


# **ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN**

**JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ  
KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL**

**2015 Augusztus**

**JADROVÁ ENERGETICKÁ SPOLOČNOSŤ SLOVENSKA, a. s.**

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>2/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

## A dokumentum annotációja

Az előterjesztett dokumentum egy jelentés, amely tartalmazza a tervezett tevékenység határon átnyúló környezeti hatásainak értékelését. Ezt a 24/2006 sz. a környezeti hatások megítéléséről szóló törvény 31. §-a és ennek 11. és 15. sz. melléklete alapján dolgoztak ki. Az értékelési jelentés egy következő lépése annak a folyamatnak, amely keretén belül a tervezett tevékenység környezeti hatásait értékeli, és szorosan kapcsolódik a törvény 22. §-a alapján kidolgozott Tervezethez (2014. március) és a 30. §-a alapján kiadott Értékelés terjedelméhez (SzK Környezetvédelmi Minisztériuma, 2014. május).

A tervezett tevékenység tárgya a Jaslovské Bohunice térségben tervezett új atomerőmű, ami magában foglalja az új atomerőmű és az összes hozzá tartozó épület és technológiai berendezés felépítését.

A tervezett tevékenység a Szlovák Köztársaság nyugati régiójában lesz megvalósítva, a Trnava-i megyében. Az új atomerőmű területe közvetlenül a meglévő Jaslovské Bohunice-i nukleáris létesítmények (EBO) telephelye mellett helyezkedik el és használni fogja a leállított A1 és V1 atomerőművek területének egy részét. Műszaki szempontból az új atomerőmű egy III+ generációs nyomottvízes reaktorral (PWR) fog rendelkezni, egyblokkos elrendezésben. Az elektromos teljesítménye maximálisan 1700 MW-ra van tervezve. Az erőmű üzemelési élettartama pedig 60 év lesz. A projekt megvalósítása során be lesz biztosítva a reá vonatkozó törvények és biztonsági szabványok betartása, összhangban az UJD SR, IAEA és WENRA előírásaival és követelményeivel. Az új atomerőmű megvalósítása összhangban van a Szlovák Köztársaság energetikára vonatkozó stratégiai dokumentumaival. A tervezett tevékenység műszaki megoldásánál és elhelyezésénél összesen egy megvalósítási variánssal számolnak.

Ez Jelentés a tervezett tevékenység határon átnyúló környezeti hatásainak értékeléséről, összhangban a fent említett törvény követelményeivel, tekintettel a potenciálisan határon átnyúló hatásokra, tartalmazza, a tervezett tevékenység alapjellemzését, alapadatokat a terület környezetének jelenlegi állapotáról, melyen a tevékenység végrehajtják, valamint annak területnek, amelyet a tervezett tevékenység befolyásolni fog, komplex megállapításokat, a tervezett tevékenység feltételezett hatásairól, ezek leírását és értékelését, beleértve a környezet jelenlegi állapotát a tervezett tevékenység területén és a tevékenység által befolyásolt területen, az üzemeltetési kockázatok áttekintését és ezek lehetséges hatásait a területre és a lakosságra, a megfigyelés és kiértékelés céljából szükséges monitoring tevékenység jellemzését, amely a környezetre és a lakosságra gyakorolt hatásokat fogja nyomon követni, valamint javaslatokat olyan intézkedésekre, amelyek csökkentik a tervezett tevékenység negatív hatásait az előkészítés, üzemeltetés és üzemeltetés beszüntetésének fázisában.

Az új atomerőmű a környezet egyes összetevőire és a lakosság egészségére gyakorolt hatásának értékelését az említett törvény 31. § alapján elvégzett részletes elemzések és a SzK Környezetvédelmi Minisztériuma által meghatározott terjedelemben végezték el. Az eredményeket az Értékelési jelentés tartalmazza, amely hozzáférhető szlovák, angol és német nyelven. Az összes, akár külföldről, akár belföldről beérkezett észrevétellel és hozzászólással, ennek 2. melléklete foglalkozik.

A tervezett tevékenység környezeti hatásait illetően, minden értékelt területen (lakosság, ionizáló sugárzás, felszíni és földalatti víz és táj) potenciálisan határon átnyúló hatások nem keletkeznek, illetve előfordulásuk nagyon valószínűtlen.


A fent említett törvény 13. melléklete alapján a tervezett tevékenység olyan jellegű, hogy határon átnyúló környezeti hatásai miatt kötelezően nemzetközi elbírálás alá esik. A potenciálisan leginkább érintett terület, és az ún. lakosság kritikus csoportja a tervezett tevékenység telephelyének közvetlen környezetében találhatóak. Az eddig elvégzett értékelések alapján az új atomerőmű üzemeltetése során, beleértve a rendkívüli állapotokat, már a közvetlen környezetében is teljesítve lesz minden környezetvédelmi és közegészségügy-védelmi követelmény. Erre tekintettel a jelentős határon átnyúló hatásokat lényegében ki lehet zárni. Ettől függetlenül viszont ebben a Jelentésben a tervezett tevékenység határon átnyúló környezeti hatásainak értékeléséről (és a fő Értékelési jelentésben) végrehajtott radiológiai elemzések figyelembe vették az új atomerőmű normális üzemeltetésének és reprezentatív, konzervatívan becsült tervezési és súlyos baleseteinek hatását a környező államok határ menti területeire.

**Jadrová energetická spoločnosť Slovenska, a. s.**

**Tomášikova 22, 821 02 Bratislava**


**Szlovák Köztársaság**

**www.jess.sk**

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>3/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>


## Tartalomjegyzék

A dokumentum annotációja.....	2
Tartalomjegyzék .....	3
<b>A. A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG LEÍRÁSA ÉS CÉLJA.....</b>	<b>6</b>
A.I. Elnevezés .....	6
A.II. Jelleg.....	6
A.III. Besorolás .....	6
A.IV. Cél.....	6
A.V. Felhasználó.....	6
A.VI. Elhelyezés.....	6
A.VII. Az építés és üzemelés elkezdésének és befejezésének határideje .....	8
A.VIII. Az adott területen való elhelyezés indoklása .....	9
A.VIII.1. A szükséglet indoklása a Szlovák Köztársaság nemzetközi kötelezettségeinek szempontjából .....	9
A.VIII.2. A szükséglet indoklása a Szlovák Köztársaság energetikai politikájának szempontjából .....	9
A.VIII.3. Az elhelyezés indoklása Jaslovské Bohunice térségében .....	9
A.VIII.4. A szükség indoklása az elektromos energiatermelés és fogyasztás fejlődésének viszonyában .....	10
A.IX. Nyilatkozat az államhatárokat átlépő feltételezett hatásokról.....	11
<b>B. MŰSZAKI ÉS TECHNOLÓGIAI MEGOLDÁS RÖVID LEÍRÁSA .....</b>	<b>12</b>
B.I. A tevékenység tárgya .....	12
B.II. Általános adatok .....	13
B.III. Az új atomerőmű specifikus adatai .....	13
B.III.1. Műszaki adatok .....	13
B.III.2. Technológiai megoldás .....	26
B.III.3. Építési megoldás .....	32
B.III.4. Az üzemeltetés koncepciója.....	34
B.III.5. Az építkezésre vonatkozó adatok .....	40
B.III.6. Üzemeltetés beszüntetése és a leszerelésre vonatkozó adatok.....	41
B.IV. További létesítmények és szándékolt projektek áttekintése .....	42
B.IV.1. A telephely egyéb nukleáris létesítményei üzemeltetésének és leállításának időszaka .....	43
B.V. Bemenetek és kibocsátások .....	44
B.V.1. Bemenetek.....	44
<b>C. A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG VARIÁNSAI .....</b>	<b>48</b>
<b>D. TERMÉSZETI ELEMELK, AMELYEK A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG ÁLTAL ÉRINTVE LEHETNEK .....</b>	<b>50</b>
D.I. Az érintett terület határainak meghatározása .....	50
D.II. Ionizáló sugárzás .....	50
D.II.1. Általános adatok a lakosság sugárterheléséről.....	50
D.II.2. Az érintett terület állapota radiológiai szempontból.....	51
D.III. Hidrológia viszonyok .....	59
D.III.1. Felszíni víz .....	59
D.III.2. Talajvíz.....	63


	<b>ÚJ ATOMENERGOMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>4/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

D.IV.	A táj.....	67
D.IV.1.	A táj jelenlegi szerkezete .....	67
D.IV.2.	Tájkép .....	67
D.V.	A jelenlegi környezeti problémák komplex értékelése.....	68
<b>E.</b>	<b>A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG EGÉSZSÉGRE GYAKOROLT HATÁSAINAK LEÍRÁSA ÉS AZOK SÚLYOSSÁGÁNAK MEGÍTÉLÉSE .....</b>	<b>70</b>
E.I.	A ionizáló sugárzás hatásai .....	70
E.I.1.	A radioaktív kibocsátások hatásai.....	70
E.I.2.	Talajvízre gyakorolt hatás .....	82
E.I.3.	A ionizáló sugárzás egyéb hatásai.....	84
E.I.4.	Hatások az építés és az üzemeltetés beszüntetése során .....	84
E.II.	A vízviszonyokra gyakorolt hatások .....	84
E.II.1.	Felszíni vizekre gyakorolt hatás .....	84
E.II.2.	A talajvízre gyakorolt (sugárzásmentes) hatások.....	89
E.II.3.	Hatások az építés és az üzemeltetés beszüntetése során .....	89
E.III.	A tájra gyakorolt hatások.....	90
E.III.1.	A tájszerkezetre és az ökológiai stabilitásra és gyakorolt hatások.....	90
E.III.2.	A táj vizuális értékelése - tájkép.....	90
E.III.3.	Hatások az építés és az üzemeltetés beszüntetése során .....	92
E.IV.	Üzemeltetési kockázatok .....	92
E.IV.1.	Sugárzási kockázatok .....	92
E.IV.2.	Nem sugárzási kockázatok .....	116
<b>F.</b>	<b>A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG KÖRNYEZETRE GYAKOROLT HATÁSÁT MÉRSÉKLŐ INTÉZKEDÉSEK LEÍRÁSA .....</b>	<b>117</b>
F.I.	Területrendezési intézkedések .....	117
F.II.	Műszaki intézkedések.....	117
F.III.	Technológiai intézkedések.....	118
F.IV.	Szervezési és üzemviteli intézkedések.....	118
F.V.	Egyéb intézkedések.....	120
<b>G.</b>	<b>ÉRTÉKELÉSI MÓDSZEREK ÉS FORRÁSADATOK.....</b>	<b>121</b>
<b>H.</b>	<b>PROJEKTELEMZÉS ÉS MONITORING JAVASLATA .....</b>	<b>124</b>
H.I.	Monitoring javaslata .....	124
H.II.	Javaslat a feltételek betartásának ellenőrzésére .....	125
<b>I.</b>	<b>HIÁNYOSSÁGOK ÉS BIZONYTALANSÁGOK .....</b>	<b>126</b>
<b>J.</b>	<b>A NEM MŰSZAKI JELLEMZŐK ÖSSZEFOGLALÁSA .....</b>	<b>127</b>
J.I.	Alapvető információk a tervezett tevékenységről .....	127
J.I.1.	Tevékenység tárgya.....	127
J.I.2.	Elhelyezés.....	127
J.I.3.	A műszaki és technológiai megoldás rövid leírása .....	128
J.I.4.	Az új atomerőmű alapvető műszaki adatai .....	128
J.II.	Bemenetek és kibocsátások .....	129
J.II.1.	Bemenetek.....	129
J.II.2.	Kibocsátások.....	130
J.III.	Adatok az érintett terület környezetének állapotáról .....	131
J.IV.	Az élő környezetre gyakorolt hatások jellemzése .....	132



	<b>ÚJ ATOMENERGOMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>5/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

J.IV.1.	Ionizáló sugárzás hatásai.....	132
J.IV.2.	A felszíni vizekre gyakorolt (sugárzásmentes) hatások .....	134
J.IV.3.	Talajvízre gyakorolt hatás (sugárzásmentes) .....	134
J.IV.4.	Tájra gyakorolt hatás .....	135
J.V.	Üzemviteli kockázatok .....	135
J.V.1.	Tervezési balesetek radiológiai következményei .....	135
J.V.2.	Súlyos balesetek radiológiai következményei .....	136
J.V.3.	Terrortámadás kockázata .....	137
J.V.4.	Nukleáris létesítmények üzemeltetésével kapcsolatos egyéb sugárzási kockázatok .....	137
J.V.5.	Egyéb emberi tevékenységek által előidézett kockázatok a telephelyben.....	137
J.V.6.	Vészhelyzeti készség.....	138
J.V.7.	Atomkárokkért való felelősség.....	138
J.V.8.	Nem sugárzási kockázatok .....	138
J.VI.	Monitoring javaslat .....	139
J.VII.	A hatásokat enyhítő intézkedések .....	139
J.VIII.	Befejezés .....	139
<b>K.</b>	<b>KIEGÉSZÍTŐ JELENTÉSEK ÉS ELEMZÉSEK.....</b>	<b>141</b>
K.I.	A Jelentés kidolgozására szolgáló elemzések.....	141
K.II.	Folyamat eddigi dokumentációja.....	141
K.III.	Egyéb dokumentumok .....	142
<b>L.</b>	<b>DÁTUM ÉS AZ ADATOK IGAZOLÁSA.....</b>	<b>143</b>
L.I.	Jelentés elkészítésének dátuma és helye.....	143
L.II.	Adatok teljességének és helyességének igazolása .....	143
	<b>Rövidítések és fogalmak jegyzéke .....</b>	<b>144</b>
	<b>Alapegységek és mértékek .....</b>	<b>153</b>
	<b>Táblázatok jegyzéke.....</b>	<b>154</b>
	<b>Ábrák jegyzéke .....</b>	<b>155</b>
	<b>Mellékletek .....</b>	<b>156</b>

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>6/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

## A. A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG LEÍRÁSA ÉS CÉLJA

### A.I. Elnevezés

Új atomerőmű Jaslovské Bohunice térségében.

### A.II. Jelleg

Új tevékenység.

### A.III. Besorolás

A törvény 8. melléklete szerint a tevékenység következőképpen van besorolva:

Részig: 2. Energetikai ipar

Államigazgatási szerv: A Szlovák Köztársaság Gazdasági Minisztériuma

Tétel: 4. Atomerőművek és más atomreaktorral rendelkező létesítmények (hasadási és dúsított anyagok termelésére és konverziójára szolgáló kutatási berendezések kivételével, melyek maximális teljesítménye nem lépi túl az 1 kW állandó teljesítményt), beleértve üzemén kívül helyezésüket és felszámolásukat. Az atomerőművek, és atomreaktorok megszűnnek ilyen berendezésnek lenni, ha területükről tartósan eltávolítják a nukleáris fűtőanyagot és egyéb radioaktivitással kontaminált elemeket.

Küszöbértékek: A Rész (kötelező értékelés) – határérték nélkül

### A.IV. Cél

Elektromos energia gyártása.

### A.V. Felhasználó

Jadrová energetická spoločnosť Slovenska, a. s.

### A.VI. Elhelyezés


A tervezett tevékenység a Szlovák Köztársaság nyugati régiójában lesz megvalósítva, a Trnava-i megyében. Az új atomerőmű területe közvetlenül a meglévő Jaslovské Bohunice-i nukleáris létesítmények (EBO) telephelyei mellett helyezkedik el és használni fogja a leállított A1 és V1 atomerőművek területének egy részét, ami csökkenti majd az új területekre tett igényt.

Kataszteri területek, amelyek tartalmazni fogják az új atomerőműhöz köthető létesítményeket (azaz az új atomerőmű telephelyét és a hozzá kapcsolódó infrastruktúrát):

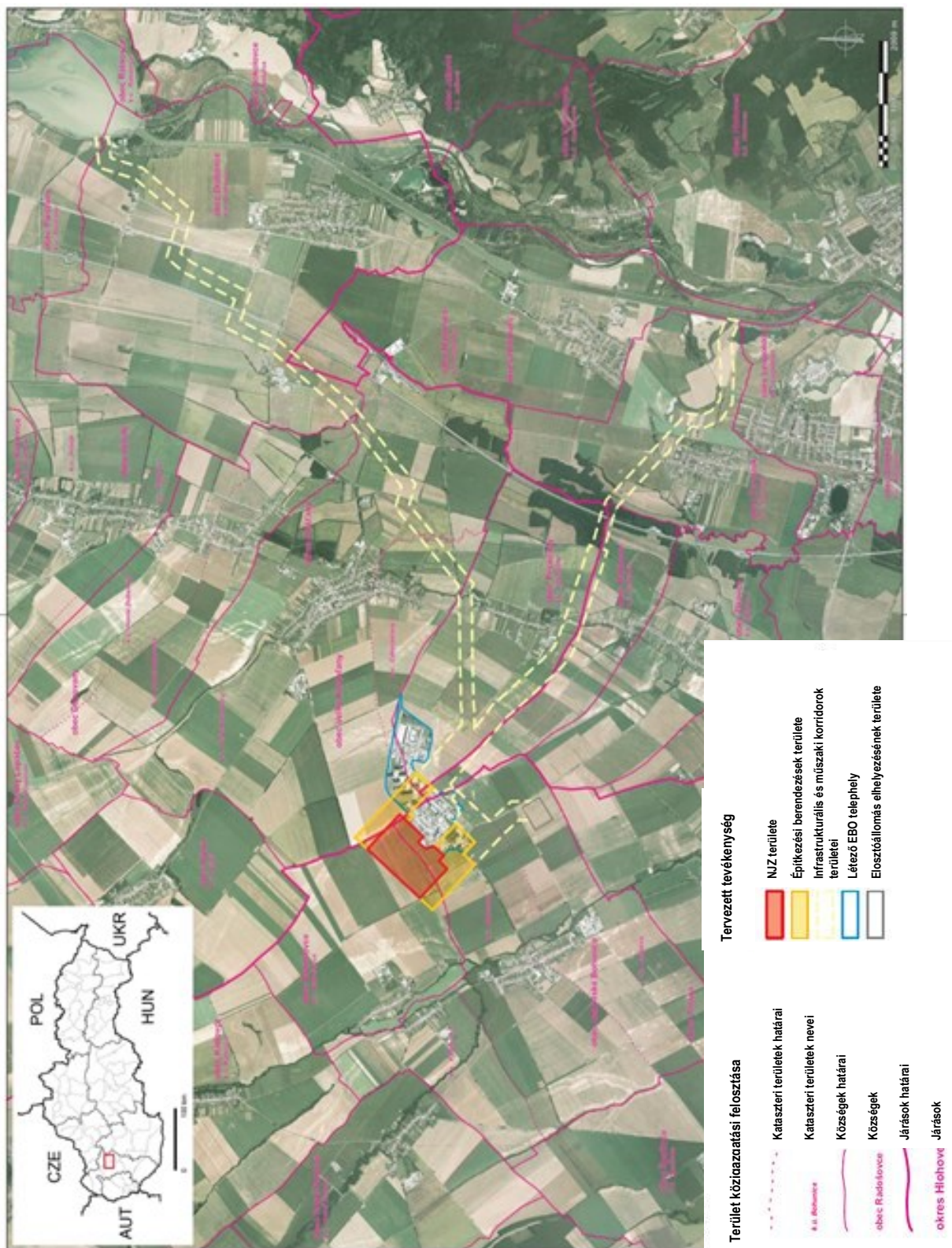
Jaslovce k.t., Bohunice k.t., Radošovce k.t., Ratkovce k.t., Červeník k.t., Madunice k.t., Veľké Kostoľany k.t., Zákostoľany k.t., Pečeňady k.t., Dolné Dubovany k.t., Drahovce k.t., Piešťany k.t..

A tervezett tevékenység minden elemének elhelyezésére szolgáló terület terjedelme konzervatíván volt megállapítva (a maximális lehetséges terjedelem), a valóságban sokkal kisebb területet fog elfoglalni.


Az új atomerőmű elhelyezését a következő térkép ábrázolja:

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>		Oldalszám:	<b>7/156</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
			Kiadás:	<b>2015/08</b>

A.VI.1 sz. ábra: Az új atomerőmű tervezett telephelye madártávlatból



A tervezett tevékenység által érintett községeknek tekintik azokat, amelyek kataszteri területén az új atomerőmű létesítményeit fogják megvalósítani, tehát fizikailag az új atomerőmű telephelye és hozzá kapcsolódó infrastruktúra, beleértve ennek közvetlen környezetét, majd az érintett község területein helyezkedik el.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>		Oldalszám:	<b>8/156</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
			Kiadás:	<b>2015/08</b>

Továbbá azok a községek is érintettek, amelyek érintve lennének a baleseti tervezés kijelölt zónája által. Ez ugyan jelenleg az új atomerőmű számára nincs meghatározva (az elkövetkező eljárások keretében határozzák majd meg, az EIA folyamaton kívül), de az IAEA<sup>1</sup> biztonsági utasításai szerint a >1000 MW teljesítményű reaktorok számára a baleseti tervezés belső zónájának tervezett körsugara 3 km-től 5 km-ig terjed. Konzervatívan tehát érintettnek azok a községek, amelyek az új atomerőműtől 5 km távolságban helyezkednek el.

Végül ebbe a kategóriába tartoznak azok a települések is, amelyeket a tervezett tevékenység jelentősen befolyásolhatna. Amint az az egyes környezeti elemeket érő potenciális hatások elemzéséből kiderül, amelyeket ennek Jelentésnek (és fő Értékelési jelentés) az egyes fejezetei tartalmaznak, a jelentős hatások terjedelme nem lépi túl a tervezett tevékenység által érintett területet és a baleseti tervezés konzervatívan mérlegelt övezetét.

Az érintett községek jegyzéke a fent említettek alapján lett kidolgozva:

**A.VI.1 sz. táblázat: Az érintett községek jegyzéke**


Megye	Járás	Község	Az új AE telephelye és építési területe	Nyersvíz korridorja	Szennyvíz és csapadékvíz korridorja	Áramvezetékek korridorja	5 km övezet az új AE területétől
Trnavai	Trnava	Jaslovské Bohunice	•			•	•
		Malženice					•
		Radošovce	•				•
		Dolné Dubové					•
		Kátlovce					•
		Špačince					•
	Hlohovec	Rátkovce	•		•		•
		Žilkovce					•
		Červeník			•		
		Trakovice					•
		Madunice		•	•		
	Piešťany	Nižná					•
		Pečeňady	•	•	•		•
		Veľké Kostoľany	•	•			•
		Dubovany		•			•
		Drahovce		•			
		Dolný Lopašov					•
		Čhtelnica					•
		Piešťany		•			

## **A.VII. Az építés és üzemelés elkezdésének és befejezésének határideje**

Az építés kezdetének határideje:	2021
A próbaüzembe helyezés határideje:	2027
Az állandó üzembe helyezés határideje:	2029

<sup>1</sup> IAEA Safety Guide No. GS-G-2.1 Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency



	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>9/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

## **A.VIII. Az adott területen való elhelyezés indoklása**

### **A.VIII.1. A szükséglet indoklása a Szlovák Köztársaság nemzetközi kötelezettségeinek szempontjából**

Az Európai Unió energetikai politikája azt a célt tűzte ki, hogy az üvegházhatást okozó gázok kibocsátását 2050-re 80-95%-al csökkenteni az 1990-évhez képest (2050-ig szóló energiaügyi ütemterv), ezért várható, hogy a villamos energia termelésében az alacsony széntartalmú források központi szerepet fognak játszani, mert 2050-ig a CO<sub>2</sub> kibocsátást szinte teljesen fel fog kelleni számolni.

A legalkalmasabb alacsony széntartalmú áramnak a megújuló energiaforrásokat tartják, amelyeket azonban felhasználásuk növekedése ellenére a szlovák feltételek között csak kiegészítő forrásoknak lehet tekinteni (kivételt képeznek a vízi erőművek). Üzemelési és nagy részben költségi jellemzőik miatt nem lehetnek a hagyományos áramtermelés technológiáinak alternatívái.

Mivel az Európai Unió ez idáig nem tudja garantálni a tagállamok energetikai biztonságát (ami nyilvánvalóvá vált 2009-es gázválság folyamán, és 2014 őszén az Orosz Föderációból érkező gázszállítások korlátozása során), meghagyja nekik a jogot, hogy maguk döntsenek az energetikai politikájukról és maguk alakítsák saját energetikai keveréküket. A Szlovák Köztársaságot így nem akadályozza semmi az atomenergia, mint az alacsony széntartalmú gazdasági növekedés hajtóereje felhasználásában.

2013-ban Szlovákia áramtermelésének összesen 78%-a származott alacsony széntartalmú forrásból, ennek több mint 66%-a pedig atomerőművekből. Ha tehát a Szlovák Köztársaságnak, összhangban az EÚ követelményeivel, célja az alacsony széntartalmú gazdaság létrehozása, nincs más alternatívája, mint az atomenergia felhasználása. Az atomenergia, hasonlóan a megújuló energiaforrásokhoz, szénmentes, illetve alacsony széntartalmú elektromos energiaforrás, de tulajdonságaival maximálisan megfelel az alapövezet fogyasztásának biztosítására és a Szlovák Köztársaság elektromos átviteli rendszerének stabilizálására.

### **A.VIII.2. A szükséglet indoklása a Szlovák Köztársaság energetikai politikájának szempontjából**


Az új atomerőmű Jaslovské Bohunice térségében, összhangban van a Szlovák Köztársaság elfogadott Energetikai politikájával (2014) és a többi hozzá kapcsolódó energetikai dokumentummal. Olyan projektnek lehet tekinteni, amely jelentős módon hozzájárul a szlovák energetika fejlődéséhez, az energiabiztonság és a versenyképes, alacsony széntartalmú és fenntartható fejlődés eléréséhez. Az új atomerőműre elsősorban azért van szükség, mert:

- az élettartamuk végéhez közeledő erőművek termelési kapacitását helyettesíteni kell modernebb forrásokkal,
- számolni kell a villamos energia fogyasztásának növekedésével (a megtakarító intézkedések ellenére is),
- a stabil és alacsony széntartalmú források szükségesek a termelési keverékben,
- számolni kell a fosszilis fűtőanyagot használó erőművek felhasználásának csökkenésével ökológiai hátrányaiak és a hazai szénforrások kimerülése miatt,
- az energiaigény biztosítása stabil és megbízható megújuló energiaforrásokból nem képez reális alternatívát,
- szükséges növelni a SzK energetikai biztonságát.

### **A.VIII.3. Az elhelyezés indoklása Jaslovské Bohunice térségében**

Jaslovské Bohunice térsége megfelel a nukleáris létesítmények elhelyezésére tett jogszabályi követelményeknek, hosszú távon használják villamos energia termelésére és nukleáris létesítmények építésére és üzemeltetésére, rendelkezik a szükséges infrastruktúrával, beleértve a nyersvíz forrását, a Szlovák Köztársaság villamos elosztóhálózatát és a radioaktív hulladék kezelési rendszereit. Így ennek a telephelynek a kiválasztása környezeti szempontból az létező források költséghatékony felhasználását jelenti.

Szükséges hangsúlyozni, hogy a lakosság több mint 55 éves reális tapasztalattal rendelkezik az új atomerőművek építésével és üzemeltetésével kapcsolatban, és támogatja az atomenergia használatát. Műszaki szempontból a régió rendelkezik mind a szükséges közlekedési és műszaki infrastruktúrával, mind képzett munkaerővel. Összehasonlítva más potenciális elhelyezéssel (más régióval), a Jaslovské Bohunice-i telephely előnyben van a kisebb területigény miatt is, mert

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>10/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

részben felhasználható a leállított A1 és V1 atomerőművek területe. Az építkezési terület berendezésére fel lehet használni a meglévő épületek és műszaki hálózatok egy részét is.

Emiatt az új atomerőmű építése ebben a térségben több előnnyel jár, egyrészt gyorsabbá teszi az építkezés megvalósítását, és hozzájárulnak a költségek csökkentéséhez.

Az új erőmű elhelyezését Jaslovské Bohunice térségében kimondottan feltételezi a 948/2008 sz. kormányhatározat és a 2014-ben elfogadott SzK Energetikai politikája, amely elfogadása előtt 2014-ben egy SEA eljárás lett lefolytatva.

Trnava megye elfogadott Területfejlesztési tervében (2014), amely szintén el lett bírálva az SEA eljárás keretén belül, az új atomerőmű az EBO térségben és közvetlen közelében helyezkedik el, miközben az elhelyezése és építése során fel lesznek használva a meglévő EBO telephely egyes részei is.

#### **A.VIII.4. A szükség indoklása az elektromos energiatermelés és fogyasztás fejlődésének viszonyában**

A Szlovák Köztársaság *Energetikai politikájában* (2014) az energiatermelésben egy olyan energetikai keverékkel számol, amely figyelembe veszi az energetikai potenciált és előreláthatóságot, az áram árát és a források környezeti paramétereit.

Az energiafogyasztás fejlesztésére a SzK Energetikai Politikája három lehetséges forgatókönyv-elemzést tartalmaz, amelyek mindenekelőtt a feltételezett gazdasági fejlődés ütemében különböznek. Amíg az alacsony forgatókönyv a gazdasági fejlődés és a GDP bővülés jelentős lassulásával számol, addig a referenciális és magas forgatókönyv a gazdaság jelentős bővülését és a növekedését feltételezi. Minden forgatókönyvben számolnak a csökkenő energiaigényességgel és az energia természetes megtakarításaival. Az ipar mindenhol az áram legnagyobb fogyasztója. A jövő számára nem lehet reálisan feltételezni az energetikailag igényes gyártó és feldolgozó ágazatoktól való elfordulást.

A szlovák gazdaság várhatóan az EU átlagához fog felzárkózni, ezért a SzK-ban növekedni fog az energiafogyasztás, ezáltal megerősítve a SzK Energetikai politikájának összes forgatókönyvének prognózisait.

Mivel minden forgatókönyv 2035-re az energiafogyasztás növekedésével számol, a jövőben biztosítani kell a megfelelő új energiaforrásokat, nem csak a növekedés fedezetére, hanem a leállított erőművek pótlására is.

A hőerőművek esetében a jövőben valószínűleg csökkenni fog részarányuk Szlovákia áramtermelésben, ami az elavult erőművek leállításával, új fosszilis erőművek építésének korlátozásával jár, mivel a hangsúly az alacsony széntartalmú forrásokra lesz áthelyezve.


A megújuló forrásoknál a jövőben számítani lehet ezek részarányának növekedésével az áramtermelésben. Ezek az energiaforrások, kiegyensúlyozatlan termelésük miatt, viszont nem ideálisak az alapövezet fogyasztásának lefedésére, és a tervezett vízi erőműveket, felépítésük után is csak a villamos elosztórendszer stabilizálására fogják használni. Ami a többi megújuló energiaforrások termelésének prognózisát illeti, a Nemzeti intézkedési terv 2020-ig a megújuló energiaforrásoknál (beleértve a vízi erőműveket) az energiatermelésben részarányuk 19%-ról 24%-ra való növekedésével számol. Ha tehát az új atomerőmű nem épülne meg a SzK Gazdasági Minisztériumának prognózisai szerint, amely a SzK Energetikai politikájában (2014) található, a V2 atomerőmű leállítása után, ennek termelését nem lehetne a közeljövőben más alacsony széntartalmú forrásokból pótolni.

Az új atomerőmű az Energetikai politika több prioritásának eléréséhez is hozzájárul:

- csökkenti a fosszilis fűtőanyagok importjától való függést,
- növeli a szénmentes és alacsony széntartalmú energia arányát,
- elősegíti az atomenergia, mint a legfőbb szénmentes energiaforrás, használatát.

és teljesíti több célját az áramtermelés területén:

- biztosítja az önellátóságot és arányos exportáló képességet az áramtermelésben,
- létrehozza a rugalmas, az energiaforrások alacsony széntartalmú és fenntartható struktúráját,
- optimalizálja az energetikai források struktúráját környezetvédelmi és gazdasági szempontból,
- növeli az energiabiztonságot olyan források építésének támogatásával, amelyek képesek stabilizálni az átviteli hálózatot.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>11/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

## **A.IX. Nyilatkozat az államhatárokat átlépő feltételezett hatásokról**

A tervezett tevékenység szerepel azon tevékenységek jegyzékében, amelyeket a 24/2006 sz. törvény 13. sz. melléklete szerint az államhatárokat átlépő környezeti hatások szempontjából kötelezően nemzetközi elbírálás alá kell vetni. A mellékletben található pontos megfogalmazás a következő:

2. pont. 300 MW és annál nagyobb teljesítményű hőerőművek és más égető berendezések, továbbá atomerőművek és más atomreaktorok (a hasadási és dúsított anyagok termelésére és konverziójára szolgáló kutatási berendezések kivételével, melyek maximális hőteljesítménye nem lépi túl az 1 kW állandó hő terhelést).


Az említett törvény 40. §-a szerint az elbírálás tárgyát az államhatárokat átlépő hatások képezik. A határon átnyúló elbírálás folyamatát a környező államokkal kötött kétoldalú szerződésekkel összhangban kell lefolytatni. Szlovákiában az államhatárokat átlépő hatások elbírálásának illetékes szerve a Szlovák Köztársaság Környezetvédelmi Minisztériuma.

A környezet és a közegészség védelméről szóló minden jogi és egyéb követelmény az új atomerőmű tervezett tevékenységével kapcsolatban az általa érintett terület és lakosságra vonatkozik. A potenciálisan leginkább érintett területek és a lakosság kritikus csoportjai azok, amelyek a telephely és a tervezett tevékenység közvetlen környezetében találhatók.

A távolság a legközelebbi lakott területekhez és a környező falvakhoz legfeljebb pár kilométer. Az eddig elvégzett értékelések alapján az új atomerőmű üzemeltetése során, beleértve a rendkívüli állapotokat, már a közvetlen környezetében is teljesítve lesz minden környezetvédelmi és közegészségügy-védelmi követelmény. Ezzel szemben a tervezett tevékenység a szomszédos államok határaitól nagyságrendben tíz vagy több száz kilométer távolságra van:

- Cseh Köztársaság 37 km,
- Ausztria 54 km,
- Magyarország 61 km,
- Lengyelország 139 km,
- Ukrajna 330 km.

Ebben az összefüggésben tehát a környezetvédelemre és a közegészségre vonatkozó követelmények biztosításánál a legközelebbi érintett területen a jelentős, határon átnyúló hatások valószínűsége gyakorlatilag kizárható. Ettől függetlenül viszont elvégeztek olyan elemzések, amelyek figyelembe vették az új atomerőmű normális működését és főleg a reprezentatív, konzervatíván becsült tervezési és súlyos baleseteinek hatását a szomszédos államok határ menti régióira.

	<b>ÚJ ATOMENERGOMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>12/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

## B. MŰSZAKI ÉS TECHNOLÓGIAI MEGOLDÁS RÖVID LEÍRÁSA

### B.I. A tevékenység tárgya

A tervezett tevékenység egy új atomerőmű Jaslovské Bohunice térségében, beleértve minden az erőmű felépítésére és üzemelésére szolgáló összefüggő területet, épületet és technológiai berendezést.

A tevékenység alkotórészei a következő elemek:

Erőműi blokkok:	típus:	Nyomottvizes reaktor (PWR)
	generáció:	III+
	beépített elektromos teljesítmény <sup>2</sup> :	1700 MW <sub>e</sub> -ig
	blokkok száma:	1
	üzemelés időtartama:	60 év

A technológia azoknak a szállítóknak a kereskedelmi alapon elérhető blokkjai közül lesz kiválasztva, akik referenciális jegyzéke a lenti B.III.1.3. fejezetben van feltüntetve (ennek a Jelentésnek a 16 és az azt következő oldalain), nincsenek viszont kizárva más szállítók projektjei sem, amennyiben teljesítik a környezeti hatások megítélésére használt paramétereket. Egy olyan típusú reaktor lesz megvalósítva, amely a jelenben a legjobb hozzáférhető technológiát képviseli és az új atomerőmű üzembe helyezése már egy más, fejlett atomenergetikával rendelkező országban ki lett próbálva. A szállító a jövőben, a terv elkészítésének további szakaszaiban lesz kiválasztva, a szállító kiválasztása nem tárgya a környezeti hatások megítélésének. A hatások megítélésére használt paraméterek konzervatívan fedik (illetve befedik) minden számításba jövő szállító berendezését.

A primer kör, a szekunder kör, a hűtőkör, a segédépületek és az üzemegységek minden más szükséges épület (úthálózat, parkolóhelyek, járdák, fűvesített területek és hasonló) a blokkok alkotóelemét képezi.

Elektromos csatlakozás:

az elektromos teljesítmény kivezetése:	föld feletti vezeték 400 kV
saját fogyasztás tartalékos tápellátása:	föld feletti/föld alatti vezeték 110 kV

A blokkok elektromos teljesítménye 400 kV-os föld feletti vezeték által lesz kivezetve az új Jaslovské Bohunice-i kapcsolóállomásba. Ez az állomás a Szlovák Köztársaság átviteli rendszerének alkotórésze lesz, amelyet a SEPS, a.s. társaság igazgat. Tehát nem a tervezett tevékenység tárgyáról van szó.

Vízgazdálkodási csatlakoztatás:

vízellátás:	föld alatti csővezetékrendszer, meglévő infrastruktúra
-------------	--

szennyvizek és csapadékvizek elvezetése:	föld alatti csővezetékrendszerek
--	----------------------------------

A nyersvízellátást a vízforrásból (a Sĺňava vízi erőmű tartályából) új föld alatti vezetékek fogják biztosítani.

Az ivóvízellátás a létező infrastruktúra segítségével lesz megvalósítva.


A szennyvizek elvezetését a befogadóba (a Váh folyó illetve a rajta kiépített Drahovský-csatorna) egy új szennyvízgyűjtő fogja biztosítani.

A csapadékvizek elvezetését (a Dudvák folyóba) az új szennyvízgyűjtő csatorna fogja biztosítani.

Továbbá a tervezett tevékenység részét képezik az építésre szolgáló területek és létesítmények (az építési terület berendezése), amelyek magukban foglalják a szállítója számára szükséges minden elemet az építkezés, ill. szerelés során. Az építkezési hely létesítményei az erőmű épületei felépítésére szolgáló területekhez közvetlenül kapcsolódó területeken lesznek megvalósítva.

<sup>2</sup> A "beépített elektromos teljesítmény" az Értékelés terjedelméből indul ki. E fogalom alatt a Szlovák Köztársaság átviteli hálózatának átadott teljesítményt kell érteni (azaz az új atomerőmű tiszta beépített teljesítményét, illetve az egyes referenciális projektek teljesítményét).



	<b>ÚJ ATOMENERGOMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>13/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

## B.II. Általános adatok

Az atomerőművek alapeleme az atomreaktor, amelyben a nukleáris fűtőanyagban magreakció lévén energia szabadul fel és hő keletkezik. Ezt a hőt aztán gőzfejlesztésre használják. Az összes világon létező atomreaktor kizárólag hasadási magreakciót használ.

A tervezett tevékenység számára egy PWR (Pressurized Water Reactor,) típusú, azaz nyomottvizes reaktor lett kiválasztva, amely a világban az egyik legelterjedtebb és a jelenben is a leginkább épített reaktortípus. Ezt a típusú reaktort Szlovákiában is használják és rendelkeznek vele kapcsolatos üzemi tapasztalatokkal. A PWR típusú reaktoroknál, mint hűtőanyagot sóltanított vizet (H<sub>2</sub>O) használnak. A reaktoron történő áthaladásnál a víz felmelegszik, ezután több hűtőhurkon keresztül belép a gőzfejlesztők primer oldalára, ahol a hőcserélő területen átadja hőenergiájának egy részét a szekunder oldalnak, és végül megint visszatér a reaktorba. A PWR reaktorok számára tipikus, hogy a szekunder kör (amely legfőbb részét a gőzvezetők, gőzfejlesztők, kondenzátorok és a gőzfejlesztők tápvízrendszere alkotja) teljesen el van választva a reaktortól és a nukleáris fűtőanyagtól, azaz lényegében csak inaktív vizet tartalmaz.

Az atomerőművek nukleáris fűtőanyagként uránt használnak, amelynél dúsítás által magasabb a <sup>235</sup>U urán izotóp koncentrációja, egészen kb. 5%-ig <sup>235</sup>U. A fűtőanyagrudat az alapelem, amelyben a reaktorban a hő felszabadul. Cirkónium csőbe helyezett és zárt urán-dioxid (UO<sub>2</sub>) tablettákból áll. A fűtőanyag rudakat fűtőanyag kazettákba rendezik el, amelyek a reaktor aktív zónájában helyezkednek el.

Az atomreaktor technológiáját a műszaki fejlődés foka szerint generációknak nevezett kategóriákba sorolják be. A tervezett reaktor (ill. atomerőmű) a III+ generációba esik, a többi Szlovákiában üzemeltetett reaktor az azt megelőző II. generációba tartozik. A III+ generációs reaktorok az aktuálisan elérhető legjobb technológiát képviselik. Ilyen erőműveket az EÚ egyes országaiban már építenek, üzembe helyezésük a közeljövőben várható. Jelentős biztonsági újításokkal rendelkeznek, mint pl. a passzív biztonsági rendszereket nagyobb arányban használják, a konténment nagy repülőgépek becsapódásának képes ellenállni, meghosszabbított idővel rendelkeznek, amely az operátorok szükséges beavatkozása nélkül rendelkezésre áll meghibásodásoknál és baleseteknél szeizmikus ellenálló képességük magasabb és a radioaktív hulladékok alacsonyabb termelése.

A legfontosabb törvényi előírások, amelyek a Szlovák Köztársaságban az atomenergia használatának feltételeire vonatkoznak a 541/2004 sz. törvény az atomenergia békés használatáról (az Atomtörvény) és a 355/2007 sz. törvény a közegészségügy védelméről, támogatásáról és fejlesztéséről. E törvények és a velük összefüggő előírások szerint az atomenergia felhasználásánál mindenekelőtt a nukleáris biztonságra, radiológiai védelemre, fizikai védelemre és baleseti felkészültségre helyezett követelményeket kell betartani. Az új atomerőmű projektjében nem csak az összes nemzeti szintű biztonsági követelményt, hanem az IAEA (Nemzetközi Atomenergetikai Ügynökség) biztonsági szabványait és a WENRA (Nyugat-Európai Nukleáris Hatóságok Szövetségének) új atomerőművekre vonatkozó követelményeit is be kell tartani.

