6	4,6	3,6

(Zdroj: Ročenky klimatických pozorovaní SHMÚ 1994-2004, SHMÚ Bratislava)

Tab. 81 - Početnosť výskytu smerov vetra zo stanice Mochovce za obdobie 1994-2004 (%)

Rok	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	CALM
1994	72	15	84	34	121	158	75	18	29	12	13	4	40	47	193	92	88
1995	54	6	66	37	108	160	89	16	30	10	21	13	24	64	182	99	116
1996	73	21	90	34	156	156	89	25	24	11	23	11	21	60	173	94	37
1997	60	18	70	46	117	138	80	11	18	15	21	15	25	69	243	127	21
1998	31	12	52	36	113	155	69	23	21	24	30	23	39	82	239	80	66
1999	21	17	67	37	100	177	94	27	23	13	15	15	24	66	231	98	71
2000	19	11	33	39	79	214	127	21	27	28	22	17	17	67	224	98	53
2001	33	16	49	47	68	186	98	24	29	12	19	15	30	60	233	124	57
2002	31	16	98	58	117	178	78	23	25	21	22	10	16	59	194	86	63
2003	42	15	63	64	63	199	94	25	18	13	21	11	19	47	204	133	64
2004	32	17	38	47	46	207	104	22	20	16	21	22	32	73	220	144	37

(Zdroj: Ročenky klimatických pozorovaní SHMU 1994-2004, SHMÚ Bratislava)

Tab. 82 - Priemerné mesačné rýchlosti vetra zo stanice Mochovce za obdobie 1994-2004 (m/s)

Rok	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
1994	2,7	1,7	2,2	2,3	4,2	4,8	2,8	3,4	3,1	2,5	2,1	2,5	2,0	2,2	3,1	2,7
1995	2,7	1,7	2,3	2,2	4,4	4,9	3,3	2,9	2,9	1,9	2,8	1,6	1,9	2,8	2,8	3,6
1996	2,4	1,8	2,4	1,9	5,1	5,1	3,1	3,2	2,4	3,2	1,8	1,9	1,7	2,5	2,8	3,1
1997	2,4	1,6	1,8	1,9	4,9	4,4	Š,2	4,0	2,8	2,6	2,9	2,2	1,7	2,4	3,2	3,4
1998	2,4	1,4	1,8	2,4	4,6	4,7	3,8	3,3	2,6	3,0	3,3	2,1	2,0	3,2	3,1	3,4
1999	2,1	1,5	2,3	2,5	4,4	5,6	3,6	4,1	2,8	2,8	2,7	2,2	2,3	2,9	2,9	3,4
2000	2,1	1,6	2,2	2,2	3,5	6,2	3,6	3,4	4,0	3,6	2,7	2,1	2,2	2,8	3,3	3,2
2001	2,2	1,8	2,1	2,4	4,4	5,6	3,8	3,8	3,6	3,0	2,6	2,5	1,9	2,8	3,4	3,6
2002	2,1	2,3	2,3	2,5	4,7	5,4	3,6	3,6	3,6	3,2	2,6	1,6	1,8	2,7	3,3	3,1
2003	2,9	1,9	1,9	2,2	3,5	5,8	3,8	3,8	3,2	3,2	2,8	2,3	2,2	2,6	3,4	3,2
2004	2,1	2,1	2,1	2,6	3,2	5,8	4,2	4,2	3,5	2,5	2,7	2,5	1,9	2,5	3,4	3,0

(Zdroj: Klimatické ročenky SHMÚ 1995-2004)

Stabilita ovzdušia

Vertikálna stabilita ovzdušia je dôležitým parametrom na vyhodnotenie rozptylu znečisťujúcich látok v ovzduší. Obvykle pre účely štúdia rozptylu sa stabilita ovzdušia uvádza v kategóriách. Metóda Pasquill-Uhliga bola použitá na vyhodnotenie kategórií stability ovzdušia v Mochovciach za obdobie 1981÷1996.

Vypočítané pravdepodobnosti výskytu individuálnych kategórii stability atmosféry v Mochovciach sú nasledujúce:

- F, veľmi stabilné, vyskytujúce sa v zimnom období (december, január a február),
- D, neutrálne, vyskytujúce sa na jar (marec, apríl a máj),
- C, ľahko nestabilné, vyskytujúce sa v lete (jún, júl, august a september).

4.1 Program meteorologických meraní

Meteorologický program, ktorý súvisí s prevádzkovaním jadrovej elektrárne Mochovce, zahrňuje meteorologické pozorovania a merania v okolí elektrárne. Zariadenia a činnosti vykonávané na danom území sú súčasťou monitorovacej a spracovateľskej infraštruktúry SHMÚ a zaručujú spracovanie, kontrolu, archiváciu a distribúciu údajov, prípravu diagnostických a predpovedných výstupov, spracovanie klimatologických dát a ich výmenu s globálnym telekomunikačným systémom Svetovej meteorologickej organizácie.

Program meteorologických meraní v lokalite zariadenia

Program meteorologických meraní a meteorologických pozorovaní v Mochovciach je v súlade s úlohami monitorovacej infraštruktúry SHMÚ:

Hlavné úlohy meteorologických pozorovaní v jadrovej elektrárni Mochovce sú nasledujúce:

- monitorovanie meteorologických parametrov potrebných na vyhodnotenie rozptylových možností ovzdušia počas normálnej prevádzky a havarijných podmienok v jadrovej elektrárni
- monitorovanie meteorologických parametrov potrebných na vyhodnotenie klimatických vplyvov tepla a vodných emisií z chladiacich veží;
- monitorovanie meteorologických parametrov a javov, ktoré môžu ovplyvňovať prevádzku elektrárne.

Meteorologická stanica v Mochovciach má na svojom území 40 m vysoký meteorologický pylón. Na pylóne sú umiestnené zariadenia na meranie rýchlosti a smeru vetra, teploty a vlhkosti vzduchu. V roku 1980 bol v lokalite Mochovce uvedený do prevádzky monostatický sodar Vaisala. V roku 1990 bol inštalovaný sodar REMTECH, ktorého prevádzka bola ukončená v roku 2005. Sodar REMTECH, ktorý nepretržite meria rýchlosť a smer vetra, vertikálny pohyb vzdušnej hmoty, turbulencie, tepelnú štruktúru a zmiešavaciu hĺbku, využíva emisiu intenzívneho akustického impulzu v počuteľnom páse na detekciu posunu dopplerovskej frekvencie rozptýlenej odozvy odrazenej z pozadia. Signál rozptýlenej odozvy je výsledkom turbulencie v atmosfére. Posun frekvencie signálu a jeho relatívna intenzita sa využívajú na stanovenie hodnoty monitorovaných parametrov.

Ako bolo uvedené, meteorologická stanica je súčasťou siete národnej meteorologickej služby a vykonáva meteorologické merania od 1. apríla 1980.

Od samého začiatku, meteorologická stanica v Mochovciach sleduje a meria nasledujúce meteorologické parametre:

- teplota vzduchu;
- vlhkosť vzduchu;
- smer a rýchlosť vetra;
- oblačnosť;

- meteorologické príznaky a javy;
- atmosférické zrážky;
- slnečný svit;
- stav pôdy;
- tlak vzduchu;
- teplotu pôdy (od roku 1988);
- zamŕzanie pôdy (od roku 1988);
- odpar vody (od roku 1991).

Okrem uvedených parametrov sa meria aj slnečný svit. Záznam parametrov potrebných na vyhodnotenie stability ovzdušia sa vykonávajú v hodinových intervaloch. Kategórie stability ovzdušia sa stanovujú metódou Pasquil-Uhliga.

Od marca 1997 je v prevádzke automatická meteorologická stanica VAISALA MILOS 500, ktorá poskytuje aktuálne hodnoty nasledovných meteorologických parametrov:

- teplota vzduchu (2 m, 5 cm);
- tlak vzduchu;
- vlhkosť vzduchu;
- smer a rýchlosť vetra;
- celková intenzita žiarenia;
- rovnovážny stav žiarenia;
- atmosférické zrážky;
- slnečný svit;
- teplota pôdy (v hĺbke 5, 10, 20 a 50 cm).

Umiestnenie meteorologickej stanice a jej vybavenie meracím zariadením a prístrojmi bolo vykonané v súlade s odporúčaniami Svetovej meteorologickej organizácie (WMO).

5.0 OVZDUŠIE

5.1 Kvalita ovzdušia

Kvalita ovzdušia vo vzťahu k rádioaktívnym latkám je uvedená v sekcii C, časť II, kapitola 17 a v sekcii B, časť II., kapitola 1 tejto správy.

Do roku 1999 merania znečistenia ovzdušia v regióne a kvality zrážkových vôd boli vykonávané meteorologickou službou Slovenského hydrometeorologického ústavu (SHMÚ), ktorá bola súčasťou národnej siete slovenských regionálnych staníc v hodnotenej oblasti elektrárne Mochovce. V období rokov 2000 až 2002 sa v Meteorologickom laboratóriu SHMÚ nevykonávali žiadne merania.

Situácia v imisných pomeroch do regiónu sa dá posúdiť na základe výsledkov meraní vykonaných v regionálnej stanici SHMÚ v Topoľníkoch, ktorá je umiestnená v nive Podunajskej nížiny. Výsledky namerané touto stanicou boli porovnateľné s výsledkami nameranými na stanici Mochovce počas uplynulých rokov.

V roku 2002 namerané koncentrácie základných znečisťujúcich látok predstavovali menej ako 20% hodnoty kritickej úrovne (15 µg/Nm^3) pre SO_2 vyjadrené ako S a 31% hodnoty kritickej úrovne (9 µg/Nm^3) pre NO_2 vyjadrené ako N, ktoré sú zvyčajne odporúčané pre poľnohospodárske plodiny.

Priemerné ročné úrovne znečisťujúcich látok nameraných v stanici Topoľníky neprekročili hodnoty povolených limitov podľa vyhlášky Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky (MŽP) č. 705/2002 Z.z.

Úroveň koncentrácie pre oxid siričitý SO_2 v regióne bola v stanici Topoľníky 2.92 µg/Nm^3 SO_2 vyjadrené ako S, čo odpovedá 5,84 µg/Nm^3 SO_2. V súlade s vyhláškou č. 705/2002 Z.z. táto hodnota je nižšia ako dolná medza pre odhad limitnej hodnoty na ochranu vegetácie. Inak povedané, kvalita ovzdušia musí byť posudzovaná v režime 3 pod dolnou medzou znečistenia 8 µg/Nm^3 SO_2.

Vychádzajúc z toho, že emisné limity pod dolnou medzou odhadu sa môžu považovať za konštantné, je možné nahradiť priame merania v zónach mimo aglomerácií modelovými výpočtami, expertnými odhadmi a indikatívnymi meraniami.

V záujmovej oblasti okolia jadrovej elektrárne Mochovce je niekoľko zdrojov emisií základných znečisťujúcich látok, ktoré sa podieľajú na niekoľkých aktuálnych ako aj potenciálnych problémoch, či už lokálneho alebo regionálneho charakteru (acidifikácia zrážkových vôd, zhoršovanie kvality ovzdušia, acidifikácia pôdy a pod.)

V rámci 79 okresov SR, okres Levice zahrňujúci podstatnú časť okolia jadrovej elektrárne Mochovce je na 43. mieste z hľadiska produkcie základných nebezpečných látok, na 33. mieste z hľadiska SO_2, 43. mieste pre NO_2, 33. mieste z hľadiska pevných horľavých látok a 38. mieste z hľadiska vzniku CO.

Z hľadiska únikov nerádioaktívnych chemických látok, jadrová elektráreň nie je významným tvorcom konvenčných ovzdušie znečisťujúcich látok, vrátane NO_x, SO_x, CO_2 a tuhých častíc.

Zníženie CO_2 a konvenčné kontaminanty znečisťujúce ovzdušie

Je potrebné zdôrazniť, že projekt má priaznivý efekt na terestriálnu zložku životného prostredia v porovnaní s alternatívnymi zariadeniami produkujúcimi elektrinu, vzhľadom na tvorbu SO_x, NO_x a iných emisií.

Ako je všeobecne známe, výroba elektriny v jadrových elektrárňach má za následok zníženie CO_2 emisií do ovzdušia, čo je priaznivý príspevok k plneniu požiadaviek uvedených v Kjótskom protokole o redukcii emisií skleníkových plynov.

Podľa údajov z roku 2005, energia vyrobená EMO12 predstavovala 6,240 GWh a berúc do úvahy priemerný špecifický emisný faktor CO_2 (pre výkonné tepelné elektrárne spaľujúce uhlie), ktorý je približne 800 kg/MWh, zníženie emisií predstavuje celkovo 5 000 000 ton CO_2. Rovnaké zníženie sa dosiahne pri budúcom prevádzkovaní MO34.

6.0 HYDROLOGICKÉ POMERY

6.1 Povrchové vody

Jadrová elektráreň Mochovce je umiestnená v Podunajskej pahorkatine na juhozápadnom okraji Štiavnických vrchov vo vrchnej časti Telinského potoka. Základná výška elektrárne je 242,30 m nad morom.

Územie jadrovej elektrárne Mochovce patrí čiastočne (západná časť) do povodia rieky Nitra, a čiastočne (východná časť) do povodia rieky Hron. Telinský potok, ktorý preteká priamo cez územie ochranného pásma jadrovej elektrárne Mochovce patrí do povodia rieky Žitava.

Údaje z monitorovania prietokov na Telinskom potoku v stanici Vráble sú dostupné od roku 1992. Počas tohto obdobia sa nevyskytol žiadny kulminujúci prietok z hľadiska záplav.

Hydrologický režim riek v povodí Hrona je prakticky neovplyvnený. Typy režimu odtoku na Hrone sa vyskytujú od prechodne snehového vo vysokohorskej oblasti po dažďovo-snehový v oblasti vrchovinno-nížinnej.

Povodia Hrona a jeho prítokov boli od dávnej minulosti vystavené ničivosti povodní, no historické záznamy o nich väčšinou chýbajú. Zachované sú doklady o povodni na Hrone z marca 1784, najvyšší vodný stav povodne z roku 1813 zachytáva značka na mestskom múre v Banskej Bystrici. Prvá komplexná informácia je až o povodni v roku 1960. Na toku Slaná povodeň z roku 1972 dosiahla prietoky až 100-ročnej vody a povodeň na Hrone, Ipli, Slanej, Rimave a ich prítokoch z roku 1974 zostane v historických análoch ako najrozsiahlejšia v 20. storočí.

Výskyt povodňových situácií na Hrone prevláda v jarnom období (február – apríl), kedy sa vytvárajú prietokové vlny z topenia snehu, resp. prietokové vlny zmiešaného typu z topenia snehu a dažďa. Výskyt ročných kulminačných prietokov vo vodomernej stanici Banská Bystrica – Hron za obdobie 1931 – 1995 v mesiacoch február – apríl predstavuje až 55% z celoročného výskytu týchto kulminácií. Jarné prietokové vlny majú spravidla väčší objem, kým letné (dažďové) vlny majú menší objem a väčší kulminačný prietok, čo však pri dlhotrvajúcich dažďoch nemusí platiť. Najvýznamnejšie prietokové vlny čo do kulminácie i objemu sa vyskytli z dažďa v jesenných mesiacoch. Nižšie sú uvádzané najvýznamnejšie kulminačné prietoky na Hrone:

Tab. 83 - Najvýznamnejšie kulminačné prietoky na Hrone

Stanica	Dátum	Tok [m^3/s]	Q-norm* [m^3/s]	H-max [cm]
Brezno	22.04.1931	136		
	26.07.1960	162		
	22.10.1974	220	7,4	
Banská Bystrica	26.07.1960	379		
	22.04.1960	310		
	22.10.1974	560		
Brehy	22.10.1974	1 050	45,9	480
	03.12.1976	905		446
	23.02.1977	820		425
	12.03.1981	800		419
	14.04.1994	483		363
	04.04.1996	488		368
	15.07.1999	448		351
	13.08.2002	435		331
	19.03.2005	593		414
	30.03.2006	473		358

**Q-norm - priemerný ročný prietok za obdobie 1961 až 2000*

Pre vyššie uvedené stanice sa uvádzajú nasledovné hodnoty pre vyhlásenie povodne, resp. 3. stupňa povodňovej aktivity (ohrozenie):

- Brezno: 180 cm
- Banská Bystrica: 310 cm
- Brehy: 380 cm

Štatistický prehľad o počte dní s 1., 2. a 3. stupňom povodňovej aktivity (PA, o 6,00 hod.) v roku v hydroprognóznych staniciach RS Banská Bystrica v období rokov 1990 – 2008 je uvedený v tab. 84.

Tab. 84 - Počte dní s stupňom povodňovej aktivity v hydroprognóznych staniciach RS Banská Bystrica v období rokov 1990 – 2008

Rok	Počet dni s 1., 2. a 3. stupňom PA o 6,00 hod.			
	BDELOSŤ	POHOTOVOSŤ	OHROZENIE	Spolu Počet dní v roku s 1. až 3. st. PA
1990	2	0	0	2
1991	5	2	0	7
1992	6	0	0	6
1993	0	0	0	0
1994	14	5	2	21
1995	25	1	0	26
1996	18	5	1	24
1997	2	0	0	2
1998	0	0	0	0
1999	17	10	4	31
2000	9	0	1	10
2001	1	1	0	2
2002	7	5	1	13
2003	0	0	0	0
2004	0	0	0	0
2005	13	3	1	17
2006	18	3	0	21
2007	2	0	0	2
2008	2	0	0	2

Údaje v tabuľke sú uvádzané za celé regionálne stredisko zahŕňajúce celú oblasť spadajúcu pod Regionálne stredisko Banská Bystrica Slovenského hydrometeorologického ústavu.

Morfologické zmeny na koryte Hrona boli spôsobené jednak prirodzeným vývojom koryta, ale aj úpravami tokov. Erózna činnosť je najvýraznejšia počas povodní. Vybudovaním novej stavby sa narušuje existujúci režim transportu sedimentov a rovnovážny stav, ak taký bol pred tým vytvorený.

6.1.1 Výpočet spotreby vody pri prevádzke EMO

Pri bilancii spotreby vody pri prevádzke 4 blokov EMO boli použité údaje získané počas doterajšej prevádzky 1. a 2. bloku EMO. Uvedené hodnoty skutočne spotrebovanej vody boli použité pre výpočet spotreby vody pre 4 bloky EMO pri projektovanom výkone (100%).

Tab. 85 - Objem spotrebovanej vody rokoch 2001-2008 na 1. a 2.bloku SE-EMO

Rok	Voda, čerpaná z rieky Hron [m^3]	Výroba elektrickej energie [MWh brutto]	Merná spotreby vody [m^3/MWh brutto]
2001	16 788 751	5 391 342	3,11
2002	18 218 200	5 870 235	3,10
2003	19 286 611	6 238 525	3,09
2004	17 615 583	5 482 865	3,21
2005	19 313 417	6 239 944	3,09
2006	18 949 001	6 320 254	2,99
2007	19 994 286	6 828 737	2,93
2008	20 626 000	6 890 967	2,99

Tab. 86 - Objem vypúšťanej vody do Hrona v rokoch 2001-2008 z 1. a 2.bloku SE-EMO

Rok	Voda vypúšťaná do rieky Hron		Vyrobená elektrická energia
	[m^3]	[m^3/MWh brutto]	[MWh brutto]
2001	3 868 857	0,72	5 391 342
2002	4 727 521	0,81	5 870 235
2003	4 746 385	0,76	6 238 525
2004	4 648 856	0,85	5 482 865
2005	5 126 804	0,82	6 239 944
2006	4 858 647	0,77	6 320 254
2007	4 450 000	0,65	6 828 737
2008	4 812 820	0,70	6 890 967

V množstve vypúšťanej vody je započítané aj množstvo dažďovej a úžitkovej vody a vody zo zdrojov iných ako rieka Hron.

Tab. 87 - Vypočítaná spotreba vody pre 1. a 2. blok pri výkone 100% Nnom

Maximálna mesačná spotreba vody pri výrobe 631 627 MWh	Pre dva bloky	2 268 000 m^3
Prietok zodpovedajúci maximálnej mesačnej spotrebe		0,847 m^3/s
Merná spotreba vody		3,59 m^3/MWh
Priemerná ročná spotreba vody pri výrobe 3 468 960 MWh na bloku*	Pre 1 blok	10 753 776 m^3
	Pre 2 bloky	21 507 552 m^3
Prietok zodpovedajúci priemernej ročnej spotrebe	Pre dva bloky	0,682 m^3/s
Dlhodobá merná spotreba vody	-	3,1 m^3/MWh

*Počítané zo vzťahu Nnom x počet hodín v roku x koeficient využitia výkonu 0,9 x dlhodobá priemerná merná spotreba vody 3,1 m3/MWh.

Tab. 88 - Vypočítaná spotreba vody pre 4 bloky pri výkone 100% Nnom

Maximálna mesačná spotreba vody pri výrobe 631 627 MWh	Pre 1 blok	2 268 000 m^3
Prietok zodpovedajúci maximálnej mesačnej spotrebe	Pre 4 bloky	1,694 m^3/s
Merná spotreba vody	-	3,59 m^3/MWh
Priemerná ročná spotreba vody pri výrobe 3 468 960 MWh na bloku*	Pre 1 blok	10 753 776 m^3
	Pre 4 bloky	43 015 104 m^3
Prietok zodpovedajúci priemernej ročnej spotrebe	Pre 4 bloky	1,364 m^3/s
Dlhodobá merná spotreba vody	-	3,1 m^3/MWh

*Počítané zo vzťahu Nnom x počet hodín v roku x koeficient využitia výkonu 0,9 x dlhodobá priemerná merná spotreba vody 3,1 m^3/MWh.

Deficit medzi povolenou maximálnou hodnotou odberu 1,8 m^3/s a vypočítaným maximálnym odberom počas dňa 1,94 m^3/s bude pokrytý vodou z akumulačných zdrojov EMO.

6.1.2 Analýza deficitu prietoku vody v rieke Hron pri prevádzke štyroch blokov EMO

Veľké Kozmálovce je vytvorená rovnomennou haťou situovanou v riečnom kilometri 73,500. Zdrž Veľké Kozmálovce sa intenzívne zanášala od uvedenia vodnej stavby do prevádzky (rok 1988). Do roku 2006 poklesol celkový objem zdrže v dôsledku usadzovania prevažne jemnozrnných nánosov približne o 39%.

Pracovníci VÚVH odobrali vzorky usadenín z dna nádrže v piatich profiloch. Odoberané boli usadeniny z horného horizontu do hĺbky maximálne 40 cm. Zrnitosť vzoriek bola analyzovaná laserovým prístrojom vo VÚCHT Bratislava.

Najväčšie zastúpenie vo vzorkách z vodnej nádrže mali prachové častice (veľkosť zrna je 0,008 – 0,062 mm), ktorých podiel bol 75-87%, podiel ílovitých častíc (veľkosť zrna je 0,0005 – 0,004 mm) 5% a podiel piesčitých častíc (veľkosť zrna je 0,031 – 2 mm) 8-20%.

Povolenie na nakladanie s vodami je vydané pre všetky štyri bloky JE EMO a sú právoplatné bez časového obmedzenia

Pre odber povrchovej vody je vydané rozhodnutie Krajského úradu ŽP B.Bystrica č.1094/2/177/405.1/93-M, zo dňa 6.7.1993 **pre priemerný odber 1,5 m^3/s, čo predstavuje 47 304 000 m^3/rok s maximálnym povoleným odberom 1,8 m^3/s**

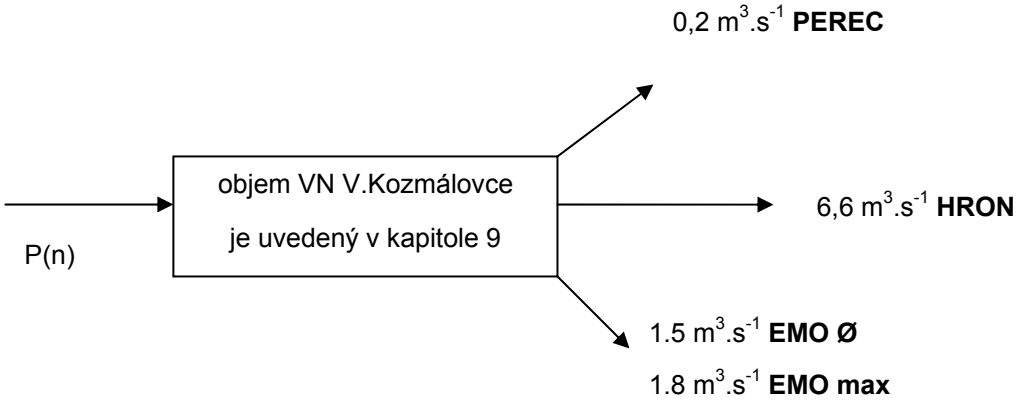
Povolenie na odber povrchových vôd z rieky Hron je zapracované do Manipulačného poriadku VD V. Kozmálovce, ktorý je schválený KÚ ŽP Nitra.

Pre vypúšťanie odpadových vôd je vydané Rozhodnutie KÚ ŽP[4] NR č.2007/00029, zo dňa 25.1.2007 , ktoré umožňuje vypúšťanie v množstve pre **2 bloky 6 000 000 m^3/rok**, a pre **4 bloky** v množstve **12 000 000 m^3/rok**.

Dodávka vody pre všetky 4 bloky SE-EMO je povolená a zabezpečená vodoprávnym Rozhodnutím, ktoré je vydané príslušným vodohospodárskym orgánom Krajským úradom ŽP v Nitre. Tento štátny orgán odsúhlasil aj Manipulačný poriadok pre VD V. Kozmálovce, kde je povolená manipulácia vody v nasledovných minimálnych množstvách:

Hron	6,6 $m^3.s^{-1}$
Perec	0,2 $m^3.s^{-1}$
SE-EMO	1,8 $m^3.s^{-1}$

[4] KÚ ŽP NR – Regional Environmental Office Nitra



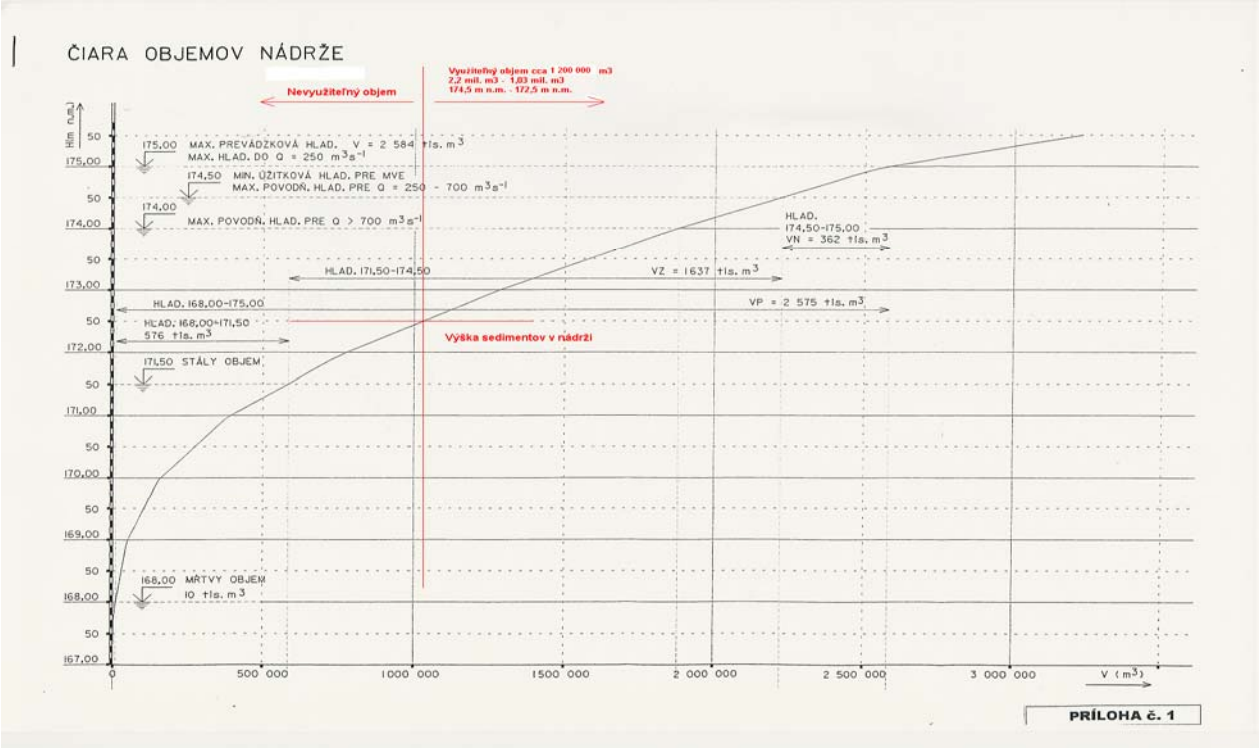
Haťou Veľké Kozmálovce sa do koryta Hrona prepúšťajú prebytočné prietoky, ktoré sa nevyužívajú v zdrži odberom pre JE MO, odberom do Pereca a malej vodnej elektrárne (MVE). MVE môže odoberať a prepúšťať len tie prietoky, ktoré sa nezužitkujú pre EMO a sú energeticky využiteľné. Odber do Pereca sa realizuje cez nápustný objekt, alebo cez MVE a výpusty. Odber vody pre EMO sa realizuje odberným objektom.

Vypúšťanie minimálnych zostatkových prietokov do Hrona a Pereca má prioritu pred ostatnými odbermi vody.

Charakteristika Vodnej Stavby Veľké Kozmálovce, Objemová Krivka Nádrže, Historické Merania A Výpočty Čistého Objemu

Vodné dielo V. Kozmálovce bolo uvedené do prevádzky v r.1988 podľa naprojektovaných parametrov, ktoré sú súčasťou Manipulačného poriadku VD V. Kozmálovce, schváleneho Krajským úradom Nitra, odborom životného prostredia.

Do roku 2004 sa meralo množstvo sedimentov. V r.2004 v mesiaci máj bola znížená hladina VD V. Kozmálovce na minimálnu prevádzku hladinu 171,50 m.n.m. Až pri tomto znížení hladiny sa potvrdilo, že je VD VK v značnej miere zanesené sedimentmi. Na základe zníženej hladiny sa vypracovala do pôvodnej čiary objemov nádrže odhadnutá Čiara objemov (graf č.1), ktorá je zakreslená v prílohe červenou farbou v pôvodnej Čiare objemov nádrže.



Obr. 37 - Čiara objemov sedimentov VD V. Kozmálovce

Správca vodného diela SVP, š.p. má na základe meraní a pohybe sedimentov v súčasnosti pripravený projekt na zníženie nanášania sedimentov do VD VK a na čistenie nádrže. V súčasnosti sa nádrž čistí a plánuje sa v roku 2009 v I. etape odťažiť cca 70 000m^3 sedimentov z nádrže. Následne budú čistené sedimenty z dna miest osadenia usmerňujúcich stavieb, ktoré sú v schvaľovacom procese.

Za obdobie prevádzky vodnej stavby sa v nádrži naakumulovalo podľa meraní vykonaných v roku 2001 cca 1,2 mil. m^3 nánosov. Ďalšie merania objemov sedimentov boli vykonané v júli až septembri roku 2004, na základe ktorých boli vypočítané objemy vody v nádrži v rozpätí min. prevádzkovej hladiny 171,50 m n.m. až max. dovolenej hladiny 175,50 m n.m.

Tab. 89 - Objem vody vo vodnej nádrži V. Kozmálovce

Hladina v nádrži	Hladina (m n.m.)	Objem v roku 2001 [mil. m^3]	Objem v roku 2004 [mil. m^3]
min. prevádzková	171,50	0,101	0,151
Max. prevádzková	175,00	1,666	1,773
max. dovolená	175,50	1,995	2,113

Z porovnania objemu nádrže v roku 2001 a 2004 vyplýva , že tento objem sa v roku 2004 zväčšil. K zväčšeniu došlo vyťažením sedimentov v rokoch 2001 až 2004 v mieste odberov pre atómovú elektráreň Mochovce a pod cestným mostom Tlmače.

Tab. 90 - Projektovaný objem nádrže

Hladina v nádrži	Hladina (m n.m.)	Projektovaný objem nádrže [mil. m^3]
min. prevádzková	171,50	0,585
max. prevádzková	175,00	2,584
max. dovolená	175,50	3,230

Voda do elektrárne sa odoberá prostredníctvom a odberného objektu v pravostrannej hrádzi nádrže. Manipuláciu s odberom vody obstaráva prevádzkový personál elektrárne.

Parametre nádrže sú:

Minimálna prevádzková hladina	171,5m n.m
Maximálna prevádzková hladina	175,00m.n.m
Maximálna dovolená hladina	175,50m n.m
Bezpečná hladina	172,00 m n.m
Kóta dolnej hrany odberu	170,50 m n. m

Zdroj údajov: Manipulačný poriadok pre vodnú stavbu Hať Veľké Kozmálovce na toku Hron km.73,500.

V mieste odberného objektu v okruhu 50 m sa odporúča udržiavať kótu dna na výške max.169,00 m n. m, čím by bola nižšia o 1,5 m ako je kóta dolnej hrany odberného objektu.

Z dôvodu zanášania VD V. Kozmálovce sedimentmi sa uvažuje o využiteľnom objeme medzi kótami 172,3 m a 174,75 m (obvykle udržiavaná hladina) 1 230 000 m3 a táto hodnota je použitá pre výpočet počtu na pokrytie deficitu VD V. Kozmálovce.

Hodnoty intenzity prietokov a hodnotenie deficitov prietokov vody v Hrone v období rokov 1930 – 2005

Zo súboru „Denné prietoky Hrona za obdobie 1.11.1930-31.10.2005“ (obsahuje údaje 27375 denných prietokov) boli vybrané počty výskytu najnižších prietokov v rozsahu od 10,700 $m^3.s^{-1}$ do 7,700 $m^3.s^{-1}$ počas celého uvedeného obdobia. Nie sú tu teda uvedené výskyty prietoku väčšieho ako 10,700 $m^3.s^{-1}$.

Tab. 91 - Počet výskytu najnižších prietokov vody v Hrone za obdobie 1.11.1930-31.10.2005

Vybrané najnižšie prietoky v období 1.11.1930 -31.10.2005 v intervale [$m^3.s^{-1}$]	Počet výskytov za sledované obdobie P_n		Pravdepodobnosť výskytu [%]
	V intervale	Spolu od 7,700 $m^3.s^{-1}$	
10,601 – 10,800	1	209	0,004
10,401 – 10,600	4	208	0,015
10,201 – 10,400	4	204	0,015
10,001 – 10,200	5	200	0,018
9,801 – 10,000	13	195	0,037
9,601 – 9,800	13	182	0,047
9,401 – 9,600	31	169	0,011
9,201 – 9,400	10	138	0,037
9,010 – 9,200	20	128	0,073
8,801 – 9,000	22	108	0,080
8,601 – 8,800	27	86	0,098
8,401 – 8,600	18	59	0,066
8,201 – 8,400	14	31	0,051
8,010 – 8,200	11	27	0,040
7,800 – 8,000	15	16	0,055
7,700	1	1	0,004

Prehľad o ročných minimách odtoku, celkového počtu dní s vypúšťaným minimom a doby súvislého trvania vypúšťania minimálneho zostatkového prietoku v období rokov 2000 – 2007 podáva nasledujúca tabuľka:

Tab. 92 - Minimálne odtoky zo zdrže Veľké Kozmálovce

Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Minimálny odtok z nádrže ($m^3.s^{-1}$)	6,600	6,600	7,500	6,600	6,600	6,600	6,600	6,600
Počet dní s minimom	1	2		24	18	2	6	13
Súvislé trvanie minima (dni)	1	1		15	7	1	5	7

Z tabuľky vyplýva, že zo zdrže Veľké Kozmálovce bolo nutné vypúšťať povolený minimálny zostatkový prietok v siedmich rokoch z posledných ôsmich

analyzovaných. Aj vo zvyšných rokoch bolo ročné minimum odtoku výrazne pod hranicou Q_{364} v profile hate. Zaujímavé je aj porovnanie celkového počtu dní s vypúšťaným minimom a doby súvislého trvania vypúšťania minimálneho zostatkového prietoku v jednotlivých rokoch. Túto analýzu sme zhrnuli v tabuľke vyššie.

Extrémny bol rok 2003, kedy bola v septembri dĺžka súvislého odtoku minimálneho zostatkového prietoku dlhšia ako 2 týždne. V roku 2004 bolo týždňové obdobie minima v januári a v roku 2007 - v júli a začiatkom augusta. Od roku 2003 je evidentný aj trend poklesu sa priemerného ročného odtoku v koryte dolného Hrona a tiež zvyšovanie počtu dní s minimálnym odtokom a predlžovanie období so súvislým minimálnym odtokom.

V rozhodnutí na odber vody z vodného diela je povolený maximálny odber 1,8 $m^3.s^{-1}$. Uvažuje sa s minimálnym prietokom (sanačný prietok) 6,6 $m^3.s^-1$ v Hrone a 0,2 $m^3.s^-1$ v toku Perec. Spolu je teda potrebný minimálny prítok do vodnej nádrže V. Kozmálovce 8,6 $m^3.s^{-1}$ bez toho, aby odber pre EMO spôsobil zníženie hladiny v nádrži.

Takýto prietok sa za obdobie 1.11.1930 - 31.10.2005 vyskytol 59x. Pravdepodobnosť výskytu prietoku menšieho ako 8,6 $m^3.s^{-1}$ je 0,27%.

V tabuľke je uvedený deficit vody pre vybrané množstvo natečenej vody a počet dní, za ktorý by sa vyčerpala rezerva vody vo vodnej nádrži, ak prítok do vodnej nádrže V. Kozmálovce bude menší ako 8,6 $m^3.s^{-1}$. Počíta sa s využiteľným objemom 1 230 000 m^3.

Tab. 93 - Počet dní na pokrytie spotreby vody pri deficite v prietoku

P_v **Prietok pre výpočet [$m^3.s^{-1}$]**	8,4	8,2	8,0	7,7
Deficit [$m^3.s^{-1}$]	0,2	0,4	0,6	0,9
Pravdepodobnosť výskytu prietoku ≤ P_v	0,11	0,1	0,06	0,004
P **Počet dní na pokrytie spotreby z vodnej nádrže pri danom deficite**	71,2	35,5	23,7	15,8

(P = 1 230 000 m^3: (24 x 60 x 60 x deficit prietoku) = počet dní na pokrytie)

Elektráreň má pripravený plán opatrení pri úplnom prerušení dodávky surovej vody z vodnej nádrže vo V. Kozmálovciach. V takomto prípade by zásoby vody priamo v elektrárni postačili na potrebný odvod tepla počas 10 dní v režime odstavenia blokov. Ak by sa nepodarilo obnoviť dodávku vody z vodnej nádrže, bolo by treba zabezpečiť vodu iným spôsobom v množstve asi 35 $m^3.h^{-1}$.

6.1.3 Zhrnutie

Z analýzy spotreby vody pri prevádzkovaní všetkých štyroch blokov vyplýva, že povolený priemerný odber - 1,5 m^3/s - čo predstavuje 47 304 000 m^3/rok a maximálny povolený odber – 1,8 m^3/s, uvedený v platnom rozhodnutí, bude dodržaný.

Objem vody vo vodnej nádrži V. Kozmálovce bude dostatočný pre potrebu vody pri prevádzke 4 blokov. Je však potrebné priebežne sledovať nádrž z dôvodu usadzovania sedimentov.

6.2 Podzemné vody

Hydrogeologické pomery záujmového územia sú podmienené geologicko-tektonickou stavbou, morfologickými, klimatickými podmienkami.

Najbohatšie na spodné vody sú štvrtohorné usadeniny nív s medzizrnovou priepustnosťou. Zvodnenými vrstvami sú štrky alebo piesky a ich hrúbka v nive Hrona od Slovenskej brány smerom na juh dosahuje až 20 m.

Územie EMO patrí do Hronskej pahorkatiny a Hronskej nivy (Mapa 7).

Znalosti o hydrogeologických pomeroch v oblasti areálu EMO, severne, západne a východne od areálu sú pomerne malé. V oblasti EMO boli síce v minulosti vykonané prieskumné práce, avšak väčšinou za účelom zistenia inžiniersko-geologických charakteristík. Spomínané územie Hronskej pahorkatiny je možné z hľadiska hydrogeologického popísať len na základe prieskumných prác, realizovaných v rámci výstavby Regionálneho úložiska rádioaktívneho odpadu (RÚ RaO), ktoré leží SZ od areálu EMO a budovania jeho monitorovacieho systému. Na základe týchto prác je možné popísať hydrogeologické pomery nasledovne:

Voda v kvartérnych uloženinách nevytvára súvislé zvodnenie. Nedá sa však vylúčiť prítomnosť časti vsiaknutých atmosférických zrážok v obdobiach zvýšenej zrážkovej činnosti hlavne tam, kde hlinitý pokryv je uložený na ílovom podloží. Vzhľadom na nízku priepustnosť kvartérnych hlín a členitú morfológiu terénu, prevažná časť zrážkových vôd odtečie povrchovým odtokom a zvyčajne sa akumuluje na povrchu v terénnych depresiách. Z hľadiska vplyvu jadrovej elektrárne na okolie majú hlavný význam podzemné vody neogénnych sedimentov. Na záujmovom území sa v sarmatských sedimentoch striedajú priepustné a nepriepustné vrstvy – kolektory (akvifery), poloizolátory (semi akvifery) a izolátory (akvitardy). Šošovkovitý vývoj kolektorov, časté faciálne prechody do izolátorov a niektoré zlomy spôsobujú vznik hydraulických bariér, ktoré buď zabraňujú prietoku podzemnej vody, alebo ho naopak umožňujú. Hlavným kolektorom podzemných vôd označovaný ako kolektor H je vrstva jemnozrnných až prachovitých sarmatských pieskov, uložená pod kvartérnymi sedimentami.

V podloží kolektora H sa nachádzajú kolektory, označované ako P1 a P2. Tieto systémy majú napätú hladinu podzemnej vody a ich piezometrická úroveň je vyššia ako v kolektore H. Pre hodnotenie dopadov prieniku odpadových vôd do podzemných vôd sú najdôležitejšie údaje o veľkosti podzemného odtoku, rýchlosti a smere prúdenia podzemných vôd a taktiež i pórovitosti a priepustnosti jednotlivých vrstiev. Tieto údaje sú známe len z prieskumných prác, realizovaných v oblasti (RÚ RaO) -, pre ktoré boli odporúčané nasledovné hodnoty jednotlivých charakteristík :

- základný odtok z kolektoru H: Qz_H cca 3,0 $dm^3.s^{-1}$
- odtok z kolektorov P1 a P2: $Qz_{P1, P2}$ = 0,5 $dm^3.s^{-1}$

Hydrogeologické charakteristiky kolektorov H, P1 a P2 sú uvedené v tabuľke 94.

Tab. 94 - Hydrogeologické charakteristiky kolektorov H, P1 a P2

Parameter	kolektor		
	H	P1	P2
hydrologická vodivosť, k_f (m/s)	$40{,}0 \cdot 10^{-6}$	$18{,}2 \cdot 10^{-6}$	$12{,}3 \cdot 10^{-6}$
rýchlosť filtrácie, v_f (m/s)	$26{,}4 \cdot 10^{-8}$	$12{,}0 \cdot 10^{-8}$	$8{,}12 \cdot 10^{-8}$
skutočná priemerná rýchlosť prúdenia podzemnej vody, v_{sk} (m/s)	$26{,}4 \cdot 10^{-7}$	$12{,}0 \cdot 10^{-7}$	$8{,}12 \cdot 10^{-7}$
horizontálna (pozdĺžna) hydrodynamická disperzia, D_{hx} (m^2/s)	$26{,}4 \cdot 10^{-8}$	$12{,}0 \cdot 10^{-8}$	$8{,}12 \cdot 10^{-8}$
vertikálna (priečna) hydrodynamická disperzia D_{hy} (m^2/s)	$12{,}9 \cdot 10^{-7}$	$8{,}70 \cdot 10^{-7}$	$7{,}16 \cdot 10^{-7}$

Hydrogeologické pomery v oblasti západne a juhozápadne od EMO (v oblasti Hronskej nivy) sú odlišné od pahorkatiny. Neogén je zastúpený mohutnými ílovitými komplexmi, v ktorých sa pieskové a pieskovcové polohy vyskytujú len sporadicky a nemajú praktický hydrogeologický význam.

Kvartérne fluviálne uloženiny Hrona sú vhodným prostredím pre prúdenie a akumuláciu podzemných vôd s voľnou hladinou. Ako vyplýva z predchádzajúceho (rok 1965) hydrogeologického prieskumu uskutočneného v oblasti Levice, Tlmače, Malé a Veľké Kozmálovce, Nový Tekov a Kalná n/Hronom i novšieho (rok 1981) hydrogeologického prieskumu uskutočneného v rámci budovania hate vo Veľkých Kozmálovciach i v rámci budovania jadrovej elektrárne Mochovce, celá pravostranná časť údolnej nivy Hrona v okolí Nového Tekova má hydrogeologicky priaznivé pomery. Tieto zodpovedajú geologickej stavbe a granulometrickému zloženiu hornín. Je zrejmé, že maximálna časť podzemných vôd je viazaná na dobre priepustný fluviálny komplex „hronských štrkov“. Granulometrické zloženie je predpokladom dobrej akumulácie a cirkulácie podzemných vôd v kvartérnych štrkoch. Priamy kontakt štrkových a štrkopiesčitých sedimentov s recipientom podmieňuje hydraulickú spojitosť podzemných vôd s povrchovými vodami Hrona. Dopĺňanie zásob podzemnej vody je v dominantnej miere viazané na brehovú infiltráciu z recipientu. Pri rôznej vzájomnej výške hladín povrchových a podzemných vôd v určitom úseku predmetného územia, nie je vylúčený prípad striedavej drenáže a dopĺňania podzemných vôd územia povrchovým tokom v súvislosti so zrážkovou činnosťou, ktorej dôsledkom je sezónne kolísanie hladiny vody povrchového toku.

V záujmovej oblasti sú vybudované vodné zdroje S-1 až S-10 (Mapa 7), ktoré prevádzkuje ZsVAK o.z. Levice.

Smery prúdenia podzemnej vody v danej lokalite boli v predošlých obdobiach určované pred vybudovaním spomenutých zdrojov. Smer prúdenia podzemnej vody podľa pôvodných prieskumov je súhlasný so smerom údolia Hrona. Hydraulická situácia v lokalite je pravdepodobne ovplyvňovaná zmenami výšky hladiny Hrona a čerpaním vodných zdrojov. Preto je potrebné tieto hydroizohypsy považovať za jeden z možných stavov.

Na základe preskúmanosti lokality, znalostí o geologických, hydrogeologických a tektonických pomeroch záujmového územia, využiteľnosti starších prieskumných diel pre kontrolu podzemných vôd lokality jadrovej elektrárne a okolia je možné konštatovať nasledovné:

- V oblasti samotnej lokality AEMO budú priesaky do podzemných vôd pod areálom JE monitorované pomocou projektovaných vrtov s označením RK-11, RK-12, RK-13, RK-30, RK-31, RK-32, RK-33 (Mapa 7);
- Hydrogeologické pomery (výskyt a rozmiestnenie zvodnených kolektorov, výskyt a smery prúdenia podzemných vôd atď.) boli podrobnejšie skúmané v lokalite RÚ RAO. Pre monitorovanie hydraulických charakteristík a pomerov v podzemných vodách lokality (mimo územia RÚ RAO) je možné využiť dva vrty MON-6 a MON-7.
- Hydrogeologické pomery a hydraulické charakteristiky Hronskej nivy a priľahlej oblasti sú známe len zo starších prác realizovaných v tejto oblasti. Tieto bude možné v budúcnosti účelovo doplniť, ak by si to vyžiadal aktuálny stav radiačnej situácie na základe výsledkov monitorovania v objektoch k tomu určených (vrty v okolí odvádzača odpadových vôd s označením HG-1 až HG-8, vrty v lokalite RÚ RAO s označením MON a SKR (tieto patria do správy Jadrovej vyraďovacej spoločnosti (JAVYS) a studne S1 až S10, ktoré slúžia ako vodné zdroje skupinových vodovodov v tejto oblasti).

6.3 Ochranné pásma podzemných vôd

Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 29/2005 Z.z. ustanovuje podrobnosti pre určovanie ochranných pásiem vodárenských zdrojov, opatrenia na ochranu vôd a technické úpravy v ochranných pásmach vodárenských zdrojov. Podľa vyhlášky 29/2005 Z.z. sa rozlišujú dva významné stupne ochranných pásiem.

Podľa § 2 odsek 1 tejto vyhlášky ochranné pásmo I. stupňa je definované ako:

- pásmo podzemného zdroja, ktoré sa určuje na ochranu územia pred negatívnym ovplyvnením alebo ohrozením vodárenského zdroja v jeho bezprostrednej blízkosti a na ochranu odberného zariadenia pred jeho poškodením.
- Hranica sa vytyčuje okolo objektu zdroja (vrt, studňa prameň) vo vzdialenosti najmenej 10 m. Hranica sa primerane rozšíri, ak sa v lokalite nachádzajú objekty súvisiace s odberom a dodávkou vody spotrebiteľom.

Podľa § 3 odsek 1 tejto vyhlášky ochranné pásmo II. stupňa je definované ako:

- pásmo podzemného zdroja, ktoré sa určuje na ochranu množstva, kvality a zdravotnej bezchybnosti podzemných vôd v časti ich infiltračnej oblasti alebo v celej infiltračnej oblasti podzemných vôd.
- Pre vodné zdroje v medzizrnovom horninovom prostredí sa hranice ochranného pásma určujú na základe odborného posúdenia územia, najmä čistiacich, absorpčných a eliminačných schopností pôdneho pokryvu a horninového prostredia.
- Ochranné pásmo II. stupňa leží v okruhu 5 km od zdroja.

Ochranné pásma podzemných vôd I. stupňa sa často nachádzajú okolo vodných zdrojov v takmer každej lokalite.

Ochranné pásma podzemných vôd II. stupňa sa nachádzajú:

- v nivnom údolí Hrona na línii spájajúcej Levice, Podlužany, Čajkov, Tlmače, Nový Tekov, jadrovú elektráreň Mochovce, Kalnú nad Hronom a Levice;
- západne od lokality Jur nad Hronom;
- južne od lokality Zlaté Moravce na úbočí pohoria Pohronsky Inovec;
- v okolí lokalít Čierne Kľačany, od Koliňanského vrchu po Zoborské vrchy.

Podľa informácii od Odboru životného prostredia v Leviciach sa vodný zdroj v Novom Tekove v súčasnosti nevyužíva. Podľa informácií od vodárenských spoločností ZsVAK (Západoslovenské vodárne a kanalizácie) Levice a ZsVAK Nitra všetky ochranné pásma vodných zdrojov zostávajú v platnosti v pôvodnej výmere zo strategických dôvodov.

6.4 Pramene a pramenné oblasti

V širšom okolí jadrovej elektrárne (do 40 km) sa nachádzajú minerálne a termálne pramene i geotermálne vrty.

- Minerálne pramene: Santovka;
- Termálne pramene: Margita a Ilona;
- Geotermálne vrty: Podhájska vrt sa v širokom rozsahu využíva; Horný Oháj a Pohranice vrty sa zatiaľ nevyužívajú.

6.5 Stupeň znečistenia povrchových vôd a podzemnej vody

Povrchové vody záujmového územia sú znečisťované vypúšťaním nečistených alebo nedostatočne čistených komunálnych vôd do vodných tokov ako aj splachmi agrochemikálií z okolitých pozemkov. Najviac znečistené sú podzemné vody dotované riekou Nitrou, Okrem iných znečisťujúcich látok obsahuje chemické prvky a zlúčeniny, ako železo (Fe), mangán (Mn), ortuť (Hg), amoniak $(NH_4)^+X$, chloridy a sírovodík (H_2S).

Podzemné vody ovplyvňované riekou Hron sú potenciálne kontaminované Fe, Mn, hliníkom (Al) amoniakom a humínovými látkami.

Podzemné vody v okolí neovulkanitov sú pomerne čisté.

Výsledky monitorovania vôd uvoľňovaných z RÚ RAO do Telinského potoka za rok 2006 sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách.

V tabuľke 95 je uvedené porovnanie kvalitatívnych ukazovateľov s koncentračnými limitmi. Koncentračné hodnoty ukazovateľov vypúšťaných vôd z povrchového odtoku, ktoré boli stanovené v rozhodnutí vodohospodárskeho orgánu neboli v sledovanom období prekročené.

Tab. 95 - Porovnanie kvalitatívnych ukazovateľov s limitmi pre vypúšťané vody z RÚ RAO

Ukazovateľ	Namerané hodnoty		povolená limitná koncentrácia
	min.	max.	
pH	7,8	8,1	-
vodivosť [µS/cm]	160	250	-
trícium [Bq/l]	0,81	1,63	4 690
^{60}Co [Bg/l]	0,013	0,026	5,6
^{137}Cs [Bg/l]	0,012	0,019	5,7
$^{239+240}Pu$ [Bg/l]	<0,001	<0,008	0,139
^{90}Sr [Bg/l]	0,008	0,013	61,0
suma beta [Bq/l]	0,11	0,33	-

(Zdroj: Slovenské elektrárne, a.s.)

Tab. 96 - Percentuálne zhodnotenie celkovej aktivity jednotlivých rádionuklidov vo vodách z povrchového odtoku RÚ RAO k LaP

Rádionuklid	LaP [Bq]	Vypustená aktivita [Bq]	Naplnenie LaP [(%]
^{3}H	$1,88 \cdot 10^{10}$	$5,61 \cdot 10^{6}$	0,03
^{137}Cs	$2,28 \cdot 10^{7}$	$9,31 \cdot 10^{4}$	
^{60}Co	$2,24 \cdot 10^{7}$	$1,05 \cdot 10^{5}$	
^{90}Sr	$2,44 \cdot 10^{8}$	$6,40 \cdot 10^{4}$	0,03
^{239}Pu	$5,56 \cdot 10^{5}$	$1,16 \cdot 10^{4}$	2,10

(Zdroj: Slovenské elektrárne, a.s.)

V podzemných, povrchových a drenážnych vodách sa aktivity jednotlivých rádionuklidov pohybujú na úrovni:

^{3}H	< 2,2	[Bq/l]
celková beta aktivita	< 1	[Bq/l]
^{137}Cs	< 0,026	[Bq/l]
^{60}Co	< 0,024	[Bq/l]
^{90}Sr	< 1	[Bq/l]
^{239}Pu	< 0,01	[Bq/l]

V roku 2006 bolo odobratých 10 vzoriek pôd v súlade s HMG odberu vzoriek. Rozsah hodnôt mernej aktivity meraných rádionuklidov je uvedený v nasledovnej tabuľke 97.

Tab. 97 - Rozsah hodnôt mernej aktivity meraných RN vo vzorkách pôd na RÚ RAO

Rádionuklid	Namerané hodnoty	
	min. [Bq·kg^{-1}]	max. [Bq·kg^{-1}]
^{40}K	180	512
^{137}Cs	0,150	0,650
^{238}U	10,3	52,2
^{232}Th	14,7	44,3
$^{239,240}Pu$	0,190	0,260
^{241}Am	0,210	0,260
^{90}Sr	2,70	4,10

(Zdroj: Slovenské elektrárne, a.s.)

Ako je uvedené v sekcii 2.10 kvapalné odpady pochádzajúce z prevádzky JE Mochovce sú v súlade s požadovanými limitmi.

7.0 FAUNA A FLÓRA

7.1 Pôvodné spoločenstvá v území

Pôvodným spoločenstvom územia bol dubovo-hrabový les karpatský (mapa 8).

Pôvodnými spoločenstvami boli od brehov rieky Hron až po vrcholy Pohronského Inovca a Štiavnických vrchov:

- lužný les vŕbovo-topoľový (úseky Veľké Kozmálovce - Kálnica a Vyšné nad Hronom - Jur nad Hronom),
- lužný les nížinný (vyššie položené záplavové územia Hrona a ostatných vodných tokov v nižších častiach),
- dubovo-hrabový les panónsky (v línii východo-západnej Devičany – Drženice - Nová Dedina – Podlužany - Malé Kozmálovce – Čifáre – Vráble – Babindol - Veľký Lapáš,
- dubovo-hrabový les karpatský (v susedstve lužného lesa),
- dubovo-cerový les (na vrcholoch pahorkov severne od nasledujúceho spoločenstva),
- dubový xerotermofilný les ponticko - panónsky (vrcholy pahorkov od potoka Vrbovec smerom na juh),
- bukový kvetnatý les podhorský (podhorie Pohronského Inovca a juhozápadná časť Štiavnických vrchov),
- bukový les kvetnatý (vrcholové časti Pohronského Inovca a severovýchodná časť katastrálneho územia Devičany).

S výnimkou posledných dvoch spoločenstiev bukových lesov, všetky ostatné spoločenstvá boli charakterizované výnimočným bohatstvom druhov.

V prípade živočíchov šlo o niekoľko tisíc (3-4) druhov a v prípade rastlín o niekoľko sto druhov.

Príčinou bohatstva druhov organizmov lužných a dubových lesov boli dostatok prístupných rastlinných živín v pôde, pomerný dostatok vlahy, koruny stromov umožňujúce prenikať slnečnému svetlu miestami až k prízemnému poschodiu spoločenstiev a stabilita základných ekologických podmienok pre existenciu organizmov (svetlo, teplota, vlhkosť, pohyb vzduchu, medzidruhové vzťahy).

Pre pôvodné spoločenstvá riešeného územia boli charakteristické:

- Uzavreté cykly vývoja (pozostávajúce z fáz vzniku, rastu, zrelosti, odumierania a rozpadu) a ich značná dĺžka 150-600 rokov).
- Náhodné striedanie fáz v rámci spoločenstva (za fázou zrelosti mohla nasledovať fáza vzniku alebo fáza rozpadu).
- Úplnosť potravových pyramíd aj s vrcholovými predátormi (napríklad vlk, rys).

- Prítomnosť veľkých kopytníkov (napríklad los, pratur, a pod.) s výrazným vplyvom na jestvujúce spoločenstvá v dôsledku ožierania vetiev drevín, lúpania kôry stromov, lámania mladých stromov, váľanie sa v bahne a podobne.

Približne 5-8 % riešeného územia tvorili mokraďové spoločenstvá. Šlo o niekoľko typov spoločenstiev od spoločenstva hlbokej a prúdiacej vody riek Hron a Žitava až po ostricové zárasty zazemnených ramien vodných tokov.

Vodné toky vytvárali v rámci svojho pôsobenia niekoľko typov spoločenstiev od nestabilných a jednoduchých až po stabilné, zložité a druhovo bohaté lužné lesy. Toto pôsobenie vody podliehalo značnej dynamike. Rovnaké miesto v nive rieky bolo preto raz vymletým a sterilným kolmým brehom, inokedy lužným pralesom v štádiu zrelosti.

Významnejšie vodné toky postupne zanášali svoje údolia náplavami a vytvorili tak pomerne široké nivy, po ktorých ploche svojím hlavným tokom meandrovali. Niva Hrona bola od Slovenskej brány široká až 8 km a niva Žitavy od úrovne Vrábel až 3 km.

Vzhľadom na neexistenciu priečnych bariér na vodných tokoch sa sťahovali jednotlivé druhy rýb v čase svojho rozmnožovania na neresiská. Až do postavenia priehrady na Dunaji v Železných vrátach sa do Hrona a Žitavy dostávala trieť vyza veľká z Čierneho mora, dosahujúca dĺžku až 10 m.

Stepné spoločenstvá sa v riešenom území pôvodne nenachádzali.

7.2 Druhotné spoločenstvá v území

Približne pred 5 000 rokmi prenikli na územie horného Hrona a hornej Žitavy prví roľníci. Tí si zakladali svoje sídla na terasách týchto riek a ich okolie začali odlesňovať. Na odlesnených plochách ponechávali trávnaté porasty alebo aj ornú pôdu, kde pestovali plodiny.

Rýchlosť odlesňovania sa zvýšila v stredoveku po náraste počtu obyvateľstva kvôli potrebe rozširovania plôch ornej pôdy a neskôr začiatkom novoveku z dôvodu potreby dreva pre použitie v baniach.

Odlesnením častí riešeného územia vznikla na nich takzvaná kultúrna step. Do tohto prostredia sa postupne sťahovali z juhu aj príslušné nové druhy rastlín a živočíchov, napríklad jarabica alebo jež. V danom prípade šlo stovky druhov organizmov.

Stálosť základných ekologických podmienok bola príčinou znova jej výnimočného druhového bohatstva. Tento z hľadiska druhovej diverzity a ekologickej stability agrocenóz riešeného územia priaznivý stav pretrvával v podstate až do začiatku 20. storočia. Po nástupe technického pokroku do poľnohospodárstva vo forme umelých hnojív, pesticídov a výbušných motorov sa popísaný stav začal zhoršovať. Na strane jednej podstatne vzrástla produktivita agroekosystémov, avšak za cenu zvýšenia ekologickej lability a náchylnosti podliehať kalamitám.

V dôsledku antropogénnej činnosti lesné ekosystémy postupne ustúpili zo svojich pôvodných stanovíšť a dnes tvoria len malú časť daného územia, predovšetkým v častiach s nevhodnými vlastnosťami pôdy pre poľnohospodárske alebo priemyselné činnosti. Lesníctvo s pestovaním lesa (založené nie iba na jeho využívaní) začalo iba približne pred 200 rokmi.

Lesné spoločenstvá dubín sú v súčasnosti nepriaznivo ovplyvňované kyslými dažďami. Výskyt kyslých dažďov súvisí s diaľkovým prenosom imisií. Tento nepriaznivý ekologický faktor sa kombinuje s výkyvmi počasia, predovšetkým so suchom a spôsobuje fyziologické oslabovanie lesných drevín. Takto oslabené dreviny napádajú huby prenášané chrobákmi V posledných rokoch v dôsledku zmenšujúcej sa koncentrácie imisií v ovzduší, choroba dubových porastov nie je taká častá.

Ďalším nepriaznivým faktorom na danom území je prenikanie inváznej dreviny (agát biely). Agát biely tvorí už miestami rovnorodé porasty nepriaznivo ovplyvňujúce biodiverzitu lesných spoločenstiev a kvalitu kultúrnej krajiny.

Lužné lesy na nivách vodných tokov riešeného územia boli väčšinou vyrúbané a nahradené lúkami a neskôr poľami. Zostávajúce lužné lesy (v páse pozdĺž Hrona od Starého Tekova až po južnú hranicu záujmového územia) boli premenené na plantáže euroamerických topoľov so zníženou biodiverzitou.