Az említett követelmények nemcsak az erőmű előkészítése, tervezése és építése időszakában aktuálisan érvényes előírásokra vonatkoznak, hanem az esetleges új biztonsági követelményeket is figyelembe fog kelleni venni a létesítmény élettartamának bármely időszakában. Így biztosított a biztonsági követelmények folyamatos nyomon követése, összhangban a legjobb elérhető technológiák fejlődésével, beleértve a nukleáris létesítmények rendkívüli, illetve baleseti eseményeiből származó tanulságokat a világban.

## B.III. Az új atomerőmű specifikus adatai


Ebben a fejezetben szerepelnek a specifikus adatok és követelmények, amelyek a Jaslovské Bohunice térségében megvalósításra kerülő új atomerőműre vonatkoznak.

### B.III.1. Műszaki adatok

#### B.III.1.1. Alap műszaki adatok

Az új atomerőmű alap műszaki adatai a következő fejezetben szerepelnek:

- Az atomerőmű blokkját PWR reaktorról szerelik fel, mely III+ generációs, egyblokkos elrendezésben.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>14/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

- Tiszta beépített elektromos teljesítmény: 1700 MW-ig.
- Élettartam: minimálisan 60 év.
- Meglévő engedélyezett terv a származási országban, más EU-s országban vagy más fejlett nukleáris energetikával rendelkező országban (USA, Oroszország, Japán, Dél Korea, Kína és has.), a szállítás időszakában minimum a megvalósítás haladott állapotában kell lennie egy hasonló projektnek más országban.
- Kulcsrakész szállítás vagy technológiai szigetek szállítása a nukleáris sziget szállítójának koordinációs funkciójával.
- Technológia szállítása a fűtőanyag szállításával, figyelembe véve a fűtőanyag szállítójának diverzifikációját.
- Az engedélyeztetési folyamat a Szlovák Köztársaság törvényhozási előírásával összhangban történik, nemzetközi intézmények tapasztalatainak és javaslatainak figyelembevételével.
- Az erőmű a terhelés napi diagram alaprészében működik, és képes lesz a fölérendelt átviteli rendszer üzemeltetőjének a primer, szekunder és terciér szabályozásnak megfelelő támogató szolgáltatásokat nyújtani.
- A blokk képes lesz állandóan a névleges teljesítmény 50-től 100%-ig terjedő intervallumában és teljesítményén dolgozni, teljesíteni fogja a műszaki hálózati kapcsolódás és áramtermelés műszaki feltételeit.
- A blokk készenléti együtthatója 12 hónapos időszak alatt nagyobb lesz, mint 0,9 (időtartam, amikor a blokk üzemképes, osztva a naptári alappal).

### **B.III.1.2. Alap biztonsági adatok**

#### **B.III.1.2.1 Alap biztonsági célok**

Az új atomerőművet úgy fogják tervezni, hogy biztosítsák az alap biztonsági célok teljesítését, összhangban a Szlovák Köztársaság törvényeivel és az ÚJD SR, IAEA, WENRA előírásaival és követelményeivel.

A legalapvetőbb biztonsági cél az emberek, a társadalom és a környezet védelme a ionizáló sugárzás hatásaival szemben.

A nukleáris létesítmények biztonságának legmagasabb racionálisan elérhető szintjének eléréséhez meg kell valósítani a következő intézkedéseket:

- Meg kell akadályozni személyek ellenőrizetlen besugárzását és a radioaktív anyagok kikerülését a környezetbe.
- Minimalizálni kell az olyan események keletkezésének valószínűségét, amelyek a reaktor aktív zónája, a hasadási láncreakció, a radioaktivitás és bármilyen más sugárzási forrás feletti ellenőrzés elvesztéséhez vezetnének.
- Ilyen esetek keletkezése esetében törekedni kell a következmények minimalizálására.
- Biztosítani kell a nukleáris források szigorú műszaki és adminisztratív ellenőrzését.

A legalapvetőbb biztonsági cél betartását a nukleáris létesítmény egész élettartama során biztosítani kell, tehát figyelembe kell venni a létesítmény tervezésénél, elhelyezésénél, építésénél, üzembe helyezésénél, az üzemeltetése során egészen az üzemén kívüli helyezésig, beleértve a radioaktív anyagok szállítását és radioaktív anyagok kezelését.

#### **B.III.1.2.2 Valószínűségi biztonsági jellemzők**


Minden, az új atomerőmű számára mérlegelt referenciális atomerőműi blokk projektje figyelembe veszi az IAEA és WENRA a III+ generációs atomerőművekkel szemben támasztott követelményeit.

Az új atomerőmű számára megkövetelt, hogy az aktív zóna súlyos károsodásának gyakorisága (valószínűsége) minden lehetséges forgatókönyv figyelembe vételénél és kombinációjánál alacsonyabb legyen, mint  $10^{-5}/\text{év}$  és egyidejűleg ki legyen zárva annak a lehetősége, hogy az aktív zóna károsodása a radionuklidok nagy és korai kijutásához vezethessen a konténmentből, miközben minden esetben az ilyen események gyakorisága alacsonyabb legyen, mint  $10^{-6}/\text{év}$ .

#### **B.III.1.2.3 Az új atomerőmű kockázatokkal és meghibásodásokkal szembeni ellenállására tett követelmények**

##### Belső kockázatok

Összhangban az az ÚJD SR 430/2011 sz. rendeletével a nukleáris biztonságról, az új atomerőmű terve figyelembe fogja venni a potenciális meghibásodások lehetőségét, amelyek veszélyeztethetik az erőmű biztonságos üzemeltetését.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>15/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

A következő kockázatokkal összefüggő belső események (amelyek fel vannak sorolva az IAEA követelményeiben az új atomerőművek számára szóló SSR 2/1 szabványban - Safety of nuclear power plants - Design, 2012) figyelembe lesznek véve az új atomerőmű tervezése során:

- Belső robbanások és tüzesetek,
- belső elárasztás,
- bent keletkezett repülő töredékek,
- épületek összeomlása,
- nehéz berendezések lezuhanása,
- csővezetékek lengései,
- meghibásodott rendszerekből kifröccsenő folyadékok,
- elektromágneses interferencia.

A kockázatok elemzése után az új atomerőmű terve tartalmazni fog olyan intézkedéseket, amelyek ezek megelőzésére, ill. enyhítésére szükségesek, hogy ne veszélyeztessék az erőmű biztonságát.

#### Külső kockázatok


Az új atomerőmű terve figyelembe fogja venni azokat a természetes külső hatásokat és az ember által előidézett hatásokat, amelyeket az új atomerőmű telephelye értékelésének folyamatában azonosítva lettek.

A külső hatások teljes listája az IAEA következő előírásaiban szerepel: SSR 2/1 Safety of nuclear power plants - Design (2012) és pontosítva az IAEA NS-G-1.5 External events excluding earthquakes in the design of nuclear power plants (2003), a WENRA Report Safety of new NPP designs 2013.

Azoknak a külső hatásoknak a listáját, amelyet figyelembe vesznek az új atomerőmű tervének kidolgozása során majd meghatározzák a Szlovák Köztársaság követelményeiben a Jaslovské Bohunice-i telephelyre vonatkozóan. A külső hatások figyelembe vételét az ÚJD SR 430/2011 sz. nukleáris biztonságról szóló rendelete írja elő, amely meg is határozza ezek minimális terjedelmét az elemzés számára.

Tekintettel a fellebb idézettek, az új atomerőmű terve a következő külső hatásokat fogja figyelembe venni:

- Földrengés.
- extrém meteorológiai és hidrológiai hatások:
  - extrém szélterhelés, beleértve a szél által generált repülő töredékeket,
  - extrém külső hőmérsékletek,
  - extrém csapadékok (víz, hó) és helyi elárasztás,
  - hűtővíz extrém hőmérséklete,
  - extrém fagyok,
  - extrém villámlás,
  - külső elárasztás.
- Az atomerőmű közelében található ipari, forgalmi és katonai létesítményekben végzett emberi tevékenység, beleértve a közelében történő robbanásokat:
  - robbanások és a velük összefüggő nyomáshullámok és repülő töredékek,
  - tüzek,
  - mérgező vagy robbanékony gázok kiszivárgása,
  - veszélyes folyadékokkal való elárasztás,
  - repülőgép véletlenszerű becsapódása,
  - szabotázs.
- Szállító repülőgép becsapódása (a repülőgépek szándékos becsapódásával a WENRA Report Safety of New NPP Designs 2013 követelményei foglalkoznak). Az új atomerőmű tervének biztonsági értékeléséhez egy repülőgép becsapódása esetében az US NRC módszertana lesz használva, amely a 10 CFR 50.150 részben szerepel, és amely megköveteli, hogy ilyen esetben: a reaktor hűtése biztosított legyen (illetve a konténment integritása sérthetetlen

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>16/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

maradjon) és hogy a kiégett fűtőanyag is szintén hűtve maradjon (vagy, hogy hűtve maradjon a kiégett fűtőanyag pihentető medencéje).

Az új atomerőmű biztonsági szempontból fontos berendezései és épületei úgy lesznek tervezve és elhelyezve, hogy a külső események hatása az atomerőmű működésére minimális maradjon.

#### **B.III.1.2.4 Szeizmikus ellenálló képesség**

Minden, az atomerőmű számára mérlegelt referenciális atomblokkot a szeizmikus terhelés hatásának figyelembe vételével terveztek és ezeket a terveket Jaslovské Bohunice térségének jellemzőihez fogják igazítani.

Jaslovské Bohunice térségének szeizmikus jellemzését összhangban az IAEA normáival határozták meg. Összhangban az ÚJD SR előírásaival és az IAEA javaslataival az új atomerőmű számára két földrengési szintet állapítottak meg, az SL1 és SL2-t.

Az SL-1 szint alacsonyabb szeizmikus terhelést jelent, amely, tekintettel a helyi geológiai és szeizmikus viszonyokra, még bekövetkezhet az atomerőmű tervezett élettartama alatt. Az SL-2 szint a maximális szeizmikus terhelést jelenti, amely az elemzések és értékelések alapján a térségben elméletileg előfordulhat (egyszer 10000 évente), és amelynél az atomerőmű biztonságos leállítását követelik meg. Az SL-2 szint biztonság szempontból kiemelkedően fontos a nukleáris rendszereknél, berendezéseknél és komponenseknél, mert ezeket ennek figyelembevételével tervezik.

A rendszerek, berendezések és komponensek szeizmikus kategorizálása a SzK törvényei, az IAEA biztonsági normái és az ÚJD SR előírásaival összhangban úgy lesz végrehajtva, hogy figyelembe fogják venni a térség specifikus viszonyait.

Az összes biztonságilag fontos rendszernél, berendezésnél és épületnél el kell végezni a szeizmikus kategorizálást.

#### **B.III.1.3. A referenciális tervek alapadatai**

III+ generációs PWR blokkal ellátott atomerőművet több elismert energetikai vállalat képes szállítani. Referenciaként a következő projektek szerepelnek:

- AP1000,
- EU-APWR,
- MIR-1200,
- EPR,
- ATMEA1,
- APR-1400.

Az környezeti és biztonsági követelmények minden reaktortípusra megegyezők és hatásaik azok potenciális maximumában mérlegelték. Ez azt jelenti, hogy a hatások megítélésére felhasznált paraméterek, konzervatívan fogják befedni a számításba jövő szállítók és a blokkszámok paramétereit.

A szállítók által bemutatott adatokból kiinduló adatok a referenciatervekről a következő szövegben szerepelnek.

#### **AP1000 Projekt**


Ez a Westinghouse Electric Company LLC, USA társaság projektje. A blokk teljesítménye kb. 3415 MW<sub>t</sub>-ot tesz ki, az elektromos teljesítmény pedig kb. 1100 MW<sub>e</sub>.

Az AP1000 nyomottvizes reaktor technológiájának fejlesztése több mint 15 évig tartott és a Westinghouse társaság projektjein alapuló több mint 100 atomerőmű 50 éves üzemeltetésének tapasztalatain alapul.

A projekt főbb jellemzőit a következő tételekben lehetne összefoglalni – az erőmű meghosszabbított élettartama, passzív technológia használata, a projekt egyszerűsítése, az erőmű magasabb függetlensége külső rendszerektől, a többszintes védelem és súlyos balesetek kezelése a projekt szintjén.

A reaktor hűtési rendszere két hő átviteli hurokból áll, minden huroknak van saját gőzfejlesztője, két fő keringető szivattyúja, egy meleg és egy hideg ága a reaktor hűtőanyaga számára.



	<b>ÚJ ATOMENERGOMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>17/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

Az AP1000 konténmentje egyszerű kivitelezésű egy külső biztonsági épülettel. A konténment egy acéltartályból áll, amely magas elszigetelőséget biztosít. A konténment egy biztonsági épületben van elhelyezve.

A projekt a passzív biztonsági rendszereken alapul, amelyeket úgy terveztek, hogy egy tervezési baleset után az operátor beavatkozása nélkül 72 óráig működjenek. A passzív biztonsági rendszerek olyan természetes hajtóerőket használnak, mint pl. a sűrített gáz, gravitációs áramlás, természetes keringésű áramlás és konvekció. Ezek a rendszerek nem tartalmaznak aktív komponenseket (mint pl. szivattyúkat, ventilátorokat vagy dízelgenerátorokat) és úgy vannak tervezve, hogy működjenek további aktív támogató rendszerek nélkül. A projekt fő biztonsági rendszerei a reaktor passzív hűtőrendszere, a maradványhő passzív elvezetésének rendszere és a konténment passzív hűtőrendszere.

A reaktor passzív biztonsági hűtőrendszere három vízforrást használ a reaktor hűtésére:


- A magasnyomású tápvízrendszert (2 teljes nyomású tápvíztartály);
- A hidroakkumulátor-rendszert (2 hidroakkumulátor nitrogén-tartállyal);
- A kiégett fűtőanyag pihentető medencéjét a konténmentben.

A primer körben történt csőtörés esetén a reaktor hűtését először a magasnyomású tartályokból biztosítják, és aztán a primer körben történő nyomáscsökkenést követően a hidroakkumulátorokból. A hidroakkumulátorokból származó víz kifogyása után vizet gravitációs lejtéssel a kiégett fűtőanyag pihentető medencéjéből származó vízből pótolják, amely a konténment felső részéből található. A hő elvezetése a konténment falain keresztüli párologtatás formájában történik (amit elősegít a konténment külső falainak öntözése).

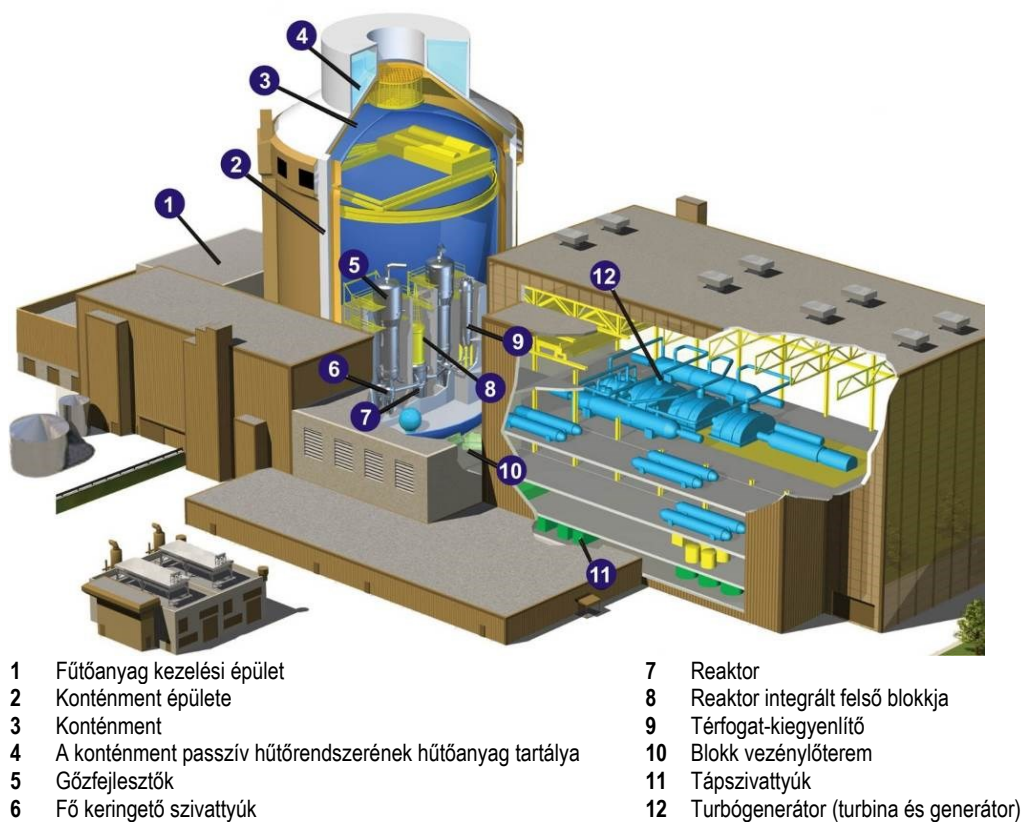
A passzív hűtőrendszer a konténmentből a hőt az atmoszférába vezeti egy LOCA, egy gőzvezeték vagy tápvízvezeték törése esetében. A gőz a konténment acélfalán belül kondenzál, amely kívülről van hűtve a levegő természetes keringése és a konténment felső részében található tartályból. A nyomás a konténmenten belül így a megengedett keretek között biztosítva marad.

A konténment integritását súlyos balesetek esetében három rendszer biztosítja:

- A hidrogénkoncentrációt irányító rendszer, amelyet tervezési balesetekre és súlyos balesetekre terveztek. Ez a rendszer három rekombinátorból a hidrogén elvezetésére és ennek elégetésére egy egységből áll;
- a konténment (fentebb leírt) passzív hűtőrendszere;
- a passzív hűtőrendszernek azt a lehetőségét, hogy el tudja árasztani a reaktoraknát a konténmentben található tartályból, ami biztosítja a zónaolvadék stabilizációját a reaktor nyomástartályában.

	<b>ÚJ ATOMENERGOMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>18/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

B.III.1 sz. ábra: Az AP 1000 blokk látványterve



Az AP1000 reaktor számára a tervező elvégezte a nagy szállító repülőgépek becsapódásának lehetőségének részletes értékelését. A számítások és elemzések alapján megállapította, hogy egy ilyen esemény nem zavarja meg az AP1000 aktív zónájának hűtését, a konténment és a pihentető medence integritása pedig nem sérülne.

### EU-APWR Projekt


Az EU-APWR a Japán Mitsubishi Heavy Industries (MHI) társaság nyomottvizes reaktorainak európai modellje. A blokk teljesítménye kb. 4466 MW<sub>t</sub>-ot tesz ki, a tiszta elektromos teljesítmény kb. 1600 MW<sub>e</sub>.

Az APWR projekt a MHI bevált négyhurkos PWR reaktorainak projektjéből indul ki, amelyet innovatív technológiák felhasználásával egészít ki a biztonság, megbízhatóság, gazdaságosság növelése és a környezeti hatások minimalizálása céljával. Az EU-APWR-t továbbá úgy módosították, hogy egyszerűsödjön és az engedélyeztetési folyamat során megfeleljen az egyes európai országok nemzeti követelményeinek.

A műszaki módosításoknak köszönhetően az EU-APWR-nél elérték az olyan fő biztonsági paraméterek, mint például az aktív zóna súlyos károsodása gyakoriságának javulását és egyúttal az elektromos teljesítmény növelését. A projekt magas gazdaságosságot, a fűtőanyag optimalizált felhasználásával, a gőzfejlesztők hatékonyságának növelésével és egy magasabb teljesítményű turbina felhasználásával éri el.

Az EU-APWR reaktor primer köre négy azonos hő átviteli hurokból áll, amelyek a reaktortartályhoz párhuzamosan kapcsolódnak. Mindegyik hurok tartalmaz egy gőzfejlesztőt, fő keringető szivattyút és hozzá tartozó vezetékeket és szelepeket.

A biztonsági boríték egy primer és egy szekunder konténmentből tevődik össze. A primer konténment egy előfeszített betonból készült, kupolával lefedett épület. A szekunder konténment szerkezete a primer konténment csővezetékét takarja le. A primer és szekunder konténment közötti közbenső térnek az a szerepe, hogy megakadályozza a konténment atmoszférájának kiszivárgását a környezetbe a primer konténment csővezetékén keresztül.

	<b>ÚJ ATOMENERGOMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>19/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

A biztonságot aktív és passzív rendszerek kombinációja biztosítja. A biztonsági rendszerek közé az aktív zóna baleseti hűtése, a maradványhő elvezetési rendszere, a gőzfejlesztők baleseti tápellátásának rendszere, a konténment rendszere, a konténment öntöző berendezései és a konténment közbenső terének szűrőberendezései tartozik.

Az aktív zóna baleseti hűtése magába foglalja a hidroakkumulátorok rendszerét, a magasnyomású tápvízellátó rendszert és a baleseti nyomástalanító rendszert.

A hidroakkumulátorok a hűtőhurkok hideg ágához kapcsolódnak és vízzel táplálják a primer kört, amikor a benne lévő nyomás a hidroakkumulátor üzemi nyomása alá süllyed.

A magasnyomású tápvízellátó rendszer négy független divízióból áll, amelyek mind egy szivattyúból és a hozzá kapcsolódó szelepekből és vezetékekből állnak. A szivattyúk bóros vizet szivattyúznak a konténmentben elhelyezett fűtőelemcserére használt tároló aknából és ezt a reaktortartályba szivattyúzzák. Két divízió képes egy súlyos baleset esetén biztosítani a hűtést, feltételezve egyszeri meghibásodást egy divízió és egy másik karbantartás miatt üzemen kívül helyezését.


A konténment öntöző rendszere szintén négy független divízióból áll. Minden divízió egy maradványhő elvezetésére használt konténmentet öntöző szivattyúból, egy hőcserélőből és a hozzá kapcsolódó szelepekből és berendezésekből áll. A divíziók fizikailag el vannak választva egymástól. A rendszer főbb berendezései a konténmenten kívül vannak telepítve. A konténment öntöző rendszere biztosítja a konténment belsejének hűtését és részben hozzájárul a radioaktív anyagok összegyűjtéséhez balesetek során.

Zónaolvadás esetén az olvadékot a reaktorakna fogja fel. Annak érdekében, hogy a zónaolvadék a reaktoraknában maradjon a hő elvezetése érdekében a reaktorakna bóros vízzel van előntve a reaktor öntöző rendszerén keresztül.

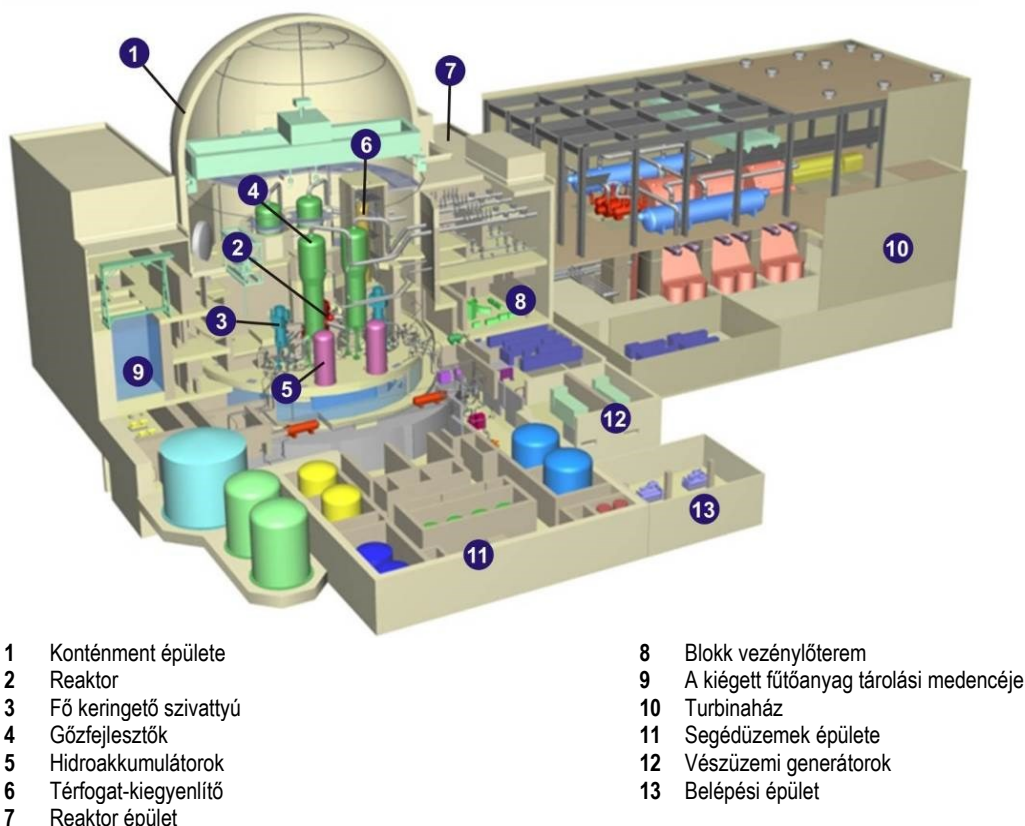
Annak érdekében, hogy biztosított legyen az aktív zóna olvadékának hűtése az elárasztott reaktoraknában, az EU-APWR projekt olyan berendezést tartalmaz, amely biztosítja az olvadék elosztatását és hűtését. Ez a berendezés speciális porózus rostokból áll, és elősegíti az olvadék és a hűtővíz közötti reakció által keletkező törmelék elosztatását, valamint javítja a természetes vízkeringést a reaktoraknában.

Hogy a hidrogén felrobbanásának lehetőségét ki lehessen zárni ez a projekt tartalmaz egy olyan rendszert, amely képes kezelni a hidrogén magas koncentrációját. Ennek a rendszernek a célja, hogy folyamatosan figyelje a konténment atmoszféráját, a súlyos balesetek esetében biztosítsa a hidrogén elégetését, mielőtt az elérné a kritikus koncentrációt, és hogy passzív autokatalitikus rekombinátorokkal csökkentse a hidrogén koncentrációját. A rekombinátorok és a hidrogénégetők a konténmentben helyezkednek el a gőzfejlesztők felső részének szintjén.

A nagy konténment, a berendezések és a komponensek elhelyezése megkönnyíti az atmoszféra hatékony keveredését a hermetikus térben és segíti a hidrogén elosztatását hidrogén szivárgásával kapcsolatos súlyos balesetek során.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>		Oldalszám:	<b>20/156</b>
			Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL		Kiadás:	<b>2015/08</b>

**B.III.2 sz. ábra: Az EU-APWR blokk látványterve**



A nukleáris sziget magába foglalja a reaktor épületét, a konténmentet, a vészüzemi generátorok (gázturbinák) épületét, a segédüzemek épületét és a belépési épületet.

A konténment és a reaktor épülete közös alaplemezen helyezkedik el és úgy vannak tervezve, hogy ellenálljanak nagy szállító vagy katonai repülőgép becsapódásának. A konténmentet, a reaktor épületét és a vészüzemi generátorok épületeit földrengésszállónak tervezték.

### **MIR-1200 Projekt**


Ez a projekt a cseh-országi Škoda JS/JSC Atomstroyexport/JSC OKB Hidropress konzorcium közös projektje. A blokk hőteljesítménye kb. 3212 MW<sub>t</sub>, a tiszta elektromos teljesítmény kb. 1114 MW<sub>e</sub>.

A MIR-1200 projekt a V-187, V-302 és V-320-as reaktortípussal (amely például Temelínben, a Cseh Köztársaságban üzemel) kezdődő VVER-1000 nyomottvízes reaktorok technológia fejlesztésének eredménye, amelynek egyik lépése volt a VVER-1000/V-428 reaktorú AES-91 projekt, mely a kínai Tianwan atomerőmű két blokkján valósult meg. A technológiai fejlesztés további lépései voltak a meghosszabbított, 60 éves élettartamú VVER-91/99 projekt VVER-1000/V-466-es reaktorral, amelyet a finnországi Olkiluoto térség számára ajánlottak és a jelenlegi legmodernebb AES-2006/MIR-1200 reaktortípus, akár 60 évnél magasabb élettartammal, amelyet mint VVER-1200/V-491 (MIR-1200) projektet jelenleg a Leningrád 2 atomerőműben valósítanak meg és ennek VVER-1200/V-392M verziója, amelyet a Novovoronezs 2 atomerőműben építenek.

A MIR-1200 nyomottvízes reaktor négy hőcserélő hurokkal rendelkezik, mindegyik egy horizontális gőzfejlesztővel és fő keringető szivattyúval van ellátva. A reaktor, a primer kör fő berendezései, az aktív zóna baleseti hűtőrendszerének passzív része, a passzív hő elvezető rendszer tartályai, a fűtőanyag cseréjének és tárolásának rendszerei a dupla konténmentben helyezkednek el.

A dupla konténment egy primer (belső) és egy szekunder (külső) konténmentből tevődik össze. A primer (belső) konténment egy kupolával lefedett, előfeszített betonból készült henger, amely képes ellenállni a hűtővíz elvesztésével járó súlyos balesetek során keletkezett nyomásnak. A belső acélburkolat biztosítja a belső tömörséget. A szekunder (külső) konténment



	<b>ÚJ ATOMENERGOMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>21/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

monolitikus vasbetonból készül és a külső kockázatokkal szemben nyújt védelmet, beleértve nagy szállító repülőgépek becsapódását.

A MIR-1200 biztonsági koncepciója az aktív biztonsági rendszereket helyezi előnybe, illetve az aktív és passzív biztonsági rendszereket kombinálja a súlyos balesetek megelőzésére és kezelésére. A további biztonsági javításokhoz tartozik a biztonsági rendszerek megnövelt redundanciája, nagy szállító repülőgép becsapódása elleni védelem, földrengésekkel és közös okú meghibásodásokkal szembeni magasabb ellenálló képesség vagy az emberi tényező realisztikus megítélése stb.

A MIR-1200 aktív zónájának baleseti hűtőrendszere úgy van tervezve, hogy biztosítsa az aktív zóna hűtését a primer kör hűtőanyag elvesztésével járó balesetek során a primer kör integritásának megsértése esetében. Ez a rendszer négy magasnyomású és négy alacsony nyomású tápszivattyúból valamint négy passzív hidroakkumulátorból áll. A szivattyúk a konténmentben elhelyezett tartaléktartályból vannak táplálva és feladatuk, hogy a hőcserélő hurkokat vízzel lássák el, a hidroakkumulátorok egyenesen a reaktortartályra vannak rákapcsolva.

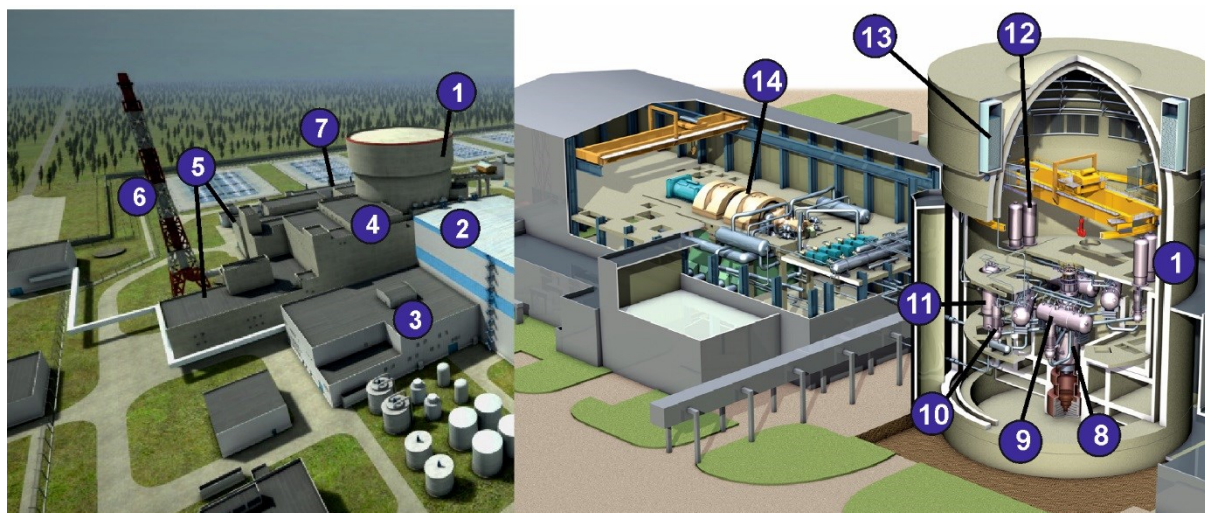
A konténmentből származó hő elvezetését hagyományosan az öntöző rendszer biztosítja. A hő folyamatos elvezetését a konténmentből a passzív hő elvezető rendszer is biztosíthatja, amely nem igényel villamos energiaellátást.

A konténment integritásának biztosítására súlyos balesetek esetén a projekt speciális műszaki berendezésekkel számol, amelyek lehetővé teszik ezek kezelését és a radioaktív anyagok kiszivárgásának minimalizálását. Főleg a hidrogén koncentráció kezelésének rendszeréről és a zónaolvadék felfogó rendszeréről van itt szó.

A hidrogénrobbanás lehetőségének kizárására a tervezési baleseteknél és a tágabb tervezési keretek körülményeire (DEC) (beleértve a súlyos baleseteket) egy hidrogén-koncentrációt mérő és hidrogénelvezető rendszer van telepítve. A konténmentben passzív katalitikus rekombinátorok vannak elhelyezve a hidrogén eltávolítására.

A zónaolvadékot felfogó rendszer úgy van tervezve, hogy felfogja az (aktív zónából származó) fűtőanyag, reaktortartály, és a reaktor belső berendezéseiből származó folyékony és szilárd törmelék a zónaolvadással járó súlyos baleset során és így megelőzze a konténment integritásának megsértését. Ez a rendszer a reaktoraknában van elhelyezve a reaktortartály alatt. A zónaolvadék hűtését korlátozatlan időre lehet biztosítani.


**B.III.3 sz. ábra: A MIR-1200 blokk látványterve**



- 1 Konténment
- 2 Reaktorsarnok
- 3 Vízelkező épület
- 4 Irányító rendszerek épülete
- 5 Segédüzemi épületek
- 6 Szellőztető kémény
- 7 Biztonsági rendszerek épületei

- 8 Reaktor
- 9 Gőzfejlesztő
- 10 Fő keringő szivattyú
- 11 Térfogatkiegészítő
- 12 Hidroakkumulátorok
- 13 Passzív hő elvezető tartályok
- 14 Turbogenerátor

A dupla konténment és a reaktorépület közös alaplemezen helyezkednek el, és földrengésekkel szemben magasabb az ellenálló képességük. A nukleáris sziget többi épülete külön alaplemezekon van felépítve, amivel a projekt a többi referenciális projektől különbözik.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>22/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

## EPR Projekt

Ez a projekt a franciaországi AREVA NP társaságé. A blokk teljesítménye kb. 4616 MW<sub>t</sub>, a tiszta elektromos teljesítmény kb. 1660 MW<sub>e</sub>.

Az EPR reaktor az AREVA NP társaság által tervezett nyomottvizes (PWR) reaktor típusa. Az EPR projektet az AREVA NP, amelyet a valamikori Framatome és Kraftwerk Union (KWU, Siemens) társaságok alkotják, korábbi tervezési és üzemelési tapasztalatainak felhasználásával fejlesztették. Az EPR reaktor teljesíti a francia atomfelügyelet, német szakemberek bevonásával megalkotott és 2000-ben elfogadott követelményeit, amelyek a "Műszaki utasítások az új generációs nyomottvizes reaktorú atomerőművek tervezéséhez és építéséhez" című dokumentumban (Directives techniques pour la conception et la construction de la prochaine génération de réacteurs nucléaires, 2000) lettek megfogalmazva.

Az EPR, egy megnövelt biztonságú, jobb gazdasági mutatókkal rendelkező reaktorként jellemezhető, amelynél a fő hangsúly az aktív biztonsági rendszereken és a magasabb redundancián van. A tervezési innovációknak két fő irányuk van: a gazdasági jellemzők javítása és az erőmű biztonságának növelése. A fő biztonsági innovációkhoz tartoznak a zónaolvasás megelőzésére és potenciális következményeinek enyhítésére tett intézkedések, magasabb ellenálló képesség a külső kockázatokkal, főleg katonai vagy nagy szállító repülőgép becsapódásával szemben, és a redundancia magasabb szintje az aktív biztonsági rendszerekben. A biztonsági rendszereknek mind a négy divíziója védve van a belső kockázatok terjedése ellen (például tűz, magasnyomású csőtörés, elárasztás) az egyik divízióból a másikba. Emiatt minden divízió el van választva a többi divíziótól és egy külön épületben helyezkedik el.

A reaktor hűtőrendszere négy konvencionális hűtőhurokból áll. A reaktor nyomástartályának, térfogat-kiegyenlítőjének és gőzfejlesztőknek magasabb térfogati arányuk van az aktív zónához képest, ami önmagában meghosszabbítja a hő elvezetésének idejét az aktív zónából, amennyiben a hűtés a szekunder oldalon meghibásodik.

Az EPR konténmentje dupla kivitelezésű. A primer konténmentet egy előfeszített merevített, kupolával lefedett betonhenger alkotja. A belső felülete (a betonhenger, a kupola és az alaplemez belső felülete) hermetikus acélburkolat takarja. A szekunder konténment egy henger alakú acélbeton szerkezet egy kupolával. Biztosítja a primer konténment épületét az összes külső kockázattal szemben és úgy van alakítva, hogy ellenálljon egy katonai vagy nagy szállító repülőgép becsapódásának.


A két konténment közbenső terében megtartják az alulnyomást, ami biztosítja a belső konténment szerkezetén keresztül átjutó szivárgások felfogását.

A konténmentből származó hő hosszútávú elvezetését, a hűtővíz tartaléktartályának hűtését a konténmentben és a zónaolvasdát felfogó rendszer hűtését súlyos balesetek esetén, egy önálló, két ágból álló hűtőrendszer biztosítja. Ez a rendszer teljesen független a hűtőrendszer négy divíziójától, amely a tervezési balesetek esetén biztosítja a hűtést. A fő biztonsági innovációk közé tartozik az aktív zóna olvasdásának megelőzése és potenciális következményeinek mérséklése, magasabb ellenálló képesség a külső kockázatokkal, főleg katonai vagy nagy szállító repülőgépek becsapódásával szemben és magasabb redundancia az aktív biztonsági rendszereknél.

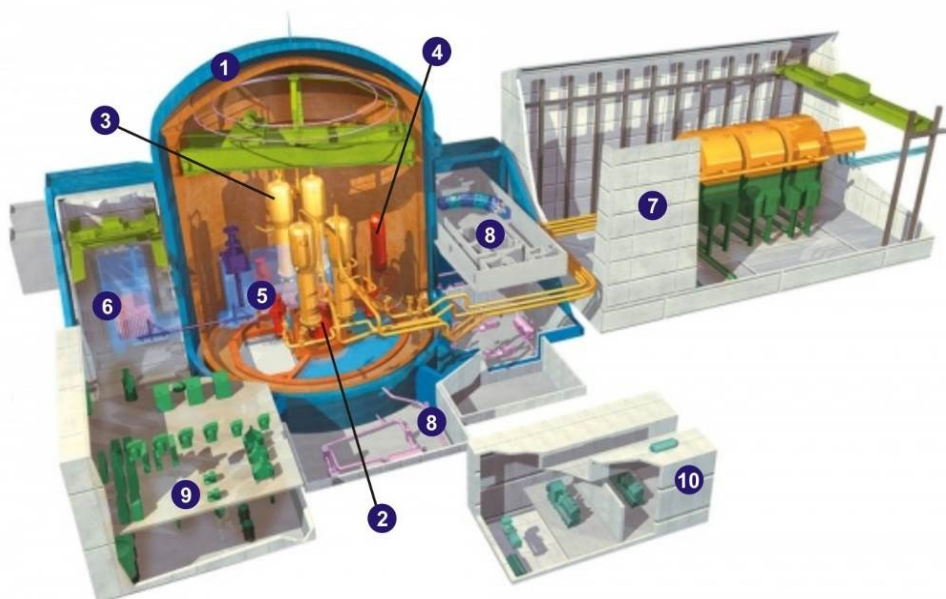
A hidrogén felhalmozódás kockázatának kizárására LOCA vagy súlyos balesetek során a konténmentben egy olyan rendszer van telepítve, amely felszámolja a gyúlékony gázokat. Ez a következő két alrendszerből tevődik össze:

- A konténment atmoszféráját keverő, passzív membránok és keringő csappantyúkból álló rendszer;
- A hidrogén koncentrációját csökkentő rendszer, amely autokatalitikus rekombinátorokból áll.

Az EPR projekt foglalkozik az aktív zóna olvasdásának lehetőségével is, ami maga után vonná a reaktor nyomástartályának szétrepedését is. Az EPR reaktor egy speciális rendszerrel van ellátva, amely biztosítja a zónaolvasdát felfogását az aktív zóna és a reaktortartály olvasdása során. Ez a rendszer azon az elven alapul, hogy az olvasdát egy lehetőleg nagy felületen szétteríti és fentről és lentől való hűtéssel stabilizálja a konténmentben található hűtőtartályból származó hűtővízzel.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>23/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

B.III.4 sz. ábra: Az EPR blokk látványterve



- 1 Konténment épülete
- 2 Reaktor
- 3 Gőzfejlesztők
- 4 Térfogat-kiegyenlítő
- 5 Fő keringető szivattyú

- 6 A kiégett fűtőanyag pihentető medencéje
- 7 Turbinaház
- 8 Biztonsági rendszerek épülete
- 9 Segédüzemek épülete
- 10 Dízelgenerátorok

### ATMEA1 Projekt

Ez az AREVA NP/Mitsubishi Heavy Industries, Francia/Japán társaságok közös vállalkozásának terve. A blokk teljesítménye kb. 3150 MW<sub>t</sub>-ot tesz ki, a tiszta elektromos teljesítmény kb. 1125 MW<sub>e</sub>.

Az ATMEA1 egy olyan nyomottvizes reaktor fejlesztési projektje, amelynek referenciául a legújabb AREVA és Mitsubishi Heavy Industries által gyártott reaktorok szolgáltak, és amelyekből az ATMEA1 komponenseinek és rendszereinek többsége volt levezetve.

Az ATMEA1 projektje olyan jellemzőkkel rendelkezik, hogy könnyen hozzá lehet igazítani minden specifikus üzleti követelményhez és könnyen teljesíti az érintett országok felügyeleti szerveinek követelményeit. A fejlesztés során fontos cél volt, hogy biztosítva legyen az energiatermelés versenyképessége az alternatív energiaforrásokhoz képest.

Az ATMEA1 reaktor hűtőrendszere három primer hűtőhurokból áll, mindegyiknek van reaktorhűtő szivattyúja, gőzfejlesztője, meleg águ és hideg águ csővezetéke.

A konténment egy egyszerű, előfeszített betonból készült épületből áll, amely alsó, henger-alakú részében egy közbenső térrel és egy külső, merevített betonból készült fallal van körülvéve. A konténment belső része acélburkolattal van bevonva, amely tovább folytatódik az alaplemezben.

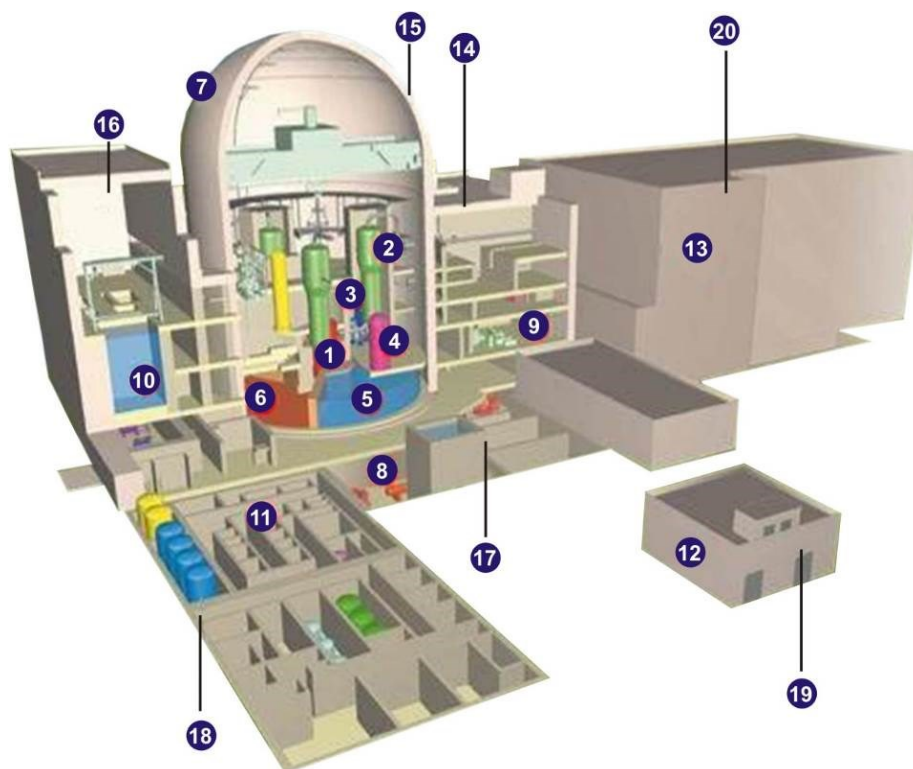
Az ATMEA1 projekt a balesetek következményeit korlátozó passzív és aktív biztonsági rendszerek kombinációjával rendelkezik, közülük az aktív rendszereket részesíti előnyben. A passzív biztonsági funkciókat csak a nyomottvizes reaktorok hagyományos berendezéseinél használják fel (pld. hidroakkumulátorok felhasználása a reaktor aktív zónájának baleseti hűtésére). Az aktív biztonsági rendszerek három azonos, független, teljes mértékben redundáns a primer kör baleseti tápvízellátását biztosító divízióból állnak. Az ATMEA1 ezen kívül tartalmaz még egy 100%-os tartalék biztonsági divíziót, annak érdekében, hogy biztosítva legyen az üzemeltetés, ha az egyik divízió éppen karbantartást végeznek, és hogy be legyen biztosítva a projekt diverzitása is.

Az aktív zóna súlyos meghibásodásának elkerülésére vagy a zónaolvadás következményeinek mérséklése érdekében a projekt egy biztonsági, a primer kört nyomástalanító rendszerrel számol.



A hidrogénkoncentráció robbanási szint alatti tartása érdekében a konténmentben a primer körből történő jelentős szivárgások vagy súlyos balesetek esetén autokatalitikus rekombinátorokat használnak.

B.III.5 sz. ábra: Az ATMEA1 blokk látványterve



- |   |  |
|---|--|
| 1 Reaktor                                     | 11 Segédüzemek rendszerei és hulladékok tárolása |
| 2 Gőzfejlesztők                               | 12 Vészhelyzeti generátorok                      |
| 3 Fő keringető szivattyúk                     | 13 Turbógenerátor                                |
| 4 Hidroakkumulátorok                          | 14 Biztonsági rendszerek épülete                 |
| 5 Hűtőanyag tárolója a konténmentben          | 15 Reaktorépület                                 |
| 6 Zónaolvadék-felfogó                         | 16 Fűtőanyag kezelési épülete                    |
| 7 Konténment                                  | 17 Biztonsági rendszerek épülete                 |
| 8 Biztonsági rendszerek                       | 18 Segédüzemek épülete                           |
| 9 Blokk vezénylőterme                         | 19 Baleseti tápellátás épülete                   |
| 10 Kiegészített fűtőanyag pihentető medencéje | 20 Turbinacsarnok és turbinaház                  |


A zónaolvadékot stabilizáló rendszer úgy van tervezve, hogy megelőzze a konténment integritásának megsértését az alaplemez átolvasztásával járó súlyos balesetek során. A konténment alsó részében egy olyan tér van kialakítva (zónaolvadékot felfogó tér), amely felfogja a zónaolvadékot és egy hűthető formába alakítja, amelyet hosszútávon stabilizálni lehet. A zónaolvadék felfogója hasonló, mint az EPR projekt esetében. A hosszútávú hőelvezetést a konténmentből a konténment öntöző rendszere biztosítja.

A reaktorépületet a konténment alkotja és a nukleáris sziget közepén helyezkedik el. A konténmentet a biztonsági rendszerek és a fűtőanyag épülete veszi körül. A konténmentben van elhelyezve a primer kör, a gőztermelési rendszer és a biztonsági rendszerek fő komponensei és csővezetékei. A nukleáris sziget épületeit úgy tervezték, hogy ellenálljanak a belső eseményeknek és ugyanúgy a külső kockázatoknak, beleértve a földrengéseket is. Ezen kívül a konténment épületét úgy tervezték, hogy ellenálljon nagy szállító repülőgépek becsapódásának.

### APR-1400 Projekt

Ez a dél-koreai Korea Hydro&Nuclear Power (KHNP) társaság projektje. A blokk hőteljesítménye kb. 4007 MW<sub>t</sub>-ot tesz ki, elektromos teljesítménye pedig kb. 1400 MW<sub>e</sub>.



	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>25/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

Az APR-1400 projektjét az OPR1000 reaktor (8 ilyen blokk üzemel és 4 blokk építése folyamatban van Koreában) bevált technológiájának, tervezési folyamatának, építési és karbantartási és a 80+ projekt tapasztalatai alapján fejlesztették ki, amelynek minőségét 1997 júniusában az amerikai nukleáris felügyelet is elismerte. Az APR-1400 projekt fejlesztésénél főleg az amerikai és koreai üzemeltetők követelményeit vették figyelembe.

Az APR-1400 reaktor számos projektmódosítást és javítást tartalmaz a szállító előző projektjeihez képest. A projektben a súlyos baleseti feltételek kezelésének követelményeit, a leállított reaktor üzemmódjaival összefüggő kockázatokat is figyelembe vették stb. A fő projektmódosítások közé tartozik a megnövelt teljesítmény, az erőmű potenciáljának jobb kihasználása, a fűtőanyagcserék közötti hosszabb intervallum, modern alapanyagok felhasználása és az erőmű megnövelt élettartama. Az APR-1400 projektjében továbbá megnövelték a biztonsági divíziók redundanciáját az optimalizált passzív és aktív biztonsági rendszerek kombinációjánál. A hűtőanyag tartaléktartálya a konténmentben van elhelyezve. A projektben megnövelték a szeizmikus ellenálló képességet, hőtartalékokat (megnagyobbították a gőzfejlesztők víztérfogatát), az operátor beavatkozására szükséges időszakot meghosszabbították és a projekt számol a tápellátás teljes elvesztésének lehetőségével is. Ennek eredménye, hogy a súlyos balesetek bekövetkezésének valószínűsége csökkent.

A reaktor hűtőrendszere két hűtőhurokból áll. Mindegyik hurok egy gőzfejlesztőt, egy meleg, két hideg ágat és két fő keringető szivattyút tartalmaz.

A konténment épülete egy kupolával lefedett előfeszített henger-alakú betonszerkezet, amely a nukleáris segédépülettel egy közös alapllemezen van elhelyezve. A konténment henger alakú szerkezete ezen felül horizontális és vertikális kötelekkel van kifizítve. A belső felülete egy hermetikusan elzárt acélburkolattal van lefedve, amely biztosítja a tömörséget.


A súlyos balesetek következményeinek enyhítésére szolgáló innovatív biztonsági rendszerek például a nagy, előfeszített betonból készült konténment, a reaktorakna elárasztó és az aktív zóna hűtési rendszere, a hidrogén-felszámolási rendszer, a nagy reaktorakna, amely képes a felolvadt aktív zóna maradékainak felfogására és hűtésére, baleseti tartalékrendszerek a konténment belső öntözésére.

A baleseti tápvízellátó rendszer négy független divízióból és egy, a konténmentben elhelyezett tartaléktartályból áll. Minden egyes divízió képes egy tervezési balesetet kezelni. A primer kör integritásának megsértése esetén a hűtővízellátást négy magasnyomású baleseti tápvízszivattyú és négy passzív hidroakkumulátor biztosítja. A szivattyúk egyenesen a reaktortartályba nyomják a hűtővizet, különleges, erre a célra kialakított csőtoldatokon keresztül.

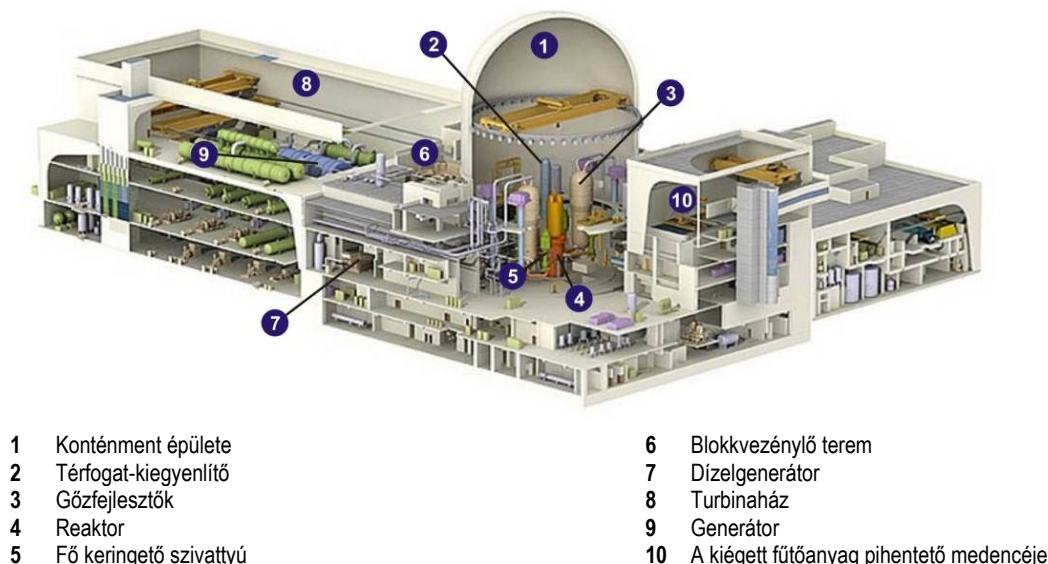
A baleseti tápvízellátó rendszer összhangban a primer kör biztonsági nyomástalanító rendszerével az aktív zóna hűtését is biztosítja a kiterjesztett tervezési feltételek (DEC) körülményei között bekövetkezett baleseteknél, ha nem áll rendelkezésre egy gőzfejlesztő a maradványhő elvezetésére.

Az APR-1400 konténmentjének öntöző rendszere úgy van tervezve, hogy a nyomást és a hőmérsékletet a konténmenten belül a tervezési keretek között tartsa még a legkevésbé valószínű körülmények között is, amikor nagy hőveszteségek keletkeznek a konténmenten belül.

Az APR-1400 projekt része egy tartalék baleseti konténment öntöző rendszer, amely biztosítja a konténment hosszútávú hűtését annak érdekében, hogy csökkentse a benne lévő hőmérsékletet és nyomást súlyos balesetek során.

	<b>ÚJ ATOMENERGOMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>26/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

**B.III.6 sz. ábra: Az APR-1400 blokk látványterve**



A hidrogénkoncentrációt csökkentő rendszer a konténmentben passzív autokatalitikus rekombinátorokból áll és hidrogénégetőket használ.

Az APR-1400 konténmentjének nagyon nagy térfogata elég a súlyos balesetek során keletkező hidrogén befogadására.

Az aktív zóna olvadásával járó balesetek esetében az APR-1400 projektje igyekszik a zónaolvadékat a reaktor nyomástartályában tartani, ennek külső hűtésével és a reaktorakna gyors elárasztásával a konténmentben található tartaléktartályból. Az európai piac számára kidolgozott APR-1400 projekt egy zónaolvadék felfogóval is el van látva.

A konténment épületét magasabb ellenálló képességgel tervezték repülőgépek becsapódása és földrengések ellen.

## **B.III.2. Technológiai megoldás**

A következő oldalak a nyomottvizes reaktort használó blokkok technológiai berendezéseinek általános leírását tartalmazzák, amely megfelelően lefedi a fentebb ismertetett blokkokat.

### **B.III.2.1. Primer rész**

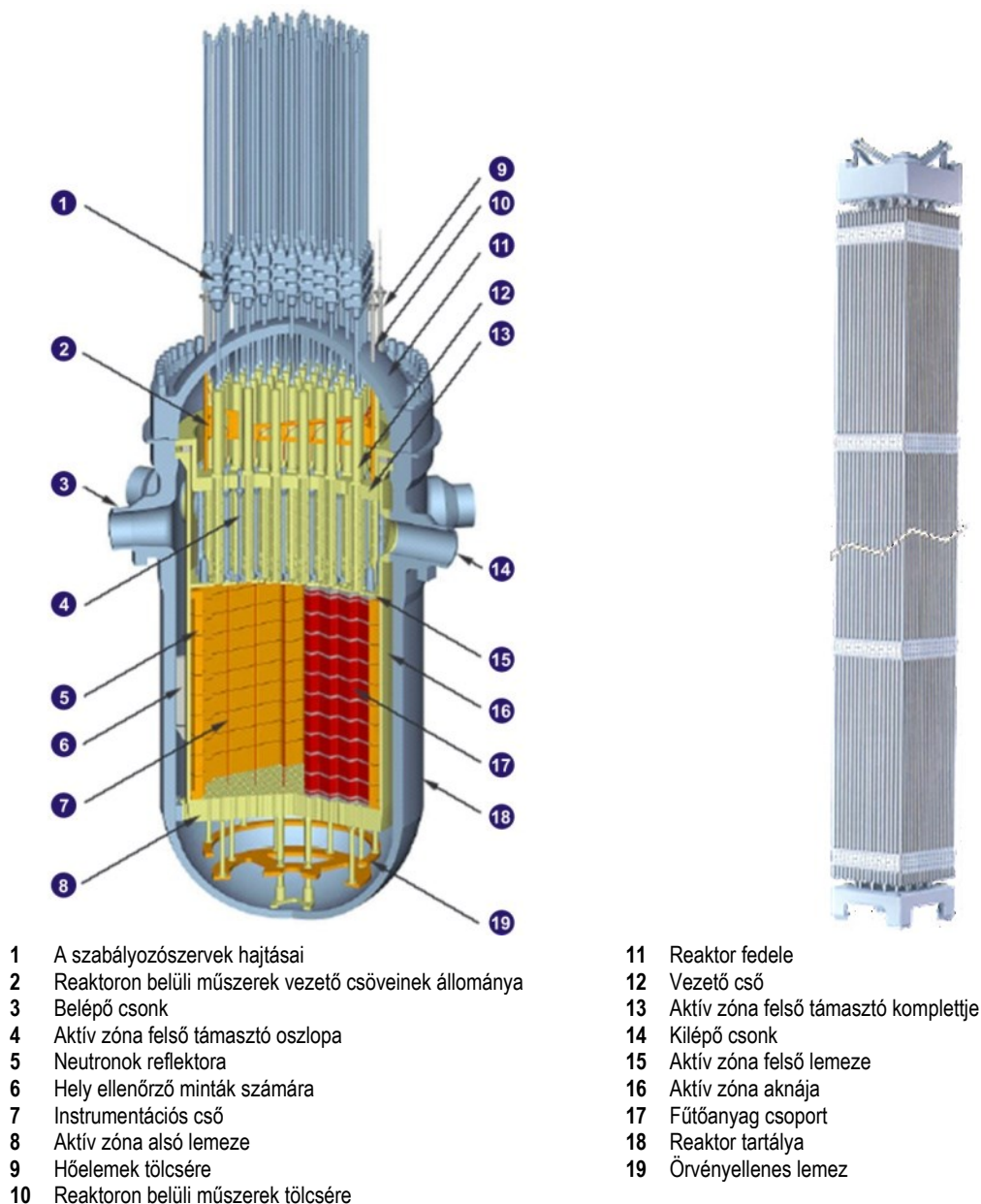
A primer rész a primer körből, a biztonsági rendszerekből, a primer kör segédrendszereiből és a védőburkolat rendszeréből – konténmentből áll, amely egyidejűleg az építési rész része. A primer kör fő komponensei: nyomottvizes reaktor, gőzfejlesztők, fő keringető szivattyúk, fő keringető csővezeték és a térfogat-kiegyenlítő. A primer kör a víz magas nyomás alatti kényszerített keringetésével (fő keringető szivattyúk segítségével) átvviszi a reaktor aktív zónája által generált hőt a gőzfejlesztőkbe. Ezzel biztosítja az aktív zóna hűtését és a hő elvezetését az aktív zónából a gőzfejlesztőkbe. A primer rész továbbá biztosítja az aktív zónában a hűtőanyag hőmérsékletét, nyomását, a nyomáshatár integritásának megőrzését, a hűtőanyag aktív zónán történő átfolyásának irányítását, az aktív zóna reaktivitásának irányítását és a radioaktivitás bent tartását egy fizikai gát által (primer kör nyomáshatára).

#### Reaktor

A PWR erőműveknél a reaktort egy nyomástartály képezi, amelyek magából a tartályból, a reaktor fedeléből, a reaktor tartályában elhelyezett belső berendezésekből, a szabályozó berendezések meghajtóiból és a reaktor fedelén elhelyezett műszerekből áll. A reaktor fő feladata az aktív zóna befogadása (amelyben a hasadási reakció történik) és a moderátor elégséges mennyiségének biztosítása (ami hűtőanyagként is szolgál), amely elengedhetetlen az aktív zónában a hasadási láncreakció fenntartásához.


A hűtőanyag a reaktorba belépő csomkokon át kerül be, kör alakú közökben áramlik a tartály teste és az aktív zóna aknája között és alulról kerül az aktív zónába. Az aktív zónán áthaladva a hűtőanyag a fűtőanyag hasadási reakciójának hője következtében felmelegedik és kiáramlik a reaktorból. Egy reaktor tipikus szerkezete a következő ábrán szerepel.

**B.III.7 sz. ábra: Egy tipikus PWR metszete, mellette egy fűtőanyag csoporttal**

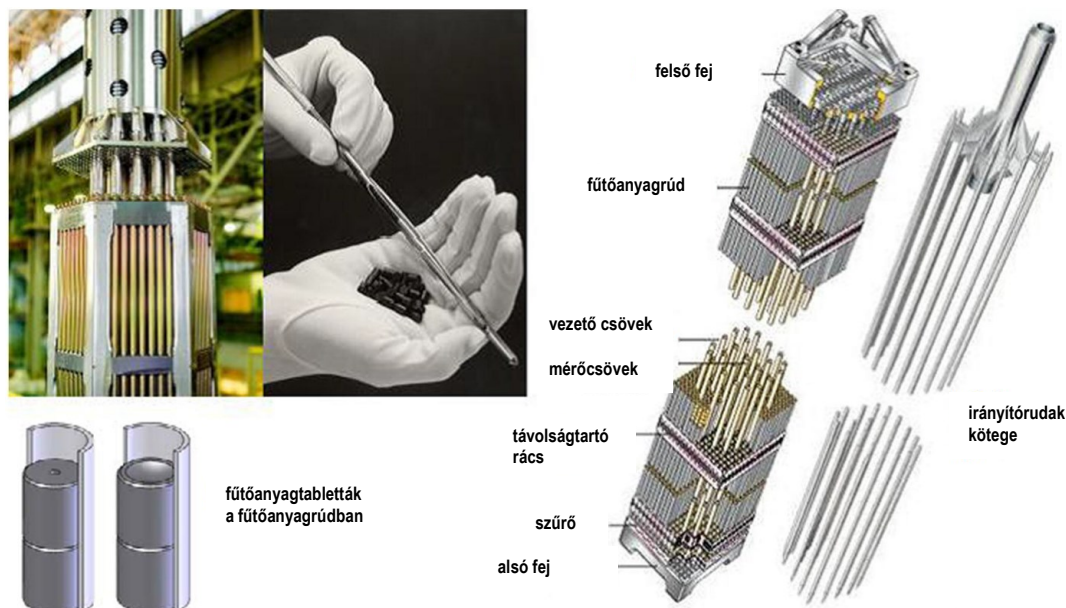


Az aktív zónában folyik az irányított hasadási reakció és az ezzel a reakcióval keletkezett hő átadása a hűtőanyagnak. Az aktív zóna leggyakrabban négyzetes vagy hatszögű rácson elhelyezett fűtőanyag csoportokból áll. A fűtőanyag csoport főleg fűtőanyag rudakból, vezetőcsövekből, távolságtartó rácsokból és fejeiből áll. A fűtőanyag rudak fűtőanyag tablettákból állnak, melyek speciális (leggyakrabban cirkónium alapú) ötvözetből készült csövekben vannak hermetikusan lezárva. Ennek a beburkolásnak a célja megtartani a fűtőanyag rúd geometriáját, lehetővé tenni a hő átadását a fűtőanyagból a hűtőanyagnak és egyúttal megtartani a radioaktív hasadási anyagokat a fűtőanyagban (így képezi a második fizikai gátat a radioaktív anyagok kijutása ellen a külső környezetbe).

A fűtőanyagot a reaktorba egy gép helyezi be, illetve cseréli ki a reaktor leállítása során.

	<b>ÚJ ATOMENERGOMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>28/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

**B.III.8 sz. ábra: Egy fűtőanyagtabletta, fűtőanyag rúd és fűtőanyag csoport**



A reaktor teljesítmények változtatását a mechanikus irányítórendszerek (klaszterek) pozíciójának és a bórsav koncentrációjának változtatásával a hűtővízben lehet elérni.

### Gőzfejlesztő

A gőzfejlesztő egy horizontális vagy vertikális kivitelezésű nyomástartály a tápvíz és baleseti tápvíz vezetékekkel, (a hőcserélő csövek által alkotott) hőcserélő felületi rendszerrel és (a nedvességleválasztó és gőzkollektor által alkotott) gőzrendszerrel.

A nyomottvízes reaktorú atomerőműben a gőzfejlesztő, mint hőcserélő szolgál a primer és szekunder kör között. A primer kör felmelegített hűtőanyaga belép a gőzfejlesztő forró kollektorába, ahonnan szét van vezetve a hőcserélő csőkötegbe. E csőköteg áthaladásánál a primer hűtőanyag átadja a hőt a szekunder kör tápláló vizének és lehűtése után belép a hideg kollektorba. Utána belép a primer kör hurkának hideg ágába és onnan a fő keringő szivattyún keresztül visszatér a reaktorba. A gőzfejlesztő szekunder oldalán a tápvízből gőz képződik, amely a nedvesség elválasztón és a gőzkollektoron keresztül a turbinához van vezetve.

### Fő keringető szivattyú

A fő keringető szivattyú rendszerű, vertikálisan centrifugális, egyfokozatú szivattyú a tengely tömítési egységével és aszinkron villanymotorral. A fő keringető szivattyúk biztosítják a hűtőanyag szükséges mennyiségének keringését a primer körben, összhangban a reaktor teljesítményével különböző üzemelési üzemmódokban.

### A térfogat-kiegyenlítés rendszere


A térfogat-kiegyenlítő rendszer a térfogatkiegyenlítő nyomástartályából áll, ahol a primer kör hűtőanyaga megközelítőleg a szaturációs szinten van tartva, valamint elektromos melegítőkből és fecskendező berendezésekből, amelyek a hideg ágakból a primer kör hideg hűtőanyagát fecskendezik. A rendszer a konstans üzemelési nyomás fenntartására és a primer kör nyomás kilengéseinek korlátozására szolgál.

### A primer kör segédrendszerei

A primer kör segédrendszereit alkotják:

- a primer kör hűtőanyagának pótlása és tisztítása és a vegyi üzemmódok fenntartása,
- a radioaktív anyagok feldolgozási rendszere,
- a fűtőanyag-medence hűtő- és tisztítórendszere,



	<b>ÚJ ATOMENERGIAI JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKEZÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>29/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

- Légtechnikai berendezések.

### Biztonsági rendszerek

A primer kör biztonsági rendszereit a következők alkotják:

- a reaktor gyors leállításának rendszere,
- az aktív zóna baleseti hűtésének rendszere,
- a vészhelyzeti energiaellátás rendszere,
- a maradványhő elvezetésének rendszere,
- a primer kör nyomásvédelmi és biztonsági nyomástalanító rendszere,
- a konténment hő elvezető és nyomáscsökkentő rendszere,
- a hidrogén égetésének rendszere a konténmentben,
- a fontos műszaki víz rendszere,
- a biztonsági rendszerek közbenső hűtőhurkának rendszere,
- a gőzfejlesztők vésztápellátásának rendszere,
- a zónaolvadék stabilizálásának rendszere súlyos baleseteknél.

Atomerőművek terveiben e rendszerek megbízhatóságára helyezik a legnagyobb hangsúlyt.

### A védőburkolat rendszere

A védőburkolat (konténment) rendszere a III+ generációs blokkoknál a belső hermetikus és külső szilárd burkolatból áll. A belső hermetikus burkolat a saját konstrukció és a hermetizáció csomópontjainak segítségével lett kialakítva (átmenetek, átvezetők, bezáró elemek), és a konténment belső térségében a hő és a nyomást irányító rendszerek a hermetikus burkolatban vannak elhelyezve (pld. a hő passzív elvezetése, spray rendszerek, hidrogén elvezetése stb.). A belső hermetikus burkolatot úgy tervezik, hogy a radionuklidok kiszivárgásával összefüggő baleseti feltételek alatt (beleértve súlyos baleseteket) úgy korlátozza ezeket a kiszivárgásokat a környezetbe, hogy a radiációs következményeket a környezet számára minimalizálja. A belső (primer) konténment szerkezeti szempontból egy előfeszített, kupolával (vagy acélkéreggel) fedett betonhengerből áll.

A külső védőburkolat konstrukcióját úgy tervezték, hogy a reaktortartály, a primer kör, továbbá a nukleáris és sugárzási biztonság szempontjából fontos berendezések, amelyek a konténmentben vannak elhelyezve, védve legyenek a külső események ellen (robbanás, tűz, repülőgép becsapódása, szélsőséges meteorológiai feltételek, stb.), melyek előfordulását nem lehet teljesen kizárni. Némely projektnél a két burkolat szerepe összevont, illetve a belső burkolatot csak a hermetikus csomópontokon alakítják ki. Ha a konténment egyszerű kivitelezésű, akkor az összes funkciót egyszerre tölti be. Ebben az esetben is egy előfeszített, kupolával lefedett betonhengerről van szó. A konténment alsó része ilyen esetben egy szellőztetett közbenső térrel van körülépítve.

A védőburkolat (konténment) rendszere biztosítja a biológiai védelmet is.


### **B.III.2.2. Szekunder rész és külső üzemek**

A szekunder rész a szekunder körből, a szekunder kör segédüzemi egységeiből és a fő hűtőkörből (tercier kör) áll. A külső üzemek (segédrendszerek) a primer és szekunder kör segédfunkcióit látják el.

### Szekunder kör

A szekunder kör alapvető feladata a gőz szállítása és energiájának átváltoztatása a gőzturbina rotorának mechanikus energiájává, és utána ennek átváltoztatása villamos energiává a generátorban. A gőz- és energiakonverzió rendszerének berendezése a turbinaházban van elhelyezve. A szekunder kör a következő rendszerekből áll:

- a gőzellátó rendszer,
- turbógenerátor (turbina és generátor közös tengelyen),
- kondenzáló és vákuumos rendszer,
- a gőzfejlesztők tápellátásának rendszere.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>30/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

### A szekunder kör segédrendszerei

A szekunder kör segédrendszerei:

- gőzfejlesztő iszaptalánító és lecsapoló rendszere,
- kondenzátum blokki kezelője (BÚK), ha szerepel a tervben,
- kondenzátumot tároló és adagoló rendszer, beleértve a szekunder kör vegyi adagoló rendszerét,
- a behelyezett hűtőkörök a turbinaházban,
- a nem fontos műszaki víz rendszere (TVN), ha szerepel a tervben,
- légtechnikai rendszerek.

### Tercier hűtőkör

A tercier kör rendszere magába foglalja a hűtővíz szivattyúállomását, a turbinaházi csatlakozást, a turbina kondenzátorának hűtését, a csővezeték csatlakozását a hűtőtornyhoz, önmagát a hűtőtornyot vagy tornyokat, a lehűtött víz hűtőtornyokból a szivattyúállomásba vezető csatornáját és egyebeket. A rendszer a hő elvezetését szolgálja a turbina kondenzáló rendszeréből a légkörbe a hűtőtornyok révén.

A hő elvezetésére a légkörbe természetes huzatú lterson típusú hűtőtornyokat használnak, ezek magassága kb. 180 m, és egy standard megoldásról van szó, az összes referenciális reaktorszállítónál. Ez el van látva a felmelegített víz elosztójával, porlasztófúvókákkal, műanyag blokkokból készült hűtőrendszerrel és hatékony eliminátorokkal, amelyek korlátozzák a vízcseppek kijutását a légkörbe.

### Külső üzemek (segédrendszerek)

A közös külső üzemek a víz és más, az üzemvitelhez nélkülözhetetlen médiumokkal való ellátáshoz és kezelésükhöz szükségesek. Magában foglalják a víztározót, a hűtővíz-kezelőt (ÚCHV), a víz vegyi kezelőjét (CHÚV – sóltalanító berendezést), az ipari, nem radioaktív szennyvizek és iszapok tisztítóját, beleértve az olajjal szennyezett vizek és szennyvizek tisztítóját (ČOV). A külső üzemek részét képezik azok a rendszerek is, amelyek a szennyvizek környezetbe való kiengedését szolgálják, beleértve az ellenőrzőtartályt és a csővezetéseket. Továbbá magukban foglalják a vegyi anyagok és üzemi gázok raktárát, az kenőanyagok és üzemanyagok raktárait, a nyomott levegő és hűtővíz, illetve más üzemviteli médiumokat előállító berendezéseket.

Az új atomerőmű telephelyének részét fogja képezni egy saját víztartály, amely a hosszú távú utánhűtés tartalékának funkcióját tölti majd be (minimum 30 nap).

### **B.III.2.3. Elektrotechnikai rendszerek**

Az elektromos séma forrásokból és elosztási rendszerekből áll, amelyek funkciójuk szerinti tagolása a következő:

#### Teljesítmény kivezetése


A teljesítmény kivezetése az erőmű generátorából a blokki transzformátor és egy külső, 400kV-os vezeték segítségével van megoldva. A teljesítmény az új Bohunice-i kapcsolóállomásba lesz kivezetve, amely már a Szlovák Köztársaság átviteli rendszerének részét fogja képezni. Az új kapcsolóállomás a teljesítmény kivezetésén kívül a rövidzárlat elleni ellenálló képességet is biztosítani fogja az új atomerőmű saját fogyasztása számára.

A Bohunice-i kapcsolóállomás a Szlovák Köztársaság átviteli rendszerébe hat 400 kV vonalon keresztül fog csatlakozni.

#### Az saját fogyasztás tápellátása

Az új atomerőmű saját fogyasztásának tápellátását a saját fogyasztásának transzformátorai fogják biztosítani.

A saját fogyasztás tápellátásának kiesése vagy üzemképtelensége esetén a szükséges tápellátást tartalékrendszerek fogják biztosítani (a saját fogyasztás tartalék tápellátása).

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>31/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

#### Saját fogyasztás tartalék tápellátása

Az új atomerőmű saját fogyasztásának tartalék tápellátása úgy van tervezve, hogy egy robusztus, magas megbízhatósági szintű és üzemeltetési szempontból rugalmas rendszert alkosson. Az új atomerőmű tartalék tápellátás a saját fogyasztás tartaléktápellátásának fő és tartalékforrásaiból lehet biztosítani. Az üzemelési és tartalék tápellátás közötti átmenetet gyorshelyettesítő automatika irányítja.

#### A nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerek tápellátásának rendszere

A biztonsági szempontból fontos rendszerek tápellátását többszörösen biztosított tápellátási rendszerek biztosítják, amelyeket rendszerint néhány, kölcsönösen egymástól elválasztott, redundáns dízelgenerátor és akkumulátor alkotja.

#### Alternatív táprendszerek

Az alternatív táprendszerek a kiterjesztett tervezési feltételek (DEC) körülményeire, beleértve a súlyos balesetek kezelésére és enyhítésére szükségesek. Ezek többnyire dízelgenerátorok és akkumulátorok hosszú autonóm üzemelési idővel, kapcsoló állomásokkal elosztó berendezések.

### **B.III.2.4. A vezérlő és ellenőrző rendszer**

A vezérlő és ellenőrző rendszer számára digitális technológián alapuló modern rendszert fognak használni. A rendszer a legújabb biztonsági a védelmi elemeket fogja tartalmazni, amelyek képesek kiértékelni az adott baleseti körülményeket és lehetőleg a személyzet hozzájárulása nélkül képesek lesznek leállítani a reaktort és biztosítani az aktív zóna hűtését.

Az vezérlő és ellenőrző rendszerek olyan műszerekkel lesznek felszerelve, hogy biztosítva legyen a nukleáris biztonság számára fontos üzemviteli paraméterek figyelése, mérése, rögzítése és kezelése normális és abnormális üzemelés és baleseti feltételek folyamán. A rendszerek meghibásodásokkal szembeni ellenálló képessége elégséges lesz ahhoz, hogy biztosítsa az erőmű biztonságát és üzemképességét.

Az operátor teljesen tájékozott lesz az erőmű állapotáról és bármikor beléphet a vezérlési folyamatba, a biztonsági funkciók kivételével.


A reaktorblokkok olyan biztonsági rendszerekkel lesznek ellátva, amelyek:

- Képesek észlelni az abnormális működést és képesek automatikusan működésbe hozni a megfelelő rendszereket, annak érdekében, hogy biztosítva legyen a tervi határértékek betartása.
- Képesek észlelni a baleseti körülményeket és működésbe hozni az ezek enyhítésére szolgáló rendszereket.
- Képesek biztosítani a vezérlő rendszerek és a nukleáris létesítmény felülrendelt tevékenységeinek működését, minden olyan állapotban, amivel az adott projekt számol úgy, hogy közben a kiszolgáló személyzetnek lehetősége lesz a biztonsági rendszer kézi üzembe helyezésére.

A biztonsági rendszerek úgy lesznek elválasztva a vezérlő rendszerektől, hogy a vezérlő rendszerek meghibásodása ne befolyásolja a biztonsági rendszerek képességét a megkövetelt biztonsági funkció teljesítésére. A biztonsági rendszereket az egyes csatornái magas funkcionális megbízhatósággal, helyettesíthetőséggel és függetlenséggel lesznek tervezve úgy, hogy egyszerű meghibásodások ne okozhassák a rendszer védelmi funkciójának elvesztését. A közös okból származó meghibásodás hatásának korlátozására a digitális rendszereknél úgy van megoldva, hogy egyrészt funkcionális (az abnormális állapot megkülönböztetése különböző paraméterek segítségével egy esemény során) másrészt műszeri diverzitást fog alkalmazni.

#### Vezérlési és monitoring funkciókat ellátó munkahelyek

Az erőművet minden állapotban a blokk vezénylőterméből figyelik és vezérlik. A blokk vezénylőtermét modern, számítógépes rendszereken alapuló technológiával látják el. A folyamatok irányítását monitorok segítségével fogják végezni, a fontos paramétereket konvencionális panelek ábrázolják. A biztonsági rendszerek számára önálló, konvencionális elemekkel ellátott biztonsági panelek lesznek használva. Számítógépes rendszerek meghibásodása esetén a fontos funkciókat konvencionális elemekkel ellátott paneleken mentik. Az operátor számára minden szükséges adat mindig áttekinthető és elérhető lesz, mindig teljes körű tájékoztatást kap majd az erőmű állapotáról és mindig hozzáférhető eszközei lesznek arra, hogy az erőművet egy biztonságos állapotba hozza és ott meg is tartsa.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>32/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

Arra az esetre, ha az erőmű irányítása a vezénylőteremből lehetetlenné válik, rendelkezésre fog majd állni egy vészhelyzeti vezénylőterem. A vészhelyzeti vezénylőterem fizikailag, funkcionálisan és az áramellátást illetően el lesz különítve a blokki vezénylőteremtől.

Az új atomerőmű baleseti irányító központtal lesz ellátva, amely feladata a baleseti körülmények során meghozott intézkedések koordinálása és irányítása lesz. A baleseti irányító központ olyan információs rendszerrel lesz ellátva, amely biztosítani fogja az összes szükséges információt az új atomerőmű állapotáról, főbb paramétereiről, az irányítás és koordináció számára, baleseti körülmények között. A központ biztosított kommunikációs csatornákkal lesz ellátva, amelyek lehetővé teszik a kommunikációt az új atomerőmű munkahelyei, a nukleáris felügyelet, tűzvédelmi szervek, mentők, államigazgatás szervek és egyéb szervek között, amelyek részei a balesetirányítási rendszernek. A központ úgy lesz kivitelezve, hogy ellenálljon az esetleges baleseti körülményeknek és a külső hatásoknak, amelyeket ezek előidézhetnek.

### **B.III.2.5. Tűzvédelmi megoldások alapelvei**

A tűzvédelem hagyományos célja hogy tűz esetén biztosítsa, hogy emberek életében, egészségében, tulajdonában és a környezetben ne essen kár. Nukleáris létesítményeknél ehhez még az a feladat társul, hogy a tűzvédelemnek biztosítania kell, hogy tűz esetén ne kerüljön sor radioaktív szivárgásra a környezetbe, és hogy a tűzvédelmi rendszer úgy legyen megvalósítva, hogy bármely helységben előforduló tűz esetén a nukleáris létesítmény biztonságosan leállítható legyen.

Az új atomerőmű tűzvédelme a mélységi védelem koncepciójára épül, és három célkitűzése van:

- minimalizálni a tűz és robbanás lehetőségét;
- gyorsan felismerni, ellenőrzés alá vonni és eloltani az előfordulható tüzet;
- biztosítani, hogy bármilyen kiterjedésű tűz ne akadályozza azokat a funkciókat, amelyek a reaktor biztonságos leállításához szükségesek és hogy a nagy mennyiségű radioaktív kibocsátás kockázata jelentősen ne nőjön.

Az új atomerőmű úgy lesz tervezve, hogy:

- megakadályozza a tűz keletkezését, az éghető anyagok mennyiségének korlátozásával és elkülönítésével;
- elszigetelje a gyúlékony anyagokat és korlátozza a tűz terjedését az erőmű épületeiben létrehozott tűzvédelmi övezetek, gátak zónák segítségével, amelyek jelentősen korlátozzák a tűz lehetséges következményeit;
- a tűzvédelmi korlátok elkülönítsék a redundáns biztonsági elemeket és a hozzájuk kapcsolódó áramellátást, annak érdekében, hogy fenntartsák biztonsági funkciókat a tűz után;
- ne juthasson be a füst, forró gázok vagy a tűzoltásnál használt anyagok az egyik területről a másira olyan mértékben, hogy ez negatív hatással legyen a reaktor biztonságos leállítására, beleértve az operátorok tevékenységére;
- a tűzvédelmi berendezések meghibásodása vagy véletlenszerű működtetése ne akadályozza a berendezések biztonsági funkciójának ellátását, vagy hogy ezek negatívan ne befolyásolják az olyan biztonsági berendezések működését, amelyektől az üzemképességet várnak el;
- figyelembe veszi a tűz és a tűzvédelmi rendszer működése során bekövetkezett egyszerű meghibásodások, vagy ennek egyidejű karbantartásának lehetőségét, tűz esetén;
- minimalizálódjanak a radioaktív kibocsátások a környezetbe a tűz következtében.

### **B.III.3. Építési megoldás**

#### **B.III.3.1. Az erőmű építési koncepciója**


Az erőmű építési része alapvetően a következő részekre oszlik:

- nukleáris sziget,
- konvencionális sziget és
- egyéb épületek.

#### Nukleáris sziget

A nukleáris sziget épületei többnyire a reaktorhoz (amely a nukleáris sziget domináns alkotórésze) legközelebb eső épületek és tartalmazzák az nukleáris létesítmény nukleáris részének működését közvetlenül érintő technológiákat.