Jestvujúce porasty euroamerických topoľov popri Hrone sú nepriaznivo ovplyvňované poklesom hladiny spodnej vody v dôsledku vodohospodárskych úprav toku Hrona. Výsledkom je zlý zdravotný stav lesov a ich nízka produktivita.

Regulácia zapríčinila zníženie objemu vodných ekosystémov a taktiež mala za následok zníženie ich produktivity. Nepriaznivo bolo a ovplyvnená aj biodiverzita a ekologická kvalita Dná a brehy vodných ekosystémov sú namiesto pôvodného piesku alebo štrku pokryté rôzne silnou vrstvou bahna. Toto bahno sa tvorí

ukladaním odumretých tiel vodných rastlín rastúcich v eutrofizovanej vode s nadmerným obsahom rastlinných živín.

7.3 Chránené, vzácne a ohrozené druhy

V záujmovom území sa vyskytuje niekoľko druhov organizmov, ktoré sú v súčasnosti zaradené v „červených knihách“ alebo v zoznamoch uvedených v prílohách vykonávacích vyhlášok k zákonu č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny.

Ich výskyt v riešenom území je podmienený jestvovaním vhodných stanovíšť na získavanie potravy, úkryt a rozmnožovanie.

Ako príklad pozitívnych trendov v praktických výsledkoch ochrany prírody je možné uviesť znovuosídľovanie územia orlom kráľovským a medveďom hnedým.

Návrat orla kráľovského do roviny hronskej nivy a jeho úspešné rozmnožovanie sú dôsledkom ochranných opatrení ako aj lepších podmienok na prežitie tohto druhu. Medveď hnedý sa v súčasnosti občas vyskytuje v lesoch nad obcou Devičany na severovýchodnej hranici riešeného územia.

Medzi ďalšie príklady výskytu ohrozených a chránených druhov živočíchov možno uviesť aj rysa ostrovida, mačku divú, vydru, menšieho orla bodkovaného, výra, užovku a pod.

Dotknutom území a v jeho okolí možno mapovať nasledujúce genofondové lokality:

- Chríb (190 m.n.m., k.ú. Kozárovce) – andezitový ostrov vystupujúci z holocénnych náplavov Hrona, bývalá pastvina,
- Kusá hora (274 m.n.m., k.ú. Rybník nad Hronom) – zbytky xerotermofilných dúbrav na ľavom brehu Hrona v priestore Slovenskej brány,
- Skala (239 m.n.m., k.ú. Kozárovce) – genofondovou plochou je vrcholová časť a skalnaté svahy nad železničnou traťou,
- Veľká Vápenná – Starý vrch (240-280 m.n.m., k.ú. Nový Tekov) – vinice, ktoré prechádzajú kosenými sadmi do teplomilných dúbrav, výskyt tradičných ovocných drevín (moruša, oskoruša, dula),
- Martinec (203 m.n.m., k.ú Mochovce, Nemčiňany, Nevidzany, Malé Vozokany, Červený hrádok) – zamokrené kosené lúky v údolí Podegarského potoka na severnom okraji lesného porastu Kozieho chrbta,
- Klčovisko (260 m.n.m., k.ú Mochovce) – ostrovčeky lesostepnej vegetácie v porastoch subxerofilných dubín, vystupujúce skalné podložie,
- Dobrica (320 m.n.m., k.ú. Mochovce) – skalná step a lesostep na východných svahoch vpravo od kameňolomu. Hodnotné sú opustené sady a vinohrady zarastené dubom cerovým.
- andezitové bralo nad Čifárskou vodnou nádržou s lesostepnými spoločenstvami,
- vŕbovo-topoľové porasty v alúviách Podegarského a Rohožnického potoka.

7.4 Chránené, vzácne a ohrozené spoločenstvá

Chránené, vzácne a ohrozené spoločenstvá sú tvorené najmä sekundárnymi spoločenstvami a spoločenstvami, ktorých stanovištia sú extrémne závislé na vlastnostiach územia (xerotermy)

Oba typy spoločenstiev sú zahrnuté v územiach chránených podľa zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny.

Mokraďové spoločenstvá

Potok Sikenica nie je vodohospodársky upravený (až po Krškany) Má prirodzené brehové porasty a voda nie je znečistená. Dôkazom vynikajúcej ekologickej kvality vodného toku je výskyt vydry.

Rieka Žitava je vodohospodársky neupravená s výnimkou úseku od Zlatých Moraviec po Horný Ohaj. Kvalita vody je horšia ako v prípade Sikenice, ale aj Žitava má prirodzené brehové porasty. Aj tu sa vyskytuje vydra riečna.

Lesné spoločenstvá

Najvyspelejšie lesné spoločenstvá sú územne chránené podľa zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny. Výnimkou je Národná rezervácia Krivín.

Stepné spoločenstvá

Časť stepných spoločenstiev je chránená na regionálnej úrovni. Tieto spoločenstvá vznikli druhotne ako výsledok hospodárskej činnosti nízkej intenzity (extenzívne pasienky, lúky so slabými výnosmi a pod.). Takáto činnosť dnes nie je rentabilná a preto majitelia pozemkov od nej už upustili. Tento problém je v zásade problémom celoeurópskym.

Významné migračné koridory živočíchov

Rieka Hron a jej bezprostredné okolie je migračným koridorom II. rádu

Významnými migračnými koridormi živočíchov v dotknutom území a jeho v širšom okolí sú:

- hydrický nadregionálny biokoridor: Hron a priľahlé brehové porasty,
- terestrický nadregionálny biokoridor: Gbelce – Patianska cerina – Zudrok – Včelár,
- navrhovaný regionálny biokoridor: Patianska cerina – Čifársky háj – Kozí chrbát – Rohožnická hôrka – Slance,
- navrhovaný regionálny biokoridor: Patianska cerina – Podkamenie – Veľká Vápenná – Skala – Štiavnické vrchy,

- navrhovaný lokálny biokoridor: Čifársky háj – Kozí chrbát,
- navrhovaný lokálny biokoridor: Plešovica – Zadný vrch – Rohožnícka hôrka,
- navrhovaný lokálny biokoridor: Klčovisko – Bôbové,
- navrhovaný lokálny biokoridor: Čifársky háj – Podkamenie.

8.0 KRAJINA

Lokalita Mochovce leží na hranici Podunajskej nížiny, južného svahu Pohronského Inovca a Štiavnických vrchov. Dominantným prírodným javom je Slovenská brána, vytvorená úpätím Pohronskej pahorkatiny a juhozápadným svahom Štiavnických vrchov, ktorou preteká rieka Hron. V bezprostrednom susedstve sa rozkladá rezervoár Veľké Kozmálovce, slúžiaci ako nádrž úžitkovej vody pre jadrovú elektráreň Mochovce. Charakter lokality bol ovplyvnený výstavbou JE-EMO 4x440 MW, počas ktorej boli zmenené niektoré časti reliéfu Kozmálovské vŕšky.

9.0 CHRÁNENÉ ÚZEMIA PODĽA OSOBITNÝCH PREDPISOV A ICH OCHRANA

Chránené územia podľa zákona č. 543/2003 Z. z. o ochrane prírody a krajiny.

Výber ekologicky cenných segmentov miestnej kultúrnej krajiny do systému územnej ochrany bol do roku 1989 silne poplatný filozofii dovtedajšieho politického systému v ČSSR. Tieto územia možno charakterizovať ako ekonomicky nevyužiteľné a zaradené medzi chránené územia. Ako príklad možno uviesť bralnaté územia Krivína alebo Horšianskej doliny (mapa 8).

Iné chránené územia sú charakterizované intenzívna hospodárska činnosť (Chránený areál Levické rybníky, Golianovský rybník, – chov rýb), alebo prítomnosťou predmetu ochrany (Prírodná rezervácia Žitavská niva)

Chránené krajinné oblasti (CHKO)

- Štiavnické vrchy

Chránená krajinná oblasť sa rozprestiera v zalesnenej časti Štiavnických vrchov od brehov Hrona v katastrálnych územiach obcí Rybník, Psiare a Hronský Beňadik smerom na severovýchod. Platí tu 2.stupeň územnej ochrany podľa § 13 zákona o ochrane prírody a krajiny. Uvedené územie pokrývajú zväčša dubové lesy (na menšej časti plochy ochranné lesy) poloprirodzeného zloženia na treťohorných vyvrelinách. Od okrajov do dubín aj tu preniká agát biely. Najsevernejšiu hranicu daného územia tu tvoria bukové lesy.

Vyskytuje sa tu v počte niekoľkých málo exemplárov rys ostrovid a v na severnej hranici riešeného územia ojedinele aj medveď hnedý.

- Chránená krajinná oblasť Ponitrie

Chránená krajinná oblasť Ponitrie Zahŕňa Zoborské vrchy a pohorie Tribeč. Do riešeného územia zasahuje iba v katastrálnych územiach Jelenec, Ladice a Velčice. Platí tu 2. stupeň územnej ochrany podľa § 13 zákona o ochrane prírody a krajiny.

Územie je tvorené dubovými lesmi.

Chránené areály (CHA)

Chránenými areálmi v rámci záujmového územia sú:

- Levické rybníky;
- historické parky.

Prírodné rezervácie (PR)

Prírodné rezervácie v rámci záujmového územia sú:

- Prírodná rezervácia Krivín;
- Prírodná rezervácia Kusá hora;
- Prírodná rezervácia Šandorky;
- Prírodná rezervácia Žitavský luh.

Národné prírodné rezervácie (NPR)

Národné prírodné rezervácie v rámci záujmového územia sú:

- Národná prírodná rezervácia Horšianska dolina;
- Národná prírodná rezervácia Patianska Cerina.

10.0 ÚZEMNÝ SYSTÉM EKOLOGICKEJ STABILITY

Územný systém ekologickej stability (ÚSES) legálne kategorizuje hodnotenie stavu krajiny (najmä jej biotické formácie). Základným dokumentom ÚSES je Generel nadregionálny ÚSES pre Slovensko (1992), dokumentácia regionálnych ÚSES pre bývalé slovenské regióny (1993-1995) a Národná ekologická sieť Slovenska (1996).

Územný systém environmentálnej stability (ÚSES) je zakotvený v zákone č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny.

Nariadením vlády SR, vydaným v r. 1998, bol schválený Územný plán Veľkého územného celku Nitrianskeho kraja ako regionálny ÚSES (príloha č. 2.2).

Boli definované nasledovné významné regionálne biocentrá: Štiavnické vrchy, NPR Horšianska dolina a dubové lesy vrátane NPR Patianska cerina. Biokoridory regionálneho významu zahŕňajú Hron, Podlužianku a Sikenicu.

V rámci vypracovania dokumentácie územného plánovania pre niektoré z miest situovaných v tejto oblasti boli nedávno vypracované projekty lokálnych ÚSES . Tieto projekty zahŕňajú návrhy opatrení, ktoré treba podniknúť na zachovanie a zvýšenie ekologickej kvality najvýznamnejších prvkov ÚSES.

Ide o tieto mestá a obce: Pohranice, Ladice, Dolné Obdokovce, Veľký Lapáš, Malý Lapáš, Vráble, Zlaté Moravce, Topoľčianky, Tesárske Mlyňany, Kozárovce, Rybník, Čajkov, Nová Dedina, Žemberovce, Brhlovce, Levice, Hronské Kosihy, Hronské Kľačany, Nový Tekov, Malý Cetín, Čechynce, Trávnica, Bardoňovo, Podhájska a Horná Seč.

11.0 OBYVATEĽSTVO

11.1 Demografické údaje

Údaje o počte obyvateľov k 31. decembru 2008 boli poskytnuté štatistickým úradom Slovenskej republiky.

Územie do vzdialenosti 50 km od jadrovej elektrárne Mochovce je súčasťou 17 okresov. Tieto 17 okresy patrí do štyroch krajov: Nitra, Banská Bystrica, Trenčín a Trnava.

V tabuľke 98 sú uvedené obce počet obyvateľov spolu s podielom obyvateľov žijúcim do vzdialenosti do 50 km od jadrovej elektrárne Mochovce.

Tab. 98 - Prehľad obcí a počtu obyvateľov v pásme jadrovej elektrárne Mochovce

Kraj	Okres	Počet obcí		Počet obyvateľov		Podiel obyvateľov do vzdialenosti 50 km (%)
		do vzdialenosti 50 km	v okrese	do vzdialenosti 50 km	v okrese	
Banská Bystrica	Banská Štiavnica	15	15	10 547	10 547	100
	Krupina	28	36	6 843	7 776	88
	Veľký Krtíš	4	71	675	13 494	5
	Žarnovica	18	18	6 375	6 375	100
	Žiar nad Hronom	19	34	14 480	19 567	74
Nitra	Komárno	12	41	10 405	35 881	29
	Levice	88	88	35 492	35 492	100
	Nitra	57	57	84 070	84 070	100
	Nové Zámky	55	61	35 601	40 456	88
	Šaľa	13	13	23 890	23 890	100
	Topoľčany	48	53	27 995	28 566	98
	Zlaté Moravce	32	32	13 226	13 226	100
Trenčín	Bánovce nad Bebravou	11	43	2 659	20 453	13
	Partizánske	23	23	24 263	24 263	100
	Prievidza	12	52	7 093	50 664	14
Trnava	Galanta	7	35	1 957	16 306	12
	Hlohovec	11	24	4036	22 424	18
Spolu		**453**	**696**	**309 607**	**453 450**	**67**

(Zdroj: Štatistická ročenka SR, 2008)

Na stanovenie parametrov, ktoré charakterizujú rozdelenie obyvateľov, bolo územie do vzdialenosti do 50 km od jadrovej elektrárne Mochovce rozdelené do 4 prstencových sektorov:

- Sektor 1: prstenec 0-5 km;
- Sektor 2: prstenec 5-10 km;
- Sektor 3: prstenec 10-20 km;
- Sektor 4: prstenec 20-50 km.

Počet obcí a počet obyvateľov patriacich do jednotlivých sektorov je uvedený v tabuľke 99.

Tab. 99 - Počet obcí a počet obyvateľov v jednotlivých sektoroch

Sektor	Počet obcí
Sektor 1	4
Sektor 2	22
Sektor 3	70
Sektor 4	366
SPOLU	**462**

(Zdroj: Štatistická ročenka SR, 2008)

Sektor 4 zahŕňa aj časť územia okresu Zvolen, avšak tu nie je žiadna zastavaná plocha, takže okres Zvolen nie je zahrnutý v zozname okresov do vzdialenosti 50 km od elektrárne.

Do vzdialenosti 50 km obce s najväčším počtom obyvateľov sú Nitra (84,070 obyvateľov), Nové Zámky (40,456 obyvateľov), Levice (35,492 obyvateľov), Topoľčany (28,566 obyvateľov), Partizánske (24,263 obyvateľov), Šaľa (23,890 obyvateľov) a Žiar nad Hronom (19,567 obyvateľov).

Pásmo do 50 km zahŕňa 19 obcí so štatútom “mesto”. V sektore 1 nie je žiadne mesto, v sektore 2 je iba jedno mesto (Tlmače), v sektore 3 sú tri mestá a v sektore 4 – 15 miest.

11.2 Obyvateľstvo

11.2.1 Pracovná sila

Dostavba MO34 má za následok zamestnanosť významného poctu pracovnej sily na stavenisku so širokým rozsahom špecializácie a kvalifikácie (stavebníctvo, strojárstvo, znalosť mechanických zariadení, výrobu a montáž potrubí, elektroinžinierstvo, používanie prístrojovej techniky, softvéroví špecialisti atd.) a úrovne zručnosti (od nekvalifikovaných po vysoko špecializovaných pracovníkov). Toto má veľmi veľký význam pre ekonomiku územia v okolí elektrárne a umožní veľkému počtu miestnych pracovníkov, aby sa zamestnali na dostavbe jadrovej elektrárne; taktiež to bude príležitosť na udržanie a rozvoj kvalifikácie na miestnej úrovni, čo bude prínosom pre rýchlo rastúcu ekonomiku Slovenska.

Ďalej, pozitívne vplyvy tohto nového zdroja zamestnanosti budú vnímané aj pracovnou silou, ktorá je cezpoľná, (ktorá bude najímaná na špecifické činnosti, teda pôjde o zručnú alebo špecializovanú pracovnú silu). Ako dôsledok zvýšenie počtu ľudí pracujúcich a žijúcich v okolí elektrárne, taktiež nastane nárast súvisiacej indukovanej zamestnanosti, vytvorenej ako výsledok zvýšenia kúpyschopnosti zamestnancov jadrovej elektrárne.

Z dôvodu existencie jadrovej elektrárne, všetky potrebné sociálne a fyzické infraštruktúry sú už realizované.

Čo sa týka miestnej pracovnej sily, počas celého obdobia dokončovacích prác (t.j. od 2008 do 2013) sa predpokladá zamestnanosť viac než 3 300 pracovníkov, z ktorých pravdepodobne veľká časť bude pochádzať z miest a obcí z okolia elektrárne. Miestny región má dostatočné zdroje na poskytnutie a ubytovanie požadovanej pracovnej sily.

Fáza dostavby začína v roku 2007 a skončí sa v 2013. Celková požiadavka na pracovnú silu bude približne 25 000 000 človeko-hodín.

11.2.2 Veková štruktúra obyvateľstva na posudzovanom území

Veková štruktúra obyvateľstva v dotknutých obciach má v súčasnosti menej priaznivú skladbu v porovnaní s celoslovenským priemerom. Oproti celoslovenskému priemeru vyznačuje sa nižším zastúpením predproduktívneho veku a vyšším podielom obyvateľov v produktívnom a poproduktívnom veku.

Údaje podľa sčítania obyvateľstva z roku 2001 sú uvedené v tabuľke 100.

Tab. 100 - Veková štruktúra obyvateľov jednotlivých obcí predmetného územia (2001)

Obec	*Predproduktívny vek*	*%*	*Produktívny vek*	*%*	*Poproduktívny vek*	*%*
Kalná nad Hronom	317	15,1	1550	73,8	233	11,1
Malé Kozmálovce	60	14,9	270	67,0	73	18,1
Nový Tekov	116	13,7	612	72,3	118	13,9
Starý Tekov	209	14,3	1016	69,7	232	16,0
Tlmače (Lipník)	509	12,5	3084	75,7	479	11,8
Veľký Ďur	166	13,2	884	69,9	214	16,9
Čifáre	95	15,1	428	67,8	108	17,1
Nemčiňany	102	14,3	476	66,8	135	18,9
spolu	**1574**	**13,7**	**8320**	**72,4**	**1592**	**13,9**

(Zdroj: Štatistická ročenka SR, 2008)

11.2.3 Ekonomická aktivita obyvateľov

Ekonomickú aktivitu obyvateľov v obciach dotknutého územia aj širšieho okolia JE Mochovce na jednej strane pozitívne ovplyvňuje ich výstavba a prevádzka, na druhej strane ju výrazne poznamenali spoločenské premeny posledných desaťročí, kedy došlo k výraznej reštrukturalizácii výrobných a nevýrobných odvetví a z toho vyplývajúcich zmien v ekonomických aktivitách obyvateľov celého regiónu. V súčasnom období na základe sčítania obyvateľov SR je počet ekonomicky aktívnych obyvateľov v dotknutých obciach nasledovný.

Tab. 101 - Počet ekonomicky aktívnych obyvateľov dotknutých obcí (2001)

Obec	Trvale bývajúci	Ekonomicky aktívne osoby			Podiel ekonomicky aktívnych osôb v %
		Spolu	Muži	Ženy	
Kalná nad Hronom	2073	1042	542	500	50,3
Malé Kozmálovce	402	160	94	66	39,8
Nový Tekov	835	376	200	176	45,0
Starý Tekov	1479	708	397	212	47,9
Tlmače (Lipník)	4305	2386	1238	1148	55,4
Veľký Ďur	1305	584	327	257	44,8
Čifáre	591	281	169	112	47,5
Nemčiňany	784	349	181	168	44,5
spolu	11774	5886	3148	2639	49,99

(Zdroj: Štatistická ročenka SR)

Transformáciu ekonomiky v regióne Levíc, kde patrí väčšina dotknutých obcí charakterizuje úbytok pracovných príležitostí a migrácia obyvateľov mimo sídla,

okresu aj regiónu. Miera nezamestnanosti v okrese v roku 2001 bola 23,31%, vo februári v r. 2006 16,97%. Deficit pracovných príležitosti v mieste bydliska vyvoláva zvýšenú dochádzku za prácou do iných obcí a miest mimo okresu.

11.2.4 Priemyselná výroba

Prevažná časť dotknutého územia leží v okrese Levice. Okrajové zasahovanie okresov Nitra a Nové Zámky do územia dotknutého navrhovanými činnosťami je z hľadiska priemyselnej výroby tohto územia irelevantné.

Ťažiskom dotknutého územia je priemyselný areál JZ Mochovce, ktoré z hľadiska priemyselnej produkcie a z hľadiska služieb majú pre hospodárstvo SR podstatný význam. V okrajovej polohe dotknutého územia sa nachádza mesto Tlmače s rozvinutým strojárenským priemyslom. Ďalšie priemyselné centrá Levice a Vráble sa nachádzajú vo vzdialenosti cca 10-15 km od areálu. Menšie priemyselné prevádzky sa nachádzajú v Kalnej nad Hronom a v Santovke. Priemysel lokálneho významu a výrobne miestneho hospodárstva sa nachádzajú aj v ďalších dotknutých obciach.

Stavebná produkcia v dotknutom území sa koncentruje najmä na dobudovanie areálu JZ Mochovce a MO34. V menšom rozsahu, resp. v nevyhnutnej miere sa realizuje aj v obciach dotknutých navrhovanou činnosťou.

11.2.5 Poľnohospodárska výroba

V dotknutom území je poľnohospodárstvo plošne najrozšírenejšou aktivitou. Územie má veľmi dobré prírodné podmienky pre pestovanie takmer všetkých poľnohospodárskych plodín. Nachádzajú sa tu prakticky všetky základné druhy poľnohospodárskych pozemkov - orná pôda, chmeľnice, vinice, záhrady, ovocné sady a trvalé trávne porasty. Územie charakterizuje vysoký podiel ornej pôdy k ostatnej poľnohospodárskej pôde. Trvalé trávne porasty sú situované predovšetkým do podhorských oblastí (Štiavnické vrchy) a na pozemkoch horšej bonity, svahovitých alebo zamokrených, ale vyskytujú sa aj na svahovitých pozemkoch pahorkatín a úzkych pásoch popri vodných tokoch na nížinách. Na výslnných svahoch sú situované vinohrady a všeobecne na svahoch sady. Záhrady sa najčastejšie vyskytujú v spojení s obytnou zástavbou obcí. V štruktúre osevných plôch majú najväčšie zastúpenie husto siate obilniny, kukurica, cukrová repa a krmoviny na ornej pôde. Živočíšna produkcia má zastúpené všetky odvetvia, pričom najprodukčnejšie sú chov hovädzieho dobytka, ošípaných a chov hydiny. Závlahové sústavy sú vybudované v Želiezovciach a Veľkých Kozmálovciach.

11.2.6 Lesné hospodárstvo

Územie zasahuje do lesnej oblastí Podunajská pahorkatina - bez nív, Sústava nív Podunajskej pahorkatiny a Štiavnické vrchy. V zastúpení drevín prevažujú listnaté dreviny dub, topoľ, cer, agát, buk a ostatné listnáče. Ihličnaté dreviny zaberajú iba nepatrné % porastov. Vyskytujú sa najmä - borovica, smrek a jedľa. V lesníckej výrobe nepatrne prevažuje ťažbová činnosť, ďalej nasleduje pestovateľská činnosť a iná lesná výroba. Časť lesov dotknutého územia má aj ochrannú

funkciu, ktorá smeruje najmä k zachovaniu a využívaniu lesa ako prírodného prostredia cenného najmä svojou pôvodnosťou (Patianska cerina a iné). Rekreačná funkcia sa využíva najmä v okrajových polohách lesov, často s previazaním na podlesné sady a vinohrady. Lesnícku prvovýrobu v štátnych lesoch zabezpečujú odštepné lesné závody (Levice) a organizácie neštátnych lesov. Z hľadiska poľovníckej rajonizácie územie patrí do chovateľskej oblasti pre srnčiu zver a malú zver. Nachádza sa tu aj genetická základňa danielej zveri.

11.2.7 Služby a občianska vybavenosť

Služby a občianska vybavenosť v dotknutých obciach odpovedajú ich veľkosti (počtu obyvateľov) a ich vývojovým trendom. V obciach pod 500 obyvateľov (Malé Kozmálovce) rozsah a občianskej vybavenosti je ohraničený počtom ich užívateľov a obmedzený ich efektívnosťou. Ostatné vidiecke obce dotknutého územia majú viac-menej komplexné spektrum služieb a občianskej vybavenosti pre realizáciu základných potrieb denného života, vrátane základného vzdelania, kultúrnych a spoločenských potrieb. Realizáciu rozvinutejších potrieb (vzdelania, zdravia, kultúry, športových a rekreačných aktivít a pod.) týchto obcí aj vlastných obyvateľov zabezpečujú spádové mestá Levice, Tlmače a Vráble, ktoré sa nachádzajú v dobrej časovej a komunikačnej vzdialenosti.

11.2.8 Rekreácia a cestovný ruch

Cestovný ruch a rekreáciu v dotknutom území možno v posudzovanom považovať za stredne rozvinuté. V dotknutom území a v jeho blízkom okolí sú viaceré menšie vodné nádrže, ktoré slúžia najmä pre poľnohospodárstvo. V dotknutom území je značný počet chát, vinohradníckych domčekov, záhrad a vinohradov využívaných pre pobytovú rekreáciu. Predpoklady využitia pre vodné športy má nádrž Veľké Kozmálovce na rieke Hron. Viac sú využívané bagroviská, resp. ramená tokov (Horná Seč). V území sú aj podmienky pre športové rybárstvo na vhodných úsekoch tokov, ale aj na poľnohospodárskych nádržiach a rybníkoch. Športové jazdectvo sa rozvíja na základe chovov koní, pričom jazdecký areál je v Novom Tekove (mimo dotknutého územia v Jure nad Hronom, Mýtnych Ludanoch). Málo je rozvinutá hipoturistika, ktorá by viedla po trasách spájajúcich jednotlivé jazdecké areály. Rozvoj týchto disciplín závisí značne od rozvoja vidieckeho turizmu. Motokrosová trať je v obci Rybník.

Ďalšie podmienky pre rekreáciu obyvateľov územia a pre cestovný ruch sú v širšom okolí dotknutého územia. V regióne, najmä na Levickej kryhe, je zaznamenaný bohatý výskyt geotermálnych vôd. Tieto vody sa využívajú rekreačne na jestvujúcich termálnych kúpaliskách Santovka a Margita a Ilona. Ako ďalšie potenciálne výskyty geotermálnych vôd sú evidované zdroje v Želiezovciach.

11.3 Infraštruktúra

11.3.1 Doprava a dopravné oblasti

JE Mochovce potrebuje dopravné komunikácie na stály transport surovín a odpadov, vznikajúcich počas jej prevádzky, ako aj pre dopravu zamestnancov. Na väčšinu materiálových tokov sa používa bežná sieť cestných a železničných komunikácií. Preprava úžitkovej vody z rieky Hron a pitnej vody je zabezpečená potrubným systémom. Preprava kvapalného odpadu do zariadenia odkaliska v Čifároch prebieha taktiež potrubnou cestou.

Cestná doprava

Sieť komunikácií je sústredená v okolí krajského mesta Nitra a okresných miest Levice, Nitra, Nové Zámky, Zlaté Moravce a Žiar nad Hronom. Hlavné dopravné trasy kopírujú terénny reliéf a poskytujú tieto dopravné spojenia:

- Sereď - Nitra - Zlaté Moravce - Nová Baňa;
- Trnava - Nitra - Levice – Sebechleby;
- Galanta - Šaľa - Nové Zámky – Šahy;
- Dunajská Streda - Komárno – Štúrovo;
- Komárno - Nové Zámky - Nitra - Topoľčany – Prievidza;
- Štúrovo - Kalná nad Hronom – Žarnovica;
- Šahy - Kalná nad Hronom – Vráble.

Klasifikácia ciest je v súlade so slovenskou normou STN 736101.

Najdôležitejšími komunikáciami v blízkosti Mochoviec (v okruhu 20 km) sú cesty 1. triedy č. 51 Trnava - Nitra - Vráble – Levice; a č. 65 Nitra - Banská Bystrica. Ďalšou dôležitou komunikáciou je cesta č. 64 Topoľčany - Nitra - Nové Zámky. Smer východ–západ je ťažšie prístupný, s menšou hustotou rozmiestnenia obcí než v smere sever–juh.

Územie je primerane prepojené s medzinárodnými cestami. Areál elektrárne má napojenie na medzinárodnú cestu č. 65 (časť ktorej prebieha súbežne s medzinárodnou cestou E571) na úseku asi 33 km cesty I/51. V severo-južnom smere je oblasť napojená na medzinárodné cesty č. 75 a 77 prípojnými cestami I/51 a I/65 Trnava, Sereď, Nitra a Zvolen.

Spojenie s inými regiónmi v smere sever-juh je zabezpečené cestou I/66 z Maďarska do Zvolena cez Šahy a cestou I/76 Štúrovo - Levice - Tlmače.

Spojenie regiónu v smere východ-západ je zaistené cestou I/63 Štúrovo - Komárno- Bratislava.

Pomocou cesty I/64 prechádzajúcej v smere sever-juh je zabezpečené spojenie s maďarskou sieťou diaľnic, asi 9 km od mesta Komárom, na most cez rieku Dunaj.

Dopravná cesta 176 Kalná nad Hronom, Tlmače, Hronský Beňadik je prepojením s cestou 165 Nitra, Zlaté Moravce a Zvolen, ktorý sa nachádza na trase európskej cesty E571. Ďalšie dopravné cesty sú vybudované v smere západ-východ, ako je cesta č. 175 Nové Zámky, Tekovské Lužany, Lučenec, cesta č. 151 Nitra, Levice, Krupina, Zvolen a cesta č. 166 z Maďarska do Zvolena cez Šahy, ako aj cesta č. 176 Štúrovo, Levice, Tlmače.

Železničné komunikácie

Hlavnou železničnou dráhou v uvedenej oblasti je trať č. 130 Bratislava – Galanta - Šaľa - Nové Zámky - Štúrovo, ktorá pokračuje do Maďarska. Dôležité železničné uzly sú Trnovec nad Váhom, Palárikovo, Nové Zámky a Šurany.

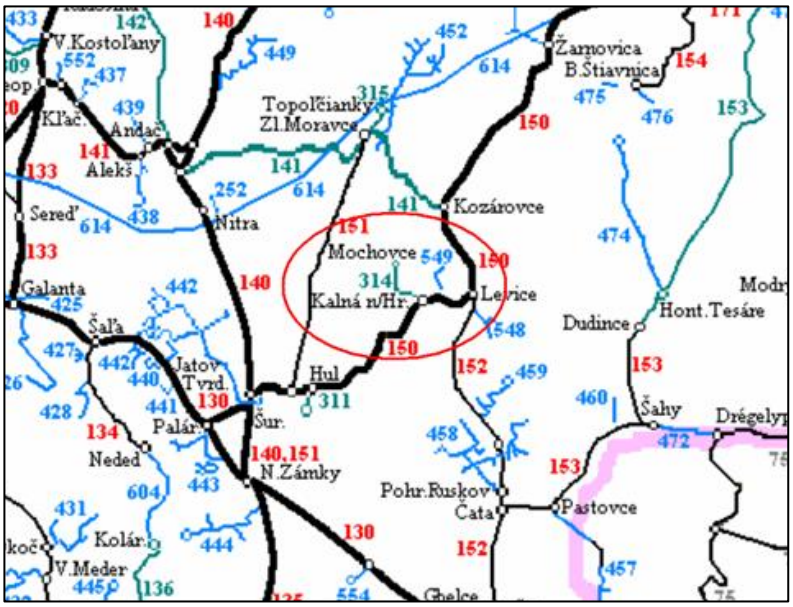
Ďalšie významné trate v širšom okolí sú:

- Nové Zámky - Šurany - Zlaté Moravce;
- Komárno - Nové Zámky - Nitra - Topoľčany – Prievidza;
- Komárno – Bratislava;
- Leopoldov - Lužianky – Kozárovce;
- Galanta - Šaľa - Nové Zámky;
- Bratislava - Nové Zámky – Štúrovo;
- Zvolen - Levice - Nové Zámky.

Oblasť má dobré spojenie v smere západ-východ, lebo je situovaná na južnej urbanisticky plánovanej osi Slovenskej republiky, ktorú predstavuje železničná trať č. 141 a 150 Leopoldov - Kozárovce - Zvolen – Košice, ktorá je na danom území plne elektrifikovaná. Oblasť má priame spojenie so stanicou Kozárovce, zabezpečené traťou č. 130 a 150 z Bratislavy cez Palárikovo, Šurany a Levice do Zvolena. Spojenie oblasti s inými regiónmi v smere sever-juh je zabezpečené traťou č. 152 Štúrovo - Šahy - Zvolen.

MO34 sú napojené železničnou prípojkou na železničnú trať. Výstavba železničnej prípojky pre potreby MO34 je pokrytá železničným stavebným povolením č. 8460/1986-13/4, ktoré vydal úrad správy železníc (Úrad pre reguláciu železničnej dopravy) v Bratislave dňa 31. októbra 1986. Pokiaľ ide o prevádzku železničnej prípojky k JE Mochovce, spoločnosť SE je držiteľom oprávnenia na prevádzkovanie železničnej trate aj dopravy na tejto trati.

Železničné spojenie JE Mochovce je uvedené na obr. 38.



Obr. 38 - Železničné spojenie Mochovce

Rozvody inžinierskych sietí

V okruhu 20 km od elektrárne sú tranzitné, medzinárodné a vnútroštátne ropovody a plynovody, ako aj rozvody inžinierskych sietí.

Plynovodná sieť

Plynovodnú sieť tvoria tranzitné, medzištátne a vnútroštátne plynovodné rozvody, ktoré zabezpečujú dodávku zemného plynu do miestnych obcí.

Tranzitný plynovod prechádza cez hraničnú čiaru vo vzdialenosti 20 km od elektrárne Mochovce neďaleko obce Mýtne Ludany, ďalej cez obce Dolná Seč, Horná Seč, Kalná nad Hronom, Lok, Melek, Paňa a Veľký Cetín. Tranzitný plynovod má inštalované automatické izolačné ventily neďaleko obcí Plastovce a Starý Hrádok. Nadzemné časti plynovodu sú vybudované v obci Mýtne Ludany – most nad potokom Sikenica a v obci Kalná nad Hronom – most cez rieku Hron.

V obciach Mýtne Ludany, Tehla a Ivanka pri Nitre sú vybudované kompresorové stanice tranzitného plynovodu.

Medzištátny plynovod zasahuje do 20 km pásma pri obci Brhlovce, odtiaľ smeruje k obciam Krškany, Hronské Kosihy, Tlmače a odbočky vedú k obciam Tesárske Mlyňany, Žirany a Hronský Beňadik, Tekovská Breznica a Nová Baňa.

Vnútroštátny plynovod zasahuje do 20 km pásma pri obci Babindol, pokračuje po obce Malé Chyndice, Tesárske Mlyňany, Zlaté Moravce a Topoľčianky.

Minimálna vzdialenosť častí vedenia tranzitného a medzištátneho plynovodu od areálu jadrovej elektrárne Mochovce je asi 7 km.

Distribúciu plynu prevádzkuje Slovenský plynárenský priemysel.

Ropovodné potrubia

Ropovodnú sieť v Slovenskej republike prevádzkuje Transpetrol a.s. Bratislava, ktorý transportuje surovú ropu v ropovodoch typu DN 500 a DN 700 od dodávateľov do Českej republiky a spracovateľského závodu Slovnaft a.s. Bratislava. Ropovodné potrubia s priemerom 500 mm a 700 mm prechádzajú simultánne cez územie v okruhu 20 km od areálu elektrárne v Mochovciach.

Najbližšia čerpacia stanica je stanica č. 4 v Šahách, situovaná asi 45 km najpriamejšou trasou z areálu JE Mochovce, bloky 3&4, a ďalšia čerpacia stanica je v Bučanoch (okres Trnava).

Na území záujmovej oblasti, v obciach Šahy – Tupá sa ropovod Družba rozvetvuje (Transpetrol a.s. Bratislava, čerpacia stanica č. 4 Šahy - Tupá) a prechádza územím v dvoch vetvách: smerom na Vráble a druhým smerom na Šaľu. Obe vetvy ropovodu prechádzajú cez územie v okruhu 20 km od JE Mochovce, bloky 3&4, v lokalite Jur nad Hronom, pričom odbočka v smere Vráble prechádza približne katastrami obcí Bajka, Horný Pial, Iňa, Tehla, Melek, Paňa a Čechynce a odbočka v smere Šaľa smeruje na Ondrejovce, Dolný Pial, Trávnica, Maňa a Mojzesovo.

Na prevádzkovaných úsekoch ropovodov sú inštalované izolačné ventily (guľový uzáver) na potrubí DN 500 alebo DN 700: v obci Malý Cetín pri moste nad riekou Nitra 2 x GU 5,7; v obci Vráble pri moste nad riekou Žitava 2 x GU 5,7; Cabaj - Čápor GU 5,7; Branč 2 x GU 5,7; Veľké Zálužie 2 x GU 7 a GU 5;Zelenice 2 x GU 5,7; Horný Pial 2 x GU 5,7; Bajka 2 x GU 5,7; Jur nad Hronom GU 5,7; Demandice 2 x GU 5,7 a v obci Tupá GU 5,7.

Minimálna vzdialenosť ropovodného vedenia od areálu MO34 je na odbočke v smere Vráble, vo vzdialenosti asi 9,5 km.

Produktovodné potrubia

Produktovodné potrubia sa používajú na diaľkovú prepravu nafty a benzínu. Z obce Jur nad Hronom pokračujú severným smerom na obce Horná Seč, Veľké Kozmálovce, Tlmače a Hronský Beňadik, kde sa rozvetvujú smerom na Tesárske Mlyňany a Kľačany (okres Hlohovec).

Hriadele ventilov na produktovodných potrubiach sú v obciach Tupá, Demandice, Jur nad Hronom, Tlmače, Slepčany, Čechynce, Ivanka pri Nitre, Júrsky Dvor a Veľké Zálužie.

Skladovanie paliva sa nachádza v Kľačanoch a Hronskom Beňadiku. Minimálna vzdialenosť produktovodov od elektrárne je asi 7 km. Prevádzkovateľom siete produktovodov je akciová spoločnosť Slovenský produktovod a.s.

Externý elektrický systém

EMO12 je už v prevádzke a výstupný výkon napája neďalekú rozvodňu 400 kV Veľký Ďur, ktorá je napojená na okolité rozvodne pomocou štyroch 400 kV vedení. Jedno 400 kV vedenie je napojené na rozvodňu v Leviciach, ďalšie vedenie 400 kV na rozvodňu v Križovanoch a ďalšie 400 kV vedenie na rozvodňu v Hornej Ždani. Rezervné elektrické napájanie blokov 1 a 2 je napojené na rozvodňu 110 kV vo Veľkom Ďure, ktorá je spojená s rozvodňou v Leviciach vedením 110 kV. Rozvodňa v Leviciach je transformátorová stanica 400/110 kV s dvomi transformátormi 250 MVA. Transformátory slúžia ako východiskový zdroj pre JE Mochovce a tiež na napájanie priľahlého regiónu.

Prenosová sústava 400/220 kV je súčasťou prepojeného energetického systému CENTREL, ktorý bol zriadený dňa 11. októbra 1992 medzi Maďarskom, Poľskom, Českou republikou a Slovenskom. Tento systém pracuje synchronizovane s energetickým systémom UCPTE v západnej Európe.

11.4 Sociálna analýza

11.4.1 Vzťah medzi environmentálnymi a sociálnymi aspektami

Proces posudzovania vplyvov na životné prostredie (EIA) sa obyčajne chápe ako nástroj preventívnej environmentálnej politiky. Môže vytvoriť základňu adekvátnych informácií na proces prijímania rozhodnutí o činnostiach, ktoré ovplyvňujú životné prostredie.

Vzťahy medzi spoločnosťou a životným prostredím sa za posledné desaťročie radikálne zmenili. V minulosti sa životné prostredie považovalo za faktor, ktorý ovplyvňuje kultúru, správanie a inštitúcie. Dnes sa vzťahy medzi prírodou a spoločnosťou obrátili. Teraz to nie je životné prostredie, čo ovplyvňuje spoločnosť, ale spoločnosť zásluhou vedy a technológií, si podmaňuje prírodu. V tomto zmysle EIA nie je iba technickým alebo administratívnym postupom; je predovšetkým sociálnou a kultúrnou činnosťou, jedným z najväčších úsilí vykonávaných spoločnosťou na racionálnejšie využívanie prírody a na riadenie jej vlastných spôsobov rozvoja. Cieľom EIA je vykonávanie takých rozhodnutí, ktoré majú čo najracionálnejšie významné environmentálne dôsledky, ale aj poskytnutie širokej verejnosti možnosť kontrolovať tieto rozhodnutia, alebo v lepšom prípade podieľať sa na procesoch hodnotenia a prijímania rozhodnutí. EIA v súhrne nadobúda sociologický význam.

Posudzovanie sociálneho dopadu je spolu s posudzovaním vplyvov na životné prostredie kľúčovým komponentom plánovania a prijímania rozhodnutí v EÚ. Pracovníci zaoberajúci sa plánovaním a rozhodovaním pochopili potrebu lepšieho porozumenia sociálnych a spoločenských následkov projektov, programov a stratégií.

Práce spojené s posudzovaním sociálnych vplyvov (SIA) a spoločenská angažovanosť majú tak zásadný význam pre úspešnosť projektu, ako ktorýkoľvek iný faktor a zahŕňajú aj správne riadenie vzťahov s miestnymi občanmi.

Posudzovanie sociálnych vplyvov v zásade pozostáva z analýzy:

- sociálnych a socio-ekonomických aspektov;
- spoločenského vnímania;
- správ zo strany médií.

Jadrová elektráreň Mochovce je existujúce jadrové zariadenia v zavedenej a stabilnej spoločenskej komunite. Boli udelené všetky potrebné stavebné povolenia. Obdobne, nevyžaduje sa podrobné socio-ekonomické posudzovanie.

11.4.2 Informovanie verejnosti v SR o jadrovej energii

Správa o hodnotení sa zameriava na stratégiu komunikácie s verejnosťou, ktorú prijali Slovenské elektrárne, a.s., s cieľom zvýšiť úroveň vedomostí a vnímanie projektu zo strany miestnych obcí, ako prvý krok analýzy spoločenského vnímania.

Úrad jadrového dozoru (ÚJD)

Nezávisle od prevádzkovateľov jadrových zariadení, Úrad jadrového dozoru taktiež umožňuje verejnosti a médiám kontrolovať údaje a informácie o jadrových zariadeniach. Taktiež verejnosti poskytuje informácie o jadrovej bezpečnosti, vrátane nakladania s rádioaktívnymi odpadmi, vyhoretým jadrovým palivom, nukleárnymi materiálmi, kontrolou a vedením evidencie o nich ako aj o ďalších etapách palivového cyklu.

Právo na informácie je v Slovenskej republike garantované ústavou a inými inštitútmi týkajúcimi sa ľudských práv od začiatku 90. rokov 20, storočia. Zákon č. 211/2000 Z.z. (zákon o slobodnom prístupe k informáciám) umožňuje občanom legálnym spôsobom dostať sa k požadovaným informáciám. Tento zákon spolu so zákonom č. 541/2004 Z.z. vytvára legislatívny rámec pre vzťahy s verejnosťou. "*Úroveň vzťahov s verejnosťou v demokratickej spoločnosti je jedným z rozhodujúcich faktorov akceptovateľnosti jadrovej energetiky tak v súčasnosti ako aj v budúcnosti.*" (Správa o činnosti Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky a bezpečnosti jadrových zariadení v SR v roku 2000).

Od prevádzkovateľov sa vyžaduje v zmysle Atómového zákona č. 541/2004 Z.z. (§ 27 (4)), aby informovali verejnosť o nehodách, haváriách, opatreniach na ochranu zdravia a činnostiach, ktoré sa musia vykonať v prípade takýchto nehôd a havárií.

Už v roku 1995 sa položili základy koncepcie na informovanie širokej verejnosti o aktivitách Úradu jadrového dozoru a o bezpečnosti jadrových zariadení zriadením Informačného strediska ÚJD. Stredisko zabezpečuje komunikáciu s verejnosťou a médiami. Informačné stredisko bolo rozšírené v roku 2000.

Najčastejšie poskytované informácie sa týkajú nasledovných oblastí:

- bezpečnostná dokumentácia o jadrovej elektrárni Bohunice V-1 (WENRA, IAEA dokumenty);
- rozhodnutia ÚJD (konzultácie, korešpondencia);
- environmentálne vplyvy jadrových elektrární;
- štandardy Československej komisie pre atómovú energiu (ČSKAE) a ÚJD;
- styky ÚJD s okolitými krajinami;
- vyhoreté jadrové palivo a ochudobnený urán;
- spracovanie a ukladanie rádioaktívneho odpadu;
- dostavba MO34;

- aktivity Úradu pre atómovú energiu (AEA), Agentúry OECD pre atómovú energiu (OECD/NEA), Európskej jadrovej spoločnosti (ENS);
- reaktory s tlakovou vodou, nádoby reaktorov, výsledky kontrol ÚJD;
- pokyny ÚJD a iné riadiace akty;
- Národná správa Slovenskej republiky o jadrovej bezpečnosti;
- oficiálne informácie ÚJD;
- vydávanie povolení na činnosti podľa atómového zákona;
- kontrola jadrových elektrární a terorizmus.

Komunikácia a informácie pozostávajú z:

- tlačových informácií;
- vystúpení a besied v televízii a v rozhlase;
- tvorbou a vysielaním videoklipov pre verejnosť,
- z procesu výmeny informácií medzi Občianskymi informačnými komisiami z lokality Jaslovské Bohunice a Mochovce.

Slovenské elektrárne, a. s.

Informácie a jadrovej energii poskytujú verejnosti aj Slovenské elektrárne a.s. (SE) prostredníctvom svojich určených zložiek.

SE, a.s. ako prevádzkovateľ, jadrových elektrární v lokalitách Mochovce a Bohunice (V2) poskytuje tým, ktorí sa o to zaujímajú, obzvlášť školopovinnej mládeži, informácie a údaje o jadrových zariadeniach, ionizujúcom žiarení, klimatických zmenách, udržateľnom rozvoji atď. Informácie sú štruktúrované pre rôzne vekové kategórie návštevníkov Informačného strediska a je možné navštíviť obe jadrové elektrárne. Do areálov jadrových elektrární Bohunice a Mochovce ročne príde od 10 000 až 12 000 návštevníkov zo SR a zo zahraničia.

Dôležitú úlohu v prípade Bohuníc a Mochoviec hrá externé vzdelávanie na tému jadrovej energie, ktoré prebieha pri rôznych príležitostiach. Tejto prístupnej a transparentnej komunikácii napomáha spoločenský mesačník “Slovenská energetika”. Okrem toho, sa vydávajú dva tituly periodík zamerané na jadrovú problematiku: regionálny mesačník “atom.sk” orientovaný na širokú verejnosť a ďalší zameraný na zamestnancov jadrových elektrární “atom plus”, obidva s tematikou jadrových elektrární Bohunice a Mochovce. Periodiká sú distribuované bezplatne v okolí elektrární. Informačné stredisko vydáva množstvo iných tlačených publikácií (letákov a brožúr), ktoré sú určené pre návštevníkov. Tieto informácie otvoreným a zrozumiteľným spôsobom oboznamujú širokú verejnosť s aktuálnym stavom vývoja v oblasti bezpečnosti jadrových zariadení, ako aj so všeobecnou problematikou jadrovej energie. Internetové a intranetové stránky Slovenských elektrární (www.seas.sk) poskytujú podrobné a prehľadné aktuálne údaje zo všetkých oblastí činnosti spoločnosti SE.

11.4.3 Komunikácia a miestne verejné združenia

Začiatkom deväťdesiatych rokov si Slovenské elektrárne začali uvedomovať potrebu otvorenej komunikácie s verejnosťou. V r. 1991 ako výsledok tejto potreby bolo v jadrovej elektrárni Mochovce zriadené *Informačné centrum*.

V rovnakom čase bolo založené *Záujmové regionálne združenie miest a obcí Mochovce* (ZRZM), iniciované hlavnými predstaviteľmi okresu Vráble, s cieľom získať legislatívnu a finančnú podporu na spoločné riešenia environmentálneho dopadu prevádzky jadrovej elektrárne Mochovce, ako aj na zaručenie ochrany zákonom stanovených práv a záujmov obcí, rozvoja funkcií miestnej samosprávy a koordinácie regionálnej politiky.

ZRZM zahŕňa všetky mestá a dediny, územie ktorých je situované (alebo presahuje) do vzdialenosti 20 km ochranného pásma jadrovej elektrárne Mochovce.

V priebehu roku 1997 si štyri obce v ochrannom pásme 5 km (Nový Tekov, Malé Kozmálovce, Kalná nad Hronom a Nemčiňany) uvedomili potrebu požadovať vyššiu finančnú podporu pre obce, ktoré sa nachádzajú najbližšie k elektrárni. ZRZM spočiatku tento fakt nebral na vedomie a neskôr sa vykonalo rozdelenie na I. a II. ochranné pásmo.

Komunikácia a informačná výmena medzi jadrovou elektrárňou Mochovce a ZRZM môže prebiehať týmito spôsobmi:

- predstavitelia jadrovej elektrárne sú pozývaní na zhromaždenia a zasadania komisie. , kde môžu poskytnúť kvalifikované a aktualizované informácie o prevádzke jadrovej elektrárne a bezpečnostných aspektoch ako aj o sociálnom rozvoji spoločnosti a o ďalších aktivitách a udalostiach;
- jadrová elektráreň Mochovce SE, a.s. organizuje pre starostov a primátorov zo ZRZM tematické študijné zájazdy (Francúzsko, Nemecko, Maďarsko, Česká republika);
- bezplatné mesačné rozosielanie informácií na *Atom.sk (*predtým *"Mochovce")* na každý miestny úrad v regióne do vzdialenosti 20 km od elektrárne.

V r. 2005 bol zriadený *Občiansky informačný výbor jadrovej elektrárne Mochovce* s cieľom podporovať jadrovú informovanosť pomocou tretích osôb. Vo výbore je 16 verejne známych a dôveryhodných verejných predstaviteľov v regióne a schádza sa dvakrát ročne za účelom výmeny informácií s vedením elektrárne.

11.4.4 Konzultácie o tejto štúdii

Jadrová elektráreň Mochovce je existujúce zariadenie v zriadenej a stabilnej spoločenskej komunite. Všetky potrebné stavebné povolenia boli udelené.

Ako bolo uvedené v predchádzajúcich odsekoch, verejnosť je dostatočne informovaná o súčasnej činnosti jadrovej elektrárne Mochovce. Komunikácia s verejnosťou a jej účasť bude pokračovať aj počas dostavby blokov 3 a 4 a počas prevádzky všetkých 4 blokov.

Slovenské Elektrárne pripravili naviac, so zámerom poskytnúť informácie akcionárom a širšej verejnosti, Plán verejných konzultácií a objasnení (PVKO). Plán pokrýva nasledujúce body:

- krátky popis projektu;
- legislatívne požiadavky;
- hodnotenie vplyvov na životné prostredie SR:
  - hodnotenie procesov vplyvov na životné prostredie;
  - účastníci procesu hodnotenia;
  - práva verejnosti v procese hodnotenia;
- krátky popis procesu EIA;
- plán integrácie verejnosti:
  - verejné prerokovania a verejné schôdze;
  - poskytnutie dokumentov, prezentácie a webové stránky.

Zámerom PVKO je uskutočnenie opatrení k včasnému angažovaniu a k poskytovaniu informácií a konzultácií počas procesu EIA s verejnosťou a s akcionármi, na ktorých môže mať projekt dopad alebo ktorí majú o projekt záujem.

Implementácia PVKO zaistí, že ľudia, na ktorých môže mať projekt dopad a ostatní akcionári budú mať prístup k adekvátnym a včasným informáciám, a že tieto skupiny budú mať dostatok príležitostí vyjadriť svoje názory na EIA s ohľadom na projekt.

11.4.5 Prieskumy verejnej mienky

Hlavné informačné zdroje týkajúce sa miery vedomostí u verejnosti a jej vnímania jadrovej energie, najmä pokiaľ ide o jadrovú elektráreň Mochovce, sú zastúpené týmito dokumentmi:

- *Profil jadrovej energie v štáte [Country Nuclear Power Profile],* ktorý vydala Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu IAEA v roku 2002;
- *Vnímanie jadrovej elektrárne Mochovce obyvateľmi I. a II. ochranného pásma,* Katedra geografie a regionálneho rozvoja Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre, 2004;
- *Postoje a vnímanie spoločnosti SE, a.s. obyvateľmi Slovenska,* výskum vykonala agentúra GfK Group v rokoch 2004 a 2007,
- *Eurobarometer, a*
- *Prieskum verejnej mienky agentúrou MARKANT pre spoločnosť JAVYS*

Vyššie uvedené dokumenty poskytujú informácie na rôznych úrovniach, od jednoduchých názorov na využívanie jadrovej energie cez hlasovanie o vnímaní jadrovej elektrárne Mochovce občanmi v ochranných pásmach až po vnímanie jadrovej energie a jadrových elektrární v celej Slovenskej republike.

Prehľad využívania jadrovej energie v štáte, 2003

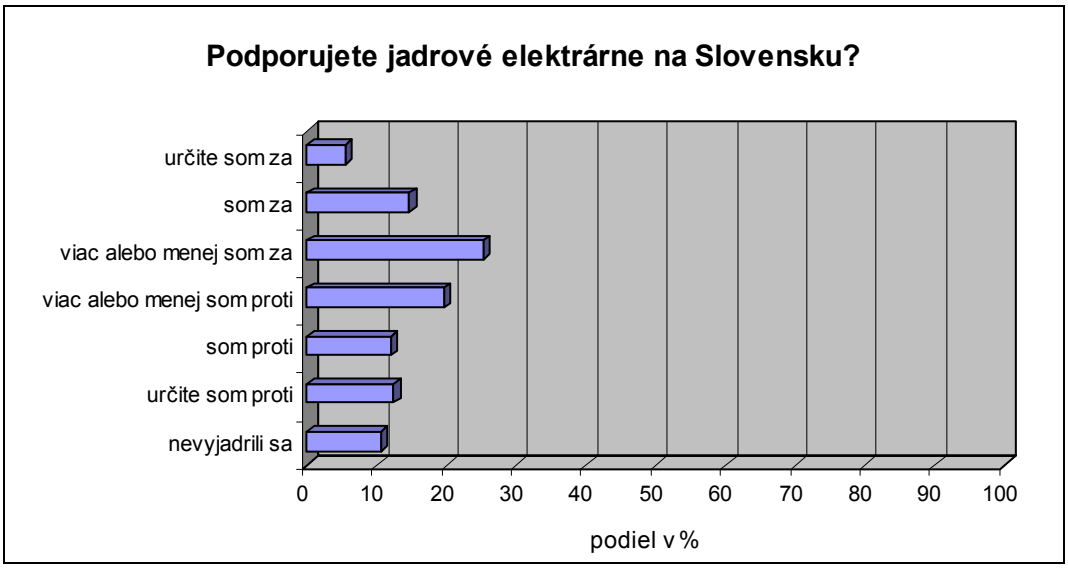
Príprava publikácie *Prehľad využívania jadrovej energie v štáte* bola iniciovaná v rámci programu Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu (IAEA) o posudzovaní a spätnej väzbe vnímania jadrových elektrární. Je reakciou na potrebu získania údajov do databázy a technických dokumentov obsahujúcich popis energetickej a ekonomickej situácie, energetického sektoru a sektoru trhu s elektrickou energiou, a primárnych organizácií, ktoré sa angažujú v oblasti jadrovej energie v členských štátoch IAEA.

Vydanie z roku 2003 aktualizuje informácie štátov na stav ku koncu roka 2001 a obsahuje základné informácie o stave a vývoji programov jadrovej energetiky v krajinách, v ktorých sú k dátumu 1. januára 2002 jadrové elektrárne prevádzkované a/alebo sú vo výstavbe. Obsahuje prehľady organizačných a priemyselných aspektov programov jadrovej energetiky na dané obdobie v participujúcich štátoch a obsahuje informácie o každej krajine z hľadiska relevantného legislatívneho, predpisového a medzinárodného rámca.

V publikácii sú zohľadnené základné východiská súvisiace so súčasnou politikou v oblasti jadrovej energie (t.j. odmietnutie a moratórium, akceptovanie verejnosťou, otvorenosť trhu, privatizácia, bezpečnostné princípy, nakladanie s odpadom, úloha vlády v oblasti výskumu a rozvoja, rozvoj ľudských zdrojov, ekonomické a finančné východiská, vplyv jadrovej energie na redukciu emisií CO_2, atď.).

Výsledky prieskumu verejnej mienky o využívaní jadrovej energie na Slovensku, vzhľadom na spoločenské pomery a akceptovanie verejnosťou, sú znázornené na obrázku 39. Údaje vychádzajú z výsledkov štandardného prieskumu vykonaného v roku 1985 metódou Gallupovho dotazníka na vybranej vzorke 1 037 osôb z

radov obyvateľstva starších ako 18 rokov. Približne 46% z oslovenej vzorky uviedlo, že podporuje jadrovú energiu a 44% bolo proti.



Obr. 39 - Výsledky prieskumu o využívaní jadrovej energie

Vnímanie jadrovej elektrárne Mochovce obyvateľmi I. a II. ochranného pásma

V roku 2004 Katedra geografie a regionálneho rozvoja Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre vykonala prieskum o vnímaní jadrovej elektrárne Mochovce obyvateľmi I. a II. ochranného pásma.

Prieskum bol zameraný na:

- úroveň znalostí o jadrovej elektrárni Mochovce;
- úroveň znalostí o mesačníku “Spravodajca SE, a.s., Mochovce “;
- vnímanie ohrozenia;
- názor na dostavbu MO34;
- názor na budúcnosť jadrových elektrární v rámci celej Slovenskej republiky;
- názor na využívanie jadrovej energie;
- úroveň znalostí o vplyvoch na životné prostredie.

Prieskum bol rozdelený na 3 etapy. V prvej predbežnej etape bol v spolupráci s Informačným strediskom jadrovej elektrárne Mochovce pripravený dotazník a vykonala sa návšteva jadrovej elektrárne s cieľom získať spätnú väzbu o efektivite daných informácií.

Druhá etapa prieskumu zahrňovala 32 obcí, vrátane miest Levice a Vráble (tabuľka 102). V tomto prieskume bolo zúčastnených 10% pracujúcich obyvateľov

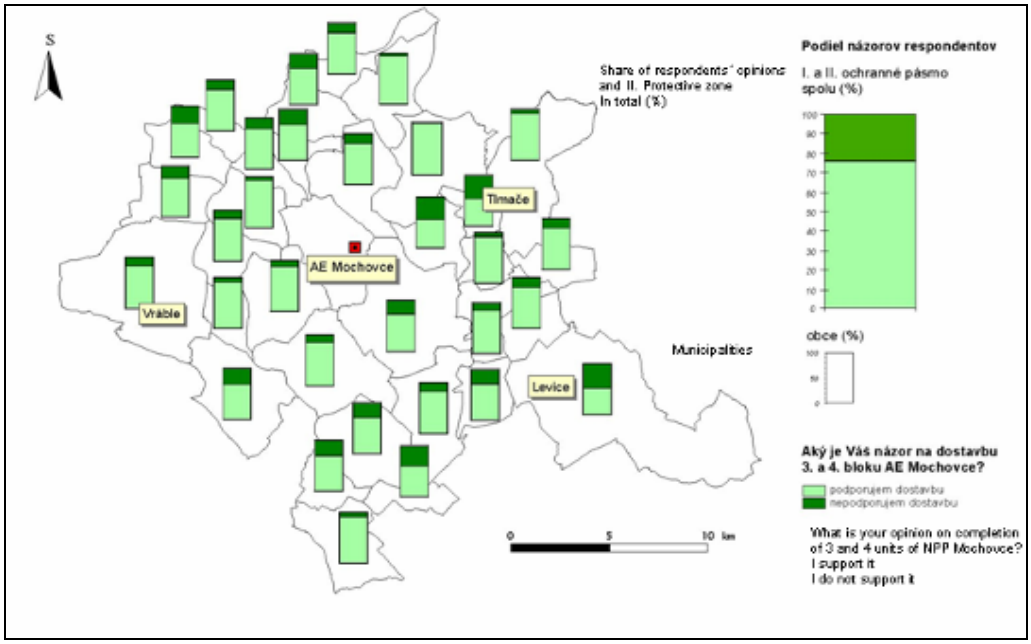
(1 149 osôb v dedinách, 250 v mestách Vráble a Levice a 121 osôb v Tlmačoch), takže celkovo 1 770 osôb vyjadrilo svoj názor prostredníctvom odpovedí na 25 otázok týkajúcich sa jadrovej elektrárne Mochovce.

Cieľom finálnej etapy prieskumu bolo vyhodnotenie (štatistické a grafické) získaných informácií.

Tab. 102 – údaje o prieskume o vnímaní jadrovej elektrárne Mochovce obyvateľmi I. a II. ochranného pásma

Počet obcí/ dedín	*Počet obyvateľov*	*Plocha územia v km^2*	*Počet respondentov*
32	74 800	450,6	1 770

Obrázok 40 zobrazuje kladný názor respondentov na dostavbu jadrovej elektrárne Mochovce



Obr. 40 - Výsledky prieskumu názorov na dostavbu jadrovej elektrárne Mochovce

Postoje a vnímanie spoločnosti Slovenské elektrárne a.s. obyvateľmi Slovenskej republiky

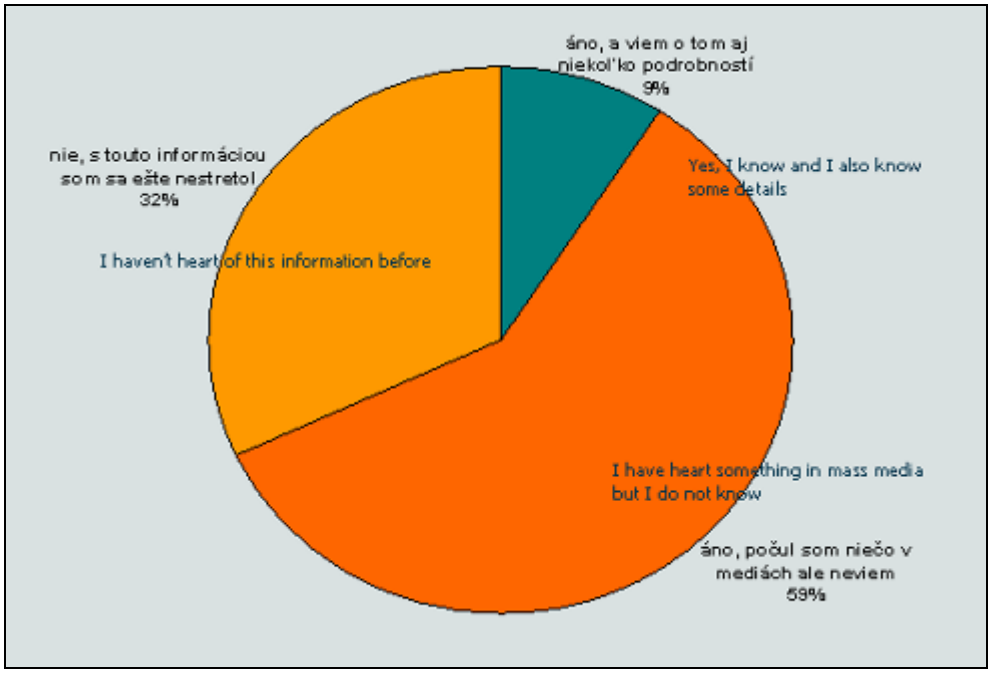
V roku 2004 agentúra GfK Group, ktorá sa špecializuje na výskum trhu a spotrebiteľov, uskutočnila prieskum postojov a vnímania spoločnosti Slovenské elektrárne a.s. obyvateľmi Slovenskej republiky.

Prieskum bol zameraný na:

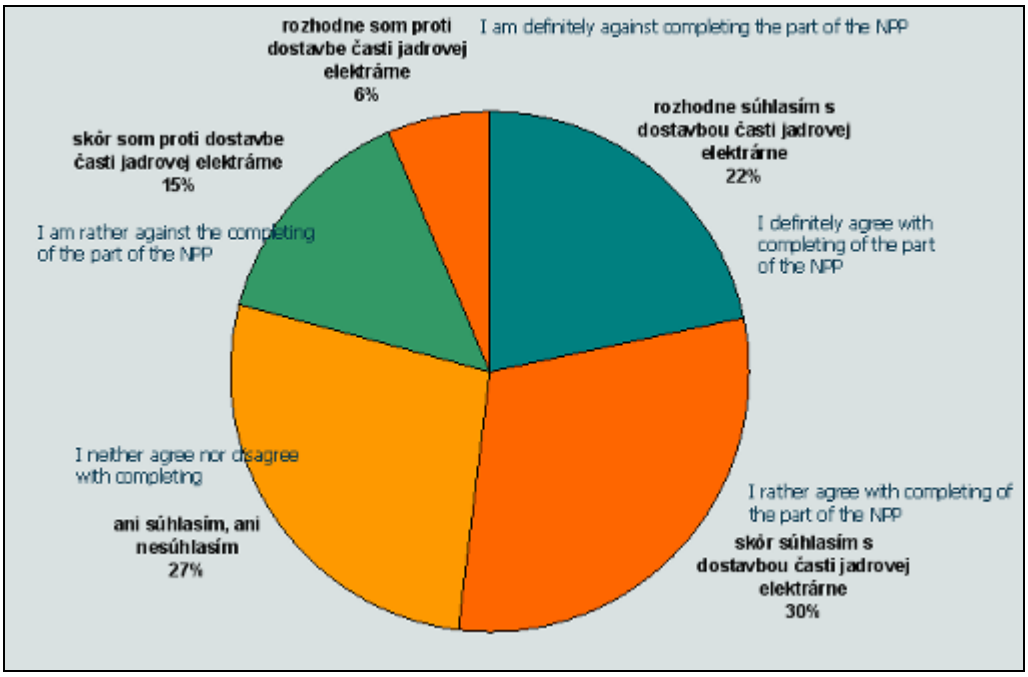
- využívanie jadrovej energie;
- názory na “klady” a “zápory” jadrovej energie;
- názory na rozsah ohrozenia z jadrových elektrární v Slovenskej republike;
- vnímanie jadrovej energie ako zdroja výroby elektrickej energie;
- názory na podiel množstva elektrickej energie vyrobenej prostredníctvom jadrových elektrární;
- názory respondentov na protesty proti jadrovej energii;
- názory respondentov na bezpečnosť jadrovej elektrárne Mochovce;
- poskytovanie informácií týkajúcich sa dostavby ostávajúcich častí jadrovej elektrárne Mochovce;
- názory na dostavbu ostávajúcich častí jadrovej elektrárne Mochovce.

Oslovená vzorka respondentov sa skladala z 1 000 osôb vo vekom intervale 19 ÷ 69 rokov (dospelí) a 14 ÷ 19 rokov (študenti).

Obrázky 41 a 42 znázorňujú niektoré odpovede na špecifické otázky prieskumu.



Obr. 41 - Informácie o dostavbe ostávajúcich častí jadrovej elektrárne Mochovce



Obr. 42 - Názory na dostavbu ostávajúcich častí jadrovej elektrárne Mochovce

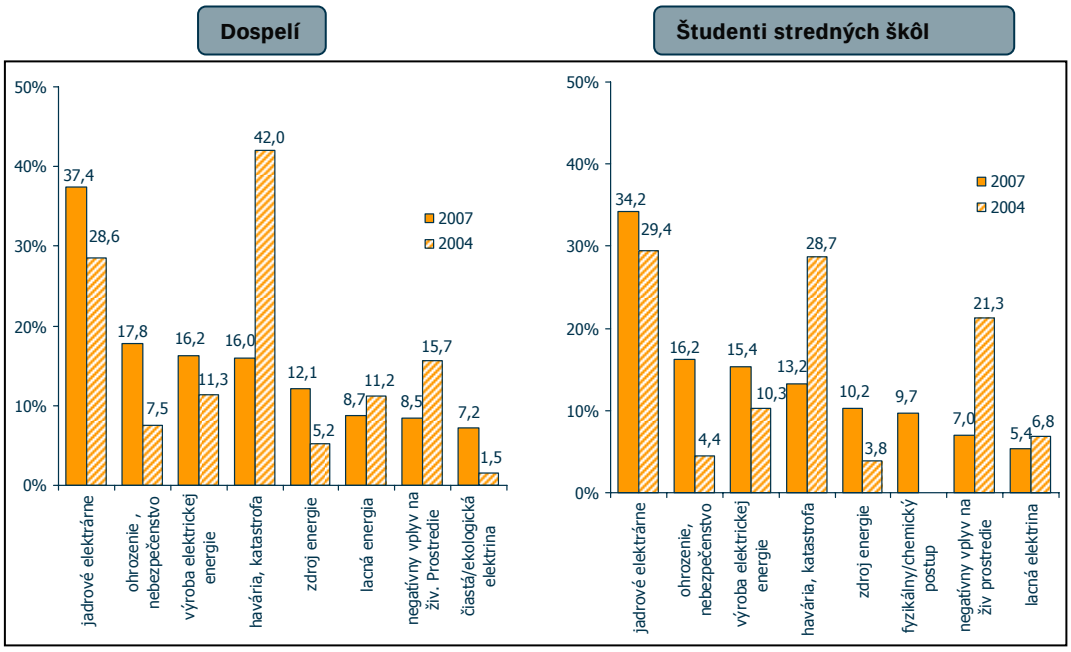
Ďalší prieskum "Akceptovateľnosť jadrovej energie verejnosťou Slovenskej republiky a typ postoja k spoločnosti Slovenské elektrárne a.s." vykonala agentúra GfK Group začiatkom apríla 2007. Hlavným cieľom prieskumu bolo zistiť názory a postoje obyvateľov Slovenska k jadrovej energii a jadrovým elektrárňam na Slovensku a porovnať vybrané zistenia s výsledkami prieskumu z roku 2004.

Analyzované cieľové skupiny sú uvedené v tabuľke 103.

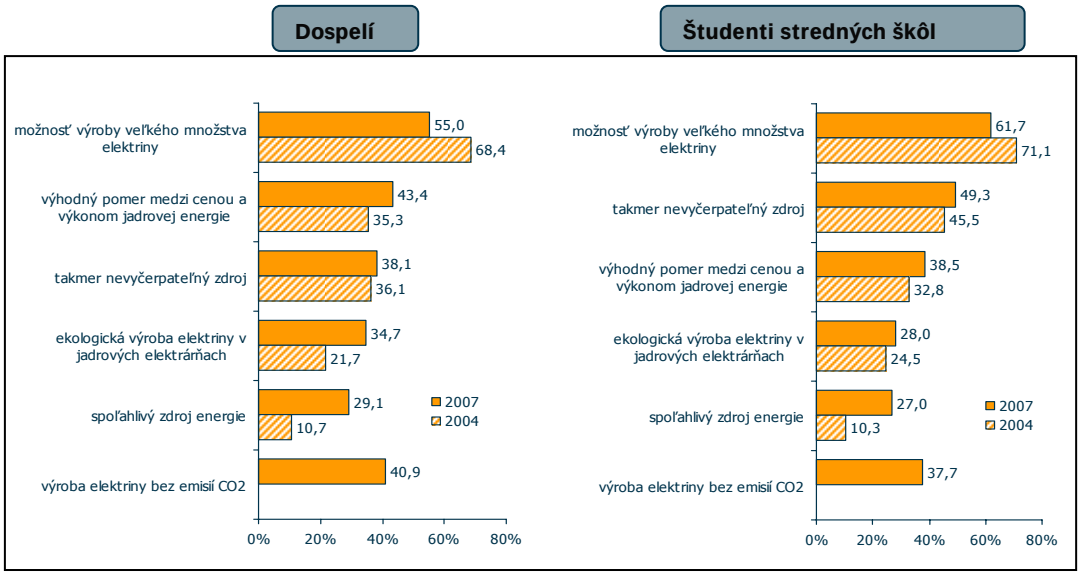
Tab. 103 - Analyzované cieľové skupiny

Dospelí obyvatelia (N=650)	Študenti stredných škôl (N=350)	Obyvatelia nárazníkového pásma jadrovej elektrárne Mochovce (N=300)
vek 19 – 69 rokov	vek 15 – 19 rokov	vek 15 – 69 rokov

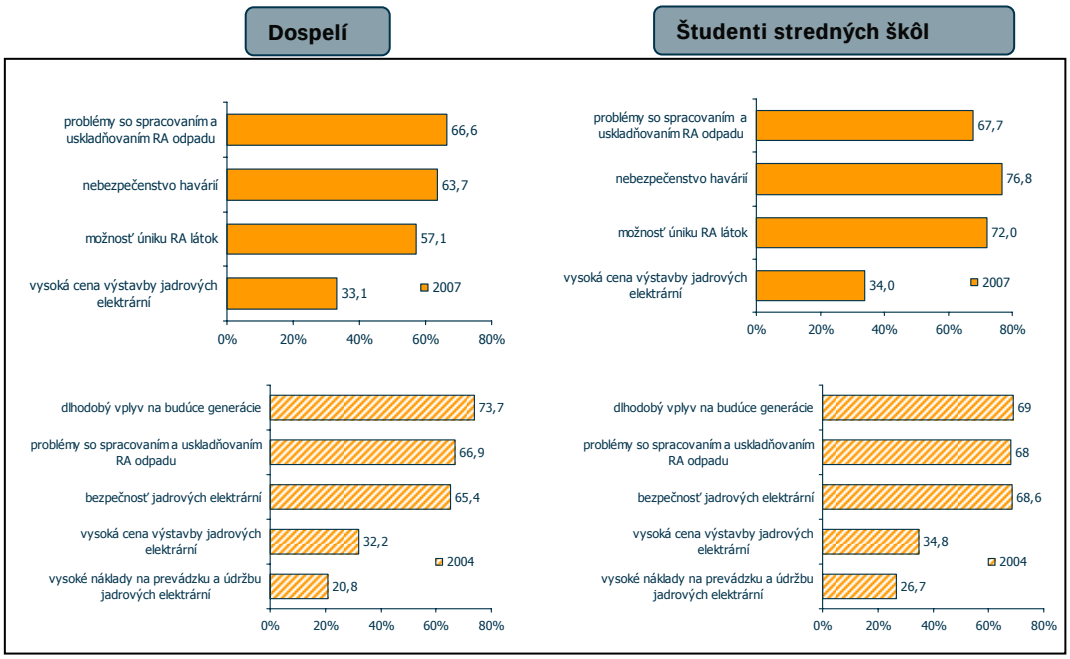
Obrázky 43 až 45 znázorňujú niektoré odpovede na špecifické otázky prieskumu.



Obr. 43 - Predstavy o jadrovej energii súvisiace s využívaním jadrovej energie (porovnanie 2007/2004)



Obr. 44 - Silné stránky jadrovej energie (porovnanie 2007/2004)

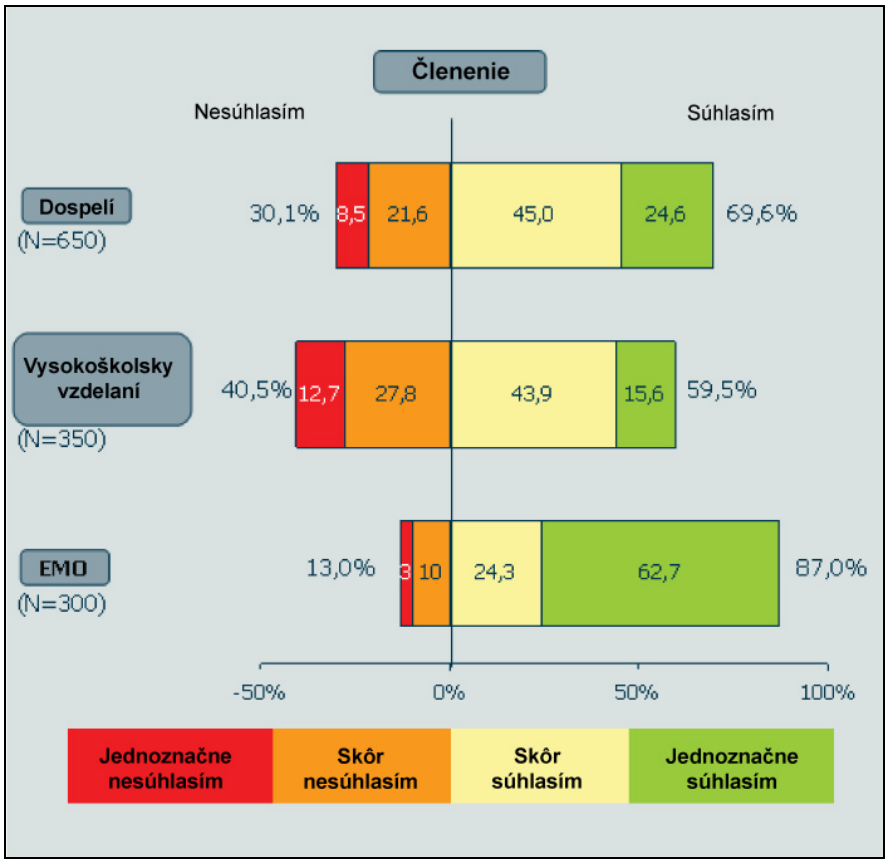


Obr. 45 - Slabiny jadrovej energie (porovnanie 2007/2004)

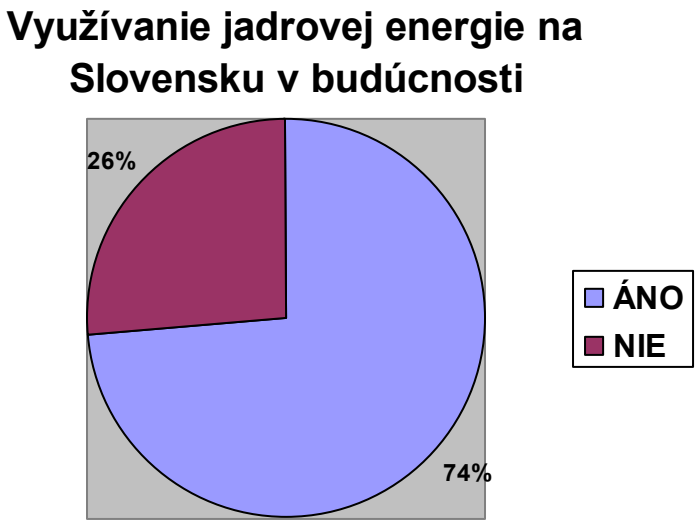
Z porovnania prieskumov z rokov 2004 a 2007 vyplýva:

- asociácie spojené so špecifickou haváriou a katastrofou sa znížili viac než o polovicu, hlavne u dospelého obyvateľstva, avšak značne vzrástol pocit potenciálnej hrozby a nebezpečenstva;
- mierne stúpli racionálne aspekty týkajúce sa výroby jadrovej energie;
- obavy o životné prostredie poklesli;
- mierne stúplo všeobecné povedomie o dokončení zvyšných blokov jadrovej elektrárne Mochovce; napriek skutočnosti, že všeobecné povedomie obyvateľstva v blízkosti jadrovej elektrárne Mochovce v súvislosti s dokončením blokov 3 a 4 dosahuje takmer 100%, skoro dve tretiny v roku 2007 nevedeli žiadne bližšie podrobnosti;
- dokončenie blokov 3 a 4 má všeobecne silnú podporu verejnosti – takmer 90% v 10 km pásme od elektrárne a takmer 70% v rámci územia Slovenska.

Obrázok 46 znázorňuje názory verejnosti na dostavbu MO34 (prieskum GFK, 2007) a obrázok 47 názory na využívanie jadrovej energie v budúcnosti v SR (prieskum uskutočnený agentúrou MARKANT 2008)



Obr. 46 - Názory na dostavbu zostávajúcich častí jadrovej elektrárne Mochovce (prieskum 2007)



Obr. 47 - Názory na využívanie jadrovej energie v budúcnosti v SR (prieskum uskutočnený agentúrou MARKANT 2008)

12.0 KULTÚRNE A HISTORICKÉ PAMIATKY A POZORUHODNOSTI

Celé teritórium v okolí rieky Dunaj počas mnohých storočí sa vyznačovalo ako územie strategických križovatiek medzi rôznymi kultúrami a obyvateľmi.

Archeologické nálezy z mladšej doby kamennej (2000 pred našim letopočtom) pochádzajú z lokality mesta Tlmače, nálezy z doby bronzovej a doby železnej sa našli na území Slovenskej brány. Vykopávky pozostatkov mamuta z roku 1902 neďaleko obce Beša stále patri medzi najviac zachovalé pozostatky mamuta na Slovensku.

Na začiatku 8. storočia pred Kristom v mladšej dobe železnej územie údolia Dunaja na pomedzí Slovenska a Maďarska bolo, podľa Herodota, osídlené Skýtskymi kmeňmi.

Neskôr, v 1. storočí pred Kristom v Dunajskej kotline dominovali Kelti, ktorých najdôležitejšie osídlenie mestského typu bolo na vrchu nad dnešnou Bratislavou (keltská minca z 1. storočia pred Kristom sa našla vo vykopávkach v starom meste).

Na konci 2. storočia pred Kristom bolo keltské kráľovstvo zničené inváziou dvoch rozdielnych skupín: Dákmi z juhovýchodu a Nemcami zo severu.

Rieka Dunaj sa stala prirodzenou hranicou Rímskej ríše, nazývanou “Limes Romanus”, obyvatelia území za riekou sa nazývali “barbari”. Za vlády cisárov Trajána a Marka Aurélia sa na tomto území odohrali významné boje, ktoré sú zdokumentované na reliéfoch dvoch imperiálnych mramorových stĺpov v Ríme.

V 5. storočí končí obdobie rímskej dominancie z dôvodu príchodu nových etník, ktoré charakterizujú toto obdobie.

Príchod Slovanov (zo severovýchodu) znamenal začiatok novej éry kultúrnej dominancie, ktorá trvá dodnes. V 7. storočí vznikol štátny útvar Slovanov, známy ako Samova ríša, podľa meno jeho vodcu, s dôležitým mestským osídlením v Nitre.

Nitra bola hlavným mestom aj nasledujúceho štátneho útvaru, Veľkomoravskej ríše, ktorého vodca knieža Pribina na začiatku 9. storočia vládol nad veľkým územím zodpovedajúcim strednému a západnému Slovensku, Českej republike a niektorým regiónom Poľska, Maďarska a Nemecka. Preukázal veľkú prezieravosť ako štátnik a podstatne ovplyvnil históriu Slovenska, keď povolil stavbu a vysvätenie prvého kresťanského kostola v Nitre. Svedectvo o kresťanstve Slovanov je zaznamenané v dokumente z roku 870 (Conversione Bagoariorum et Carantanorum), avšak presná lokalita prvého kostola v Nitre nebola zatiaľ zistená.

Taktiež významný bol príchod dvoch byzantských misionárov Cyrila a Metoda na Slovensko v 9. storočí, ktorí vyvinuli prvú slovanskú abecedu a preložili prvé liturgické texty do staroslovienčiny.

V 11. storočí bolo Slovensko pripojené k vznikajúcej maďarskej ríši, ktorej kráľ Štefan I. bol katolík a jasne podporoval politiku Rímskej cirkvi. V tomto období na Slovensku vzniklo niekoľko kostolov a kláštorov, najmä vďaka Benediktínskemu rádu, ktorý prevzal organizáciu duchovného života. Dve najstaršie a najdôležitejšie pamiatky z tohto obdobia súvisia s týmto rádom, kláštor sv.

Hyppolita na úpätí vrchu Zobor v Nitre a stále existujúci kláštor v Hronskom Beňadiku, ktorý bol prvýkrát vysvätený v roku 1075 a prestavaný v 14. storočí v gotickom štýle.

Ničivé útoky Avarov a Tatárov v 13. storočí prinútili kláštory, aby sa opevnili, čím vznikol nový kultúrny krajinný prvok, umocnený prítomnosťou niekoľkých hradov na vrcholoch kopcov. Väčšina z nich je v súčasnosti v ruinách, ale stále pripomínajú dôležitosť ochrannej reťaze proti vonkajším útokom, ktorú požadoval kráľ Bela IV.

Obdobie renesancie na Slovensku vrcholilo za vlády kráľa Mateja Korvína, ktorý založil v Bratislave známu univerzitu a podporoval niektorých najvýznamnejších umelcov 15. storočia.

Medzi začiatkom 16. storočia a koncom 17. storočia územie Slovenska bolo ovplyvnené dvoma rozdielnymi ale rovnako vážnymi problémami Habsburskej monarchie: tureckým vpádom a Lutherovou reformáciou.

Ako výsledok náboženských vojen, ktoré hlboko zasiahli do vývoja Slovenska ako aj celej Európy, bol príchod jezuitov, ktorých zavolali Habsburgovci na potlačenie luteránskej vlny. V tomto regióne z barokového obdobia 18. storočia pochádza niekoľko veľmi významných historických pamiatok: v okrese Levice (kostol sv. Michala archanjela; Kostol sv. kríža; Kaplnka sv. Márie Sedembolestnej), okrese Nitra (kostol sv. Trojice) a okrese Žarnovica (Kaplnka sv. Krvi v Hronskom Beňadiku).

História Slovenska v19. a 20. storočí bola poznamenaná udalosťami Rakúsko-uhorskej monarchie a súbežným nárastom slovanského nacionalizmu.

S účelom tejto štúdie nesúvisia žiadne pamätihodnosti alebo pomníky s relevantným významom.

13.0 ARCHEOLOGICKÉ NÁLEZISKÁ

Aj keď neboli identifikované žiadne pamätihodnosti alebo pomníky s relevantným významom súvisiace s aktivitami projektu, v ďalšom je uvedený popis historických pamiatok do vzdialenosti 20 km od elektrárne, ktoré sa nachádzajú v okresoch Levice, Zlaté Moravce, Nové Zámky and Žarnovica.

Levice a okolie

Urbanistické pamiatky v regióne zahrňujú pamiatkové zóny v meste Levice a Starý Tekov. Medzi kultúrne pamiatky patria: rímskokatolícky kostol sv. Jozefa, ktorého hlavný oltár je z roku 1883 a obsahuje maľbu sv. Jozefa. Bočné oltáre Božského Srdca Ježišovho a Nepoškvrneného Srdca Márie sú z 19. storočia s novšími sochami svätcov; klasicistický farský kostol sv. Michala archanjela postavený v rokoch 1773 – 1780 rodinou Esterházyovcov a kalvínsky kostol postavený v roku 1786 s barokovo – klasicistickým stĺpom. Na stĺpe je plastika Nepoškvrnenej Panny Márie;

Klasicistický evanjelický kostol vysvätili v roku 1843 a zväčšili o obdĺžnikovú sieň a vežu. Oltárny obraz Ježiša je dielom maliara J. Augusta, kostol Ducha Svätého – novovybudovaný katolícky kostol na sídlisku Rybník;

Evanjelický kostol postavený v roku 1785 je dominantou mesta. Je významným nositeľom kresťanskej histórie na Slovensku.

Ďalšími významnými pamiatkami sú Rímskokatolícky kostol Svätého Kríža, Kaplnka sv. Cyrila a Metoda, Zvonica na Kamenci, Kaplnka sv. Urbana, Kaplnka sv. Jozefa na cintoríne v Gondove Kaplnka Sedembolestnej Panny Márie (v súčasnosti v rekonštrukcii) a Socha sv. Jána Nepomuckého.

Medzi pamätihodnosti v obci Rybník patrí klasicistický kostol z roku 1771, neskoro klasicistická kaplnka sv. Jozefa (1856) a medzi vinicami kaplnka sv. Urbana (1717). V Rybníku sa narodil Benedikt Szollosi, autor prvého katolíckeho spevníka Cantus Catholici. Z etnografického hľadiska je obec zaujímavá typickými krojmi a zvykmi.

Dominantami obce Beša sú kostol sv. Anny z roku 1770, kostol Reformovanej cirkvi z roku 1963, kultúrny dom a budova železničnej stanice. V blízkosti kostola sv. Anny sa nachádza farský úrad rímskokatolíckej cirkvi.

Levický hrad je najvýznamnejšou pamiatkou mesta Levice. Bol postavený v druhej polovici 13. storočia na strmom skalnom výbežku, siahajúcom do rozsiahleho močariska, napájaného vodami Hrona a Podlužianskeho potoka.

Pamiatka na najvýznamnejšiu autoritu rímsko-katolíckej cirkvi - Barokový kaštieľ Esterházyovcov bol postavený v roku 1734 a začiatkom 19. storočia bol prestavaný v klasicistickom duchu. Počas poslednej vojny bol značne poškodený.

Synagóga je romanticko – klasicistická budova postavená v roku 1857. Je to typ sieňovej židovskej modlitebne s galériou pre ženy. Na vstupnom priečelí je trojuholníkový štít s bohatou plastickou výzdobou a nadstavbou v podobe knihy zmlúv.

Spomedzi archeologických lokalít treba spomenúť Plavé Vozokany. Prvé bohoslužby sa odohrávali pod známou plavovozokánskou hruškou. Je to vyše

300 ročný strom zapísaný v registri chránených stromov Slovenska. Nachádza sa v súkromnom dvore.

Archeologickými nálezmi bolo preukázané osídlenie lokality mesta Tlmače už v mladšej dobe kamennej, t.j. asi 2000 r. pred Kristom. Z tohto obdobia pochádza sídlisko s kanelovanou keramikou, halštatské pohrebisko podolskej kultúry a laténske sídlisko. Strategický význam územia Slovenskej brány neupadol ani v nasledujúcej dobe bronzovej a dobe železnej Poukazujú na to novovzniknuté opevnené osady či veľké hradiská na ľavom brehu Hrona (hradisko Kusá hora a Krivín). Agrárne zázemie týchto hradísk tvorili nížinné neopevnené osady.

Jednou z najvýznamnejších udalostí v histórii obce Beša je nález pozostatkov kostry mamuta začiatkom roku 1902. Pozostatky kostry mamuta boli uložené v hĺbke 3,40 - 4,55 metra a merali približne 7 metrov. V 20. storočí boli objavené drobné pozostatky mamutov aj v okolitých obciach (Trávnica, Podhájska), ale zďaleka nie takého významu ako nález z roku 1902 v Beši, ktorý bol do roku 1960 najlepšie zachovalým pozostatkom kostry mamuta na Slovensku.

Zlaté Moravce a okolie

Urbanistické pamiatky regiónu zahrňujú pamiatkovú zónu mesta Zlaté Moravce a architektonické pamiatky v obci Topoľčianky, kultúrne pamiatky v Zlatých Moravciach a kostol sv. Kríža v Novej Bani na Kalvárii, ktorý bol postavený v klasicistickom štýle v roku 1826 a obnovený v roku 1956. Cesta k nemu je lemovaná kaplnkami symbolizujúcimi Krížovú cestu.

V obci Malé Vozokany je dobový zámok v súčasnosti prestavaný a využíva sa ako hotel, rekreačné zariadenie a kaviareň.

V obciach Obyce a Ladice sa nachádza ľudová architektúra. V obci Tesárske Mlyňany sú významné parky a arborétum. Na severnom okraji Topoľčianok je rozľahlý anglický park, v ktorom sa nachádza niekoľko národných kultúrnych pamiatok.

Mestské múzeum v Zlatých Moravciach je zamerané na oblasť Horného Požitavia. Bolo založené 12. mája 1856,; jeho zbierky boli spolu s knižnicou presunuté v roku 1924 do Nitry, odkiaľ sa v roku 1951 dostali do Bojníc.

Archeologické vykopávky zvyškov hradu z 13. až 16. storočia sa nachádzajú na mieste nádvoria súčasného kaštieľa v Topoľčiankach.

Okolie Nitry

Kultúrne pamiatky tohto regiónu sa nachádzajú v Koliňanoch a Lúčnici nad Žitavou. ktorá vznikla v roku 1960 spojením obcí Martinová a Vajka nad Žitavou. V obci sa nachádzajú dve neskoro barokové pamiatky z 18. storočia – kaštieľ a rímsko-katolícky kostol. Kostol sv. Trojice (1734) bol postavený na gotických základoch. V obci Koliňany sa nachádza múzeum.

Nové Zámky a okolie

Najvýznamnejšie pamiatky rímsko-katolíckej cirkvi sú v Trávnici. Zvláštnosťou Trávnice je päť kaštieľov. Najstarší, „kúnovský“ patril rodine Baloghovcov. Budova je klasicistická, niekoľkokrát prestavaná a nachádza sa v susedstve kostola. Posledným majiteľom bol Rudolf Tarisch, ktorý ho v roku 1928 nechal dôkladne prestavať. Dnes je tu umiestnený Detský liečebný ústav Polikliniky v Šuranoch; a patrí mestu Šurany.

Žarnovica a okolie

Kultúrne pamiatky zahrňujú obec Orovnica s kostolom sv. Jána Boscu z roku 1935 a pomník obetiam II. svetovej vojny. V meste Hronský Beňadik sa nachádza Kláštor sv. Benedikta z 11. storočia, ktorý je druhým najstarším kláštorom v SR. Táto národná kultúrna pamiatka je najväčším kultúrno – historickým lákadlom v regióne Pohronie. Kostol sv. Egídia, postavený v roku 1209 v románskom slohu, je vyhlásený za kultúrnu pamiatku. Rovnako ako v kláštornom komplexe sa i v tomto kostole nachádzajú vzácne exponáty. Baroková kaplnka sv. Krvi bola postavená v roku 1713 na skalnej vyvýšenine nad obcou..

Viaceré významné súsošia zahrňujú súsošie Kalvárie, sochu sv. J. Nepomuckého z roku 1874, sochu Madony z roku 1895, sochu sv. Anny z roku 1803, sochu sv. Benedikta z roku 1880, socha sv. Urbana z roku 1768, a sochu Nepoškvrnenej Panny Márie, ktorá sa nachádza v Psiaroch

V Novej Bani je niekoľko kostolov a kaplniek, medzi inými kostol sv. Alžbety z roku 1391, kostol Narodenia Panny Márie postavený v druhej polovici 14. storočia, kostol sv. Kríža postavený v roku 1826, kostol v Starej Huti z roku 1814, kaplnka Panny Márie z roku 1863, a Banícka kaplnka z roku 1822.

14.0 PALEONTOLOGICKÉ NÁLEZISKÁ A VÝZNAMNÉ GEOLOGICKÉ LOKALITY

V záujmovej oblasti nie sú paleontologické náleziská ani dôležité geologické lokality.

15.0 CHARAKTERISTIKA EXISTUJÚCICH ZDROJOV ZNEČISTENIA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA A ICH VPLYV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

Existujúce zdroje znečistenia prostredia, pokiaľ existujú, boli v tejto správe pre každú zo zložiek životného prostredia charakterizované.

16.0 KOMPLEXNÉ ZHODNOTENIE SÚČASNÝCH ENVIRONMENTÁLNYCH PROBLÉMOV

Metodika použitá v tejto správe pre zhodnotenie vplyvov na životné prostredie, ktorá je popísaná v sekcii C, časť VII, berie do úvahy možné vplyvy navrhovanej činnosti na sledované zložky životného prostredia.

Metodika hodnotenia vplyvov zdôrazňuje kumulatívne vplyvy, pokiaľ sa vyskytujú, na všetky zložky životného prostredia.

Výsledky hodnotenia vplyvov sú popísané v sekcii C, časť III, tejto správy.

Súčasný stav životného prostredia je popísaný v sekcii C, časť IV tejto správy.

17.0 CELKOVÁ KVALITA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA – SYNTÉZA POZITÍVNYCH A NEGATÍVNYCH FAKTOROV

17.1 Monitorovanie rádioaktivity v životnom prostredí

V súlade s monitorovacím plánom radiačnej kontroly okolia JE Mochovce EMO/2/NA-052.01-02, jadrová elektráreň Mochovce kontroluje rádiologické vplyvy na životné prostredie a obyvateľstvo. Monitorovanie je zamerané na zdokumentovanie, že rádiologické vplyvy, t.j. expozícia obyvateľstva a koncentrácie izotopov z emisií sú nižšie ako limity stanovené v prílohe č. 3 nariadenia vlády SR č. 345/2006 Z.z. o základných bezpečnostných požiadavkách na ochranu zdravia a obyvateľov pred ionizujúcim žiarením (a limity stanovené ÚJD SR) a že tieto vplyvy sú tak nízke ako je opodstatnene dosiahnuteľné – ALARA.

Vzorky ovzdušia, pôdy, vody a potravinového reťazca (krmivo, mlieko, poľnohospodárske výrobky a pod.) z územia do 20 km okolo elektrárne sú pravidelne merané a vyhodnocované Laboratóriom radiačnej kontroly okolia v Leviciach (LRKO). Monitorujú sa všetky potenciálne rádioaktívne vplyvy emisií a iných splodín do ovzdušia a do zložiek hydrosféry (povrchové vody, pitná voda, priebežné usadeniny dna nádrží a pod.) na okolie elektrárne.

SE a.s. predkladá každý rok kompletné správy o monitorovaní rádioaktivity v životnom prostredí jadrovej elektrárne Mochovce. V týchto správach analýza údajov je založená na predprevádzkovej (pozri časť týkajúcu sa štatistického spracovania výsledkov) a prevádzkovej etapy za uplynulé roky. V skutočnosti vzorky boli merané pred spustením elektrárne do prevádzky, aby sa získali referenčné hodnoty, ktoré sa porovnávajú s hodnotami nameranými počas prevádzkovania a po ukončení životnosti elektrárne.

Tabuľka 104 uvádza typický ročný plán radiačno-ekologických kontrol a na obrázkoch 48, 49, 50 a 51 sú znázornené mapy odberu vzoriek/meracích bodov pôdy, gama spektroskopie in-situ, sedimentov a mlieka, vody (povrchovej, pitnej a podzemnej), umiestnenie stabilných dozimetrických staníc (SDS) a umiestnenie teledozimetrického systému (TDS) – (pozri Projektový rámec, kapitola 2.16.2 *Opatrenia počas normálnej prevádzky*).

Podrobné výsledky monitorovacieho programu rádioaktivity v životnom prostredí sú uvedené v prílohe IV “Správy o monitorovaní rádioaktivity v životnom prostredí SE-EMO (roky 2005 až 2008)”.

Výsledky monitorovanie dokazujú, že vplyvy EMO12 počas štandardnej prevádzky sú blízke k nule, napriek vysokej citlivosti použitých prístrojov, a dá sa predpokladať, že príspevok MO34 bude nasledovať tento trend. Spôsob prevádzkovania systémov na úpravu plynných a kvapalných emisií a podmienky povolenia ich prevádzkovania zaručuje, že s emisiami sa nakladalo podľa princípov ALARA, a demonštruje, že rádiologické vplyvy prevádzky elektrárne na životné prostredie a expozíciu obyvateľov boli nielen pod stanovenými limitmi, ale boli aj prakticky nedetekovateľné.

Trícium a hodnoty ^{90}Sr merané v povrchových vodách (rieka Hron) vyhovujú hodnotám projektu jadrovej elektrárne Mochovce a taktiež legislatívnym požiadavkám (nariadenie vlády SR č. 296/2005, ktoré stanovuje indikátory povolenej úrovne znečistenia povrchových vôd tríciom. Taktiež výsledky monitorovania ovzdušia, pôdy, poľnohospodárskych plodín, z termolumiscenčných dozimetrov alebo ionizačných komôr nevykazujú vplyvy prevádzkovania jadrovej elektrárne Mochovce na hodnoty prírodného žiarenia rádionuklidov v životnom prostredí elektrárne (tieto sa skladajú z prírodných rádionuklidov - ^{238}U, ^{232}Th, ^{40}K, ^{7}Be a antropogénnych rádionuklidov - ^{137}Cs, ^{134}Cs, ^{90}Sr produkovaných jadrovými skúškami v ovzduší a počas černobyľskej katastrofy).

Napriek týmto záverom niektoré hodnoty prevyšujú hodnoty definovaných investigatívnych úrovní. Investigatívne úrovne, ktoré sú definované ako súčet aritmetického priemeru nameraných hodnôt daného parametra za predchádzajúce dva roky a trojnásobku ich smerodajnej odchýlky, mohli byť významne ovplyvnené podmienkami odberu vzoriek (obzvlášť meteorologickými) v týchto rokoch a taktiež možnosťou koeficientu meracích zariadení, čo spôsobilo zvýšenie meraných hodnôt. Predbežným záverom tohto výskumu je, že prekročenie hodnôt má štatistický charakter a nie je žiadnym environmentálnym následkom.

Na posúdenie primárnych vplyvov radiácie na biotopy (iné ako človeka) sa používa forma skríningu pri zohľadnení dvoch faktorov

1) monitoring potvrdzuje veľmi nízku alebo nedetekovateľnú úroveň rádioaktivity v biotopoch (iných ako človek) – pozri prílohu IV;

2) legislatíva Slovenskej republiky nestanovuje žiadne štandardy na expozíciu týchto neantropoidných biotopov.

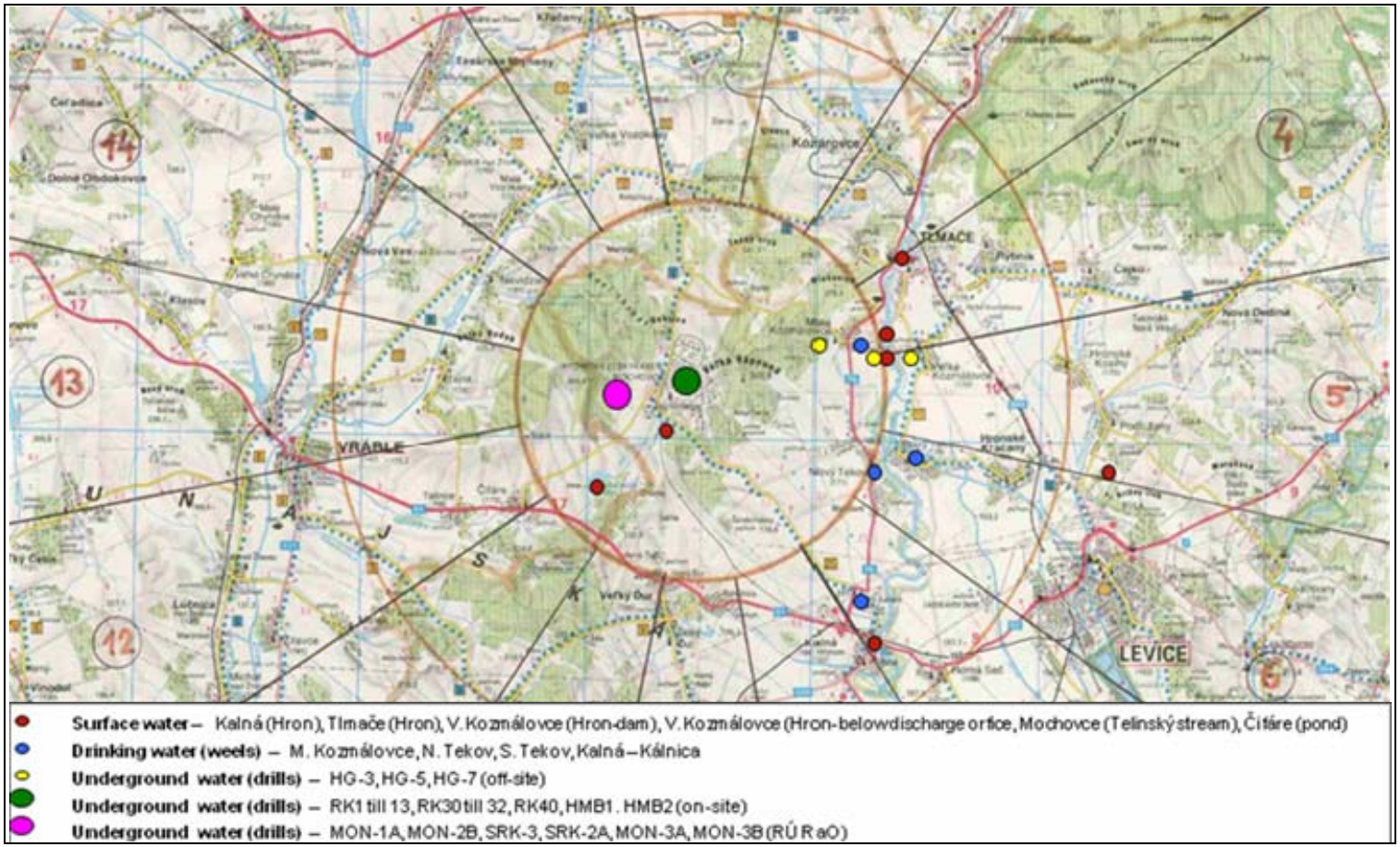
Tab. 104 - Prehľad prevádzkového monitorovacieho plánu – (rok 2005)

Monitorovaná zložka životného prostredia (zariadenie)	Nastavenie (meranie)	počet vzoriek / meracích bodov	Frekvencia analýzy (merania)
Ionizačná komora	Vstupná dávka z γ žiarenia v ovzduší	14	mesačne
Ionizačná komora(Hať V. Kozmálovce)	Vstupná dávka z γ žiarenia v ovzduší	1	raz za šesť mesiacov
Termoluminiscenčné dozimetre (TLD)	Vstupná dávka z γ žiarenia v ovzduší	15	mesačne
Aerosóly	Gama aktivita	15	týždenne
	Celková beta aktivita	15	týždenne
Spád(meranie v okolí SDS)	Gama aktivita	15	štvrťročne
	Celková beta aktivita	15	štvrťročne
Pôdy(6x SDS)	Gama aktivita	6	raz za šesť mesiacov
	Stroncium	6	ročne
Sedimenty	Gama aktivita	4	štvrťročne
	Stroncium	4	ročne
Povrchová voda	Gama aktivita	8	štvrťročne
	Stroncium, trícium	8	štvrťročne
	Celková alfa a beta aktivita	2	štvrťročne
Pitná voda	Gama aktivita	5	štvrťročne
	Stroncium, trícium	5	štvrťročne
Podzemná voda(trativody)	Gama aktivita	4	raz za šesť mesiacov
	Stroncium, trícium	4	raz za šesť mesiacov
Vrty RK(SE - EMO)	Gama aktivita	17	raz za šesť mesiacov
	Stroncium, trícium	17	raz za šesť mesiacov
Zložky potravinového reťazca	Gama aktivita	16	ročne
	Stroncium	16	ročne
	Trícium	1 - 2	ročne
Mlieko	Gama aktivita	1 - 2	týždenne

Monitorovaná zložka životného prostredia (zariadenie)	Nastavenie (meranie)	počet vzoriek / meracích bodov	Frekvencia analýzy (merania)
	Stroncium	1	mesačne
Ryby	Gama aktivita	1	ročne
	Stroncium	1	ročne
Mäso	Gama aktivita	1	ročne
	Stroncium	1	ročne
Sneh	Gama aktivita	1	keď sa vyskytne
	Stroncium, trícium	1	trikrát za rok
merania ovzdušia v meracom bode (IN-SITU)	Gama aktivita	5 lokalít	raz za šesť mesiacov
Pôda v meracom bode (IN-SITU)	Gama aktivita	5 lokalít	raz za šesť mesiacov
	Stroncium	5	ročne
Tráva v meracom bode (IN-SITU)	Gama aktivita	5 lokalít	raz za šesť mesiacov
TLD (Republikové úložisko rádioaktívneho odpadu – RR RAW)	Vstupná dávka z γ žiarenia v ovzduší	5	mesačne
Ionizačná komora (RR RAW)	Vstupná dávka z γ žiarenia v ovzduší	5	mesačne
Spád v okolí SDS (RR RAW)	Gama aktivita	1	štvrťročne
	Celková beta aktivita	1	štvrťročne
Podzemná voda (vrty v rámci RR RAW)	Gama aktivita	6	štvrťročne
	Stroncium, trícium	6	štvrťročne
Povrchová voda (RR RAW)	Gama aktivita	2	štvrťročne
	Stroncium, trícium	2	štvrťročne
Sedimenty (RR RAW)	Gama aktivita	2	štvrťročne
	Stroncium	2	raz ročne
Pôda (RR RAW)	Gama aktivita	4	štvrťročne
	Stroncium	4	raz ročne

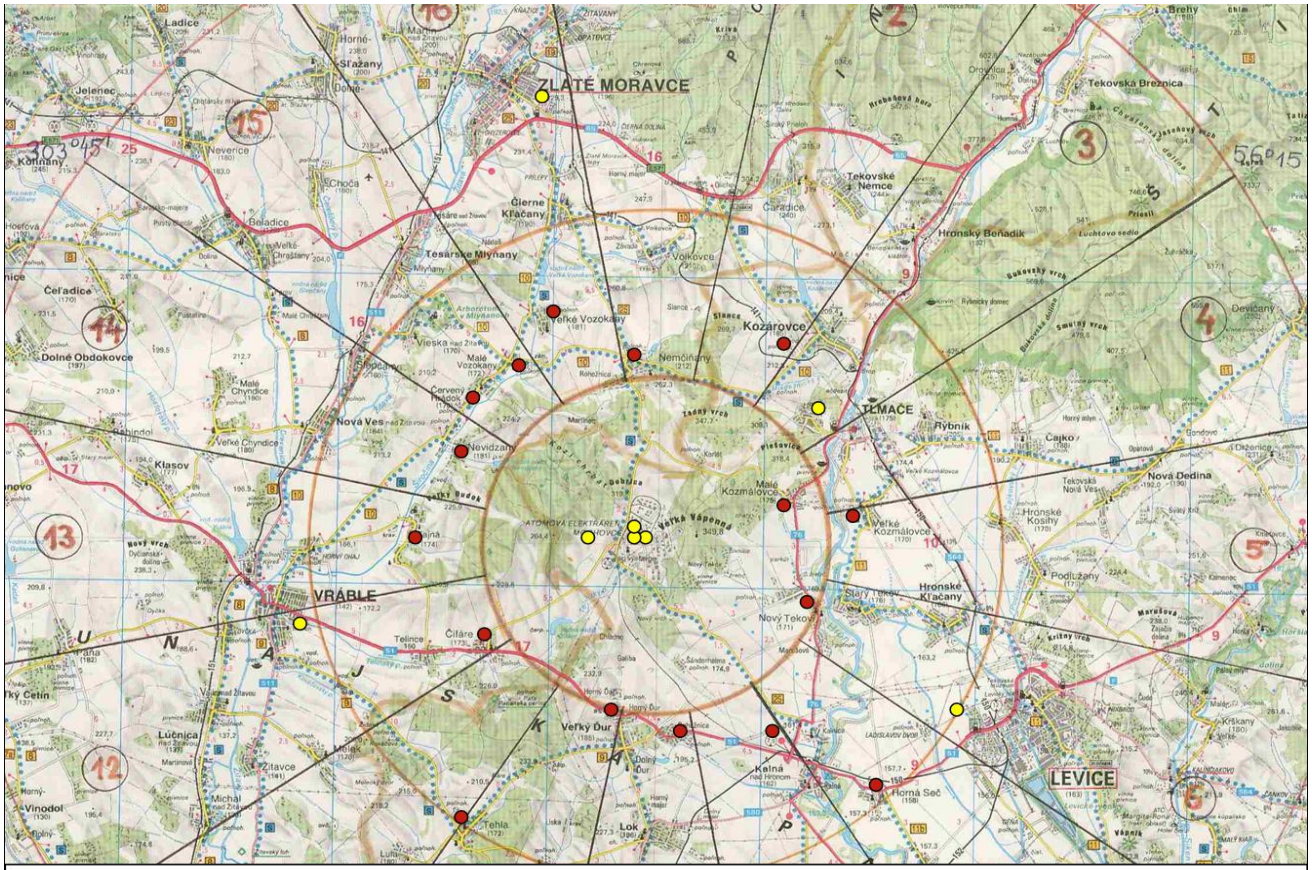
Monitorovaná zložka životného prostredia (zariadenie)	Nastavenie (meranie)	počet vzoriek / meracích bodov	Frekvencia analýzy (merania)
Trávnatý porast (RR RAW)	Gama aktivita	4	raz za šesť mesiacov
	Alfa spektrometria	4	raz za šesť mesiacov
	^{14}C	4	raz za šesť mesiacov

Obr. 48 - Mapa odberu vzoriek/meracích bodov pôdy, in-situ gama spektroskopie, sedimentov a mlieka



Obr. 49 - Mapa odberu vzoriek/meracích bodov vody (povrchovej, pitnej a podzemnej)

Obr. 50 - Mapa rozmiestnenia stabilných dozimetrických staníc - SDS



TDS - Mochovce (3x), Levice, Tlmače, Z. Moravce, Vráble, RÚ RaO

TDS – Nemčiňany, V. Vozokany, M. Vozokany, Č. Hrádok, Nevidzany, Tajná, Čifáre, Tehla, V. Ďur, Rohožnica, Kalná, H. Seč, N. Tekov, V. Kozmálovce, M. Kozmálovce, Kozárovce,

Obr. 51 - Mapa rozmiestnenia zariadení teledozimetrického systému - TDS

V okolí jadrovej elektrárne Mochovce je rozmiestnených 15 stabilných dozimetrických staníc SDS; jedna stanica je na území Republikového úložiska rádioaktívneho odpadu (RR RAW) v Mochovciach, ktoré prevádzkuje Jadrová a vyraďovacia spoločnosť, a.s. (JAVYS). Stanice kontinuálne odoberajú aerosólové častice ich absorpciou na filtri. Okrem toho obsahujú polyetylénovú nádrž na zber spádu (suchého aj mokrého spolu) a aj patróny vybavené termoluminiscenčnými dozimetrami (TLD) na vysunutých ramenách. Environmentálne radiačné monitorovanie pokrýva územia približne do 15 km od elektrárne.

Príkon dávky gama žiarenia v ovzduší na miestach SDS sa meria zariadením HARSHAW 4500 a TLD kartami, ktoré obsahujú 2x TLD 100 (LiF: Mg, Ti), tieto TLD sa vyznačujú nižším fadingom a vhodnosťou použitia na dlhodobé monitorovanie ako napr. havarijné dozimetre do dávky 10 Gy; a 2x TLD 200 (CaF_2:Dy), charakterizované rýchlou odozvou, vyššou citlivosťou a vhodným použitím na monitoring v dobe približne 1 mesiac.

Správy o monitorovaní rádioaktivity v životnom prostredí SE-EMO obsahujú výsledky z oboch typov dozimetrov. Uvedené hodnoty sú vyjadrené v jednotkách priestorového dávkového ekvivalentu H*(10). Deväť ďalších termoluminiscenčných dozimetrov je umiestnených na území jadrovej elektrárne Mochovce a je určených na meranie prevádzkovej a mimoriadnej radiačnej situácie.

V okolí jadrovej elektrárne Mochovce je rozmiestnených 24 monitorovacích staníc teledozimetrického systému (TDS), ktoré monitorujú príkon dávky gama žiarenia, objemovú aktivitu aerosólov a rádioaktívny jód.

Príkony dávok gama žiarenia v ovzduší sú merané pomocou RSS vysokotlakovej ionizačnej komory vyrobenej spoločnosťou Reuter Stokes Inc., USA. Príkony dávok sú uvádzané bez odčítania príspevku od kozmického žiarenia a hodnoty tlaku vzduchu odpovedajú údajom z Meteorologickej stanice Mochovce.

Hodnoty uvedené v správach o monitorovaní rádioaktivity v životnom prostredí SE-EMO sú vyjadrené v jednotkách priestorového dávkového ekvivalentu H*(10). Príkony dávok gama žiarenia v ovzduší sú uvádzané bez odpočítania príspevku kozmického žiarenia. Avšak príspevok kozmického žiarenia sa meria na priehrade Veľké Kozmálovce, kde je meracia komora umiestnená v strede vodnej plochy, aby sa neregistroval príspevok z pôdy v teréne.

Výsledky terénnej gama spektrometrie, ktorá používa prenosný germániový detektor napojený na multikanálový analyzér, sa od roku 2007 vyjadrujú v Bq/kg; v predošlých rokoch tieto hodnoty sa vyjadrovali ako Bq/m^2. Vzhľadom na to, že laboratórium sa zaoberá špecifickými aktivitami, boli povrchové aktivity transformované na špecifické. Pri tom sa zohľadnila priemerná menovitá hmotnosť pôdy z danej lokality.

Aerosóly sa zachytávajú zo všetkých 15 staníc SDS rozmiestnených v okolí jadrovej elektrárne Mochovce (stanica SDS v RÚ RAO nie je vybavená odberným zariadením). Aerosóly sa zberajú prostredníctvom premývacieho/sacieho zariadenia VOPV 200-05, ktoré obsahuje registráciu teploty vo vnútornom priestore SDS. prietok sacieho zariadenia je nastavený na

70 m^3/hod okrem stanice SDS na území SE-Mochovce, ktorej prietok je nastavený na 100 m^3/hod. Filter je vystavený exponovaniu po dobu 1 týždňa.

Spád sa odoberá zo stanovíšť 16 stabilných dozimetrických staníc rozmiestnených okolo SE-EMO. Spád sa zachytáva do 10 dm^3 polyetylénových nádrží s vodnou hladinou cez otvor s priemerom 196 mm (vo Vrábľoch má 206 mm). Vzorky sa odoberajú štvrťročne.

Vzorky vody sa odoberajú pomocou odbernej nádrže. pre podzemnú vodu a radiačné monitorovanie vrtov sa používa pneumatický vzorkovač. Voda z vrtov (podzemná voda) z územia úložiska rádioaktívneho odpadu je odoberaná zamestnancami JAVYS a.s. do prepravných nádrží pripravených laboratóriom SE.

Laboratórium radiačnej kontroly okolia (LRKO) stanovuje v povrchovej vode a v pitnej vode objemové aktivity jednotlivých rádionuklidov metódou gama spektrometrie, aktivity ^{3}H a ^{90}Sr ako aj celkovú alfa aktivitu a celkovú beta aktivitu. Na stanovenie celkovej alfa aktivity a celkovej beta aktivity LRKO odoberá vzorky s objemom 1 dm^3 z dvoch miest (po prúde a proti prúdu od výpustného miesta) Týždenne odoberané vzorky z daného bodu sa zmiešavajú do jednej vzorky, ktorú LRKO vyhodnocuje raz za štvrťrok. Vzorky povrchovej a pitnej vody sa odoberajú štvrťročne.

Odber vzoriek mlieka sa vykonáva na poľnohospodárskom družstve Kalná nad Hronom (hospodársky dvor Tekovský Hrádok). Laboratórium SE pripravuje týždenne zmiešanú vzorku z denných vzorkových odberov na analýzu metódou gama spektrometrie. Na analýzu ^{90}Sr laboratórium SE pripravuje mesačne zmiešanú vzorku z týždenných vzorkových odberov mlieka. Kvapalné vzorky mlieka sa pred samotným meraním upravujú v lyofilizátore.

Sneh sa odoberá do odbernej nádoby s plochou 1 m^2, ktorá je umiestnená na streche laboratória SE v Leviciach. Po roztopení snehu pri izbovej teplote, sa s ním manipuluje ako so vzorkou vody na spracovanie a meranie jednotlivých analýz.

Priemerné a okamžité príkony dávok v úložisku rádioaktívneho odpadu RR RAW vykazujú obyčajne menšie hodnoty ako vzorky z iných lokalít. Podľa Radiačného monitorovacieho plánu pre životné prostredie jadrovej elektrárne Mochovce, LRKO monitoruje úrovne príkonov dávok merané termoluminiscenčnými dozimetrami a ionizačnou komorou.

LRKO štvrťročne odoberá sedimenty z rieky Hron z troch lokalít umiestnených v Tlmačoch (hore prúdom nad priehradou V. Kozmálovce), po prúde vo vypúšťacom kanáli priehrady N. Tekov a v Kalnej nad Hronom.

17.1.1 Sumarizácia úrovní rádioaktivity

Tab. 105 a 106 ukazujú súhrn hladiny rádioaktivity v prostredí v rokoch 2005, 2006, 2007 a 2008 na úrovni regionálnej oblasti, lokálnej oblasti a na území samotného zariadenia. Kompletnejší zoznam nameraných parametrov je uvedený v Prílohe č. 4.2.

Symbol "< " v tabuľke pri nameranej hodnote znamená, že pre danú vzorku a dané podmienky merania (typ prístroja, geometrické usporiadanie merania, impulzy pozadia, a pod.), uvedená hodnota predstavuje minimálnu detekovateľnú aktivitu (MDA).