	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>33/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

A nukleáris sziget épületeiben vannak elhelyezve a primer kör berendezései és a nukleáris fűtőanyag. Tipikus épületek közé tartozik a reaktorcsarnok, a segédüzemek épülete és a friss és kiégett fűtőanyag kezelésére szolgáló épület. Ezek az épületek a szeizmicitás szempontjából teljesítik a szeizmikus ellenálló képesség SL-2 szintjét.

#### Konvencionális sziget

A turbinaszigetnek is elnevezett konvencionális sziget épületei (turbinacsarnok, hőcserélő állomás stb.) úgy helyezkednek el, hogy szervesen kapcsolódjanak a nukleáris szigethez. A konvencionális szigetet gyakran csupán maga a turbinaház és turbógenerátor (turbina és generátor) és a hozzájuk kapcsolódó technológiai egységek alkotják. A konvencionális sziget nagyon gyakran egy közös épületet alkot, esetleg egy közös alaplemezen helyezkedik el.

#### Egyéb épületek

Az egyéb épületek biztosítják az atomerőmű üzemeléséhez szükséges minden további szolgáltatást, közeget és támogatási funkciót. Ezek közé tartoznak a hűtőtornyok, a kompresszor állomás, a víz vegyi előállítója, a műszaki hálózatok, a kapcsolóállomások, az adminisztratív épület, stb. Ezek az épületek úgy helyezkednek el a telephelyen, hogy betöltsék a funkcionális és biztonsági követelményeket és az épületek kölcsönösen ne befolyásolják negatívan egymást. Az épületek egymással szembeni elhelyezése nagy részben alárendelt a telephely konkrét állapotának, tehát az építés számára elérhető területeknek és a meglévő infrastruktúrának. Szerkezeti és az anyagi szempontból az épületeket úgy valósítják meg, hogy küldetésüket a legoptimálisabban töltsék be.


Továbbá szükséges megemlíteni a vonalas építményeket, hálózatokat, csőhidakat, stb. Ezek az építmények azonban megoldásukkal többnyire nem különböznek a hasonló általánosan ismert építményektől.

### **B.III.3.2. Urbanisztikai és építészeti megoldás**

Az új atomerőmű építési területe közvetlenül szomszédos a Jaslovské Bohunice-i nukleáris létesítmények telephelyeivel. Ezek az A1, V1 és V2 atomerőművek és további üzemekkel egy közös urbanisztikai egységet alkotnak. A telephely sík és tekintettel a meglévő felhasználásra, ipari jellegű. Az egyes épületek építészeti egyszerű, szokásos geometrikus alakzatokkal. A műszaki hálózatokat többnyire a föld alatt kivitelezték. A telephely aszfaltozott úthálózata járdákkal van ellátva és szervesen csatlakozik a helyi közúti és vasúti hálózathoz, amelyek aztán magasabb szintű úthálózatokhoz kapcsolódnak. Az A1, V1 és V2 atomerőművek bejáratai előtt autóbuszok megállóhelyei és parkoló területek vannak kialakítva az alkalmazottak gépkocsijai számára. A nem beépített területeket füvesítették és zöld övezettel egészítették ki.

**B.III.9: sz. ábra: A Jaslovské Bohunice telephely nukleáris létesítményeinek meglévő struktúrája**



	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>34/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

Az új atomerőmű urbanisztikai koncepciója, tekintettel az új üzem hasonló jellegére, szervesen fog illeszkedni a meglévő telephely struktúrájába. Az új atomerőmű épületei a térfoglalás és magasság szempontjából elsődlegesen a technológiai követelményeket fogják figyelembe venni. A másodlagos szempontokat (magasságilag, térfogatilag, színezetileg) olyan értelemben fogják figyelembe venni, hogy az új épületek ne zavarják az EBO telephely és a táj jelenlegi látképét. A hűtőtornyok lehetőleg úgy lesznek elhelyezve, hogy a telephely látképe a környező városokból kiegyensúlyozott legyen. A koncepció racionálisan fog kapcsolódni a meglévő szállítási infrastruktúrára.

A referenciatervek típusmegoldásai az elhelyezésük szempontjából hasonlóak. Az épületek kölcsönös csoportosítása tiszteletben tartja a telephely elrendezését, a technológiai-üzemelési és biztonsági követelményeket.

Az építészeti megoldás szempontjából az épületek egyszerű geometrikus alakzatú ipari objektumok. A nukleáris és konvencionális sziget koncepciójában a reaktor épülete fog dominálni és a többi épület a csoportosulás képzett központja irányában fog mutatni. A kb. 180 méter magas hűtőtorny az atomerőmű dominánsa lesz. Építészeti szempontból az erőmű a meglévő EBO telephely építmény-csoportosulását alakítja tovább.

#### **B.III.4. Az üzemeltetés koncepciója**

##### ***B.III.4.1. A nukleáris fűtőanyag és a kiégett fűtőanyag kezelése***

A nukleáris fűtőanyag az új atomerőmű számára a legfontosabb nyersanyag. Ezt a világgiacon vásárolják majd fel, ahol elegendő urán van kínálatban az atomerőmű egész élettartamára. (forrás: OECD NEA: Uranium 2014: Resources, Production and Demand).


Az atomerőműbe a nukleáris fűtőanyagot vasúton vagy közúton szállítják. A fűtőanyagot vagy a friss fűtőanyagraktárban, száraz tárolásra szolgáló tárolóban, vagy a kiégett fűtőanyag pihentető medencéjének erre fenntartott részében, vízszint alatt, tárolják. A tárolókat úgy tervezték, hogy megvédjék a fűtőanyagot olyan tervezett eseményekkel szemben, mint a földrengés, árvíz, szélsőséges éghajlati viszonyok, stb.

Tekintettel arra, hogy a reaktorban a fűtőanyag felhasználása közben a hasadási reakció hatékonysága csökken, néhány évnyi használat után a fűtőanyag-csoportokat újra/frissekre kell cserélni. A reaktorban a használt fűtőanyagcsoport cseréje rendszerint kampányszerűen, üzemleállítás során (12, 18 vagy 24 havonta egyszer) történik. A reaktorban a fűtőanyagcsere nem egyszerre zajlik. A cserénél csupán a fűtőanyag egy részét cserélik ki, a fűtőanyag-csoportok egy része pedig az aktív zónában megváltoztatja elhelyezését. A teljes állomány ezért csak fokozatosan, néhány év alatt cserélődik ki (ez a folyamat rendszerint 4-6 év alatt megy végbe).

A nukleáris fűtőanyag akkor tekinthető kiégetnek, amikor a reaktor aktív zónájából tartósan el lett távolítva.

A kiégett fűtőanyagot kivétele után a reaktorból egy pihentető medencébe helyezik át. Ez vagy a reaktor melletti reaktorcsarnokban található, vagy a fűtőanyag-tárolási segédépületben, amelyet a reaktorcsarnokkal egy szállítófolyosó köt össze. A medence mérete megfelel a 10 év alatt kitermelt kiégett fűtőanyag tárolási követelményeinek, az egész időszak folyamán az összes fűtőanyag tárolását a reaktor aktív zónájából meg lehet oldani benne egészen addig, amíg ez nem kerül végleges elszállításra. A fűtőanyagot a medencében bórsavat tartalmazó vízben tárolják, egy kompakt rácsban, amely neutronok elnyelésére alkalmas anyagot tartalmaz (általában bórral ötvözött acélból készül). Az ilyen elrendezés egyrészt biztosítja a fűtőanyag szubkritikus állapotban tartását, és a kiégett fűtőanyagban található radionuklidok bomlásából származó hő elvezetését.

A kiégett fűtőanyag további kezelése a meglévő rendszerek segítségével történik és így az már az állam feladatává válik. A kiégett fűtőanyagot, teljesítve a biztonságos szállítása és tárolása követelményeit, haladéktalanul a radioaktív hulladék és a kiégett fűtőanyag tárolásával megbízott jogi személynek, tehát a JAVYS társaságnak, lesz átadva ennek további kezelés céljából. A JAVYS a tulajdonosa és üzemeltetője az „Kiegett fűtőanyag ideiglenes tárolójának” (ahol a kiégett fűtőanyagot tárolják). A kapacitása viszont nem elégséges, ezért feltételezhetően új kapacitásokat fog kelleni létrehozni ennek kibővítésére. Az új száraz tároló (összhangban a világi tapasztalatokkal) moduláris típusú lesz, azaz a nagyságát és a tárolóegységek elhelyezését az éppen aktuális követelmények alapján módosítani lehet majd. Ez a koncepció lehetővé teszi, szükség esetén, a kibővített ideiglenes tároló használatát az új atomerőműből származó kiégett fűtőanyag tárolására.

	<b>ÚJ ATOMENERGOMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKEKÉSRŐL</b>	Oldalszám:	<b>35/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

Jelenleg kétféle forgatókönyv létezik a kiégett fűtőanyag további kezelésére:

- feldolgozás – ennek célja, fizikai és kémiai módszerekkel eltávolítani a fűtőanyagból a korróziós és hasadási termékeket úgy, hogy friss fűtőanyagot lehessen belőle gyártani,
- hosszútávú felszín alatti tárolóban való tárolás – ebben az esetben a kiégett fűtőanyag radioaktív hulladéknak tekintendő.

A végső fázisban mindkét forgatókönyv a kiégett fűtőanyag vagy radioaktív hulladék hosszútávú felszín alatti tárolásával számol.

A kiégett fűtőanyag kezelésének belföldi koncepcióját az érvényes *Stratégia az atomenergia békés használatának végső fázisára a Szlovák Köztársaságban* című, a kormány által 2014 jóváhagyott dokumentum határozza meg. Ezt jelenleg egy program formájában dolgozták át. A kiégett radioaktív hulladék kezelésének végső időszakára, tehát a felszín alatti elhelyezésére, elsődlegesen szlovák felszín alatti tároló felépítését mérlegelik. A program a kiégett fűtőanyag kezelésére a következő részciókat határozza meg:

- Új tárolókapacitások felépítése a kiégett fűtőanyag számára (2020-ig).
- Döntést hozni arról, hogy folytatódik-e vagy sem, a kétirányú stratégia a felszín alatti tároló fejlesztésében – mérlegelni és dönteni egy közös, nemzetközi felszín alatti tároló felépítéséről (2020-ig).
- Kidolgozni egy fejlesztési és kutatási keretprogramot a felszín alatti tároló számára és megalkotni a feltételeket ennek megvalósítására (2018-ig).
- Kialakítani és előkészíteni egy gazdaságélénkítési rendszer bevezetését azok a térségek a számára, amelyeket a felszín alatti tároló fejlesztése és üzemeltetése érinteni fog (2018-ig).
- Kidolgozni egy tervet a felszín alatti tároló fejlesztésének további fázisaira (2016-ig).
- Dönteni (a kétirányú stratégia elvetése esetén) a felszín alatti tároló elhelyezéséről a Szlovák Köztársaság területén (2030-ig).
- Üzembe helyezni a felszín alatti tárolót (körülbelül 2065-ig).

A program tartalmazza a Szlovák Köztársaságban keletkezett kiégett fűtőanyag mérlegét és időbeli fejlődését. A felszín alatti tároló fejlesztésével a Gazdasági Minisztérium a JAVYS társaságot bízta meg.


#### **B.III.4.2. Radioaktív hulladékok kezelése**

A radioaktív hulladékokat az atomtörvény (541/2004 sz. törvény 2. §-a k) bekezdésének érvényes hangzásában) úgy definiálja, mint „bármilyen használhatatlan gáz, folyékony vagy szilárd anyag, amelyet a benne lévő radionuklidok vagy radionuklidok általi szennyezettségük szintje miatt nem lehet a környezetbe kibocsátani”.

A törvényi kereteket a radioaktív hulladék kezelésére az ÚJD SR 30/2012 sz. a nukleáris anyagok, radioaktív hulladékok és kiégett fűtőanyag kezelésének részleteiről szóló rendelete határozza meg. Ez a rendelet (összhangban az IAEA GSG-1 Classification of Radioactive Waste, 2009 című utasításával) a radioaktív hulladékokat öt osztályba sorolja:

Átmeneti radioaktív hulladék, az aktivitása a tárolás során (tekintettel a nagyon rövid felezési időre) a határérték alá csökken, és lehetővé válik a hatósági ellenőrzés alóli felmentése, illetve a természetbe való kibocsátása – ezt a kategóriát elsősorban a különböző (egészségügyi és kutató-) intézetekből származó radioaktív hulladék miatt vezették be, ahol magas a nagyon rövid életű radionuklidok aránya (a fent említett IAEA utasítás ezeknél a felezési időt 100 napnál rövidebbnek ítéli meg). Ebben a kategóriába azokat az új atomerőműben keletkezett, gáz halmazállapotú radioaktív hulladékokat is be lehet sorolni, amelyek az aktivitásuk célzott csökkentése után ki lesznek bocsátva.

Nagyon alacsony aktivitású hulladék, amely aktivitása valamivel magasabb, mint a radioaktív anyagok környezetbe való kibocsátásának határértéke, elsősorban olyan radionuklidokat tartalmaz, amelyeknél rövid a felezési idő, illetve alacsony koncentrációban előfordulhatnak benne hosszabb felezési idejű radionuklidok, amelyek a tárolás során a környezettől alacsonyabb szintű elszigetelést igényelnek. Ez biztosítható műszaki akadályok segítségével, vagy akár nélkülük is, és a tárolási helyük hatósági ellenőrzésének ideje rövidebb, mint a felszíni radioaktív tároló esetében. A rövid és hosszú felezési idők közötti határ általában 30 év. Az új atomerőműben ebbe a kategóriába az alacsonyan kontaminált szilárd radioaktív hulladék fog tartozni – az ellenőrzött övezetből származó tárgyak.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>36/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

Alacsony aktivitású hulladék, amelynél a hosszú felezési idejű radionuklidok átlagos fajlagos aktivitása, főleg az alfasugárzást kibocsátó radionuklidoknál, alacsonyabb, mint 400 Bq/g, hosszú felezési idejű radionuklidok maximális fajlagos aktivitása, főleg az alfa sugárzóknál, lokálisan alacsonyabb, mint 4000 Bq/g, nem termelnek maradványhőt, és a kezelés után teljesítik a felszíni tárolókban való biztonságos tárolás feltételeit és határértékeit. A kivételeket leszámítva, ebbe a kategóriába fog tartozni az új atomerőműből származó gyakorlatilag az összes folyékony és szilárd radioaktív hulladék.

Közepes aktivitású hulladék, amelynél a hosszú felezési idejű (több mint 30 év) radionuklidok átlagos fajlagos aktivitása, főleg az alfasugárzást kibocsátó radionuklidoknál, egyenlő vagy magasabb, mint 400 Bq/g, termelhet maradványhőt, a maradványhő elvezetésére viszont nem kell olyan intézkedéseket hozni, mint a magas aktivitású radionuklidoknál és a kezelés után nem teljesítik a felszíni tárolókban való biztonságos tárolás feltételeit és határértékeit. Tekintettel e definíció utolsó részére az új atomerőmű esetében, ebbe a kategóriába tartozhat az összes reaktorból származó hulladék, illetve (a feldolgozás, kezelés és a csomagolástól függően) a kilúgozott ioncserélő gyanták a primer kör tisztítójából.

Nagy aktivitású hulladék, amely hosszú és rövid felezési idejű radionuklidjainak átlagos fajlagos aktivitása, főleg ami az alfa sugárzókat illeti, magasabb, mint a közepes és alacsony aktivitású hulladék számára meghatározott határérték, csak felszín alatti tárolókban lehet őket elhelyezni, amelyek tervezésénél a maradványhő termelést figyelembe kell venni. Az ilyen hulladék kivétel nélkül a kiégett fűtőanyag feldolgozásából származhat, és az új atomerőmű ilyen nem fog termelni.


A radioaktív hulladék kezelése az erre célra létrehozott rendszer keretén belül van elvégezve. Az atomtörvény megfelelő rendelkezése szerint, a radioaktív hulladékot további kezelés céljából a keletkezését követően 12 hónapon belül átadják a radioaktív hulladékok tárolására vagy kiégett fűtőanyag kezelésére meghatalmazott jogi személynek, tehát a JAVYS társaságnak. A radioaktív hulladékok utólagos kezelésével kapcsolatban, a törvény világosan a „szennyező fizet” elvet követi. Az üzemvitelből származó radioaktív hulladékok esetében ez azt jelenti, hogy az atomerőmű, ahol ezek a hulladékok keletkeztek, fizet a további kezelésükért (beleértve a hulladéktárolók üzemeltetése költségeinek arányos részét) annak a szervezetnek, amely egy kétoldalú szerződés alapján felelős ezért. A hulladék kezeléséért fizetni kell, függetlenül attól, hogy ez mikor következik be, például ha az üzemvitelből származó hulladékot csak az erőmű leállítását követően fogják kezelni.

A JAVYS a tulajdonosa és üzemeltetője azoknak a berendezéseknek, amelyek a radioaktív hulladékot feldolgozzák és lehetővé teszik tárolását a Mochovcei Országos Radioaktív Hulladéktárolóban. A radioaktív hulladék egyetlen jelenleg elfogadható csomagolt formája, amely lehetővé teszi tárolását, feldolgozása és kezelése után, egy telített, magasan ötvözött amorf acélszalakkal erősített betonkonténer (belső térfogata 3,1 m<sup>3</sup>) (VBK). A konténerben a különféle technológiákból származó hulladék úgy van vegyítve, hogy megfeleljenek a további kezelés feltételeinek, főleg a tárolásnak. Az üres térfogat a konténerben cementpéppel van kitöltve, a konténereket a telítettségük után szálerősítésű anyagból készült fedővel fedik.

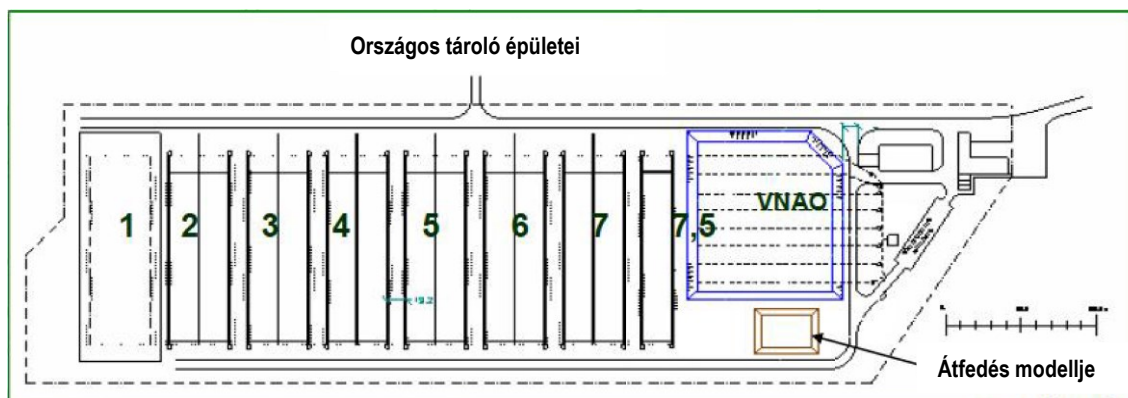
A Mochovcei Országos Radioaktív Hulladéktároló az EMO atomerőműtől északnyugati irányba, kb. 1,5 km-re helyezkedik el. Típusát tekintve egy műszaki akadályokkal ellátott felszíni hulladéktárolóról van szó. A tárolóban a csomagok jelenleg két kettős sorban helyezkednek el. Egy kettős sorba 2x20 csomag fér, egy csomag kapacitása pedig 90 szálerősítésű betonkonténer (VBK). A jelenlegi struktúra kapacitása 7200 VBK, azaz 22 320 m<sup>3</sup> kezelt radioaktív hulladék.

Az országos tároló sematikus ábrázolása a következő ábrán szerepel.



	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>37/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

**B.III.10 sz. ábra: Az országos tároló sematikus ábrázolása a kettős sorok és a nagyon alacsony aktivitású hulladék tárolóhelyének feltüntetésével**



A tároló része egy meglehetősen kiterjedt monitoring rendszer, amely elsősorban a víz megfigyelésére lett kiépítve, a tároló közvetlen közelében található vizek, ill. a tárolt csomagok közelében, ha ez ott véletlenül előfordulna. Ez a monitoring rendszer működni fog a tárolása befejezése és a tároló bezárása után is. A hulladékkezelési program a radioaktív hulladékokkal kapcsolatban a következő célokat határozta meg:

- Integrált radioaktív hulladéktároló felépítése Jaslovské Bohunicében (2018-ig),
- Egy adatbázis létrehozása, amely tartalmazza az összes radioaktív hulladékot, amely a Szlovák Köztársaságban működő nukleáris létesítményekben keletkezik és ennek folyamatos frissítése (2016-ig),
- Egy olyan berendezés létrehozása, amely fémből készült radioaktív hulladékok felolvasztására képes (2018-ig),
- Nagyon alacsony aktivitású hulladékok tárolójának felépítése (2018-ig),
- További tárolókapacitások kiépítése radioaktív hulladékok számára a második kettős sor feltöltése után a Mochovcei Országos Radioaktív Hulladéktárolóban (2018-ig),
- Kialakítani és bevezetni egy olyan rendszert, amely lehetővé teszi a tárolók által érintett községek gazdasági élénkítését (2018-ig).

Valószínű, hogy az Országos Radioaktív hulladéktárolóban az új atomerőműben keletkezett alacsony aktivitású hulladékot is tárolni fogják. Ha e század második felében a tárolókapacitások kifognának, akkor megfelelő időelőnnel új kapacitások lesznek kiépítve az új atomerőmű leszereléséből származó hulladékok számára.

#### **B.III.4.3. Vízgazdálkodási csatlakoztatások és rendszerek**

Az új atomerőmű üzemeltetése érdekében ki kell építeni:

- a vízellátó rendszereket és
- a szenny- és csapadékvizek feldolgozását és elvezetését szolgáló rendszereket.


##### Vízellátó rendszerek

A vízellátó rendszerek közé tartozik az ivóvíz, a tűzoltáshoz használt víz és a nyersvíz rendszere.

Az ivóvíz rendszere a szociális célokra használt vizet fogja biztosítani, tehát az alkalmazottak személyes fogyasztását, beleértve a higiéniát és étkezést, fogja biztosítani. Az ivóvizet, mint használati vizet például takarításnál is használni fogják. Az új atomerőmű ivóvízellátásának biztosításához a létező ivóvízállomás felhasználását tervezik. Az új atomerőmű ivóvízellátását a meglévő EBO telephely berendezések ellátását biztosító meglévő elosztók biztosítják majd. Ezeket távolsági vezetékeken keresztül a Dobrá Voda, a Dechtice és a Velké Orvište vízforrásokból látják el ivóvízzel.

A tűzoltáshoz használt víz rendszere az új atomerőműben a legújabb nemzetközi tapasztalatok figyelembevételével lesz tervezve. A külső és belső tűzcsapok ellátására szolgáló tűzoltási víz forrása az új atomerőmű telephelyén a keringető (tercier) hűtőkör lesz.

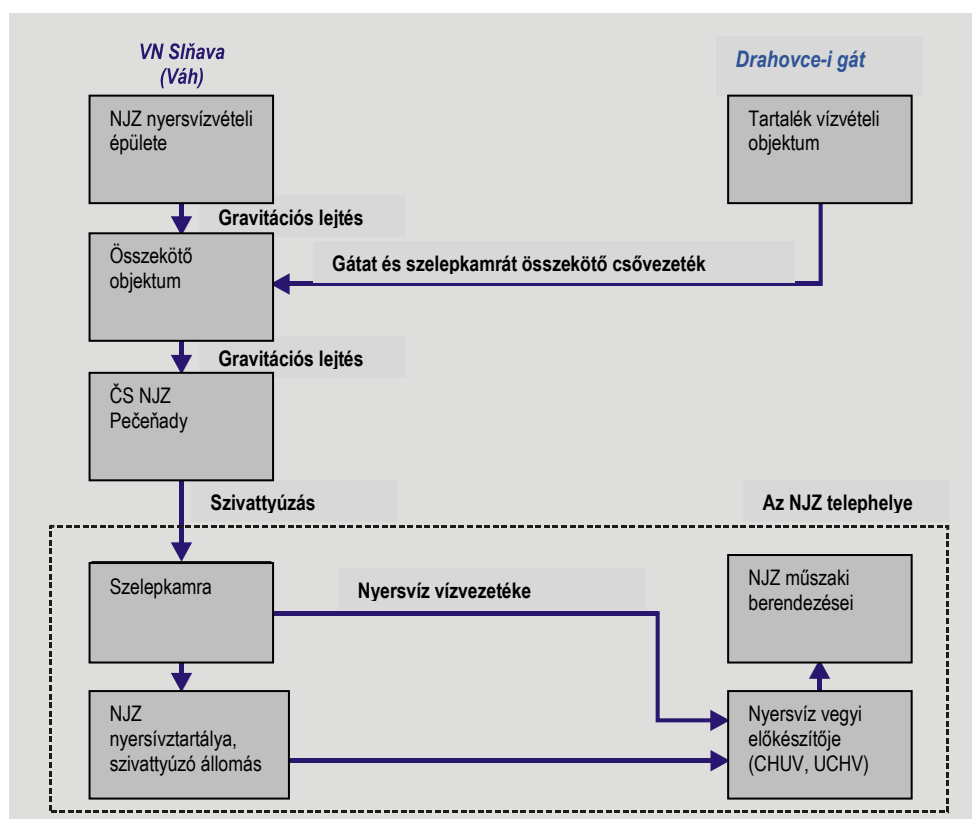
A nyersvíz rendszere a keringető hűtőkör, fontos műszaki víz, a nem fontos műszaki víz rendszereinek veszteségeinek pótlására és a sóatlan víz termelésére szolgál. A fogyasztás legjelentősebb részét (kb. 95%) a keringető hűtőkör

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>38/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

vízvesztéseinek pótlása teszi ki, amelyek a keringető hűtőkör lecsapolása és a hűtőtornyokban bekövetkezett párolgás és egyéb okok miatt következnek be. Az új atomerőmű szükségletei számára új nyersvízellátó-rendszer épül (az EBO telephelyen létező berendezésektől függetlenül), amelynek modern műszaki kivitelezése és élettartama teljesíti a biztonságos nyersvízellátással szemben támasztott követelményeket az új atomerőmű teljes üzemelési időszakában. A nyersvíz forrása (a meglévő EBO telephely ellátásához hasonlóan) a Sĺňava vízmű tározója lesz. Az atomerőmű telephelyén a nyersvizet a víztárolóba, a hűtővizet az előkészítő műbe, továbbá a hűtőkör rendszerébe szállítják. A feldolgozott víz egy részét a víz vegyi előkészítőművébe szállítják a sóltan víz veszteségei pótlásának céljából, főleg a szekunder (gőz) körben. A víztartály kapacitása elegendő lesz a fontos rendszerek hűtővízigényének biztosítására az új atomerőmű utánhűtési fázisában és a hőelvezetés biztosítására minimum 30 napig, abban az esetben, ha a hagyományos nyersvízforrás kiesik. A Sĺňava víztározó vizének a minimális üzemelési szint alá sűllyedése vagy ennek tervezett teljes kieresztési során, a nyersvízellátást egy helyettesítő rendszer fogja biztosítani, amely gravitációs lejtéssel biztosítja a nyersvizet a Drahovce-i gátról, nem messze a Drahovský-csatorna csatlakozásának pontjától.

A nyersvíz ellátórendszerének elvi sémája a következő ábrán szerepel.

**B.III.11 sz. ábra: A nyersvízellátás sematikus ábrázolása**




#### A szenny- és csapadékvizek feldolgozását és elvezetését szolgáló rendszerek

A szennyvizek és csapadékvizek tisztítását és elvezetését szolgáló rendszer magában foglalja az ipari és a hagyományos szennyvizek gyűjtését, tisztítását és elvezetését szolgáló rendszereket, illetve az atomerőmű telephelyéről és az atomerőmű telephelyének külső vízgyűjtő területéről származó csapadékvizeket elvezető rendszert.

Az új atomerőmű üzemeltetése során ipari jellegű szennyvizek egész sora keletkezik. Főleg a következő ipari szennyvizek fajtáinak keletkezésével kell számolni:

- az ellenőrzött zóna szennyvizei,
- keringető hűtőkör lecsapolásából származó szennyvizek,
- a hűtővíz előkészítőjének és a víz vegyi előkészítőjének szennyvize,
- olajjal szennyezett szennyvizek,
- egyéb ipari szennyvizek.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL	Oldalszám:	<b>39/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

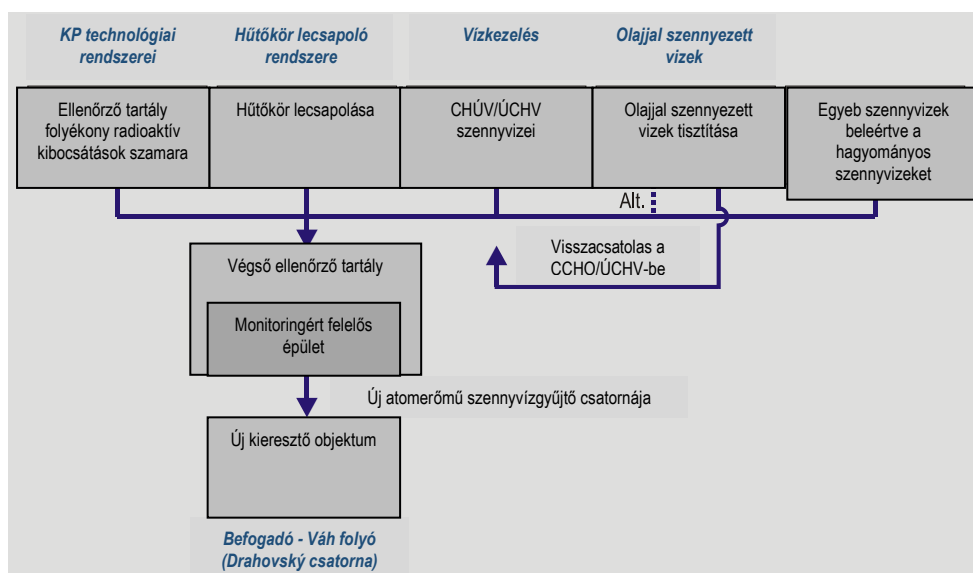
A szenny- és csapadékvizek kiengedése az új atomerőműből két befogadóba fog történni:

- a szennyvizek befogadója a Váh folyó, ezek kiengedése az új szennyvízgyűjtőn keresztül történik,
- a csapadékvizek befogadója a Dudvák folyó, ezeket a csapadékvizek gyűjtőjén keresztül engedik ki.

A szennyvizek gyűjtésére és elvezetésére az atomerőmű telephelyén ipari csatornarendszerek épülnek, a szennyvizek egyes típusaitól függően. Az ipari szennyvizeket, származásuktól függően, tisztítóberendezéseken vezetnek át és a tisztítást követően a végső ellenőrző tartályba kerülnek, amelybe a szennyvizeket és a tisztított szennyvizet az ellenőrzött zóna ellenőrző tartályából vezetik (a környezetbe történő kibocsátás lehetőségét igazoló ellenőrzést követően). A végső 500 m<sup>3</sup> térfogatú ellenőrző tartályt az atomerőmű közös vízgazdálkodási épületeinek telephelyén helyezik el és az új atomerőműből kibocsátott vizek mennyiségének és minőségének megfigyelésére szolgáló épület részét képezi, amely folyamatos üzemmódban működik és lehetővé teszi, amennyiben a szennyező anyagok koncentrációja túllépi a megengedett határértéket, ezek további kiengedésének megállítását, és a megfelelő helyrehozó intézkedések végrehajtását.

Az ipari szennyvizek gyűjtésének, tisztításának és elvezetésének koncepciója a következő ábrán látható.

**B.III.12 sz. ábra: Az ipari szennyvizek gyűjtésének, tisztításának és elvezetésének sematikus ábrázolása**




Az ipari csatornarendszeren kívül a telephelyen épül majd egy csatornarendszer a szociális berendezésekből és ebédlőkből származó szennyvizek számára is. Az új atomerőműnek egy önálló szennyvíztisztító állomása lesz, amely a vízgazdálkodási épületek közös telephelyén lesz elhelyezve.

A tisztított szennyvizeket az atomerőmű végső ellenőrző tartályába vezetik. A szennyvíztisztító kifolyásán a tisztított szennyvíz mennyiségének és minőségének mérése végzik. Az említett végső ellenőrző tartályból az ellenőrzést követően a szennyvizeket a törvényi előírások értelmében a szennyvíz befogadójaiba vezetik (Váh folyó).

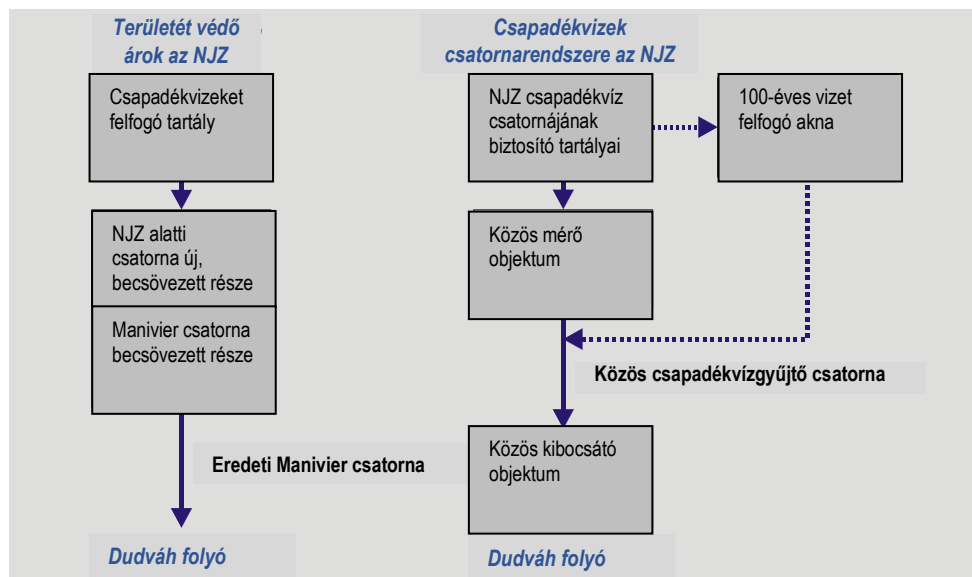
A csapadékvíz számára (amely nem tekintendő szennyvíznek) a szennyvíz rendszerétől elkülönített rendszert építenek.

Az új atomerőmű térségének csapadékvíz elvezetésére még a térség bekerítése előtt, kívülről egy árkot építenek, amely képes lesz befogadni a csapadékot szélsőséges időjárási viszonyok esetén. A víz ebből az árokba a Dudvák – Váh folyókba lesz vezetve ugyanazon a vonalon, mint manapság, azaz a nyílt Manivier csatornán keresztül a Dudvák folyóba.

A csapadékvíz ellátórendszerének elvi sémája a következő ábrán szerepel.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL		Oldalszám:	<b>40/156</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
			Kiadás:	<b>2015/08</b>

**B.III.13 sz. ábra: A csapadékvíz elvezetésének sematikus ábrázolása**



#### **B.III.4.4. Villamos hálózathoz való csatlakozás**

Az új atomerőmű teljesítményét 400 kV-os vezeték vezet ki az új Bohunice-i kapcsolóállomásba, amely majd az új atomerőműtől délre helyezkedik el. Ugyanebből a kapcsolóállomásból lesz biztosítva az új atomerőmű saját fogyasztásának tápellátása 110 kV-os vezetékkel. A saját fogyasztás tartalékos tápellátása a V1 erőmű 110 kV elosztójából lesz biztosítva.

#### **B.III.4.5. Közlekedési csatlakoztatás**

Az új atomerőmű csatlakozni fog a közúthálózathoz és a vasúti hálózathoz.

A közúti csatlakoztatás két fő irányból lehetséges. A telephely egyik irányból a Jaslovské Bohunice községen át Špačince községen áthaladó II/560 számú, Trnava felé vezető útra csatlakozik. A másik irány Piešťany városa, amely irányába kapcsolódik a Žilovce községen keresztül haladó, I/61 számú, Bratislavát és Trenčint összekötő útra, és tovább a D1 autópályára. Az új atomerőmű telephelyének csatlakoztatására a közúthálózathoz egy új kétirányú közutat fog kellene kiépíteni, amely majd egy kereszteződéssel a III. osztályú Žilovce - Jaslovské Bohunice 50415. számú úthoz fognak csatlakozni.

A vasúthálózathoz történő csatlakozás egy egyvágányos vasúti iparvágánnyal van megoldva, amely Velké Kostoľany község vasútállomásához vezet, ahol csatlakozik az országos 120 sz. Piešťany - Trnava - Bratislava vasútvonalhoz. Jelenleg az EBO erőművek egész telephelyét ez a vágány szolgálja ki, hosszúsága 8,1 km és az új atomerőmű telephelyének csatlakoztatására majd egy új vasúti kapcsolat kiépítése lesz szükséges.

#### **B.III.4.6. Az üzemeltetéshez szükséges személyzet**

Egy blokk üzemeltetésére és karbantartására kb. 650 személy szükséges. A dolgozók valós létszáma az üzemeltető szervezési elrendezésétől és a külső módon biztosított szolgáltatások terjedelmétől függ.

#### **B.III.5. Az építkezésre vonatkozó adatok**


Az atomerőmű építésénél építési tevékenységek fognak zajlani:

- a fő építkezési helyeken és
- az infrastrukturális hálózatokkal összefüggő korridorokon.

Az építkezés fő szakaszai a következők:

- előkészítő munkák az építkezési területen,



	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>41/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

- építkezési munkák,
- műszaki rendszerek és berendezések szerelése,
- elektronika és a vezérlő-ellenőrző rendszerek szerelése,
- próbák.

Az építkezés után az építkezési terület berendezéseinek területeit helyreállítják.

Az építkezés feltételezett teljes időtartama kb. 6 év (az építkezés megkezdésétől a próbaüzembe helyezésig).

### **B.III.6. Üzemeltetés beszüntetése és a leszerelésre vonatkozó adatok**

Az üzemeltetés időszakának eltelte után (feltételezhetően 60 év), az új atomerőmű üzemeltetését beszüntetik, és az erőművet leszerelik. A 541/2004 sz. törvénye az erre vonatkozó fogalmakat a következőképpen definiálja:

**Üzemeltetés beszüntetése:** A nukleáris létesítmény olyan állapota, amikor az eredeti célból történő használata befejeződött és ez a folyamat visszafordíthatatlan.

**Leszerelés:** Az üzemeltetés beszüntetése utáni tevékenységek, amelyek célja a nukleáris létesítményeket kivonni az atomtörvény hatásköre alól.

A nukleáris létesítmények leszerelésével kapcsolatos tevékenységekkel megbízott jogi személy a Szlovák Köztársaságban a JAVYS társaság.

A SzK törvényei a leszereléssel kapcsolatban az egész világon alkalmazott gyakorlatot követik, amikor ennek két módját mérlegelik:

- azonnali leszerelés, amikor a tevékenységek folyamatosan, késedelem nélkül zajlanak,
- elhalasztott leszerelés (áttételes leszerelés), amikor a kiválasztott technológiai egységek leszerelése (pld. reaktorok objektuma) csak később kerül lebonyolításra, például néhány évtizeddel később.

Ami a radioaktív hulladék és kiégett fűtőanyag kezelésének kezdetét illeti, a leszerelés folyamata akkor kezdődik, amikor az összes kiégett fűtőanyagot kiviszik egy önálló nukleáris létesítménybe, amely ennek kezelésére szolgál (a kiégett fűtőanyag tárolójába, néha a szakterminológiában „away-from-reactor”-nak nevezik) és (a jelenlegi hozzáállás szerint) az erőműben nincsenek már folyékony radioaktív hulladékok.


Durva becsléseket a leszerelés során keletkezett radioaktív hulladék mennyiségéről a szállítók két formában közölnek – egyrészt az anyag mennyiségét adják meg, másrészt a becsült mennyiséget csoportokba osztják, a leszerelés során keletkezett hulladék aktivitásától függően. Általában 700 tonna közepesen aktív és kb. 10 000 tonna alacsony vagy nagyon alacsony aktivitású hulladékról van szó.

A Szlovák Köztársaságban létrehoztak egy törvényi keretet a leszerelés végének meghatározására. A nukleáris létesítmény kivétele az atomtörvény hatálya alól jelentheti:

- korlátlan felhasználását, feltéve, hogy biztosítottak az emberi egészség ionizáló sugárzás elleni védelméről szóló előírásokban meghatározott radiológiai kritériumok, vagy
- korlátozott felhasználását – feltéve, hogy meghozták a megfelelő korlátozó intézkedéseket.

A III+ generációs reaktorok projektjeire vonatkozó előírásokban már megkövetelik, hogy vegyék figyelembe az erőmű leszerelését. Az új atomerőmű projektjében ezért igyekezni kell:

- a sugárforrások mennyiségének csökkentésére az atomerőműben az aktivációs termékek csökkentésével a fémanyagokban (a könnyen aktiválható elemek mennyiségének minimalizálása, a neutronárnyékolás tökéletesítése) és a felületi kontamináció csökkentését (a felületek minősége és a dekontaminálása az üzemeltetés során),
- a radioaktív berendezések leszerelési idejének csökkentésére (hozzáférhetőség, a nagy elemek egy egész részben való leszerelésének lehetősége, árnyékolások eltávolításának könnyűsége, kapcsolatok, akasztók, csővezeték-szerkezetek kiválasztása, ugyanazoknak a szellőztető berendezéseknek a használata, mint a rendes üzemvitel során),
- az egyszerűsített hulladékkezelésre,

	<b>ÚJ ATOMENERGOMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>42/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

- a meghosszabbított üzemén kívül helyezés esetén a hosszútávú korrózió megelőzése, az üzemén kívül helyezés során használt rendszerek hosszútávú használatának lehetőségére (tűzvédelem, áramelosztók, megfigyelő berendezések, olyan folyamatok mérséklése, amelyek az épületek hosszútávú stabilitását és integritását veszélyeztetik).