Tab. 105 - Sumarizácia úrovní rádioaktivity v existujúcom životnom prostredí (2005-2006)

Zdroj	Rádioaktivita vo vzorkách životného prostredia z úrovne regionálnej oblasti, lokálnej oblasti a na území samotného zariadenia			
	2005		2006	
Rádioaktivita v pôde (gama spektrometria)				
^{137}Cs	Kalná n/Hronom	4,76-4,96 Bq/kg	Kalná n/Hronom	4,62-5,38 Bq/kg
	Nový Tekov	10,0-10,7 Bq/kg	Nový Tekov	10,3-13,0 Bq/kg
	Malé Kozmálovce	8,62-9,65 Bq/kg	Malé Kozmálovce	10,5-13,8 Bq/kg
	Veľký Ďur	9,72-11,6 Bq/kg	Veľký Ďur	10,7-12,7 Bq/kg
	Nemčiňany	14,5-15,0 Bq/kg		
	Č. Hrádok	53,6-56,5 Bq/kg		
^{40}K	Kalná n/Hronom	506-552 Bq/kg	Kalná n/Hronom	561-563 Bq/kg
	Nový Tekov	585-627 Bq/kg	Nový Tekov	626-633 Bq/kg
	Malé Kozmálovce	587-608 Bq/kg	Malé Kozmálovce	638-640 Bq/kg
	Veľký Ďur	561-596 Bq/kg	Veľký Ďur	596-608 Bq/kg
	Nemčiňany	572-583 Bq/kg		
	Č. Hrádok	559-585 Bq/kg		
U-rad	Kalná n/Hronom	28,8-29,6 Bq/kg	Kalná n/Hronom	31,6-37,1 Bq/kg
	Nový Tekov	33,1-34,5 Bq/kg	Nový Tekov	36,1-39,0 Bq/kg
	Malé Kozmálovce	30,4-34,2 Bq/kg	Malé Kozmálovce	35,8-39,0 Bq/kg
	Veľký Ďur	35,4-37,5 Bq/kg	Veľký Ďur	40,0-40,2 Bq/kg
	Nemčiňany	25,8-27,1 Bq/kg		
	Č. Hrádok	35,4-35,5 Bq/kg		
Th-rad	Kalná n/Hronom	33,8-35,7 Bq/kg	Kalná n/Hronom	39,5-42,7 Bq/kg
	Nový Tekov	34,3-39,0 Bq/kg	Nový Tekov	42,6-43,3 Bq/kg
	Malé Kozmálovce	34,7-40,9 Bq/kg	Malé Kozmálovce	43,8-45,0 Bq/kg
	Veľký Ďur	37,3-42,0 Bq/kg	Veľký Ďur	41,2-43,3 Bq/kg
	Nemčiňany	32,1-36,0 Bq/kg		
	Č. Hrádok	36,7-39,1 Bq/kg		
Rádioaktivita v pôde (rádiochémia) – Úroveň regionálnej oblasti				
^{90}Sr	Kalná n/Hronom	1,7 Bq/kg	Kalná n/Hronom	2,0 Bq/kg
	Veľký Ďur	2,7 Bq/kg	Veľký Ďur	2,3 Bq/kg
	Malé Kozmálovce	3 Bq/kg	Malé Kozmálovce	2,9 Bq/kg
	Nový Tekov	3,9 Bq/kg	Nový Tekov	2,6 Bq/kg
	Červený Hrádok	1,6 Bq/kg		
	Nemčiňany	2,8 Bq/kg		
Rádioaktivita v pôde (rádiochémia) – Chránené pásmo				
^{90}Sr	Tekovský Hrádok	3,7 Bq/kg	Tekovský Hrádok	3,5 Bq/kg
	Nový Tekov	3,2 Bq/kg	Nový Tekov	2,3 Bq/kg

Zdroj	Rádioaktivita vo vzorkách životného prostredia z úrovne regionálnej oblasti, lokálnej oblasti a na území samotného zariadenia			
	2005		2006	
	Tesárske Mlyňany arborétum	4,3 Bq/kg	Tesárske Mlyňany arborétum	3,0 Bq/kg
	Vráble	2 Bq/kg	Vráble	1,3 Bq/kg
	Mochovce NPP	3,9 Bq/kg	Mochovce NPP	2,0 Bq/kg
	Aerosól			
Celková beta aktivita	SDS LRKO	75-1 092 μBq/m^3	SDS LRKO	156-1 049 μBq/m^3
	SDS Levice	76-1 076 μBq/m^3	SDS Levice	117-1 157 μBq/m^3
	SDS Kalná n/Hronom	119-964 μBq/m^3	SDS Kalná n/Hronom	123-1 019 μBq/m^3
	SDS Mochovce	116-934 μBq/m^3	SDS Mochovce	103-982 μBq/m^3
	SDS Čifáre	136-1 085 μBq/m^3	SDS Čifáre	127-1 013 μBq/m^3
	SDS Veľký Ďur	65-374 μBq/m^3	SDS Veľký Ďur	86-1 062 μBq/m^3
	SDS Vráble	125-1 044 μBq/m^3	SDS Vráble	77-917 μBq/m^3
	SDS Tajná	121-1 001 μBq/m^3	SDS Tajná	973 μBq/m^3
	SDS Červený Hrádok	126-1 362 μBq/m^3	SDS Červený Hrádok	157-1 197 μBq/m^3
	SDS Nemčiňany	65-709 μBq/m^3	SDS Nemčiňany	79-1 115 μBq/m^3
	SDS Malé Kozmálovce	150-936 μBq/m^3	SDS Malé Kozmálovce	134-976 μBq/m^3
	SDS Nový Tekov	121-1 019 μBq/m^3	SDS Nový Tekov	114-918 μBq/m^3
	SDS Kozárovce	64-1 300 μBq/m^3	SDS Kozárovce	101-1 125 μBq/m^3
	SDS Zlaté Moravce	127-1 040 μBq/m^3	SDS Zlaté Moravce	171-1 018 μBq/m^3
	SDS Rybník	94-1 047 μBq/m^3	SDS Rybník	126-1 079 μBq/m^3
	Aktivita rádioaktívneho spádu			
^{137}Cs	LRKO	<1,46 Bq/m^2	LRKO	<1,62 Bq/m^2
	SDS Levice	<1,43 Bq/m^2	SDS Levice	<1,28 Bq/m^2
	Kalná n/Hronom	<1,30 Bq/m^2	Kalná n/Hronom	<1,35 Bq/m^2
	Mochovce	<1,39 Bq/m^2	Mochovce	<1,24 Bq/m^2
	Čifáre	<1,27 Bq/m^2	Čifáre	<1,42 Bq/m^2
	Veľký Ďur	<1,28 Bq/m^2	Veľký Ďur	<1,35 Bq/m^2
	Vráble	0,756 Bq/m^2	Vráble	0,710 Bq/m^2
	Tajná	<1,39 Bq/m^2	Tajná	<1,19 Bq/m^2
	Červený Hrádok	<1,41 Bq/m^2	Červený Hrádok	<1,60 Bq/m^2
	Nemčiňany	<1,36 Bq/m^2	Nemčiňany	<1,04 Bq/m^2
	Malé Kozmálovce	<1,12 Bq/m^2	Malé Kozmálovce	1,43 Bq/m^2
	Nový Tekov	<1,35 Bq/m^2	Nový Tekov	<1,25 Bq/m^2
	Kozárovce	<1,34 Bq/m^2	Kozárovce	<1,42 Bq/m^2
	Zlaté Moravce	<1,37 Bq/m^2	Zlaté Moravce	<1,06 Bq/m^2

Zdroj	Rádioaktivita vo vzorkách životného prostredia z úrovne regionálnej oblasti, lokálnej oblasti a na území samotného zariadenia			
	2005		2006	
	Rybník	<1,27 Bq/m^2	Rybník	0,504 Bq/m^2
^{40}K	LRKO	<17,1 Bq/m^2	LRKO	14,5 Bq/m^2
	SDS Levice	<15,3 Bq/m^2	SDS Levice	13,3 Bq/m^2
	Kalná n/Hronom	26,4 Bq/m^2	Kalná n/Hronom	83,7 Bq/m^2
	Mochovce	14,8 Bq/m^2	Mochovce	12,3 Bq/m^2
	Čifáre	10,4 Bq/m^2	Čifáre	23,4 Bq/m^2
	Veľký Ďur	11,3 Bq/m^2	Veľký Ďur	9,87 Bq/m^2
	Vráble	98,0 Bq/m^2	Vráble	7,93 Bq/m^2
	Tajná	15,1 Bq/m^2	Tajná	17,3 Bq/m^2
	Červený Hrádok	9,20 Bq/m^2	Červený Hrádok	12,4 Bq/m^2
	Nemčiňany	10,6 Bq/m^2	Nemčiňany	12,5 Bq/m^2
	Malé Kozmálovce	33,6 Bq/m^2	Malé Kozmálovce	50,2 Bq/m^2
	Nový Tekov	13,0 Bq/m^2	Nový Tekov	15,4 Bq/m^2
	Kozárovce	10,2 Bq/m^2	Kozárovce	34,2 Bq/m^2
	Zlaté Moravce	<14,9 Bq/m^2	Zlaté Moravce	11,0 Bq/m^2
	Rybník	11,1 Bq/m^2	Rybník	21,1 Bq/m^2
U-rad	LRKO	<3,45 Bq/m^2	LRKO	<3,96 Bq/m^2
	SDS Levice	<3,69 Bq/m^2	SDS Levice	<3,04 Bq/m^2
	Kalná n/Hronom	<3,24 Bq/m^2	Kalná n/Hronom	3,69 Bq/m^2
	Mochovce	<3,35 Bq/m^2	Mochovce	<3,10 Bq/m^2
	Čifáre	<2,80 Bq/m^2	Čifáre	5,75 Bq/m^2
	Veľký Ďur	4,13 Bq/m^2	Veľký Ďur	7,98 Bq/m^2
	Vráble	<2,97 Bq/m^2	Vráble	4,71 Bq/m^2
	Tajná	3,86 Bq/m^2	Tajná	<3,06 Bq/m^2
	Červený Hrádok	3,02 Bq/m^2	Červený Hrádok	7,36 Bq/m^2
	Nemčiňany	3,77 Bq/m^2	Nemčiňany	<2,52 Bq/m^2
	Malé Kozmálovce	3,36 Bq/m^2	Malé Kozmálovce	6,02 Bq/m^2
	Nový Tekov	5,97 Bq/m^2	Nový Tekov	5,58 Bq/m^2
	Kozárovce	3,46 Bq/m^2	Kozárovce	4,72 Bq/m^2
	Zlaté Moravce	6,08 Bq/m^2	Zlaté Moravce	2,61 Bq/m^2
	Rybník	4,12 Bq/m^2	Rybník	3,97 Bq/m^2
Th-rad	LRKO	<5,29 Bq/m^2	LRKO	<5,71 Bq/m^2
	SDS Levice	<5,13 Bq/m^2	SDS Levice	<4,26 Bq/m^2
	Kalná n/Hronom	<4,50 Bq/m^2	Kalná n/Hronom	<5,00 Bq/m^2
	Mochovce	<5,04 Bq/m^2	Mochovce	<4,46 Bq/m^2
	Čifáre	<4,74 Bq/m^2	Čifáre	<5,10 Bq/m^2
	Veľký Ďur	<4,64 Bq/m^2	Veľký Ďur	<4,50 Bq/m^2

Zdroj	Rádioaktivita vo vzorkách životného prostredia z úrovne regionálnej oblasti, lokálnej oblasti a na území samotného zariadenia			
	2005		2006	
	Vráble	<4,63 Bq/m^2	Vráble	<4,93 Bq/m^2
	Tajná	<4,79 Bq/m^2	Tajná	<4,17 Bq/m^2
	Červený Hrádok	<4,71 Bq/m^2	Červený Hrádok	<5,57 Bq/m^2
	Nemčiňany	<4,68 Bq/m^2	Nemčiňany	<3,69 Bq/m^2
	Malé Kozmálovce	<3,94 Bq/m^2	Malé Kozmálovce	<5,25 Bq/m^2
	Nový Tekov	<4,84 Bq/m^2	Nový Tekov	<4,25 Bq/m^2
	Kozárovce	<4,63 Bq/m^2	Kozárovce	<5,35 Bq/m^2
	Zlaté Moravce	<4,94 Bq/m^2	Zlaté Moravce	<3,82 Bq/m^2
	Rybník	<4,53 Bq/m^2	Rybník	<4,99 Bq/m^2
Objemová aktivita v povrchových vodách				
^{137}Cs	Levice (Podlužianka)	<7,17 mBq/dm^3	Kalná n/Hronom (Hron)	<5,75 mBq/dm^3
	V. Kozmálovce (ČS-Perec)	<6,21 mBq/dm^3	Mochovce (Telinský potok)	<5,43 mBq/dm^3
	Kalná n/Hronom (Hron)	<5,53 mBq/dm^3	Tlmače (Hron)	<6,06 mBq/dm^3
	Mochovce (Telinský potok)	<6,26 mBq/dm^3	V. Kozmálovce (Hron-Hať)	<6,15 mBq/dm^3
	Nemčiňany (rybník)	<7,17 mBq/dm^3	V. Kozmálovce (Hron - pod výpustným otvorom)	<5,77 mBq/dm^3
	Tlmače (Hron)	<6,21 mBq/dm^3		
	V. Kozmálovce (Hron-Hať)	<6,21 mBq/dm^3		
	V. Kozmálovce (Hron - pod výpustným otvorom)	<5,49 mBq/dm^3		
^{40}K	Levice (Podlužianka)	158 mBq/dm^3	Kalná n/Hronom (Hron)	143 mBq/dm^3
	V. Kozmálovce (ČS-Perec)	151 mBq/dm^3	Mochovce (Telinský potok)	383 mBq/dm^3
	Kalná n/Hronom (Hron)	162 mBq/dm^3	Tlmače (Hron)	149 mBq/dm^3
	Mochovce (Telinský potok)	410 mBq/dm^3	V. Kozmálovce (Hron-Hať)	149 mBq/dm^3
	Nemčiňany (rybník)	158 mBq/dm^3	V. Kozmálovce (Hron - pod výpustným otvorom)	240 mBq/dm^3

Zdroj	Rádioaktivita vo vzorkách životného prostredia z úrovne regionálnej oblasti, lokálnej oblasti a na území samotného zariadenia			
	2005		2006	
	Tlmače (Hron)	151 mBq/dm^3		
	V. Kozmálovce (Hron-Hať)	151 mBq/dm^3		
	V. Kozmálovce (Hron - pod výpustným otvorom)	185 mBq/dm^3		
U-rad	Levice (Podlužianka)	19,9 mBq/dm^3	Kalná n/Hronom (Hron)	30,6 mBq/dm^3
	V. Kozmálovce (ČS-Perec)	<15,0 mBq/dm^3	Mochovce (Telinský potok)	13,8 mBq/dm^3
	Kalná n/Hronom (Hron)	<12,6 mBq/dm^3	Tlmače (Hron)	22,6 mBq/dm^3
	Mochovce (Telinský potok)	<15,9 mBq/dm^3	V. Kozmálovce (Hron-Hať)	17,1 mBq/dm^3
	Nemčiňany (rybník)	19,9 mBq/dm^3	V. Kozmálovce (Hron - pod výpustným otvorom)	30,4 mBq/dm^3
	Tlmače (Hron)	<15,0 mBq/dm^3		
	V. Kozmálovce (Hron-Hať)	<15,0 mBq/dm^3		
	V. Kozmálovce (Hron - pod výpustným otvorom)	<12,4 mBq/dm^3		
Th-rad	Levice (Podlužianka)	<25,1 mBq/dm^3	Kalná n/Hronom (Hron)	<18,9 mBq/dm^3
	V. Kozmálovce (ČS-Perec)	<21,0 mBq/dm^3	Mochovce (Telinský potok)	<20,1 mBq/dm^3
	Kalná n/Hronom (Hron)	<19,9 mBq/dm^3	Tlmače (Hron)	<20,7 mBq/dm^3
	Mochovce (Telinský potok)	<21,8 mBq/dm^3	V. Kozmálovce (Hron-Hať)	<22,5 mBq/dm^3
	Nemčiňany (rybník)	<25,1 mBq/dm^3	V. Kozmálovce (Hron - pod výpustným otvorom)	<20,3 mBq/dm^3
	Tlmače (Hron)	<21,0 mBq/dm^3		
	V. Kozmálovce (Hron-Hať)	<21,0 mBq/dm^3		

Zdroj	Rádioaktivita vo vzorkách životného prostredia z úrovne regionálnej oblasti, lokálnej oblasti a na území samotného zariadenia			
	2005		2006	
	V. Kozmálovce (Hron - pod výpustným otvorom)	<19,7 mBq/dm^3		
^{3}H	Levice (Podlužianka)	1,0-2,9 Bq/dm^3	Kalná n/Hronom (Hron)	1,0-5,7 Bq/dm^3
	V. Kozmálovce (ČS-Perec)	1,0-2,7 Bq/dm^3	Mochovce (Telinský potok)	1,0-3,1 Bq/dm^3
	Kalná n/Hronom (Hron)	1,0-3,6 Bq/dm^3	Tlmače (Hron)	1,0-4,3 Bq/dm^3
	Mochovce (Telinský potok)	1,0-1,1 Bq/dm^3	V. Kozmálovce (Hron-Hať)	1,0-2,0 Bq/dm^3
	Nemčiňany (rybník)	1,0-2,0 Bq/dm^3	V. Kozmálovce (Hron - pod výpustným otvorom)	1,0-1,5 Bq/dm^3
	Tlmače (Hron)	1,0-5,0 Bq/dm^3	Čifáre (rybník)	1,0-1,3 Bq/dm^3
	V. Kozmálovce (Hron-Hať)	1,0-2,0 Bq/dm^3		
	V. Kozmálovce (Hron - pod výpustným otvorom)	1,0 Bq/dm^3		

Tab. 106 - Sumarizácia úrovní rádioaktivity v existujúcom životnom prostredí (2007-2008)

Zdroj	Rádioaktivita vo vzorkách životného prostredia z úrovne regionálnej oblasti, lokálnej oblasti a na území samotného zariadenia			
	2007		2008	
Rádioaktivita v pôde (gama spektrometria)				
^{137}Cs	Kalná n/Hronom	4,56-5,23 Bq/kg	Kalná n/Hronom	5,23-5,39 Bq/kg
	Nový Tekov	9,85-10,90 Bq/kg	Nový Tekov	5,92-12,10 Bq/kg
	Malé Kozmálovce	9,13-12,50 Bq/kg	Malé Kozmálovce	13,3-17,3 Bq/kg
	Veľký Ďur	10,4-14,2 Bq/kg	Veľký Ďur	10,1-11,0 Bq/kg
^{40}K	Kalná n/Hronom	555-567 Bq/kg	Kalná n/Hronom	538-558 Bq/kg
	Nový Tekov	616-631 Bq/kg	Nový Tekov	595-641 Bq/kg
	Malé Kozmálovce	632-651 Bq/kg	Malé Kozmálovce	624-629 Bq/kg
	Veľký Ďur	595-597 Bq/kg	Veľký Ďur	585-604 Bq/kg
U-rad	Kalná n/Hronom	33,3-35,6 Bq/kg	Kalná n/Hronom	33,4-34,9 Bq/kg
	Nový Tekov	37,3-39,4 Bq/kg	Nový Tekov	37,5-39,7 Bq/kg
	Malé Kozmálovce	36,7-38,5 Bq/kg	Malé Kozmálovce	36,2-38,7 Bq/kg
	Veľký Ďur	38,1-40,1 Bq/kg	Veľký Ďur	39,0-39,3 Bq/kg
Th-rad	Kalná n/Hronom	41,7-41,9 Bq/kg	Kalná n/Hronom	40,9-42,4 Bq/kg
	Nový Tekov	43,1-43,5 Bq/kg	Nový Tekov	41,3-44,9 Bq/kg
	Malé Kozmálovce	42,5-44,1 Bq/kg	Malé Kozmálovce	42,7-43,8 Bq/kg
	Veľký Ďur	42,5-43,0 Bq/kg	Veľký Ďur	41,9-44,3 Bq/kg
Rádioaktivita v pôde (rádiochémia) – Úroveň regionálnej oblasti				
^{90}Sr	Kalná n/Hronom	2,0 Bq/kg	Kalná n/Hronom	1,1 Bq/kg
	Veľký Ďur	2,3 Bq/kg	Veľký Ďur	2,3 Bq/kg
	Malé Kozmálovce	2,0 Bq/kg	Malé Kozmálovce	1,8 Bq/kg
	Nový Tekov	2,8 Bq/kg	Nový Tekov	2,0 Bq/kg
Rádioaktivita v pôde (rádiochémia) – Chránené pásmo				
^{90}Sr	Tekovský Hrádok	2,9 Bq/kg	Tekovský Hrádok	2,4 Bq/kg
	Nový Tekov	3,0 Bq/kg	Nový Tekov	
	Tesárske Mlyňany arborétum	3,2 Bq/kg	Tesárske Mlyňany arborétum	3,3 Bq/kg
	Vráble	1,6 Bq/kg	Vráble	1,8 Bq/kg
	Mochovce NPP	1,4 Bq/kg	Mochovce NPP	0,8 Bq/kg
Aerosól				
Celková beta aktivita	SDS LRKO	55-514 $\mu Bq/m^3$	SDS LRKO	120-733 $\mu Bq/m^3$
	SDS Levice	99-514 $\mu Bq/m^3$	SDS Levice	102-478 $\mu Bq/m^3$
	SDS Kalná n/Hronom	68-437 $\mu Bq/m^3$	SDS Kalná n/Hronom	76-586 $\mu Bq/m^3$
	SDS Mochovce	22-515 $\mu Bq/m^3$	SDS Mochovce	109-574 $\mu Bq/m^3$
	SDS Čifáre	31-434 $\mu Bq/m^3$	SDS Čifáre	74-522 $\mu Bq/m^3$

Zdroj	Rádioaktivita vo vzorkách životného prostredia z úrovne regionálnej oblasti, lokálnej oblasti a na území samotného zariadenia			
	2007		2008	
	SDS Veľký Ďur	67-495 μBq/m^3	SDS Veľký Ďur	78-454 μBq/m^3
	SDS Vráble	43-495 μBq/m^3	SDS Vráble	64-444 μBq/m^3
	SDS Tajná	62-526 μBq/m^3	SDS Tajná	65-443 μBq/m^3
	SDS Červený Hrádok	39-469 μBq/m^3	SDS Červený Hrádok	98-515 μBq/m^3
	SDS Nemčiňany	49-591 μBq/m^3	SDS Nemčiňany	109-506 μBq/m^3
	SDS Malé Kozmálovce	34-500 μBq/m^3	SDS Malé Kozmálovce	67-422 μBq/m^3
	SDS Nový Tekov	42-471 μBq/m^3	SDS Nový Tekov	80-467 μBq/m^3
	SDS Kozárovce	43-606 μBq/m^3	SDS Kozárovce	81-557 μBq/m^3
	SDS Zlaté Moravce	51-412 μBq/m^3	SDS Zlaté Moravce	77-521 μBq/m^3
	SDS Rybník	48-537 μBq/m^3	SDS Rybník	47-472 μBq/m^3
Aktivita rádioaktívneho spádu				
^{137}Cs	LRKO	<1,66 Bq/m^2	LRKO	<1,58 Bq/m^2
	SDS Levice	<1,27 Bq/m^2	SDS Levice	<1,25 Bq/m^2
	Kalná n/Hronom	<1,44 Bq/m^2	Kalná n/Hronom	<1,44 Bq/m^2
	Mochovce	<1,38 Bq/m^2	Mochovce	<1,28 Bq/m^2
	Čifáre	<1,43 Bq/m^2	Čifáre	<1,31 Bq/m^2
	Veľký Ďur	<1,32 Bq/m^2	Veľký Ďur	<1,20 Bq/m^2
	Vráble	0,939 Bq/m^2	Vráble	<1,34 Bq/m^2
	Tajná	<1,12 Bq/m^2	Tajná	<1,32 Bq/m^2
	Červený Hrádok	<1,44 Bq/m^2	Červený Hrádok	<1,34 Bq/m^2
	Nemčiňany	<1,32 Bq/m^2	Nemčiňany	<1,21 Bq/m^2
	Malé Kozmálovce	1,25 Bq/m^2	Malé Kozmálovce	<1,24 Bq/m^2
	Nový Tekov	<1,29 Bq/m^2	Nový Tekov	<1,19 Bq/m^2
	Kozárovce	<1,35 Bq/m^2	Kozárovce	<1,19 Bq/m^2
	Zlaté Moravce	<1,45 Bq/m^2	Zlaté Moravce	<1,21 Bq/m^2
	Rybník	<1,46 Bq/m^2	Rybník	<1,26 Bq/m^2
^{40}K	LRKO	13,3 Bq/m^2	LRKO	13,5 Bq/m^2
	SDS Levice	13,5 Bq/m^2	SDS Levice	14,4 Bq/m^2
	Kalná n/Hronom	13,9 Bq/m^2	Kalná n/Hronom	33,4 Bq/m^2
	Mochovce	13,4 Bq/m^2	Mochovce	21,3 Bq/m^2
	Čifáre	15,3 Bq/m^2	Čifáre	20,1 Bq/m^2
	Veľký Ďur	7,14 Bq/m^2	Veľký Ďur	14,7 Bq/m^2
	Vráble	15,9 Bq/m^2	Vráble	18,2 Bq/m^2
	Tajná	16,7 Bq/m^2	Tajná	112 Bq/m^2
	Červený Hrádok	15,1 Bq/m^2	Červený Hrádok	19,1 Bq/m^2

Zdroj	Rádioaktivita vo vzorkách životného prostredia z úrovne regionálnej oblasti, lokálnej oblasti a na území samotného zariadenia			
	2007		2008	
	Nemčiňany	15,9 Bq/m^2	Nemčiňany	12,5 Bq/m^2
	Malé Kozmálovce	32,6 Bq/m^2	Malé Kozmálovce	12,8 Bq/m^2
	Nový Tekov	16,0 Bq/m^2	Nový Tekov	29,0 Bq/m^2
	Kozárovce	20,3 Bq/m^2	Kozárovce	45,4 Bq/m^2
	Zlaté Moravce	12,5 Bq/m^2	Zlaté Moravce	9,93 Bq/m^2
	Rybník	21,4 Bq/m^2	Rybník	12,9 Bq/m^2
U-rad	LRKO	10,5 Bq/m^2	LRKO	<3,75 Bq/m^2
	SDS Levice	3,32 Bq/m^2	SDS Levice	<3,33 Bq/m^2
	Kalná n/Hronom	4,24 Bq/m^2	Kalná n/Hronom	<3,44 Bq/m^2
	Mochovce	<3,27 Bq/m^2	Mochovce	<3,46 Bq/m^2
	Čifáre	7,77 Bq/m^2	Čifáre	<3,49 Bq/m^2
	Veľký Ďur	<3,27 Bq/m^2	Veľký Ďur	<3,11 Bq/m^2
	Vráble	2,36 Bq/m^2	Vráble	<3,39 Bq/m^2
	Tajná	<2,83 Bq/m^2	Tajná	<3,66 Bq/m^2
	Červený Hrádok	3,89 Bq/m^2	Červený Hrádok	<3,31 Bq/m^2
	Nemčiňany	4,76 Bq/m^2	Nemčiňany	4,37 Bq/m^2
	Malé Kozmálovce	<3,73 Bq/m^2	Malé Kozmálovce	<3,05 Bq/m^2
	Nový Tekov	<3,16 Bq/m^2	Nový Tekov	<3,27 Bq/m^2
	Kozárovce	4,59 Bq/m^2	Kozárovce	<3,25 Bq/m^2
	Zlaté Moravce	3,57 Bq/m^2	Zlaté Moravce	<3,11 Bq/m^2
	Rybník	4,51 Bq/m^2	Rybník	<3,26 Bq/m^2
Th-rad	LRKO	<5,26 Bq/m^2	LRKO	<5,29 Bq/m^2
	SDS Levice	<4,15 Bq/m^2	SDS Levice	<4,56 Bq/m^2
	Kalná n/Hronom	<5,14 Bq/m^2	Kalná n/Hronom	<4,90 Bq/m^2
	Mochovce	<4,70 Bq/m^2	Mochovce	<4,43 Bq/m^2
	Čifáre	<5,13 Bq/m^2	Čifáre	<4,75 Bq/m^2
	Veľký Ďur	<4,65 Bq/m^2	Veľký Ďur	<4,11 Bq/m^2
	Vráble	<5,14 Bq/m^2	Vráble	<4,44 Bq/m^2
	Tajná	<4,14 Bq/m^2	Tajná	<4,71 Bq/m^2
	Červený Hrádok	<5,29 Bq/m^2	Červený Hrádok	<4,61 Bq/m^2
	Nemčiňany	<4,11 Bq/m^2	Nemčiňany	<4,12 Bq/m^2
	Malé Kozmálovce	<5,12 Bq/m^2	Malé Kozmálovce	<4,30 Bq/m^2
	Nový Tekov	<4,42 Bq/m^2	Nový Tekov	<4,24 Bq/m^2
	Kozárovce	<5,04 Bq/m^2	Kozárovce	<4,24 Bq/m^2
	Zlaté Moravce	<4,95 Bq/m^2	Zlaté Moravce	<4,44 Bq/m^2
	Rybník	<5,01 Bq/m^2	Rybník	<4,10 Bq/m^2

Zdroj	Rádioaktivita vo vzorkách životného prostredia z úrovne regionálnej oblasti, lokálnej oblasti a na území samotného zariadenia			
	2007		2008	
Objemová aktivita v povrchových vodách				
^{137}Cs	Kalná n/Hronom (Hron)	3,48 mBq/dm^3	Kalná n/Hronom (Hron)	<6,16 mBq/dm^3
	Mochovce (Telinský potok)	4,36 mBq/dm^3	Mochovce (Telinský potok)	3,03 mBq/dm^3
	Tlmače (Hron)	2,82 mBq/dm^3	Tlmače (Hron)	<6,15 mBq/dm^3
	V. Kozmálovce (Hron-Hať)	2,67 mBq/dm^3	V. Kozmálovce (Hron-Hať)	3,84 mBq/dm^3
	V. Kozmálovce (Hron - pod výpustným otvorom)	5,52 mBq/dm^3	V. Kozmálovce (Hron - pod výpustným otvorom)	<6,15 mBq/dm^3
^{40}K	Kalná n/Hronom (Hron)	179 mBq/dm^3	Kalná n/Hronom (Hron)	137 mBq/dm^3
	Mochovce (Telinský potok)	453 mBq/dm^3	Mochovce (Telinský potok)	390 mBq/dm^3
	Tlmače (Hron)	122 mBq/dm^3	Tlmače (Hron)	131 mBq/dm^3
	V. Kozmálovce (Hron-Hať)	125 mBq/dm^3	V. Kozmálovce (Hron-Hať)	133 mBq/dm^3
	V. Kozmálovce (Hron - pod výpustným otvorom)	339 mBq/dm^3	V. Kozmálovce (Hron - pod výpustným otvorom)	310 mBq/dm^3
U-rad	Kalná n/Hronom (Hron)	25,5 mBq/dm^3	Kalná n/Hronom (Hron)	20,8 mBq/dm^3
	Mochovce (Telinský potok)	25,8 mBq/dm^3	Mochovce (Telinský potok)	<15,8 mBq/dm^3
	Tlmače (Hron)	23,0 mBq/dm^3	Tlmače (Hron)	<18,9 mBq/dm^3
	V. Kozmálovce (Hron-Hať)	20,6 mBq/dm^3	V. Kozmálovce (Hron-Hať)	30,6 mBq/dm^3
	V. Kozmálovce (Hron - pod výpustným otvorom)	21,0 mBq/dm^3	V. Kozmálovce (Hron - pod výpustným otvorom)	30,1 mBq/dm^3
Th-rad	Kalná n/Hronom (Hron)	<18,7 mBq/dm^3	Kalná n/Hronom (Hron)	<22,1 mBq/dm^3
	Mochovce (Telinský potok)	12,8 mBq/dm^3	Mochovce (Telinský potok)	<21,1 mBq/dm^3
	Tlmače (Hron)	<20,2 mBq/dm^3	Tlmače (Hron)	<22,6 mBq/dm^3
	V. Kozmálovce (Hron-Hať)	<22,5 mBq/dm^3	V. Kozmálovce (Hron-Hať)	<23,0 mBq/dm^3

Zdroj	Rádioaktivita vo vzorkách životného prostredia z úrovne regionálnej oblasti, lokálnej oblasti a na území samotného zariadenia			
	2007		2008	
	V. Kozmálovce (Hron - pod výpustným otvorom)	<20,1 mBq/dm^3	V. Kozmálovce (Hron - pod výpustným otvorom)	<22,0 mBq/dm^3
^{3}H	Kalná n/Hronom (Hron)	1,1-6,3 Bq/dm^3	Kalná n/Hronom (Hron)	1,6-8,1 Bq/dm^3
	Mochovce (Telinský potok)	1,0-4,7 Bq/dm^3	Mochovce (Telinský potok)	1,1-6,0 Bq/dm^3
	Tlmače (Hron)	1,0-5,5 Bq/dm^3	Tlmače (Hron)	1,1-4,9 Bq/dm^3
	V. Kozmálovce (Hron-Hať)	1,0-4,9 Bq/dm^3	V. Kozmálovce (Hron-Hať)	1,0-4,7 Bq/dm^3
	V. Kozmálovce (Hron - pod výpustným otvorom)	1,0-3,0 Bq/dm^3	V. Kozmálovce (Hron - pod výpustným otvorom)	1,0-3,0 Bq/dm^3
	Čifáre (rybník)	1,0-2,4 Bq/dm^3	Čifáre (rybník)	1,0-3,0 Bq/dm^3

18.0 POSÚDENIE OČAKÁVANÉHO VÝVOJA ÚZEMIA, AK BY SA NAVRHOVANÁ ČINNOSŤ NEREALIZOVALA

Lokalita zvolená pre stavbu 4 blokov atómovej elektrárne Mochovce bola vymedzená územným rozhodnutím a následne vydaným stavebným povolením.

Projekt výstavby atómovej elektrárne a jej stavba bola zahájená a realizovaná pre 4 bloky využívajúcu obvyklú technológiu.

Nepredpokladá sa, že by sa územie po spustení blokov 3 a 4 mohlo rozvíjať inak, pretože existencia prevádzkovaných blokov 1 a 2 neumožňuje iné využitie územia.

19.0 SÚLAD NAVRHOVANEJ ČINNOSTI S PLATNOU ÚZEMNOPLÁNOVACOU DOKUMENTÁCIOU

História výstavby jadrového zariadenia (JZ) v lokalite Mochovce, pre činnosť „Atómová elektráreň Mochovce VVER 4 x 440MW, 3. stavba“ je spojená s procesom územného plánovania, ktorým sa metodicky a komplexne riešilo funkčné využitie dotknutého územia ako aj materiálna a termínová koordinácia výstavby jadrového zariadenia v Mochovciach. V rámci procesu územného plánovania sa dbalo na zachovanie dlhodobej harmónie prírodných a kultúrnych hodnôt územia a venoval sa osobitný dôraz environmentálnej starostlivosti a ochrane hlavných zložiek životného prostredia (pôdy, vody a ovzdušia) ako aj zdravia ľudí.

Na základe rozhodnutia o využívaní územia umiestnením stavby a následne na základe stavebného povolenia bola determinovaná lokalizácia jadrového zariadenia v lokalite Mochovce.

Atómová elektráreň Mochovce bola projektovaná a jeho výstavba bola začatá a realizovaná ako štvorbloková so spoločnými technologickými časťami.

Navrhovaná činnosť bude vykonávaná v území, ktorého funkčné využitie na tieto činnosti je schválené v platnom územnom pláne vyššieho územného celku Nitrianskeho kraja - zmeny a doplnky, rok 2004. Plocha EMO je v komplexnom urbanistickom výkrese (sídelná štruktúra) klasifikovaná ako „plochy priemyslu, stavebníctva a skladového hospodárstva“ (mapa a legenda sú v prílohe 2.2).

Ďalším nadväzujúcim územnoplánovacím dokumentom je Územný plán obce Kalná nad Hronom.

Ďalšie detaily o plánovanej činnosti sú uvedené v kapitole “programový Rámec” tejto správy.

III HODNOTENIE PREDPOKLADANÝCH VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE VRÁTANE ZDRAVIA A ODHAD ICH VÝZNAMNOSTI

Predpokladané vplyvy navrhovanej činnosti boli vyhodnotené za použitia metodológie uvedenej v sekcii C, časť VII tejto správy. Samostatne pre každú uvažovanú environmentálnu zložku boli identifikované a odhadnuté pravdepodobné účinky oceňovaných zložiek ekosystému (VECs) (= OSE).

V nasledujúcich kapitolách sú diskutované výsledky hodnotiaceho procesu

1.0 VPLYVY NA OBYVATEĽSTVO

Pravdepodobné vplyvy na obyvateľstvo sú popísané prostredníctvom ľudského zdravia a zdravia zamestnancov, čo sú OSE, identifikované pre Atmosférické prostredie, Hydrológiu a Podzemnú vodu.

Pravdepodobné vplyvy na obyvateľstvo sú tiež popísané z pohľadu socio-ekonomických podmienok.

Výsledky hodnotiaceho procesu vplyvov na obyvateľstvo môžu byť teda nájdené v odstavcoch, týkajúcich sa Vplyvov na ovzdušie (Sekcia C, časť III, kapitola 4.0), Vplyvov na kvalitu vody Sekcia C, časť III, kapitola 5.0) a Iných vplyvov (Sekcia C, časť III, kapitola 15.0).

Nasledujúce odstavce sa zaoberajú popismi zdrojov žiarenia a rádioaktivity v životnom prostredí, poznámkami k metodológii hodnotenia dávok a analýzami pravdepodobného vplyvu na zdravie obyvateľstva vo vybraných okresoch Slovenskej republiky.

1.1 Zdroje rádioaktivity

Zložka životného prostredia, ktorá sa týka žiarenia a rádioaktivity zahrňuje prírodné (kozmické žiarenie, slnečné žiarenie, vonkajšie terestriálne zdroje) a antropogénne zdroje (v tomto prípade prevádzkovanie jadrovej elektrárne Mochovce).

Bez ohľadu na to, kde ľudia žijú a pracujú, sú vždy vystavení prírodným zdrojom žiarenia. Veľkosť radiačnej dávky z prírodných zdrojov významne kolíše, z hľadiska priestorového aj časového rozdelenia, a skladá sa najmä z:

- ionizujúceho žiarenia kozmických lúčov;
- prírodne sa vyskytujúcich rádionuklidov v ovzduší a vo vode;
- gama žiarenia rádioaktívnych materiálov nachádzajúcich sa v pôde, horninách a stavebných materiáloch.

Jadrová elektráreň Mochovce emituje do ovzdušia rádioaktívne výpuste, ktoré pochádzajú zo systému čistenia plynov po predchádzajúcom odplyňovaní primárneho okruhu, a zo zvyškových plynov, ktoré vznikajú v úpravni kvapalného rádioaktívneho odpadu (FS KRAO); emisie unikajú do ovzdušia cez monitorovaný komín, ktorý je využívaný ventilačným systémom blokov 1 a 2 (pozri kapitolu 2.6.2. "Ventilačný systém a úprava plynných výpustí"), druhý komín bude slúžiť pre bloky 3 a 4. V skutočnosti úpravňa kvapalného rádioaktívneho odpadu neprodukuje priame emisie do ovzdušia, ale jej ventilačný systém je prepojený s hlavným ventilačným systémom blokov 1 a 2. Výpuste z FS KRAO do ventilačného systému jadrovej elektrárne sú taktiež nezávisle monitorované.

Kvapalné rádioaktívne výpuste pochádzajú z čistiaceho systému odpadovej vody a z FS KRAO: Všetok kvapalný odpad je podrobený rádiologickým a chemickým kontrolám a, iba keď jeho kvalita vyhovuje predpísaným hraničným hodnotám, potom je vypúšťaný do životného prostredia.

Tabuľka 107 uvádza hodnotiace kritériá, ktoré sa používajú na odhad pravdepodobných vplyvov žiarenia a rádioaktivity na životné prostredie.

Tab. 107 - Kritériá použité pri hodnotení pravdepodobných vplyvov žiarenia a rádioaktivity

Zložka žiarenia a rádioaktivity	Hodnotiace kritériá
Radiačná dávky na obyvateľov	▪ Smernice Medzinárodnej komisie pre ochranu pred žiarením (ICRP - International Commission on Radiological Protection) ▪ Legislatívne limity ročnej dávky ▪ Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 345/2006 Z.z.
Rádioaktivita v ovzduší	▪ Smernice ICRP ▪ Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 345/2006 Z.z.
Rádioaktivita v povrchových vodách	▪ Smernice ICRP ▪ Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 345/2006 Z.z.
Rádioaktivita v podzemnej vode	▪ Smernice ICRP ▪ Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 296/2005 Z.z. ▪ Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 345/2006 Z.z.
Rádioaktivita v terestriálnej zložke životného prostredia	▪ Smernice ICRP ▪ Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 345/2006 Z.z.

1.2 Celkové ročné limity výpustí z EMO12 a MO34

Plynné rádioaktívne látky sú vypúšťané do ovzdušia cez ventilačné komíny, kým kvapalné rádioaktívne látky sú vypúšťané cez zariadenia na úpravu odpadových vôd.

Úniky rádionuklidov do životného prostredia sa posudzujú podľa nasledujúcich požiadaviek:

- limity pre rádioaktívne výpuste;
- limity pre dávky na obyvateľov.

Limity pre rádioaktívne výpuste do ovzdušia a hydrosféry musia byť schválené Úradom verejného zdravotníctva pred začatím prevádzkovania MO34a musia zohľadňovať kritérium, že radiačný limit 250 µSv/rok (na kritickú skupinu obyvateľstva[(5)]) nesmie byť prekročený (nariadenie vlády SR č. 345/2006 Z.z.).

Súčasné ročné limity pre EMO 12 sú uvedené v tabuľkách 108 a 109 pre rôzne typy skupiny rádionuklidov.

Tab. 108 - Výpuste cez ventilačný komín

IZOTOPY	ROČNÝ LIMIT [Bq]
Rádioaktívne vzácne plyny	$4{,}1 \times 10^{15}$
Jód^{131} (vo forme plynu a aerosólu)	$6{,}7 \times 10^{10}$
Dlhožijúce aerosóly (polčas rozpadu > 8 dní)	$1{,}7 \times 10^{11}$

Tab. 109 - Výpuste do povrchových vôd

IZOTOPY	ROČNÝ LIMIT [Bq]
Trícium	$1{,}2 \times 10^{13}$
Ostané rádionuklidy	$1{,}1 \times 10^{9}$

Počas prevádzky blokov 1 a 2 (od samého začiatku) dosiahli hodnoty výpustí iba desatinu až tisícinu percenta ročných limitov plynných látok a maximálne desiatky percent ročných limitov kvapalných látok, a môže sa predpokladať, že bloky 3 a 4 budú mať rovnaký trend.

Ročné limity, vyšetrovacie úrovne a zásahové úrovne pri uvoľňovaní rádioaktívnych látok do ovzdušia za podmienok , normálnych pre EMO 12, sú prezentované v Projektovom rámci, Sekcia 2.9.1 „Povolenie na vypúšťanie plynných rádioaktívnych látok do ŽP“

(5) **Kritická skupina obyvateľov** je skupina zahŕňajúca jednotlivcov, ktorých ožiarenie je dostatočne rovnomerné a reprezentatívne pre tých jednotlivcov v populácii, ktorí sú daným zdrojom žiarenia ožiarení najviac.

Pokiaľ ide o limity dávok pre obyvateľstvo, ročné environmentálne správy pripravené Slovenskými elektrárňami pre jadrovú elektráreň Mochovce ukazujú, že počas posledných jedenástich rokov prevádzky sú ročné dávky zanedbateľné v porovnaní s ročnými limitmi (skutočné hodnoty sú menšie než 1% povolených hodnôt)

1.3 Prevádzkové podmienky zariadenia s reaktorom typu VVER

Stavy jadrového zariadenia uvažované v základnom projekte sú stanovené samostatne v závislosti od pravdepodobnosti ich výskytu a ich následkov. Pre účely analýzy projektu sa obyčajne rozlišujú nasledujúce štyri skupiny.

Treba poznamenať, že pojmom frekvencie uvádzaným v tejto časti sa rozumejú frekvencie výskytu porúch, ktoré narušajú normálny stav zariadenia (tzv. iniciačné udalosti – IE), spôsobujú prechod zariadenia do abnormálneho/havarijného stavu, v ktorom prechodné faktory spôsobené iniciačnou udalosťou aktivujú integritu fyzických bariér, ktoré zabraňujú úniku rádioaktívneho materiálu do životného prostredia. Táto aktivácia môže mať rozdielnu významnosť a dôležitosť, ale v každom prípade, pokiaľ sa nevyskytnú nepravdepodobné nepriaznivé kombinácie po sebe nasledujúcich porúch zariadenia, bezpečnostné systémy zariadenia sú schopné previesť jadrové zariadenie znovu do bezpečného stavu. Z tohto dôvodu, frekvencie, ktoré súvisia s podmienkami základného projektu, sú omnoho vyššie ako frekvencie výskytu scenárov skutočne spôsobujúcich poškodenie aktívnej zóny a následnému významnému úniku rádioaktívnych látok (pozri rámik “Hodnotenie bezpečnosti súvisiace s havarijnými podmienkami”).

- **Normálne prevádzkové stavy**

Tieto stavy zahrňujú všetky výskyty javov a podmienok, ktoré sa často alebo pravidelne očakávajú v priebehu normálnej prevádzky zariadenia. Zohľadňujú sa všetky operácie alebo výskyty charakteristické pre normálne podmienky zariadenia: výkonové činnosti alebo ovládanie zariadenia, údržba, skúšanie a doplňovanie paliva. Javy zaradené do tejto skupiny neporušujú tzv. “Prevádzkové limity a podmienky” stanovené pre zariadenie. Najtypickejšími udalosťami tejto skupiny sú napríklad:

- prechod zo stavu studeného odstavenia do stavu horúceho odstavenia;
- plánované odstavenie zariadenia;
- kontrola tesnosti deliacich rovín.

Frekvencia výskytu týchto udalostí tejto skupiny pre stav zariadenia obyčajne prevyšuje 1 na reaktor za rok.

- **Projektové prevádzkové udalosti**

Stavy zariadenia klasifikované do tejto skupiny zahrňujú všetky prevádzkové procesy odchyľujúce sa od normálnej prevádzky, ktorých výskyt sa očakáva raz alebo niekoľkokrát počas prevádzkovej životnosti zariadenia. Vo všeobecnosti

udalosti tejto skupiny nespôsobia vážnejšie poškodenie systémov dôležitých pre bezpečnosť ani nevedú k havarijným podmienkam. Najvýznamnejšie stavy zariadenia zahrnuté do tejto skupiny s prípustným počtom výskytov predpokladaných v návrhu sú napríklad:

- strata vonkajšieho napájanie JZ;
- strata chladiva primárneho okruhu;
- neopodstatnené otvorenie ventilu prívodu vody do parogenerátora;
- neopodstatnené okamžité havarijné odstavenie reaktora;
- malá strata chladiva kompenzovaná normálnym doplňovaním.

Frekvencie výskytu stavov zariadenia patriacich do tejto skupiny sú obyčajne v rozsahu 10^{-2} na reaktor/rok; avšak, niektoré udalosti tejto skupiny sa odhadujú s menšou frekvenciou (rozsah 10^{-2} – 10^{-4}). Podmienky klasifikácie na zaradenie do tejto skupiny sú zvyčajne zahrnuté do zoznamu základných projektových havárií.

Havarijné podmienky

Havarijné podmienky sú definované ako odchýlky od prevádzkových stavov, ktorých výskyt sa nepredpokladá, ale ktoré sú predvídateľné, pretože ich následky by mohli zahrňovať možnosť úniku významného množstva rádioaktívneho materiálu. Projektové havárie (**MPH**) sú najnepriaznivejšie havarijné podmienky, proti ktorým musí byť elektráreň navrhnutá. Pri týchto podmienkach úniky rádioaktívnych materiálov musia byť udržané v prípustných limitoch zásluhou vhodného naprojektovania zariadenia. Stavy zariadenia patriace do tejto skupiny sú definované špecifikovaním iniciačnej udalosti a popisom príslušnej dostupnosti systémov zariadenia. Pri definovaní sa využíva kritérium jednoduchej poruchy a ďalšie všeobecné projektové princípy. Postulované iniciačné udalosti, ktoré spôsobujú väčšinu významných nehôd klasifikovaných ako projektové havárie, sú napríklad:

- rozsah veľkých alebo malých strát chladiva zapríčinených predvídateľným prasknutím potrubia primárneho okruhu;
- rozsah rôznych prasknutí parných potrubí vnútri a mimo kontrolovanej zóny (vrátane prasknutia samotnej trubice parogenerátora);
- neopodstatnené otvorenie tlakového bezpečnostného ventilu alebo poistného ventilu.

Frekvencie výskytu postulovaných iniciačných udalostí (**PIE**) zahrnutých do tejto skupiny sú obyčajne v rozsahu 10^{-2} – 10^{-6} udalostí/na reaktor/rok. Vývoj série havárií klasifikovaných ako prevádzkové havárie (**MPH**) môže viesť k stavom zariadenia, v ktorých dostupnosť systémov zariadenia je redukovaná pod projektové podmienky. Tieto havarijné stavy prekračujúce navrhovaný projekt sa nazývajú nadprojektové havárie (**NPH**). Malo by sa zdôrazniť, že z hľadiska príslušných projektových opatrení a existujúcich projektových limitov, nie všetky podmienky nadprojektových havárií nevyhnutne vedú k prekročeniu rádioaktívnych únikov.

- **Ťažké nadprojektové havárie**

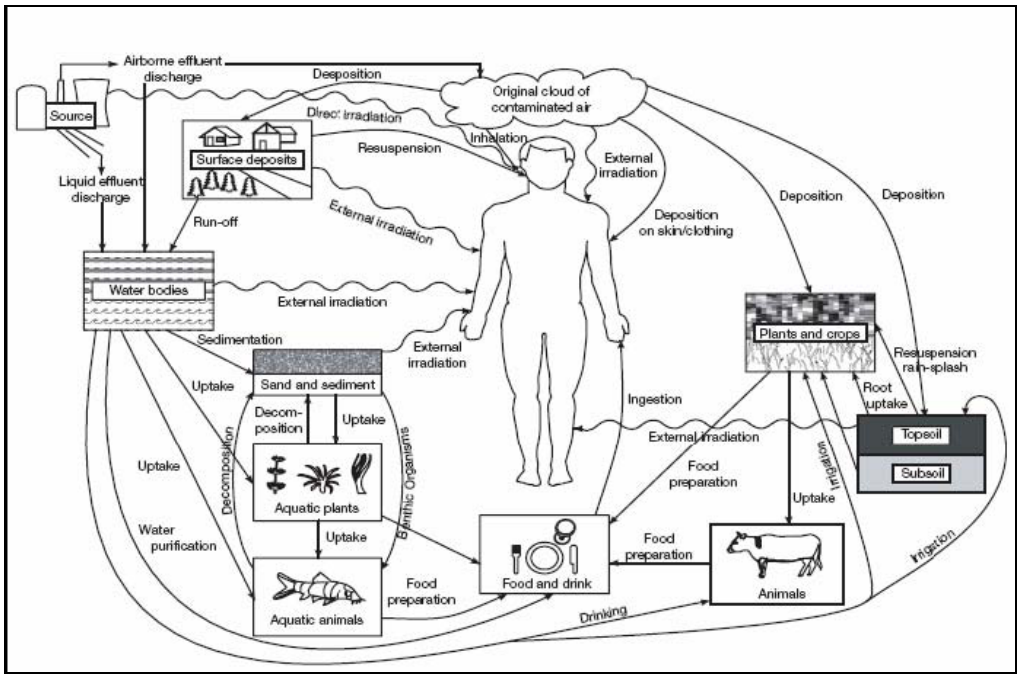
Havárie, v ktorých únik rádioaktívnych materiálov prevyšuje prípustné projektové hodnoty, vrátane havárií zapríčiňujúcich významné poškodenie aktívnej zóny, sa nazývajú ťažké havárie. V súčasnej bezpečnostnej filozofii sa v projektoch s týmito haváriami uvažuje v obmedzenej miere. Podľa tohto prístupu sú ustanovené opatrenia na zvládnutie havárií, ktoré majú za cieľ redukovanie pravdepodobnosti ťažkých havárií alebo zmiernenie následkov týchto udalostí. Niektoré dôsledky reprezentatívnych ťažkých havárií sú vybrané a analyzované v kontexte tohto Projektu.

1.4 POZNÁMKY K METODIKE VYHODNOCOVANIA DÁVKY

Hlavný bezpečnostný faktor v jadrovej elektrárni je zaistenie, že prevádzka nespôsobí radiačné ohrozenie obyvateľstvu v okolí elektrárne, ani neohrozí okolitému životnému prostrediu. Rádiologické dávky v dôsledku prevádzky jadrovej elektrárne sa musia udržať tak nízke ako je to len možné zaistiť (ALARA princíp).

Množstvo rádioaktivity uvoľňovanej z jadrovej elektrárne do prostredia za normálnych prevádzkových podmienok je veľmi malé v porovnaní s existujúcim prirodzeným rádioaktívnym pozadím prostredia. Tento fakt je dôvodom, prečo dávková záťaž prenášaná na obyvateľstvo nemôže byť priamo meraná ale iba odhadnutá na základe expozičných ciest na obyvateľstvo.

Rádioaktívne dávky sú dôsledkom oboch ako interných tak externých zdrojov, ktoré vznikajú pri emitovaní rádioaktívnych výpustí do vody a do vzduchu. Obr. 52 uvádza možné expozičné cesty hlavne ovzduším, poľnohospodárskymi produktmi a prírodninami používanými ako potrava.



Obr. 52 - Možné expozičné cesty na obyvateľstvo ako výsledok úniku rádioaktívneho materiálu do životného prostredia

Metódy na hodnotenie radiačných dávok obyvateľstva v okolí jadrovej elektrárne musia byť hodnoverné a konzervatívne a preto použité modely, výpočty a matematické modely použité pre toto hodnotení musia byť riadne validované. Najčastejšie hodnotenie zahŕňa kombináciu merania environmentálnych indikátorov (voda, sedimenty, ovzdušie, a pod.) a modelové

údaje. Väčšinou sú vypočítané úrovne rádioaktivity v prostredí pod limitmi analytického merania.

V nasledujúcej časti rádiologické dopady normálnych prevádzkových stavov a pri predvídateľných prevádzkových udalostiach (v praxi odvodených od bežných nízkych rádioaktívnych únikov pri stavoch normálnej prevádzky a pri predvídateľných prevádzkových udalostiach konzervatívnym prístupom pre 100% dosiahnutých limitných hodnotách) na obyvateľstvo v okolí zariadenia (vyjadrené prostredníctvom dávok) budú odhadované pre simultánnu prevádzku štyroch blokov. Posúdenie rádiologických vplyvov (Príloha III) sa vykonalo deterministickou metódou programu RDEMO©.

Dávky na obyvateľstvo v dôsledku havarijných podmienok (**MPH**) sa budú zohľadňovať konzervatívnym prístupom z Predprevádzkovej bezpečnostnej správy (POSAR) elektrárne EMO12, kde posledné posúdenie rádiologických vplyvov bolo spracované programom RTARC©. Indikované dávky, uvedené ďalej, evidentne súvisia s haváriou a vyskytujú sa iba v jednej oblasti v smere pohybu vetra.

Reálne pre stanovenie záväzných dávok sa uvažovalo s prevádzkou štyroch blokov pri podmienkach normálnej prevádzky, pri havarijných podmienkach sa uvažovala havária iba jedného bloku.

Pre lepšie objasnenie výsledkov predložených nižšie, treba zdôrazniť dve veci:

- Najzávažnejšie rádiologické následky súvisia so scenármi havárií, ktorých očakávaná frekvencia výskytu je vo všeobecnosti mimoriadne nízka. V skutočnosti elektráreň bola navrhnutá a bude postavená tak, že udalosti s najzávažnejšími rádiologickými následkami (t.j. scenáre ťažkých havárií) sú mimoriadne nepravdepodobné, pretože ich výskyt bol odhadnutý na menej ako jedenkrát za každých 1x 10^6 rokov.

- Dávky v prípade nehody uvedené v tejto kapitole, aj keď značne nízke, sa vzťahujú na Predprevádzkovú bezpečnostnú správu (POSAR) elektrárne EMO12 a teda sa majú považovať za hornú hranicu pre odhad reálnych dávok súvisiacich s havarijnými udalosťami MO34. Skutočne, prebiehajúca revízia úvodného projektu MO34 viedla k identifikácii niekoľkých bezpečnostných zlepšení (ktoré ešte neboli realizované v EMO12) a k zníženiu rýchlosti úniku z kontrolovaného priestoru, čo bude prispievať k ďalšej redukcii rádiologických následkov havarijných podmienok MO34. Z tohto dôvodu nové nižšie cieľové dávky budú zohľadnené pre rádiologický dopad počas podmienok projektových havárií MPH v MO34 v porovnaní s predtým uvažovanými hodnotami pre EMO 12.

1.5 Radiačné vplyvy na obyvateľov

Ako bolo napísané na začiatku kapitoly C, III, 1.0, v nasledujúcej časti budú odhadnuté rádiologické vplyvy (vyjadrené prostredníctvom dávok) na obyvateľstvo v okolí jadrového zariadenia simultánneho prevádzkovania štyroch blokov pri normálnom prevádzkovom stave a pri predvídateľných prevádzkových udalostiach. Na simuláciu sa použili hodnoty výpustí a meteorologické údaje z roku 2006, 2007 a 2008.

Posúdenie rádiologického vplyvu bolo vykonané deterministickým programom RDEMO©.

Na stanovenie výpustí rádionuklidov do ovzdušia a do hydrosféry pri plnej konfigurácii (EMO12 a MO34), ako aj na radiačnú situáciu v životnom prostredí v okolí elektrárne a na očakávané vplyvy na obyvateľov, sa použilo vyhodnotenie založené na pozorovaniach z dvoch referenčných blokoch (EMO12).

Posúdenie je uvedené v správe “Ohodnotenie rádiologického vplyvu výpustí rádioaktívnych látok z normálnej prevádzky 4 reaktorov AE Mochovce” (správa SE č. B0120/Spec/2007/5; Príloha 1).

Simulácia bola vykonaná, prevažne konzervatívnym prístupom pre územie s polomerom 60 km okolo jadrovej elektrárne Mochovce, na území Slovenskej republiky, v ktorom žije približne 1,2 milióna obyvateľov.

1.5.1 Radiačné dávky spôsobené normálnou prevádzkou

Analýza dávok na obyvateľov v okolí elektrárne bola vykonaná na základe rádioaktívnych výpustí v dôsledku prevádzkovania EMO 12 do ovzdušia a do hydrosféry počas roka 2006, 2007 a 2008. Údaje o výpustiach sú rádovo porovnateľné s údajmi za ostatné roky prevádzkovania vzhľadom na vypustenú aktivitu a zloženie rádionuklidov.

Výpuste rádioaktívnych látok (RAS) v dôsledku prevádzkovania blokov 3 a 4 sa predpokladajú na tej istej úrovni ako EMO12. Vyváženie údajov vypustenej aktivity pre jednotlivé rádionuklidy sa dosiahlo extrapoláciou na dvojnásobnú hodnotu súčasných výpustí v dôsledku prevádzkovania blokov 1 a 2 jadrovej elektrárne Mochovce (ako dôsledok zvýšenia počtu reaktorov z dvoch na štyri) Zoznam rádionuklidov a ich aktivity sú uvedené v tabuľke 110 boli získané hodnotami výpustí v roku 2008 násobením dvoma.

Tab. 110 - Rádionuklidy a ich aktivita použitá pri výpočte radiačných dávok spôsobených normálnou prevádzkou v roku 2008

Rádionuklidy	Ovzdušie	Hydrosféra
	[Bq]	
^{3}H	1,168E+12	1,571E+13
$^{14}C\ CO_2$	3,786E+10	0,000E+00
$^{14}C\ C_nH_m$	6,576E+11	0,000E+00
^{41}Ar	1,736E+12	0,000E+00
^{85}Kr	7,747E+11	0,000E+00
^{85m}Kr	1,812E+10	0,000E+00
^{87}Kr	5,750E+10	0,000E+00
^{88}Kr	5,585E+10	0,000E+00
^{131m}Xe	1,564E+11	0,000E+00
^{133}Xe	5,133E+10	0,000E+00
^{133m}Xe	3,099E+10	0,000E+00
^{135}Xe	1,533E+11	0,000E+00
^{131}Iaerosol	7,170E+04	8,927E+05
^{131}I gaseous	2,963E+05	0,000E+00
^{133}I	2,191E+06	0,000E+00
^{46}Sc	5,250E+04	0,000E+00
^{51}Cr	1,472E+06	3,711E+06
^{54}Mn	1,333E+06	1,245E+06
^{59}Fe	2,649E+05	6,822E+05
^{57}Co	3,094E+04	3,163E+05
^{58}Co	1,634E+06	1,161E+06
^{60}Co	2,553E+06	1,639E+06
^{65}Zn	1,272E+05	6,617E+05
^{75}Se	6,689E+04	0,000E+00
^{95}Zr	3,681E+05	6,276E+05
^{95}Nb	3,415E+05	4,512E+05
^{103}Ru	6,014E+04	3,917E+05
^{106}Rh	1,443E+05	9,842E+05
^{110m}Ag	7,118E+06	5,382E+06
^{122}Sb	2,643E+05	0,000E+00
^{124}Sb	3,560E+05	6,522E+05

Rádionuklidy	Ovzdušie	Hydrosféra
	[Bq]	
^{134}Cs	4,726E+04	2,064E+06
^{137}Cs	1,039E+05	3,642E+06
^{141}Ce	6,279E+04	7,248E+05
^{144}Ce	2,334E+05	2,477E+06
^{181}Hf	1,403E+05	0,000E+00
^{89}Sr	1,896E+03	6,087E+03
^{90}Sr	1,240E+04	1,722E+04
^{238}Pu	8,062E+02	2,306E+03
$^{239+240}Pu$	2,620E+03	2,528E+04
^{241}Am	1,453E+02	1,480E+03

Hodnotenie rádiologického vplyvu výpustí rádioaktívnych látok (RAS) pri bežnej prevádzke štyroch reaktorov inštalovaných v jadrovej elektrárni Mochovce vychádza z predpokladu, že limity pre výpuste pri prevádzkovaní štyroch reaktorov budú dvojnásobkom limitov pre výpuste pri prevádzkovaní dvoch reaktorov v súčasne prevádzkovaných blokoch 1 a 2 jadrovej elektrárne Mochovce. Všetky ostatné vstupné údaje pre program RDEMO© sú identické pre dva aj pre štyri reaktory.

Výpočty realizované programom RDEMO© ukazujú, že územia s najvyššou ročnou individuálnou efektívnou dávkou (IED) a kolektívnou efektívnou dávkou (CED) po 50 (70) rokoch sa nachádzajú vo východnom a juhovýchodnom smere a severozápadne od územia jadrovej elektrárne v smere toku rieky Hron a v smere prevládajúcich vetrov.

Okrem toho, z výsledkov vyplýva, že ročné dávky IED a CED sú najvyššie v sektoroch popri rieke Hron (významný vplyv kvapalných rádioaktívnych výpustí). Kritické pásmo s najvyššou ročnou dávkou IED, na ktorom sa vyskytuje permanentné osídlenie, je východným a juhovýchodným smerom vo vzdialenosti 3-5 km – ide o pásmo č. 64 s obcou Nový Tekov.

Maximálna ročná efektívna dávka pre obyvateľov vypočítaná modelovaním pre normálnu prevádzku 4 reaktorov je 0,215 µSv/rok pre rok 2006. Výsledky výpočtov udávajú pre rok 2007 0,259 µSv/rok a pre rok 2008 0,295 µSv/rok.

Hodnota CED (po 50/70 rokoch) pre celý región (1 200 000) obyvateľov je 10,7 man^{x}mSv pre rok 2006, 16,7 man×mSv pre rok 2007 a 18,7 man×mSv pre rok 2008.

1.5.2 Radiačné dávky spôsobené prevádzkovými udalosťami (projektové havárie)

Vyvážené ročné limitné hodnoty pre výpuste rádioaktívnych látok pri prevádzkovaní štyroch reaktorov inštalovaných v jadrovej elektrárni Mochovce boli predpokladané ako dvojnásobné hodnoty v porovnaní so súčasnými platnými hodnotami pri prevádzkovaní blokov 1 a 2 jadrovej elektrárne Mochovce. Ich zoznam a predpokladané limitné hodnoty na úrovni 100% pre 4 reaktory sú uvedené v tabuľke 111.

Tab. 111 - Rádionuklidy a ich aktivity pre výpočet radiačných vplyvov pri dosiahnutí 100% limitov únikov

Rádionuklidy	Ovzdušie	Hydrosféra
	[Bq]	
^{3}H	5.810E+11	2.400E+13
$^{14}C\ CO_2$	2.364E+10	0.000E+00
^{14}C CnHm	4.516E+11	0.000E+00
^{41}Ar	3.254E+12	0.000E+00
^{51}Cr	3.057E+10	3.707E+08
^{54}Mn	2.754E+10	7.416E+07
^{59}Fe	6.019E+09	7.047E+07
^{57}Co	5.867E+08	2.970E+07
^{58}Co	3.533E+10	5.388E+07
^{60}Co	3.449E+10	8.256E+07
^{65}Zn	2.705E+09	7.168E+07
^{75}Se	2.130E+09	0.000E+00
^{85m}Kr	1.891E+14	0.000E+00
^{85}Kr	3.326E+14	0.000E+00
^{87}Kr	6.699E+14	0.000E+00
^{88}Kr	6.271E+14	0.000E+00
^{89}Sr	2.665E+07	4.273E+05
^{90}Sr	1.080E+08	1.283E+06
^{95}Zr	8.196E+09	6.626E+07
^{95}Nb	6.687E+09	4.459E+07
^{103}Ru	1.692E+09	4.320E+07
^{106}Rh	3.199E+09	1.045E+08
^{110m}Ag	1.620E+11	3.865E+08
^{124}Sb	7.549E+09	5.412E+07

Rádionuklidy	Ovzdušie	Hydrosféra
	[Bq]	
^{131}I gas	1.264E+11	0.000E+00
^{131}I aerosol	7.579E+09	9.028E+07
^{131m}Xe	3.176E+15	0.000E+00
^{133m}Xe	5.962E+14	0.000E+00
^{133}Xe	9.597E+14	0.000E+00
^{135}Xe	1.646E+15	0.000E+00
^{134}Cs	1.022E+09	8.283E+07
^{137}Cs	2.325E+09	2.795E+08
^{140}Ba	6.042E+08	0.000E+00
^{141}Ce	1.255E+09	6.845E+07
^{144}Ce	4.482E+09	2.250E+08
^{181}Hf	1.414E+09	0.000E+00
^{238}Pu	6.147E+06	1.041E+05
^{239}Pu	4.629E+06	8.545E+04
^{240}Pu	4.629E+06	8.545E+04
^{241}Am	6.966E+07	1.925E+05

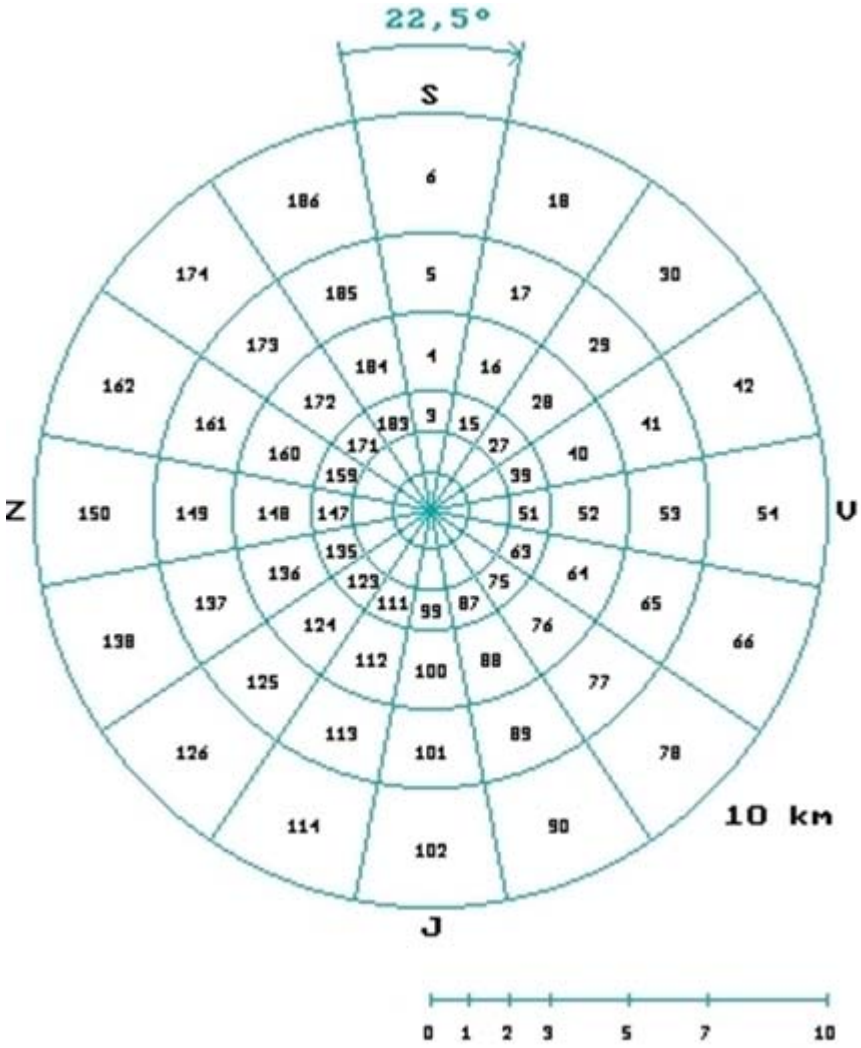
Výpočty z programu RDEMO© ukazujú, že územia s najvyššími hodnotami individuálnej efektívnej dávky (IED) a kolektívnej efektívnej dávky (CED) po 50 (70) rokoch sa nachádzajú v juhovýchodnom smere a severozápadne od územia jadrovej elektrárne v smere prevládajúcich vetrov a rieky Hron

Pásmo s vypočítanou maximálnou hodnotou IED pre celú oblasť je v trvale neobývanom pásme nachádzajúcom sa západoseverozápadným smerom vo vzdialenosti 0 – 1 km.

Trvalo obývané (kritické) pásmo s najvyššou hodnotou ročnej dávky IED je východným a juhovýchodným smerom vo vzdialenosti 3 – 5 km v zóne č. 64 za obcou Nový Tekov.

Výsledky ukazujú, že ročná IED sa nachádza predovšetkým v ovzduší (93,0%) oproti hydrosfére (7,0%). Najvyššia ročná hodnota IED dosahuje 4,47 µSv za rok. Pri normálnej prevádzke táto vypočítaná hodnota je zanedbateľná v porovnaní s legislatívnymi požiadavkami (nariadenie vlády SR č. 345/2006 Z.z.), ktoré stanovuje maximálnu ročnú efektívnu dávku na obyvateľov z kritickej skupiny (250 µSv/rok)

Hodnota KED (pre obdobie 50/70 rokov) pre celú oblasť (1 200 000 obyvateľov) je 4,16 man×mSv.


22,5°
S
Z
V
J
10 km
0 1 2 3 5 7 10

1.5.3 Závery

Na záver, vypočítané hodnoty ukazujú, že rádiologický vplyv rádioaktívnych výpustí pri normálnej prevádzke a pri projektových prevádzkových udalostiach 4 reaktorov je zanedbateľný, omnoho nižší než stanovený návrhový limit pre jadrové zariadenia (Tabuľka 112).

Predpokladá sa, že, keď budú nové bloky (MO34) prevádzkované, ročné výpuste z MO34 budú porovnateľné s výpusťami z EMO12. To isté platí pre dávku na obyvateľov (existuje lineárna závislosť medzi uniknutou aktivitou a dávkou na obyvateľov).

Je zrejmé, že v roku 2006 95% (98% pre roky 2007 a 2008) z dávky z výpustí (zanedbateľnej) z jadrovej elektrárne bude v dôsledku výpustí trícia do rieky Hron. Z tohto dôvodu, model RDEMO© konzervatívnym prístupom nadhodnocuje reálnu situáciu ohľadne dávky.

Je vhodné poznamenať, že vypočítaná dávka trícia sama osebe je omnoho menšia ako bežné zmeny prírodného pozadia. Napríklad, vypočítaná dávka trícia je menšia ako rýchlosť zmeny (pokles) prirodzenej dávky (vo výške 1 m nad terénom) po 10 mm zrážok. Inými slovami, tieto zmeny vplývajú na individuálnu dávku viac než je príspevok dávky trícia (správa NUREG 1501/august 1994 v časti týkajúcej sa zmien rádioaktivity pozadia).

Konzervatívny model pre výpočet cezhraničných vplyvov dávky trícia v dôsledku jeho vypúšťania do rieky Hron je možné urobiť. Tento výpočet môže vziať do úvahy ďalšie riedenie v Dunaji po jeho sútoku s Hronom. Priemerný prietok Dunaja v Bratislave je 2000 m3/s. Pre odhad vplyvu bol rovnaký prietok uvažovaný tiež pre prietok Dunaja v Štúrove, zatiaľ čo prietok Hrona (počas vypúšťania trícia) bol 28m3/s v roku 2008. Takto stanovený faktor riedenia pre Dunaj je 0,014. Zodpovedajúci veľmi konzervatívny odhad hodnoty ročnej radiačnej dávky na kritickú skupinu exponovaného obyvateľstva žijúcu v Maďarsku, blízko sútoku Hronu a Dunaja z trícia vypúšťaného do Hrona bola v roku 2006 3,0 nanoSv, v roku 2007 3,6 nanoSv a v roku 2008 4,0 nanoSv.

Dávky na obyvateľstvo (kritická skupina) pochádzajúce z vypúšťania ostatných rádionuklidov, sú rádovo nižšie v porovnaní s dávkami spôsobenými tríciom. Obdobné závery môžu byť urobené pre predpokladané cezhraničné radiačné vplyvy ostatných rádionuklidov okrem trícia, ktoré sú vypúšťané do rieky Hron. Fakticky sú tieto rádionuklidy naviazané na čiastočky sedimentu a pretože tu nie je žiadna priehrada (zábrana pre transport sedimentu po prúde) postavená na Dunaji, nepredpokladá sa zadržanie týchto sedimentov. Podobne je radiačná dávka z týchto sedimentov rádovo nižšia na kritickú skupinu exponovaného obyvateľstva žijúcu v Maďarsku blízko sútoku Hrona a Dunaja.

Cezhraničné vplyvy z vypúšťania do ovzdušia na Maďarsko (rovnakú oblasť ako je uvedené v predchádzajúcom odstavci) bola vypočítaná modelom RDEMO na 2,9E-10 Sv/r, čo predstavuje skutočne zanedbateľné navýšenie dennej dávky (v porovnaní s prírodným pozadím a pod.).

Čo sa týka najkonzervatívnejších výsledkov výpočtov (rok 2008) celková dávka pre obyvateľov Maďarska žijúcich v blízkosti sútoku Hrona a Dunaja je vypočítaná na 4.3 nanoSv/rok. Tieto hodnoty, nemerateľné meracími prístrojmi sú v porovnaní s dávkovými limitmi alebo dávkami z prirodzeného pozadia veľmi malé, prakticky nulové z hľadiska radiačnej ochrany.

Čo sa týka cezhraničných vplyvov vypúšťania na Rakúsko, neexistujú vplyvy na obyvateľstvo z JE Mochovce z vypúšťania do rieky Hron. Pokiaľ ide o vplyvy vypúšťania do ovzdušia na Rakúsko vypočítaná dávka pre vzdialenosť medzi zdrojom emisie a štátnou hranicou 100 km je na hranici limitu použiteľnosti všetkých rádiologických modelov. Pre vzdialenosť, nízkej hodnoty výpuste a jej riedenie sú výsledné dávky v desiatkach pico Sv. Z výsledkov RDEMO je odhadnutá individuálna dávka pochádzajúca z JE Mochovce vo veľkosti 1.E-11 Sv/rok pre obyvateľov žijúcich na hraniciach Rakúska blízko Bratislavy. Znova možno len konštatovať, že je to prakticky nulová hodnota z hľadiska radiačnej ochrany.

V každom prípade, na základe nepretržitej starostlivosti SE o životné prostredie, jadrová elektráreň Mochovce by mala sústrediť svoj environmentálny program na úrovne trícia v podzemnej vode a v rieke Hron. Taktiež by sa mal spresniť konzervatívny model pre výpočet dávky trícia. Následne bude potrebné posúdiť upravený model na výpočet dávky, aby sa presnejšie potvrdilo, že zvýšený príspevok v dôsledku úniku trícia do povrchových vôd nespôsobí významné zvýšenie hodnoty ročnej radiačnej dávky na kritickú skupinu exponovaného obyvateľstva.

Okrem toho, v dôsledku používania nového paliva s gadolíniom, vznik trícia v reaktoroch by sa mal znížiť približne o 27% v porovnaní so súčasnou situáciou. Toto taktiež bude mať za následok zníženie dávok trícia na kritickú skupinu.

Nie je pravdepodobný žiadny dlhodobý nárast rádioaktivity v životnom prostredí, v dôsledku malého množstva rádioaktivity bežne vypúšťaného z elektrárne. Ďalej, rozsiahly radiačný environmentálny monitorovací program (sekcia C, IV) poskytne včasnú detekciu každého neočakávaného nárastu. Včasná detekcia umožní realizovať zmierňujúce opatrenia.

Môže sa zdôrazniť, že vedecká literatúra o ekologickom ohrození z dlhotrvajúcej expozície ionizujúcim žiarením malej intenzity predpokladá, že pri dávkach menších než 1 mGy za deň nebudú pozorovateľné žiadne efekty, dokonca ani na najviac citlivých druhoch organizmov. Obmedzením expozície na ľudí na maximálnu dávku 0,250 mSv za rok (s reálnymi dávkami, ktoré sú podstatne menšie) sa preto dosiahne adekvátne ochrana miestnej flóry a fauny.

Tab. 112 - Predpokladané dávky obyvateľstvu pri normálnej a predvídateľnej prevádzke porovnané s prírodným pozadím a prípustnými limitmi

Prírodné pozadie (zdroj: UNSCEAR, 2000))	Prípustný limit (*)	Max ročná efektívna dávka pre obyvateľstvo				
		Normálny prevádzkový stav			Predvídateľné prevádzkové udalosti	
µSv/rok	µSv/rok	Rok	µSv/rok	Prípustný limit (%)	µSv/rok	Prípustný limit (%)
2 400	250	2006	0,215	0,09	4,47	1,79
		2007	0,259	0,10		
		2008	0,295	0,12		

(*)Nariadenie vlády č. 345/2006 Z.z.

1.5.4 Rádiologické následky pre projektové udalosti

Úvodný projekt (projektová dokumentácia) a realizácia bezpečnostných opatrení pre EMO12 boli predpokladom na vypracovanie Predbežnej bezpečnostnej správy (PRESAR) pre tieto bloky. V tejto správe v kapitole ktorá popisuje "bezpečnostné analýzy" sú vypracované aj rádiologické dôsledky, ktoré boli aktualizované pri každej zmene typu paliva. Aktualizácia PRESAR a rádiologické dôsledky v podmienkach havarijných stavov, z ktorých projekt EMO12, vychádzal sú popísané nižšie.

Rovnako, Predbežná bezpečnostná správa pre projekt MO34 bola vytvorená v súlade so zákonom č. 541/2004, vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 Z.z. a v súlade s požiadavkami definovanými v bezpečnostnom návode ÚJD SR č. BNS I.11.1/2008.

Výsledky analýz pre tzv. projektové udalosti (**MPH)** sú posudzované z hľadiska splnenia bezpečnostných funkcií, ktoré vychádzajú z troch bezpečnostných cieľov (bezpečné odstavenie a dlhodobý podkritický stav; odvoz zvyškového tepla a obmedzenie rádioaktívnych únikov) a sú odstupňované podľa očakávaných frekvencií výskytu následností postulovaných udalostí. Počiatočné a hraničné podmienky pre analýzu a odstupňovanie odvodených bezpečnostných funkcií sú stanovené na základe zahrnutého rizika, t.j. čím je väčšia pravdepodobnosť výskytu udalostí, tým sú prísnejšie akceptovateľné kritériá; z tohto dôvodu sú prípustné následky viac obmedzujúce pre udalostí s menšou vypočítanou frekvenciou. Splnenie bezpečnostných cieľov je zaručené integritou bariér odolných proti prieniku, ktoré majú chrániť obyvateľstvo pred následkami úniku rádioaktívnych látok.

Týmito bariérami sú (v postupnom slede od 1. bariéry) :

1) chemická a fyzikálna štruktúra jadrového paliva tzv. palivová matrica,

3) pokrytie palivových článkov,

4) primárny okruh reaktora tzv. tlakový plášť primárneho chladiaceho okruhu,

5) kontajnment tzv. hermetická zóna.

Matematické modely použité na posúdenie následkov sa vyznačujú určitou podobnosťou s modelmi používanými na posúdenie vplyvov normálnej prevádzky, pretože popisujú rovnaké atmosférické javy a environmentálne procesy, ktorých následkom je rádiologická expozícia. Hlavný rozdiel je v tom, že pre únik počas havárie, samotná havarijná udalosť a z nej vyplývajúce procesy rozptylu, sú simulované vzhľadom na čas, kým pri normálnej prevádzke sa predpokladá, že koncentrácie rádioaktívnych látok v životnom prostredí dosiahnu podmienky ustáleného stavu.

Správnosť nastavenia „radiačných dávok" na okolie musí byť overená v istej vzdialenosti od jadrovej elektrárne, čo predstavuje tzv. "ochrannú oblasť" okolo jadrovej elektrárne Mochovce (na ploche s polomerom 2 až 3 kilometre), v ktorej nie je povolený trvalý pobyt. Táto ochranná oblasť bola stanovená v roku 1979 Rozhodnutím regionálneho zdravotného úradu v Leviciach pod č. H-IV-2370/79.

Okresný úrad „verejného zdravotníctva“ v Leviciach odsúhlasil nasledovné radiačné akceptovateľné kritérium:

Mandatórne limity	***Efektívna dávka [mSv])***	***Dávka v štítnej žľaze [mSv]***
	≤50	≤500

Na základe konzervatívneho prístupu, boli tieto cieľové dávky na obyvateľoch overované vo vzdialenosti 2 km od jadrovej elektrárne a boli použité ako referenčné hodnoty pre vyhodnotenie 1, 2 a 3 stupňa EMO 12.

Nové limity pre rádioaktívne následky sú uvedené v tabuľke a boli stanovené nariedením č. 345/2006 Z.z. a následne vo vyjadrení OOZPŽ/8155/2006 vydaného v roku 2007 ÚVZ pre EMO12.

Mandatórne limity	***Efektívna dávka [mSv])***	***Dávka v štítnej žľaze [mSv]***
	≤50	≤250

Vypočítané hodnoty dávky musia byť pod limitmi projektových porúch. Tieto kritéria prijateľnosti boli použité ako referencie pre zhodnotenie 4. fázy týkajúcej sa využívania Gd paliva 2. generácie (zvýšenie výkonu EMO12 na 1471 MWt) a boli overené v okolí JE Mochovce v polomere 2 - 3 kilometre (“ochranná oblasť”).

Pre ľahšie pochopenie obsahu boli s novými limitmi dávok porovnané nielen výpočty 4. stupňa, ale aj výpočty 1., 2. a 3. stupňa pre EMO 12 a MO 3 4 PRESAR. Tento postup je ďalej potvrdený, lebo ako je vidieť z nasledujúceho textu, všetky kalkulované dávky sú hlboko pod predpokladanými limitmi.

Rádiologické následky pre projektové udalosti EMO12

Ako príklad boli uvažované alternatívy s najhoršími projektovými stavmi pre JE Mochovce a to „obojstranný výtok chladiva pri tzv. gilotínovom reze“ na jednej zo slučiek primárneho okruhu (LOCA), ktorý je umiestnený medzi hlavnou uzatváracou armatúrou a tlakovou nádobou reaktora. Analýza rádiologických následkov tejto projektovej havárie je založená na pesimistickom predpoklade, že všetky palivové kazety (v nich sú umiestnené palivové články) budú narušené, čo by malo za následok stopercentné uvoľnenie prchavých rádionuklidov do primárneho chladiaceho systému počas prvej fázy havárie.

Rozptyl uniknutých látok v ovzduší sa počíta na základe modelu RTARC©.

Výsledky rádiologický hodnôt pre EMO12, ktorá musia byť považované ako referenčné hodnoty pre odhad reálnych dávok súvisiacich s havarijnými udalosťami MO34, boli spracované formou bezpečnostných analýzy, a tieto boli vypracované v zhode s US NRC RG 1.70 a bezpečnostným návodom ÚJD SR - BNS 1.4.1/1995 v nasledujúcich štyroch nadväzujúcich krokoch:

- **1. krok**

Bezpečnostné analýzy a súvisiace rádiologické následky boli spracované v roku 1997 konzorciom EUCOM a zverejnené v POSAR pre štandardné palivo a v ich rámci bol spracovaný vplyv na životné prostredie pre vybrané analýzy.

- **2. krok**

Bezpečnostné analýzy pre profilované palivo boli spracované v rokoch 1999 - 2000 spoločnosťou OKB Gidropress.

- **3. krok**

Rádiologické následky vypočítané programom RTARC© pre Gd palivo II. generácie boli spracované v 2006 vo VÚJE a.s. a zverejnené v POSAR pre Gd palivo II. generácie.

- **4. krok**

Spracovanie rádiologických následkov pre Gd palivo II. generácie (zvýšenie výkonu na 1471 MW) sa spracovali vo VÚJE a.s. dňa 30. septembra 2007.

1. krok

Bezpečnostné analýzy a súvisiace rádiologické následky boli spracované v roku 1997 konzorciom EUCOM a zverejnené v POSAR pre štandardné palivo, a v ich rámci bol spracovaný vplyv na životné prostredie pre vybrané analýzy. Tento krok zahŕňa nasledovné analýzy:

- Rozsah závažných udalostí so stratou paliva (LOCA) zapríčinených postulovanými (predpokladanými) prasknutiami potrubia primárneho okruhu.
- Rozsah závažných prasknutí potrubia na rozvod pary vo vnútri a mimo hermetickej zóny reaktora (vrátane prasknutia potrubí parogenerátora).
- Neopodstatnené otvorenie tlakového bezpečnostného ventilu alebo poistného ventilu

V prípade rozsiahlej udalosti LOCA sa konzervatívnym prístupom predpokladalo:

- poškodenie 100% všetkých palivových kaziet (paliva) a únik 100% aktivity prítomnej v štrbine palivových kaziet cez mikrotrhliny v pokrytí palivových článkov a puzdrom do chladiva primárneho okruhu;
- udalosť nastane na konci palivového cyklu, počas ktorého reaktor pracoval v bežnej prevádzke na maximálny výstupný výkon;
- celý objem primárneho chladiva unikne do hermetickej zóny.

V tabuľke 113 je porovnanie vypočítaných maximálnych dávok na hranici ochranného pásma pre udalosti LOCA a akceptovateľných kritérií.

Tab. 113 - Porovnanie vypočítaných dávok a kritérií akceptovateľnosti – pre LOCA projektové havárie

	Efektívna dávka [mSv])	*Dávka v štítnej žľaze [mSv]*
Rozsiahle poškodenie v dôsledku havárie so stratou chladiaceho média (LOCA)	11	29
Mandatórne limity	≤50	≤250

Okrem uvedenej projektovej udalosti boli zohľadňované aj ďalšie scenáre havarijných stavov tzv. porucha veka na strane studenej vetvy kolektora parogenerátora, s únikmi do sekundárneho okruhu s otvorenými bezpečnostnými ventilmi na hlavnom parovodnom potrubí, (alebo iného potrubia s natlakovaným chladivom vychádzajúcim mimo hermetickej zóny). Dávky vyhodnotené pre tieto prípady sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách so zdôraznením, že navrhované kritériá akceptovateľnosti sú splnené aj v týchto prípadoch.

Čo sa týka rozsahu rôznych poškodení parovodného potrubia, boli zohľadnené dve udalosti:

- netesnosť primárneho kolektora rovnajúca sa roztrhnutiu veka kolektora s veľkosťou plochy netesnosti 13,569 cm^2;
- prasknutie jednej trubice parogenerátora s obojstranným výtokom.

V tabuľke 114 je porovnanie vypočítaných maximálnych dávok na hranici ochranného pásma a akceptovateľných kritérií.

Tab. 114 - Úniky z primárnej časti do sekundárnej časti parogenerátora - Porovnanie vypočítaných dávok a kritérií akceptovateľnosti

	Efektívna dávka [mSv]	*Dávka v štítnej žľaze [mSv]*
Roztrhnutie veka (vypočítaná dávka)	6	32
Prasknutie jednej trubice parogenerátora (SGTR 1)	1	5
SGTR 1 s bezpečnostným ventilom v otvorenej polohe	8	46
Mandatórne limity	≤50	≤250

Čo sa týka neopodstatneného otvorenia jedného tlakového bezpečnostného ventilu alebo poistného ventilu, táto udalosť nevedie k udalosti so stratou chladiva, z tohto dôvodu nie je únik dávky na obyvateľov.

Pre prípad samovoľného otvorenia jedného kontrolného ventilu alebo ventilu, ktorý oddeľuje priestor reaktora s chladivom od nízkotlakovej časti systému, sa zohľadňovali - JNG systém (nízkotlakový systém havarijného doplňovania chladenia aktívnej zóny), JNB systém (chladenie aktívnej zóny po zemetrasení) a JEF systém (barbotážna nádrž kompenzátora objemu). V skutočnosti sú všetky ostatné systémy napojené na primárny okruh reaktora tzv. “vysokotlakové” systémy, čo znamená že môžu byť v normálnej prevádzke pri tlaku, ktorý je totožný s tlakom chladiva v primárnom okruhu.

2. krok

Bezpečnostné analýzy pre „profilované“ palivo boli spracované v rokoch 1999 - 2000 spoločnosťou OKB Gidropress na základe rozsiahlej hypotézy 1. kroku s konzervatívnym prístupom, rádiologické následky vypočítané spoločnosťou EUCOM (1997) pre štandardné palivo sú platné aj pre „profilované“ palivo.

3. krok

Rádiologické následky vypočítané programom RTARC© , zníženie množstva chladiva v primárnom okruhu pre Gd palivo II. generácie (výstupný výkon 100%) boli spracované v 2006 vo VÚJE a.s. a zverejnené v POSAR pre Gd palivo II. generácie.

Analýzy vychádzajú zo scenárov podobných scenárom v 1. kroku:

- Rozsah závažných udalostí so stratou paliva (LOCA) zapríčinených postulovanými prasknutiami potrubia primárneho okruhu.
- Rozsah závažných prasknutí potrubia na rozvod pary v kontajnmente,
- Prasknutie jednej rúrky v parogenerátore (PG) alebo otvorenie poistných ventilov na strane studenej vetvy veka kolektora.
- Neopodstatnené otvorenie tlakového bezpečnostného ventilu alebo poistného ventilu

V tabuľke 115 je porovnanie vypočítaných maximálnych dávok na hranici ochranného pásma pre udalosti LOCA a akceptovateľných kritérií.

Tab. 115 - Rozsah postulovaných prasknutí potrubia primárneho okruhu - Porovnanie vypočítaných dávok a kritérií akceptovateľnosti.

EMO12	*Efektívna dávka [mSv]*	*Dávka v štítnej žľaze [mSv]*
Rozsiahle poškodenie v dôsledku udalosti so stratou chladiaceho média (LOCA)	3,04	2,77
Mandatórne limity	≤50	≤250

Pre rozsah rôznych poškodení potrubia na rozvod pary sa zvažovali dve udalosti:

- netesnosť primárneho kolektora zodpovedajúca roztrhnutiu veka kolektora s veľkosťou plochy netesnosti 13,569 cm^2;
- prasknutie potrubia na rozvod pary, ktoré prechádza hermetickou zónou.

V tabuľke 116 je porovnanie vypočítaných maximálnych dávok na hranici ochranného pásma a akceptovateľných kritérií.

Tab. 116 - Rozsah rôznych poškodení potrubia na rozvod pary v kontajmente - Porovnanie vypočítaných dávok a kritérií akceptovateľnosti

EMO12	*Efektívna dávka [mSv]*	*Dávka v štítnej žľaze [mSv]*
Roztrhnutie veka	0,67	3,07
Prasknutie parného potrubia prechádzajúceho cez hermetickú zónu	1,88	9,57
Mandatórne limity	≤50	≤250

Čo sa týka neopodstatneného otvorenia jedného tlakového bezpečnostného ventilu alebo poistného ventilu, táto udalosť nevedie k udalosti so stratou chladiva, z tohto dôvodu nie je únik dávky na obyvateľov.

4' krok

Výpočet rádiologických následkov pre palivo Gd 2. generácie (pri zvýšení výkonu z 1375 na 1471 MW) vykonal VÚJE, a.s. v roku 2007.

V projekte zvýšenia výkonu blokov EMO12 z 1 375 MWt na 1 471 MWt boli zapracované nové bezpečnostné analýzy v rámci požiadaviek BNS I.11.1/2006 Analýza zahŕňa rádiologické dôsledky, popísané nižšie.

Výpočtové analýzy postulovanej iniciačnej udalosti sú vykonané v thermo-hydraulickom kóde RELAP5/MOD 3.2.2. Thermo-hydraulické analýzy hermetické zóny sú vykonané v kóde MELCOR a thermo-dynamické analýzy palivových tyčí sú vykonané v kóde TRANSURANUS.

Z hľadiska podmienok chladenia aktívnej zóny, kedy sú hlavnými poruchami - strata primárneho chladiaceho média a rádiologické dôsledky, sa považuje za najhorší prípad "obojstranný výtok chladiva tzv. gilotínový rez" na primárnom okruhu jednej zo šiestich slučiek (LOCA). Umiestnenie úniku sa konzervatívne predpokladá medzi hlavnou uzatváracou armatúrou a nádobou reaktora, pretože v tom prípade nastáva situácia kedy dochádza k odkrytiu palivových kaziet (paliva) t.z. že palivo nie je chladené.

Analýzy sa vzťahujú k scenárom podobným tým, s ktorými bolo uvažované v 1. stupni:

- Spektrum s veľkými roztrhnutia na primárnom okruhu tzv. LOCA udalosti, spôsobené predpokladanými prasklinami v potrubí primárneho okruhu
- Spektrum (rozsah) rôznych prasklín vo rúrach na rozvod pary vo v kontajnmente (vrátane roztrhnutia jednej trubky v PG)
- Fiktívne otvorenie tlakového bezpečnostného ventilu alebo uvoľnenie poistného bezpečnostného ventilu.

Tabuľka 117 ukazuje porovnanie maximálnych vypočítaných dávok pri predpokladaných prasklinách na potrubí primárneho okruhu na okraji ochrannej oblasti s kritériom prijateľnosti.

Tab. 117 - Rozsah veľkých roztrhnutí na potrubí primárneho okruhu - Porovnanie vypočítaných dávok a kritérií akceptovateľnosti

EMO12	*Efektívna dávka [mSv])*		*Dávka v štítnej žľaze [mSv]*	
	2 km	*3 km*	*2 km*	*3 km*
Veľké prerušenie LOCAs	3,92	3,46	2,49	2,19
Predpísané limity	≤50		≤250	

Poruchy s únikmi z primárneho do sekundárneho okruhu sú charakterizované narušením hraníc primárneho okruhu a únikom aktivity mimo hermetickú zónu.

Analýza uvažuje s nasledujúcou verziou výskytu úniku z primárneho do sekundárneho okruhu:

- nadvihnutie veka kolektora parogenerátora s únikom do primárneho okruhu ako dôsledok straty vlastnej spotreby,
- roztrhnutie trubky v parogenerátore s únikom z primárneho okruhu do sekundárneho okruhu bez straty výkonu.

Na výpočet rádiologických následkov bol braný do úvahy jeden zo závažných prípadov počas prevádzky a to roztesnenie parogenerátora na strane studenej vetvy primárneho kolektora s následným únikom (ekvivalentný prierez 13,569 cm^2). Táto postulovaná inicializačná udalosť reprezentuje maximálny priemer úniku z primárnej do sekundárnej strany PG. Ani v tomto prípade nebudú porušené kritéria prijateľnosti.

Tabuľka 118 ukazuje porovnanie maximálnych vypočítaných dávok na okraji ochrannej oblasti, s kritériom prijateľnosti.

Tab. 118 - Úniky z primárnej na sekundárnu stranu parogenerátora – Porovnanie vypočítaných dávok a kritéria akceptovateľnosti

EMO12	*Efektívna dávka [mSv])*		*Dávka v štítnej žľaze [mSv]*	
	2 km	*3 km*	*2 km*	*3 km*
Úniky z primárnej na sekundárnu stranu SG	1,19	1,01	3,30	2,80
Predpísané limity	≤50		≤250	

Pre scenáre, keď sa náhodne a samovoľne otvorí poistný ventil alebo bezpečnostný ventil, ktorý oddeľuje priestor reaktora s chladivom od nízkotlakej časti systému, sa zohľadňovali - JNG systém (nízkotlakový systém havarijného doplňovania chladenia aktívnej zóny), JNB systém (chladenie aktívnej zóny po zemetrasení) a JEF systém (barbotážna nádrž kompenzátora objemu).
V skutočnosti sú všetky ostatné systémy napojené na primárny okruh reaktora tzv. “vysokotlakové” systémy, čo znamená že môžu byť v normálnej prevádzke pri tlaku, ktorý je totožný s tlakom chladiva v primárnom okruhu reaktora.

S ohľadom na náhodné otvorenie bezpečnostného ventilu alebo bezpečnostného poistného ventilu nebude tento scenár viesť ku strate chladiaceho média, z tohto dôvodu nie je únik do okolia a tým pádom nie sú ani dávky na obyvateľov.

Rádiologické následky pre projektové udalosti na Projekt MO34

Disperzia uniknutých rádioaktívnych látok do okolia bola vypočítaná na základe Gaussovského modelu oblaku v kóde RTARC©. Pri tvorbe Predbežnej bezpečnostnej správy MO34 boli rádiologické následky prepočítané VÚJE v roku 2008 pre nasledujúce typické projektové udalosti (projektové scenáre analogické ako pri hodnotení EMO12):

- obojstranný výtok chladiva pri tzv. gilotínovom reze“ na jednej zo slučiek primárneho okruhu (LOCA), ktorý je umiestnený medzi hlavnou uzatváracou armatúrou a tlakovou nádobou reaktora (tzv. MPH)
- porucha veka na strane studenej vetvy kolektora parogenerátora, s únikmi do sekundárneho okruhu s otvorenými bezpečnostnými ventilmi na hlavnom parovodnom potrubí (scenár pre úniky z primárneho okruhu do sekundárneho).

Vo všetkých scenároch boli prijaté vysoko konzervatívne predpoklady:

a) pre termálno-hydraulické analýzy udalosti (vypracované v kódoch RELAP5 a MELCOR), vrátane:
   - výberu najnepriaznivejšej pozície zlomu potrubia;
   - prijatia kritéria jednej poruchy pre systém s najhoršími dôsledkami pre vývoj udalosti;
   - sprchový systém je nefunkčný a nedochádza k sprchovaniu štiepnych produktov,
   - použitia veľkosti úniku z hermetickej zóny trikrát väčšej ako hodnota meraná pre EMO12 a očakávaná pre MO34
   - predpokladu priamych únikov z hermetickej zóny do životného prostredia bez uváženia zadržania (absorbcia) rádioaktívneho materiálu v štruktúrach obklopujúcich hermetickú zónu,
   - pre druhý scenár - 100% primárneho chladiaceho média uniklo do okolia predtým, ako je únik izolovaný

b) pre rádiologické analýzy zahŕňajúce vonkajšie následky udalosti (vypracované v kóde RTARC©), vrátane:
   - najvyššej prípustnej objemovej rádioaktivity primárneho chladiaceho média;
   - rádioaktívneho inventára v štrbine palivových článkov na konci palivového cyklu;
   - najhorších meteorologických podmienok;
   - keď, pri výpočte dávok sa neuvažovalo so žiadnym úkrytom.

Zdrojový člen pre palivo (rozsah aktivity jednotlivých chemických prvkov nachádzajúcich sa v matrici paliva) bol prevzatý z analýz vykonaných pre EMO12, t.j. pre Gd palivo II. generácie (použité údaje budú zapracované do analýz ktoré budú súčasťou Predbežnej bezpečnostnej správy MO34). Na základe predpokladov uvádzaných vyššie sa môže jasne očakávať, že rádiologické následky prezentované na tomto mieste, sú významne vyššie ako sú skutočné následky projektových udalostí (MPH).

Tabuľka 119 poskytuje porovnanie medzi maximálnymi vypočítanými dávkami pre udalosti LOCA, na hranici ochrannej oblasti (2kilometre), s kritériom prijateľnosti.

Tab. 119 - Porovnanie vypočítaných dávok a kritérií akceptovateľnosti pre LOCA

MO34	*Efektívna dávka [mSv])*		*Dávka v štítnej žľaze [mSv]*	
	2 km	*3 km*	*2 km*	*3 km*
Veľká porucha LOCAs	0,39	0,25	0,46	0,29
Predpísané limity	≤50		≤250	

Významné zníženie hodnôt vypočítaných rádiologických následkov udalostí LOCA je založené, s ohľadom na analýzy vykonané pre EMO12, na realistickejšom odhade poškodenia paliva vzniknutého počas udalostí LOCA. Tieto analýzy sú popísané v kapitole 1.5. Popravde namiesto predpokladu poškodenia aktívnej zóny na 100% (palivových kazetách) a predpoklade 100% úniku štiepnych produktov kumulovaných v štrbine palivových článkov (ako je to v predchádzajúcich analýzach), bolo možné určiť rozsah poškodenia na palive presnejšie v kóde TRANSURANUS. Kód TRANSURANUS (vyvinutý v EC Joint Research Center, Ústav pre transuranové prvky, Karlsruhe, Germany) bol úspešne použitý v niekoľkých medzinárodných programoch (napr. EU PHARE, EXTRA) s účasťou ďalších krajín východnej Európy (napr. Česká republika, Maďarsko)

Štatistickými termo-mechanickými výpočtami možno pri použití kódu TRANSURANUS dosiahnuť konzervatívny, ale realistickejší odhad počtu poškodených palivových článkov, pre ktoré môže byť predpokladané pokrytie porúch a zníženie vysokého stupňa konzervatívnosti prijaté v predchádzajúcej fáze pre zdrojový člen.

Tabuľka 120 poskytuje porovnanie maximálnych vypočítaných dávok pre druhý scenár MPH, na hranici chránenej zóny, s kritériom prijateľnosti (akceptovateľnosti).

Tab. 120 - Úniky z primárnej do sekundárnej časti parogenerátora – Porovnanie vypočítaných dávok a kritérií akceptovateľnosti

MO34	*Efektívna dávka [mSv])*		*Dávka v štítnej žľaze [mSv]*	
	2 km	*3 km*	*2 km*	*3 km*
Úniky z primárnej do sekundárnej strany SG	2,92	2,10	18,5	13,3
Predpísané limity	≤50		≤250	

Závery

Uvažované poruchy boli vybraté ako najreprezentatívnejšie scenáre a vykonané výpočty boli spracované s veľmi konzervatívnymi predpokladmi.

Všetky analýzy potvrdzujú, že aj s týmito konzervatívnymi predpokladmi existuje veľká rezerva na hodnotách dávkach, pretože vypočítané hodnoty dávok sú viac ako rádovo nižšie ako sú "radiačne ciele" alias akceptačné kritériá (predpísané limity) definované pre projekt MO34.

Rozdiely oproti analýzam vykonaným v minulosti pre EMO12 musia byť pripočítané určitým malým rozdielom medzi scenármi a predpokladmi použitými v analýzach.

1.6 Hodnotenie vplyvov na zdravie obyvateľstva

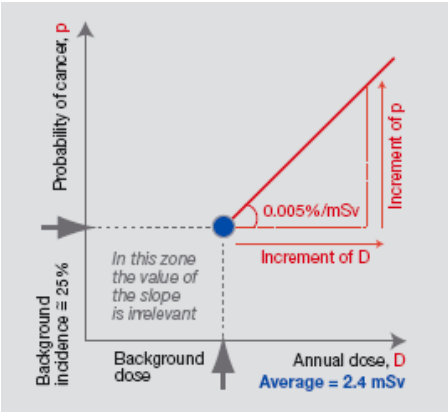
JE Mochovce sa môže považovať za zanedbateľný zdroj dávky obyvateľstvu, pretože bolo zistené, že vypúšťanie rádioaktívnych odpadov zvýši iba nepatrne efektívnu dávku v porovnaní s prírodným pozadím (odhadnutá dávka je okolo 2,4 mSv/rok – UNSCEAR, 2004).

Čo sa týka JE Mochovce, maximálna ročná efektívna dávka pre "kritickú skupinu" obyvateľstva vypočítaná modelom RDEMO® pri normálnej prevádzke 4 reaktorov bola stanovená na 0,215 μSv/rok pre rok 2006, 0.259 μSv/rok pre rok 2007 a 0,295 μSv/rok pre rok 2008, čo je o niekoľko rádov menej než je limit stanovený slovenskou legislatívou (0,25 mSv/rok) a taktiež významne pod efektívnou dávkou spôsobenou prírodným pozadím.

Zistené skutočnosti pre rakovinu ľudí spôsobenú radiáciou sú odvodené z rozsiahlych ožiarení obyvateľstva vysokou efektívnou dávkou, ako bola udalosť v Černobyle, Hirošime a Nagasaki alebo obete havárie Majak.

Pri absencii alebo nemožnosti priamej aplikácie zistených skutočností môže byť podiel rakoviny spôsobenej nízkymi dávkami odhadnutý extrapoláciou z pozorovaných vysokých dávok. Zvlášť jednoduchý odhad extrapoláciou poskytuje široko používaná metóda *hypotézy linearity,* podľa ktorej je zvýšené riziko proporcionálne úväzku dávky.

Táto hypotéza bola prijatá väčšinou poradných orgánov v ich súčasných publikáciách. Existujú menšie odchýlky v detailoch navrhnutých modelov a niekoľko týchto skupín (ICRP6, NCRP7 a UNSCEAR8) použilo faktor efektivity (DDREF – Dose and Dose-Rate Effectiveness Factor) s hodnotou približne 2 aplikovaný v oblastiach s nízkou dávkou, ktorý približuje riziko z jednotky dávky na úroveň porovnateľnú s hodnotou získanou lineárnou extrapoláciou z oblastí s vysokou dávkou.



Pravdepodobnosť vzniku rakoviny ako funkcia ročnej úväzkovej dávky

[6] ICRP – International Commission on Radiological Protection

[7] NCRP – National Council on Radiation Protection

[8] UNSCEAR – United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation

Ako je znázornené na obrázku vyššie, svetovo uznávaný odhad rizika vzniku zhubnej rakoviny z malej dávky a malého dávkového pomeru je 0,05/Sv

Rizikový faktor, ktorý môže byť aplikovaný na "priemerného človeka" v presnejšej forme platí tiež na "priemerné obyvateľstvo". Pokiaľ aplikujeme efektívnu dávku 0,215 μSv/rok pre riziko vzniku zhubnej rakoviny na "kritickú skupinu" obyvateľstva v okolí JE Mochovce je stanovené riziko vzniku zhubnej rakoviny 1.075 10^{-08}, t.j. asi 1 prípad na 100 miliónov obyvateľov.

Toto riziko môžeme porovnať s ročným pomerom úmrtí na rakovinu vo svete (odhadnuté na 7,9 miliónov ľudí v roku 2007[9]) s celkovým počtom obyvateľov sveta (okolo 6,68 miliárd) t.j. asi 1 prípad na 1000 obyvateľov. To ukazuje, že je nemožné rozlíšiť počet úmrtí z prirodzených príčin od úmrtí spôsobených z dôvodov prítomnosti JE Mochovce.

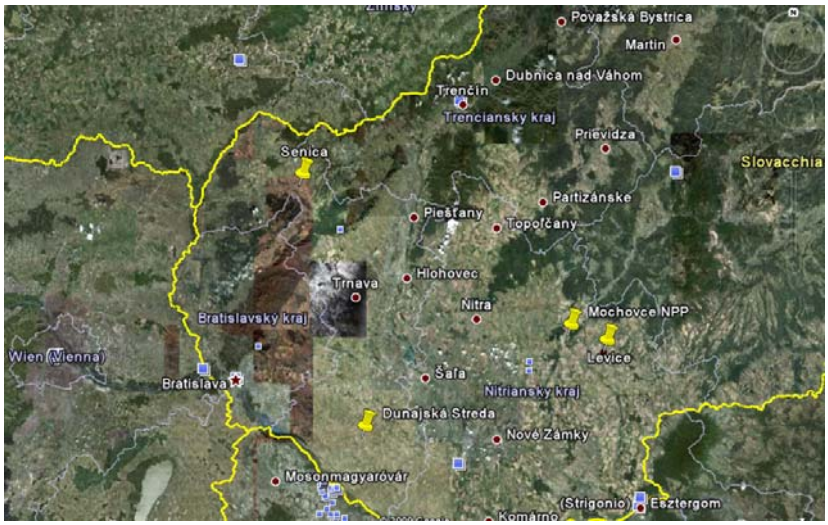
Konzervatívna hypotéza linearity ešte nebola všeobecne akceptovaná vedeckou komunitou, aj keď je široko používaná v príručkách na stanovenie limitov pre ochranu zdravia.

Existuje mnoho zistení, že následky nízkych dávok sú omnoho menšie, než uvažovaná linearita a to vyvolalo pochybnosti o platnosti tejto hypotézy. Toto je uvedené vo vyjadreniach vydaných začiatkom roku 1996 prestížnou americkou organizáciou *Health Physics Society*. Podľa tohto vyjadrenia je riziko následkov pre dávky pod 100 mSv tak malé, že nie je zistiteľné alebo neexistuje.

Aby bolo možné potvrdiť neopodstatnenosť vypracovania špecifickej epidemiologickej štúdie následkov na obyvateľov z veľmi nízkej dávky z JE Mochovce (alebo ďalších JE), boli ako študijný súbor vybraní obyvatelia okresu Levice (s počtom 120 021 obyvateľov). Ako porovnávacia vzorka boli vybratí obyvatelia okresu Dunajská Streda (vo vzdialenosti asi 69 km a s počtom 114 217 obyvateľov v roku 2004) a okresu Senica (vo vzdialenosti asi 93 km a s počtom 60 891 obyvateľov v roku 2004).

Poloha troch okresov je znázornená na nasledujúcej mape:

[9] Zdroj: http://www.who.int website



Poloha okresov Senica, Dunajská Streda a Levice.

Ako kontrolné súbory boli vybraní obyvatelia okresov Dunajská Streda a Senica a za skúmaný súbor obyvatelia okresu Levice. Pri výbere súborov boli brané do úvahy približne rovnaké charakteristiky týchto troch okresov:

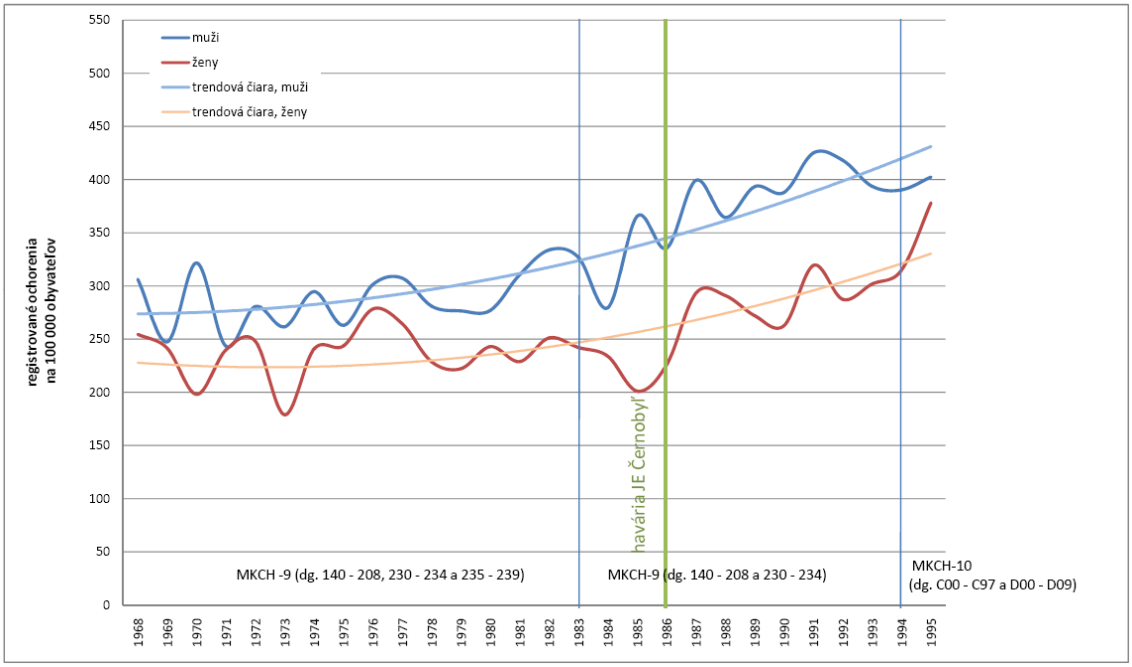
- vysoký podiel vidieckeho obyvateľstva bývajúceho i pracujúceho v rovnakom okrese,
- vysoký podiel potravín obyvateľstva pochádzajúcich z miestnych zdrojov (zelenina, ovocie, mäso z domácej hydiny a pod.),
- slabo rozvinutý priemysel produkujúci znečisťujúce látky,
- neprítomnosť rádioaktívnych hornín v podloží.

Na tomto mieste je potrebné podotknúť, že na vzniku onkologických ochorení sa podieľajú okrem rádioaktívneho žiarenia aj iné faktory, exogénne i endogénne. Tieto exogénne faktory zahŕňajú heterogénne chemické látky. Exogénne faktory zahŕňajú dedičné ochorenia.

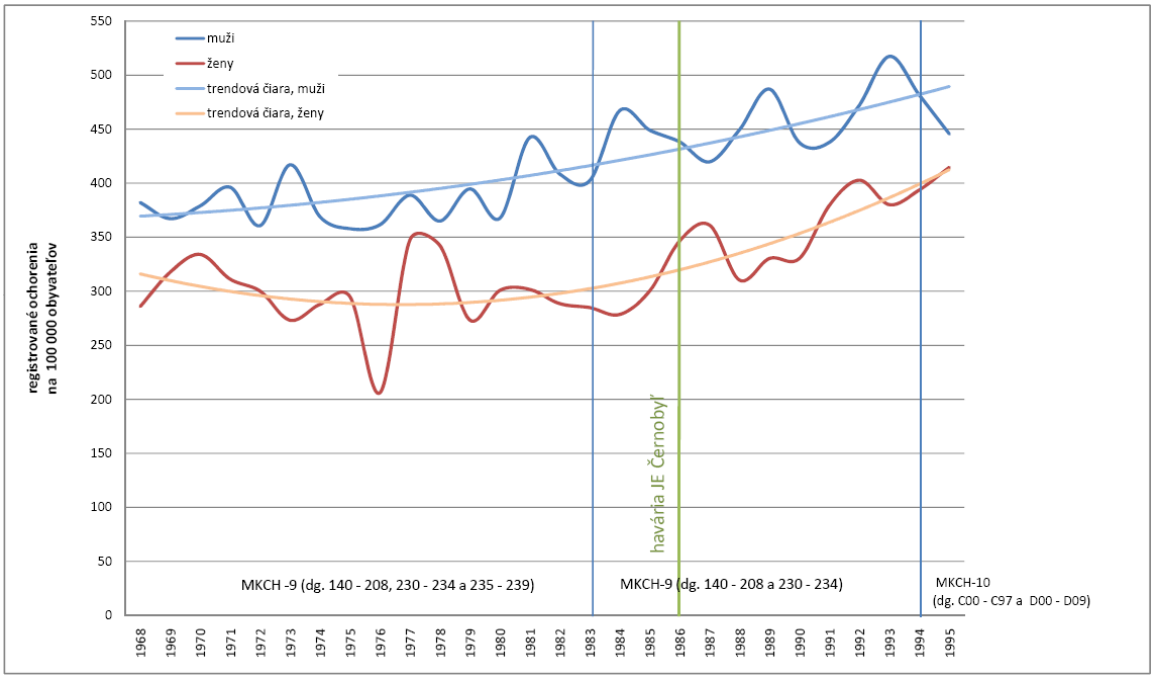
1.6.1 Vyhodnotenie

Údaje v zobrazené v grafoch na obrázkoch 54 až 59 boli zoskupené do dvoch období. Prvé obdobie zahŕňa roky 1968-1995, to znamená pred spustením prvých dvoch blokov EMO. Druhé obdobie (1996 – 2004) zahŕňa obdobie po spustení EMO (1998-1999).

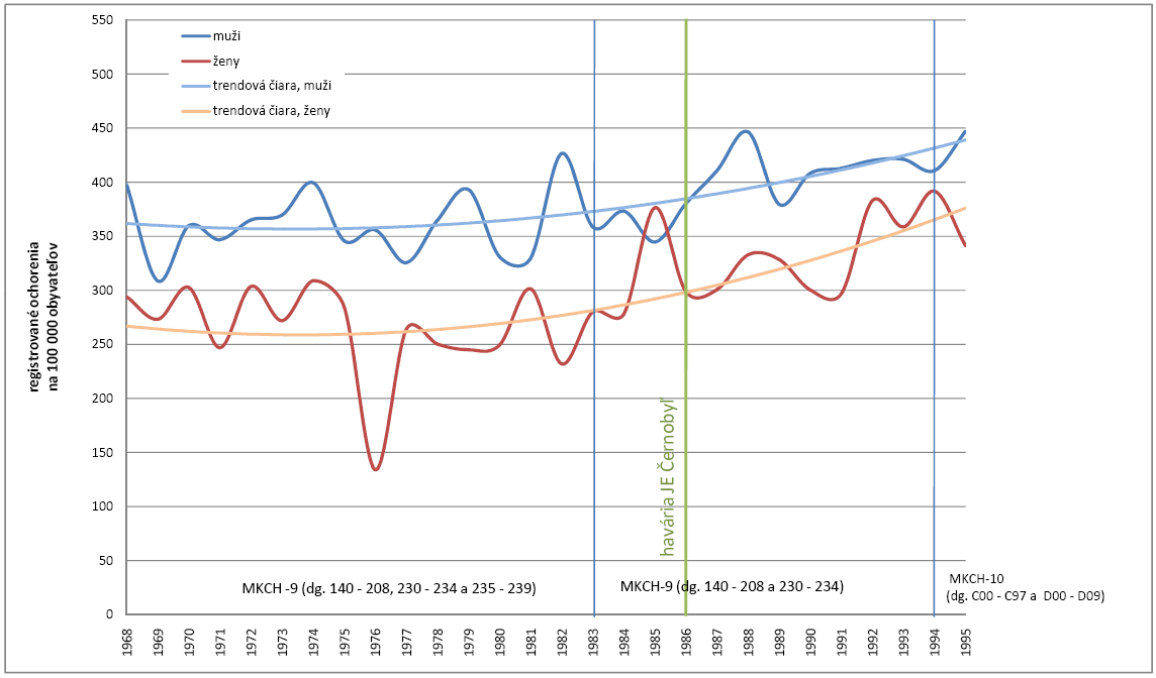
Pri všetkých grafoch je nápadné postupné zvyšovanie počtu registrovaných ochorení, dokonca aj v obdobiach, kedy sa rádioaktivita prostredia nezvyšovala. To je dané jednak celkovým zhoršovaním životného prostredia a jednak zvyšovaním priemerného veku obyvateľstva (vo vyšších vekových kategóriách je vyššia početnosť onkologických ochorení).



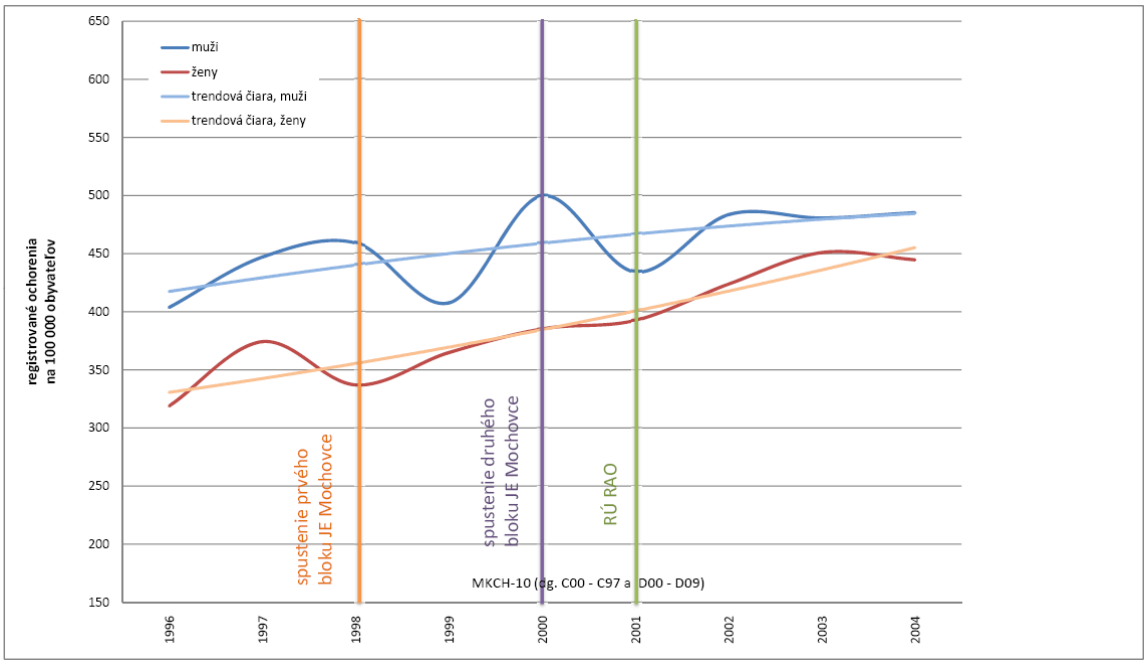
Obr. 53 - Incidencia zhubných nádorov v okrese Dunajská Streda 1968 - 1995



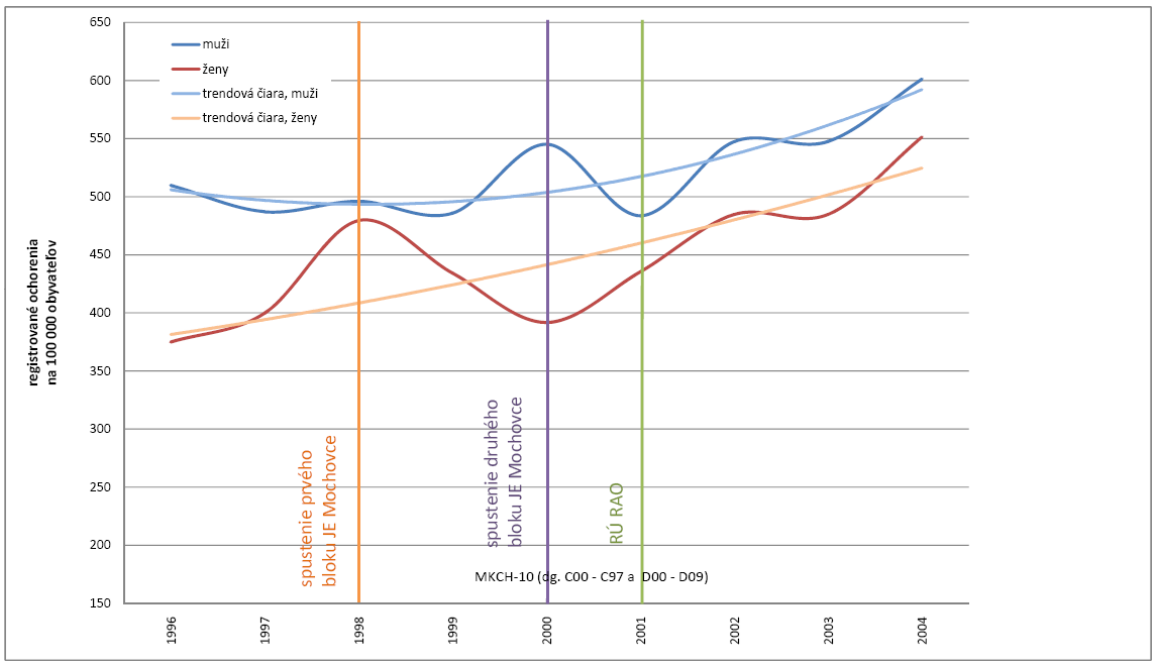
Obr. 54 - Incidencia zhubných nádorov v okrese Levice 1968 - 1995



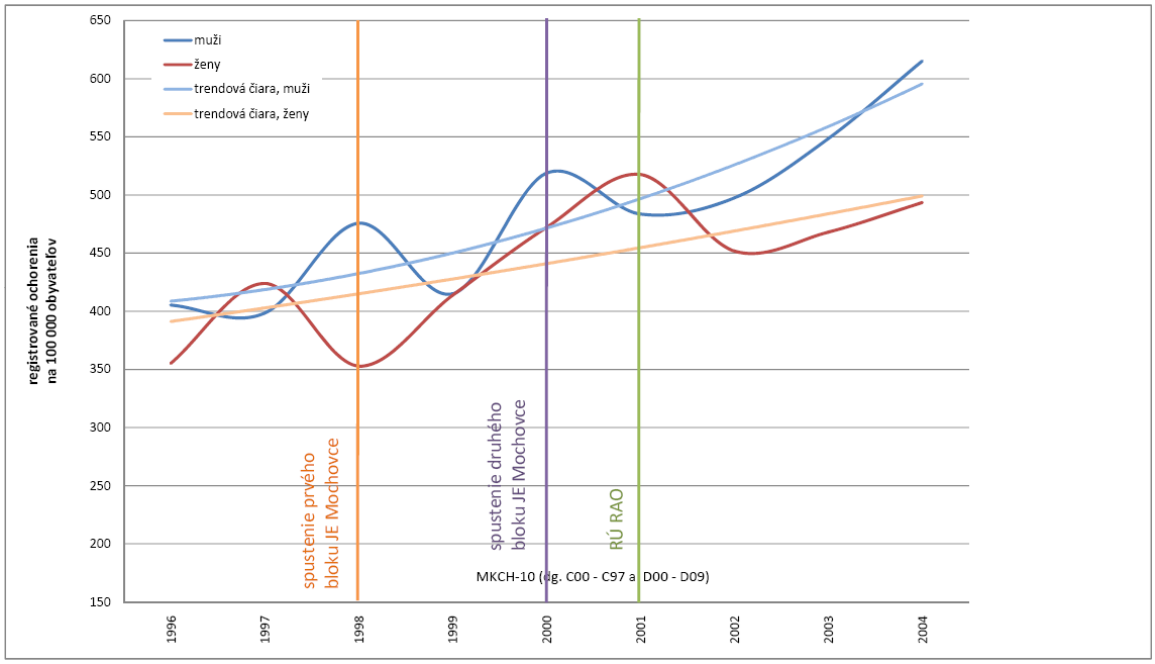
Obr. 55 - Incidencia zhubných nádorov v okrese Senica 1968 - 1995



Obr. 56 - Incidencia zhubných nádorov v okrese Dunajská Streda 1996 - 2004



Obr. 57 - Incidencia zhubných nádorov v okrese Levice 1996 - 2004



Obr. 58 - Incidencia zhubných nádorov v okrese Senica 1996 - 2004

V priložených grafoch vidno signifikantný rozdiel medzi počtom registrovaných ochorení oboch pohlaví. Ten je vysvetliteľný vyššou účinnosťou imunitného systému u žien. Imunitný systém organizmu je zodpovedný za likvidáciu svojich zmutovaných buniek, čo znamená aj buniek novotvarov.

Všetky grafy poukazujú na vzostupný trend a skutočnosť, že životné podmienky sa zlepšujú, priemerný vek obyvateľstva sa predlžuje, ale so stúpajúcou životnou úrovňou vzrastá chorobnosť, ako je rakovina pľúc spojená z fajčením a rakovina pečene spojená s alkoholizmom.

Z grafov prvého obdobia je na priebehu kriviek evidentný nárast – po udalosti v Černobyle, kedy došlo vo všetkých nami sledovaných oblastiach k niekoľkonásobnému zvýšeniu rádioaktivity životného prostredia.

Pri porovnaní grafov je možné rozlíšiť dve obdobia, a možno povedať, že trend v počte registrovaných ochorení je porovnateľný pre obe obdobia vo všetkých hodnotených okresoch.

Pri porovnaní grafov druhého obdobia (okres Levice oproti ostatným dvom okresom) je zrejmé, že ich trend registrovaného počtu ochorení je rovnaký. To znamená, že prevádzka EMO na obyvateľov sledovaného okresu zdravotný vplyv nemala.

Percentuálny nárast počtu nových onkologických ochorení za rok bol vypočítaný. V tab. 128 sú uvedené hodnoty pre jednotlivé okresy.