Az nukleáris létesítmények üzemén kívül helyezése (a hatályos törvényi előírások, azaz a 24/2006 sz. törvény a környezetre tett hatások mérlegeléséről) az EIA folyamat önálló tárgya, amely az üzemeltetés befejezése előtti utolsó, üzemén kívül helyezési koncepciók tervből, illetve az üzemén kívül helyezés ütemének végső tervéből fog majd kiindulni.

## B.IV. További létesítmények és szándékolt projektek áttekintése

A Bohunice-i telephelyen a JAVYS, SE és JESS társaságok létesítményei találhatóak. Ezek három önálló szervezetet alkotnak, összesen öt nukleáris létesítménnyel, amelyek élettartamuk különböző szakaszaiban vannak:

- V2 atomerőmű (üzemeltetője: SE),
- a kiegészítő atomfűtőanyag ideiglenes raktára (üzemeltetője: JAVYS),
- a radioaktív hulladékok feldolgozásának és kezelésének technológiája (üzemeltetője: JAVYS),
- A1 üzemén kívül helyezett atomerőmű (üzemeltetője: JAVYS),
- V1 üzemén kívül helyezett atomerőmű (üzemeltetője: JAVYS).


A JESS társaság önálló telephelyén (ahová az új atomerőmű van tervezve) jelenleg nincs semmilyen nukleáris létesítmény.

Az egyes területek és létesítmények elhelyezkedése a térségben a következő ábrán látható.

B.IV.1 sz. ábra: Egyes nukleáris létesítmények elhelyezkedése, a telephely tagolása tulajdonosok szerint



A JAVYS területén mérlegelik a radioaktív hulladékok integrált raktárának (IS RAO) felépítését. A tervezés, illetve az EIA folyamat különböző fázisaiban a következő tevékenységek vannak: technológiák a radioaktív hulladékok feldolgozására és

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>43/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

kezelésére, a V2 (SE) erőmű élettartamának meghosszabbítása, a V1 erőmű leszerelése – 2. szakasz, az új nagykapacitású fragmentációs és dekontamináló berendezés felépítése az V1 atomerőműben, a meglévő fragmentációs és dekontamináló berendezések kapacitásának növelése, a fémes radioaktív hulladékok felolvasztására szolgáló berendezés és az ideiglenes kiegészítő fűtőanyag tároló kapacitásának növelése.

Az új atomerőmű környezeti hatásainak megítélésénél ezeknek a tevékenységek a kölcsönös együttthatását is vizsgálták. Ezek közül a legfontosabbnak kétségtelenül az atomerőművek (készülő új atomerőmű, üzemeltetett V2 atomerőmű) üzemeltetését kell tartani. Ehhez társulnak még az üzemben kívül helyezett atomerőművekben (A1, V1, az üzemeltetés befejezése után a V2 szintén) és a többi nukleáris létesítményben végzett tevékenységek. A teljesség érdekében meg kell még említeni a nukleáris létesítmények telephelyén kívüli tevékenységeket (kapcsolóállomások), amelyek sugárzásmentesek.


#### **B.IV.1. A telephely egyéb nukleáris létesítményei üzemeltetésének és leállításának időszaka**

Az új atomerőmű és a többi létesítmény egyidejű üzemeltetésének hatásának megállapítására, elemezve lett, hogy az adott időszakban hogyan fog egymásra hatni az egyes létesítmények építése, üzemeltetése és leállítása. Ez az elemzés a JESS, SE és JAVYS társaságok utolsó dokumentumaiból indul ki és egyúttal figyelembe veszi a *Stratégia az atomenergia békés használatának végső fázisára a Szlovák Köztársaságban* című dokumentumot. E dokumentumok alapján az elemzés a következő meglévő és tervezett nukleáris létesítményeket vette figyelembe:

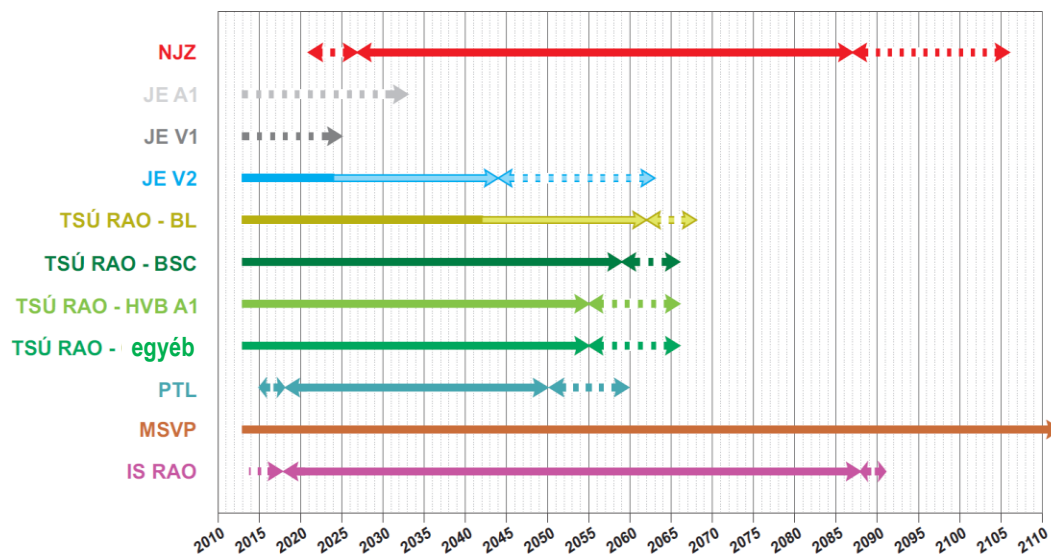
- Új atomerőmű (JESS)
- JE A1 (JAVYS),
- JE V1 (JAVYS),
- JE V2 (SE),
- TSÚ RAO (JAVYS),
- MSVP (JAVYS),
- IS RAO (JAVYS).
- PTL – átolvasztós berendezés (JAVYS).

A V2 atomerőmű üzemeltetésének időtartamát alternatívan mérlegelték, mégpedig tekintettel az üzemeltetési élettartam meghosszabbításának nyílt kérdésére. Ezek az alternatívák befolyásolják a további nukleáris létesítmények üzemeltetésének és leállításának határidejét a telephelyen (TSÚ RAO).

A Bohunice-i telephely egyes nukleáris létesítményei párhuzamos üzemeltetésének grafikus ábrázolása, kezdve a 2013-as évvel, a következő ábrán szerepel.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL	Oldalszám:	<b>44/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

**B.IV.2 sz. ábra: A Bohunice-i telephely egyes nukleáris létesítményeinek párhuzamos üzemeltetése a jövőben**



Megjegyzés: Telt vonal = az üzemeltetés feltételezett időszaka, megszakított vonal = a felépítés/leállítás feltételezett időszaka.

Az ábrából nyilvánvaló, hogy az új atomerőmű a V2 atomerőművel egy ideig (0-20 év – konzervatív becslés) párhuzamosan fog üzemelni. A két (tehát az új atomerőmű és a V2) atomerőmű párhuzamos üzemeltetése a legjelentősebb együtttható befolyásnak kell tartani, amely a környezeti hatások becslésénél a tervezett tevékenység értékelésénél maximális mértékben figyelembe kell venni.

## B.V. Bemenetek és kibocsátások

### B.V.1. Bemenetek

Az alábbi adatok a bemenetekre tett borítékos (maximális) követelmények az új atomerőmű normál üzemeltetése során.

Elfoglalt földterület:

tartósan elfoglalt földterület: 46 ha-ig

ideiglenesen elfoglalt földterület: 37 ha-ig

Infrastrukturális hálózatok: kevésbé jelentős

Tekintettel az új atomerőmű egyes épületeinek térbeli eloszlására az új atomerőmű területét egy konzervatív becslés alapján határozták meg, amely lehetővé teszi a referenciális típusú atomerőművek épületeinek összes lehetséges orientációját. A tartósan és ideiglenesen elfoglalt földterület viszont jelentősen kisebb lesz, mint ez a konzervatív becslés.

Az új atomerőmű befejezése után az építkezés során használt terület felszabadul. Az új atomerőmű üzemeltetésének befejezése után már további földterületek elfoglalására nem lesz szükség.

Nyersvíz: átlagos vízvétel: 1,42 m<sup>3</sup>/s-ig (max. 45 000 000 m<sup>3</sup>/évente)

forrás: Váh folyó

A fent felsorolt értékek az átlagos maximális vízfogyasztást és az éves maximális vízvételt mutatják (a konzervatíván becsült folytonos üzemvitel során).


A nyersvíz vétele független lesz a létező vízvételi rendszertől. A nyersvizet az erőmű a Váh folyóból fogja nyerni.

Ivóvíz: átlagos fogyasztás: max. 50 000 m<sup>3</sup>/év

forrás: nyilvános hálózat

A fenti érték egy konzervatív becslésen alapul, amely abból indul ki, hogy az erőműnek összesen 650 törzsalkalmazottja és főjavítások esetén (kb. 1 hónap évente) további 1000 külsős alkalmazottja lesz (konzervatív becslés az üzemi tapasztalatok alapján). Az ivóvizet az adott terület más telephelyeihez hasonlóan a távoli Dobrá Voda, Dechtice és Velké Orvište vízforrásokból fogják nyerni.



	<b>ÚJ ATOMENERGÉMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>45/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

Tűzoltásra használt víz:

vízvétel:

fogyasztása meghatározatlan

A tűzoltásra használt víz rendszerének tápellátása a keringető hűtőkörből lesz megvalósítva, amely megfelelő tartalékkal lehetővé teszi minden lehetséges tűzoltásra használt vízigény teljesítését.

Nukleáris fűtőanyag:

max. 35,0 t UO<sub>2</sub>/évente

Ez a mennyiség kb. 53 fűtőanyagköteget jelent évente. A nukleáris fűtőanyag beszerzése a világpiacra keresztül lesz lebonyolítva. A fűtőanyagot UO<sub>2</sub> alkotja, az urán maximális dúsítása 5% <sup>235</sup>U lesz. A fűtőciklusok hossza 12-24 hónap lesz, a fűtőanyag megközelítőleg 55 - 70 MWd/kgU sebességgel ég ki.

Üzemeltetéshez szükséges és egyéb anyagok:

több száz t/évente

Az üzemeltetéshez szükséges anyagok alatt elsősorban vegyszerek értendők, amelyeket a műszaki víz előkészítéséhez használnak, továbbá kenőanyagokat, üzemanyagokat és műszaki folyamatoknál használatos gázokat. Az egyes vegyi anyagok szükséglete évente pár tonnát fog kitenni.

Villamos energia:

max. 120 MW<sub>e</sub>

A fenti érték a teljes saját fogyasztás. Ezt a saját termelésből és szükség esetén a tartalékforrásokból fedezik.

Közlekedés:

Közúti forgalom:

250 jármű/24 óra alatt(ebből kb. 60 tehergépkocsi)

Vasúti közlekedés:

jelentéktelen

Speciális szállítás:

kevésbé jelentős

A fenti érték az új atomerőműbe irányuló célforgalom átlagos értékének (azaz az érkezések számának) konzervatív becslése. A forrásforgalom az új atomerőműből (azaz a távozók száma) azonos lesz. A fenti adat magában foglalja a személyszállítást, teherszállítást, a nukleáris fűtőanyag és a (radioaktív és közönséges) hulladék szállítását.

Nehéz és túlméretes elemek szállításának jelentősége az építkezés során a forgalom intenzitása szempontjából elenyésző.

Egyéb infrastruktúra:

szükséges változtatás/megerősítés

Az új atomerőmű csatlakozása a villamosenergia-hálózathoz egy új elosztóállomás létrehozását vonja maga után Jaslovské Bohunice községben, és lehetővé teszi ennek összeköttetését a Szlovák Köztársaság átviteli hálózatával.

Az új atomerőmű az EBO területén létező nukleáris létesítmények vízgazdálkodási rendszereitől függetlenül valósul meg. A nyersvízellátás biztosítása érdekében egy új vízvezeték készül, a szenny- és csapadékvíz szintén egy vízvezeték fogja elvezetni. A létező infrastruktúrát az EBO területén ezek nem érintik.

Alkalmazottak száma:

kb. 650

Konzervatív becslések szerint az új erőműnek összesen 650 alkalmazottja lesz. Az új atomerőmű építése során konzervatív becslések szerint kb. 3000 ember fog dolgozni.

## B.V.2. Kibocsátások

Az alábbi adatok a kibocsátások borítékos (maximális) értékei az új atomerőmű normál üzemeltetése során.

Levegőbe történő kibocsátások:

kevésbé jelentősek

Az új atomerőműben nem végeznek semmiféle égetést, ezért a légtérbe való kibocsátások mennyisége nagyon alacsony. Itt csak a tartalékberendezések (dízelgenerátorok és a tartalék kazánház, amelyek viszont nem üzemelnek folytonosan) és a hűtőtornyok jönnek szóba.

Fáradt hő:

fáradt hő:

3150 MWt-ig

Elpárlási gőz:

1,25 m<sup>3</sup>/s-ig

Az új atomerőmű üzemeltetése során keletkezett fáradt hő kibocsátása a hűtőtornyokon keresztül, a víz elpárlásával történik.

Szennyvizek:

Ipari szennyvíz:

0,25 m<sup>3</sup>/s (max. 8 000 000 m<sup>3</sup>/év)

Szennyvíz:


35 000 m<sup>3</sup>/év-ig

befogadója:

a Váh folyó

A fenti értékek az ipari szennyvíz mennyiségek éves és pillanatnyi maximumai (a konzervatív becslések alapján figyelembe vett folyamatos működés során).

A szennyvíz mennyisége az ivóvíz mennyiségével lesz egyenlő, miután ebből levonjuk a felhasznált ivóvizet.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>46/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

Csapadékvíz: összesen: 102 000 m<sup>3</sup>/év-ig

befogadója: a Dudvák folyó

A fenti értéket az új atomerőmű területe (kb. 46 ha), az átlagos csapadék mennyisége (kb. 550 mm/évente) és az adott terület lefolyási koefficiense (ennek értéke 0,4) alapján határozták meg. A csapadékvíz olyan csapadékokból származó víz, amelyet nem nyel el a föld és közvetlenül a befogadóba kell vezetni. A csapadékvíz nem szennyvíz, a csapadékvíz minősége ezért nem változik.

Nem aktív hulladék:

Települési és egyéb hulladék: 1200 t/év-ig

Veszélyes hulladék: 120 t/év-ig

A nem aktív hulladék mennyisége és összetétele lényegében megegyezik az üzemeltetett blokkokban (V2 atomerőmű) keletkezett hulladék mennyiségével. Lényegében hagyományos hulladékról lesz szó, amely tisztítás, karbantartás, javítás, üzemeltetés, nem aktív berendezések cseréiből, építési hulladékból és egyéb hagyományos hulladékfajtákból áll. A keletkezett hulladékot hasonlóan fogják kezelni, mint a már meglévő rendszerben, azaz átadják azt az illetékes vállalatoknak, amelyek hulladékfeldolgozással, -értékesítéssel vagy -ártalmatlanítással foglalkoznak.

Zajterhelés: Zajforrások:

hűtőtorony  
hűtővíz szivattyúzó állomása  
reaktorcsarnok  
transzformátor  
TVD szivattyúzó állomás  
öntözőmedencék  
reaktorterem  
közúti és vasúti forgalom

A zajforrások egyrészt a létesítmény fő tevékenységével – villamos energia termelésével – másrészt pedig a melléktevékenységekkel – vízgazdálkodás, villamos energia kivezetése, hulladékgazdálkodás, stb. – függnek össze. A zajforrások többnyire az új atomerőmű telephelyén belül, illetve az épületei tetején és homlokzatán helyezkednek majd el. Az erőmű főbb berendezéseinek üzemeltetése éjjel-nappal, folyamatos lesz. Ezen kívül zajforrást fog képezni a közúti és vasúti forgalom, amely az új atomerőmű telephelyén kívül kerül lebonyolításra.

Az új atomerőmű építése során az építkezési helyet és az azon kívül folytatott tevékenységet is zajforrásként kell kezelni, mindkét esetben hagyományos munkagépek és közlekedési eszközök kerülnek felhasználásra.

Radioaktív kibocsátások a légtérbe:

nemesgázok: 6,2E+13 Bq/év-ig  
trícium: 6,7E+12 Bq/év-ig  
C-14: 1,0E+12 Bq/év-ig  
jód: 2,5E+09 Bq/év-ig  
aeroszolok: 1,9E+09 Bq/év-ig  
Ar-41: 1,3E+12 Bq/év-ig

A gáznemű radioaktív kibocsátások elsődleges forrása a nukleáris fűtőanyag, amelyben a hasadási reakció megy végbe, ennek következtében radioaktív gázok izotópjai keletkeznek. A radioaktív gázok további forrása a primer körből és az aktív zónából származó neutronok, amelyek a hűtőanyaggal, ennek adalékaival vagy a különféle szennyeződésekkel és korróziós termékekkel reagálnak.


A gáznemű radionuklidok legnagyobb kibocsátója a primer kör gáztalanító rendszere. Radioaktív gázok kibocsátói között szerepelnek még az egyéb üzemi rendszerek és tartályok, amelyeket folyamatosan szellőztetnek, mert a belőlük származó levegő közvetlenül a gázsűrítő rendszerekbe irányul, és kisebb mértékben a reaktoraknából elvezetett levegő is közéjük tartozik.

A légtérbe az új atomerőműből ezek az anyagok ellenőrzött formában, magas hatékonyságú aeroszol- és jódsűrűkőn keresztül, radiológiai ellenőrzések elvégzése után lesznek kibocsátva a szellőztető kéményen keresztül. A szellőztető kéményen keresztül elsősorban nemesgázokat (Xe izotópjai, Ar-41) és C-14 bocsátanak ki, amelyet a szűrők nem képesek hatékonyan felfogni és nem képez környezeti kockázatot. A légtérbe történő radioaktív kibocsátások az üzemeltetés során nagyjából arányosan fognak eloszlani. Nem lesznek nagy kilengések a légtérbe történő kibocsátásokban és összetételük a normál üzemvitel és a fűtőanyagcsere során nem fog jelentősen változni.

Radioaktív kibocsátások a vízfolyásokba:

trícium: max. 7,5E+13 Bq/év  
korróziós és hasadási termékek: max. 1,0E+10 Bq/év

A vízfolyásokba történő radioaktív kibocsátások forrásai a tisztított szennyvizek, amelyek a tisztítóállomásokból, tartályokból, higiéniai hurkokból, gőzfejlesztők kondenzátumából és a radiológiai laboratóriumokból származnak. A szennyvizek a szennyvízisztító rendszeren keresztül mennek át, ahol a radioaktív anyagokat a lehető legkisebb volumenbe koncentrálnak. A tisztított szennyvizet aztán ellenőrző tartályokba csoportosítják. A radiokémiai vizsgálat alapján döntenek majd el, hogy mi lesz ezeknek a szennyvizeknek a sorsa. A környezetbe

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>47/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

csak olyan vizeket lehet kiengedni, amelyek teljesítik a kibocsátásra vonatkozó határértékeket. Abban az esetben, ha a vízben magasabb aktivitást mérnek, akkor át vannak szivattyúzva és újból át lesznek tisztítva.

Az új atomerőmű kibocsátásai, beleértve a tríciummal szennyezett vizeket, csak radiológiai vizsgálat után és irányítottan kerülnek egy új gyűjtőcsatornán keresztül (az ipari és közönséges szennyvízzel együtt) a befogadóba (a Váh folyóba).

#### Ionizáló sugárzás tere:

#### Jelentéktelen

Ionizáló sugárzás alatt elsősorban közvetlenül a műszaki berendezésekből származó elektromágneses (gamma) ill. neutronsugárzást kell érteni (a kibocsátásokból származó sugárzás hozzájárulása nélkül). Ez közvetlenül az új atomerőmű és a már létező berendezések műszaki épületei közelében, beleértve ezek üzemén kívül helyezett részeit, is jelentéktelen.

#### Radioaktív hulladékok:

#### teljes volumen: max. 125 m<sup>3</sup>/évente

Az új atomerőmű által kitermelt radioaktív hulladék elsősorban a folyékony radioaktív hulladékot feldolgozó rendszerből fog származni. Különböző koncentrátumok, ioncserélők, iszapok, a szellőztető rendszer aktív szűrői, felhasznált mérő és mintavételi berendezések kellékei, továbbá kontaminált és már használhatatlan védőeszközök, kiselejtezett anyagok az ellenőrzött zónából stb. fogják képezni. Ami a hulladék típusát illeti, a szállítói adatok szerint a szilárd halmazállapotú radioaktív hulladékok volumene egyforma vagy kétszerese lesz a sűrített folyékony radioaktív hulladékoknak.

Ami a radioaktív hulladékok törvény által meghatározott csoportosítását illeti, csak alacsony, nagyon alacsony és közepes aktivitású hulladékok kitermelésére kerül majd sor. A hulladékok döntő többsége nagyon alacsony vagy alacsony aktivitású lesz, ami aztán a felszíni tárolóban lesz tárolva.

#### Kiégett nukleáris fűtőanyag:

#### max. 35,0 t UO<sub>2</sub>/évente

Ez a mennyiség nagyjából évente kb. 53 fűtőanyag-köteggnek felel meg. A kiégett nukleáris fűtőanyag mennyisége az azt pótló friss fűtőanyag mennyiségének felel meg.

#### Nem ionizáló sugárzás:

#### jelentéktelen mennyiségben

A tervezett tevékenység során nem jönnek létre nem ionizáló (mágneses, ill. elektromos) sugárforrások. A villanyvezetékek (a teljesítmény kivezetése, ill. a tartalékelátás) egy kívülről szabadon hozzáférhető területen lesz elhelyezve, és teljesíteni fogja a megszabott határértékeket.

#### Bűz és egyéb kibocsátások:


#### kibocsátások nélkül

Az új atomerőmű nem fog bűzt és/vagy más anyagokat kibocsátani a környezetbe.

#### Egyéb adatok:

#### kibocsátások nélkül

A tervezett tevékenység során nem kerül sor egyéb kibocsátásokra, jelentősebb tereprendezésekre vagy beavatkozásokra a táj jellegébe.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>48/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

## C. A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG VARIÁNSAI

A tervezett tevékenység egy megvalósítási variánssal számol, amely az új atomerőmű felépítése Jaslovské Bohunice térségében. Ennek a variánsnak a kiválasztásánál több tényezőt vettek figyelembe:

Az új atomerőmű elhelyezése a Szlovák Köztársaságban: Az új atomerőmű Jaslovské Bohunice térségében történő elhelyezésével a fő stratégiai dokumentumok is számolnak. Az új atomerőmű elhelyezésének semmilyen más variánsával a Szlovák Köztársaság kormányzati és stratégiai dokumentumai jelenleg nem számolnak. Jaslovské Bohunice térsége megfelel a nukleáris létesítmény elhelyezésével szemben támasztott törvényi követelményeknek, hosszútávon használják villamos energia termelésére, több atomerőművet és további nukleáris létesítményt üzemeltetnek itt, és elérhetőek rajta a szükséges területek és infrastrukturális csatlakoztatások. Így ennek a telephelynek a kiválasztása enviromentális szempontból az elérhető források effektív kihasználását jelenti. A javaslattevő, a *Jadrová energetická spoločnosť Slovenska, a.s.*, részvénytársaság éppen az új atomerőmű elkészítésére Jaslovské Bohunice térségében alakult meg.

Az új atomerőmű elhelyezésének variánsai Jaslovské Bohunice térségében: a pontos elhelyezés lokalizálásával a térségben a 948/2008. sz. kormányhatározat kísérő anyaga foglalkozik, amely a megvalósítást két területen mérlegeli – az egyik a leállított A1 atomerőműtől délnyugatra, a másik a meglévő V1 atomerőműtől északkeletre fekszik. Továbbá feltünteti, hogy a definitív elhelyezést a megvalósíthatósági tanulmány (Feasibility Study) alapján határozzák majd meg, miközben nincs kizárva, hogy majd olyan elhelyezés lesz javasolva, amely eltér a két fentebb ismertetett alternatívától. A 2012-ben kidolgozott megvalósíthatósági tanulmány az építésre egy olyan területet határozott meg, amely magába foglalja a mindkét fent említett területet is. Az új atomerőmű, beleértve a hozzá kapcsolódó és általa előidézett beruházásokat is, majd ezen a területen lesz felépítve. Ezzel a területtel számol a Trnava megye területtervezési dokumentációja is.


Az új atomerőmű kapacitásának variánsai (a beépített elektromos teljesítőképesség): az új atomerőmű maximális tiszta elektromos teljesítménye 1700 MW<sub>e</sub>, ami összhangban van a *Szlovák Köztársaság energetikai politikájával* és a *Trnava megyei területtervezési dokumentációjával*, amely maximum 2400 MW<sub>e</sub> teljesítménnyel számol. Ez a feltételezett kapacitás egyúttal figyelembe veszi az *Értékelés terjedelmének* követelményeit, amely egy következőképpen leírt variánssal vonatkozik: „egy nyomottvizes, III+ generációs atomerőműi blokk, 1700 MW<sub>e</sub> maximális tiszta elektromos teljesítménnyel”.

Az új atomerőmű műszaki megoldásának variánsai: Csak III+ generációs nyomottvizes (PWR) reaktor jöhet szóba. Ennek oka, hogy ezek a reaktorok jelentik a jelenleg elérhető legjobb technológiát. A PWR típusú reaktorok az egész világban és Európában is kifejezetten a leghasználtabb reaktortípusok, egy sor biztonsági előnnyel. A Szlovák Köztársaságban ezekhez az előnyökhöz hozzá kell számítani a hosszútávú üzemelési tapasztalatot is. Ilyen reaktorokat több gyártó is szállíthat, a kiválasztásuk nem képezi az EIA tárgyát. A szállító kiválasztását a projekt elkészítésének további szakaszaiban hajtják végre, előre nem lehet kizárni egyetlen pályázót sem és fordítva, úgyszintén nem lehet megkövetelni egy konkrét gyártó részvételét sem. Az összes elérhető III+ generációs PWR reaktorú atomerőmű projektjének enviromentális hatásai mennyiségük és minőségük tekintetében, hasonló. Az EIA folyamatban mérlegelik (illetve a jövőben mérlegelni fogják) az összes olyan tulajdonság konzervatív borítékját, amelyek befolyásolhatnák a környezetet. Ez érinti a törvényi előírások által a nukleáris létesítményekkel szemben támasztott biztonsági követelményeket is.

Referenciális variánsok (az elektromos energia gyártásának és/vagy megtakarításának egyéb módjai): A tervezett tevékenység kielégíti a Szlovák Köztársaság illetékes stratégiai dokumentumaiban, beleértve kormányhatározatokban, megfogalmazott igényét egy ilyen típusú energiaforrásra. Más típusú forrásokat (beleértve a megtakarításokat) más beruházók fognak megvalósítani, ezekkel az illetékes stratégiai dokumentumok foglalkoznak.

Az új atomerőmű kapcsolódó rendszereinek variánsai (csatlakoztatás a környező infrastruktúrához): Jaslovské Bohunice térsége rendelkezik az atomerőművek üzemeléséhez szükséges infrastruktúrával (főleg ami az elektromos teljesítmény kivezetését az elektromos átviteli rendszerbe (hálózatba), és a vízgazdálkodási csatlakozást illeti). Így az infrastruktúra elhelyezése és útvonalai az új atomerőmű számára egyértelműen a létező infrastruktúra korridorja által van meghatározva, miközben a meglévő infrastruktúra felhasználása enviromentális szempontból a létező források hatékony kihasználását jelenti.



	<b>ÚJ ATOMENERÓMÚ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>49/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>


Nullás variáns (az új atomerőmű nem valósul meg): a nullás variáns azt az állapotot írja le, amely akkor következne be, ha a tervezett tevékenység nem valósulna meg. Ez a variáns nincs összhangban a stratégiai dokumentumokkal (főleg az 948/2008 sz. kormányhatározattal, a Szlovák Köztársaság energetikai politikájával, a Szlovák Köztársaság területfejlesztési koncepciójával és a Trnava-i megye területtervezési tervével). Ennek ellenére, az EIA folyamatban ez a variáns is mérlegelve volt, összhangban a 24/2006. sz. környezeti hatások megítéléséről szóló törvénnyel.

A fent felsoroltakból nyilvánvaló, hogy tekintettel a SzK jóváhagyott és készülő stratégiai dokumentumaira és a rendelkezésre álló technológiákra, a tervezett tevékenység számára nem áll rendelkezésre más reális variáns, mint a jelenleg tervezett, tehát nem áll rendelkezésre sem más telephely és más technológia sem.

A Szlovák Köztársaság Környezetvédelmi minisztériuma ebből kifolyólag, a kérvényező kérvénye és a benne szereplő tények mérlegelése alapján eltekintett a különféle variánsos megoldásról.

Specifikus szerepe van az ún. nullás variánsnak. Ez a 24/2006 sz. a környezeti hatások megítéléséről szóló törvény, hatályos változatában a következőképpen van definiálva: „Egy olyan variáns, amely akkor következne be, ha a tervezett tevékenység nem valósulna meg.” Ebben az esetben a tervezett tevékenység nem lenne semmilyen hatással az adott térségre és a környezet állapota (ill. változásának trendje) nem változna.

A megvalósítási és a nullás variáns nem voltak közvetlenül összehasonlítva, a nullás variáns csak referenciának számít a megvalósítási variáns hatásainak mérlegelésére.

	<b>ÚJ ATOMENERÓMÚ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>50/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

## **D. TERMÉSZETI ELEMÉK, AMELYEK A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG ÁLTAL ÉRINTVE LEHETNEK**

### **D.I. Az érintett terület határainak meghatározása**

Az érintett terület alatt olyan területet kell érteni, amelyet a tervezett tevékenység jelentősen érinthet. Ahogy az értékelésekből nyilvánvaló, a jelentős hatások mértéke nem lépi túl az érintett községek kataszteri területét.

A Jelentésben a tervezett tevékenység határon átnyúló környezeti hatásainak értékeléséről (és a fő Értékelési jelentésben) gyakran használt fogalom az „érdekeltségi terület”. Ez az a terület, ahol a környezet állapotának leírását, és a hatások elemzését végzik el. Az érdekeltségi terület már nincs pontosan meghatározva, hanem ennek terjedelme az adott környezeti elemre gyakorolt potenciális hatásoktól függ. A következő fejezetek a környezetnek azon elemeit írják le, amelyek a tervezett tevékenység által érintve lehetnek a határon átnyúló értékelés során.

### **D.II. Ionizáló sugárzás**

#### **D.II.1. Általános adatok a lakosság sugárterheléséről**

Az ionizáló (radioaktív) sugárzás a környezet természetes részét képezi már amióta létrejött az élet a Földön. Az emberi lakosságot terhelő ionizáló sugárzást forrása alapján természetesre és mesterségesre oszthatjuk.


**Természetes források:** A természetes forrásoknak teszik ki a lakosság expozíciójának legnagyobb részét. A természetes források közé tartozik a kozmikus sugárzás és a kőzetekben, vízben, levegőben, az élelmiszerekben és az emberi szervezetben természetesen előforduló radioizotópok.

A kozmikus sugárzásból származó effektív dózis a tenger szintjén kb. 03 mSv/év. A tengerszint feletti magasság emelkedésével az effektív dózis fokozatosan nő, egészen 1 mSv/év-es szintre 3000 méter magasságban. Az adott területen a kozmikus sugárzás értéke konstans, de rövidtávon, erős napkitörések során változhat. A kozmikus sugárzás forrásai olyan radionuklidok, amelyek a kozmikus sugárzás és a levegőben, földben és vízben található elemek interakciója során keletkeznek. Tipikus képviselője a trícium (H-3) és a C-14-es szénizotóp. A trícium és a szén a lakosságot érő belső expozíció fő forrása, mivel ezek az elemek bekerülnek a táplálékláncba. A kozmogén sugárzás a kozmikus sugárzás részét képezi.

A kőzetek, víz és a levegő természetes radioaktivitása olyan elemekből származik, amelyek a Földön már a létrejötte óta léteznek. Ebbe a csoportba tartozik az U-238, U-235, Th-232 és a Np-235 továbbá pedig a kálium K-40 izotópja. A természetben előforduló kálium, amely a földkéregben található kőzetek többségében jelen van, kb. 0,01% radioaktív K-40 izotópot tartalmaz, és gyakorlatilag jelen van az összes élelmiszerben, amit az ember fogyaszt. A belső expozíciót elsősorban a K-40 izotóp és az urán meg a tórium hasadási termékei okozzák. Az emberi szervezetben koncentrációjuk egyensúlyban van, mivel a táplálékláncban, vízben és a levegőben keresztül beáramlik, és a kibocsátás által kiáramlik.

Radón (Rn-222) mint az U-238 bomlási sorának természetes része egy radioaktív nemesgáz, amely az építőanyagokból kerül az épületekbe. Az emberi szervezetbe a tüdőn keresztül kerül be, és ott, mint alfasugárzó lokális expozíciót okoz. A Radón által okozott expozíció az ország különböző régióiban jelentősen eltér egymástól, világviszonylatban viszont Szlovákiában a természeti forrásokból származó expozíció legjelentősebb részét képezi.

A tudomány jelenlegi állása szerint (UNSCEAR 2008) a természetes expozíció teszi ki a népesség expozíciójának mintegy 80%-át.

	<b>ÚJ ATOMENERGOMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>51/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

Mesterséges források: A mesterséges sugárforrások közé tartozik különösen az orvosi sugárkezelés (röntgen, radiológia, stb.). Kisebb hányadát képezik a technológiai sugárforrások (radionuklidok használata a fogyasztási és egyéb termékek feldolgozásában, beleértve az építőanyagokban jelenlévő radionuklidokat), a munkahelyi expozíció és az ún. globális (atomrobbantások kísérleteiből és atomenergetikai létesítmények baleseteiből) csapadék. Ugyancsak ide tartozik a nukleáris létesítmények kibocsátásából származó expozíció.

A természeti háttersugárzás a Szlovák Köztársaság területén nem tér el a világban tapasztalt értékektől és egy lakosra az átlagos effektív dózis kb. 3 mSv/év. A teljes dózist a tengerszint feletti magasságon kívül főleg a talajból és a kőzetekből származó Radón kibocsátásai befolyásolja. A Radón (és bomlási termékeinek) belélegzése által okozott átlagos effektív expozíció belső terekben a Szlovák Köztársaság területén kb. 2 mSv/év.

## D.II.2. Az érintett terület állapota radiológiai szempontból

### D.II.2.1. Kibocsátások az érintett területen

#### D.II.2.1.1 Az érintett terület nukleáris létesítményei kibocsátásának értékelése

Az EBO telephelyen jelenleg több nukleáris létesítmény üzemel, amelyek az életciklusuk különböző fázisaiban vannak.

Ezeknek a létesítményeknek a radioaktív kibocsátásait figyelik. A kibocsátásokat megfigyelő rendszer a nukleáris létesítményekből (a vízfolyásokba és az atmoszférába) kibocsátott radioaktív anyagokat figyeli meg és biztosítja, nehogy ezek átlépjék a hatóságok által megszabott határértékeket.

A megfigyelőrendszer eredményeit rendszeresen értékeli. Az összes az EBO területén működő nukleáris létesítményekből kibocsátott radioaktív anyag (üzembe helyezésüktől egészen mostanáig) mélyen a megengedett hatósággal megszabott határértékek alatt volt.

Az EBO területén működő létesítményekből a hidroszférába és a légkörbe kibocsátott radioaktív anyagok mennyiségére éves határértékek vannak megszabva. Az egyes nukleáris létesítmények számára a hatóság által megszabott határértékek effektív dózisként vannak meghatározva.


Az effektív dózis hatósági radiológiai határértékei egy lakosra a nukleáris létesítmények egyes üzemeltetői számára a Bohunice-i telephelyen a következők:

D.II.1 sz. tábl.: Az effektív dózis irányadó értékei egy reprezentatív személy számára a lakosságból

Nukleáris létesítmény	Határérték	Megjegyzés
JZ JAVYS	32 $\mu$ Sv/év	Ebből: 20 $\mu$ Sv/év a JE V1 számára és 12 $\mu$ Sv/év a többi nukleáris intézmény számára JAVYS (JE A1, TSÚ RAO, MSVP)
JZ SE	50 $\mu$ Sv/év	V2 Atomerőmű számára

A hatósági radiológiai határérték (82  $\mu$ Sv/év) a Bohunice-i telephely összes nukleáris létesítménye számára jóval alacsonyabb, mint amit a komplex nukleáris létesítmények számára a 345/2006 sz. kormányhatározat az alapvető biztonsági követelményekről a lakosság és az alkalmazottak védelmére a ionizáló sugárzás ellen megszabott (250  $\mu$ Sv/év) és a természetes háttersugárzáshoz képest (kb. 3000  $\mu$ Sv/év) jelentéktelen.

A legfontosabb radioizotópok számára az ÚVZ SR engedélyeiben meg vannak határozva a maximális megengedett irányadó értékek. Az irányadó értékek közvetlenül mérhető mértékegységekre vonatkoznak, amelyeket folyamatosan vagy rendszeresen ki lehet értékelni az adott radionuklid környezetbe való kibocsátása előtt (egy tipikus példa erre az ellenőrző tartályból vett víz mintája a H-3 aktivitásának mérésére). Az irányadó határértékek betartása biztosítja a meghatározott radiológiai határértékek betartását, amelyeket rendszeresen, számításokkal értékelnek ki. Az irányadó értékek a következő táblázatban szerepelnek.

	<b>ÚJ ATOMENERGÉMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>52/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

**D.II.2 sz. táblázat: A Bohunice-i telephelyből a légtérbe és hidroszférába kibocsátott radionuklidok meghatározott irányadó határértékei**

Kibocsátás típusa		Az éves kibocsátás irányadó értékei						
		JAVYS					SE-EBO	
Atmoszféra								
Szellőztető kémény:		JE A1 (A rész)	JE A1 (B rész)	BSC	MSVP	JE V1	JE V2	
Nemesgázok (bármilyen keverékük)	[TBq/év]	-	-	-	-	-	2 000	
I-131 radioizotóp (gáz vagy aeroszol formájában)	[MBq/év]	-	-	-	-	-	65 000	
Aeroszolkok	Hosszú életű radionuklidok	[MBq/év]	658	141	141	300	80 000	80 000
	stroncium Sr-90		19,6	4,2	4,2	-	140	140
	Alfa radionuklidok keveréke		6,16	1,32	1,32	-	20	20
Hidroszféra								
		JE A1 + BSC			JE V1 + MSVP		JE V2	
Befogadó: Váh								
Trícium	[GBq/év]	10 000			2 000		20 000	
Korróziós és hasadási termékek	[MBq/év]	12 000			13 000		13 000	
Befogadó: Dudvák								
Trícium	[GBq/év]	37			20		200	
Korróziós és hasadási termékek	[MBq/év]	120			130		130	
Koncentrációs határértékek (mindkét befogadó számára érvényes)								
Trícium	[MBq/m³]	195						
Korróziós és hasadási termékek	[kBq/m³]	37						

A népességet érintő expozíció hatásvizsgálatához először meg kell határozni a lakosság ún. kritikus csoportját, illetve ennek reprezentatív képviselőit. A kritikus csoport meghatározása a következő: "természetes személyekből összetevődő modell-csoport, amely képviseli a lakosság azon tagjait, akik az adott sugárforrásnak a leginkább ki vannak téve." A lakosságot érő expozíciót az egyes nukleáris létesítmények üzemeltetői értékelik (beleértve a kritikus lakossági csoport vagy ennek reprezentatív képviselőinek validálását/verifikálását) és éves jelentéseket nyújtanak be az illetékes felügyeleti hatóságoknak és a nyilvánosság számára. A lakosság kritikus csoportja az egyes évek folyamán változhat (például a széljárás megváltozása miatt).

A Bohunice-i atomerőmű közelében élő lakosságot érintő effektív dózisa, kiszámítva a nukleáris létesítményekből az elmúlt 20 évben a légkörbe és a hidroszférába kiengedett radionuklidok teljes aktivitása alapján, azt mutatja, hogy a mért effektív dózisok egy reprezentatív személy számára az irányadó mértéknek kevesebb, mint 1%-át teszik ki (és 4 nagyságrenddel alacsonyabbak, mint a természetes háttérsugárzásból származó sugárterhelés).

### **D.II.2.1.2 A létező nukleáris üzemek radioaktív kibocsátásainak jellemzése**


#### Légtérbe történő kibocsátások

A nukleáris létesítmények műszaki berendezéseinek üzemeltetése során keletkezett radioaktív gázok – nemesgázok, aeroszolkok és gőzök (pl. jódgőz) a gázszűrőkön történő tisztítás után szerveszeten ki vannak bocsátva a környezetbe a szellőztető kéményen keresztül.

A gőz-gáz keverék aktivitása jelentősen csökken az aeroszol- és jódszűrő rendszereken történő áthaladás után, ezért a V2 atomerőmű szellőztető kéményén keresztül elsősorban radioaktív nemesgázok (főként a rövid életű Xe-133, Xe-135 és az AR-41 izotópok) kibocsátása történik. Az leszerelt A1 és V1 atomerőművek és a többi nukleáris létesítmény, ahol már maghasadás nem történik (a kiégett nukleáris fűtőanyag tárolói, esetleg a nukleáris hulladékot kezelő és feldolgozó létesítmények) kibocsátásaiban a gáznemű radionuklidok közül csak hosszú életű radionuklidok fordulhatnak elő (Kr- 85, H-3, C-14).

A kibocsátott radioaktív anyagok valós értékei a 2011-2013 években (amikor a gáz halmazállapotú kibocsátások már csökkenést mutattak a V1 erőmű leállítása miatt) az alábbi táblázatban szerepelnek. Látható, hogy a légtérbe történő kibocsátások valós értékei csak a töredékei a megengedett irányadó értékeknek (a nemesgázok számára egy pár százalékot érnek el, az egyéb összetevők számára az aktivitás értéke <1% az irányadó értéknek).



	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>		Oldalszám:	<b>53/156</b>
			Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL		Kiadás:	<b>2015/08</b>

**D.II.3 sz. táblázat: A Bohunice-i telephely egyes nukleáris létesítményeinek légtérbe történő kibocsátásai 2011-2013 között**

Kibocsátás típusa (csoportja)		JAVYS		SE-EBO	Bohunice-i telephely összesen
		A1 atomerőmű, TSÚ RAO, MSVP	V1 atomerőmű	V2 atomerőmű	
2011					
radioaktív nemesgázok	[Bq/év]		2,06E+09 *	8,50E+12	8,50E+12
jód (I-131)	[Bq/év]		4,23E+05 *	4,60E+05	8,83E+05
hosszú életű aeroszolok	[Bq/év]	2,63E+06	9,46E+06	5,90E+06	1,80E+07
stroncium	[Bq/év]	1,58E+05	2,29E+04	6,00E+04	2,41E+05
alfa aeroszolok	[Bq/év]	1,55E+04	2,50E+03	2,94E+03	2,09E+04
2012					
radioaktív nemesgázok	[Bq/év]		2,06E+09 *	6,03E+12	6,03E+12
(I-131)	[Bq/év]		4,23E+05 *	3,80E+05	8,03E+05
hosszú életű aeroszolok	[Bq/év]	2,52E+06	2,82E+06	8,17E+06	1,35E+07
stroncium	[Bq/év]	1,28E+05	1,21E+03	5,27E+04	1,82E+05
alfa aeroszolok	[Bq/év]	2,11E+04	2,05E+02	1,27E+03	2,26E+04
2013					
radioaktív nemesgázok	[Bq/év]		2,06E+09 *	4,33E+12	4,33E+12
(I-131)	[Bq/év]		4,23E+05 *	4,02E+05	8,25E+05
hosszú életű aeroszolok	[Bq/év]	2,52E+06	2,82E+06	6,19E+06	1,15E+07
stroncium	[Bq/év]	1,28E+05	1,21E+03	6,84E+04	1,98E+05
alfa aeroszolok	[Bq/év]	2,11E+04	2,05E+02	1,63E+03	2,29E+04

\* 2011. július 20-ától kezdve a hatósági felügyelet döntése alapján az üzemeltető nem köteles kiértékelni a V1 erőmű légtérbe történő kibocsátásai között külön a nemesgázok és az I-131 izotóp aktivitását, a fent szereplő érték a V1 szellőztető kéményében mért MDA értéknek felel meg.

A táblázatból látni, hogy a V1-es atomerőmű leállítása után a kibocsátások többsége a V2-es atomerőműből származik. A következő táblázatban V2-es atomerőmű szellőztető kéményén keresztül 2007-2013 között kiengedett egyes gáznemű kibocsátások aktivitása szerepel. A kibocsátások aktivitásának mért maximumai az egyes izotópok számára a B.V.2. Kibocsátások című fejezetben szerepelnek.

**D.II.4 sz. táblázat: A V2 atomerőmű szellőztető kéményén keresztül kiengedett éves kibocsátások aktivitása 2007-2013 között**

Radionuklid		Kibocsátott aktivitás az egyes években							Átlag	Irányadó érték %
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		
radioaktív nemesgázok	[TBq/év]	6,48	4,99	5,1	7,13	8,51	6,03	4,33	6,08	0,304
jód I-131 *	[MBq/év]	0,43	0,46	0,30	0,37	0,46	0,38	0,40	0,40	0,001
Gamma aeroszolok összesen	[MBq/év]	10,186	9,691	7,873	6,798	5,930	8,17	6,19	7,83	0,010
aeroszolok Sr-89+90	[kBq/év]	177,4	124,7	87,94	63,32	59,71	52,73	68,44	90,61	0,065
Alfa aeroszolok összesen	[kBq/év]	25,74	11,95	21,35	5,95	2,94	1,27	1,63	10,12	0,051
trícium H-3	[GBq/év]	688,8	638,7	593,2	448,3	491,1	679,7	534,5	589,97	N/A **
C-14 összesen	[GBq/év]	329,1	338,7	393,96	398,7	297,8	421,1	435,8	363,23	N/A **


\* A gáz és az aeroszol formájában kibocsátott radionuklid aktivitása összesen.

\*\* A H-3 és C-14 radionuklid számára nincs meghatározott irányadó határérték.

A fent szereplő adatok alapján kijelenthető, hogy a V2 atomerőműből a légtérbe kiengedett gáznemű kibocsátások aktivitása messze az irányadó határértékek alatt van.

### Hidroszférába történő kibocsátások

Az irányadó határértékeket teljesítő radioaktív szennyvizeket az összes nukleáris létesítményből egy földalatti csatormán (Socoman) keresztül a Váh folyóba engedik ki. A Socoman a Drahovský-csatornába torkollik a Madunice vízerőmű alatt. Ezek a vizek többnyire az üzemeltetett V2 atomerőmű blokkjaiból, az üzemén kívül helyezett A1 és V1 atomerőművekből, a radioaktív hulladékot kezelő és feldolgozó berendezésekből, a tisztítóállomásokban tisztított vizek és a fűtőgőz kondenzátumaiból állnak. Ezek a vizek először a speciális radioaktív víztisztító rendszerbe kerülnek, az ioncserélőkön történő tisztítás után az ellenőrzőtartályba kerülnek és miután az elemzések bebizonyítják, hogy aktivitásuk nem haladja meg a határértékeket, szabályozottan ki vannak engedve a hidroszférába, ill. (amennyiben a aktivitásuk magasabb, mint a maximálisan megengedett koncentráció) újra vissza vannak vezetve a szennyvíztisztítóba.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL	Oldalszám:	<b>54/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

A korróziós és hasadási termékek Térfogati aktivitása a kibocsátásra ítélt szennyvizekben nem haladhatja meg a  $3,7E+01$  Bq/l értéket és a trícium esetében kisebbnek kell lennie  $1,95E+05$  Bq/l-nél. A megfigyelő mérések eredményei alapján az ellenőrző tartályok tartalmát:

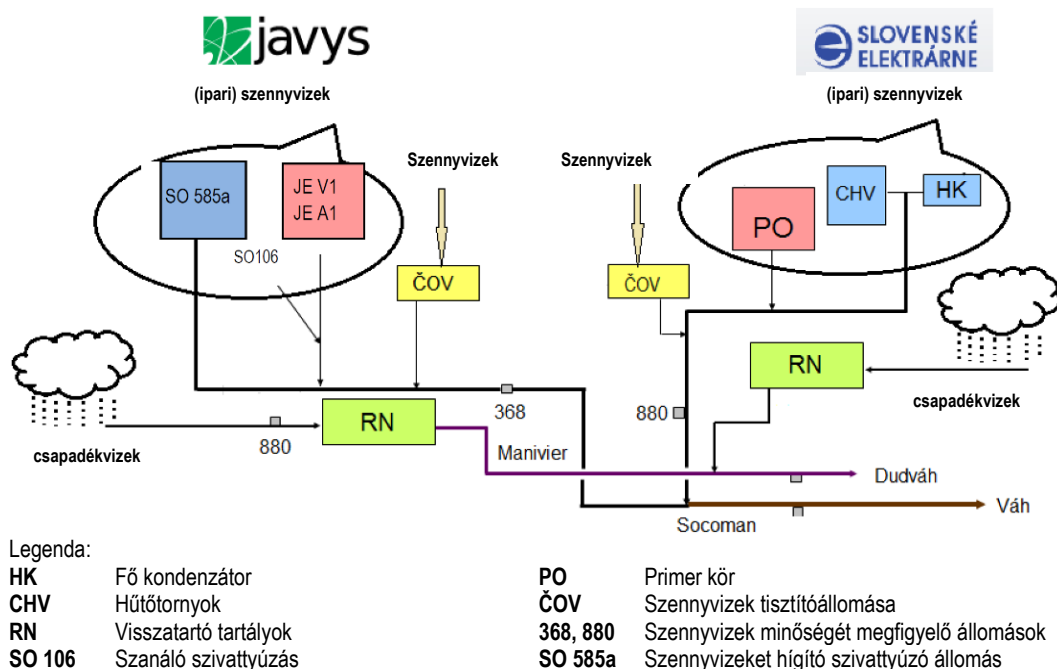
- átszivattyúzzák a tiszta kondenzátum tartályaiba az erőmű további üzemvitele számára,
- kiengedik az ipari szennyvizeket gyűjtő Socoman csatornába és a telephelyről, mint szennyvizet engedik ki,
- visszaszivattyúzzák a szennyvíztartályokba tisztítás céljából.

A mennyiségeket illetően, az alacsony aktivitású víz kibocsátása a V2 atomerőműből kb. 60 000 m<sup>3</sup> tesz ki évente, ami kevesebb, mint 1% az összes ipari szennyvíznek (kb. 99%-át a hűtőkörből származó inaktív fűtött víz teszi ki). Az alacsony aktivitású szennyvizek aktivitási határértékének bármilyen átlépése az elhatároló szelepek automatikus elzárását okozza, még mielőtt ez bekerülne a Socoman szennyvízcsatorna-rendszerbe.

A TSU RAO és az A1 atomerőmű épületeiben elhelyezett feldolgozósorokból, meg a JAVYS nukleáris létesítményeiben működő berendezésekből származó alacsony aktivitású szennyvizek többnyire a dekontamináció, cementezés, bitumenezés, stb. során keletkeznek. Ezeket a vizeket ugyanolyan módon kezelik, mint az alacsony aktivitású radioaktív vizeket a V2 atomerőműből, azaz tisztítják őket, és radiokémiai vizsgálat elvégzése után szabályozottan, mint ipari szennyvizet kiengedik őket a Socoman csatornán keresztül. A JAVYS telephelyeiről származó szennyvizet kivételesen el lehet vezetni a megőrző tartályokon keresztül a Manivier csatornába, amely a Dudváhba torkollik. A volumenaktivitás határértékei a Dudváhba történő kibocsátások számára megegyeznek a Váh számára meghatározott értékekkel ( $1,95E+05$  Bq/l a trícium és  $3,7E+01$  Bq/l a korróziós és hasadási termékek számára).


A csapadék és szennyvizek kiengedése az EBO telephelyeiről (a V2 atomerőmű és a JAVYS létesítményei) az alábbi sémán van ábrázolva.

D.II.1 sz. ábra: A csapadék és szennyvizek kiengedése az A1, V1 (JAVYS) és a V2 (SE) atomerőművek telephelyeiről, jelenlegi állapot



A kibocsátott szennyvizek aktivitásának éves értékére, hasonlóan a gáznemű kibocsátásokhoz, határértékek vonatkoznak. A felszíni vízfolyásokba (Váh folyó) kibocsátott tényleges aktivitás a trícium számára nem haladja meg a határérték 5% át az A1 atomerőmű + TSÚ RAO, 25% át a V1 atomerőmű/MSVP és 50% a V2 atomerőmű számára. A korróziós és hasadási termékek számára a kibocsátások tényleges aktivitása nem haladja meg az engedélyezett határértékek 1% át.

A következő táblázatokban szerepelnek a V2 atomerőmű, V1 atomerőmű + MSVP és az A1 atomerőmű + TSÚ RAO kibocsátásainak tényleges aktivitásai. A hidroszférába történő kibocsátások mért maximumai az egyes izotópok számára (borítékos maximumok) a B.V.2. Kibocsátások című fejezetben szerepelnek.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKEKELÉSÉRŐL</b>		Oldalszám:	<b>55/156</b>
			Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL		Kiadás:	<b>2015/08</b>

**D.II.5 sz. táblázat: A V2 atomerőműből a Socoman csatornába kibocsátott szennyvizek aktivitása 2003-2013 között**

Év	Trícium			Korróziós és hasadási termékek		
	Határérték	Tényleges aktivitás	Határértéknek	Határérték	Tényleges aktivitás	Határértéknek
	[GBq/év]		[%]-a	[MBq/év]		[%]
2003	4,37E+04	6,21E+03	14,21	3,80E+04	3,42E+01	0,090
2004	4,37E+04	5,11E+03	11,69	3,80E+04	3,80E+01	0,100
2005	4,37E+04	6,29E+03	14,39	3,80E+04	4,18E+01	0,110
2006	4,37E+04	9,96E+03	22,79	3,80E+04	9,88E+01	0,260
2007	2,00E+04	5,52E+03	27,60	1,30E+04	1,56E+01	0,120
2008	2,00E+04	4,58E+03	22,90	1,30E+04	1,95E+01	0,150
2009	2,00E+04	1,02E+04	51,00	1,30E+04	1,56E+01	0,120
2010	2,00E+04	1,01E+04	50,50	1,30E+04	2,08E+01	0,160
2011	2,00E+04	9,53E+03	47,65	1,30E+04	2,42E+01	0,186
2012	2,00E+04	9,19E+03	45,95	1,30E+04	2,39E+01	0,184
2013	2,00E+04	9,76E+03	48,81	1,30E+04	2,50E+01	0,193

Megjegyzés: Az irányadó határértékek 2006-ig a V1+V2 atomerőművekre, míg 2007 után csak a V2 atomerőműre vonatkoznak.

A V1 és V2 atomerőművek párhuzamos üzemeltetése során mindkét erőmű hidroszférába történő kibocsátásaira közös maximális irányadó határértékek vonatkoztak, ez az állapot 2006-ig tartott. A következő időszakban a határértékek szét lettek választva (külön irányadó határértékeket hoztak létre a V1 és a V2 atomerőművek számára).

A V2 atomerőmű szennyvizeiben dominálók a radionuklidok a trícium H-3 és a korróziós és hasadási termékek (Cr-51, Mn-54, Fe-59, Co-57, Co-58, Co-60, Zn-65, Sr-89, Sr-90, Zr-95, Nb-95, Ru-103, Rh-106, Ag-110m, Sb-124, I-131, Cs-134, Cs-137, Ce-141, Ce-144, Pu-238, Pu-239, Pu-240, Am-241). Ezeknek a radionuklidoknak az aktivitását az ÚVZ SR döntése alapján folyamatosan figyelik, annak érdekében, hogy meg lehessen állapítani a kibocsátásokból származó sugárterhelést. Abban az esetben, ha a kibocsátott szennyvizekben más radionuklidokat is találnak, akkor ezeket szerepeltetik a mérlegben. A lakosság dózisterhelésének kiszámításához figyelembe kell venni az összes radionuklid aktivitását, amely aktivitása magasabb volt, mint az MDA.

A többi nukleáris létesítmény (a leállított A1 és V1 atomerőművek és a JAVYS többi berendezése – TSÚ RAO és az MSVP) kibocsátásaiban a dominálók radionuklidok összetétele hasonló, azzal a különbséggel, hogy hiányoznak a rövid felezési idejű radioizotópok és jelen vannak a hosszabb felezési idejű radionuklidok.

Figyelembe véve a V2 atomerőmű és a V1 és V2 atomerőmű párhuzamos üzemeltetése során (a határértékek különválasztása előtt) keletkezett folyékony radioaktív kibocsátások viszonylag stabil szinten mért értékeiket, a jövőben számítani lehet arra, hogy a mennyiségüket és az aktivitást illetően a V2 atomerőmű kibocsátásainak trendje kiegyensúlyozott lesz és a jövőben nem fog jelentősen eltérni a jelenlegi időszakban tapasztalttól.


**D.II.6 sz. táblázat: A V1 atomerőmű és az MSVP Socoman csatornába kibocsátott szennyvizek mért aktivitásai 2011-2013 között**

Év	Trícium			Korróziós és hasadási termékek		
	Határérték	Tényleges aktivitás	Határértéknek	Határérték	Tényleges aktivitás	Határértéknek
	[GBq/év]		[%]	[MBq/év]		[%]
2011	2,00E+03	5,76E+02	28,80	1,30E+04	2,27E+01	0,175
2012	2,00E+03	8,05E+00	0,403	1,30E+04	1,25E+01	0,096
2013	2,00E+03	1,22E+01	0,61	1,30E+04	1,73E+01	0,133

A V1 atomerőmű két blokkjának leállítása után a folyékony kibocsátások aktivitása jelentősen csökkent. Az elkövetkező időszakban is várható a kibocsátások aktivitásának csökkenése, amihez még hozzájárul a V1 atomerőmű tervezett leszerelése. Az MSVP objektumai számára a kibocsátások aktivitása a következő időszakban kiegyensúlyozott marad, ami a kiégett fűtőanyag tároló jellegéből adódik.

**D.II.7 sz. táblázat: Az A1 atomerőmű és a TSÚ RAO Socoman csatornába kibocsátott szennyvizek mért aktivitásai 2011-2013 között:**

Év	Trícium			Korróziós és hasadási termékek		
	Határérték	Tényleges aktivitás	Határértéknek	Határérték	Tényleges aktivitás	Határértéknek
	[GBq/év]		[%]	[MBq/év]		[%]
2011	1,00E+04	3,46E+02	3,46	1,20E+04	1,02E+02	0,85
2012	1,00E+04	2,28E+02	2,289	1,20E+04	8,47E+01	0,706
2013	1,00E+04	1,10E+02	1,10	1,20E+04	7,24E+01	0,603

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKEKÉLÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>56/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

A következő időszakban várhatóan a folyékony kibocsátások aktivitása, tekintettel a folytatódó A1 atomerőmű leszerelésére és a TSÚ RAO feldolgozósorainak működésére, nem fog változni.

Összességében a fenti számok azt mutatják, hogy a kibocsátások aktivitásának nagyobbik hányadát a V2 atomerőműből kibocsátott trícium adja. A korróziós és hasadási termékeknél a legjelentősebb részt az A1 atomerőmű+TSÚ RAO termeli ki.

## **D.II.2.2. Imissziós állapotok a telephelyen**

### **D.II.2.2.1 A Bohunice-i nukleáris létesítmények környezetének monitoring rendszere**

A nukleáris létesítmények környezetének monitoring rendszere a radioizotópok előfordulását a környezeti elemekben figyeli meg. Ha ezek az értékek nem érik el a háttérsugárzás értékét, akkor ez azt jelenti, hogy a létesítmény üzemeltetése nem befolyásolja jelentős mértékben a környezetet.

A Bohunice-i nukleáris létesítmények környezetének monitoring rendszere a következőket figyeli meg:

- a környezet sugárzási tulajdonságait a dózisteljesítmények mérésével a talajszinten és radionuklidok aktivitásának mérését az aeroszokban és csapadékokban,
- talaj kontaminációját a telephelyen és annak környezetében,
- a talajvíz kontaminációját a telítetlen (nem szaturált) geológiai rétegben mintavételi fúrások és kutak segítségével a víztározók környékén, amelyben potenciálisan kontaminált víz gyűlhet,
- a talajvíz kontaminációját a telített (vízelvezető) geológiai rétegben helyi és regionális szinten,
- felszíni hidrológiai rendszerek kontaminációját, amelyek közé tartoznak: a folyékony szennyezések befogadói (Socoman - Váh – Kráľová víztározó, ill. Manivier - Dudvák - Váh folyók a csapadékvizek és a különleges kibocsátások számára), az ivóvízforrások, öntöző és egyéb használati vizek forrásai.
- radioizotópok jelenlétét az adott területre jellemző környezeti elemekben (takarmány, mezőgazdasági termékek, zöltségek, gyümölcsök, hús, tej, stb.).

A monitoring-rendszer a következő elemekből áll.

#### Teledozimetrikus rendszer

A teledozimetrikus rendszer (TDS) lehetővé teszi a Bohunice-i nukleáris létesítmények környezetének folyamatos megfigyelését a következő változók mérésével és rögzítésével:

- külső gamma sugárzás dózisteljesítménye,
- aeroszoklók térfogati aktivitása,
- radioaktív jód térfogati aktivitása és a térfogati aktivitás időintegrálja.

A TDS-re rá vannak kapcsolva a V1 és V2 atomerőművek szellőztető kéményei is.

A TDS három övezetből áll. Az első övezetet az EBO telephelyen elhelyezett mérőállomások alkotják. A másik övezet a nukleáris létesítménytől 3-6 km-re elhelyezett településeken épült ki. A harmadik övezet a nukleáris létesítményektől 15 km-es távolságig ér és magában foglal nagyobb városokat is (Vrbové, Piešťany, Hlohovec, Trnava).


#### A radiációs monitoring mobil eszközei

A radiációs monitoring mobil eszközei a sugárzási radiációs szituáció pontosabb monitoringját szolgálják. Méréseket végeznek ott, ahol a monitoring program ezt előírja vagy ott, ahol ez a szükség szerint felmerül, leggyakrabban a TDS méréseinek eredményei alapján. A mobil eszközök segítségével mintákat lehet venni, mérni a külső gamma sugárzás dózisteljesítményét, a föld kontaminációját az ún. in-situ spektrométria segítségével és mintákat lehet venni a föld felszíne feletti légtérből az aeroszoklók és jódgőz aktivitásának meghatározására, illetve a termolumineszcens doziméterekkel mintákat lehet gyűjteni a külső gamma-sugárzás dózisteljesítményének mérésére.

#### Monitoring környezetből származó minták segítségével

Az EBO telephelyen működő nukleáris létesítmények környezetének összes fő környezeti elemének monitoringját a szabályozó szervezetek (ÚVZ SR, MŽP SR) és a Trnava-i Sugárzásellenőrzési laboratórium végzi (LRKO), amely akkreditációval rendelkezik erre a tevékenységre. Az LRKO a monitoringot az EBO telephely nukleáris létesítményei



	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>57/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

számára jóváhagyott Sugárzásellenőrzési monitoring program alapján végzi. A nukleáris létesítmények környezetében található radionuklidok monitoringjával, és ezek komplex hatásával a környezetre, az LRKO-n kívül még a következő szervezetek foglalkoznak:

- Az EKOSUR társaság már 1997 óta figyeli a talaj- és csurgalékvizek minőségét,
- A SzK Népegészségügyi hivatala hosszú távon figyeli a ionizáló sugárzás dózisteljesítményét, a légkörben található aeroszolkok aktivitását, a radioaktív csapadékot valamint az élelmiszerek, ivóvíz, ásványvizek, felszíni vizek és a környezet egyéb elemeinek radioaktív kontaminálását a nukleáris létesítmények környezetében és az egész országban,
- A Szlovák Hidrometeorológiai Intézet (SHMÚ), konkrétan ennek Bohunice-i állomása, rendszeresen figyeli a klimatikus és meteorológiai paramétereket az adott területen, annak érdekében, hogy létre lehessen hozni egy klimatikus adatbázist, vagy végre lehessen hajtani modellszámításokat, amelyek a kibocsátások vagy egy esetleges baleset hatásának előrejelzését teszik lehetővé; Az SHMÚ ezen kívül a felszíni vizek minőségét is figyeli, beleértve a sugárzási monitoringot.

#### **D.II.2.2.2 Országos szintű radiológiai monitoring**

Az országos szintű radiológiai monitoring a sugárvédelmi előrejelző rendszer része. A SzK törvényei, elsősorban a 355/2007 sz. a közegészségügy védelméről, támogatásáról és fejlesztéséről, szóló törvény és a hozzá kapcsolódó a 524/2007 sz. a radiológiai monitoring hálózatának részleteiről szóló közegészségügyi miniszteri rendelet követelményei alapján lett létrehozva. E rendelet értelmében a radiológiai monitoring biztosítja az olyan adatok gyűjtését, amelyek:

- lehetővé teszik a lakosság besugárzásának rendszeres értékelését olyan tevékenységek során, amelyek besugárzáshoz vezetnek normális radiológiai szituációk során,
- alapján meg lehet határozni a környezet kontaminálását, hogy aztán dönteni lehessen különféle beavatkozások és intézkedések végrehajtásáról, vagy ezek befejezéséről, amennyiben fennáll a sugárzás veszélye,
- adatokat a besugárzásról a lakosság tájékoztatására és nemzetközi információcseré számára a SzK radiációs szituációjáról.

A 138/1991 sz. kormányhatározat a lakosság védelméről egy nukleáris létesítményben bekövetkezett baleset során előírja, hogy létre kell hozni egy országos sugárvédelmi monitoring központot (SÚRMS), mint a KRH SR (SzK Kormányzati bizottsága Sugárzási balesetek számára) végrehajtó szervét. A KSH SR a SzK Központi balesetelhárítási válságstábjának része.

Az SÚRMS státuszával összhangban, tárcaközi feladatot lát el. Feladata, hogy koordinálja a radiációs szituáció monitoringját és értékelését, abban az esetben, ha egy vészhelyzet során radioaktív anyagok kerülnek a környezetbe. A SÚRMS tovább felelős a radiációs szituáció baleseti monitoring adatainak további értelmezéséért az egészségvédelem biztosítására, prognózisok kidolgozásáért, az egészségügyi kockázat felméréseért nukleáris létesítmények balesetei során és az olyan adatok előkészítéséért, amelyek lehetővé teszik a sürgős javító intézkedések bevezetését a SzK egész területén.

A SÚRMS végrehajtó szerve a SzK radiológiai monitoring hálózata (RMS), amely állandó és készütségi elemekből áll.


Az RMS tevékenységének két módja van:

- az ún. „Normál monitoring“ a normális üzemeltetés során működik, amely biztosítja az aktuális radiológiai helyzet monitoringját, beleértve a múltban bekövetkezett balesetek következményeinek értékelését,
- radioaktív anyagok környezetbe való kikerülése során, vagy abban az esetben, ha egy ilyen eset létrejöttének magalapozott a gyanúja a SzK területén vagy azon kívül "sugárzási baleset, ill. rendkívüli események" módon működik.

A SzK Környezetvédelmi Minisztériumának előrejelző hálózatából az adatok (beleértve az aktuális és előre jelzett meteorológiai adatokat) az SHMÚ segítségével folyamatosan az ÚJD SR Balesetelhárítási Központjába (CHO) kerülnek.

A sugárvédelmi előrejelző hálózat jelenleg a következő mérőszámokat figyeli meg:

- gamma sugárzás dózisteljesítménye a levegőben nSv/h-ban,

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>58/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

- gamma spektrométria által megállapított radionuklidok Térfogati aktivitása Bq/m<sup>3</sup>: Be-7, Cs-137, Rn-220, Rn-222, I-131, I-132, I-133, Co-60,
- művi radionuklidok alfa és béta Térfogati aktivitása.

A sugárvédelmi előrejelző rendszeren kívül a CHO ÚJD SR folyamatosan gyűjti az adatokat a helyi radiációs monitoring hálózatokból, amelyek a Bohunice-i és a Mochovce-i atomerőműben működnek (szintén gyűjti ezeknek az atomerőműveknek műszaki-információs rendszereinek adatait, amelyek lehetővé teszik a radioaktív anyagok kiszivárgásának megállapítását, ill. előrejelzését rendkívüli események során, azaz a kiindulópontot a szivárgás lakosságra tett radiológiai hatásainak prognózisára).

Valószínű, hogy a CHO ÚJD SR-be az új atomerőműből hasonló terjedelmű adatot fog gyűjteni.

#### **D.II.2.2.3 Talajvizek radiológiai helyzete**

A geológiai környezet és a talajvizek radiológiai helyzetének monitoringja számára a Bohunice-i atomerőmű telephelyén és tágabb környezetében egy monitoring rendszer lett kiépítve. A talajvizek radiológiai helyzetét hosszú távú (1990-től) monitoringját a monitoring programok alapján végzik, amelyek figyelembe veszik a geológiai jellemzőket és a meglévő vagy lehetséges radioaktivitással kontaminált talajvíz áramlási jellemzőit. A legfőbb izotóp, amelyet a rendszer megfigyel a trícium H-3, amely az adott geológiai környezetben, mint ún. trícium víz terjed, és így a talajvízáramlás segítségével viszonylag nagy távolságra juthat.

A Bohunice-i nukleáris létesítmények környezetében a geológiai környezet nagy kiterjedésű radioaktív kontaminációjának legnagyobb forrása az A1 atomerőmű, aminek oka a műszaki berendezéseiből (amelyeket a múlt század ötvenes-hatvanas évei technológiai szintjét tükrözték) származó folyékony radioaktív médiumok. Ennek a szennyeződésnek a Térfogati aktivitása az A1 atomerőmű alatti geológiai környezetben legfeljebb 10<sup>5</sup> Bq/l. A monitoring eredményei alapján a kontamináció terjedése a Bohunice-i nukleáris létesítmények környezetében gyakorlatilag megegyezik a talajvizek áramlásának irányával.

A telephely talajvizeinek kedvezőtlen radiológiai helyzetének kezelésére szanáló intézkedéseket (szanáló szivattyúzás) valósítottak meg, amelyek eltávolítják a kontaminált talajvizeket a geológiai környezetből.

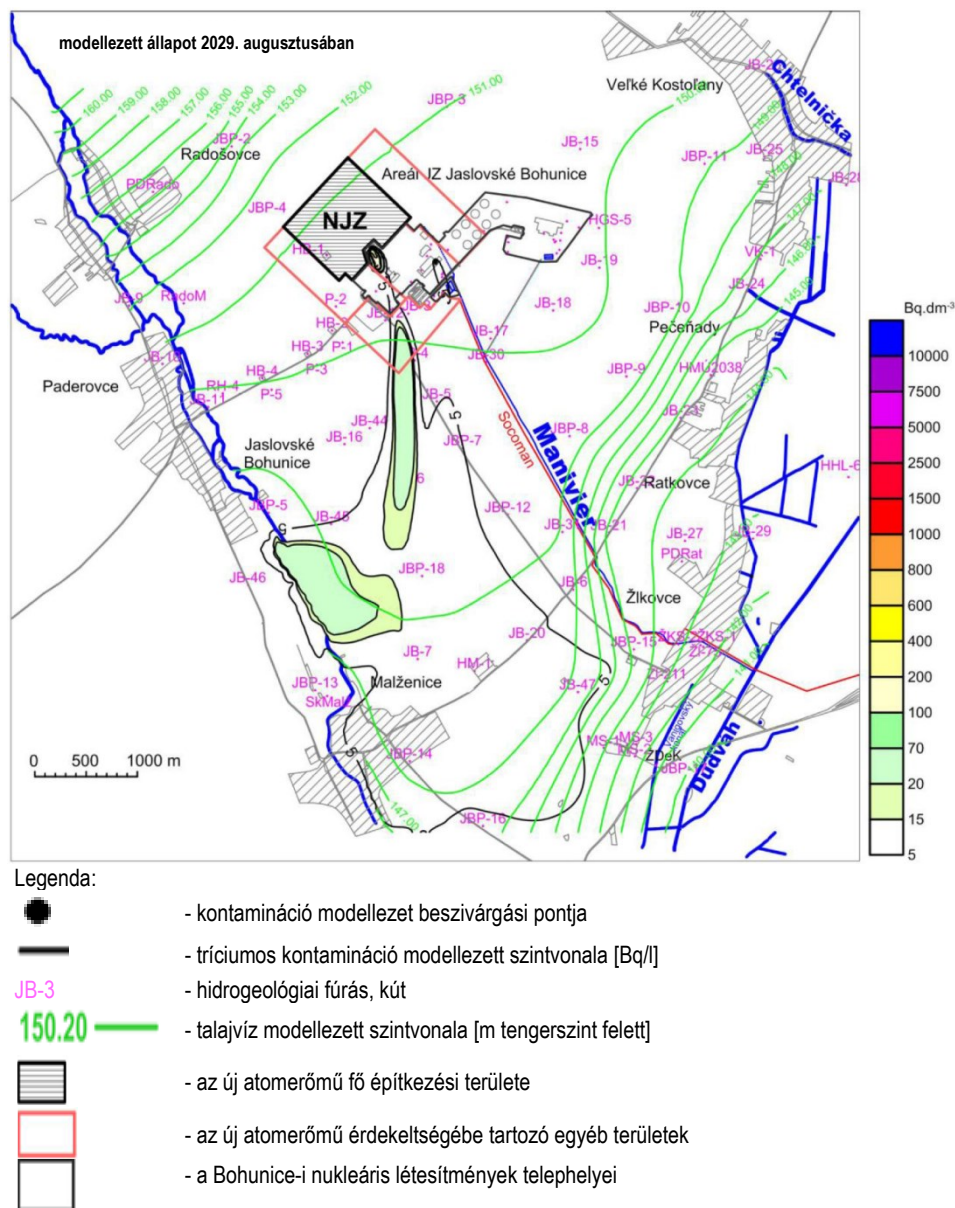
A radiológiai helyzet alakulásának meghatározására a következő években, amikor az új atomerőmű építését és üzemeltetését tervezik, a talajvizek radiológiai helyzetének, azaz a trícium térfogati aktivitásának fejlődésére egy modellt készítettek (hidraulikus modell – MODFLOW program, és folyási modell - MT3D program). Az új atomerőmű építkezési helye a létező kontaminációs felhő felett helyezkedik el, míg a műszaki infrastruktúrája a talajvizek áramlásának irányában fekszik, azaz a felhő alatt.

A JAVYS (A1 és V1 atomerőművek) létesítményeiből származó, tríciummal szennyezett talajvizek terjedésére készített modellek alapján a következőket állapíthatjuk meg:

1. A talajvizekben található trícium semmiképpen sem befolyásolhatja az új atomerőmű fő építkezési területét (az új reaktorépület területét).
2. A trícium koncentrációját ott, ahol majd az új atomerőmű műszaki infrastruktúrája lesz elhelyezve, elsősorban az A1 atomerőmű területéből származó szivárgások fogják befolyásolni, 2029-ben a kontamináció pár száz Bq/l szinten fog mozogni (a várható maximum 700 Bq/l), 2089 ez az aktivitás a háttérsugárzás értékéhez fog közeledni.
3. A tágabb környezetben a Térfogati aktivitás nem éri el 2029-ig a 100 Bq/l-et és 2089-ig ez is a háttérsugárzás értékéhez fog közeledni.
4. A V1 atomerőmű területén található kontaminációs források gyakorlatilag egyáltalán nem fogják befolyásolni a talajvizeket az új atomerőmű üzemeltetésének időszaka során.

Az adott terület radiológiai helyzetét (az A1 és V1 atomerőművekből származó trícium Térfogati aktivitása) a talajvizeket szanáló szivattyú folyamatos üzemeltetése során 2029-ben (az új atomerőmű várható üzembe állításának évében) az alábbi ábra mutatja.

D.II.2 sz. ábra: A radiológiai helyzet (trícium Térciális aktivitása) a Bohunice-i nukleáris létesítmények tágabb környezetében 2029-ben



## D.III. Hidrológia viszonyok

6. Hidrológiai viszonyok – felszíni vizek (folyók, tavak), talajvizek, beleértve geotermikus és ásványvizeket, forrásokat és a geotermális és ásványi vizek forrásait (hozam, minőség, kémiai összetétel), vízvédelmi területeket, higiéniai védelmi zónákat a felszíni és talajvizek szennyeződési szintjét.


### D.III.1. Felszíni víz

#### D.III.1.1. Hidrológiai tagolás

Az érintett terület Váh részvízgyűjtő területéhez és a Čierna voda alap vízgyűjtő területéhez tartozik.

A Váh folyó forrásvidéke az Alacsony- és Magas-Tátrában található, itt találkozik a Fehér és Fekete Váh, amelyek aztán a Váh folyóvá egyesülnek. A Liptói-medencén keresztül a folyó nyugat felé folyik, Žilínán az áramlás délre fordul, átfolyik a medencén a Nyugati-Kárpátok központi területén, a kisalföldön keresztül pedig Komáromnál a Dunába ömlik. A Váh folyón az ún. Vági kaszkád található – ez egy gátak és vízi erőművekből álló rendszer, amely a múltban épült a gyakran

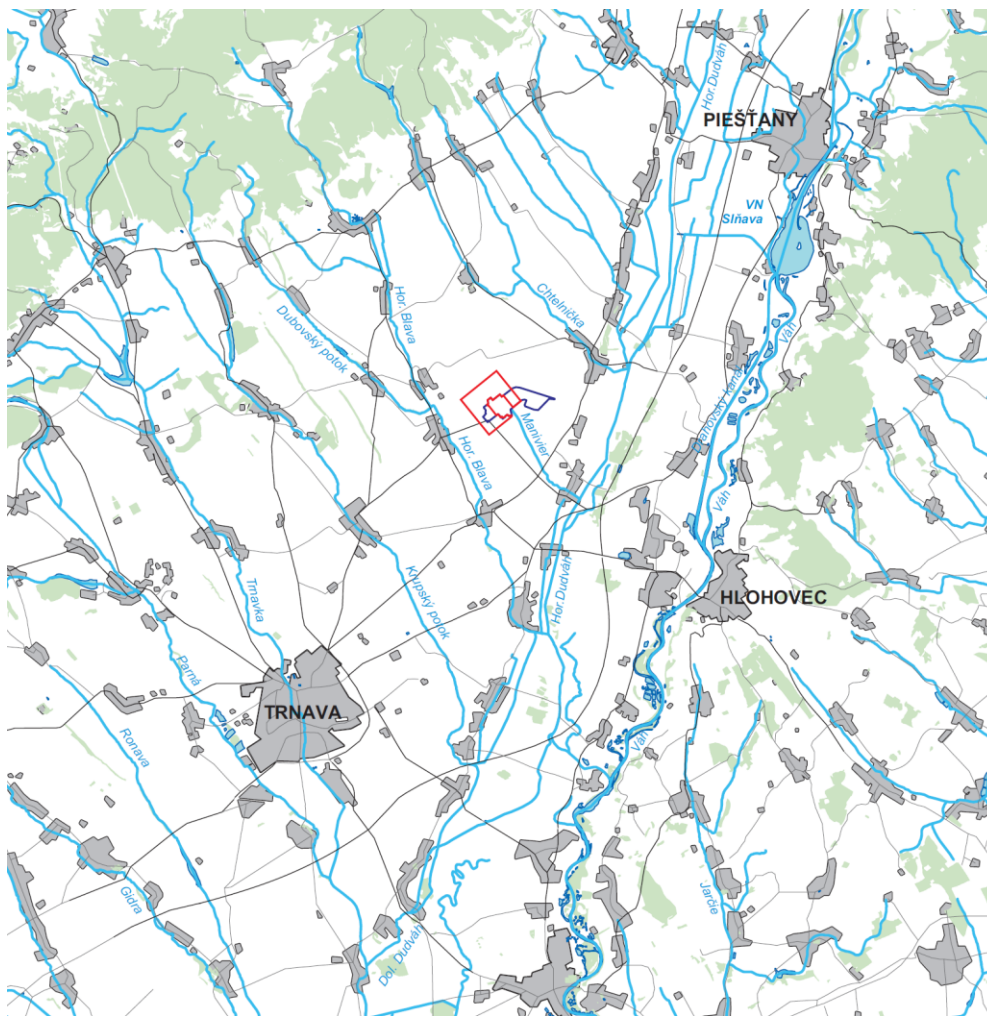


	<b>ÚJ ATOMENERGOMŮ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>60/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

ismétlődő árvizek ellen és villamos energia termelésére. A Váh folyó a Jaslovské Bohunice nukleáris létesítményeinek fő vízforrása és a belőlük származó szennyvizek befogadója. A vízgyűjtő terület nagysága 19.696 km<sup>2</sup> és a folyam teljes hossza 403 km. A Váh alsó szakasza síkságon keresztül folyik egészen a Dunáig. Míg Žilina fölött a Váh egy hagyományos hegyfolyó tulajdonságait mutatja, Žilina alatt esése 1,3-ról 0,7‰-ra csökken. Nové Mesto nad Váhom alatt a folyó síkvidékre torkollik és az esése még inkább csökken, egészen 0,04‰-re. A Váh alsó folyása, tekintettel a kisebb esésre már nem szenved annyira az eróziótól. A síkvidéken, mivel a folyó medrének kapacitása nem mutatkozott elegendőnek, mindkét parton védőgátakat kellett létrehozni (egy méterrel a százéves víz szintje felett).


A fő eróziós tényező, amely közvetlenül az EBO által behatárolt területről gyűjti a vizet, a Dudvák folyó. Ennek szabályozott medre már a Váh medrével párhuzamosan fut. Mindkét folyó északról délre folyik. Míg a Dudvák a jobboldali mellékfolyók vizét gyűjti be, amelyek északnyugatról délkeletre folynak, addig a Váh-ba az Inóci-hegységből lefolyó, sebes, keletről-nyugatra folyó folyók vizét gyűjti. A jobboldali mellékfolyók forrásai, amelyek közvetlenül az EBO területéről gyűjtik be a vizet, a Kis Kárpátokban vannak, amelyeknek itt található az infiltrációs területe.

**D.III.1 sz. ábra: Folyók és tavak Jaslovské Bohunice tágabb környezetében**



Az adott terület legjelentősebb víztározója, amely az EBO területén található nukleáris létesítmények ipari jellegű vízigényét is kielégíti, a Sĺňava víztározó. A tározó a Kisalföld északi részében fekszik, az Inóci dombok lábánál, Piešťany városa és Drahovce község között. A víztározó sík területen helyezkedik el, egy duzzasztógát és a Váh mindkét partján található gátak alkotják. Területe 480 ha, hossza 6,4 km, legnagyobb szélessége 2 km és összesen 12,12 mil. m<sup>3</sup> vizet képes befogadni. A folyás irányában a Drahovce-i gát határolja be, ahol a víz az öreg meder és a Drahovský-csatorna között oszlik el, amelyen a Madunice-i vízerőmű áll. Az EBO telephelyén található nukleáris létesítmények vízigényének kielégítésén kívül a Sĺňavát öntözésre, részben a Váh árvizeinek felfogására és ezáltal a művelt vagy lakott területek védelmére, rekreációra, sportra és haltenyésztésre használják. A tározóból származó vizet a Pečeňady-ban található szivattyúzó állomáson



	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>61/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

keresztül szivattyúzzák át és az EBO telephelyének nukleáris létesítményei használják (és szintén használni fogják az új atomerőmű számára) új ipari víz előállítására.