Tab. 121 - Priemerný ročný nárast incidencie

Okres	1968 – 1995		1996 - 2004	
	muži	ženy	muži	ženy
Dunajská Streda	2,1	1,7	1,8	4,2
Levice	1,2	1,8	1,9	3,6
Senica	0,8	1,7	5,1	3,5

Pre dôvody vysvetlené v úvode a pre ďalej spomenuté štatistické údaje o ľudskom zdraví, je zrejmé, že doterajšia prevádzka JE Mochovce nepreukázala negatívny vplyv na zdravotný stav obyvateľov sledovaného okresu Levice.

2.0 VPLYVY NA HORNINOVÉ PROSTREDIE, NERASTNÉ SUROVINY, GEODYNAMICKÉ JAVY A GEOMORFOLOGICKÉ POMERY

Neboli identifikované žiadne interakcie medzi projektom a geologickou zložkou životného prostredia počas fázy prevádzky, a následne sa nevyskytnú žiadne pravdepodobné vplyvy.

3.0 VPLYVY NA KLIMATICKÉ POMERY

Pravdepodobné vplyvy na klimatické pomery sú popísané prostredníctvom lokálnej atmosféry, ktorá je jedným z VEC identifikovaných pre atmosférické prostredie.

Výsledky hodnotenia vplyvov na klimatické pomery je možné nájsť v príslušných odstavcoch Sekcie C, časť III, kapitola 4.0.

4.0 VPLYVY NA OVZDUŠIE

Interakcie medzi projektom a atmosférickým prostredím boli identifikované pre nerádiologické a rádiologické parametre a pre aktivity projektu počas fázy prevádzkovania

Interakcie medzi projektom a atmosférickým prostredím boli identifikované pre aktivity projektu počas fázy dokončenia a prevádzkovania. Vplyv týchto interakcií na hodnotené zložky ekosystému (zdravie ľudí) sa vyskytuje na úrovni lokálnej oblasti. Tieto vplyvy sú dôsledkom úniku produktov spaľovania (NO_x, SO_x a CO) a emisie vodných pár z chladiacich veží.

4.1 Nerádiologické parametre

Vplyv interakcií na hodnotené zložky ekosystému (miestnu atmosféru a zdravie ľudí) sa vyskytuje na úrovni lokálnej oblasti.

Tabuľka 122 uvádza hodnotiace kritériá použité na posúdenie pravdepodobných vplyvov na atmosférické prostredie

Tab. 122 - Kritériá použité v hodnotení pravdepodobných vplyvov na atmosférické prostredie

Zložka atmosférického prostredia	Hodnotiace kritériá
Kvalita vzduchu	- zákon č. 478/2002 Z.z. o ochrane ovzdušia (zákon o ovzduší) v znení zákona č. 203/2007 Z.z., - Vyhlášky Ministerstva životného prostredia SR č. 705/2002 Z.z. a 706/2002 Z.z.

4.1.1 Vypúšťanie produktov spaľovania

Jadrová elektráreň nie je významným zdrojom konvenčných emisií (znečisťujúcich látok) vypúšťaných do ovzdušia, ako sú NO_x, SO_x, CO_2 a tuhých častíc. Významnými zdrojmi takýchto emisií počas prevádzkovania sú záložné dieselgenerátory (viď Sekcia B, Časť II, kapitola 1). Vplyv emisií do ovzdušia z týchto zdrojov je posúdený nižšie. Emisie z dopravných prostriedkov počas fázy prevádzkovania neboli zohľadňované, pretože sa predpokladá že budú obdobné súčasným existujúcim podmienkam z dôvodu podobnej veľkosti pracoviska.

Smernice Svetovej zdravotníckej organizácie (WHO) o kvalite vzduchu uvádzajú priemerné jednohodinové hodnoty 200 $\mu g/m^3$ pre NO_2, resp. 303 $\mu g/m^3$ pre SO_2. Pre CO neexistujú žiadne odporúčané hodnoty WHO. Pre hodnoty CO z hľadiska kvality vzduchu boli použité prísne smernice Ministerstva životného prostredia Ontária v Kanade, t.j. 5000 $\mu g/m^3$.

Vplyvy emisií z dieselgerátorov sa posudzovali pomocou modelu SCREEN3. Model SCREEN3bol vyvinutý agentúrou na ochranu životného prostredia Spojených štátov (U.S. EPA) s cieľom poskytnúť jednoduchú metódu na výpočet odhadovaných koncentrácií znečisťujúcich látok. Model zahŕňa širokú

škálu meteorologických podmienok, vrátane všetkých tried stability a rýchlosti vetra, na vyjadrenie maximálnych vplyvov.

Predpokladá sa, že 13 dieselgenerátorov:

- rok výroby je v období 2000 a 2005;
- spĺňa technologické požiadavky predpisu ”U.S. EPA Tier 1”;
- má hodnotu výkonu 4000 HP; a
- boli skúšané 20 hodín ročne.

Predpokladalo sa, že súčasne v prevádzke bude iba jeden generátor pre plochu 200 x 200 m s efektívnou výškou zdroja 2,0 m.

Maximálne jednohodinové prízemné hodnoty koncentrácií z prevádzky havarijného generátora sú uvedené v tabuľke 123.

Tab. 123 - Prízemná koncentrácia z prevádzky dieselgenerátorov

Vzdialenosť v smere vetra [m]	Predpovedaná koncentrácia v okolitom ovzduší [µg/m^3]		
	NO_X	CO	SO_2
500	1 770	224	20
1 000	963	122	11
1 500	667	84	7
2 000	496	63	6
2 500	392	50	4
3 000	319	40	4
3 500	268	34	3
4 000	229	29	3
4 500	199	25	2
5 000	175	22	2
kritérium WHO [µg/Nm^3]	200	5 000	303

Predpovedaný vplyv modelovej koncentrácie bude menší z niekoľkých príčin. Po prvé, súčasná jestvujúca kvalita ovzdušia je dobrá a nie je viditeľne ovplyvňovaná v súčasnosti skúšaním šiestich generátorov z prevádzkovaných blokov 1 a 2. Po druhé, aj keď by mohlo byť prekročené jednohodinové kritérium, táto podmienka by sa mala vyskytnúť iba v približne 3% z celkového času 260 hodín za rok. Po tretie, modelový predpoklad zahrňoval prípad najhorších klimatických podmienok, ktoré by mohli nadhodnotiť výsledné vplyvy.

4.1.2 Emisie vodných pár

Čo sa týka úniku vodných pár cez chladiace veže, počas plnej prevádzky EMO 12 je do ovzdušia emitovaných približne 3 740 MW tepelnej energie vo forme odpadového tepla. Emisia tepla a vody by mohla viesť k miestnym a regionálnym klimatickým zmenám. Pri zohľadnení relatívne nízkeho energetického výstupu jadrovej elektrárne Mochovce, tento vplyv by mal mať iba miestny význam.

Zobrazené sú nasledovné vplyvy:

- zvýšená priemerná vlhkosť vzduchu v prízemnej vrstve;
- zvýšená priemerná teplota vzduchu v prízemnej vrstve;
- zvýšený výskyt prízemnej hmly;
- zvýšené množstvo dažďových zrážok;
- zvýšená tvorba námrazy;
- znížený čas slnečného svitu;
- tvorba oblakov vodných pár z chladiacich veží.

Veľkosť vplyvov zo všetkých štyroch blokov bola spracovaná matematickým modelovaním na Slovenskom hydrometeorologickom ústavu v Bratislave (pozri bezpečnostnú správu), z ktorého vyplynuli nasledujúce závery:

- priemerný ročný nárast počtu hodín s výskytom hmly do vzdialenosti 25 km je 17 hodín, s maximom 66,4 hodín v okolí chladiacich veží;
- priemerný ročný nárast počtu hodín s výskytom mrazov do vzdialenosti 25 km je 14,9 hodín, s maximom 58,4 hodín v okolí chladiacich veží;
- priemerný nárast teploty vzduchu v prízemnej vrstve atmosféry do vzdialenosti 25 km je 0,072 °C, s maximálnym nárastom 0,272 °C v okolí chladiacich veží;
- zvýšená intenzita dažďových zrážok je s maximom 0,0023 mm/hod, celkové maximum ročných dažďových zrážok je zvýšené s maximum 20,2 mm, priemerné zvýšenie do vzdialenosti 2,1 km je 2,1 mm;
- priemerný počet hodín s výskytom mrazov do vzdialenosti 2,1 km je 85,5 hodín, maximálny čas je 459 hodín v prízemnej vrstve do vzdialenosti 0,9 km;
- priemerný ročný pokles doby slnečného svitu je 20,6 hodín do vzdialenosti 20 km, maximum je 67,6 hodín v okolí chladiacich veží.

Intenzita vplyvov závisí od výkonu elektrárne a ročného obdobia. Najväčšia intenzita vplyvov je v letných mesiacoch. Celkové množstvo emisií v roku 2006 bolo 15 498 960,00 m^3, a v roku 2005 to bolo 14 695 839,60 m^3, čo odpovedá emisiám v množstve 0,49 m^3/s , resp. 0,47 m^3/s.

Tieto predpovedané vplyvy únikov vodných pár sú uvažované v menšom objeme z dvoch príčin. Po prvé, vplyvy sú miestne a prevažne sa vzťahujú na chránené pásmo. Po druhé, magnitúda vplyvu je dobrá v rámci normálnych variácií v miestnych meteorologických podmienkach. Napríklad, zmena množstva zrážok je približne 3% ročných priemerných dažďových zrážok. V súhrne vplyvy emisie z chladiacich veží na miestnu mikroklímu sú nepodstatné alebo sotva pozorovateľné.

4.2 Rádiologické parametre

Ľudské zdravie (v rátane obyvateľstva a pracovníkov) bolo vybrané ako VEC pre rádiologické parametre ovzdušia.

Následky interakcií na VEC sa vyskytujú v lokálnej oblasti (viď Tab. 135, Sekcia C, časť VII, §1.3).

Kritériá a východiská pre merania na stanovenie významnosti pravdepodobných vplyvov sú popísané v tabuľke 139.

Čo sa týka rádioaktívnych aerosólov z blokov 3 a 4, dá sa predpokladať, že vplyv na ovzdušie bude zhodný s vplyvom blokov 1 a 2. Na základe monitorovacieho programu (sekcia C, časť IV, kapitola 10.2) predpokladáme, že ich vplyv bude zanedbateľný.

Rozsah vplyvov týchto interakcií na hodnotené zložky ekosystému je detekovaný pomocou podrobného rádioekologického monitorovacieho plánu.

Dávky na pracovníkom, ktoré vznikajú v dôsledku prevádzky jadrového zariadenia, pri nakladaní s jadrovým odpadom a a manipuláciou vyhoretým palivom sú hodnotené v kapitole Bezpečnosť a ochrana zdravia zamestnancov a radiačná ochrana (viď Projektový rámec, kapitola 2.9 časti II tejto správy).

Za predpokladu, že expozícia pracovníkov MO34 bude podobná ako expozície namerané pre pracovníkov MO12 potom údaje o pracovnej expozícii uvedené v Projektovom rámci, kapitola 2.9 časti II tejto správy ukazujú, že očakávaná kolektívna dávka a minimálna individuálna dávka pre zmluvných zamestnancov je malá v porovnaní s indikátorom výkonnosti WANO.

Veľkosť následkov týchto interakcií na VEC sú zisťované pomocou detailného rádio-ekologického plánu monitoringu a prostredníctvom organizačných a premávkových opatrení, eliminácií, minimalizácií a kompenzácií environmentálnych a zdravotných vplyvov, ako je popísané v sekcii C, časť IV.

4.3 Pravdepodobné environmentálne vplyvy

Pre nerádioaktívne parametre, založené na vyššie uvedenom hodnotení emisií do ovzdušia neexistujú negatívne vplyvy navrhovanej činnosti na ovzdušie počas fázy prevádzky.

Pre rádiologické parametre sú identifikované veľmi malé vplyvy rádiologických parametrov na zdravie zamestnancov.

Tab. 124 - Atmosférické prostredie – významnosť nepriaznivých pravdepodobných vplyvov

Pravdepodobný nepriaznivý vplyv							
Hodnotená zložka ekosystému	**Nepriaznivý vplyv**	**Veľkosť (vplyvu)**	**Geografické rozšírenie (vplyvu)**	**Načasovanie a trvanie (vplyvu)**	**Frekvencia (podmienok spôsobujúcich vplyv)**	**Stupeň reverzibility (vplyvu)**	**Významnosť nepriaznivého vplyvu**
Nerádiologické parametre							
Miestne ovzdušie / Zdravie ľudí	*Vplyv na kvalitu ovzdušia v dôsledku predpovedaných koncentrácií konvenčných emisií v okolitom prostredí*	*nízka*	*stredné*	*stredné*	*stredné*	*nízky*	*bez nepriaznivého vplyvu*
Rádiologické parametre							
Zdravie zamestnancov	*Dávky na zamestnancov* V priemere, dávky na zamestnancov sú omnoho nižšie než zákonne povolené limity 20 mSv/rok a100 mSv počas piatich rokov (pozri kapitolu 5.8.4).	*stredná*	*nízke*	*stredné*	*vysoká*	*stredný*	*menší nepriaznivý vplyv*

5.0 Vplyvy na vodné pomery

Projektové environmentálne indikátory pre povrchové a podzemné vody boli identifikované pre prevádzkovú fázu projektu pre nerádiologické a rádiologické parametre.

Pravdepodobné vplyvy normálnej prevádzky na hydrológiu a podzemnú vodu súvisia s:

- únikom tepla;
- kvalitou povrchových vôd a podzemnej vody
- podmienkami akvatoriálnych biotopov; a
- rádioaktívne emisie.

5.1 Nerádiologické parametre

Výsledky indikátorov na VEC (ľudské zdravie a obyvateľstvo, rieku Hron a ostatné zdroje vody a vodné druhy) sú hodnotené v lokálnej i regionálnej oblasti (viď tab.135, sekcia C, časť VII, §1.3).

Tabuľka 125 obsahuje hodnotiace kritériá použité na posúdenie pravdepodobných vplyvov na hydrológiu a podzemnú vodu.

Tab. 125 - Kritériá použité pri hodnotení pravdepodobných vplyvov na hydrológiu a životné prostredie

Povrchová a podzemná voda	Hodnotiace kritériá
Teplota vody a kvalita vody	- nariadenie vlády SR č. 296/2005 Z.z. - zmena vyjadrená v percentách
Podmienky akvatoriálnych biotopov	- odborné posúdenie

5.1.1 Únik tepla

Malé množstvá tepla môžu uniknúť do rieky Hron prostredníctvom sálania z chladiacich veží.

Merania uskutočnené medzi rokmi 1970 a 1982 indikujú maximálnu teplotu vody v rieke 24 °C v lokalite Tlmače proti prúdu toku od priehrady vo Veľkých Kozmálovciach (správa VÚVH a SHMÚ: Kvalita vody v riekach na Slovensku v rokoch 1977-1982; Bratislava, 1983).

Podľa nariadenia vlády SR č. 296/2005 Z.z., ktoré stanovuje limity pre povolenú teplotu riek, v ktorých sa nevyskytujú pstruhy, na 26 °C a maximálny nárast teploty vody v rieke do 5 °C, sa pravidelne monitoruje.

5.1.2 Zmena kvality povrchových vôd

Obdobne ako v prípade úniku tepla, sa pravidelne monitorujú aj kvapalné výpuste s cieľom splniť stanovené limity nariadenia vlády SR č. 296/2005 Z.z.

5.1.3 Podmienky akvatoriálnych biotopov

Aby sa určilo, či vplyv prevádzkovania EMO12 a MO34 na akvatoriálny biotop je pravdepodobný, boli odhadnuté koncentrácie kľúčových relevantných chemikálií v prostredí nachádzajúcom sa po prúde rieky Hron a porovnané s referenčnými hodnotami navrhnutými v kanadskom pokyne o kvalite vody pre ochranu akvatoriálneho života (Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life). Kanadský pokyn bol zvolený na základe skúseností spoločnosti Golder Associates pri spracúvaní posudzovaní vplyvov na životné prostredie v tejto oblasti.

V dôsledku svojho environmentálneho pôsobenia sa obzvlášť zohľadňovali nasledujúce kľúčové parametre:

- hydrazín;
- zvyškový chlór;
- $N\text{-}NO_3^-$;
- $N\text{-}NH_4^+$.

Na stanovenie koncentrácií chemikálií v dôsledku prevádzkovania MO34, ktoré sa nachádzajú v prostredí po prúde rieky Hron, sa použili nasledovné údaje:

- kvality vody v rieke Hron z hľadiska prirodzeného chemického pozadia, v smere proti prúdu toku od miesta úniku emisií;
- maximálny, minimálny a priemerný prietok v rieke Hron pod vodnou nádržou;
- chemické koncentrácie súčasných emisií a vypočítané celkové emisie pre štyri bloky (EMO12 a MO34);
- rýchlosť súčasného rozptylu výpustí a celkové výpuste zo štyroch blokov (EMO12 a MO34);
- pokyny o kvalite vody z hľadiska ochrany akvatoriálneho života.

V tabuľke 126 sú uvedené chemické koncentrácie parametrov zohľadnených pri meraní vzoriek vody v rieke Hron, ktoré boli odobraté v smere proti prúdu od miesta výpustí a vo vzorkách vypúšťaných vôd v EMO12.

Tab. 126 - Namerané koncentrácie vybraných chemikálií vo vzorkách z rieky Hron a vo vzorkách vypúšťaných vôd.

Parameter	Rozmer	Bloky EMO12	Voda z rieky Hron
$N\text{-}NH_4^+$	mg/l	0,109	0,46
$N\text{-}NO_3^-$	mg/l	1,38	7,63
zvyškový chlór	mg/l	<0,05	<0,05
hydrazín	mg/l	<0,2	<0,2

Indikované hodnoty demonštrujú, že hydrazín a zvyškový chlór nepredstavujú podstatné zvýšenie meraných koncentrácií vo vzorkách odoberaných proti prúdu a vo vypúšťaných vzorkách. Za predpokladu, že výtokové koncentrácie sledovaných parametrov pri prevádzkovaní MO34 budú približne rovnaké ako parametre pochádzajúce z prevádzkovania EMO 12, hydrazín a zvyškový chlór sa nemusia zohľadňovať pri odhade pravdepodobných vplyvov na akvatoriálne biotopy.

Na odhadnutie koncentrácií vyššie uvedených chemikálií sa vypočítali koeficienty riedenia výtokových vôd, pričom sa predpokladalo, že výtoková rýchlosť zo štyroch blokov bude približne dvojnásobná v porovnaní s výtokom v dôsledku prevádzkovania dvoch blokov.

Na výpočet koeficientu riedenia výtokových vôd sa zohľadňovali priemerný, maximálny a minimálny prietok rieky Hron pod nádržou, ktoré sú uvedené v tabuľke 127 a porovnávané s efektívnou rýchlosťou rozptylu pre dva bloky a odhadovanou rýchlosťou rozptylu pre štyri bloky (tabuľka 128).

Pre rieku Hron boli vybrané rýchlosti prietoku, aby sa uvažovalo s najviac konzervatívnou hypotézou.

Tab. 127 - Prietoky v rieke Hron

Profil	*Dlhodobý priemerný prietok* *(m^3/s)*	*1-ročný maximálny prietok* *(m^3/s)*	*100-ročný minimálny prietok* *(m^3/s)*
V. Kozmálovce-Hron	47,16	320	7,78

Tab. 128 - Efektívne rýchlosti rozptylu pre 2 bloky a odhadované rýchlosti rozptylu pre 4 bloky

	Rýchlosť rozptylu (m^3/s)
Efektívna hodnota pre EMO12 v roku 2005	0,16
Odhadovaná hodnota pre EMO12+MO34	0,32

Koeficient riedenia pre dva a pre štyri bloky pre priemerný, minimálny a maximálny prietok na rieke Hron sú uvedené v tabuľke 129.

Tab. 129 - Koeficient riedenia

	Koeficient riedenia (/)	
	EMO12	**EMO12+MO34**
Dlhodobý priemerný prietok	294,75	147,38
1-ročný maximálny prietok	2 000,00	1 000,00
100-ročný minimálny prietok	48,63	24,31

Na základe vypočítaného koeficientu riedenia je možné odhadnúť koncentrácie uvedených chemikálií v prostredí nachádzajúcom sa po prúde rieky Hron.

Výsledky odhadu koncentrácií sú uvedené v tabuľke 130 a porovnané s referenčnými hodnotami navrhovanými v kanadskom pokyne o kvalite vody z hľadiska ochrany akvatoriálneho života.

Tab. 130 - Odhadované hodnoty vybraných chemikálií v prostredí po prúde a referenčné hodnoty

Parameter	Jednotky	EMO12	EMO12 + MO34	Referenčné hodnoty
		dlhodobý priemerný prietok		
$N\text{-}NH_4^+$	∝g/l	1,56	3,12	-
$N\text{-}NO_3^-$	∝g/l	25.89	51,77	13 000
		1-ročný maximálny prietok		
$N\text{-}NH_4^+$	∝g/l	0,23	0,46	-
$N\text{-}NO_3^-$	∝g/l	3,82	7,63	13 000
		100-ročný minimálny prietok		
$N\text{-}NH_4^+$	∝g/l	9,46	18,92	-
$N\text{-}NO_3^-$	∝g/l	156,92	313,83	13 000

Výsledky odhadu koncentrácií uvedených záujmových chemikálií sú nižšie než referenčné hodnoty navrhované v kanadskom pokyne o kvalite vody z hľadiska ochrany akvatoriálneho života.

5.2 Rádiologické parametre

Medzi navrhovanou činnosťou a vodným prostredím boli identifikované interakcie už počas jej projektovanej činnosti.

Veľkosť vplyvu rádioaktivity na vodu je detekovaná prostredníctvom detailného rádioekologického monitoringu.

Výsledky indikátorov na VEC (ľudské zdravie a obyvateľstvo, rieku Hron a ostatné sú hodnotené v regionálnej oblasti (viď tab.135, sekcia C, časť VII, §1.3).

Kritériá a východiská pre merania na stanovenie významnosti pravdepodobných vplyvov sú popísané v tabuľke 139.

Rozsah vplyvov týchto interakcií na hodnotené zložky ekosystému je detegovaný pomocou podrobného rádioekologického monitorovacieho plánu.

Ako je správne vyhodnotené v kapitole C,III,1.5.3, predpokladá sa, že keď budú nové bloky v prevádzke, ročné výpuste z MO34 budú porovnateľné s výpusťami EMO12.

Je zrejmé, že 95% (zanedbateľnej) dávky z výpustí z jadrovej elektrárne bude spôsobených výpusťami trícia do rieky Hron.

Je užitočné poznamenať, že samotná vypočítaná dávka trícia je omnoho menšia ako jeho prirodzené zmeny v prírodnom prostredí. Napríklad, vypočítaná dávka trícia je menšia ako rýchlosť zmeny (pokles) prirodzenej dávky (vo výške 1 m nad terénom) po 10 mm zrážok. Inak povedané, tieto zmeny majú väčší vplyv na individuálnu dávku než je dávka, ktorou prispieva trícium (správa NUREG Report 1501/August 1994, v častiach týkajúcich sa variability rádioaktivity prírodného pozadia).

V každom prípade, na základe nepretržitej starostlivosti SE o životné prostredie, jadrová elektráreň Mochovce by mala zamerať svoj environmentálny program odberu vzoriek na hladiny trícia v podzemnej vode a v rieke Hron. Z dôvodu že model RDEMO© konzervatívnym prístupom nadhodnocuje reálne dávkové situácie, mal by sa spresniť aj viac konzervatívny model pre výpočet dávok trícia.

Okrem toho, v dôsledku používania nového paliva s gadolíniom, produkcia trícia v reaktoroch by sa mala znížiť o približne 27% v porovnaní so súčasnou situáciou. Toto taktiež povedie k zníženiu dávok trícia v kritickej skupine.

5.3 Pravdepodobné environmentálne vplyvy

Pre nerádiologické parametre, nie je pravdepodobný žiadny dlhodobý nárast znečisťujúcich látok do životného prostredia z dôvodu obmedzeného množstva únikov kvapalných látok. Monitorovacie programy sú identifikované v kapitole 8 „Plány na hodnotenie účinnosti určených a realizovaných ochranných pásem a ochranných opatrení (Follow-up program) a na prevádzkový monitoring“, ktoré sú zamerané na overenie tohto záveru.

Pre rádioaktívne parametre veľmi malé negatívne vplyvy boli identifikované na ľudské zdravie a obyvateľstvo.

Významnosť pravdepodobných vplyvov je vyhodnotená v tabuľke 131.

Tab. 131 - Hydrológia a podzemná voda – Významnosť nepriaznivých vplyvov

Pravdepodobný nepriaznivý vplyv							
Hodnotená zložka ekosystému	**Nepriaznivý vplyv**	**Veľkosť** (vplyvu)	**Geografické rozšírenie** (vplyvu)	**Načasovanie a trvanie** (vplyvu)	**Frekvencia** (podmienok spôsobujúcich vplyv)	**Stupeň reversibility** (vplyvu)	**Významnosť nepriaznivého vplyvu**
Nerádiologické							
Hydrológia, Hydrogeológia a akvatoriálne biotypy	*chemické a fyzikálne vplyvy*	*nízka*	*stredný*	*stredný*	*vysoká*	*nízky*	*bez nepriaznivého efektu*
Rádiologické parametre							
Ľudské zdravie a obyvateľstvo	*Dávky na skupiny obyvateľov* maximálna ročná efektívna dávka na obyvateľov vypočítaná modelom pre normálnu prevádzku 4 reaktorov (0,215 µSv/rok) je zanedbateľná v porovnaní s maximálnou ročnou efektívnou dávkou na obyvateľov z kritickej skupiny (250 µSv/rok).	*nízka*	*nízke*	*stredné*	*vysoká*	*stredný*	*menší nepriaznivý vplyv*

6.0 VPLYVY NA PÔDU

Uvedenie do prevádzky a prevádzkovanie MO 34 nevyžaduje ďalší záber poľnohospodárskeho alebo lesného pôdneho fondu a ani neovplyvní žiadnym spôsobom rozsah využívanej pôdy. Systém odvodu zrážkových vôd z areálu JE Mochovce bol vyriešený v rámci stavebnej činnosti a je spoločný aj pre EMO12.

Z tohto dôvodu vplyv na stabilitu a eróziu pôdy je nepravdepodobný.

Nepredpokladajú sa dlhodobé nárasty znečistenia pôdy pretože neexistujú merateľné dopady na terestrické prostredie. Monitorovacie programy sú popísané v kapitole 8 Plány monitoring, ktoré sú navrhnuté tak aby potvrdili toto tvrdenie.

7.0 VPLYVY NA FAUNU, FLÓRU A ICH BIOTOPY

Pravdepodobné vplyvy na vegetáciu, flóru a faunu, prírodné zdroje a chránené územia (vrátane biotopov a ich stanovíšť) v dôsledku rádioaktívnych emisií a vzduchom prenášaných znečisťujúcich látok sú posúdené v kapitolách C, III, 4.0 a 5.0.

Nie je predpoklad, že by prevádzka MO34 mohla (ani synergickým alebo kumulovaným účinkom z existujúcich jadrových zdrojov (4 bloky JE) a prírodným pozadím) významným spôsobom vplývať na genofond a biodiverzitu (populácie, flóru, faunu, alebo vegetáciu).

V tejto kapitole sú hodnotené iba pravdepodobné vplyvy konvenčných emisií.

Nie je pravdepodobný žiadny dlhodobý nárast konvenčných znečisťujúcich látok v životnom prostredí z dôvodu absencie merateľných vplyvov na terestriálne prostredie. Identifikované monitorovacie programy sú uvedené v kapitole 8 „Plány na hodnotenie účinnosti určených a realizovaných ochranných pásem a ochranných opatrení (Follow-up program) a na prevádzkový monitoring“, ktoré sú zamerané na overenie tohto záveru.

8.0 VPLYVY NA KRAJINU

Pokiaľ sa vychádza zo skutočnosti, že 70% jadrovej elektrárne je postavené, potom uvedenie do prevádzky a prevádzka blokov 3 a 4 jadrovej elektrárne Mochovce nemá vplyv na krajinu.

Ak by sa navrhovaná činnosť nerealizovala (nulový variant), vplyvy na krajinu by pretrvávali. Štruktúra a využívanie krajiny, jej reliéf ani pomer zastúpenia jednotlivých prírodných zložiek v dotknutom území sa nevrhovanou činnosťou nezmenia a nezmení sa ani pomer medzi prírodnými a antropogénnymi zložkami prírodného prostredia.

Čo sa týka vplyvu na scenériu krajiny môžeme iba konštatovať, že prebiehajúca dostavba vnútornej technológie elektrárne MO34a jej následné uvedenie do prevádzky scenériu miestnej krajiny nezmení.

9.0 VPLYVY NA CHRÁNENÉ ÚZEMIA A ICH OCHRANNÉ PÁSMA

Neboli identifikované žiadne interakcie medzi projektom a geologickou zložkou životného prostredia počas fázy prevádzky, a následne sa nevyskytnú žiadne pravdepodobné vplyvy.

Prevádzka MO34 bude prebiehať v zatvorenom areáli SE EMO, ktoré sa nachádza približne v strede 3 kilometrového ochranného pásma jadrovej elektrárne (oblasť vlastného zariadenia). V tomto pásme nie sú a ani nemôžu byť vyhlásené chránené územia alebo iné ochranné pásma bez zohľadnenia jestvujúceho jadrového zariadenia. Konzervatívne stanovený očakávaný príspevok účinku zariadenia už na okraji tejto oblasti je pod úrovňou prirodzeného pozadia a nevyvolá žiadne negatívne dôsledky v chránených územiach a ich ochranných pásmach (viď prílohu č. 2, mapa 8 a 9)

10.0 VPLYVY NA ÚZEMNÝ SYSTÉM EKOLOGICKEJ STABILITY

Predpokladané vplyvy z uvedením do prevádzky a prevádzkovaním blokov 3 a 4 jadrovej elektrárne Mochovce sú porovnateľné s vplyvmi pochádzajúcimi z blokov 1 a 2. Výsledky hodnotenia vplyvu na životné prostredie ukázali, že negatívne vplyvy sú veľmi malé.

V dôsledku veľmi malých vyhodnotených negatívnych vplyvov a existencie blokov 1 a 2, je predpoklad, že po uvedení blokov 3 a 4 do prevádzky bude rozvoj územie rovnaký.

11.0 VPLYVY NA URBÁRNY KOMPLEX A VYUŽÍVANIE ZEME

Neboli identifikované žiadne interakcie medzi projektom a využívaním územia a kultúrnymi a historickými pamiatkami počas fázy prevádzkovania a následne sa nevyskytnú žiadne pravdepodobné vplyvy.

Urbánny komplex tvorí existujúca štruktúra osídlenia dotknutého územia, sídla charakterizované zástavbou, občianskou a technickou vybavenosťou, komunikácie a technická infraštruktúra územia, ktoré spolu s funkčným využitím územia tvoria nedeliteľný krajinný celok obhospodarovaný jeho obyvateľmi. Pre dotknuté územie je charakteristické prelínanie historickej štruktúry osídlenia s novodobým energetickým komplexom a energetickými rozvodmi, ktoré svojím územným a hospodárskym pôsobením prekračujú hranice dotknutého územia.

V tejto správe sú popísané spoločne vplyvy navrhovaných variantov (nulový a navrhovaný) prevádzky zariadenia na urbárny komplex a využívanie zeme.

Ak by sa navrhovaná činnosť nerealizovala (nulový variant), vplyvy urbárny komplex a využívanie zeme by pretrvávali až do rozhodnutia o konečnom naložení s blokmi jadrovej elektrárne MO34.

12.0 VPLYVY NA KULTÚRNE A HISTORICKÉ PAMIATKY

Neboli identifikované žiadne interakcie medzi navrhovanou činnosťou a kultúrnymi a historickými pamiatkami a tak nemôžu následne nastať žiadne vplyvy na miestne kultúrne hodnoty a ľudové tradície.

13.0 VPLYVY NA ARCHEOLOGICKÉ NÁLEZISKÁ

Neboli identifikované žiadne interakcie medzi navrhovanou činnosťou a archeologickými náleziskami a preto nemôžu následne nastať žiadne vplyvy.

14.0 VPLYVY NA PALEONTOLOGICKÉ NÁLEZISKÁ A VÝZNAMNÉ GEOLOGICKÉ LOKALITY

Neboli identifikované žiadne interakcie medzi navrhovanou činnosťou a paleontologickými náleziskami a významnými geologickými lokalitami a tak nemôžu následne nastať žiadne vplyvy.

15.0 VPLYVY NA KULTÚRNE HODNOTY NEHMOTNEJ POVAHY

Neboli identifikované žiadne interakcie medzi navrhovanou činnosťou a kultúrnymi hodnotami nehmotnej povahy a tak nemôžu následne nastať žiadne vplyvy.

16.0 INÉ VPLYVY

Predkladaná štúdia preukázala, že realizáciou navrhovanej činnosti sú pravdepodobné vplyvy na ekonomické podmienky. Vplyvy a ich významnosť sú sumarizované nižšie:

- vytvorenie nových pracovných príležitostí a zachovanie existujúcich pracovných miest v oblasti záujmového územia, vyplývajúce zo zlepšenia zamestnaneckej stability;
- zvýšenie počtu obyvateľov súvisiace, alebo priamo závislé od, zamestnanosti, ktorá vytvára infraštruktúru pre MO34.

Zistilo sa, že vyššie uvedené predstavuje pozitívny vplyv. Zvýšenie zamestnanosti súvisiacej s MO34 napomôže zachovaniu úrovne príjmov, ktoré sú hlavným determinantom kvality života jednotlivca alebo rodiny. Jadrová elektráreň Mochovce ostane jedným z najväčších zamestnávateľov v regióne. Tieto vplyvy budú prispievať k rastu ekonomickej aktivity prostredníctvom realizácie výdavkov a výplaty miezd.

- vytvorenie nových obchodných aktivít a zvýšený počet priemyselných, komerčných a inštitucionálnych záležitostí/operácií súvisiacich s, alebo priamo závislých od, výdavkov súvisiacich s jadrovou elektrárňou Mochovce.

Zistilo sa, že vyššie uvedené predstavuje pozitívny vplyv. Zvýšené obchodné aktivity súvisiace s MO34 budú prispievať k rastu a rozvoju miestnej a regionálnej ekonomickej základne.

- zvýšená stabilita občianskych komunít v dôsledku dlhodobej existencie elektrárne s možnosťami zamestnania

Zistilo sa, že vyššie uvedené predstavuje pozitívny vplyv. Zvýšenie počtu obyvateľov v súvislosti s MO34 bude prispievať k udržaniu sociálnej štruktúry a stability komunity v celom regióne.

17.0 PRIESTOROVÁ SYNTÉZA VPLYVOV ČINNOSTI V ÚZEMÍ

Priestorová syntéza vplyvov navrhovanej činnosti je popísaná spolu s procesom hodnotenia jednotlivo pre každú zložku životného prostredia.

Predpokladaná antropogénna záťaž, jej vzťah k k ekologickej únosnosti územia

Navrhovaná činnosť – prevádzka jadrovej elektrárne - sa bude realizovať v areáli SE-EMO. Antropogénna záťaž dotknutého územia sa účinkom prevádzky JZ zvýši len nepatrne a to v dôsledku zvýšenia frekvencie dopravy spojenej s obsluhou zariadenia.

Priestorové rozloženie predpokladaných preťažení lokalít územia

Zraniteľnosť vôd (sekcia C, časť II, kapitola 6), pôd (kapitola C, II.2.4), ovzdušia (kapitola C, II.5), fauny a flóry (kapitola C, II.7) a faktorov pohody a kvality života človeka (kapitola II.11) a ekologická únosnosť (kapitola II.10), nebudú navrhovanou činnosťou ovplyvňované nad povolený rozsah. Nie je preto potrebné venovať zvláštnu pozornosť zraniteľnejším zložkám životného prostredia na preťažených lokalitách územia.

18.0 KOMPLEXNÉ POSÚDENIE OČAKÁVANÝCH VPLYVOV Z HĽADISKA ICH VÝZNAMNOSTI A ICH POROVNANIE S PLATNÝMI PRÁVNYMI PREDPISMI

Ako je popísané v Projektovom rámci v sekcii B, časť II, údaje o výstupoch, a ako bolo zhodnotené pre každú zo zložiek životného prostredia uvedenie 3. a 4. bloku JE Mochovce do prevádzky a samotná prevádzka bude v súlade s platnou legislatívou.

Na základe vykonaného hodnotenia boli identifikované všetky pravdepodobné vplyvy na životné prostredie súvisiace s projektom a popísané nápravné opatrenia k eliminácií a riadeniu nepriaznivých vplyvov a pravdepodobné reziduálne vplyvy, ktoré zostanú po náprave.

Posúdenie sa vykonalo v súlade s štvorstupňovým postupom, ktorý je opísaný v kapitole C, VII.

Vyhodnotené sú interakcie medzi projektom a životným prostredím, ktoré budú pretrvávať podľa krokov 1 a 2 metodiky posudzovania, a súvisiaci efekt/efekty sú popísané.

V súlade s akceptovanou praxou, na predpovedanie a popis pravdepodobných vplyvov sa použili kvantitatívne ako aj kvalitatívne metódy, vrátane odborných expertíz a posudkov. Na posúdenie významnosti každého vplyvu na každú zložku životného prostredia sa použili špecifické hodnotiace kritériá.

Každá interakcia je posudzovaná samostatne a sú popísané súvisiace vplyvy. Na základe identifikovaných kritérií, sa určovalo, či vplyv je pravdepodobný, a ak áno, bola popísaná podstata vplyvu. Ak vplyvy sú nepravdepodobné alebo zanedbateľné, nevykonávalo sa ďalšie posudzovanie.

Pravdepodobné vplyvy boli podrobené ďalšiemu zhodnoteniu vzhľadom na zmierňujúce opatrenia a reziduálne vplyvy.

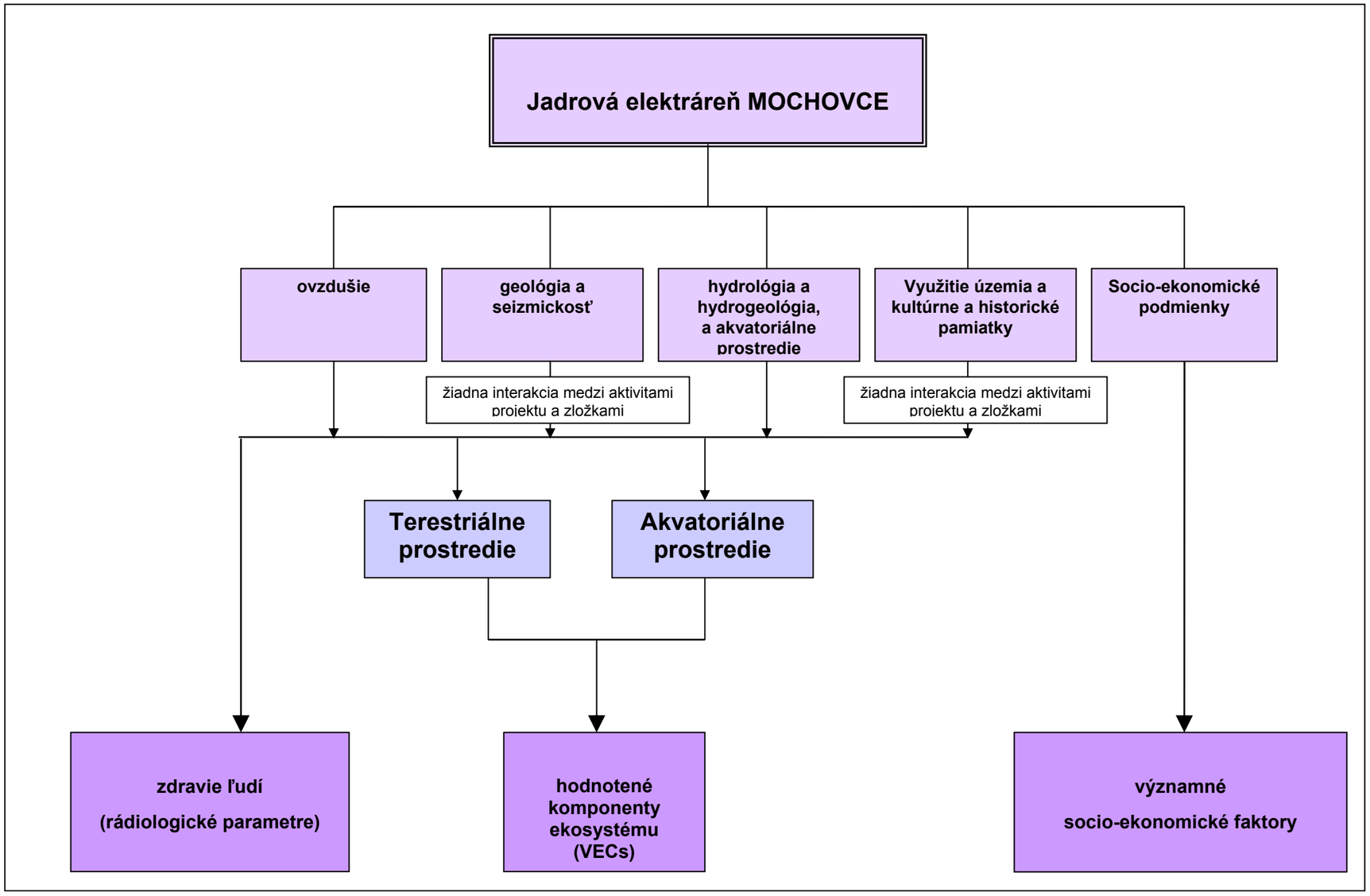
Kritériá aplikované na jednotlivé zložky životného prostredia a posudzovanie pravdepodobných vplyvov boli vykonané samostatne pre každú zložku životného prostredia v rámci sekcie C, časť III.

Posúdenie pravdepodobných environmentálnych vplyvov zahrňovalo zhodnotenie vzájomných prepojení medzi zložkami životného prostredia a následné z týchto prepojení vyplývajúce vplyvy.

Vzájomné závislosti medzi zložkami životného prostredia boli definované prostredníctvom prepojení od fyzikálnych a socio-ekonomických zložiek cez biologické zložky (a hodnotené zložky životného prostredia – VECs) až po ľudské zdravie (Obrázok 59).

Pravdepodobné vplyvy boli identifikované pre nasledovné zložky životného prostredia:

- ovzdušie;
- hydrológia a podzemná voda.



Obr. 59 - Vzájomné vzťahy medzi projektom a zložkami životného prostredia

Stanovenie významnosti reziduálnych vplyvov projektu je štvrtým krokom v procese posudzovania vplyvov.

Reziduálne environmentálne vplyvy sú také, ktoré pretrvávajú po predchádzajúcom procese hodnotenia, vrátane realizácie zmierňujúcich opatrení na elimináciu, redukciu alebo zvládnutie nepriaznivých vplyvov projektu, v oblastiach kde je to odôvodnené. Prostredníctvom hodnotenia vplyvu projektu sa určilo, že niektoré reziduálne vplyvy sú pravdepodobné. Tieto reziduálne vplyvy sú zosumarizované v tabuľke 132.

Významnosť každého reziduálneho vplyvu bola stanovená v rámci kritérií a úrovní vplyvu. Aby sa zaručilo, že hodnotenie bude konzistentné a reprodukovateľné, použili sa spoločné kritériá pre všetky reziduálne vplyvy pre všetky zložky životného prostredia (tabuľke 132).

Definícia úrovne efektu v rámci každého kritéria kolíše v závislosti od zložky životného prostredia, aby sa zaručilo, že jednotky a rozsah meraní je rozdielny pre každú zložku životného prostredia.

Environmentálne vplyvy súvisiace s projektom boli popísané a ich významnosť bola zhodnotená v predchádzajúcich častiach. Hodnotenie sa vykonalo individuálne pre každý reziduálny vplyv v rámci každej zložky životného prostredia.

Súhrn reziduálnych environmentálnych vplyvov a ich významnosť sú uvedené v tabuľke 132.

Neboli identifikované žiadne nepriaznivé environmentálne vplyvy súvisiace s dostavbou a fázou prevádzkovania pre ovzdušie, hydrológiu, hydrogeológiu a akvatoriálne prostredie.

Menšie nepriaznivé vplyvy boli identifikované pre fázu prevádzkovania v dôsledku radiačnej expozície zamestnancov a verejnosti. Predpovedané dávky sú dostatočne pod predpísanými legislatívnymi hodnotami. Napríklad predpovedaná dávka pre verejnosť v dôsledku projektu je menšia ako 0,1% hodnoty slovenských a medzinárodných noriem (súhrn týchto výsledkov je uvedený v Tab. 105 a 106).

Tab. 132 - Sumarizácia nepriaznivých a priaznivých vplyvov

Pravdepodobné nepriaznivé/priaznivé environmentálne vplyvy	*Identifikované zmierňujúce opatrenia*	*Reziduálne nepriaznivé/priaznivé environmentálne vplyvy*
Ovzdušie		
Neradiačné parametere		
Žiadne	Nevyžadujú sa žiadne zmierňovacie opatrenia	žiadne
Radiačné parametre		
Zvýšenie priemernej individuálnej radiačnej dávky na zamestnancov a verejnosť v dôsledku dokončenia MO34	Stratégia a prevádzkové postupy Používanie palivových článkov s “výhrevnejším” gadolíniom	Radiačné dávky na zamestnancov a obyvateľstvo sú nízke alebo nedetekovateľné
Geológia a seizmickosť		
Žiadne	Nevyžadujú sa žiadne zmierňovacie opatrenia	žiadne
Hydrológia a podzemná voda, vrátane akvatoriálneho prostredia		
Neradiačné parametre		
Žiadne	Nevyžadujú sa žiadne zmierňovacie opatrenia	
Radiačné parametre		
Zvýšenie priemernej individuálnej radiačnej dávky na zamestnancov a verejnosť v dôsledku dokončenia MO34	Stratégia a prevádzkové postupy Používanie palivových článkov s “výhrevnejším” gadolíniom	Radiačné dávky na zamestnancov a obyvateľstvo sú nízke alebo nedetekovateľné
zvýšenie pozadia koncentrácie trícia v povrchových vodách a v podzemnej vode	Používanie palivových článkov s “výhrevnejším” gadolíniom Vývoj rádioekologickej analýzy	Radiačné dávky na zamestnancov a obyvateľstvo sú nízke alebo nedetekovateľné, z toho dôvodu predpokladané dávky na akvatoriálny biotop budú taktiež nízke alebo nedetekovateľné
Terestriálne prostredie		
Žiadne	Nevyžadujú sa žiadne zmierňovacie opatrenia	žiadne
Využívanie územia a kultúrne a historické dedičstvo		
Žiadne	Nevyžadujú sa žiadne zmierňovacie opatrenia	žiadne
Socio-ekonomické podmienky		
Zvýšenie ekonomickej aktivity prostredníctvom procesu výdavkov a vyplácania miezd		priaznivý vplyv
Zvýšenie stability komunity z dôvodu dlhodobej existencie elektrárne s pracovnými príležitosťami		priaznivý vplyv

18.1 ZÁVERY

V lokalite Mochovce je situovaná jadrová elektráreň Mochovce v ktorej sú od roku 2000 v prevádzke dva bloky a dva bloky sú čiastočne postavené. Projekt MO34 sa zaoberá uvedením do prevádzky a prevádzkovaním blokov 3 a 4 a prevádzkovaním 4 blokov s výrobnou kapacitou cca 1800 MW (4×440 MW) elektrickej energie pre distribúciu do slovenskej siete.

Táto správa uvádza výsledky hodnotení pravdepodobných vplyvov na životné prostredie v dôsledku uvedenia do prevádzky a sústavným prevádzkovaním blokov 3 a 4 po dobu asi 40 rokov.

Treba poznamenať, že Mochovce EMO12 je existujúce zariadenie na dobre stanovenom mieste s existujúcim ochranným pásmom (približne 3 km). Výsledkom viac ako desaťročného prevádzkovania je zavedenie rozsiahlych opatrení, aby sa zabezpečilo, že vplyvy projektu sú monitorované a ich následky sú zmierňované použitím vhodnej uplatňovanej technológie. Pri vykonávaní environmentálneho posudzovania boli zohľadňované existujúce bezpečnostné systémy a systémy a programy na ochranu životného prostredia spolu s plánovanými vylepšujúcimi a environmentálnymi programami.

Hodnotenie vplyvov projektu na životné prostredie a ich významnosť sú popísané v kapitole C, III.

Pre nerádiologické parametre neboli identifikované negatívne reziduálne vplyvy prevádzky na ovzdušie, geológiu a seizmicitu, hydrológiu a hydrogeológiu a vodné prostredie.

Pre rádiologické parametre, boli identifikované menšie nepriaznivé vplyvy na radiačnú expozíciu zamestnancov a obyvateľov počas fázy prevádzkovania. Predpovedané dávky sú podstatne nižšie než predpísané legislatívne limity. Napríklad predpovedané dávka na obyvateľov v dôsledku projektu je menšia než 0,1% hodnoty dávky slovenských a medzinárodných noriem (sumarizácia týchto výsledkov je uvedená v tabuľke 133).

Štúdia EIA taktiež zohľadnila vplyvy havarijných podmienok, ktoré by sa mohli očakávať, a zistila, že existujúce a plánované bezpečnostné opatrenia sú dostatočné na zmiernenie ľubovoľných nepriaznivých vplyvov.

Berúc do úvahy závery predkladanej správy o hodnotení, vrátane identifikovaných zmierňujúcich opatrení, spoločnosť Slovenské elektrárne a.s. prijala záver, že nie je pravdepodobné, že projekt bude mať nejaké významné nepriaznivé vplyvy na životné prostredie. V skutočnosti z projektu vyplynie množstvo priaznivých vplyvov cez redukovanie emisií skleníkových plynov (v porovnaní s klasickými elektrárňami) a zabezpečenie ekonomických prínosov najbližším a okolitým spoločenským komunitám.

Tab. 133 - Sumarizácia reziduálnych nepriaznivých/priaznivých vplyvov projektu a ich významnosť

Reziduálny vplyv	Významnosť
Ovzdušie	
Neradiačné parametre	
Zmeny miestnej klímy v dôsledku predpovedaného zvýšeného množstva tepla uniknutého do ovzdušia	Žiadny nepriaznivý vplyv
Radiačné parametre	
Zvýšenie priemernej individuálnej dávky na zamestnancov a obyvateľov v dôsledku dostavby MO34	Menší nepriaznivý vplyv (nie významný)
Hydrológia a podzemná voda vrátane akvatického prostredia	
Neradiačné parametre	
Chemické a fyzikálne vplyvy	Žiadny nepriaznivý vplyv
Neradiačné parametre	
Zvýšenie priemernej individuálnej dávky na zamestnancov a obyvateľov v dôsledku dostavby MO34 Zvýšenie koncentrácie trícia v pozadí v povrchových vodách a v podzemnej vode	Menší nepriaznivý vplyv (nie významný)
Socio-ekonomické podmienky	
Priaznivý vplyv: zvýšenie ekonomickej aktivity v dôsledku procesu platieb za spotrebu a výplaty miezd Priaznivý vplyv: zvýšenie stability spoločenskej komunity v dôsledku dlhodobej existencie elektrárne s pracovnými príležitosťami	Priaznivý vplyv

19.0 PREVÁDZKOVÉ RIZIKÁ A ICH MOŽNÝ VPLYV NA ÚZEMIE

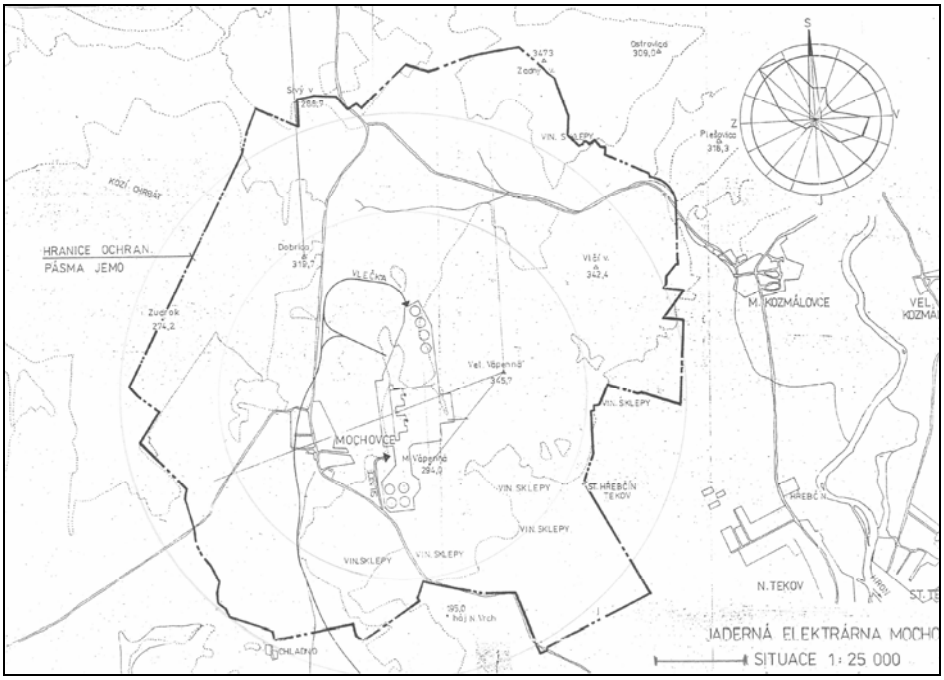
Prevádzkové riziká sú vyhodnotené v kapitole Projektový rámec tejto správy.

IV OPATRENIA NAVRHNUTÉ NA PREVENCIU, ELIMINÁCIU, MINIMALIZÁCIU A KOMPENZÁCIU DOPADOV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE A NA ZDRAVIE

1.0 ÚZEMNOPLÁNOVACIE OPATRENIA

Cieľová radiačná dávka pre jednotlivca z radov obyvateľstva v dôsledku úniku rádioaktivity z jadrovej elektrárne počas normálnej/abnormálnej prevádzky pre účely umiestnenia jadrového zariadenia nesmie presiahnuť maximálnu dávku, ktorú pripúšťa Úrad verejného zdravotníctva SR (ÚVZ SR) (v zmysle nariadenia vlády SR č. 345/2006 Z.z.), ktorú predstavuje hodnota 0,25 mSv/rok.

Vyhradené územie (ochranné pásmo) pre jadrovú elektráreň Mochovce bolo stanovené Rozhodnutím Hlavného hygienika SR č. H-IV-2370/79 z 15.10.1979; ide o pásmo, v ktorom je zakázané trvalé osídlenie. Priemerná vzdialenosť hraníc ochranného pásma od jadrovej elektrárne Mochovce je približne 3 km. (Obrázok 60).



Obr. 60 - Hranice ochranného pásma jadrovej elektrárne Mochovce

Táto cieľová radiačná dávka je stanovená v súlade s nariadením vlády Slovenskej republiky č. 345/2006 Z.z. o základných bezpečnostných požiadavkách na ochranu zdravia pracovníkov a obyvateľov pred ionizujúcim žiarením a v súlade s Rozhodnutím ÚVZ SR platného pre lokalitu jadrovej elektrárne Mochovce. Použitie hodnoty dávky na jednotlivca z obyvateľstva

(250 µSv/rok) je úplne v súlade odporúčaniami Medzinárodnej komisie pre ochranu pred žiarením (ICRP) a cieľov smernice Európskeho spoločenstva 96/29/ES.

2.0 TECHNICKÉ OPATRENIA

Väčšina významných technických opatrení použitých na zníženie dopadov na životné prostredie a na zdravie obyvateľov je popísaných v kapitole 2. Projektový rámec.

3.0 TECHNOLOGICKÉ OPATRENIA

Väčšina významných technologických opatrení použitých na zníženie dopadov na životné prostredie a na zdravie obyvateľov je popísaných v kapitole 2. Projektový rámec.

4.0 ORGANIZAČNÉ A PREVÁDZKOVÉ OPATRENIA

4.1 Opatrenia počas normálnej prevádzky

V súvislosti s prijatými opatreniami na ochranu pred nepriaznivými účinkami ionizujúceho žiarenia z JE Mochovce bolo vybudované externé laboratórium radiačnej kontroly v Leviciach (LRKO Levice) na monitorovanie rádioaktivity životného prostredia v okolí JE Mochovce. Svoju činnosť začalo v r. 1986, približne v čase havárie v Černobyle, s cieľom získať údaje ešte predtým, než sa jadrová elektráreň uvedie do prevádzky. Počas prvého roku svojej činnosti laboratórium zameralo svoju pozornosť na monitorovanie potravín pre Štátny veterinárny ústav v rámci radiačného monitorovania po havárie JE v Černobyle.

Zároveň LRKO Levice zameralo svoju činnosť na výkon činnosti predprevádzkového monitorovanie rádioaktivity v súvislosti s výstavbou a dostavbou EMO12. V súčasnosti LRKO Levice vykonáva monitorovanie rádioaktivity zložiek ŽP v súvislosti s prevádzkou EMO12, prevádzkou FSKRAO a RÚRAO v Mochovciach za účelom monitorovania vplyvu prevádzky EMO12 na okolie. Vzhľadom na schválený monitorovací program okolia JE Mochovce a jeho vykonávanie je možno povedať, že LRKO Levice v rámci plnenia monitorovacieho programu vykonáva monitorovanie okolia pre všetky 4 bloky - EMO12 v prevádzke a MO34 vo výstavbe.

Okrem toho sa každoročne vydáva „Správa o kontrole rádioaktivity v okolí SE-EMO“, ktorá prezentuje výsledky monitorovania vplyvu prevádzky JE na jednotlivé zložky ŽP. Správu spracováva oddelenie LRKO a TDS. V Správe je uvedený Program Monitorovania v okolí JE aktualizovaný pre konkrétny rok a všetky výsledky monitorovania (priameho merania radiačných charakteristík v teréne a výsledky získané na základe odberu vzoriek ŽP a ich laboratórneho vyhodnotenia v LRKO Levice).

Vzorky ovzdušia, pôdy, vody a potravinového reťazca (krmivo, mlieko, poľnohospodárske výrobky a pod.) z územia do 20 km okolo elektrárne sú pravidelne merané a vyhodnocované Laboratóriom radiačnej kontroly okolia v Leviciach (LRKO). Monitorujú sa všetky potenciálne rádioaktívne vplyvy emisií a iných splodín do ovzdušia a do zložiek hydrosféry (povrchové vody, pitná voda, priebežné usadeniny dna nádrží a pod.) na okolie elektrárne.

V súlade s monitorovacím plánom radiačnej kontroly okolia JE Mochovce EMO/2/NA-052.01-02, jadrová elektráreň Mochovce kontroluje rádiologické vplyvy na životné prostredie a obyvateľstvo. Monitorovanie je zamerané na zdokumentovanie, že rádiologické vplyvy, t.j. expozícia obyvateľstva a koncentrácie izotopov z emisií sú nižšie ako limity stanovené v prílohe č. 3 nariadenia vlády SR č. 345/2006 Z.z. o základných bezpečnostných požiadavkách na ochranu zdravia a obyvateľov pred ionizujúcim žiarením (a limity stanovené ÚJD SR) a že tieto vplyvy sú tak nízke ako je rozumne dosiahnuteľné – ALARA.

Monitorovanie okolia v súčasnosti umožňuje hodnotiť vplyv prevádzky 1. a 2. bloku EMO na životné prostredie a súčasne tvorí základ pre neskoršie hodnotenie vplyvu prevádzky EMO 34.

V okolí jadrovej elektrárne Mochovce je rozmiestnených 15 stabilných dozimetrických staníc SDS; jedna stanica je na území Republikového úložiska rádioaktívneho odpadu (RR RAW) v Mochovciach, ktoré prevádzkuje Jadrová a vyraďovacia spoločnosť, a.s. (JAVYS). Stanice kontinuálne odoberajú aerosólové častice ich absorpciou na filtri. Okrem toho obsahujú polyetylénovú nádrž na zber spádu (suchého aj mokrého spolu) a aj patróny vybavené termoluminiscenčnými dozimetrami (TLD) na vysunutých ramenách. Environmentálne radiačné monitorovanie pokrýva územia približne do 15 km od elektrárne.

V okolí jadrovej elektrárne Mochovce je rozmiestnených 24 monitorovacích staníc teledozimetrického systému (TDS), ktoré monitorujú príkon dávky gama žiarenia, objemovú aktivitu aerosólov a rádioaktívny jód (TDS – Obr. 61).

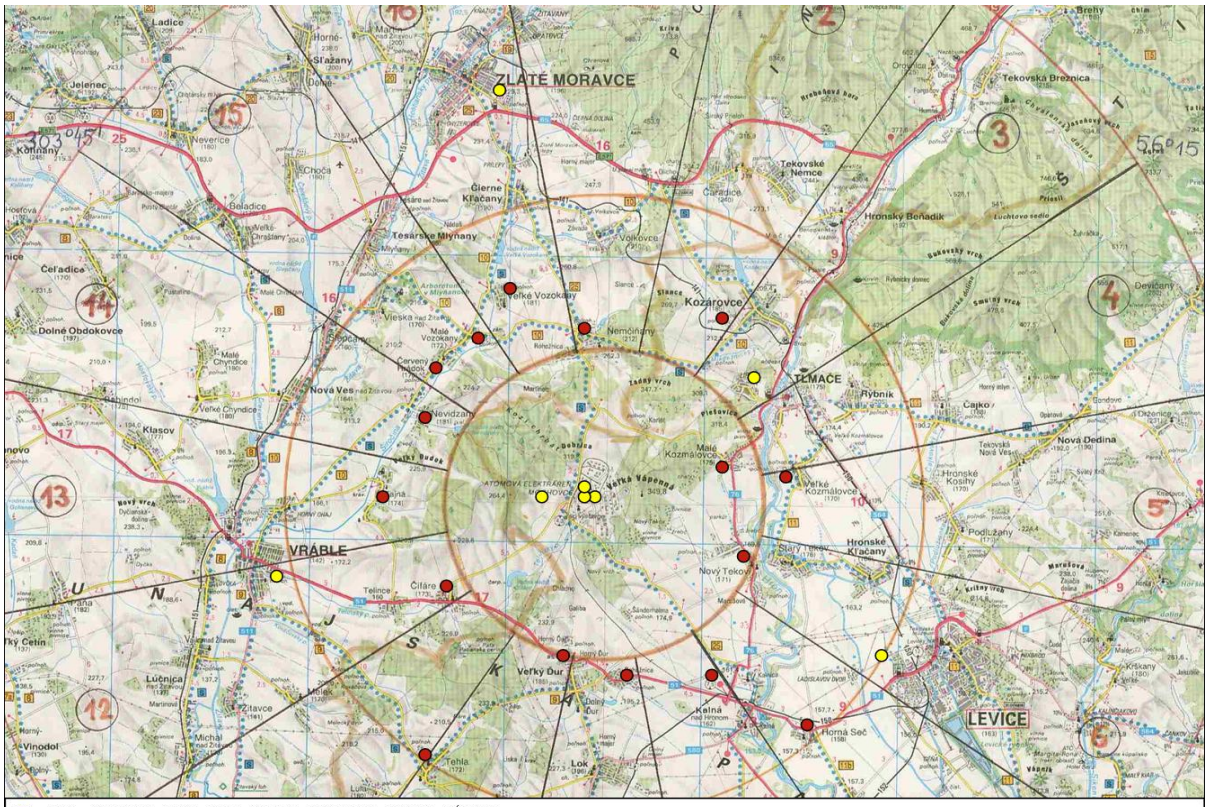
Rozsah monitorovania okolia areálu sa len mierne zmenil, odkedy začali prevádzkové činnosti. Monitorovanie viacerých izotopov sa rozšírilo tak, aby zahŕňalo viac komodít. Monitorovanie sa každý rok mierne modifikuje, podľa aktuálnej situácie.