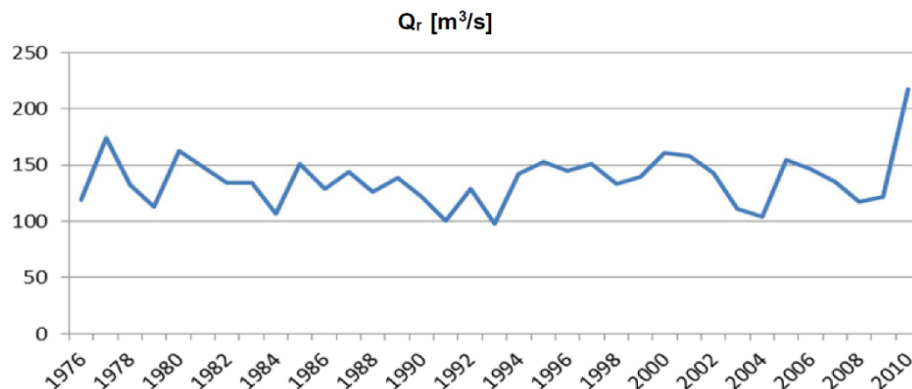
### **D.III.1.2. Hidrogeológiai jellemzés**

A vízmennyiség hosszútávú hidrológiai adatait általában egy hosszabb reprezentatív időtávon keresztül mérik. Szlovákiában erre a célra az 1961-2000 éveket használják (az összes adat az SHMÚ alapján).

A hosszútávú csapadékatlag a Váh vízfolyásának felső szakaszán körülbelül 1000 mm-et tesz ki, Hlohovec környékén 951 mm-et, Šalán pedig 924 mm-et. A Szlovákiai átlaghoz képest ez az érték 181 mm-el magasabb.

A legáltalánosabb vízelvezető tulajdonság a hosszútávú átlagos átfolyás ( $Q_a$ ), amely a felszíni vizek természetes potenciálját fejezi ki. Ez az átfolyás a Hlohovec-nél  $Q_a = 140,121 \text{ m}^3/\text{s}$  és Šalán  $Q_a = 141,96 \text{ m}^3/\text{s}$ . Az átlagos éves átfolyás ( $Q_r$ ) hosszútávon 100-160  $\text{m}^3/\text{s}$  között mozog.

**D.III.2 sz. ábra: Átlagos éves átfolyás ( $Q_r$ ) a Hlohovec – Váh vízmérő állomáson.**



A megfigyelések alapján valószínűsíthető, hogy a Váh vízhozama a következő években is ebben az intervallumban fog mozogni. Várható viszont, hogy jelentősebb ingadozások következnek majd be a havi átlagokban, mivel az átlagot meghaladó csapadékok és a szárazság időszakai nagyobb gyakorisággal fogják váltani egymást mint eddig, ami ki fog hatni a vízfolyás havi átlagaira is. Az említett 35 éves időszakban a mért napi minimális átfolyás  $Q_{\min} = 7,046 \text{ m}^3/\text{s}$  (13.10.1985) és a maximális  $Q_{\max} = 1480,667 \text{ m}^3/\text{s}$  (19.5.2010) volt.


### **D.III.1.3. A felszíni vizek minősége**

Az adatok a felszíni vizek minőségéről a 2010-ben és 2013-ban az SHMÚ által végzett megfigyeléseiből származnak.

2010-ben a felszíni vizek minőségét a Váh vízgyűjtő területének ennek a részén 98 ponton ellenőrizték, ebből 12 megfigyelési pont a Váh folyón, a többiek a mellékfolyókon és a vízelvezető csatornákon helyezkedtek el. A Váh legfontosabb mellékfolyóit (Nitra folyó és mellékfolyói) 32 helyen figyelték meg. Általánosságban elmondható, hogy a víz minősége a Váhban (kivéve az  $\text{N-NO}_2$  határértékének szörványos meghaladását) megfelelő és a problémát különösen a Váh kisebb mellékfolyói képezik.

A víz minősége a Váh folyóban elsősorban a pontszerű szennyező források (ipari és kommunális szennyvizek) befolyásolják, mivel folyó az ország iparilag egyik legfejlettebb régiójában fekszik. Jelentősen befolyásolja ezen felül a folyam szabályozása is, mivel rajta számos vízerőmű és csatorna fekszik. A Váh ezen kívül a Bohunice-i nukleáris létesítményekből (JAVYS, SE EBO) származó szennyvizek befogadója.

A Váh folyó vízének minősége közvetlenül a nukleáris létesítmények szennyvizeiből származó kibocsátási pontja felett (Piešťany-i mérőállomás, 122,8 folyami km) és alatta (Hlohovec-i mérőállomás, 99 folyami km) az alábbi táblázatban szerepelnek.

	<b>ÚJ ATOMENERGOMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKEKÉSRŐL</b>		Oldalszám:	<b>62/156</b>
			Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL		Kiadás:	<b>2015/08</b>


**D.III.1 sz. táblázat: A Váh folyó vízének minőségi jellemzői közvetlenül az EBO szennyvizeinek kibocsátása előtt és utána**

Szennyezés típusa	Imissziós határérték [mg/l]	Vízmerő állomás	Átlagos éves szennyezés [mg/l]				
			2009	2010	2011	2012	2013
BSK <sub>5</sub>	7	Sĺňava	1,91	2,02	2,14	1,92	2,12
		Hlohovec	2,15	1,68	2,13	1,95	2,07
CHSK <sub>Cr</sub>	35	Sĺňava	9,71	9,08	12,62	9,17	8,83
		Hlohovec	11,68	10,42	15,75	9,79	12,62
NL	--	Sĺňava	12,3	9,6	8,0	8,0	17,7
		Hlohovec	12,5	25,3	10,3	12,1	16,63
RL <sub>550</sub>	900	Sĺňava				190,5	207,3
		Hlohovec	176,7	136,7	273	195	214,9
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1	Sĺňava		0,06	0,03	0,047	0,065
		Hlohovec	0,075	0,067	0,049	0,057	0,066
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	5	Sĺňava		1,60	1,36	1,43	1,65
		Hlohovec	6,13	6,44	4,87	1,28	2,940
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	250	Sĺňava	36,76	36,80	37,15	37,57	38,52
		Hlohovec	30,67	36,25	37,07	41,04	38,12
Cl <sup>-</sup>	200	Sĺňava	10,99	11,00	10,33	13,62	13,16
		Hlohovec	13,88	8,78	10,08	12,69	12,21
NEL	0,1	Sĺňava	0,04	0,04			0,02
		Hlohovec					
P <sub>celk.</sub>	0,4	Sĺňava	0,0675	0,0675	0,0575	0,0842	0,077
		Hlohovec	0,09	0,0633	0,0617	0,06	0,072
Fe	2	Sĺňava					
		Hlohovec		0,336		0,176	
N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	--	Sĺňava					
		Hlohovec					
PAL	--	Sĺňava					0,1
		Hlohovec					

Forrás: SVP, š.p., Piešťany (egyes mutatókhoz nem rendelkeztek adatokkal, ill. a méréseket nem végezték el).

Az egyes szennyezési mutatók összehasonlításából nyilvánvaló, hogy nem lehet azonosítani olyan imissziós indikátorokat, amelyek romlása egyértelműen a nukleáris létesítményekből (Socoman csatornán keresztül) kibocsátott szennyvizekhez lenne köthető. Összehasonlítva az egyes mutatók értékeit a 269/2010 sz. kormányhatározatban meghatározott imissziós határértékekkel, világos, hogy ezek a nukleáris létesítményekből kibocsátott szennyvizek következtében nem lépik túl a Váh folyó imissziós határértékeit.

Ami a vízminőséget illeti, az előrejelzési időszakban a trenddel összhangban várhatóan fokozatosan javulni fog. Ennek legfőbb oka, hogy 2010-ben el lett fogadva a 269/2010 sz. kormányhatározat, amely meghatározta a vízminőség javításának követelményét és a 279/2011 sz. kormányhatározat, amely által ki lett hirdetve Szlovákia vízügyi tervének kötelező része, amely tartalmaz egy intézkedési programot az enviromentális célok elérésére. Ezen túlmenően módosítva lett a 364/2004 sz. törvény a vizekről és még számos más, vele összefüggő törvény és rendelet. Ezek a törvényi intézkedések alapján az SVP, mint állami vállalat követeli a víz minőségének javítását és nyomás alá helyezi a szennyezőket, akik a szennyvízkibocsátás miatt negatívan befolyásolják a felszíni vizek minőségét. A SzK Környezetvédelmi Minisztériuma a közelmúltban elérte a Szlovák Köztársaságban a vizekről szóló keretprogram bevezetését, amely alapján a vízfolyások rendszeres megfigyelését végzik. A Környezetvédelmi Minisztérium és más szervek tevékenységének köszönhetően olyan törvényes intézkedések lettek elfogadva, amelyek biztosítják a felszíni vizek minőségét és az ellenőrzéseknek köszönhetően az egyes szennyezők (ipari létesítmények, városok, községek, de szintén a különféle mezőgazdasági tevékenységet vagy állattenyésztést folytató vállalatok) hozzáállása is változik. Egyik hiányosság, amely fokozatosan oldódik meg a községek csatornázása és a szennyvíztisztítók hiánya nagyobb agglomerációkban. Annak ellenére, hogy a víz minősége csak lassan javul, a jövőben várható, hogy helyzet a Váh-ban és a SzK egyéb folyóiban is fokozatosan megváltozik.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>63/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

### D.III.2. Talajvíz

A 282/2010 sz. kormányhatározat értelmében, amely a talajvizek jegyzékét és a rájuk vonatkozó határértékeket tartalmazza, ez a terület a következő kategóriába tartozik:

- SK2001000P Negyedidőszak-előtti képződmény - a dunai medence és ennek Váh-menti nyúlványainak szemcseközi talajvizei. A vízgyűjtő kőzetek a limnikus és fluviális-limnikus szedimentek, főleg homokok és kavicsok, ahol szemközi (pórusos) áramlással kell számolni.
- A Váh allúviumától keletre SK1000400P negyedidőszaki képződmény - szemcseközi talajvizek a Váh, Nyitra és déli mellékfolyóik negyedidőszaki képződményeiben. A vízgyűjtő kőzetek fluviális kavicsok, homokos kavicsok és homokok, amelyeket stratigráfiai szempontból a pleisztocén – holocénba sorolhatjuk. Szemközi (pórusos) áramlással kell számolni.

Az új atomerőmű környezetének geológiai profilja a következőképpen néz ki:

- 0,0 m - 15,0~29,0 m: nem szaturált réteg - löszös réteg, löszös agyagok, meszes agyagok - vízelvezetés nélkül;
- 15,0(29,0) m - 39,0(46,0) m: I. vízelvezető réteg - homokos kavics, kavicsos homokok;
- 39,0(46,0) m - 50,0 m: neogén plasztikus agyagok - szigetelőréteg;
- 50,0 m – meghatározatlan mélység: II. vízelvezető réteg - homokok, homokos agyagok, egy széles sávban, 48,0 - 58,0 méterrel a felszín alatt (az új atomerőmű telephelyén a HB-1 furás dokumentálja ezt).

A talajvizek a vizsgált területen a löszös réteg alatt helyezkednek el a folyóvizek által létrehozott I. vízelvezető rétegben különféle kavicsos, kavicsos-homokos és homokos szubsztátumban. A réteg lefedi az egész területet, mélysége pedig változékony. A Bohunice-i atomerőmű területén a legvastagabb, kb. 26 méter, délkeleti irányba kiékelődik és az alluviális öblözet határán már csak 2 méter vastag. Az első vízelvezető réteg az alatta elhelyezkedő agyagok morfológiáját követi, amelyek hidrogeológiai szempontból szigetelőréteggel számítanak. Az adott rétegben szemközi (pórusos) áramlással kell számolni, csak helyenként képződik nyomás a talajvízben, főleg ott, ahol a vízelvezető réteg vékony. A víz az első vízelvezető rétegbe valószínűleg távolabbi tájakról áramlik, a Brezovai Kárpátok és Tnava-dubnicai medence határán fekvő területekről, ahol érintkezik a karbonátkőzetek rétege a medencében található üledékekből képzett réteggel. A talajvíz további forrásai a tájba beáramló folyók medencéi. A löszös rétegen keresztül elnyelt csapadékvíz csak jelentéktelen mértékben befolyásolja a talajvíz szintjét.

Az I. vízelvezető réteg alatt litológiai szempontból a limnikus szedimentek komplex rétegében több vízelvezető réteg található, amelyek egymástól és az első vízelvezető rétegtől szigetelőréteggel vannak egymástól elválasztva. A II. vízelvezető réteg 48,0-58,0 méter mélységben található, többnyire homok, agyagos vagy egészen magas agyagtartalommal rendelkező kavicsos homok alkotják. A többi rétegtől plasztikus agyagokkal van elszigetelve. Az I. és a II. vízelvezető réteg közötti kapcsolat az új atomerőmű területén nem lehetséges. Tekintettel arra, hogy a II. vízelvezető réteg fentről és alulról el van szigetelve, és arra, hogy meglehetősen mélyen fekszik, ki lehet őt zárni a az új atomerőművel kapcsolatos további elemzésekből.


A Bohunice-i nukleáris létesítmények és az új atomerőmű tágabb környezetében egy monitoring rendszert építettek ki, amely segítségével a talajvizek komplex minőségellenőrzését végzik és az I. (egyres helyeken a II.) vízelvezető réteg talajvizeinek áramlását és minőségét figyelik meg. Szintén megfigyelés tárgyát képezik az EBO területén található különféle mesterséges gátak (légelvezető sáv – nem szaturált geológiai réteg).

A talajvíz monitoring rendszere 2013-ig 188 megfigyelőhelyből állt. A rendszer jelenlegi struktúrája a következő térképen látható.



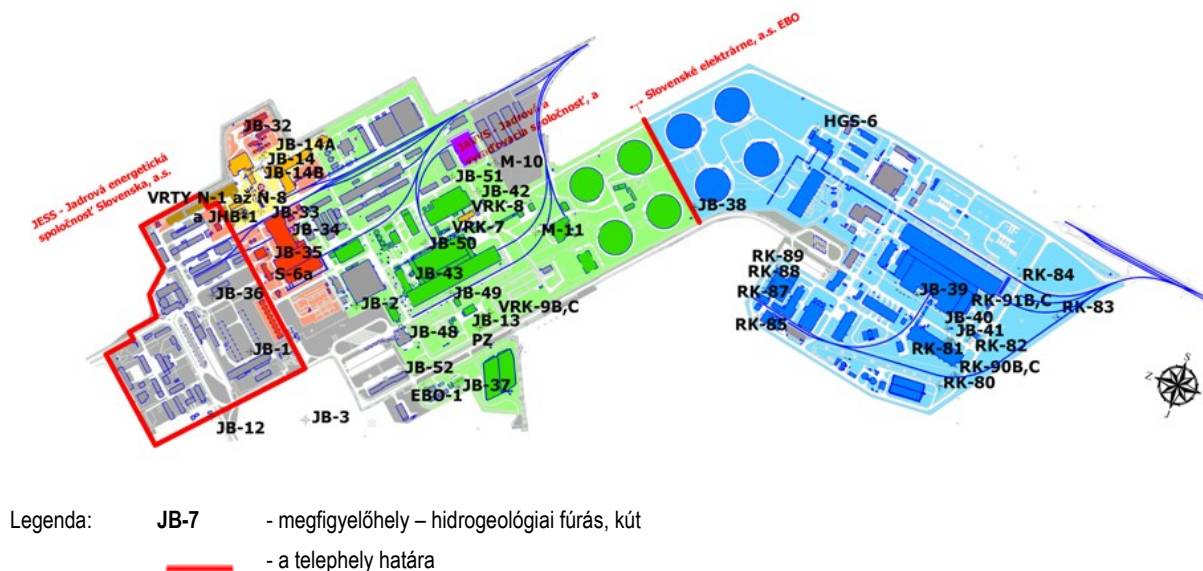
Ez a térkép a SzK vízgazdálkodási térképének egyik részlete (1:50 000 – 35-31 Senica, 35-32 Piešťany, 35-33 Trnava, 35-34 Hlohovec)



	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>		Oldalszám:	<b>65/156</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
			Kiadás:	<b>2015/08</b>

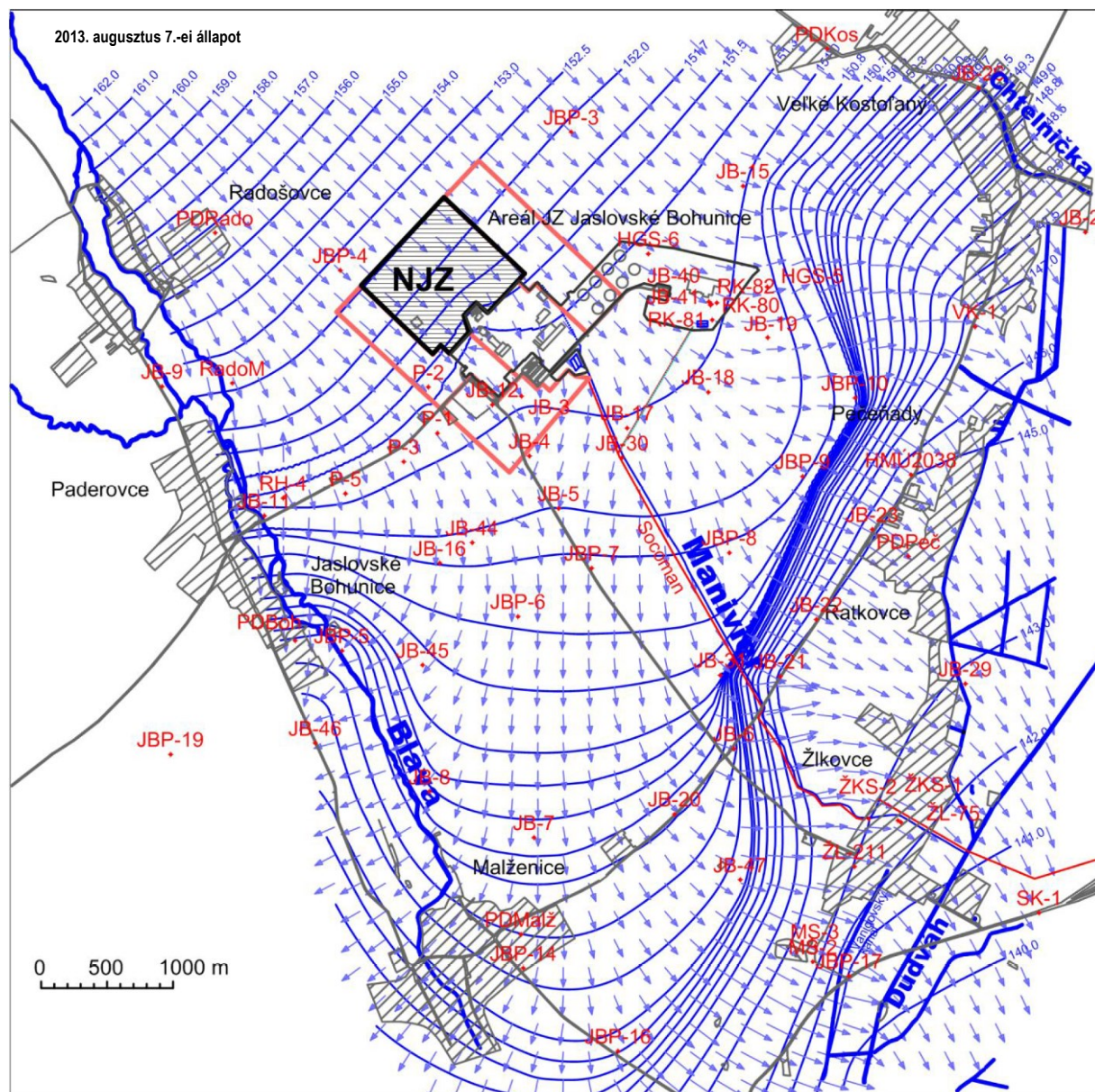
A monitoring rendszer struktúrája a Bohunice-i nukleáris létesítmények telephelyein – az egyes megfigyelőhelyek elhelyezése a következő képen látható. A talajvizek monitoring rendszere (mesterséges gátak állapotának felmérése) 2013 végéig, összesen 72 megfigyelőhelyen volt használva.

D.III.4 sz. ábra: A Bohunice-i nukleáris létesítményekben elhelyezett megfigyelőhelyek elhelyezése













A víz jelenlegi (08/2013) áramlását a telephelyen a következő, talajvíz-szintvonalakat is tartalmazó térkép ábrázolja. Ez az I. vízelvezető réteg talajvizeinek áramlását ábrázolja. Az A1 atomerőmű területén a talajvizet hosszútávon (2000-től) befolyásolja az N-3 kútban történő szanáló szivattyú üzemeltetése, ennek befolyása látható a talajvizek lefelé irányuló, kúp alakú szintvonalain.

D.III.5 sz. ábra: Az EBO és az új atomerőmű területének és környékének talajvíz-szintvonalai




Legenda:

-  1.7E-014
-  0.03
-  152.00
-  JB-3
-  - Talajvíz áramlásának iránya és a talajvizek gradiense
-  - Talajvíz-szintvonal
-  - Megfigyelőhely - hidrogeológiai fúrás, kút
-  - Az új atomerőmű tervezett elhelyezése
-  - Az új atomerőmű érdekeltségi területébe eső egyéb területek
-  - A Bohunice-i nukleáris létesítmények létező telephelyei

A talajvíz minőségének megfigyelését az ipari tevékenység szempontjából az érintett területen a talajvíz fizikai-kémiai jellemzőinek és talajvizek specifikus jellemzőinek megfigyelésére oszthatjuk fel. Ez a fejezet a fizikai-kémiai jellemzőkkel (a talajvizek sugárzási jellemzőiről lásd a D.II. Ionizáló sugárzás című fejezetet a 50. oldalon) foglalkozik. A megfigyelés eredményeinek értékelése alapján megállapítottuk, hogy a talajvizek az alábbi fizikai-kémiai jellemzőkkel rendelkeztek (2006-2013 közötti időszakban):



	<b>ÚJ ATOMENERÓMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>67/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

- pH - minimum: 5,64; maximum: 8,29; átlag: 7,23;
- Víz teljes keménysége [mmol/l] – minimum: 1,59; maximum: 6,15; átlag: 3,63;
- Vezetőképesség [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ] – minimum 327; maximum: 1210; átlag: 682.

Az érintett területen nincsenek nyilvántartásban szereplő ásvány- vagy termálvizek, vagy ezek védelmi övezetei. A legközelebbi ásvány- és gyógyvizek Piešťany-ban vannak (kb. 18 km távolságban, hidrogeológiai kapcsolat nélkül az új atomerőmű telephelyével).

Az érintett terület nem érint semmilyen vízgazdálkodási szempontból védett területet a 364/2004 sz. vízvédelmi törvény 31-34 §§ értelmében, kivéve a vízforrások – kutak, védelmi övezetét.

Legközelebb az új atomerőműhöz a Madunice és Veselé pri Piešťanoch nevű falvak talajalatti vizeinek 2-es fokozatú védelmi övezete esik (kb. 9 km-re, keletre és 10 km-re, északra a telephelytől). Még nagyobb a távolságban (kb. 18 km) található a Piešťany-i gyógyvizek 2-es fokozatú védelmi övezete.

A Socoman, Drahovský-csatorna és a Váh folyó közelében Hlohovec (TAVOS, a.s.), a Slovenské liehovary a likérky, a.s. és az ÚVTOS Leopoldov társaságok vízforrásai és kútjai találhatók.

## D.IV. A táj

### D.IV.1. A táj jelenlegi szerkezete

Az érintett terület és tágabb környezete a Trnavai dombság tipikus mezőgazdasági területeihez tartozik. A tájszerkezet legmeghatározóbb elemei a nagy terjedelmű szántóföldek, ahol különféle mezőgazdasági növényeket termesztene (lásd az alábbi ábrán), ezeket egymástól III. osztályú és különféle alkalmi utak választják el egymástól.

D.IV.1 sz. ábra: Az EBO telephely madártávlatból




A tágabb környezetben található legmeghatározóbb város Trnava, de ezen kívül számos falu található az adott környéken. A kommunikáció gerincét helyi, regionális vagy régiófeletti fontosságú közutak és néhány vasútvágány képezi.

A táj antropogén elemei közül a legszembetűnőbb az EBO telephely. A tájképet meghatározó többi antropogén elem közül a vonalas magasfeszültségű és hővezetők alkotják a legnegatívabb antropogén tájelemeket.

Az érintett területen található természetes tájelemek közé sorolhatjuk a Blava és Dubovsky patakokat, és a Manivier-csatornát, amelyeket egyes szakaszaikon (főleg beépített területek mellett) szabályoztak. Mindezek a folyamok síkvidéki jellegűek és olyan vízi korridorokat alkotnak, amelyek körül a parti növényzet koncentrálódik.

### D.IV.2. Tájkép

A tájkép annak megnyilvánulása, hogy mennyire hatott az ember az eredeti tájra. Az adott terület tájképe elsősorban a szocializmusban változott jelentősen. A telkek egyesítése, a vízfolyamok szabályozása vagy a kisebb tájelemek (főleg

	<b>ÚJ ATOMENERÓMÚ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>68/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

erdős területek) eltüntetése, aminek elsődleges célja a nagyüzemi mezőgazdasági termelés volt – mind kihatott a tájra. Az eredeti tájból mostanára ezért csak maradványok maradtak meg, főleg a terület tagozottabb részein, a lakóhelyek közvetlen közelében (falvak határában, kertekben, szőlőkben).

Egy olyan létesítmény, mint egy atomerőmű, és főleg ennek hűtőtornyai, mindenképpen domináns elemei a tájnak. A megfigyelő észlelési képességétől függően, különböző emberek különféleképpen érzékelhetik az adott táj természetes vagy emberi eredetű elemeit. A nagy műszaki létesítmények jelenlétét a tájban valaki pozitívan, mások viszont negatív, tájbontó elemként értékelhetik. A nagy műszaki létesítményeket általában negatíván ítélik meg (mint tájbontó elemeket), de a megfigyelők egy csoportja pozitívan is értékelheti őket (mint a tájat tarkító elemeket). A tájkép értékelése tehát mindenképpen szubjektív (Paudišová a kol., 2010).

A tájkép értékelésénél mindenképpen meghatározó faktorok a tájszerkezeti elemek és a táj domborzata. Mivel a terület domborzati szempontból kevésbé tagolt, minimális magasságbeli különbségekkel, nyilvánvaló, hogy jó időjárási viszonyok esetében nagyon jó a láthatóság. Régebbi munkák értékeléséből kiindulva (Paudišová, Paudiš, 2007), az atomerőmű telephelye egy jól belátható helyen fekszik. Az új atomerőmű északkeleti-délnyugati irányban a Kis-Kárpátok és az Inócegyység közötti sávban fekszik, ahol minden olyan elem, amely magasabb egy átlagos fánál (azaz több mint kb. 20-30 m) jól látható. A láthatóság viszonyokat természetesen jelentősen befolyásolja az éppen aktuális időjárás.

A tájképet elsősorban nagy kiterjedésű szántóföldek határozzák meg, amelyeket helyenként megszakítanak kisebb fás-erdős területek, utak vagy települések. A tájképet megzavaró elemek közé tartoznak a sűrű magasfeszültségű vezetékek hálózatai. A táj legjobban látható eleme az EBO hűtőtornyai.

D.IV.2 sz. ábra: Műszaki elemek mint a tájkép részei




## **D.V. A jelenlegi környezeti problémák komplex értékelése**

A környezet minősége az érintett területen a környezet antropogén és természeti elemeinek kapcsolatából adódik, az antropogén elemek befolyása ezen a területen (ipar, mezőgazdaság, lakhatóság) történetileg meghatározó. Ebben a kontextusban a táj jelenlegi állapota megfelel a karakterének.

A jelentősebb létező problémák közül a következőket kell kiemelni:


- Régi environmentális szennyezés (talajvizek tríciummal való szennyezése) – ez a terhelés nem képez jelentős kockázatot és sikeresen szanálják,
- Alacsony biodiverzitás, amely a terület domináns mezőgazdasági és ipari funkciójából adódik (nagy kiterjedésű ipari létesítmények és szántóföldek) – a területen viszont létezik az ökológiai stabilitás váza, az adott terület biológiai funkciói nincsenek teljesen háttérbe szorítva, amit a terület országos és európai szinten is védett részei bizonyítanak,
- Jelentős antropogén elemek jelenléte a tájképben, elsősorban az EBO telephely nagy kiterjedésű létesítményei és a hozzájuk kapcsolódó infrastruktúra,



	<b>ÚJ ATOMENERÓMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>69/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

- A forgalom hatása a községekre (zaj, légszennyezés), amelynek az az oka, hogy az utak a falvak központján keresztül húzódnak.

Ezek a problémák a terület felhasználása szempontjából nem korlátozóak.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>70/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

## **E. A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG EGÉSZSÉGRE GYAKOROLT HATÁSAINAK LEÍRÁSA ÉS AZOK SÚLYOSSÁGÁNAK MEGÍTÉLÉSE**

### **E.I. A ionizáló sugárzás hatásai**

#### **E.I.1. A radioaktív kibocsátások hatásai**

##### **E.I.1.1. A ionizáló sugárzás hatásai**

A ionizáló sugárzás hatásai az új atomerőmű (és a telephelyen a már létező nukleáris létesítmények) esetében elsősorban a kis mennyiségű radioaktív anyagok környezetbe és a vízfolyásokba szivárgásán, úgynevezett kibocsátásokon keresztül mutathatók meg.

A ionizáló sugárzás hatásai a radioaktív kibocsátások következtében külön ki voltak értékelve az új atomerőmű számára és továbbá az új atomerőművel párhuzamosan működő létesítmények számára az EBO telephelyen (V2 atomerőmű és a JAVYS létesítményei). A kiértékelést a RDEBO számítógépes program végezte, ami a Szlovák Köztársaság Nukleáris Felügyeletének Hivatala (ÚJD SR) valamint a Cseh Köztársaság nukleáris biztonsági hivatala (SÚJB) által jóváhagyott program.

A lakosság sugárterhelésének a Bohunice-i telephely környékén, a légkörbe és a vízfolyásokba történő, normál üzemeltetés során keletkezett kibocsátásainak mérése a vizsgált időszakban lehetővé teszi az effektív, illetve ekvivalens sugárzási dózis kiszámítását a lakosság 6 korcsoportja számára (csecsemők 0-1 éves kor között, gyerekek 1-2, 2-7, 7-12 év között, fiatalok 12-17 év között és a felnőttek). Az ekvivalens sugárzási dózisok 6 szervrendszer részére vannak kiszámítva (ivarmirigyek, csontvelő, tüdő, pajzsmirigy, emésztőrendszer és bőr). A besugárzás következő lehetséges módjait vették figyelembe:

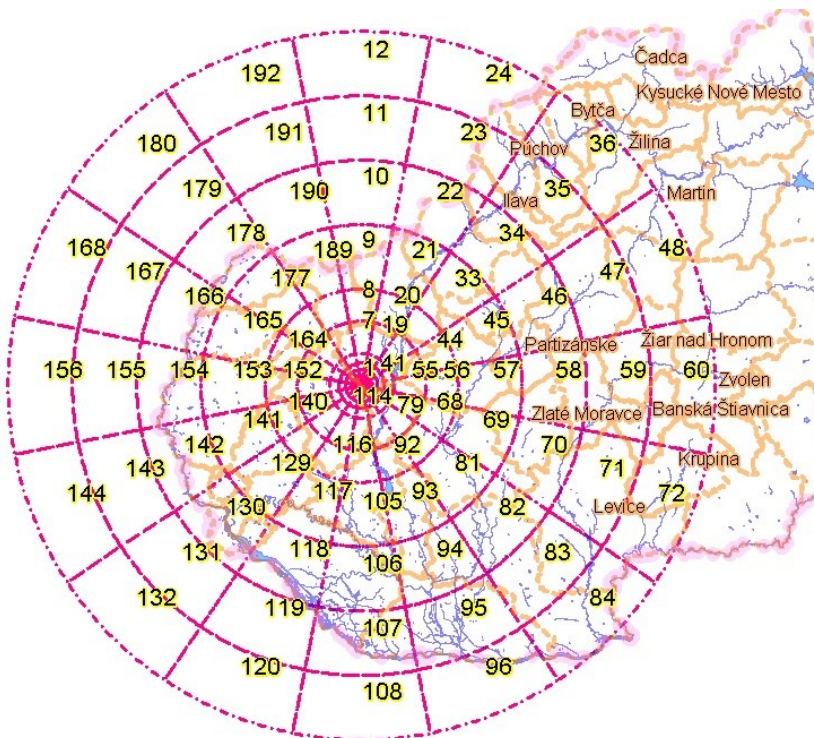
- légkörből származó (külső) besugárzás – levegőben elosztatott (úgynevezett felhőből származó) radioaktív anyagokból és lerakódásokból,
- légkörből származó (belső) besugárzás – ezek a radionuklidok belélegzéssel vagy a táplálékláncban keresztül kerülnek a szervezetbe. A radioaktív csapadék révén megjelennek az élelmiszerekben: tej, hús (marha, sertés és baromfi), gabonafélék, zöldségek (gyökérzöldség, levélzöldség és burgonya), gyümölcs és más élelmiszerek (tojás, cukor, sör, stb.), beleszámítva a szezonálitást az élelmiszerláncból számított dózishoz.
- A radioaktív anyagok terjedése vízi környezetben – a fürdés hatása abban a vízben, ahová a kibocsátás megtörtént, csónakázás ezen a vízen, tartózkodás a hordalékon (tartózkodás a parton), tartózkodás ebből a vízből öntözött talajon, ivóvíz fogyasztása, ebben a vízben élő halak fogyasztása.

A feltüntetett expozíciós útvonalak figyelembe vették mindegyik korosztályt.

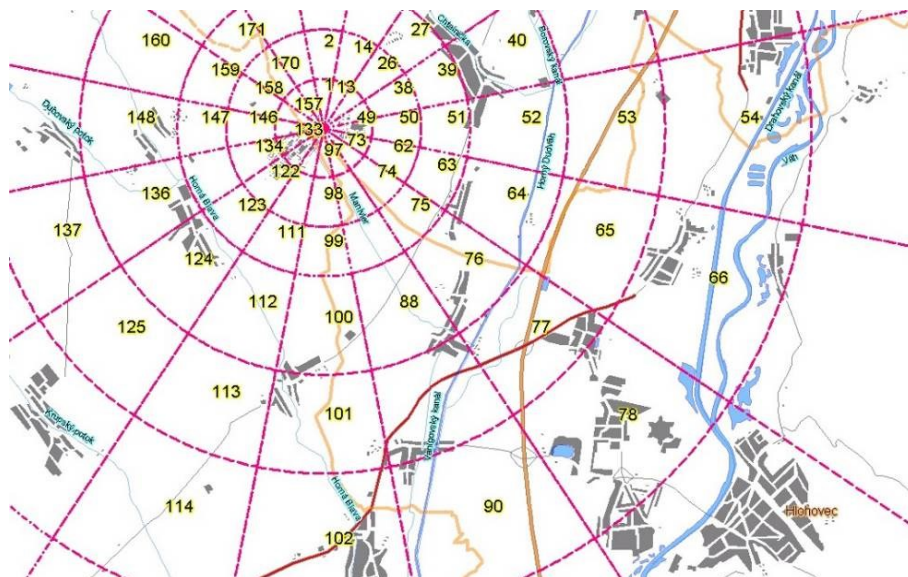
Az új atomerőmű lakosságra tett hatásainak kiszámításakor a minta maximális reprezentativitása érdekében, a Jaslovské Bohunice telephely 192 zónára volt szétosztva. A számításokat egészen 110 km távolságig hajtották végre, annak érdekében, hogy a határokon túli (Csehország, Magyarország és Ausztria) területekre is kiterjedjenek.

A következő ábrákon egy térképen látható az RDEBO rendszer számítási területe a zónák számaival együtt. Az első kép skálája azon zónák megjelenítésére szolgál, amelyek benyúlnak a szomszédos államok területére. A második ábra az új atomerőmű közvetlen környezetét mutatja a 66 sz. zónával együtt, amelyben az új atomerőmű az új szennyvízgyűjtő csatornája van ábrázolva, amely Váh folyó Drahovský csatornájába torkollik és párhuzamosan vele a Socoman csatorna a már meglévő nukleáris létesítményekből.

E.I.1 sz. ábra: A számítási terület terjedelme és az RDEBO rendszer zónaszámjai




E.I.2: Az RDEBO rendszer zónáinak elhelyezkedése az új atomerőmű közvetlen környezetében



A vízfolyásokba való kibocsátás által befolyásolt zónák:

- 66 sz. zóna, ahol a gyűjtőcsatornák az új atomerőműből valamint a többi nukleáris létesítményből a Drahovský-csatornába torkoltnak
- 78, 79, 84, 91, 92, 93, 94 sz. zónák, amelyeken keresztül a Váh folyó folyik
- 95 sz. zóna, ahol a Váh folyó a Dunába torkollik
- 96 sz. zóna, ahol a Váh a Dunába ömlik, és a Duna aztán tovább folyik Magyarországon keresztül.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Ez az első Magyarország területét érintő zóna. Ezért a határon átnyúló hatások szempontjából döntő mértékű.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>72/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

Külföldi területet képviselő zónák:

- Csehország: 9, 10, 11, 12, 22, 23, 24, 166, 167, 168, 178, 179, 180, 189, 190, 191, 192 sz. zónák
- Ausztria: 130, 131, 132, 142, 143, 144, 154, 155, 156, 166, 167, 168 sz. zónák
- Magyarország: 84, 96, 108, 118, 119, 120 sz. zónák.

### **E.1.1.2. A radioaktív kibocsátások hatásainak kiértékelése**

A radioaktív kibocsátások az élő környezeten belül

- A légkörbe
- A vízfolyásokba történnek

A légkörbe történő radioaktív kibocsátások az új atomerőműből ellenőrzött módon lesznek kiengedve a blokkok szellőztető kéményein és kiegészítő létesítményeken keresztül. Ezen felül a többi Bohunice-i létesítmény, azaz az üzemeltetett V2 atomerőmű, leállított A1 és V1 atomerőművek és a radioaktív hulladékot feldolgozó nukleáris létesítményekből a radioaktív anyagok fokozatosan, az üzemeltetésüktől függően lesznek kiengedve. Az új atomerőmű és a telephely többi létesítmény kibocsátásainak aktivitása (ún. forrástag) nem lépheti át a B.V.2 Kibocsátások című fejezetben található értékeket.

A vízfolyásokba (Váh folyó) történő radioaktív kibocsátások az új atomerőműből ellenőrzött formában, az új szennyvízgyűjtőn keresztül lesznek végrehajtva. Ezen felül a többi Bohunice-i létesítmény, azaz az üzemeltetett V2 atomerőmű, leállított A1 és V1 atomerőművek és a radioaktív hulladékot feldolgozó nukleáris létesítményekből a radioaktív anyagok fokozatosan, az üzemeltetésüktől függően lesznek kiengedve (a már meglévő Socoman szennyvízgyűjtőn keresztül). Az új atomerőmű és a telephely többi létesítmény kibocsátásainak aktivitása (ún. forrástag) nem lépheti át a B.V.2 Kibocsátások című fejezetben található értékeket.

Az alábbi táblázat tartalmazza a számítások eredményeit (IED maximális éves értéke), két forrástag különböző kombinációja (külön az új atomerőmű, az új atomerőmű + a már létező nukleáris létesítményeinek összege), két fogyasztói kosár (szlovák és osztrák), szellőző kémény két különböző magassága (100 m, 56 m) és különböző korosztályok részére. A fogyasztói kosár képviseli az éves fogyasztást egyes élelmiszerfajtákból az egyének korától függően, az érintett állam statisztikai adatai alapján.

A lakott területre számított maximális IED érték (éves és az életre szóló) mindegyik esetben a 78 sz. zónában helyezkedik el. Ez a zóna pedig Hlohovec-től északnyugatra terül el és keresztülfolyl rajta a Váh folyó. A 66 sz. zóna után (ahol összeérnek az új atomerőmű és a már létező nukleáris létesítmények szennyvízgyűjtő csatornái) ez a következő zóna, amin keresztülfolyl a Váh folyó, és amely számára a sugárzás hidrológiai útját is kiszámították.


**E.1.1 sz. táblázat: Az effektív dózis maximális éves értéke a 78 sz. zónában különböző forgatókönyvek esetében**

Emisszió forrása	Fogyasztói kosár	Kémény magassága [m]	Maximális adag [Sv/év]	Kritikus korosztály
Új atomerőmű	osztrák	100	1,576E-06	csecsemők(0-1 év)
		56	1,618E-06	csecsemők (0-1 év)
	szlovák	100	1,525E-06	Felnőttek
		56	1,559E-06	gyerekek (2-7 év)
Összeg (új atomerőmű+V2 atomerőmű+ JAVYS)	osztrák	100	1,697E-06	csecsemők(0-1 év)
		56	1,760E-06	csecsemők(0-1 év)
	szlovák	100	1,631E-06	gyerekek(2-7 év)
		56	1,690E-06	gyerekek (2-7 év)

A számítások összehasonlításából látható, hogy a legnagyobb éves maximum a forrástag az osztrák fogyasztói kosár, 56 m magas kémény kombinációja esetén fordul elő. Az új atomerőműből és a telephelyen található többi nukleáris létesítmény összesített kibocsátásának maximális éves IED értéke eléri a kritikus egyénre számolt 1,760E-06 Sv/év (azaz 1,76 µSv/év) értéket.

Habár az egyes számítások eredményei a felhasznált forgatókönyveknél eltérőek, a végeredményben a különbség köztük csak 0,2 µSv/év értékű, ami elhanyagolható.



	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL	Oldalszám:	<b>73/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

A további összehasonlító alkalmazott számítások alapjául a maximális éves IED érték szolgált, ami a felnőtt korosztályt,<sup>4</sup> összesített kibocsátást, az osztrák fogyasztói kosarat, és a kémény 56m magasságát vette figyelembe.

Az új atomerőmű kibocsátásaiból származó éves IED értékek az egyes zónák számára a távolságtól és az égtájtól függően a következő táblázatban szerepelnek.