Všetky zmeny sú opísané vo výročných správach. Monitorovanie sa robí podľa monitorovacieho plánu radiačnej kontroly okolia JE Mochovce EMO/2/NA-052.01-02 a predpokladá sa, že v takomto rozsahu sa bude monitorovať aj počas prevádzky EMO 34.

Obr. 61 - TDS stanica

Umiestnenie meracích staníc TDS je znázornené na obr. 62. Ich rozmiestnenie je v dvoch Prvý okruh JE tvorí 16 monitorovacích staníc typu 1 a 3 stanice typu 3. Meracia stanica systému na 1. okruhu je vytvorená z voľne stojacej budovy. Druhý okruh v približnej vzdialenosti 3-15 km od JE tvorí 21 kontrolných

meracích bodov, z ktorých je 16 monitorovacích staníc typu 2 a 5 staníc typu 3. Každá meracia stanica je vytvorená z voľne stojacej budovy.


ZLATÉ MORAVCE
VRÁBLE
LEVICE
TLMAČE
Kozárovce
Nemčiňany
Veľké Vozokany
Nevidzany
Veľké Kozmálovce
Malé Kozmálovce
Nový Tekov
Veľký Ďur
Tehla
Čifáre
Kalná
Horná Seč
Lok
Hronské Kľačany
Hronské Kosihy
Nová Dedina
Tekovské Nemce
Tekovská Breznica
Hronský Beňadik
Tesárske Mlyňany
Dolné Obdokovce
Nová Ves
Klasov
Ladice
Jelenec
Kolíňany
Veľké Chyndice
Malé Chyndice
Čeľadice
Geľahovce
Veľké Chrašťany
Nesvorice
Lúčnica
Žitavce
Michaľany
Vinodol
Tekovské Lužany
Podlužany
Čajkov
Rybník
Devičany
Kalinkovo
Kmeťovo
Kráľovce
Kiskanyi
Tekovský Hrádok
Vlčany
Tajná
Vieska nad Žitavou
Červený Hrádok
Malé Vozokany
Čierne Kľačany
Volkovce
Stance
Slatina
Sládečkovce
Bátovce
Pitelovce
Sebedražie
Jatovce
Ňárad
Ipeľské Predmostie
Ipeľský Sokolec
Ipeľský Sokolec
Ipeľský Sokolec

Monitorované rádiologické hodnoty sú:

- dávkový príkon gama žiarenia;
- objemová aktivita aerosólov;
- objemová aktivita rádioaktívneho jódu.

Ďalšie monitorované hodnoty a signály sú:

- prívod vzduchu na meranie objemovej aktivity v aerosóloch;
- teplota;
- nabitie akumulátorov;
- stav elektrickej bezpečnostnej signalizácie;
- prítomnosť energie (stav pod napätím).

Podrobnejší popis jednotlivých meraní a rozbor získaných výsledkov je detailnejšie uvedený v kap. C, IV tejto správy.

4.2 Opatrenia v prípade havárie – Havarijné plány

Navrhovaná činnosť t.z. realizácia projektu MO34 a prevádzka 3. a 4. bloku jadrovej elektrárne Mochovce zaručuje, že je veľmi malá pravdepodobnosť havárie, ktorá by mala za následok významnú radiačnú expozíciu zamestnancov a obyvateľstva. Napriek tomu je potrebné mať pripravené vhodné postupy, prostriedky a zariadenia – súčasť havarijnej odozvy pre prípad havárie každej úrovne. Štandardnou praxou je existencia primeraného havarijného plánu, ktorý je nevyhnutnou požiadavkou pre proces licencovania, ktorého výsledkom je udelenia povolenia na prevádzkovanie jadrového zariadenia.

Legislatívne stanovené požiadavky na havarijnú pripravenosť vyplývajú zo zákona NR SR č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie, zo zákona 355/2007 Z.z., zo zákona NR SR č. 444/2006 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva a z NV 345/2006 Z.z..

Vyhláška ÚJD č. 55/2006 Z.z. „ o podrobnostiach v havarijnom plánovaní pre prípad nehody alebo havárie“ opisuje hlavné zásady a podrobne špecifikuje havarijné plánovanie a pripravenosť pracovníkov prevádzky, ako aj orgánov štátnej správy a samosprávy , nachádzajúcich sa mimo areálu závodu.

Na príprave havarijných plánov musia v súlade s týmito zákonmi spolupracovať organizácia prevádzky, regulačné orgány a verejné úrady.

Medzi hlavné úlohy havarijného plánovania a pripravenosti patrí:

- znižovanie rizika havárie alebo núdzového stavu alebo zníženie ich následkov;
- prevencia priameho závažného poškodenia zdravia (smrteľného úrazu, atď.);
- zníženie pravdepodobnosti možných neskorších zdravotných následkov (napr. rakovina) v rozumne dosiahnuteľnej miere.

Havarijná pohotovosť/pripravenosť je komplex činnosti zameraných na splnenie všetkých potrebných opatrení na ochranu zamestnancov a ďalších osôb, ak hrozí riziko havárie alebo úniku rádioaktívnych látok. Zahŕňa zostavenie havarijných plánov, systému tréningu, správnych postupov a cvičení pre jednotlivcov, orgány a organizácie na vykonanie opatrení, ktoré majú byť splnené v súlade s havarijným plánom pre areál elektrárne (vnútorný havarijný plán) a s plánom ochrany obyvateľstva pre okolie elektrárne – určenej oblasti ohrozenia. V súvislosti s tým sa zaistí príprava a presné činnosti zamestnancov EMO, ak príde k významným emisiám rádioaktívnych materiálov do pracovného prostredia a okolia a ak je potrebné podniknúť opatrenia na ochranu zdravia ľudí na území jadrového zariadenia, ako aj obyvateľov z okolia jadrovej elektrárne.

Riaditeľ závodu zodpovedá za dodržiavanie havarijnej pripravenosti v súlade s legislatívne stanovenými požiadavkami.

4.2.1 Plánovanie ochrany obyvateľstva v okolí

Národný havarijný plán v prípade jadrovej alebo radiačnej havárie opisuje činnosti, spojené s jednotlivými zložkami národnej organizácie havarijnej odozvy. Poskytuje bilanciu síl, zdrojov a prostriedkov potrebných na efektívnu odozvu.

Špecifikuje prepojenie s Medzinárodnou agentúrou pre atómovú energiu a spoluprácu so susednými štátmi v súlade s bilaterálnymi a medzinárodnými dohodami.

“Plán ochrany obyvateľstva v prípade radiačnej havárie v jadrovej elektrárni" (JEZ) je základný dokument pre riadenie havarijnej odozvy mimo sledovaného územia. Plány vypracovali odbory krízového riadenia obvodných úradov s pôsobnosťou kraja v Nitre a Banskej Bystrici podľa požiadaviek zákona 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie, vyhlášky ÚJD SR 55/2006 Z.z. o podrobnostiach v havarijnom plánovaní pre prípad nehody alebo havárie a zákona NR SR č. 444/2006 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva a z NV 345/2006 Z.z..

Vymenúva organizácie zapojené do regionálnej krízovej pohotovosti a definuje povinnosti jednotlivých subjektov.

Vláda Slovenskej republiky zodpovedá za národné krízové plánovanie a pripravenosť. Za koordináciu pripravenosti a potenciálneho zapojenia integrovaného záchranného systému Slovenskej republiky zodpovedajú príslušné ministerstvá.

Organizácia havarijnej odozvy mimo územia jadrového zariadenia je zabezpečená na dvoch úrovniach:

- Národná úroveň – Bezpečnostná rada SR s Ústredným krízovým štábom sú riadiace a koordinačné orgány pri udalostiach, ktoré svojimi následkami ohrozujú obyvateľstvo a životné prostredie, Zabezpečujú jednotnú pripravenosť a efektívnu realizáciu opatrení pri ochrane aj pri radiačnej udalosti, pričom pri vykonávaní opatrení, pri ktorých berie do úvahy verejnosť, ako aj ekonomiku na území SR. Tieto orgány zriaďuje Vláda Slovenskej republiky.

- Regionálna úroveň – na regionálnej úrovni sú zriadené krízové štáby pri obvodných úradoch a obciach. Koordinujú ich krízové štáby pri obvodných úradoch s pôsobnosťou kraja obcí a podľa regionálnej príslušnosti v Nitre a v Banskej Bystrici. Štáby zodpovedajú za ”Plánovanie opatrení, podľa príslušného regiónu”. Plány ochrany obyvateľstva schvaľuje MV SR a posudzuje ich Úrad jadrového dozoru.

Organizácia národnej havarijnej odozvy je uvedená na obrázku 63.

4.2.2 Vnútorný havarijný plán

Základným dokumentom je “Vnútorný havarijný plán", ktorý kladie dôraz na mimoriadne udalosti súvisiace s radiačným ohrozením zamestnancov a osôb, prevzatých do starostlivosti na území JZ a obsahuje väzbu na Plány ochrany obyvateľstva v okolí jadrovej elektrárne. Vnútorný havarijný plán musí zahŕňať opatrenia pre prípad mimoriadnych udalostí, obsahujúcich kombinované ohrozenie jadrového a nejadrového typu, v súlade s požiadavkami vyhlášky ÚJD SR 55/2006 Z.z s využitím aj dokumentov Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu IAEA TEC-DOC 955 a aktualizovaným dokumentom IAEA TEC-DOC 953. Vnútorný havarijný plán nadobudol účinnosť po jeho schválení zo strany Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky a kladnom posúdení MZ SR .

Tento havarijný plán bol skoordinovaný s havarijnými plánmi na ochranu obyvateľov v okolí JZ Mochovce. .

Kapitoly tohto plánu sú podrobne opísané v časti Postupy na zavedenie havarijného plánu.

Týkajú sa hlavne klasifikácie havarijného stavu, hodnotenia technológie, prognóz, vývoja udalostí a zavádzania ochranných opatrení.

SE-MO34 má pre obdobie výstavby v súlade s požiadavkami Zákona NR SR č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie a Vyhlášky ÚJD SR č. 55/2006 Z.z. spracovaný Predbežný vnútorný havarijný plán schválený Rozhodnutím ÚJD SR č. 272/2007 zo 14.8.2007. Predbežný VHP nadväzuje na Vnútorný havarijný plán EMO, schválený pre prevádzkovaný 1. a 2. blok. Závod SE-MO34 má obdobne vo väzbe na OHO SE EMO vytvorenú havarijnú skupinu závodu, ktorá riadi a koordinuje činnosti vyplývajúce z predbežného havarijného plánu na území závodu SE-MO34 v súlade s pokynmi, vydanými OHO SE EMO. V súlade s požiadavkami integrovaného plánu bezpečnosti majú hlavní dodávatelia stavebných a montážnych činností vypracované vlastné havarijné plány a vytvorené vlastné havarijné skupiny vo väzbe na Predbežný havarijný plán pre MO34 a havarijnú skupinu SE-MO34.

*Organizácia havarijnej odozvy na území jadrového zariadenia (**OHO**)* je zriadenie a usporiadanie útvarov a zaradenie zamestnancov v organizačnej štruktúre držiteľa povolenia, v takých vzájomných nadväznostiach s dotknutými orgánmi štátnej správy a samosprávy, ktoré zabezpečia vykonanie činností , potrebných na zdolávanie nehôd alebo havárií na JZ, alebo na zmierňovanie a odstraňovanie ich následkov. Základné organizačné členenie organizácie havarijnej odozvy je zobrazené na obr. 64. Vzťah medzi OHO a národnou organizáciou havarijnej odozvy je uvedený aj na obr. 63.

Organizácia havarijnej odozvy obsahuje:

a) klasifikáciu prevádzkových udalostí na jadrovom zariadení, v prípade nehody alebo havárie spôsob určenia stupňa ich závažnosti a ich predpokladaného časového priebehu,

b) spôsob vyhlasovania nehôd alebo havárií podľa stupňa ich závažnosti ,

c) spôsob vyrozumenia osôb na území jadrového zariadenia a v oblasti ohrozenia, spôsob varovania obyvateľstva a informovanie o nehode alebo havárii,

d) štruktúru organizácie havarijnej odozvy držiteľa povolenia,

e) technické, komunikačné a materiálne prostriedky určené na zvládnutie nehody alebo havárie alebo zmiernenie ich následkov vrátane ich zálohovania,

f) systém spohotovenia,

g) monitorovanie územia a okolia jadrového zariadenia,

h) ochranu zamestnancov a ostatných osôb oprávnene sa zdržujúcich na území jadrového zariadenia,

i) školenia o vnútornom havarijnom pláne a jeho precvičovanie,

j) väzby na plán ochrany obyvateľstva) v oblasti ohrozenia,

k) kritériá na odvolanie núdzových stavov a zásady obnovy na jadrovom zariadení,

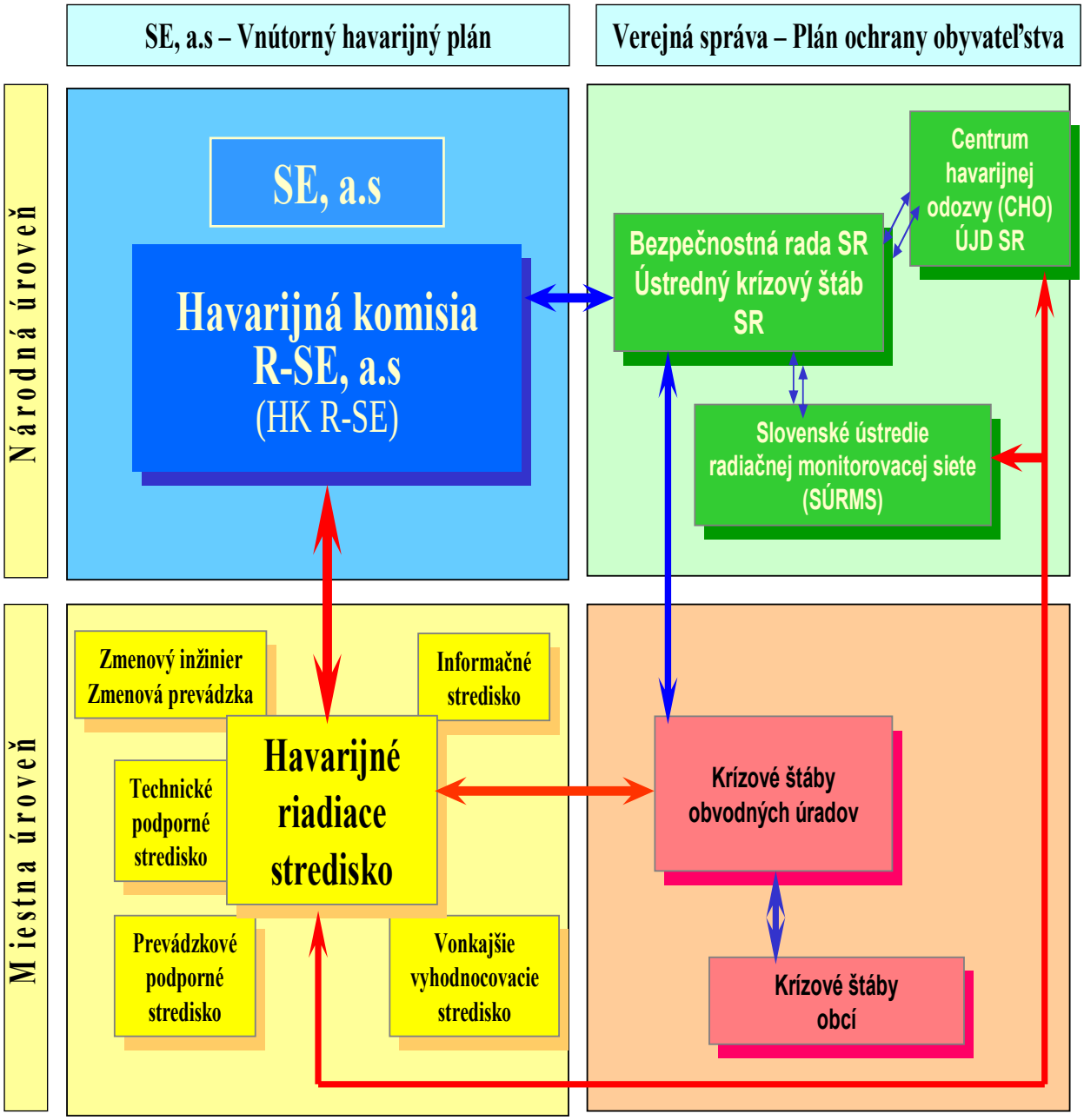
l) spôsob informovania verejnosti,

m) zoznam orgánov, právnických osôb a fyzických osôb zúčastnených na činnosti podľa havarijných plánov,

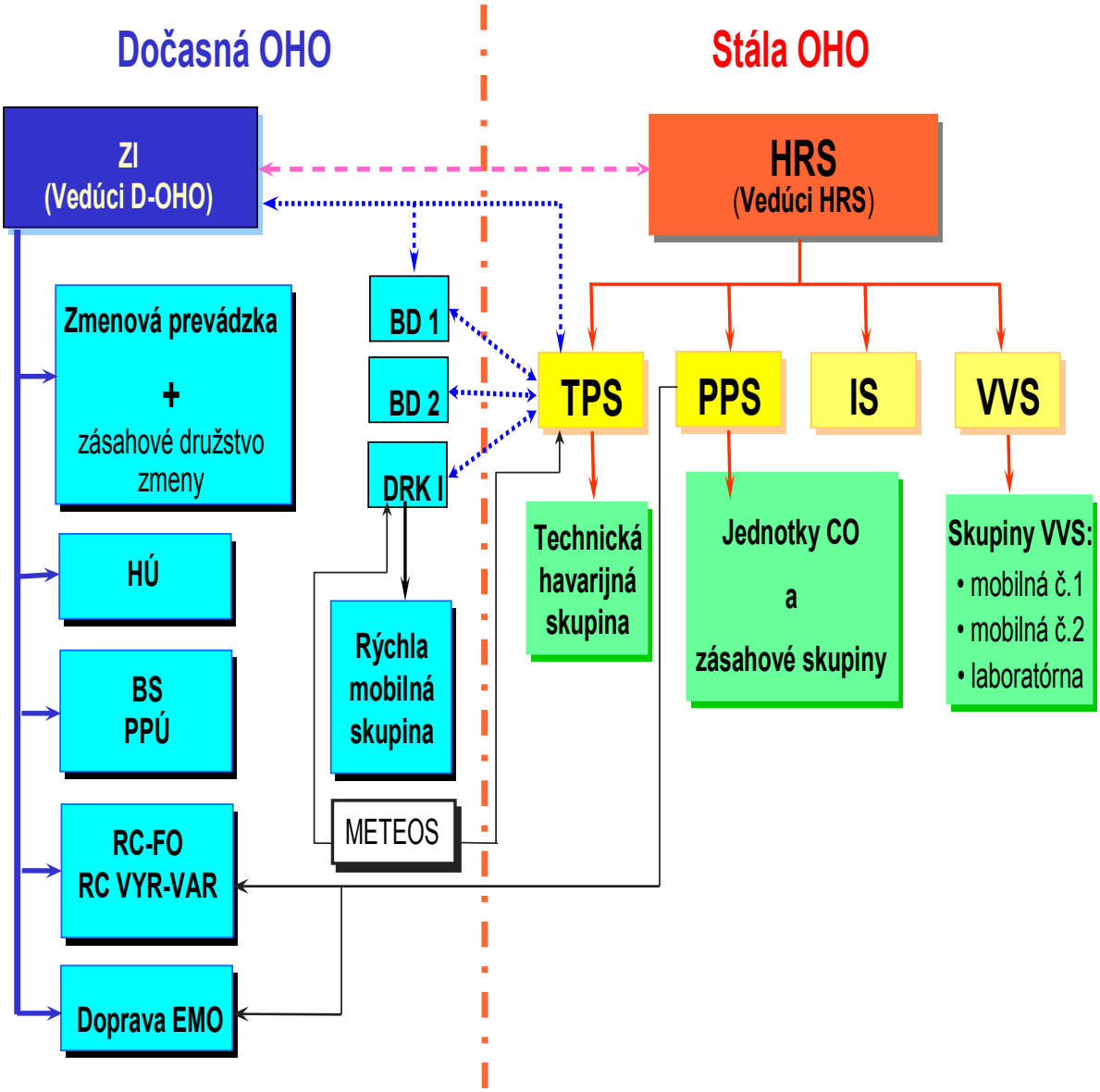
n) dokumentáciu ochrany pred požiarmi,

o) plán zdravotníckych opatrení.

Národná organizácia havarijnej odozvy



Obr. 63 - Národná organizácia havarijnej odozvy



Obr. 64 - Organizácia havarijnej odozvy v JE Mochovce

Zmenový inžinier je po klasifikovaní udalostí podľa závažnosti - v súlade s Vnútorným havarijným plánom - spočiatku poverený povinnosťami Vedúceho Dočasnej OHO. Tento pracovník vyrozumie a zvoláva členov OHO v pohotovosti a miestne a štátne kompetentné orgány v súlade so schváleným Plánom vyrozumenia pre príslušný stupeň klasifikovanej udalosti. Počas prvej fázy vykoná opatrenia personál príslušnej zmeny, v zhode so štandardnými

prevádzkovými postupmi a postupmi špecifikovanými vo vnútornom havarijnom pláne. Na základe rozhodnutia zmenového inžiniera sa aktivujú výstražné a informačné systémy.

Len čo sa spohotovia strediská OHO v JE Mochovce, odovzdáva tieto povinnosti ***vedúcemu havarijného riadiaceho strediska*** a potom riadi prevádzkové činnosti.

Členovia organizácie havarijnej odozvy pripravia a realizujú primerané technologicko-organizačné a ochranné opatrenia na území JZ . Organizácia havarijnej odozvy v jadrovej elektrárni Mochovce sa aktivuje v prípade 2. a 3. stupňa, pri 1. stupni- radiačnej udalosti, alebo narušení FO počas dennej prevádzky, a keď nastane niektorá z týchto udalostí:

- únik chladiacej vody z primárneho okruhu,
- veľký únik z napájacej vody parogenerátora alebo z výstupných systémov parogenerátora,
- vysoká úroveň rádioaktivity, ktorá by mohla znamenať kontamináciu a ožiarenie presahujúce povolené limity,
- strata funkcie automatického odstavenia reaktora,
- explózie a požiar s potenciálom ohrozenia systémov a komponentov súvisiacich s bezpečnosťou,
- nehody súvisiace s manipuláciou s palivom,
- abnormálne udalosti súvisiace s reaktivitou potenciálne riziká pre prostredie,
- výpadok elektrickej energie,
- tlak v hermeticky uzavretých priestoroch presiahne limity stanovené v projekte.

Základnú klasifikáciu vzniknutej udalosti podľa závažností vykoná zmenový inžinier a následne členovia stredísk OHO. Členovia OHO vo funkciách dozimetristov sú vždy zvolaní do závodu, ak ide o klasifikovanú udalosť - radiačnú, t.j. ku klasifikácií sú použité údaje zo stabilného systému merania radiácie alebo z prenosného monitorovacieho systému a laboratórnej analýzy (vrátane mobilných laboratórnych dát).

Posúdenie následkov havárie a jej klasifikácia je založená na klasifikačnom systéme s hodnotiacimi kritériami. Na základe pravdepodobnostných analýz , ako aj prognózy vývoja udalostí sa monitorujú dáta z technológie - symptómy toho, že udalosť môže viesť k skutočným následkom. Cieľom tohto klasifikačného postupu je zabrániť skutočnému dopadu, pomocou vopred zavedených efektívnych opatrení, tak aby sa zabránilo nedovolenému rozvoju štiepnej reakcie a nedovolenému úniku rádioaktívnych látok a ionizujúceho žiarenia do pracovného, resp. životného prostredia..

Pre prognózu vývoja radiačnej situácie sa využívajú sofistikované aplikačné programové vybavenie v strediskách OHO – RTARC, ESTE, ktoré využíva

algoritmy na určovanie zdrojových členov podľa druhu a veľkosti monitorovaných technologických a radiačných dát postihnutého bloku ako aj teledozimetrického systému vyhodnocovania radiačnej záťaže okolia.

RTARC - EMO - z hľadiska rozptylu rádioaktívnych látok sú programy systému RTARC 4.5-GIS určené pre prenos do 30-40 km. Využívajú gaussovský model rozptylu v atmosfére so zahrnutím suchého spadu a vymývania atmosférickými zrážkami pre aerosóly a jednotlivé formy jódu, ako i so zahrnutím vplyvu komplexného terénu na šírenie rádioaktívnych látok (RAL) z jadrovo-energetických zariadení (JEZ) v atmosfére. Rozumie sa tým vplyv prevýšení a drsnosti povrchu (rovinný terén, mestá, kopce...) na šírenie RAL v okolí JEZ. V závislosti od charakteristík zdroja sa uvažuje tepelný vznos a tieniaci efekt budovy HVB.

ESTE – EMO - využíva Lagrangeovský trajektóriový model popisujúci pohyb ťažiska diskrétnych obláčikov (puff-ov), PTM (puff trajectory model). Model je daný metódou pre výpočet šírenia rádioaktívnych látok emitovaných do atmosféry a model je vhodný aj na modelovanie na veľké vzdialenosti (stovky km). Výdatnosť úniku z JE je vo všeobecnosti časovo premenlivá (čo do veľkosti a čo do zloženia) a spojitá alebo diskrétna. Únik sa v modeli simuluje sériou okamžitých výpustí (puff-ov), ktoré sa v atmosfére ďalej pohybujú v tvare rozširujúcich sa diskrétnych oblakov (DO). Pre popis atmosférickej difúzie v horizontálnom smere sa používa gaussovský model rozptylu látok v atmosfére. Na popis atmosférickej difúzie DO vo vertikálnom smere sa používa metóda numerického riešenia poloempirickej rovnice atmosférickej difúzie. Matematický model zohľadňuje mechanizmy rádioaktívnej premeny, vymývania zrážkami, suchého spadu. ESTE je schopné vypočítať šírenie rádioaktívnych látok od miesta úniku až do 300 km a zohľadňuje tieniaci efekt všetkých objektov na území JZ a členitosť terénu v okolí JZ.

Analytické postupy (algoritmy) programu ešte využívajú poznatky, metódy a postupy uvedené v:

- NUREG-1228: Source Term Estimation During Incident Response to Severe Nuclear Accidents, 1990
- IAEA-TECDOC-955: Generic Assessment Procedures for Determining Protective Actions During a Reactor Accident, 1997
- NUREG/BR-0150: Response Technical Manual, RTM, 1995
- NUREG-1741: RASCAL 3.0: Description of Models and Methods, 2001
- Vplyv zložitého terénu pri matematickom modelovaní šírenia emisií z priemyselných závodov a JE ČSSR, autor: Škulec, Š., et al, SHMÚ Bratislava,1988

V prípade vyhlásenia klasifikovanej udalosti podľa závažnosti začne personál jadrovej elektrárne plniť preddefinované postupy na elimináciu vzniku reálneho ohrozenia a na obnovu bezpečnosti, alebo na elimináciu jej dopadu.

Pre členov organizácie havarijnej odozvy (OHO) platia špecifické limity dávky pre havárie. Tieto limity sú s NV 345/2006 Z.z. (sú rešpektované odporúčania dokumentu IAEA SS 115). Poskytnú sa im potrebné OOP (ochrana povrchu –

špecializované obleky s návlekmi na nohy a rukavice, ochrana dýchacích ciest), jódové profylaktické tabletky, filmové dozimetre, prípadne elektronické signalizačné dozimetre.

Títo členovia sú trénovaní na činnosti, určené v OHO a zúčastňujú sa na teoretickej príprave a následne na nácvikoch a cvičeniach.

4.2.3 Klasifikačný systém závažnosti nehody alebo havárie

V zhode s vyhláškou ÚJD SR č. 55/2006 Z.z sa udalosti klasifikujú v súlade s ich možnou závažnosťou neradiačných a radiačných následkov do troch stupňov:

1. stupeň „pohotovosť“

je stav, pri ktorom je ohrozené alebo narušené plnenie bezpečnostných funkcií, sú narušené alebo nefunkčné bezpečnostné bariéry, hrozí únik rádioaktívnych látok alebo unikli rádioaktívne látky, čo môže viesť alebo vedie k nedovolenému ožiareniu osôb v stavebných objektoch jadrového zariadenia a v prípade nepriaznivého vývoja udalosti hrozí únik rádioaktívnych látok mimo stavebných objektov jadrového zariadenia,

2. stupeň „núdzový stav na území jadrového zariadenia“

je stav, ktorý môže viesť alebo vedie k úniku rádioaktívnych látok mimo stavebných objektov jadrového zariadenia a na jeho územie,

3. stupeň „núdzový stav v okolí jadrového zariadenia“

je stav, ktorý môže viesť alebo vedie k závažnému úniku rádioaktívnych látok do okolia jadrového zariadenia.

Už samotné definície umožňujú klasifikovať udalosti na základe prognózy, t.j. symptómov možných udalostí podľa závažnosti.

Podrobnejšie postupy sú súčasťou dokumentácie, určenej pre OHO , ktoré nastavujú rozsah, zodpovednosti a postupy zabezpečovania havarijnej pripravenosti.

V súlade s platnou legislatívou a špecifickými predpismi sú zriadené miestne alebo štátne orgány a organizácie na zaistenie ochrany obyvateľov v okruhu 20 km od miesta havárie v súlade so schválenými Plánmi ochrany obyvateľstva. Súčasťou Vnútorného havarijného plánu je určenie externých orgánov a organizácií, ktoré na zmluvnom základe poskytujú elektrárňam výpomoc pri havarijnej odozve. Každá z týchto organizácií má svoje vlastné vybavenie a plne trénovaných zamestnancov.

4.2.4 Ochranné opatrenia

Priority ochranných opatrení počas mimoriadnej udalosti sú definované nasledovne:

1) Ochrana zamestnancov závodu a osôb, prevzatých do starostlivosti na území JZ ;

2) Ochrana bloku, odvrátenie tavenia aktívnej zóny a zmiernenie následkov;

3) Ochrana obyvateľstva žijúceho v okolí závodu;

4) Ochrana životného prostredia.

Na zabezpečenie týchto priorít v prípade mimoriadnej udalosti sa zavádzajú tieto opatrenia:

- kontrola pohybu personálu a ostatných osôb v areáli závodu;
- vyrozumenie členov OHO a funkcionárov štátnej správy, samosprávy a dozorných orgánov
- varovanie personálu a ostatných osôb v areáli závodu
- zhromaždenie a ukrytie personálu a osôb nachádzajúcich sa v areáli elektrárne, vrátane použitia ochranných prostriedkov;
- jódová profylaxia;
- evakuácia osôb z areálu elektrárne;
- varovanie a informovanie obyvateľstva v plánovanom chránenom pásme vo vzdialenosti 5,10,20 km;
- odporúčania na ochranné opatrenia pre obyvateľstvo, spracované OHO pri JE, ktoré následne prehodnocujú príslušné krízové štáby.

4.2.5 Zariadenia a prostriedky havarijnej odozvy

Zariadenia a prostriedky havarijnej odozvy, ktoré tvoria súčasť systému havarijnej pripravenosti, sú špecificky prijaté a vybavené na podporu činností personálu, zapojeného v organizácii havarijnej odozvy v rámci závodu alebo mimo neho. Všeobecná štruktúra organizácie havarijnej odozvy zahŕňa personál jadrovej elektrárne aj pracovníkov organizácií mimo JE, zamestnancov štátnej správy a dozorných orgánov.

4.2.6 Centrá havarijnej odozvy mimo areálu elektrárne

Centrum havarijnej odozvy Úradu jadrového dozoru SR v Bratislave poskytuje technickú podporu Ústrednému krízovému štábu , zriadenému Vládou SR.

Centrum havarijnej odozvy získava on-line technologické a radiačné dáta z JE podľa dohodnutého rozsahu. Je spojené komunikačnými prostriedkami na strediská OHO SE-EMO. Tiež poskytuje technickú podporu krízovým štábom pri

obvodných úradoch s pôsobnosťou kraja. Postupy, týkajúce sa riadenia tohto centra, ako aj realizovania podpory pri efektívnej havarijnej odozvy regiónu, resp. na národnej úrovni pri zavádzaní účinných ochranných opatrení sú k dispozícii v uvedenom Centre.

Slovenské ústredie radiačnej monitorovacej siete zriadené Ministerstvom zdravotníctva ako centrum hodnotenia úrovne žiarenia mimo areál elektrárne (SÚRMS) – posudzuje radiačný vplyv na životné prostredie. Slúži na analýzu monitorovaných údajov z terénu a na koordináciu radiačných činností mimo areálu EMO. Personál centra poskytuje tiež odporúčania na ochranu obyvateľom v okolí závodu.

Personál tvorí vedúci, koordinátor havarijného monitorovania, asistent, koordinátor radiačnej kontroly a zástupcovia z ÚJD, Úradu verejného zdravotníctva a miestnych havarijných komisií.

4.2.7 Centrá havarijnej odozvy v areáli elektrárne

Počas havarijných situácií v SE-EMO sú prevádzkované nasledovné centrá riadenia OHO :

- Bloková dozorňa (BD)
- Havarijné riadiace stredisko (HRS)
- Prevádzkové podporné stredisko (PPS)
- Technické podporné stredisko (TPS)
- Informačné stredisko (IS)
- Vonkajšie vyhodnocovacie stredisko (VVS)

V prípade, že nebude umožnené využívať tieto strediská v priestoroch elektrárne, členovia týchto stredísk budú pracovať v záložných zariadeniach, ktoré sú pripravené v budove LRKO Levice (Laboratórium radiačnej kontroly okolia).

Bloková dozorňa (BD) – toto zariadenie slúži na riadenie a kontrolu všetkých činností na technologickom zariadení príslušného bloku.

Havarijné riadiace stredisko (HRS) - je pracovisko, v ktorom pracuje riadiaca skupina, ktorá koordinuje činnosti zložiek ORGANIZÁCIE HAVARIJNEJ ODOZVY pri plnení opatrení na zmiernenie a obmedzenie následkov nehody alebo havárie, všetkých stupňov závažnosti.

Havarijné riadiace stredisko (HRS) je obsadené funkciami vedúci HRS, asistent, zástupca havarijného plánovania, pomocný asistent a lokalitný inšpektor ÚJD SR - zástupca ÚJD.

Technické podporné stredisko (TPS) – poskytuje hĺbkovú diagnostiku, posúdenie rizika a technickú pomoc personálu blokovej dozorne, keďže má všetky potrebné informácie z technických prostriedkov v tomto centre. Vykonáva analýzu stavu postihnutého bloku a určuje prognózu vývoja udalosti. Toto centrum riadi činnosť technickej havarijnej skupiny, ktorá poskytuje technickú pomoc.

Personál TPS tvorí vedúci TPS, technologický inžinier, dozimetrista TPS a zástupca I&C.

Prevádzkové podporné stredisko (PPS) je pracovisko, v ktorom pracuje profesijná skupina určená pre prípravu a zavedenie prijatých ochranných opatrení na území JZ a v lokalite EMO.

Personál PPS tvorí vedúci PPS, dozimetrista PPS, zástupca hasičského útvaru a zástupca pre údržbu a zásobovanie .

Informačné stredisko (IS) –je pracovisko, v ktorom pracujú členovia IS na príprave a šírení informácií o nehode alebo havárií pre verejnosť cez média - hromadné oznamovacie prostriedky ako aj využívaním rozhlasu pre zamestnancov

Personál IS tvorí vedúci, koordinátor IS a koordinátor komunikácie (hovorca).

Vonkajšie Vyhodnocovacie Stredisko (VVS) - je pracovisko umiestnené mimo územia JZ, v ktorom pracuje skupina určená pre monitorovanie radiačnej situácie a odhad dávok v okolí JZ a prípravu podkladov pre odporúčania na ochranu obyvateľstva. Je pohotovostnou zložkou monitorovacej siete riadenej ústredím radiačnej monitorovacej siete. Spohotovuje sa pri nehode alebo havárii na JZ EMO v každom čase, alebo na základe rozhodnutia ÚRMS v prípade radiačného ohrozenia z iných JZ.

Centrá HRS, TPS, PPS a IS sú umiestnené pod administratívnou budovou, v priestoroch civilnej ochrany. VVS je situované v budove LRKO (Vysunuté rádiologické kontrolné laboratórium) v Leviciach. Tieto zariadenia sú vždy aktivované v prípadoch havárie 2. a 3. stupňa. V prípade havárie 1. stupňa sú aktivované len vtedy, keď udalosť je radiačného typu, alebo narušenie FO , počas dennej zmeny.

Záložné Havarijné Riadiace Stredisko (ZHRS) - je pracovisko umiestnené mimo areál JE - v budove LRKO Levice - využíva sa pri neobývateľnosti HRS, TPS, PPS a IS v areáli JE a po jeho aktivovaní spĺňa funkcie a poslanie HRS,TPS, PPS a IS. V ZHRS pracujú všetky funkcie z HRS,TPS,PPS a IS.

V elektrárni sú k dispozícii zariadenia a prostriedky pre havarijnú odozvu. Medzi núdzové zaradenia pre havarijnú odozvu, ktoré sa udržiavajú v stave pohotovosti pre použitie pri vzniku udalosti 1. stupňa - udalostí POHOTOVOSŤ - len v prípade radiačnej udalosti, NÚDZOVÉHO STAVU NA ÚZEMÍ JZ a/alebo NÚDZOVÉHO STAVU V OKOLÍ JZ patria:

1) Pracoviská D-OHO:
   - pracovisko ZI;
   - pracovisko ZM RKP;
   - pracovisko Technológa BD na BD1;
   - pracovisko Technológa BD na BD2;
2) Havarijné riadiace stredisko (HRS);
3) Technické podporné stredisko (TPS);
4) Prevádzkové podporné stredisko (PPS);
5) Informačné stredisko (IS)Vonkajšie vyhodnocovacie stredisko (VVS);
6) Vonkajšie vyhodnocovacie stredisko (VVS);

7) Záložné havarijné riadiace stredisko (ZHRS);

8) Stále úkryty;

9) Zhromaždiská CO;

10) Závodné zdravotné stredisko (ZZS);

11) Záložné závodné zdravotné stredisko (Z-ZZS);

12) Systém vyrozumenia a varovania (Systém VYR-VAR);

13) Objekty JZ so stálou obsluhou;

14) Spojovacie prostriedky.

Na jednotlivých pracoviskách D–OHO sú k dispozícii tieto prostriedky:

- prostriedky pre výkon činnosti za normálnej prevádzky
- počítače informačnej siete OHO, tlačiarne
- komunikačné prostriedky pre výkon činnosti počas havarijného stavu (krízový telefón, faxtelefón)
- dokumentácia pre výkon činnosti počas havarijného stavu
- základné prostriedky individuálnej ochrany pracovníkov

HRS, TPS a PPS sú vybavené:

- hardwarovými a softwarovými prostriedkami umožňujúcimi prostredníctvom údajov z technologickej informačnej siete monitorovať, vyhodnocovať a zobrazovať informácie o technologickom procese, radiačnej situácii na území JZ a v jeho okolí a stave elektrárne,
- komunikačnými prostriedkami pre výkon činnosti (telefón, krízový telefón, mobilný telefón, stentofón rádiostanica, fax, podniková kancelárska počítačová sieť, intranet, internet, rádioreléová sieť, pager,)
- pomocnými technickými zariadeniami (dieselgenerátor, UPS, klimatizačná jednotka, systém na monitorovanie radiačnej situácie v priestoroch HRS, záznamové zariadenie, tlačiareň, ploter, kopírovací stroj, TV prijímač, rozhlasový prijímač, video rekordér, projektor s premietacím plátnom atď.)
- logistickými prostriedkami (kancelársky nábytok, panely, postery, mapy, kancelárske potreby)
- dokumentáciou pre výkon činnosti
- základnými prostriedkami individuálnej ochrany pracovníkov pre členov HRS, TPS a PPS

IS je vybavené:

- komunikačnými prostriedkami pre výkon činnosti (telefón, mobilný telefón, fax, pager)
- pomocnými technickými zariadeniami (sieťová tlačiareň, kopírovací stroj, TV prijímač a rozhlasový prijímač sú situované v miestnosti HRS a PPS)
- logistickými prostriedkami (kancelársky nábytok, panely, postery, mapy, kancelárske potreby)
- ovládacím pultom závodného rozhlasu pre vyhlasovania na území JZ a v lokalite EMO
- dokumentáciou pre výkon činnosti
- základnými prostriedkami individuálnej ochrany pracovníkov pre členov IS

VVS je vybavené:

- hardwarovými a softwarovými prostriedkami umožňujúcimi prostredníctvom údajov z technologickej informačnej siete monitorovať, vyhodnocovať a zobrazovať informácie o radiačnej situácii na území JZ a v jeho okolí
- komunikačnými prostriedkami pre výkon činnosti (telefón, mobilný telefón rádiostanica, fax, podniková kancelárska počítačová sieť, internet, pager)
- pomocnými technickými zariadeniami spoločnými so ZHRS
- logistickými prostriedkami (kancelársky nábytok, panely, postery, mapy, kancelárske potreby)
- dokumentáciou pre výkon činnosti
- základnými prostriedkami individuálnej ochrany pracovníkov pre členov VVS

ZHRS je vybavené:

- hardwarovými a softwarovými prostriedkami umožňujúcimi prostredníctvom údajov z technologickej informačnej siete monitorovať, vyhodnocovať a zobrazovať informácie o technologickom procese, radiačnej situácii na území JZ a v jeho okolí a o stave elektrárne:
- komunikačnými prostriedkami pre výkon činnosti (telefón, mobilný telefón, stentofón rádiostanica, fax, podniková kancelárska počítačová sieť, internet, rádioreléová sieť, pager)
- pomocnými technickými zariadeniami (dieselgenerátor, UPS, klimatizačná jednotka, záznamové zariadenie, tlačiareň, ploter, kopírovací stroj, TV

prijímač, rozhlasový prijímač, video rekordér, projektor s premietacím plátnom atď.)

- logistickými prostriedkami (kancelársky nábytok, panely, postery, mapy, kancelárske potreby)
- dokumentáciou pre výkon činnosti
- základnými prostriedkami individuálnej ochrany pracovníkov pre členov ZHRS

Potrebné vybavenie sú aj v úkrytoch a na zhromaždiskách, v závodnom zdravotnom stredisku, centre systému vyrozumenia a varovania a na pracoviskách JE so stálou obsluhou.

4.2.8 Systém vyrozumenia a varovania

Autonómny systém VYR-VAR je realizovaný v objektoch elektrárne (uzavretý priestor),na území JZ a v okolí JZ - v oblasti ohrozenia (otvorený priestor). Je v nepretržitej prevádzke po dobu životnosti elektrárne.

Systém VYR-VAR predstavuje dva samostatné, nezávislé systémy, systém Varovanie a systém Vyrozumenia.. Systémy zabezpečujú diaľkové bezdrôtové výberové ovládanie, priebežné zisťovanie prevádzkyschopnosti prostriedkov a pri výpadku primárneho zdroja je zálohovaným napájaním zabezpečené varovanie a vyrozumenie ohrozených osôb po dobu najmenej 72 hodín.

Kontrola, aktivovanie a riadenie komplexu vyrozumenia a varovania sa vykonáva cez Riadiace centrum Vyrozumenia a varovania (RC VYR VAR) Toto centrum komunikuje tiež s mnohými rôznymi lokalitami pomocou telefónnych liniek a/alebo rádia.

Technickým prostriedkom systému VAROVANIA je elektronická siréna s výstražným zvukovým signálom a doplnená slovnou informáciou.

Všeobecne platí, že signalizácia systému Varovania je výzvou pre všetky osoby, nachádzajúce sa v oblasti ohrozenia, aby sa ďalej zaujímali o ďalšie informácie, ktoré sú poskytované prostriedkami vyrozumenia a rešpektovali vysielané pokyny.

Základným technickým prostriedkom v systéme VYROZUMENIA je jednosmerný prijímač /Pager/, ovládaný samostatným komunikačným kanálom. Tento kanál je spoločný so systémom PAGING v integrovanej rádiovej komunikačnej sieti EMO. Súčasťou systému vyrozumenia je aj notifikačný vyrozumievací server, ktorý zabezpečuje sekundárne vyrozumenie prostredníctvom pevnej telekomunikačnej siete a mobilnej siete. Systém poskytuje verbálne odovzdanie informácie s nutnosťou potvrdenia prijatia identifikačným kódom , čím sa do systému vyrozumenia zavádza spätná väzba.

Vyrozumenie systémom Paging sa uskutočňuje pre členov OHO pohotovosti, a funkcionárov obcí, miest , okresov a krajov v oblasti ohrozenia

Obyvateľstvo v oblasti ohrozenia obdrží ďalšie pokyny cez rozhlasové alebo televízne vysielanie podľa Dohody medzi MV SR a SE a.s.

5.0 INÉ OPATRENIA

Žiadne iné opatrenia okrem tých ktoré boli navrhnuté ako nevyhnutné na prevenciu, elimináciu, minimalizáciu a kompenzáciu dopadov na zdravie obyvateľov a ŽP neboli identifikované.

6.0 VYJADRENIE K TECHNICKO-EKONOMICKEJ REALIZOVATEĽNOSTI OPATRENÍ

Všetky popísané opatrenia boli citlivo uvažované počas fáze hodnotenia realizovateľnosti projektu MO34 a ich implementácia bola posúdená ako realizovateľná z ekonomického aj technického hľadiska

V POROVNANIE VARIANTOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI A NÁVRH OPTIMÁLNEHO VARIANTU

1.0 TVORBA SÚBORU KRITÉRIÍ A URČENIE ICH DÔLEŽITOSTI PRE VÝBER OPTIMÁLNEHO VARIANTU

Pre hodnotenie navrhovaného realizačného variantu a porovnanie s tzv. nulovým variantom boli z hľadiska dôležitosti zvolené nasledovné kritériá

- vplyvy na obyvateľstvo;
- prevádzkové riziká;
- dodržiavanie platných limitov;
- vplyvy na využívanie územia;
- výroba elektrickej energie;
- vplyvy na krajinu;
- priame vplyvy na životné prostredie;
- vplyvy na prírodné prostredie.

2.0 VÝBER OPTIMÁLNEHO VARIANTU ALEBO STANOVENIE PORADIA VHODNOSTI PRE POSUDZOVANÉ VARIANTY

Nulový variant

Nulový variant navrhovanej činnosti je zhodný zo súčasnou environmentálnou situáciou, ktorá je charakterizovaná umiestnením a prevádzkou EMO12. Nerealizovaním navrhovanej činnosti tzv. „Nulový variant" predstavuje nasledovné aspekty ktoré musia byť zohľadnené:

- SR bude naďalej importérom elektriny,
- predpoklad zníženia energetickej bezpečnosti v SR,
- nepriaznivý vplyv na zamestnanosť v regióne,
- nepriaznivý vplyv na životnú úroveň obyvateľstva v regióne,
- nepriaznivý vplyv zníženia stability spoločenskej komunity,

Navrhovaný variant

Na základe odôvodnenej žiadosti navrhovateľa t.z. Slovenských elektrární a.s. Závodu 3 a 4 blok Elektráreň Mochovce o upustenie variantného riešenia pre *„Atómová elektráreň Mochovce VVR 4x440MW 3.stavba“* zo dňa 15.júla 2008 Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky upustilo od variantného riešenia, okrem nulového variantu.

Upustenie od variantného riešenia bolo oznámené Slovenským elektrárňam a.s. listom č. 7451/2008-3-4/hp zo dňa 31.7.2008 (príloha č. 0.6).

Opodstatnenosť daného požiadavku, je založená na osobitnom prístupe JE Mochovce. JE Mochovce bola projektovaná a výstavba bola začatá a realizovaná ako štvorbloková so spoločnými technologickými časťami, ktoré majú byť spoločné pre všetky štyri bloky. V súčasnosti sú 3. a 4. blok JE Mochovce rozostavané na 70 percent.

Všetky environmentálne hodnotenia boli vykonané s uvažovaným dopadom spustenia všetkých štyroch blokov.

Z pohľadu poskytovania externých dodávok a existujúcej infraštruktúry je v lokalite Mochovce možné spustenie bloku 3 a 4.

Vzhľadom k pokročilému štádiu výstavby blokov 3 a 4 v lokalite Mochovce, bude možné rýchle zabezpečiť pokrytie deficitu medzi dodávkami elektrickej energie do Slovenskej siete.

Vzhľadom k vyššie uvedeným dôvodom, je zrejmé, že dostavba a prevádzka blokov 3 a 4 JE Mochovce nemá inú racionálnu alternatívu. Detailné zdôvodnenie je uvedené v nasledujúcom texte.

JE Mochovce bola projektovaná a výstavba bola začatá a realizovaná ako štvorbloková so spoločnými technologickými časťami.

Stupeň rozostavanosti Projektu MO34 ako aj existencia stavebných objektov, ktoré v súčasnosti už pracujú a tvoria nevyhnutné prevádzkové systémy potrebné pre prevádzku 1. a 2. bloku JE Mochovce môžu byť po minimálnych úpravách pripojené na stavebné objekty 3. a 4. bloku JE Mochovce. Faktom je, že súčasný stav výstavby blokov 3 a 4 JE Mochovce je takýto:

- Stavebná časť je dokončená na 70%;
- Technologická časť je dokončená na 30%.

Vzhľadom na vysoký stupeň rozostavanosti a vzájomnú previazanosť objektov s už existujúcou prevádzkovanou časťou, nie je z ekonomického a časového hľadiska možné umiestniť predpokladaný 3. a 4. blok JE Mochovce do inej lokality.

Ochrana pred ionizujúcim žiarením, fyzická ochrana a havarijné plánovanie

Ďalej uvádzame podporné argumenty v oblasti ochrany pred nepriaznivými vplyvmi ionizujúceho žiarenia, fyzickej ochrany a havarijného plánovania, ktoré jednoznačne podmieňujú dostavbu 3. a 4. bloku v bezprostredne v blízkosti EMO12.

Prevádzka EMO12 ako aj budúca prevádzka 3. a 4. bloku JE Mochovce je, resp. bude z hľadiska ochrany pred nepriaznivými vplyvmi ionizujúceho žiarenia, pod sústavným a prísnym dozorom medzinárodných a národných orgánov. EMO12 má určené limity povolených výpustí rádioaktívnych látok do prostredia stanovené národným regulačným úradom. Tieto limity sú stanovené tak, aby v nijakom prípade nemohli poškodiť žiadnu zo zložiek ŽP, vrátane ľudského zdravia. Musíme zdôrazniť, že pravidelná prevádzka JZ nemá značný rádiologický vplyv na obyvateľstvo žijúce v jej okolí.

Systém rádiologickej ochrany je uplatnený a založený na nasledovných všeobecných zásadách:

- taká činnosť, ktorá využíva ionizujúce žiarenie a pri ktorej je predpokladaná zdravotná ujma, ktorú môže táto činnosť spôsobiť, je vyvážená predpokladaným prínosom pre osobu alebo spoločnosť;
- ožiarenie osôb od akéhokoľvek jednotlivého zdroja žiarenia by malo byť udržiavané tak nízke ako je to rozumne dosiahnuteľné (princíp ALARA),
- ožiarenie jednotlivcov, vyplývajúce z kombinácie všetkých relevantných zdrojov žiarenia, by sa malo riadiť požiadavkou, aby žiadny jednotlivec nebol vystavený radiačným rizikám, ktoré sú neprijateľné za normálnych okolností;
- centrálny systém rádiologickej kontroly (CSRK) tvorí merací a informačný systém, ktorý poskytuje prostriedky na väzby s inými informačnými systémami JE a bude spoločný pre všetky bloky na území JE Mochovce. Takýmto spôsobom sú namerané údaje prenášané dátovými cestami do:
  - dozorní JE (DRK12, DRK34, BD a ND na MO34) a stredísk havarijnej odozvy JE (HRS a ZHRS) - namerané hodnoty radiačných veličín sú tam prezentované vo vhodnej forme a na požadovaných prezentačných prostriedkoch;
  - iných technologických a celo areálových elektrárenských informačných systémov (diagnostika, chémia, TIS ...) - výmena informácií medzi týmito systémami umožňuje komplexnejšie hodnotenie bezpečnosti a spoľahlivosti prevádzky JE;
- Spoločný monitorovací program okolia SE-EMO (monitoruje vplyv na okolie EMO12 a FS KRAO) bude slúžiť i na monitorovanie vplyvu JE MO34 (po dostavbe a uvedení do prevádzky MO34);
- Všetky vypočítané hodnoty individuálnych dávok z projektovaných výpustí SE-EMO (EMO12 aj MO34) pri normálnej prevádzke sú nižšie ako 0,25 mSv - cieľová hodnota akceptačných kritérií pre projekt MO34, ako aj limity ožiarenia podľa NV SR č. 345/2006 Z.z;
- v okolí JE v okruhu cca 20 km (pre prevádzku 4 blokov) je vybudovaný systém staničiek a TDS na kontrolu rádioaktivity v okolí JE, je vybudovaný systém meraní, odberu vzoriek ŽP a ich merania a vyhodnocovania, ktorý je prevádzkovaný už viac rokov školeným a kvalifikovaným personálom LRKO Levice;

- na prevádzkovanej JE EMO12 a MO34 pracuje, resp. bude pracovať kvalifikovaný personál s požadovanými vedomosťami, predpísanými školeniami a zručnosťami v súlade s platnou legislatívou.

Rovnaké princípy a argumenty je možné použiť aj pri koncipovaní fyzickej ochrany a havarijného plánovania ako napr.:

- technické prostriedky fyzickej ochrany (FO) použité pre SE MO34 sú identické s technickými prostriedkami FO použitými v SE EMO a popísanými v platnom dokumente „Plán FO SE EMO“;
- pre SE MO34 a SE EMO je využívané spoločné Riadiace centrum FO;
- softvérové prostriedky sú rozšírené pre ovládanie štvorblokového usporiadania elektrárne;
- existuje dohoda o vzájomnej spolupráci v oblasti zabezpečovania havarijného plánovania a prípravy v lokalite Mochovce medzi SE-MO34 a SE-EMO a princípy dohody sú premietnuté do interných dokumentov oboch závodov. Tieto dokumenty sú úzko prepojené s vnútorným havarijným plánom SE-EMO v oblasti ochrany osôb – používaním zariadení a prostriedkov JZ SE-EMO, taktiež v oblasti prípravy školenia zamestnancov, nácviky a cvičenia;
- proces riadenia havarijnej odozvy v prípade reálnej situácie je riadený organizáciou havarijnej odozvy na SE-EMO pre celú lokalitu EMO.

Koncepcia hodnotenia zložiek ŽP v areáli JE Mochovce

Koncept bilancií odberov povrchových vôd je charakterizovaný jedným spoločným rozhodnutím, ktoré povoľuje odber vody v zmysle úvodného projektu pre 1. až 4. blok JE EMO. Pri prevádzke 2 blokov bolo čerpané z povoleného množstva 42%.

Celý vodný reťazec dekarbonizácia, chemická úpravovňa vody bol koncepčne navrhnutý a vybudovaný pre štvorblokový systém. Vodohospodárske objekty pre všetky štyri bloky sú skolaudované (vtokový objekt - čerpacia stanica Hron, výtlačné potrubie, vodojemy 2x6.000 m^3, zásobné potrubie, dekarbonizácia, chemická úpravovňa vody, sklad chemických látok ... a pod.) v rámci ukončenia 2. stavby 1,2 bloku EMO.

Ako zdroj pitnej vody slúžia 2 vrty v Červenom Hrádku s chemickou úpravovňou vody na odbúravanie železa a mangánu s výtlačným potrubím, s vodojemom, zásobným potrubím a rozvodným potrubím. Kapacita vodného zdroja a úpravovne pitnej vody postačuje s rezervou pre všetky 4 bloky. Taktiež systém vypúšťania odpadových vôd je navrhnutý ako spoločný, s rozdelením kanalizácie (dažďová, splašková, zaolejovaných vôd, špeciálna-priemyselná). Všetky kanalizácie majú vybudované čistiace zariadenia, ktoré je vybudované a prevádzkované v rámci prevádzky 1. a 2. bloku a budú na ne postupne napojené systémy 3. a 4. bloku.

Od spustenia 1. a 2. bloku JE Mochovce je používaná splašková kanalizácia, ktorá ústi do biologickej čistiarne odpadových vôd s dostatočnou kapacitou pre

všetky 4. bloky. Táto ČOV vykazuje vysokú účinnosť čistenia vyše 90%. Pri čistení zaolejovaných vôd sú tieto odvádzané z potenciálnych zdrojov znečistenia (strojovňa, dielne, manipulačné miesta s ropnými látkami a pod.), zaústené do gravitačného odlučovača, odkiaľ je voda odčerpávaná na druhý. stupeň čistenia čírením. Vyčistená voda sa opäť používa vo výrobnom procese. Špeciálna priemyselná kanalizácia odvádza tríciové vody, ktoré sú narieďované odluhom technologických procesov a následne sú vypúšťané do odpadného potrubia.

Splašková, priemyselná, dažďová kanalizácia sú zaústené do jedného odpadného potrubia cez výsledný združený objekt merania, v ktorom je vykonávané meranie množstva vypúšťaných odpadových vôd a odberné zariadenie na zmesné vzorky v zmysle rozhodnutia KÚŽP Nitra, na vypúšťanie odpadových vôd. V tomto objekte je meraná aj aktivita vypúšťaných odpadových vôd v rozsahu stanovených parametrov vydaných ÚVZ SR.

V rámci elektrárne je vybudované spoločné odpadové hospodárstvo, kde sa zhromažďujú a uskladňujú odpady, vzniknuté pri prevádzky elektrárne a odtiaľ sú odvážané na zneškodnenie. Kapacita odpadového hospodárstva postačuje na prevádzku 4. blokov. S odpadmi sa nakladá v zmysle Programu odpadového hospodárstva a vydaných platných rozhodnutí na nakladanie s odpadmi.

Bezpečnostné aspekty Projektu MO34

Slovenské elektrárne, a.s. spracovali revíziu ÚP (Úvodný projekt) bloku 3 a 4, kde základnou podmienkou pre spracovanie revízie bolo navrhnúť riešenie v súlade so súčasne platnými požiadavkami definovanými v právnych dokumentoch Slovenskej legislatívy, hlavne s požiadavkami stanovenými ÚJD SR ako aj s požiadavkami medzinárodných organizácií, ako napr. MAAE a súčasnej inžinierskej praxe, vrátane požiadaviek EUR (European Requirements) a požiadaviek dokumentovaných v rámci WENRA (Western European Nuclear Regulators' Association).

Na základe vyššie uvedených faktov konštatujeme, že navrhovaným optimálnym variantom je variant prevádzky všetkých štyroch blokov Atómovej elektrárne Mochovce.

Záver

Ako je uvedené v tejto Správe a so znalosťou charakteristík MO34, ich technických a organizačných opatrení na ochranu obyvateľstva a životného prostredia v okolí jadrovej elektrárne, a na základe znalostí uverejňovaných údajov získaných pri prevádzke MO12, sú predpokladané nepriaznivé dopady vztiahnuté k navrhovanej činnosti zanedbateľné.

VI NÁVRH MONITORINGU A POPROJEKTOVEJ ANALÝZY

1.0 NÁVRH MONITORINGU OD ZAČATIA VÝSTAVBY, V PRIEBEHU VÝSTAVBY, POČAS PREVÁDZKY A PO SKONČENÍ PREVÁDZKY NAVRHOVANEJ ČINNOSTI

Monitorovanie je kontrolované podľa predpisu "Monitorovací plán radiačnej kontroly okolia JE Mochovce (EMO/2/NA-052.01-02)", ktorý opisuje monitorovanie okolo JE Mochovce v okruhu 20 km od závodu.

24 staníc teledozimetrického systému a 15 stabilných dozimetrických staníc monitoruje dávkový príkon gama žiarenia, objemovú aktivitu v aerosóle, objemovú aktivitu rádioaktívneho jódu, dávku a doplnkové údaje o stave technológie.

Monitorovací systém pre celú lokalitu Mochovce bol navrhnutý tak, aby zahrňoval aj bloky 3 a 4 až raz začnú pracovať.

Podrobnosti monitorovacieho plánu možno nájsť v Sekcii C, časti II, kap. 17 tejto správy.

2.0 NÁVRH KONTROLY DODRŽIAVANIA STANOVENÝCH PODMIENOK

Nasledujúce kapitoly 2.1 a 2.2 popisujú navrhnutý program sledovania a monitoringu, s cieľom potvrdiť, či environmentálne a kumulatívne účinky projektu zodpovedajú správe EIA, a či sú opatrenia na zmiernenie dopadov účinné alebo je nutné stanoviť novú stratégiu

2.1 Účel pravidelného hodnotenia účinnosti určených a realizovaných ochranných opatrení a prevádzkového monitoringu

Pravidelné hodnotenie účinnosti určených a realizovaných ochranných opatrení by malo zahŕňať prebiehajúci prevádzkový monitoring jadrovej elektrárne Mochovce a prípadne aj iné environmentálne štúdie.

Na základe toho má pravidelné hodnotenie účinnosti určených a realizovaných ochranných opatrení dosiahnuť tieto tri ciele:

- *potvrdiť predpoklady v analýze Správy EIA;*
- *overiť predpovede a odhady environmentálnych vplyvov; a*
- *overiť efektívnosť zavedených opatrení na ich zmiernenie.*

Ak sa niektoré zo zavedených opatrení preukáže ako neúčinné alebo ak sa skutočné environmentálne vplyvy ukážu ako väčšie oproti predpovediam v Správe EIA, budú sa musieť vypracovať nové zmierňujúce opatrenia. Tento proces pomôže zaistiť nepretržité skvalitňovanie environmentálnej politiky jadrovej elektrárne Mochovce.

Plán na pravidelné hodnotenie účinnosti určených a realizovaných ochranných opatrení bol vypracovaný v dvoch krokoch.

***Prvý krok*:** bol preskúmaný každý z pravdepodobných vplyvov projektu identifikovaný v kapitole 6, aby sa určilo, ako sa dá predpovedaný vplyv potvrdiť. Skúmanie bolo zamerané na zistenie, ktoré zložky životného prostredia sa majú zahrnúť do pravidelného hodnotenia účinnosti určených a realizovaných ochranných opatrení a do prevádzkového monitoringu.

***Druhý krok*:** bolo preskúmané každé opatrenie na zmiernenie následkov s cieľom stanoviť, ako sa dá monitorovať jeho účinnosť.

Nasledujúca časť obsahuje základný náčrt pravidelného hodnotenia účinnosti určených a realizovaných ochranných opatrení a prevádzkového monitoringu. Ich výsledky budú pravidelne zverejňované, a ak to bude nutné, použijú sa pri vypracovaní nových opatrení na zmiernenie následkov.

2.2 Predmet a hlavné prvky programu hodnotenia účinnosti určených a realizovaných ochranných opatrení

Predmet každého programu pravidelného hodnotenia účinnosti určených a realizovaných ochranných opatrení sa má zamerať na poskytovanie potrebných informácií na overenie predpovedí EIA a efektívnosti zmierňovania následkov, hlavne vo vzťahu k pravdepodobným vplyvom, ktoré boli zahrnuté v kroku stanovenia závažnosti v procese posudzovania.

Štúdie pravidelného hodnotenia účinnosti určených a realizovaných ochranných opatrení a prevádzkový monitoring majú byť zamerané na hypotézy špecifických vplyvov. Umožní sa tým zhodnotenie výsledkov a včasná realizácia primeraného kroku na nápravu.

Navrhnuté sú dve fázy štúdií pravidelného hodnotenia účinnosti určených a realizovaných ochranných opatrení a prevádzkového monitoringu:

- Predprevádzková fáza; a
- Prevádzková fáza.

Predprevádzkové štúdie/monitoring majú za cieľ doplniť alebo potvrdiť existujúce informácie, použité na definovanie zlepšení projektu a opatrení na zmiernenie následkov. Tým sa zlepší základňa pre následné porovnávanie štúdií pravidelného hodnotenia účinnosti určených a realizovaných ochranných opatrení a prevádzkového monitoringu, ktoré sa vykonajú po uvedení blokov 3 a 4 do prevádzky.

Pred uvedením do prevádzky sa môžu iniciovať aj ďalšie špecifické štúdie (napr. *Rádioekologická analýza*). Tieto štúdie majú slúžiť na poskytnutie informácií o životnom prostredí, ktoré spolu s existujúcimi informáciami, sa môžu použiť na zlepšenie monitoringu počas prevádzkovej fázy.

Prevádzková fáza štúdií/monitoringu sa začnú skoro po uvedení blokov 3 a 4 do prevádzky. Ich zameranie bude poskytovať environmentálne informácie, ktoré sa, spolu so základnými informáciami z obdobia pred uvedením blokov do prevádzky, môžu použiť na stanovenie aktuálnych vplyvov a poskytnúť základňu pre stanovenie platnosti predpovedí EIA, účinnosti zavedených opatrení a stanovenia, či sú potrebné ďalšie alebo nové opatrenia na zmiernenie následkov.

V tabuľke 134 je uvedený predbežný zoznam navrhovaných činností, ktoré súvisia s hodnotením účinnosti určených a realizovaných ochranných opatrení pre relevantné zložky životného prostredia (vrátane všeobecných údajov o lokalizácii, trvaní a frekvencií výskytu). Cieľom týchto činností je overenie predpovedaných vplyvov a účinnosti vylepšení projektu ako aj účinnosti opatrení na zmiernenie následkov. Prvky programu uvedené v tabuľke 134 sú pevne zviazané s existujúcimi alebo plánovanými monitorovacími programami.

Tab. 134 - Predbežné prvky programu hodnotenia účinnosti určených a realizovaných ochranných opatrení (Follow-up programu)

Zložka životného prostredia	Vplyv	Popis činnosti	Lokalizácia	Trvanie a frekvencia výskytu	Cieľ
Ovzdušie	Nerádioaktívne prvky				
	Žiadny				
	Rádioaktívne prvky				
	dávka na zamestnancov dávka na verejnosť	monitoring dávky na zamestnancov monitoring ročnej dávky na kritickú skupinu obyvateľstva	územie samotného zariadenia záujmové územie na lokálnej úrovni	priebežne podľa existujúceho rádiologického monitorovacieho programu podľa existujúceho rádiologického monitorovacieho programu	stanoviť účinnosť vylepšení projektu a zmierňujúcich opatrení, aby sa zaručilo, že dávky sú v súlade s princípom ALARA overiť predpovedané vplyvy
geológia a seizmickosť	žiadny				
hydrológia, hydrogeológia a akvatoriálne prostredie	Nerádioaktívne prvky				
	Kvalita vody v rieke Hron	monitoring úrovne znečistenia a fyzikálne parametre	záujmové územie na úrovni regiónu	sezónne	stanoviť účinnosť vylepšení projektu a zmierňujúcich opatrení
	Prirodzené prostredie rýb	monitoring prítomnosti druhov rýb dolu prúdom pod haťou monitoring výskytu množstva rýb	záujmové územie na úrovni regiónu	sezónne	overiť predpovedané vplyvy
	Rádioaktívne prvky				
	Kvalita podzemnej vody	Monitoring trícia v plytkých studniach	záujmové územie na lokálnej úrovni	sezónne	overiť predpovedané vplyvy

Zložka životného prostredia	Vplyv	Popis činnosti	Lokalizácia	Trvanie a frekvencia výskytu	Cieľ
Vegetácia, flóra a fauna, prírodné zdroje a chránené územia	Žiadny				
Využívanie územia a kultúrne a historické pamiatky	Žiadny				
Sociálna analýza	vnímanie jadrovej elektrárne	monitoring informácií poskytovaných návštevníkom a miestnemu obyvateľstvu	záujmové územie na úrovni regiónu	pravidelne	monitorovať prístup a vnímanie obyvateľstvom

VII METÓDY POUŽITÉ V PROCESE HODNOTENIA VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE A SPÔSOB A ZDROJE ZÍSKAVANIA ÚDAJOV O SÚČASNOM STAVE ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA V ÚZEMÍ, KDE SA MÁ NAVRHOVANÁ ČINNOSŤ REALIZOVAŤ

1.0 METODOLÓGIA POSUDZOVANIA

1.1 Úvod

Environmentálne posudzovanie (EIA) je nástroj, ktorý poskytuje účinné prostriedky na integráciu environmentálnych faktorov do procesu plánovania a rozhodovania, a to takým spôsobom, ktorý podporuje udržateľný rozvoj a minimalizuje celkový dopad projektu. Metodológia, ktorá je použitá pri tomto environmentálnom posudzovaní, je založená na systematickom zohľadňovaní systému, prác a činností uvedených v sekcie A, časť II *Základné údaje o navrhovanej činnosti*.

U každej z identifikovaných projektových prác a činností prebehne najprv skríning v kontexte niekoľkých zložiek životného prostredia, aby sa stanovil jej potenciál interakcie so životným prostredím. Potom sa vypracuje cielený popis jestvujúcich environmentálnych podmienok. Tam, kde sa identifikujú interakcie projektu so životným prostredím, systematicky sa preskúma každá interakcia, aby sa zistila pravdepodobnosť merateľných zmien vo vzťahu k existujúcim environmentálnym podmienkam. Zmeny môžu byť buď priaznivé alebo nepriaznivé. Tam, kde sa identifikujú merateľné zmeny, vykoná sa podrobné posúdenie na charakterizovanie vplyvu.

Kde sa identifikujú nepriaznivé vplyvy, predložia sa opatrenia na zmiernenie vplyvu s cieľom zredukovať, riadiť alebo eliminovať tieto vplyvy. Na základe vyhodnotenia týchto opatrení na zmiernenie vplyvov sa stanovia reziduálne vplyvy. Nakoniec sa odporučí nadväzný program, ktorým sa potvrdia výsledky EA (environmentálneho posudzovania) a pomocou ktorého sa overí adekvátnosť opatrení na zmiernenie negatívnych vplyvov.

Táto časť opisuje metódy použité na identifikáciu a hodnotenie vplyvov spojených s projektom, vrátane popisu:

- Zložiek životného prostredia;
- Priestorových limitov;
- Časových limitov;
- Hodnotených zložiek ekosystému (VEC);
- hodnotenia environmentálnych vplyvov;

- významu reziduálnych vplyvov.

1.2 Environmentálne zložky

Pre účely tohto environmentálneho posudzovania sa životné prostredie skladá z nasledujúcich environmentálnych zložiek. Zahŕňajú biofyzikálne a sociálne zložky, ktoré budú najpravdepodobnejšie zasiahnuté projektom:

- **Atmosféra**: predstavuje kvalitu vzduchu s ohľadom na rádiologické a nerádiologické parametre vrátane hluku a posudzuje meteorologické a klimatické podmienky;
- **Geológia a seizmicita**: predstavuje geologické, hydrogeologické a seizmické podmienky;
- **Hydrológia a spodná voda**: predstavuje podmienky a kvalitu s ohľadom na rádiologické a nerádiologické parametre povrchových a spodných vôd; zahŕňa tiež vodné prostredie;
- **Terestriálna zložka:** predstavuje pozemnú biotu a habitat (vegetáciu, faunu a ekosystém);
- **Územné využitie a kultúrne a historické pamiatky**: zahŕňa aj dopravnú sieť, a
- **Socio-ekonomické podmienky**: predstavujú obyvateľstvo, ekonomickú základňu, infraštruktúru a služby, rekreačné možnosti a využívanie zdrojov.

EIA sa všeobecne považuje za nástroj preventívnej environmentálnej politiky. Má poskytovať adekvátnu informačnú základňu pri rozhodovaní o činnostiach ovplyvňujúcich životné prostredie.

Ideou EIA je, aby sa rozhodnutia, ktoré majú závažné environmentálne následky, vykonávali čo najracionálnejšie, ale zároveň sa širokej verejnosti poskytne možnosť zúčastniť sa na procesoch hodnotenia a rozhodovania. Brané z tohto hľadiska, EIA ako celok predpokladá sociologickú relevantnosť.

V súlade s hlavným odkazom na *Posúdenie sociálneho dopadu*, ktoré reprezentujú *Smernice a princípy pre posudzovanie sociálneho dopadu* a ktoré vypracoval medziorganizačný výbor pre smernice a princípy posudzovania sociálneho dopadu (Ministerstvo obchodu USA, máj 1994), bola vypracovaná sociálna analýza pre účely lepšieho pochopenia sociálnych následkov projektu na ľudskú populáciu.

Pre každú zložku sú identifikované subkomponenty (dielčie zložky), ktoré predstavujú potenciálne trasy alebo mechanizmy transferu vplyvu na VEC (hodnotené zložky ekosystému).

Základné východiskové podmienky pre každú zložku životného prostredia sú popísané jednotlivo v kapitolách 6.2 až 6.8. Tieto tvoria vzájomné vzťahy medzi zložkami a sú zobrazené na obrázku 59.

Všetky fyzikálne a biologické zložky životného prostredia sú následne prepojená na ľudí prostredníctvom vplyvov na ľudské zdravie a/alebo sociálno-ekonomické podmienky.

1.3 Priestorové vymedzenie

Rozsah posudzovania si vyžaduje, aby skúmané oblasti v EIA zahŕňali prostredie, o ktorom sa dá reálne predpokladať, že bude priamo alebo nepriamo ovplyvnené projektom, alebo ktoré môže byť relevantné pri posudzovaní kumulatívnych účinkov a účinkov na základe budúcich životných cyklov fáz zariadenia. Nasledujúce výskumné oblasti boli uvažované v sekcii C, kapitole I "Vymedzenie hraníc dotknutého územia".

- *Štúdia vlastného zariadenia:* táto oblasť v tvaru kruhu so stredom objektu elektrárne a polomerom približne 3 km obsahuje zariadenia, budovy a infraštruktúru lokality Mochovce, vrátane povoleného nárazníkového pásma (ochranné pásmo). Toto pásmo, ktoré je zakázané trvalo obývať, bolo stanovené vyhláškou Krajského hygienika č. H-IV-2370/79 z 15.10.1979 (mapa 3 a obr. 36);

- *Štúdia lokálnej oblasti:* táto oblasť je definovaná ako územie, ktoré sa nachádza z vonkajších hraníc oblasti zariadenia, kde je možnosť dopadov pri nepredvídaných udalostiach počas podmienok abnormálnej prevádzky. Túto oblasť tvorí kružnica o polomere 10 km s centrom v zariadeniu – JE Mochovce (obr. 36);

- *Štúdia regionálnej oblasti:* táto oblasť je definovaná ako územie konzervatívne, v ktorom je možnosť kumulatívnych a sociálno-ekonomických dopadov a zodpovedá ploche s približne 50 km polomerom od lokality a je ohraničená štátnymi hranicami. Veľkosť a štruktúra použitých oblastí výskumu závisia od zložiek životného prostredia. každá z nich, vrátane zdôvodnenia jej stanovenia, je popísaná v príslušných podkapitolách (obr. 36).

I keď by sa niektoré environmentálne účinky projektu, vrátane porúch alebo nehôd a niektorých kumulatívnych environmentálnych vplyvov mohli skôr týkať Výskumu lokálnej oblasti alebo Výskumu regionálnej oblasti, hlavné dodatočné environmentálne vplyvy, ktoré by mohli nastať počas prevádzkovej fázy, sa najpravdepodobnejšie objavia v rámci Výskumu oblasti zariadenia (Ochranné pásmo).

Tabuľka 135 uvádza korelácie medzi posudzovanými environmentálnymi zložkami a všeobecným výskumom priestoru oblastí.

Tab. 135 - Environmentálne priestorové vymedzenie, kde sa reálne očakáva priame alebo nepriame ovplyvnenie

Environmentálna zložka	***Priestorové vymedzenie*** prostredie, kde sa dá dôvodne očakávať, že bude priamo alebo nepriamo zasiahnuté	
Atmosféra	• Lokálna atmosféra	*Výskum lokálnej oblasti*
	• Ľudské zdravie, zdravie zamestnancov a obyvateľov	*Výskum lokálnej oblasti*
	• Cesta k terestriálnej zložke VEC	*Výskum lokálnej oblasti*
	• Cesta k akvatickej zložke VEC	*Výskum lokálnej oblasti*
Geológia a seizmicita	Žiadne interakcie medzi činnosťami projektu a zložkami	
Hydrológia a hydrogeológia Akvatická zložka	• Teplota vody	*Výskum lokálnej oblasti*
	• Kvalita vody	*Výskum regionálnej oblasti*
	• Ľudské zdravie a zdravie obyvateľov	*Výskum regionálnej oblasti*
	• Cesta k akvatickej zložke VEC	*Výskum regionálnej oblasti*
Terestriálna zložka	• Spoločenstvá a druhy vegetácie	*Výskum lokálnej oblasti*
	• Prostredie voľne žijúcich živočíchov	*Výskum lokálnej oblasti*
	• Cesta k terestriálnej zložke VEC	*Výskum lokálnej oblasti*
Územné využitie a kultúrne a historické pamiatky	• Pôdne fondy	*Výskum regionálnej oblasti*
	• Územné využitie	*Výskum oblasti zariadenia*
	• Cesta k územnému využitiu VEC	*Výskum regionálnej oblasti*
Ekonomické a demografické podmienky	• Obyvateľstvo a zamestnanosť	*Výskum regionálnej oblasti*
	• Ekonomické činnosti	*Výskum regionálnej oblasti*
	• Obecné financie, infraštruktúra a služby	*Výskum regionálnej oblasti*

1.4 Časové vymedzenie

Časové vymedzenie na posudzovanie definuje časové úseky, za ktoré sa posudzujú pravdepodobné environmentálne účinky projektu. Pre účely tejto EIA sa životný cyklus projektu odhaduje na roky 2007 až 2050. Podrobný harmonogram činností projektu je uvedený v tabuľke 136. Stavebné práce na dokončení MO34 sa uskutočnia v období rokov 2000 až 2011. Činnosti spojené s uvedením do prevádzky sú plánované na rok 2011. Komerčná prevádzka bloku 3 je plánovaná od r. 2012 a v prípade bloku 4 od r. 2013. Životnosť prevádzky MO34 sa očakáva na 40 rokov.

Za základné podmienky jestvujúceho životného prostredia sa všeobecne považujú tie, aké existujú v rokoch 2006-2008 v rámci skúmaných oblastí. Tam, kde to bolo potrebné, bežné údaje sa doplnili historickými údajmi.

Predpisy EIA vyžadujú, aby v hodnotení bol zahrnutý aj predbežný plán na vyradenie z prevádzky. Predbežný plán zdokumentuje preferovanú stratégiu vyraďovania vrátane obhájenia, prečo sa táto stratégia považuje za preferovanú. Zahŕňa tiež ciele konečného stavu; celkovú dekontamináciu, rozobratie zariadení a sanačné práce; približné množstvo a typ vytvoreného odpadu; a prehľad hlavných rizík a stratégií ochrany v súvislosti s vyradením elektrárne z prevádzky.

Tab. 136 - Navrhovaný časový rámec na zadanie hlavných objednávok, inštalácií a začatia prác, najmä uzavretie prvých kontraktov s dodávateľmi počiatočných stavebných prác a plánované dátumy uvedenia do prevádzky

Činnosť	*Dátum*
Opakované začatie stavebných prác v lokalite	November 2008
Udelenie kontraktu na manažment technických, dodávateľských a stavebných prác na vybavenie sekundárneho okruhu	Jún 2009
Udelenie kontraktu na tlakovú nádobu reaktora s príslušenstvom (kontrakt na kompletné vybavenie)	Jún 2009
Udelenie kontraktu na parné turbíny	Jún 2009
Začiatok činností spojených s uvedením do prevádzky	Maj 2012
Nakladanie paliva do bloku 3	Október 2012
Prvá synchronizácia bloku 3	December 2012
Komerčná prevádzka bloku 3	Február 2013
Prvá synchronizácia bloku 4	September 2013
Komerčná prevádzka bloku 4	Október 2013

1.5 Hodnotených zložiek ekosystému (VEC)

Hodnotené zložky ekosystému sú charakteristiky životného prostredia, na ktoré sa zameriava environmentálne posudzovanie vzhľadom na ich ekologickú, sociálnu a ekonomickú hodnotu a ich potenciálnu zraniteľnosť, pokiaľ ide o účinky projektu.

Hodnotené zložky ekosystému (VEC) sa považujú za "receptory" účinkov, ktoré sú špecifické pre projekt, ako aj tie, ktoré sú kumulatívne.

U každej z identifikovaných projektových prác a činností prebehol najprv skríning v kontexte niekoľkých zložiek životného prostredia, aby sa stanovil jej potenciál interakcie so životným prostredím a aby sa mohol zostaviť predbežný zoznam zložiek VEC.

Zoznam identifikovaných VEC aplikovaných pri spracovaní správy EIA je uvedený v Tab. 137

Sociálne aspekty životného prostredia, ktoré nepatria do hodnotených zložiek ekosystému, sú identifikované samostatne vzhľadom na ich hodnotené zložky. Všetky ostatné environmentálne zložky boli posúdené vzhľadom na špecifické črty prírodného prostredia (napr. kvalita voda, kvalita vzduchu) a ich úlohu, ktorú zabezpečujú spôsoby a mechanizmom pôsobenia vplyvov na VEC (vzájomné vzťahy medzi zložkami životného prostredia sú znázornené na obrázku 59).

Tab. 137 - Vybrané hodnotené zložky ekosystému

Zložka životného prostredia	*Hodnotené zložky ekosystému*
Ovzdušie	• Lokálne ovzdušie • Ľudské zdravie, zdravie zamestnancov a obyvateľov
Geológia a seizmickosť(1)	Žiadne priame vplyvy medzi aktivitami projektu a zložkou životného prostredia
Hydrológia a podzemná voda	• Zdravie ľudí • Kvalita vody v rieke Hron a kvalita iných vodných zdrojov • Druhy vodného prostredia
Terestriálne prostredie	• Vegetačné spoločenstvá a druhy • Prostredie voľne žijúcich živočíchov
Využitie územia a kultúrne a historické dedičstvo	Žiadne priame vplyvy medzi aktivitami projektu a zložkou životného prostredia
Socio-ekonomické podmienky	• Socio-ekonomické pomery • Obyvateľstvo a zamestnanosť • Ekonomická aktivita

(1) Aj keď projekt nemá žiadny priamy vplyv na geológiu a seizmickosť, vplyvy potenciálnych seizmických udalostí na projekt sú plne posúdené v časti C, kap. 2.21 a 2.3

1.6 Posudzovanie vplyvov na životné prostredie

Posudzovanie vplyvov na životné prostredie zahŕňa štyri kroky (Obrázok 65), ktoré postupne spresňujú predmet posudzovania fyzických prác a aktivít projektu, ktoré môžu vplývať na životné prostredie, a zložky životného prostredia, ktoré môžu byť ovplyvňované.

V tabuľke 138 sú uvedené výsledky prvého skríningu opodstatnených interakcií medzi projektom a životným prostredím.

Krok 1

Počiatočný skríning fyzických prác a aktivít

- Identifikovanie fyzických prác a aktivít projektu, ktoré môžu vplývať na životné prostredie
- Identifikovanie porúch a havárií, ktoré môžu vplývať na životné

Krok 2

Popis existujúcich podmienok

- Popis existujúceho prostredia pre každú zohľadňovanú zložku

Krok 3

Posúdenie pravdepodných vplyvov

- Popis pravdepodobných vplyvov interakcií medzi Projektom a životným prostredím
- Popis kumulatívnych vplyvov Projektu v kombinácii s inými projektami a aktivitami
- Identifikovanie zmierňujúcich opatrení

Krok 4

Určenie významnosti reziduálnych vplyvov

- - Identifikovanie vplyvov Projektu na živorné prostredie
- - Zhodnotenie reziduálnych vplyvov na stanovenie ich významnosti

Obr. 65 - Kroky hodnotenia životného prostredia

Tab. 138 - Súhrn prvého skríningu vierohodných interakcií medzi projektom a životným prostredím

Projekt Únik a odpad	Ovzdušie			Akustické prostredie	Geológia a seizmickosť	Hydrológia a hydrogeológia					Terestriálne prostredie		Využitie územia a kultúrne a historické dedičstvo			Socio-ekonomické podmienky			
	Kvalita vzduchu	Lokálna klíma	Radiácia	Hluk	Žiadne interakcie medzi aktivitami Projektu a zložkami životného prostredia	Teplota povrchových vôd	Kvalita povrchových vôd	Avatický biotyp	Kvalita podzemnej vody	Radiácia	Vegetačné spoločenstvá a druhy	Voľne žijúci biotop	Využitie územia. (Žiadne interakcie medzi aktivitami Projektu a zložkou životného prostredia)	Kultúrne a historické dedičstvo. (Žiadne interakcie medzi aktivitami Projektu a zložkou životného prostredia)		Obyvateľstvo a ekonomická základňa	Komunitárne služby	Obyvatelia a spoločenské komunity	Miestny rozpočet a administratíva
Prevádzkovanie jadrových systémov	●		●			●	●	●	●	●	●	●				●	●	●	●
Prevádzkovanie iných ako jadrových systémov	●	●		●															
Manažment rádioaktívneho odpadu			●							●									
Manažment iného ako rádioaktívneho odpadu							●	●											
Manažment vyhoretého paliva	●		●							●									
Pracovné sily																●	●	●	

1.7 Významnosť reziduálnych vplyvov

Reziduálne environmentálne vplyvy sú také, ktoré pretrvávajú po predchádzajúcom procese posudzovania, vrátane aplikovania tam, kde je to vhodné, zmierňujúcich opatrení na elimináciu, redukciu alebo zvládnutie nepriaznivých vplyvov projektu.

Významnosť každého reziduálneho efektu bola stanovená v rámci kritérií a úrovne vplyvov. Aby sa zabezpečila zhoda a reprodukovateľnosť hodnotenia použili sa spoločné kritériá pre všetky reziduálne vplyvy všetkých enviromentálnych zložiek. Definícia úrovne vplyvu pre každé kritérium sa mení v závislosti od environmentálnej zložky, aby sa zabezpečilo, že jednotky a rozsah merania sú odlíšiteľné pre každú zložku.

Každý reziduálny enviromentálny vplyv bol posudzovaný s nasledovnými kritériami (tabuľka 139):

- Magnitúda: veľkosť alebo stupeň vplyvu v porovnaní s východiskovými podmienkami;
- Rozsah: územia, na ktorom alebo cez ktoré sa vplyv prejaví;
- Trvanie: doba, počas ktorú bude vplyv trvať;
- Frekvencia: rýchlosť opätovného výskytu vplyvu (alebo podmienok, ktoré vplyv zapríčiňujú);
- Stupeň reverzibility: stupeň, na ktorý sa vplyv môže zmeniť alebo sa zmení (obyčajne sa meria časom, ktorý jem potrebný na obnovenie environmentálnej črty).

Tab. 139 - Kritéria vplyvov a ich úrovne významnosti

Kritériá vplyvov	Definícia úrovne vplyvov		
	Nízka	**Stredná**	**Vysoká**
Miera (vplyvu)	vplyv je evidentný iba pri východzích (súčasných) podmienkach alebo ich prekročení	vplyv presahuje východzie (súčasné) podmienky, avšak je menší ako predpísané hodnoty kritérií alebo ako hodnoty v publikovaných návodoch	vplyv presahuje predpísané hodnoty kritérií alebo hodnoty v publikovaných návodoch
Geografický rozsah (vplyvu)	vplyv sa obmedzuje na oblasť samotného zariadenia ako je definované pre environmentálnu zložku (3 km polomer)	vplyv sa rozšíril do lokálnej oblasti ako je definované pre environmentálnu zložku (10 km polomer)	vplyv sa rozšíril do regionálnej oblasti ako je definované pre environmentálnu zložku (~ 50 km polomer)
Načasovanie a trvanie (vplyvu)	vplyv nie je evidentný	vplyv je evidentný počas etapy prevádzkovania	vplyv sa prejavuje aj mimo etapy prevádzkovania
Frekvencia (podmienok zapríčiňujúcich vplyv)	podmienky alebo javy zapríčiňujúce vplyv sa vyskytujú veľmi nepravidelne; alebo sú jednorazové udalosti (niekoľkokrát ročne)	podmienky alebo javy zapríčiňujúce vplyv sa vyskytujú v pravidelných; hoci v zriedkavých intervaloch (niekoľkokrát mesačne)	podmienky alebo javy zapríčiňujúce vplyv sa vyskytujú v pravidelných častých alebo súvislých intervaloch (denne)
Stupeň schopnosti spätného procesu – reverzibility (vplyvu)	vplyv je ľahko vratný počas etapy dokončovania	vplyv je vratný počas etapy prevádzkovania	vplyv je nevratný a pretrváva aj po etape prevádzkovania

VIII NEDOSTATKY A NEURČITOSTI V POZNATKOCH, KTORÉ SA VYSKYTLI PRI VYPRACÚVANÍ SPRÁVY O HODNOTENÍ

Čo sa týka hodnotenia vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie neexistujú žiadne zásadné skutočnosti, o ktorých by neexistovali potrebné informácie. Nevznikla potreba na realizáciu doplnkových analýz v území nebo environmentálnych zložiek. Všetky dostupné údaje ku dňu spracovania správy boli zvané do úvahy pre každú zo zložiek životného prostredia a zodpovedajúcu záujmovú oblasť.

Na základe vyššie uvedených skutočností sa pri vypracovávaní správy o hodnotení sa nevyskytli žiadne nedostatky a neurčitosti v poznatkoch.

Nie sú nám známe žiadne nedostatky a neurčitosti, ktoré by mohli zásadnou mierou ovplyvniť podkladovú databázu analýzy územia, následného hodnotenia vplyvov a záverečného stanoviska, ktoré bude výsledkom predkladanej správy o hodnotení. Súhrnná miera neurčitosti je zhodná s výpovednou schopnosťou dokumentácie, úrovňou zadania pre budúcu prevádzku jadrovej elektrárne a poskytnutých podkladov.

Naopak, výsledky vypracovanej rádiologickej štúdie, príloha č.4 majú vysokú mieru určitosti, nakoľko sa vychádzalo z existujúcich pozorovaní počas prevádzky JE EMO12.

Napriek tomu sú v správe niektoré nepresnosti alebo neurčitosti, ktoré z objektívnych dôvodov vnášajú do spracovávaných údajov určité nepresnosti, ktoré však v žiadnom prípadne nemajú vplyv na zrozumiteľnosť alebo celkový výsledok hodnotenia.

Sú to napríklad údaje o počte obyvateľstva v obciach, jeho aktivitách, rezidencii jednotlivých vekových kategórií v skúmaných územiach, zamestnanosť a podobne. Tieto údaje sa eviduje jednak štatistický úrad a Národný úrad práce po okresoch. Presné údaje sú vždy k dispozícii po sčítaní ľudu, každých 10 rokov.

Medzi ďalšie nepresnosti môžeme zaradiť aj veľmi presné vstupné údaje nárastu hlásených zhubných nádorov ktoré každoročne vydáva Národný onkologický register SR. V priebehu sledovaných rokov sa spresňoval rozsah diagnóz podľa MKCH, priemerný vek obyvateľstva sa zvýšil, zlepšila sa diagnostika a zdravotná starostlivosť.

Neurčitosti a určité obmedzenia vyplývajú tiež z riešenia spôsobu ukladania jadrového paliva.

V súčasnosti Slovenské elektrárne, a.s. riešia situáciu ukladania vyhoretého jadrového paliva v existujúcom zariadení JAVYS a.s. v Jaslovských Bohuniciach alebo túto časť palivového cyklu budú riešiť formou nového investičného celku v Mochovciach, tzv. Medzisklad vyhoretého paliva EMO (na báze suchého skladovania). Rozhodnutie o vhodnej alternatíve bude uskutočnené v najbližších 10 rokoch, vzhľadom na to, že VJP z MO34 bude musieť byť uložené do tohto zariadenia až po roku 2016. Na umiestnenie

Medziskladu vyhoretého jadrového paliva v atómovej elektrárni Mochovce bola bola v roku 2003 vypracovaná Správa o hodnotení. V záverečnom stanovisku z júna 2004 MŽP SR odporúča jeho realizáciu. Na projektovú prípravu, bezpečnostnú správu a vlastnú investíciu MVJP je k dispozícii postačujúco dlhé obdobie.

Ďalší zdroj neurčitostí vyplýva z faktu, že národná infraštruktúra nakladania s RAO a vyhoretým palivom v SR, ktorej skladovanie vyhoretého jadrového paliva je integrálnou súčasťou, dnes nezodpovedá infraštruktúre obvyklej u štátov západnej, ale i strednej a východnej Európy. Jediným subjektom, ktorý sa dnes v Slovenskej republike v prípade aktuálnej potreby zaoberá dlhodobými aspektmi nakladania s rádioaktívnymi odpadmi a vyhoretým palivom, je ich hlavný producent. Táto oblasť však pochopiteľne nie je jeho prioritnou činnosťou. Dnes už väčšinou všade je za dlhodobé aspekty nakladania s RAO a vyhoretým palivom, hlavne za ich konečné uloženie, zodpovedný štát (táto zodpovednosť je v zásade i u nás zakotvená v Atómovom zákone). Štát túto zodpovednosť realizuje poverením alebo ustanovením príslušného subjektu, mimo štruktúry hlavného producenta odpadov a vyhoretého paliva.

IX PRÍLOHY K SPRÁVE O HODNOTENÍ (GRAFICKÉ, MAPOVÉ, TABUĽKOVÉ A FOTODOKUMENTÁCIA)

Príloha č. 0 Povoľovací proces

0.1 Stavebné povolenie, Výst. 2010/86 zo dňa 23.1.1987

0.2 Rozhodnutie o umiestnení stavby, Výst. 3818/81 zo dňa 28 január 1982, ONV, odbor výstavby a ÚP, Levice

0.3 Rozhodnutie Krajského úradu v Nitre č.97/02276-004 004 zo dňa 5.5.1997, KÚ v Nitre, odbor ŽP

0.4 Rozhodnutie KSÚ v Nitre č. 2004/00402-007 007, zo dňa 15.7.2004, Nitra

0.5 ÚJD SR- ROZHODNUTIE č. 246/2008 - Číslo: 684/320 – 231/2008, Trnave dňa 14.8.2008

0.6 Rozsah Hodnotenia (Číslo: 1277/2009 – 3.4/hp), Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, Bratislava: 29. 05. 2009

0.7 Zoznam základných zákonov v oblasti energetiky

0.8 Zoznam základných zákonov v oblasti jadrovej energetiky

Príloha č. 1 Vlastnícke vzťahy

1.1 Katastrálna mapa so zakreslením areálu

Príloha č. 2 Mapové podklady

MAPA 1 - PREHĽADNÁ SITUÁCIA JE MOCHOVCE (MIERKA 1 : 2 000)

MAPA 2 - HYDROGRAFICKÁ MAPA, VODNÉ ZDROJE A VÝPUSTE (MIERKA 1 : 40 000)

MAPA 3 - OCHRANNÉ PÁSMO (MIERKA 1 : 50 000)

MAPA 4A - GEOLÓGIA A SEIZMICITA (MIERKA 1 : 500 000)

MAPA 4B - GEOLÓGIA A SEIZMICITA (LEGENDA)

MAPA 5 - GEOLOGICKÁ MAPA (MIEKRA 1 : 40 000)

MAPA 6 - NEOTEKTONICKÁ STAVBA (MIERKA 1 : 500 000)

MAPA 7 - HYDROGEOLOGICKÁ MAPA (MIERKA 1 : 25 000)

MAPA 8 - ÚZEMNÝ SYSTÉM EKOLOGICKEJ STABILITY (MIERKA 1 : 40 000)

MAPA 9 - ÚZES VÚC Nitra (Mierka 1:100.000)

Príloha č. 3 Fotodokumentácia

3.1 Fotodokumentácia súčasného stavu

Príloha č. 4 Rádiologické štúdie a monitoring

4.1 Ohodnotenie rádiologického vplyvu výpustí rádioaktívnych látok z prevádzky 4 reaktorov AE Mochovce

4.2 Správa o kontrole rádioaktivity v okolí SE - EMO za roky 2005, 2006, 2007 a 2008

Príloha č. 5 Tematických blokov

5.1 Stanovisko ku klasifikácii blokov 3 a 4 elektrárne Mochovce

5.2 Prevádzka viacerých blokov

5.3 Radiačná ochrana pred ionizujúcim žiarením

5.4 Hlavné zdroje rádioaktívnych emisií

5.5 Princípy mikrometeorológie a model rozptylu

5.6 Rádioekológia

5.7 Program RDEMO©

5.8 Posudzovanie bezpečnosti vzhľadom na havarijné podmienky

5.9 Program RTARC©

5.10 Makroseizmická stupnica a stupnica magnitúd

X VŠEOBECNE ZROZUMITEĽNÉ ZÁVEREČNÉ ZHRNUTIE

Všeobecné zhrnutie je uvedené v prílohe č. X.

XI ZOZNAM RIEŠITEĽOV A ORGANIZÁCIÍ, KTORÉ SA NA VYPRACOVANÍ SPRÁVY O HODNOTENÍ PODIEĽALI

Golder Associates

- Dott.ssa Serena Majetta
- Dott. Ing. Vincenzo Gente (PhD)

AQUATEST a.s and AQUATEST P&R s.r.o.

- Mgr. Oľga Pospiechová,
- Ing. Juraj Pospiech,
- BCs. Craig Hampson (Hons),
- RNDr. Jiří Šíma

Nezávislí experti

- Dott.ssa Fulvia Strano

SE, a.s. kolektív

- RNDr. Milan Zrubec
- RNDR. Pavel Chylý
- Ing. Velín Balev

XII ZOZNAM DOPLŇUJÚCICH ANALYTICKÝCH SPRÁV A ŠTÚDII, KTORÉ SÚ K DISPOZÍCII U NAVRHOVATEĽA A KTORÉ BOLI PODKLADOM PRE VYPRACOVANIE SPRÁVY O HODNOTENÍ

AEA Technology, "Safety Upgrade and Completion of Units 1 and 2 of the Mochovce Nuclear Power Plant: Environmental Impact Assessment", [*Navýšenie bezpečnosti a dokončenie blokov 1 a 2 jadrovej elektrárne Mochovce: Posudzovanie vplyvov na životné prostredie*], november 1994.

ASCE Standard 4-98, "Seismic Analysis of Safety Related Nuclear Structures and Commentary" [*Norma ASCE4-98 Seizmická analýza bezpečnosti stavieb jadrových zariadení s komentárom*].

Bender B., Perkins D.M., "SEISRISK III: a computer program for seismic hazard estimation", [*SEISRISK III: výpočtový program na odhad seizmického nebezpečenstva*], U.S. Geological Survey Bullettin, 1987.

Canadian Council of Ministers of the Environment, "Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life Canadian Guidelines", Excerpt from Publication No. 1299 [*Kanadská rada ministrov pre životné prostredie, "Kanadské smernice pre kvalitu vody pre ochranu akvatoriálneho života" Výťah z publikácie č. 1299*]; ISBN 1-896997-34-1, december 2006.

Súhrnné hodnotenie stavu životného prostredia, dokument na riadenie environmentálneho manažérstva v roku 2005 číslo MPR-EMO-054-2006 [*Complex assessment of the state of the environment. Documents for the control system of environment management in 2005. Document No. MPR-EMO-054-2006*].

Stavebné povolenie, Rozhodnutie 2004/00402-007 zo dňa 15. júla 2004 Krajského stavebného úradu pre dokončenie blokov 3 a 4 JE Mochovce [*Construction permit, Decision 2004/00402-007 of the regional building office in Nitra for the construction of units 3 and 4 of Mochovce NPP issued 15. 7. 2004*].

Daniel, J. - Lučivjanský, L. - Stercz, M., v tlači "Geochemický atlas Slovenska - Časť Prírodná rádioaktivita" *[Geochemical Atlas of Slovakia – Part: Natural Radioactivity, in press]*, 1996.

Decom Slovakia, s.r.o., "Vyraďovanie 1. a 2. bloku je Mochovce z prevádzky", [*Decommissing of unit 1 and 2 Mochovce NPP*]*, 1996*.

Katedra geografie a regionálneho rozvoja Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre, "Vnímanie jadrovej elektrárne Mochovce zo strany obyvateľov I. a II. ochranného pásma", [*Department of Geography and Regional Development of the University of Constantine Philosopher in Nitra, "Perception of NPP Mochovce by inhabitants of I and II Protective zone*"], 2004.

EURELECTRIC (Union of the Electricity Industry), "Statistics and prospects for the European electricity sector (1980-1990; 2000-2030) – EUROPROG 2006", [*EURELECTRIC (Únia elektrotechnického priemyslu), "Štatistika a perspektívy pre Európsky elektrotechnický sektor (1980-1990; 2000-2030) - EUROPROG 2006*], december 2006 (dostupné na internete: http://www.eurelectric.org)

European Commission, "Green Paper: Towards a European Strategy for Energy Supply", [*Európska Komisia "Zelená kniha: Smerom k európskej stratégii pre zásobovanie energiou"*], 2000.

Letkovičová Mária Ing. et al., Vyhodnotenie zdravotného stavu obyvateľstva žijúceho v okolí JE Mochovce po 5 rokoch prevádzky Environment, a.s. Nitra, Marec 2005 [*Evaluation of the health of inhabitants living in the surroundings of the Mochovce NPP after 5 years of operation, Environment, a.s. Nitra, March 2005*].

Fusán, O., Ibramajer, J., Plancar, J., Neotektonické bloky Západných Karpát , geodynamické prieskumy v Československu [*Neotectonic blocks of the West Carpathians", Geodynamic investigations in Czechoslovakia*], 1979.

GfK, "Attitudes and perception of the company SE, a.s. by the population inhabitants of Slovakia", [*Postoje a vnímanie spoločnosti SE, a.s. obyvateľmi Slovenska*], 2004, 2007.

Gfk, "Survey on Attitudes and perceiving the company Slovenske Elektrarne by inhabitants of Slovakia" [*Prieskum postojov a vnímania spoločnosti SE, a.s. obyvateľmi Slovenska*], 2006.

Hok J., Nagy A., Suhaj M., Hefty J., "Analýza potenciálnych geologických zlomov v blízkom okoli EMO z pohľadu ich možnej aktivity" *[Analysis of potential geological faults in the close NPP Mochovce surroundings as regards their possible activity]*, EQUIS, November 2006.

IAEA "Country Nuclear Power Profile, as regard Slovakia", [*MAAE, "Profil jadrovej energie v štáte, čo sa týka Slovenska"*]. Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu, Viedeň, 2005.

IAEA, "Country Nuclear Power Profile", [*Profil jadrovej energie v štáte*], 2002.

IAEA, "Dispersion of Radioactive Material in Air and Water and Consideration of Population Distribution in Site Evaluation for Nuclear Power Plants", Draft Safety Guide, Safety Standards Series, [*Bezpečnostný manuál pre stanovenie disperzie rádioaktívneho materiálu v ovzduší a vo vode s ohľadom na rozmiestnenie obyvateľstva a umiestnenie jadrovej elektrárne*] No. NS-G-3.1, DS 182, Vienna, Austria, 2002.

IAEA, "Earthquake Experience and Seismic Qualification in Nuclear Installations", [*Skúsenosti zo zemetrasení a stanovenie seismicity v jadrových elektrárňach*], TECDOC 1333, January 2003.

IAEA, "Earthquakes and associated topics in relation to nuclear power plants", [*Zemetrasenia a obdobné javy vo vzťahu k jadrovým elektrárňam*] Safety series No. 50-SG-S1 (Rev.1), International Atomic Energy, Vienna, 1991.

IAEA, "Meteorological Events in Site Evaluation for Nuclear Power Plants", [*Meteorologické javy pri umiestňovaní jadrových elektrární*], Draft Safety

Guide, Safety Standards Series, No. NS-G-3, DS 184, Vienna, Austria, 2002.

IAEA, "Review Mission on the Probabilistic Seismic Hazard Assessment of Mochovce Site (Follow-up II)", [*Správa o návšteve JE Mochovce a pravdepodobnostnom hodnotení seizmického nebezpečenstva JE Mochovce*], 8-11 July, 2003.

IAEA, "Safety Glossary - Terminology used in nuclear, radiation, radioactive waste and transport safety", [*Bezpečnostný slovník –Terminológia používaná v jadrovej, radiačnej, rádioaktívnej, odpadovej bezpečnosti a v doprave*], September 2006.

IAEA, "Safety Requirements - Site Evaluation. Draft Safety Requirements", [*Bezpečnostné požiadavky – Výber lokality: Návrh bezpečnostných požiadaviek*] Safety Standards Series. No. 50-C-S, DS 305, Vienna, Austria, 2001.

IAEA, "Safety Standard NS G1.6 Seismic Design and Qualification for Nuclear Power Plants", [*Bezpečnostný štandard NS G1.6 Seizmický návrh a kvalifikácia jadrových elektrární*], November 2003.

IAEA, "Safety Standard NS G-3.3 Evaluation of Seismic Hazards for Nuclear Power Plants", [*Bezpečnostný štandard NS G-3.3 Hodnotenie seizmického nebezpečenstva pre jadrové elektrárne*].

IAEA, "Selection of decommissioning strategies: Issues and factors", [*Výber stratégií na odstavenie z prevádzky: Východiská a ovplyvňujúce činitele*], TECDOC-1478, November 2005.

IAEA, "Technical Guidelines for the Seismic Re-Evaluation Programme of Mochovce NPP (Units 1-4, Slovak Republic)", [*Technické smernice pre program opätovného seizmického hodnotenia jadrovej elektrárne Mochovce (Bloky 1-4, Slovenská republika)*], August 1995.

Incidencia zhubných nádorov v Slovenskej republike [*Cancer incidence in the Slovak Republic]* 1968 – 2004, Národné centrum zdravotníckych informácií, Národný onkologický register SR, Ústav experimentálnej onkológie SAV Bratislava.

International Energy Agency & Nuclear Energy Agency, "Projected costs of generating electricity", [*Medzinárodná energetická agentúra & Agentúra pre jadrovú energiu – Projektované náklady na výrobu elektriny*] OECD, Paris, 1998.

International Energy Agency (IEA), "Slovak Republic – Energy Policy Review 2005", 2006 [*Agentúra pre jadrovú energiu , Slovenská republika - Prehľad energetickej politiky*] (http://www.iea.org/Textbase/publications/free_new_Desc.asp?PUBS_ID=1598).

International Classification of Diseases - ICD [*Medzinárodná klasifikácia chorôb MKCH*], ICD - 8 valid from 1970 to 1978 [*MKCH - 8 platná od 1970 do 1978*]; ICD - 9 valid from 1979 to 1993 [*MKCH - 9 platná od 1979 do 1993*].

International Classification of Diseases - ICD [*Medzinárodná klasifikácia chorôb MKCH*] ICD - 10 valid in SR from 1994 [*MKCH - 10 platnáv SR od 1.1.1994*].

JAVYS, a.s., "Predprevádzková bezpečnostná správa FS KRAO Mochovce", [*Pre-operational safety report FP LRAW Mochovce*], 2006.

JAVYS, a.s.: Public opinion poll performed by Markant agency in 2008, [*Prieskum verejnej mienky vzkonaný agentúrou Markant v roku 2008*], Press Release of 16 January 2009.

Jelen J. a kol., "JE Mochovce - predbežná bezpečnostná správa I. etapa", [*Mochovce NPP – preliminary safety report I. stage*]. Energoprojekt, Praha, 1984.

KEMA, "BIDSF Least Cost Analysis- Slovak Republic", *[Medzinárodný podporný fond na vyradenie elektrárne Bohunice V-1: Analýza najmenších nákladov pre Slovenskú republiku*], September 2005.

Kertész A. a kol., "Dolný Hron - pravostranné terasy" *[The Low Hron River – Rightside Terraces]*, 1984.

Kolektiv pracovníků JAVYS, a.s., Posudenie vplyvov na životné prostredie vyraďovanie jadrovej elektrárne V1 [*Environmental Impact Assessment of V1 NPP Decommissioning*], 2006.

Kolektiv, "Atlas podnebia Ceskoslovenskej Republiky", USGK, Praha, 1958. - [*Team: The Atlas of climate of the Czechoslovak Republic*]. USGK [*The Institute of Geology and Cartography*], Prague, 1958.

Kolektiv, "Atlas Slovenskej socialistickej Republiky". Ovzdusie a vodstvo, SAV, SUGK, Bratislava, 1980. - [*Team: The Atlas of the Slovak Socialistic Republic. Air and waters, SAV (The Slovak Academy of Sciences)*], SUGK [The Slovak Institute of Geology and Cartography], Bratislava, 1980.

Kolektiv, "Environmental Impact Assessment of Temelin NPP, experts review under the term of Melks Protokol" [*Hodnotenie vplyvov na životné prostredie jadrovej elektrárne Temelín, stanovisko expertov v súlade s závermi Protokolu z Melku*], 2001.

Kolektiv, "Klimaticke a fenologicke pomery Zapadoslovenskeho kraja", HMU, Praha, 1968, 342 s. – [*Team: Climate and phenomenological conditions of the Western Slovakia Region, HMU (Hydro-meteorological Institute)* Prague, *1968, 342 pages*].

Kostolanský M., Benko J., Plško J., "EMO - Systém monitorovania hydrosféry - časť A - Systém monitorovania podzemných vôd", Správa EKOSUR č.24/96 pre SE – EMO [*NPP Mochovce – Hydrosphere Monitoring System – Part A: Underground Water Monitoring System, EKOSUR report No. 24/96 for SE – NPP Mochovce*], Jaslovské Bohunice, december 1996.

Kostolanský M., Plško J., "Reálne zdroje rádioaktívnych únikov do podložia areálu A-1", Súborná správa o stave riešenia problematiky", Správa EKOSUR č.1/95, [*Real sources of radioactive leakages into area A-1 basement, Complex report on status of problem solution, EKOSUR report No. 1/95*], máj 1995.

Krška, K. - Racko, S., "Horúce leto 1992 v Českej a Slovenskej Republike, jeho synoptický výklad a klimatologicke zhodnotenie. In: Meteorologické správy", 1993, 46, c. 2, s. 33-41. [*Hot summer in the Czech and Slovak Republics, its synoptical interpretation and climatological evaluation. In: Meteorological reports, 1993, 46, No. 2, pages 33 - 41*].

Krška, K. - Racko, S., "Mimoriadne teplé leto 1994 v Českej a v Slovenskej Republike. In: Meteorologické správy", 1996, 49, č. 1, strana 12-21. [Extraordinary hot summer 1994 in the Czech and Slovak Republics. In: Meteorological reports, 1994, 49, No. 1, pages 12 - 21].

Krupka, "JE Mochovce - Kontrolní sondy 1., 2. Časť" [*Mochovce NPP – Monitoring wells, part 1 and 2*], Energoprojekt Praha, december 1987.

Kveták, S., "Vlhkosť vzduchu na Slovensku. Zborník prác SHMU, zv. 26, Alfa", Bratislava, 1985, 358s. – [*The moisture of the air in Slovakia. Collection of works of the SHMU (The Slovak Hydro-meteorological Institute), Volume 19, Alfa, Bratislava, 1985, 358 pages*].

Labak, P., "Probabilistic seismic hazard computation for the Mochovce NPP site", [*Výpočet pravdepodobnostného seizmického nebezpečenstva pre lokalitu jadrovej elektrárne Mochovce*]. Geofyzikálny ústav SAV, Bratislava, 2004.

Labak, P., Coman O., "Sensitivity study of seismic hazard computation for the Mochovce NPP site" [*Štúdia o senzitivite výpočtov seizmického nebezpečenstva pre lokalitu jadrovej elektráne Mochovce*], 2006.

Lapin, M., Faško, P., Zeman, V., "Očakávané globálne oteplenie a možne zmeny niektorých charakteristík klímy na Slovensku. In: Národný klimatický program Slovenskej republiky 2/94", SHMU, Bratislava, 1994, s. 39-77. [*Expected global warming and possible changes of some characteristics of the climate in Slovakia. In: National climate programme of the Slovak Republic 2/94, SHMU (The Slovak Hydro-meteorological Institute)*], Bratislava, 1994, pages 39 – 77].

Michetti, A., "The INIQUA Scale Project: linking – pre-historical and historical records of earthquakes ground effects", European Geosciences Union General Assembly 2006, Session TS4.4 "3000 years of earthquake ground effects reports in Europe: geological analysis of active faults and benefits for hazard assessment" [*"Rozsah projektu INIQUA: Súvislosť predhistorických a historických dôkazov o následkoch zemetrasení", Valné zhromaždenie Európskej únie geofyzikálnych vied, 2006. Sekcia TS4.4. "3000 rokov dôkazov o následkoch zemetrasení v Európe: Geologická analýza aktívnych chýba prínosov pre posudzovanie nebezpečenstva"*]. Viedeň, , 6. apríl 2006.

JE Mochovce Predbežná bezpečnostná správa, stupeň I., časť 1 a 2 [*Mochovce NPP – Preliminary Safety Report, stage I, parts one and two*], Energoprojekt Praha, Jún 1984.

Némethyová M., "Hron - hať Veľké Kozmálovce - hg. prieskum", [*River Hron Veľké Kozmálovce Dam - hydrogeological investigation*] Vodné zdroje Bratislava, 1981.

Nuclear Energy Agency, "Nuclear Energy in a Sustainable Development Perspective", [*Agentúra pre jadrovú energiu, "Jadrová energia v perspektíve trvalo udržateľného rozvoja"*], 2000.

Nuclear Energy Agency, "Nuclear Energy Today" [*Agentúra pre jadrovú energiu, "Jadrová energia súčasnosti"*], 2003.

Nuclear Energy Agency, "Risk and benefit of Nuclear energy", [*Agentúra pre jadrovú energiu, "Riziká a prínosy jadrovej energie"*], 2007.

NUREG 1501, "Background as a Residual Radioactivity Criterion for Decommissioning", [*NUREG 1501, "Intenzita pozadia ako kritérium reziduálnej rádioaktivity pre vyraďovanie z prevádzky"*]. U.S. NRC Washington, DC, august 1994.

Petrovič, S., Šoltís, J., "Teplotné pomery na Slovensku, I a II časť. Zborník prác SHMU", zv. 23 I, II, Alfa, Bratislava, 1984, 1986, 220 + 180 s. [*Thermal conditions in Slovakia, the 1st and 2nd parts. Collection of works of the SHMU (The Slovak Hydro-meteorological Institute)*], *Volume 23, Alfa, Bratislava, 1984, 1986, 220 + 180 pages*].

Predbežná bezpečnostná správa – JE Mochovce, dokumentácia EIA, kapitola 2.4 [*Preliminary Safety Report–Mochovce NPP, chap 2.4, Environmental Impact Assessment*], *ÚRVT Košice,* vypracoval (elaborated by): RNDr. Vladimír Stano et al., Október 1984.

Predprevádzková bezpečnostná správa pre bloky 1 a 2 JE Mochovce, Škoda Praha a.s. [*Preoperational safety report of Units 1 and 2 of Mochovce NPP. Safety report elaborated by Škoda Praha*].

Program for increasing the nuclear safety in the Slovak Republic, Increasing safety and completion of units 1 and 2 of Mochovce NPP, Project documentation for the public participation program IV – Environmental Impact Assessment, elaborated by Slovenské elektrárne Bratislava and Elektricité de France, Paris, [*Program na zvýšenie jadrovej bezpečnosti v Slovenskej republike, Zvýšenie bezpečnosti a dostavba blokov 1 a 2 jadrovej elektrárne Mochovce, Projektová dokumentácia programu na zainteresovanie verejnosti IV – Posudenie vplyvov na životné prostredie, spracované spoločnosťami Slovenské elektrárne Bratislava and Elektricité de France, Paríž*], December 1994.

Rehák Rudolf Ing., Letkovičová Mária Ing. (marec 2004) Súhrnné hodnotenie stavu životného prostredia JE Mochovce vo vybraných zložkách životného prostredia v roku 2002, časť 2, VUJE Trnava a.s. [*Complex assessment of the state of the environment at the plant of SE a.s. in selected environmental aspects. Report for 2002, part -2- Mochovce NPP, elaborated by VÚJE Trnava, a. s.*], Marec 2004.

Rehák, Rudolf, Ing. et al. "Environmentálna štúdia blokov 3 a 4 JE Mochovce", správa č. 8620" [„*Environmental study of units 3 and 4 of Mochovce NPP", Ref. No. 8620, elaborated by VUJE, a.s.*], November 2004.

RÚ RAO Mochovce - Inžiniersko - geologický a hydrogeologický doplnkový prieskum, Záverečná správa arch. č. 27529, [*RAW NPP Mochovce – Engineering-geological and Hydrogeological Supplementary Survey, Final report arch. č. 27529*], Hydroconsult Bratislava, 1997.

RÚSES okresu Levice, [*Regional Territorial System of Ecological Stability of the Levice district*], Ekopolis I., Február 1995.

RÚSES okresu Nitra, [*Regional Territorial System of Ecological Stability of the Nitra district*], AUREX, spol.s r.o., Jún 1998.

S&A, "FCROSS, Computer code for calculation of the correlation coefficients of a pair time history functions". [*"FCROSS: Počítačový program pre výpočet korelačných koeficientov časovo párových historických funkcií"*].

S&A, "TH-Spec Computer code Ver 1.5, Users Manual" [*TH-Spec Computer code Ver 1.5, uživateľský manuál*].

Sine, "Provozní bezpečnostní zpráva pre AEMO" revízia 1. *[Operational Safety Report for NPP Mochovce. Revision No. 1*], ŠKODA PRAHA a.s., 1996.

Slovenské Elektrárne, a.s "Completion of Units 3 & 4 of Mochovce NPP - Communication to the European Commission in accordance with Article 41 of the Treaty establishing the European Atomic Energy Community", [*"Dokončenie blokov 3 a 4 jadrovej elektrárne Mochovce – Korešpondencia s Európskou Komisiou v súlade s článkom 41 Zmluvy o založení Európskeho spoločenstva pre atómovú energiu"*], júl 2007.

Technical report No 11/2006 EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – 2006 [*Technická správa č. 11/2006 EMEP/CORINAIR: Príručka ku katalógu emisií – 2006*].

Technical report No 30 EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook - 3rd edition October 2002 UPDATE [*Technická správa č. 30 EMEP/CORINAIR: Príručka ku katalógu emisií – 3. vydanie, október 2002, Aktualizácia*].

The Interorganizational Committee on Guidelines and Principles for Social Impact Assessment, "Guidelines and Principles For Social Impact Assessment", U.S. Department of Commerce, [*Medziorganizačný výbor pre pokyny a princípy posudzovania vplyvov na sociálnu oblasť "Pokyny a princípy posudzovania vplyvov na sociálnu oblasť", Ministerstvo obchodu USA*], máj 1994.

Timulák Ján, "Stratégia záverečnej časti jadrovej Energetiky – Konferencie Budúcnosť Jaslovských Bohuníc, Budúcnosť slovenskej energetiky", [*Strategy of Final Part of Nuclear Energetics – Conference: The Future of Jaslovské Bohunice, Future of the Slovak Energetics*], Bratislava, February 2007.

Územný plán VÚC Nitra, [*Town and Country Plan of the Nitra Region*], AUREX spol. s r.o., Autori Ing. arch. Vojtech Hrdina, Ing. arch Dušan Kostovský, Január 1998.

U.S. Department of Commerce National Oceanic and Atmospheric Administration National Marine Fisheries Service, "Guidelines and Principles For Social Impact Assessment", [*Ministerstvo obchodu USA, Národný úrad pre oceány a ovzdušie, Národná služba morského rybolovu "Pokyny a princípy pre posudzovanie vplyvov v sociálnej oblasti"*], máj 1994.

U.S. NRC Regulatory Guide 1.165 – "Identification and Characterization of Seismic Sources and Determination of Safe Shutdown Earthquake Ground

Motion", [*Pokyn Vládnej zákonodarnej komisie USA pre jadrovú oblasť č. 1.165 "Identifikácia a charakteristika seizmických zdrojov a stanovenie bezpečného vypnutia jadrových zariadení v prípade otrasov pôdy pri zemetrasení"*], marec 1997.

ÚJD SR, "Výročné správy", [*Nuclear regulatory authority of the Slovak Republic, "Annual Reports*"], 1998-2005 (www.ujd.gov.sk/).

ÚJD SR: "Národná správa spracovaná v zmysle dohovoru o jadrovej bezpečnosti", [*Nuclear regulatory authority of the Slovak Republic: "National report of the Slovak Republic compiled in terms of the convention on nuclear safety"*], máj 2004 (www.ujd.gov.sk/).

Union for The Co-Ordination of Transmission of Electricity (UCTE), "System Adequacy Forecast 2007 – 2020 Report", [*Únia pre spoluprácu pri transmisii elektriny (UCTE) "Správa o systéme presnosti pri prognózach na obdobie 2007-2020"*], 16. januára 2007, (http://www.ucte.org/publications/library/e_default_2007.asp).

Vašíčková,"Prehľad produkcie rádioaktívnych odpadov – e-mailové oznámenie", [*Review of nuclear waste productioin – e-mail notice*], EMO, február 2007.

VÚJE Trnava, "Engineering/Design Works for MO34 Completion - Preliminary conceptual decommissioning plan", [*Inžiniersko/projekčné práce pre dostavbu MO34 – Predbežný koncepčný plán vyraďovania z prevádzky*], 2006.

VÚJE, "Preliminary Plan of Management of Radioactive waste, spent fuel including their transport", [*"Predbežný plán nakladania s rádioaktívnym odpadom, vyhoretým palivom, vrátane ich transportu"*], 2006.

Program odpadového hospodárstva, [*Waste management program*], Slovenské elektrárne a.s., JE Mochovce, o.z., 935 39 Mochovce, November 2002.

Wilmer P. and Bertel E., "Nuclear Power: a Competitive Option?", The Uranium Institutes, Twenty Fourth Annual International Symposium, [*"Jadrová energia: konkurenčné riešenie?" Ústav pre urán, XXIV. výročné medzinárodné sympózium*], 1999.

WMO, "Meteorological and hydrological aspects of sitting and operation of nuclear power plants" [*WMO, "Meteorologické a hydrologické aspekty umiestňovania a prevádzkovania jadrových elektrární"*], č.550, ročník 1, Ženeva, Švajčiarsko, 1985, 149 s.

XIII DÁTUM A POTVRDENIE SPRÁVNOSTI A ÚPLNOSTI ÚDAJOV PODPISOM (PEČIATKOU) OPRÁVNENÉHO ZÁSTUPCU SPRACOVATEĽA SPRÁVY O HODNOTENÍ A NAVRHOVATEĽA

Rím, Bratislava 29. júla 2009

1) SPRACOVATELIA Správy

Zodpovedný riešiteľ:	Serena Majetta	.....
Riešiteľský kolektív:	Dott.ssa Serena Majetta	.....
	Ing. Vincenzo Gente	.....
	Mgr. Oľga Pospiechová	.....
	Ing. Juraj Pospiech	.....
		.....
		.....
SE, a.s. kolektív	RNDr. Milan Zrubec	.....
	RNDr. Pavol Chylý	.....
	Ing. Velín Balev	.....

2) POTVRDENIE SPRÁVNOSTI ÚDAJOV

Svojim podpisom potvrdzujem správnosť údajov uvedených v tejto Správe.

Zodpovedný zástupca organizácie: Giancarlo Aquilanti .....

Podpisová stránka správy

GOLDER (EUROPE) EEIG

Vincenzo Gente
Senior Environmental Engineer

Serena Majetta
Senior Project Manager

At Golder Associates we strive to be the most respected global group of companies specialising in ground engineering and environmental services. Employee owned since our formation in 1960, we have created a unique culture with pride in ownership, resulting in long-term organisational stability. Golder professionals take the time to build an understanding of client needs and of the specific environments in which they operate. We continue to expand our technical capabilities and have experienced steady growth with employees now operating from offices located throughout Africa, Asia, Australasia, Europe, North America and South America.

Africa	+ 27 11 254 4800
Asia	+ 852 2562 3658
Australasia	+ 61 3 8862 3500
Europe	+ 356 21 42 30 20
North America	+ 1 800 275 3281
South America	+ 55 21 3095 9500

solutions@golder.com
www.golder.com

Golder Associates