**E.1.2 sz. táblázat: Az új atomerőmű kibocsátásaiból származó éves IED (felnőttek, osztrák fogyasztói kosár, kémény magassága 56m)**

Égtáj	Távolság [km]					
	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 5	5 - 7	7 - 10
	Egyéni effektív dózis [Sv/év]					
É	8,610E-08	2,680E-07	2,280E-07	1,610E-07	1,120E-07	7,920E-08
ÉÉK	4,800E-08	1,430E-07	1,250E-07	9,340E-08	6,730E-08	4,880E-08
ÉK	3,240E-08	9,200E-08	8,190E-08	6,180E-08	4,490E-08	3,290E-08
KÉK	4,290E-08	1,320E-07	1,090E-07	7,790E-08	5,460E-08	3,920E-08
K	1,500E-07	5,490E-07	4,170E-07	2,730E-07	1,800E-07	1,220E-07
KDK	1,840E-07	7,480E-07	5,440E-07	3,360E-07	2,090E-07	<b>1,560E-06 *</b>
DK	2,240E-07	8,250E-07	5,820E-07	3,550E-07	2,200E-07	<b>1,560E-06 **</b>
DDK	1,650E-07	4,740E-07	3,630E-07	2,480E-07	1,720E-07	1,230E-07
D	3,480E-07	<b>9,500E-07 ***</b>	7,940E-07	5,730E-07	4,090E-07	2,970E-07
DDNy	9,820E-08	3,030E-07	2,450E-07	1,720E-07	1,210E-07	8,770E-08
DNy	2,590E-08	8,260E-08	7,930E-08	6,340E-08	4,770E-08	3,550E-08
NyDNy	2,730E-08	7,000E-08	7,230E-08	6,130E-08	4,840E-08	3,720E-08
Ny	1,140E-07	4,000E-07	3,500E-07	2,540E-07	1,780E-07	1,270E-07
NyÉNy	1,290E-07	5,390E-07	4,170E-07	2,740E-07	1,820E-07	1,250E-07
ÉNy	1,270E-07	4,360E-07	3,300E-07	2,140E-07	1,400E-07	9,580E-08
ÉÉNy	1,160E-07	3,180E-07	2,370E-07	1,570E-07	1,050E-07	7,210E-08
Égtáj	Távolság [km]					
	10 - 20	20 - 30	30 - 50	50 - 70	70 - 90	90 - 110
	Egyéni effektív dózis [Sv/év]					
É	4,310E-08	2,330E-08	1,230E-08	6,600E-09	4,100E-09	2,780E-09
ÉÉK	2,690E-08	1,440E-08	7,540E-09	4,010E-09	2,470E-09	1,660E-09
ÉK	1,870E-08	1,030E-08	5,440E-09	2,870E-09	1,740E-09	1,150E-09
KÉK	2,190E-08	1,210E-08	6,360E-09	3,380E-09	2,070E-09	1,380E-09
K	6,280E-08	3,280E-08	1,720E-08	9,440E-09	6,030E-09	4,210E-09
KDK	6,830E-08	3,560E-08	1,890E-08	1,060E-08	6,900E-09	4,910E-09
DK	<b>1,490E-06</b>	3,630E-08	1,910E-08	1,070E-08	7,030E-09	<b>9,350E-08</b>
DDK	<b>1,490E-06</b>	<b>1,450E-06</b>	<b>1,430E-06</b>	<b>1,430E-06</b>	<b>1,420E-06</b>	<b>9,300E-08 ****</b>
D	1,620E-07	8,660E-08	4,530E-08	2,450E-08	1,540E-08	1,060E-08
DDNy	4,820E-08	2,590E-08	1,360E-08	7,380E-09	4,630E-09	3,170E-09
DNy	2,010E-08	1,090E-08	5,710E-09	3,010E-09	1,830E-09	1,210E-09
NyDNy	2,160E-08	1,180E-08	6,120E-09	3,170E-09	1,900E-09	1,240E-09
Ny	6,900E-08	3,670E-08	1,920E-08	1,030E-08	6,460E-09	4,410E-09
NyÉNy	6,540E-08	3,440E-08	1,800E-08	9,900E-09	6,330E-09	4,420E-09
ÉNy	5,020E-08	2,680E-08	1,420E-08	7,800E-09	4,970E-09	3,450E-09
ÉÉNy	3,790E-08	2,020E-08	1,070E-08	5,890E-09	3,750E-09	2,600E-09

A táblázatban a következő zónák vannak kiemelve:

- \* (KDK, 7 - 10 km, 66 sz. zóna) – az új atomerőmű szennyvízgyűjtő csatornájának torkolata a Drahovský - csatornába a Váh folyón
- \*\* (DK, 7 - 10 km, 78 sz. zóna) - maximális IED a lakott zónában (a zónán keresztül folyik a Váh folyó)
- \*\*\* (D, 1 - 2 km, 98 sz. zóna) - maximális IED a lakatlan zónában (csak az atmoszférába történő kibocsátás hatása, a zónán nem folyik keresztül kibocsátás által befolyásolt vízfolyás)
- \*\*\*\* (DDK, 90 - 110 km, 96 sz. zóna) - (Magyarország) a Váh Dunába torkollása után.

<sup>4</sup> A felnőtt korcsoport referenciaként lett kiválasztva, mivel a felnőtteket ez a dózis minden életévben éri, ami a legmagasabb hozzájárulás az egész élet során befogadott dózishoz, ami alapján aztán az egészségügyi kockázatokat értékelik.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL	Oldalszám:	<b>74/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

Dőlt betűvel vannak jelölve azok a zónák, amelyek az új atomerőmű folyékony kibocsátásának hatása alatt vannak, a szürkével jelölt zónák külföldi területeket érintenek.

Az új atomerőmű a V2 atomerőműből és a JAVYS létesítményből összesített kibocsátásaiból származó éves IED értékek az egyes zónák számára a távolságtól és az égtájtól függően a következő táblázatban szerepelnek.

**E.I.3 sz. táblázat: Az új atomerőmű, a V2 atomerőmű, és a JAVYS létesítményeinek kibocsátásaiból származó éves IED (felnőttek, osztrák fogyasztói kosár, kémény magassága 56m )**


Égtáj	Távolság [km]					
	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 5	5 - 7	7 - 10
	Egyéni effektív dózis [Sv/év]					
É	2,760E-07	4,420E-07	3,620E-07	2,520E-07	1,720E-07	1,210E-07
ÉÉK	1,590E-07	2,390E-07	2,000E-07	1,460E-07	1,040E-07	7,440E-08
ÉK	1,100E-07	1,550E-07	1,320E-07	9,700E-08	6,930E-08	5,010E-08
KÉK	1,410E-07	2,180E-07	1,740E-07	1,220E-07	8,420E-08	5,980E-08
K	4,620E-07	8,790E-07	6,530E-07	4,240E-07	2,760E-07	1,870E-07
KDK	5,580E-07	1,180E-06	8,440E-07	5,190E-07	3,220E-07	<b>1,680E-06 *</b>
DK	6,280E-07	1,300E-06	9,010E-07	5,470E-07	3,380E-07	<b>1,690E-06 **</b>
DDK	4,860E-07	7,720E-07	5,750E-07	3,870E-07	2,660E-07	1,890E-07
D	1,070E-06	<b>1,580E-06 ***</b>	1,270E-06	8,970E-07	6,320E-07	4,540E-07
DDNy	3,120E-07	4,980E-07	3,890E-07	2,690E-07	1,880E-07	1,340E-07
DNy	1,010E-07	1,430E-07	1,280E-07	9,970E-08	7,360E-08	5,410E-08
NyDNy	1,050E-07	1,250E-07	1,190E-07	9,700E-08	7,490E-08	5,660E-08
Ny	4,020E-07	6,630E-07	5,560E-07	3,960E-07	2,750E-07	1,950E-07
NyÉNy	4,340E-07	8,670E-07	6,540E-07	4,250E-07	2,800E-07	1,920E-07
ÉNy	3,810E-07	7,000E-07	5,170E-07	3,330E-07	2,160E-07	1,470E-07
ÉÉNy	3,110E-07	5,130E-07	3,730E-07	2,450E-07	1,610E-07	1,100E-07
Égtáj	Távolság [km]					
	10 - 20	20 - 30	30 - 50	50 - 70	70 - 90	90 - 110
	Egyéni effektív dózis [Sv/év]					
É	6,470E-08	3,450E-08	1,800E-08	9,580E-09	5,920E-09	4,000E-09
ÉÉK	4,030E-08	2,130E-08	1,100E-08	5,820E-09	3,560E-09	2,390E-09
ÉK	2,790E-08	1,520E-08	7,940E-09	4,150E-09	2,500E-09	1,650E-09
KÉK	3,290E-08	1,780E-08	9,310E-09	4,910E-09	2,990E-09	2,000E-09
K	9,490E-08	4,900E-08	2,540E-08	1,380E-08	8,790E-09	6,120E-09
KDK	1,040E-07	5,360E-08	2,820E-08	1,560E-08	1,010E-08	7,160E-09
DK	<b>1,570E-06</b>	5,460E-08	2,850E-08	1,580E-08	1,030E-08	<b>9,890E-08</b>
DDK	<b>1,570E-06</b>	<b>1,520E-06</b>	<b>1,490E-06</b>	<b>1,480E-06</b>	<b>1,470E-06</b>	<b>9,800E-08 ****</b>
D	2,450E-07	1,290E-07	6,660E-08	3,580E-08	2,240E-08	1,530E-08
DDNy	7,260E-08	3,850E-08	2,000E-08	1,070E-08	6,710E-09	4,570E-09
DNy	3,000E-08	1,610E-08	8,310E-09	4,350E-09	2,630E-09	1,740E-09
NyDNy	3,220E-08	1,740E-08	8,900E-09	4,580E-09	2,730E-09	1,770E-09
Ny	1,040E-07	5,450E-08	2,820E-08	1,510E-08	9,360E-09	6,360E-09
NyÉNy	9,880E-08	5,130E-08	2,660E-08	1,450E-08	9,210E-09	6,400E-09
ÉNy	7,590E-08	4,000E-08	2,100E-08	1,140E-08	7,220E-09	5,000E-09
ÉÉNy	5,710E-08	3,010E-08	1,580E-08	8,570E-09	5,430E-09	3,750E-09

A táblázatban a következő zónák vannak kiemelve:

- KDK, 7 - 10 km, 66 sz. zóna) – az új atomerőmű szennyvízgyűjtő csatornájának torkolata a Drahovský - csatornába a Váh folyón
- \*\* (DK, 7 - 10 km, 78 sz. zóna) - maximális IED a lakott zónában (a zónán keresztül folyik a Váh folyó)
- \*\*\* (D, 1 - 2 km, 98 sz. zóna) - maximális IED a lakatlan zónában (csak az atmoszférába történő kibocsátás hatása, a zónán nem folyik keresztül kibocsátás által befolyásolt vízfolyás)
- \*\*\*\* (DDK, 90 - 110 km, 96 sz. zóna) - (Magyarország) a Váh Dunába torkollása után.

Dőlt betűvel vannak jelölve azok a zónák, amelyek az új atomerőmű folyékony kibocsátásának hatása alatt vannak, a szürkével jelölt zónák külföldi területeket érintenek.

Az éves IED számítások eredményeit az összesített kibocsátásokból (új atomerőmű, a V2 atomerőmű, és a JAVYS létesítményei) a következő módon lehet összegezni:

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKEKÉLÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>75/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

- A legmagasabb légtérbe történő kibocsátásokból származó IED lakatlan helyen 98 sz. zónában van (déli irány 1-2 km távolságra az új atomerőműtől), értéke  $1,580E-06$  Sv/év.
- A legmagasabb légtérbe történő kibocsátásokból származó IED lakott helyen a 75. sz. zónában van (délkeleti irány 2-3 km távolságra az új atomerőműtől, Pečeňady község területén), értéke  $1,580E-06$  Sv/év.
- A lakott területen legmagasabb IED (a légtéri és vízfolyásokba történő kibocsátásoknál) a 78 sz. zónában van (délkeleti irány, 7-10-km távolságra a az új atomerőműtől, északnyugatra Hlohovec-től a Drahovský - csatorna csatlakozásánál a Váh folyóhoz) értéke  $1,690E-06$  Sv/év. Az IED-nek a 78 sz. zónában a kibocsátások 90%-át a vízi és csak 10%-át a légköri kibocsátások alkotják.

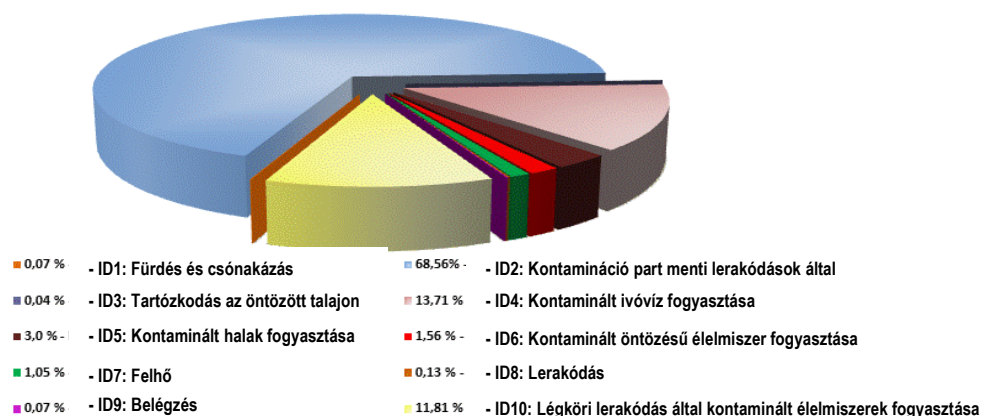
A vízfolyásokba történő kibocsátásoknak köszönhetően az IED értékek a Váh által érintett területeken a legmagasabb. Ez elsősorban a radioaktív elemekkel kontaminált folyékony kibocsátások nagyon konzervatíván becsült besugárzási útvonalai miatt van. A part menti iszap külső besugárzásának hozzájárulása a döntő. Ez a hozzájárulás az éves dózis esetén az IED érték a több mint 60%-át teszi ki, azért mert a megfigyelt csoport adott tagja minden évben megközelítőleg 1000 órát tölt a folyó partján (horgászik, fekszik a strandon, stb.) és további 500 órán keresztül a folyó által öntözött talajon tartózkodik<sup>5</sup>.

Továbbá össze lettek hasonlítva az expozíciós útvonalak hozzájárulásai az összesített éves egyéni effektív dózissal a 78 sz. (az első zóna ahol a folyékony hulladék Drahovský - csatornába kerül), 107 sz. (Duna, Magyarország, a Váh torkolata előtt), 95 sz. (Váh, Szlovákia, a Dunába való torkollás előtt) és a 96 sz. zónában (Duna, Magyarország, a Váh torkolata után). A számítások az összesített kibocsátást (Az új atomerőmű, a V2 atomerőmű, és a JAVYS létesítményei), felnőtt korcsoportot, az osztrák fogyasztói kosarat és az 56 m magas kéményt vették figyelembe.

Az egész éves IED csak fokozatosan csökken a Váh torkolata után a 78 és a 95 sz. zónák között élő lakosság számára, az IED értékek természetesen nagyon alacsonyok. A csökkenés több mint egy nagyságrendű, a Váh Dunába torkollása után. A IED eltérése a Duna befolyásolt és nem befolyásolt részein (96 és 107 sz. zóna) körülbelül eléri a  $7,5E-08$  Sv/év ( $0,075 \mu\text{Sv/év}$ ) értéket, ami elhanyagolhatónak tekinthető.


Az éves IED besugárzási útvonalainak százalékos eloszlása a 78 sz. zónában a következő diagramon látható. A 78 sz. zónában, Szlovákia területén, a legmagasabb az IED értéke a lakosság kritikus csoportjának, mind az új atomerőműből, ugyanúgy a területen már meglévő nukleáris létesítményekből (V2 atomerőmű, JAVYS létesítményei). A folyékony kibocsátások domináns sugárforrásnak számítanak. A besugárzás mindenekelőtt az ID2-es (part menti iszapok) és kisebb mértékben az ID4-es (ivóvíz fogyasztása) útvonalon történik. A hasonló besugárzási útvonalak ellenére, a 95 és 96 sz. zónákban (Magyarország) az éves IED érték kisebb. Ennek ellenére, a 107 sz. zónában (Magyarország) a felhőből való sugárzás domináns hozzájárulásnak számít, ami egyébként nagyon alacsony ( $0,024 \mu\text{Sv/év}$ ).

E.1.3 sz. ábra: Besugárzási útvonalak hozzájárulása az IED-hez [%] a 78 sz. zónában



A külső besugárzás számára az Ar-41 (felhő) és a Co-60 nuklidok (lerakódás és egyéb útvonalak) a legfontosabbak. A belső besugárzás elsősorban a H-3 (belégzés, ivóvíz és az öntözés által befolyásolt élelmiszerek), C-14 (csapadék által befolyásolt élelmiszerek) és Cs-134 valamint a Cs-137 (halfogyasztás a kontaminált vízből) izotópokon keresztül történik.

<sup>5</sup> A számítás módszerét és az éves adatokat a part menti tartózkodásról és az öntözött területen való tartózkodásról az IAEA Safety Report Series No. 19 adataiból merítették.

	<b>ÚJ ATOMENERGOMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELESÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>76/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

Az életre szóló expozíció (felnőtt embernél 50 év) megegyezik a 78 sz. zóna életre szóló IED értékével, ami egyúttal a legmagasabb éves IED is. Ezek az értékek a következő táblázatban vannak feltüntetve. Az életre szóló IED-t az 50 év alatt történő belégzés és fogyasztás során nyert effektív dózis, valamint a külső sugárzásból származó effekt dózis 50 éves összegeként definiálják. Ugyanakkor feltételezve volt, hogy 50 év alatt minden évben ugyanolyan meteorológiai feltételek ismétlődnek, a felszíni vizek paraméterei egyformák voltak és az 50 éves kibocsátást, mint a légkörbe és hidroszférába történő éves kibocsátás 50 szeresét számolták.

**E.I.4 sz. tábla: Éves és életre szóló IED (50 éves) a 78 sz. zónában**

Expozíciós útvonal	Éves és életre szóló IED	
	Éves IED [Sv/év]	Életre szóló IED [Sv/50 év]
ID1: Fürdés és csónakázás	1,101E-09	5,506E-08
ID2: Kontamináció part menti lerakódások által	1,156E-06	5,566E-05
ID3: Tartózkodás az öntözött talajon	6,094E-10	2,423E-08
ID4: Kontaminált ivóvíz fogyasztása	2,313E-07	1,156E-05
ID5: Kontaminált halak fogyasztása	5,066E-08	2,533E-06
ID6: Kontaminált öntözési élelmiszer fogyasztása	2,638E-08	1,319E-06
Összes víz	1,466E-06	7,115E-05
ID7: Felhő	1,767E-08	8,837E-07
ID8: Lerakódás	2,209E-09	9,688E-08
ID9: Belégzés	1,219E-09	5,540E-08
ID10: Légköri lerakódás által kontaminált élelmiszerek fogyasztása	1,991E-07	9,852E-06
Összes légköri kibocsátás összege	2,202E-07	1,089E-05
Összesen	1,687E-06	8,204E-05

Ha tehát az összes nukleáris létesítmény a telephelyen (új és a V2 atomerőmű, JAVYS létesítményei) 50 évig egyforma mennyiségű gáz és folyékony (halmazállapotú) radioaktív anyagot bocsátana ki a légkörbe és a felszíni vizekbe, a lakosságot érő maximális 50 éves effektív dózis a lakosság kritikus csoportjának leginkább terhelt egyénei számára 8,204E-05 Sv (azaz kb. 82 µSv) volna.

Az életre szóló IED kiszámításakor az éves átlagos lerakódások értékét vették figyelembe az adott területen és ezt integrálták 50 éves időtartamra. Kiszámításakor figyelembe lett véve a lerakódás radioaktív bomlás és beszivárgása a talajba, 50 éves időszakokra lebontva, a radionuklidok felezési ideje, ami 1 év vagy annál kevesebb. Ha az éves effektív dózist pusztán csak megszoroznánk az expozíció várható idejével, akkor ez kb. 84 µSv-et érne el (50 év alatt), ami nem tér el lényegesen a részletes számítás eredményeitől.

Ez a folyamat tehát konzervatív hozzáállást mutat az élethosszig tartó expozícióhoz (50 év egy felnőtt ember számára, 70lv a gyermekkor figyelembe vételével együtt). Az eredmények a következő táblázatban szerepelnek.


**E.I.5 sz. táblázat: Az új atomerőmű, V2 atomerőmű és a JAVYS létesítményeinek kibocsátásaiból származó életre szóló IED (felnőttek)**

Égtáj	Távolság [km]					
	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 5	5 - 7	7 - 10
	Életre szóló IED [Sv/50 év]					
É	1,38E-05	2,21E-05	1,81E-05	1,26E-05	8,60E-06	6,05E-06
ÉÉK	7,95E-06	1,20E-05	1,00E-05	7,30E-06	5,20E-06	3,72E-06
ÉK	5,50E-06	7,75E-06	6,60E-06	4,85E-06	3,47E-06	2,51E-06
KÉK	7,05E-06	1,09E-05	8,70E-06	6,10E-06	4,21E-06	2,99E-06
K	2,31E-05	4,40E-05	3,27E-05	2,12E-05	1,38E-05	9,35E-06
KDK	2,79E-05	5,90E-05	4,22E-05	2,60E-05	1,61E-05	8,40E-05
DK	3,14E-05	6,50E-05	4,51E-05	2,74E-05	1,69E-05	8,45E-05
DDK	2,43E-05	3,86E-05	2,88E-05	1,94E-05	1,33E-05	9,45E-06
D	5,35E-05	7,90E-05	6,35E-05	4,49E-05	3,16E-05	2,27E-05
DDNy	1,56E-05	2,49E-05	1,95E-05	1,35E-05	9,40E-06	6,70E-06
DNy	5,05E-06	7,15E-06	6,40E-06	4,99E-06	3,68E-06	2,71E-06
NyDNy	5,25E-06	6,25E-06	5,95E-06	4,85E-06	3,75E-06	2,83E-06
Ny	2,01E-05	3,32E-05	2,78E-05	1,98E-05	1,38E-05	9,75E-06
NyÉNy	2,17E-05	4,34E-05	3,27E-05	2,13E-05	1,40E-05	9,60E-06
ÉNy	1,91E-05	3,50E-05	2,59E-05	1,67E-05	1,08E-05	7,35E-06
ÉÉNy	1,56E-05	2,57E-05	1,87E-05	1,23E-05	8,05E-06	5,50E-06



Égtáj	Távolság [km]					
	10 - 20	20 - 30	30 - 50	50 - 70	70 - 90	90 - 110
	Életre szóló IED [Sv/50 év]					
É	3,24E-06	1,73E-06	9,00E-07	4,79E-07	2,96E-07	2,00E-07
ÉÉK	2,02E-06	1,07E-06	5,50E-07	2,91E-07	1,78E-07	1,20E-07
ÉK	1,40E-06	7,60E-07	3,97E-07	2,08E-07	1,25E-07	8,25E-08
KÉK	1,65E-06	8,90E-07	4,66E-07	2,46E-07	1,50E-07	1,00E-07
K	4,75E-06	2,45E-06	1,27E-06	6,90E-07	4,40E-07	3,06E-07
KDK	5,20E-06	2,68E-06	1,41E-06	7,80E-07	5,05E-07	3,58E-07
DK	7,85E-05	2,73E-06	1,43E-06	7,90E-07	5,15E-07	4,95E-06
DDK	7,85E-05	7,60E-05	7,45E-05	7,40E-05	7,35E-05	4,90E-06
D	1,23E-05	6,45E-06	3,33E-06	1,79E-06	1,12E-06	7,65E-07
DDNy	3,63E-06	1,93E-06	1,00E-06	5,35E-07	3,36E-07	2,29E-07
DNy	1,50E-06	8,05E-07	4,16E-07	2,18E-07	1,32E-07	8,70E-08
NyDNy	1,61E-06	8,70E-07	4,45E-07	2,29E-07	1,37E-07	8,85E-08
Ny	5,20E-06	2,73E-06	1,41E-06	7,55E-07	4,68E-07	3,18E-07
NyÉNy	4,94E-06	2,57E-06	1,33E-06	7,25E-07	4,61E-07	3,20E-07
ÉNy	3,80E-06	2,00E-06	1,05E-06	5,70E-07	3,61E-07	2,50E-07
ÉÉNy	2,86E-06	1,51E-06	7,90E-07	4,29E-07	2,72E-07	1,88E-07

A határon átnyúló zónák szürkével vannak jelölve.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>78/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

**E.I.6 sz. táblázat: Az új atomerőmű, V2 atomerőmű és a JAVYS létesítményeinek kibocsátásaiból származó életre szóló IED (gyermekek)**

Égtáj	Távolság [km]					
	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 5	5 - 7	7 - 10
	Egyéni effektív dózis [Sv/70 év]					
É	1,93E-05	3,09E-05	2,53E-05	1,76E-05	1,20E-05	8,47E-06
ÉÉK	1,11E-05	1,67E-05	1,40E-05	1,02E-05	7,28E-06	5,21E-06
ÉK	7,70E-06	1,09E-05	9,24E-06	6,79E-06	4,85E-06	3,51E-06
KÉK	9,87E-06	1,53E-05	1,22E-05	8,54E-06	5,89E-06	4,19E-06
K	3,23E-05	6,15E-05	4,57E-05	2,97E-05	1,93E-05	1,31E-05
KDK	3,91E-05	8,26E-05	5,91E-05	3,63E-05	2,25E-05	1,18E-04
DK	4,40E-05	9,10E-05	6,31E-05	3,83E-05	2,37E-05	1,18E-04
DDK	3,40E-05	5,40E-05	4,03E-05	2,71E-05	1,86E-05	1,32E-05
D	7,49E-05	1,11E-04	8,89E-05	6,28E-05	4,42E-05	3,18E-05
DDNy	2,18E-05	3,49E-05	2,72E-05	1,88E-05	1,32E-05	9,38E-06
DNy	7,07E-06	1,00E-05	8,96E-06	6,98E-06	5,15E-06	3,79E-06
NyDNy	7,35E-06	8,75E-06	8,33E-06	6,79E-06	5,24E-06	3,96E-06
Ny	2,81E-05	4,64E-05	3,89E-05	2,77E-05	1,93E-05	1,37E-05
NyÉNy	3,04E-05	6,07E-05	4,58E-05	2,98E-05	1,96E-05	1,34E-05
ÉNy	2,67E-05	4,90E-05	3,62E-05	2,33E-05	1,51E-05	1,03E-05
ÉÉNy	2,18E-05	3,59E-05	2,61E-05	1,72E-05	1,13E-05	7,70E-06
Égtáj	Távolság [km]					
	10 - 20	20 - 30	30 - 50	50 - 70	70 - 90	90 - 110
	Egyéni effektív dózis [Sv/70 év]					
É	4,53E-06	2,42E-06	1,26E-06	6,71E-07	4,14E-07	2,80E-07
ÉÉK	2,82E-06	1,49E-06	7,70E-07	4,07E-07	2,49E-07	1,67E-07
ÉK	1,95E-06	1,06E-06	5,56E-07	2,91E-07	1,75E-07	1,16E-07
KÉK	2,30E-06	1,25E-06	6,52E-07	3,44E-07	2,09E-07	1,40E-07
K	6,64E-06	3,43E-06	1,78E-06	9,66E-07	6,15E-07	4,28E-07
KDK	7,28E-06	3,75E-06	1,97E-06	1,09E-06	7,07E-07	5,01E-07
DK	1,10E-04	3,82E-06	2,00E-06	1,11E-06	7,21E-07	6,92E-06
DDK	1,10E-04	1,06E-04	1,04E-04	1,04E-04	1,03E-04	6,86E-06
D	1,72E-05	9,03E-06	4,66E-06	2,51E-06	1,57E-06	1,07E-06
DDNy	5,08E-06	2,70E-06	1,40E-06	7,49E-07	4,70E-07	3,20E-07
DNy	2,10E-06	1,13E-06	5,82E-07	3,05E-07	1,84E-07	1,22E-07
NyDNy	2,25E-06	1,22E-06	6,23E-07	3,21E-07	1,91E-07	1,24E-07
Ny	7,28E-06	3,82E-06	1,97E-06	1,06E-06	6,55E-07	4,45E-07
NyÉNy	6,92E-06	3,59E-06	1,86E-06	1,02E-06	6,45E-07	4,48E-07
ÉNy	5,31E-06	2,80E-06	1,47E-06	7,98E-07	5,05E-07	3,50E-07
ÉÉNy	4,00E-06	2,11E-06	1,11E-06	6,00E-07	3,80E-07	2,63E-07


A határon átnyúló zónák szürkével vannak jelölve.

A élet során elnyelt IED értékeit konzervatív (azaz potenciálisan lehető legmagasabb) becslésnek kell tekinteni. Az eredmények abban az esetben érvényesek, ha a vizsgált személy egész idő alatt a szabadban tartózkodik az adott helyen és kizárólag a folyóból nyert ivóvizet és a helyileg termelt termékeket fogyasztja.

A továbbiakban figyelembe lettek véve az új atomerőmű kibocsátásainak borítékos (maximális) éves aktivitásainak értékei normál üzemeltetés során, és a V2 atomerőmű (2003-2013 közötti adatok) és a JAVYS létesítményei (2009-2013 adatok) kibocsátásának maximális mért értékei. Tekintettel az új atomerőmű és a többi telephelyen lévő létesítmény párhuzamos működésének kölcsönhatására, várható, hogy az IED tovább csökken, ahogy ezeket majd fokozatosan üzemem kívül helyezik.

### **E.I.1.3. A Váh folyó szennyezésének értékelése az átfolyás szempontjából**

A határértékek teljesítésének vizsgálatára egy elemzést végeztek, amelynél figyelembe vették az új atomerőmű és a többi, az EBO telephelyen található létesítmény szennyvíz kibocsátásának együttes hatását. A kibocsátások értéke megfelelt az új atomerőmű és a létező berendezések borítékos kibocsátási értékeinek, amelyek a B.V.2. fejezetben fel vannak tüntetve. Azonos értékeket használtak fel az éves és az életre szóló IED megállapításánál is.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>79/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

Az elemzés elkészítésekor a következő feltételeket vették figyelembe:

- Átlagos vízátfolyás a Váh folyón (140 m<sup>3</sup>/s) és a Dunán (2400 m<sup>3</sup>/s), a SHMÚ jelentései szerint
- konzervatívan nem vették számításba az üledékek hatását a radionuklidok térfogati koncentrációjának csökkenésére a vízben, a Váh áramlásának irányában a Duna torkolatához, valamint a víz hígulására gyakorolt hatását a Kráľová víztározóban sem,
- számításba vették a radionuklidok természetes bomlását a Váh áramlási irányának útvonala után, Magyarország irányába

Az imissziós radiológiai szennyezés RDEBO program által végzett elemzését a következő zónákban hajtották végre:

- 66 sz. zóna - KDK irányban, ahol a Socoman és az új atomerőmű új szennyvízcsatornája az elvezető csatornába torkollik (Drahovský - csatorna a Váh folyón);
- 78 sz. zóna – ahol a Socoman és a szennyvízcsatorna torkolata (Drahovský-csatorna a Váh folyón) található (DK irány, 1290 m távolságra a kibocsátó épülettől);
- 79 sz. zóna – a Váh folyó átfolyása Hlohovec-nél (DK irány, 6450 m távolságra a kibocsátó épülettől)
- 91 sz. zóna – a Váh folyó átfolyása Horné Zelenice, Dolné Zelenice és Siladice települések mellett (DDK irány, 14 600 m távolságra a kibocsátó épülettől);
- 92 sz. zóna – a Váh átfolyása Sered' mellett, Dolná Streda és a Kráľová víztározó egy része (DDK irány, 23 900 m távolságra a kibocsátó épülettől);
- 93 sz. zóna - Kráľová víztározó, Váh átfolyása Šala mellett (DDK irány, 23 900 m távolságra a kibocsátó épülettől);
- 94 sz. zóna - Váh átfolyásánál Vičany, Neded, Kolárovo települések mellett (DDK irány, távolság 60 400 m a kibocsátó épülettől);
- 95 sz. zóna – a Váh és a Duna folyó összefolyása, közel a magyar országhatárhoz (DDK irány, távolság 80 km (70 sz. zóna - 90 km-re az új atomerőmű telephelyétől));
- 96 sz. zóna – a Váh és a Duna folyó találkozási pontja, Magyarország (DDK irány, távolság 100 km (a 90 sz. zóna - 110 km-re van az új atomerőmű telephelyétől a táblázatban szürke árnyékolással van jelölve)).

**E.I.7 sz. táblázat: Várható imissziós radiológiai szennyezés a Váh vízében az egyes zónákban nukleáris létesítmények kibocsátásainak következtében (új atomerőmű, V2 atomerőmű és a JAVYS létesítményei)**

Nuklid	Zóna								
	66	78	79	91	92	93	94	95	96
	Térfigati aktivitás [Bq/l]								
H-3	1,82E+01	1,82E+01	1,82E+01	1,82E+01	1,82E+01	1,82E+01	1,82E+01	1,82E+01	1,14E+00
Cr-51	1,35E-05	1,35E-05	1,35E-05	1,34E-05	1,33E-05	1,28E-05	1,30E-05	1,29E-05	8,15E-07
Mn-54	5,92E-05	5,92E-05	5,92E-05	5,92E-05	5,91E-05	5,89E-05	5,90E-05	5,89E-05	3,69E-06
Fe-55	2,88E-06	2,88E-06	2,88E-06	2,88E-06	2,87E-06	2,87E-06	2,87E-06	2,87E-06	1,80E-07
Fe-59	1,88E-07	1,88E-07	1,88E-07	1,88E-07	1,87E-07	1,82E-07	1,84E-07	1,83E-07	1,15E-08
Co-57	1,91E-07	1,91E-07	1,91E-07	1,91E-07	1,91E-07	1,90E-07	1,90E-07	1,90E-07	1,19E-08
Co-58	4,38E-04	4,37E-04	4,37E-04	4,37E-04	4,36E-04	4,29E-04	4,32E-04	4,30E-04	2,70E-05
Co-60	6,41E-04	6,41E-04	6,41E-04	6,41E-04	6,40E-04	6,40E-04	6,40E-04	6,40E-04	4,00E-05
Ni-63	2,03E-04	2,03E-04	2,03E-04	2,03E-04	2,03E-04	2,03E-04	2,03E-04	2,03E-04	1,27E-05
Zn-65	7,55E-07	7,55E-07	7,55E-07	7,54E-07	7,54E-07	7,50E-07	7,52E-07	7,51E-07	4,70E-08
Se-75	1,37E-07	1,37E-07	1,37E-07	1,37E-07	1,36E-07	1,35E-07	1,36E-07	1,35E-07	8,48E-09
Sr-89	1,33E-07	1,33E-07	1,33E-07	1,33E-07	1,32E-07	1,29E-07	1,31E-07	1,30E-07	8,17E-09
Sr-90	1,67E-06	1,67E-06	1,67E-06	1,67E-06	1,67E-06	1,67E-06	1,67E-06	1,67E-06	1,04E-07
Zr-95	1,64E-07	1,64E-07	1,63E-07	1,63E-07	1,63E-07	1,60E-07	1,61E-07	1,60E-07	1,01E-08
Nb-95	2,13E-07	2,13E-07	2,13E-07	2,13E-07	2,12E-07	2,05E-07	2,08E-07	2,06E-07	1,30E-08
Ru-103	9,30E-08	9,29E-08	9,28E-08	9,27E-08	9,23E-08	8,96E-08	9,08E-08	8,99E-08	5,68E-09
Ru-106	2,85E-07	2,85E-07	2,85E-07	2,85E-07	2,85E-07	2,84E-07	2,85E-07	2,84E-07	1,78E-08
Ag-110m	1,23E-04	1,23E-04	1,23E-04	1,23E-04	1,23E-04	1,22E-04	1,22E-04	1,22E-04	7,64E-06
Sb-124	1,04E-04	1,04E-04	1,04E-04	1,04E-04	1,04E-04	1,02E-04	1,03E-04	1,02E-04	6,43E-06
Sb-125	1,73E-04	1,73E-04	1,73E-04	1,73E-04	1,72E-04	1,72E-04	1,72E-04	1,72E-04	1,08E-05
I-131e	3,22E-06	3,22E-06	3,20E-06	3,18E-06	3,10E-06	2,71E-06	2,86E-06	2,74E-06	1,80E-07
I-131o	6,44E-06	6,43E-06	6,40E-06	6,35E-06	6,20E-06	5,41E-06	5,72E-06	5,47E-06	3,59E-07
I-131a	1,07E-06	1,07E-06	1,07E-06	1,06E-06	1,03E-06	9,02E-07	9,54E-07	9,12E-07	5,99E-08
I-133e	2,75E-07	2,69E-07	2,57E-07	2,41E-07	1,93E-07	8,20E-08	9,16E-08	6,03E-08	5,94E-09
I-133o	5,50E-07	5,39E-07	5,14E-07	4,81E-07	3,87E-07	1,64E-07	1,83E-07	1,21E-07	1,19E-08
I-133a	9,17E-08	8,98E-08	8,56E-08	8,02E-08	6,45E-08	2,74E-08	3,05E-08	2,01E-08	1,98E-09
Cs-134	1,20E-04	1,20E-04	1,20E-04	1,20E-04	1,20E-04	1,20E-04	1,20E-04	1,20E-04	7,51E-06
Cs-137	2,22E-04	2,22E-04	2,22E-04	2,22E-04	2,22E-04	2,22E-04	2,22E-04	2,22E-04	1,39E-05
Ce-141	1,31E-07	1,31E-07	1,31E-07	1,31E-07	1,30E-07	1,25E-07	1,27E-07	1,26E-07	7,96E-09
Ce-144	1,66E-06	1,66E-06	1,66E-06	1,66E-06	1,66E-06	1,66E-06	1,66E-06	1,66E-06	1,04E-07
Hf-181	7,82E-09	7,82E-09	7,81E-09	7,80E-09	7,76E-09	7,55E-09	7,65E-09	7,58E-09	4,78E-10
Pu-238	1,85E-08	1,85E-08	1,85E-08	1,85E-08	1,85E-08	1,85E-08	1,85E-08	1,85E-08	1,16E-09
Pu-239	1,42E-08	1,42E-08	1,42E-08	1,42E-08	1,42E-08	1,42E-08	1,42E-08	1,42E-08	8,85E-10
Pu-240	1,42E-08	1,42E-08	1,42E-08	1,42E-08	1,42E-08	1,42E-08	1,42E-08	1,42E-08	8,85E-10
Am-241	2,24E-08	2,24E-08	2,24E-08	2,24E-08	2,24E-08	2,24E-08	2,24E-08	2,24E-08	1,40E-09
Nb-94	1,80E-07	1,80E-07	1,80E-07	1,80E-07	1,80E-07	1,80E-07	1,80E-07	1,80E-07	1,13E-08
Össz. H-3 nélkül	2,11E-03	2,11E-03	2,11E-03	2,11E-03	2,11E-03	2,10E-03	2,10E-03	2,10E-03	1,32E-04

A radioaktív anyagokkal való szennyezettség mutatói számára a vízminőség javításának követelményeiről szóló 269/2010 sz. kormányhatározat, határértékeket ír elő (1. sz. melléklet, D rész).

Az eredményekből következik, hogy a trícium H-3, stroncium Sr-90 és a cézium Cs-137 értékei jóval alacsonyabbak, mint ahogy ez a 269/2010 sz. kormányhatározatban szerepel, és a határértékek az új atomerőmű és a telephelyen található többi nukleáris létesítmény (V2 atomerőmű, JAVYS létesítményei) egyidejű működése során nagy tartalékkal teljesülnek.


A trícium számára egy kiegészítő számítást végeztek a minimális éves középérték megállapítására a Váh áramlásában, vizsgálva azt, hogy a kibocsátások összege mikor éri el a 100 Bq/l határértéket.

A számítás megmutatta, hogy az összes feltüntetett nukleáris létesítmény egyidejű működése során a trícium térfogata akkor közelítené meg a határértéket, ha a Váh vízének átlagos áramlása  $Q_r = 26,8 \text{ m}^3/\text{s}$  lenne.

Ez a szituáció azonban nagyon valószínűtlen, mivel az eltelt 90 évben a Hlohovec - Šaľa szakaszon a legalacsonyabb átlagos éves átfolyás az 1954-ben mért  $Q_r = 84,809 \text{ m}^3/\text{s}$  volt. Ilyen esetben tríciumra vonatkozó határérték nagy tartalékkal teljesülne.

A fent ismertetett adatokból következik, hogy a telephelyen található összes nukleáris létesítmény egyidejű üzemeltetése esetében reálisan nem érhető el a trícium imisszió határa. A Váh normális áramlása mellett ( $140 \text{ m}^3/\text{s}$ ) a trícium



	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL	Oldalszám:	<b>81/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

koncentrációja Hlohovec profiljában kb. 20 Bq/l. Ez az érték megmarad a Váh egész folyásánál és csak lassan csökken, egészen a Dunába torkollásáig. A Dunában a hígítás hatására ez az érték 1-2 Bq/l-re csökken, ami egyúttal a trícium természetes aktivitási szintjének felel meg a felszíni vizekben.

#### **E.I.1.4. A radioaktív kibocsátások hatásainak értékelése**

A 345/2006 sz. kormányhatározat, az alapvető biztonsági követelményekről a lakosság és az alkalmazottak védelmére a ionizáló sugárzás ellen, és a nemzetközi gyakorlat szerint, bármelyik egyén az atomerőműi komplexumból, e normális működése mellett csak 250  $\mu\text{Sv/év}$  értéknél alacsonyabb dózist fogadhat be.

A SzK tisztí főorvosa az ÚVZ SR határozatainak segítségével, amelyben közigazgatási ellenőrzés alatt megengedi a radioaktív anyagok kibocsátását a légkörbe és a hidroszférába a Bohunice-i telephelyen található egyes nukleáris létesítmények részére, feltételeket szabott a besugárzással járó tevékenység elvégzésére. Ezen feltételek közé tartozik annak biztosítása is, hogy a lakosságot ért effektív dózis (a lakott terület lakosainak maximális effektív dózisa), ami a Bohunice-i telephelyen és az egyes nukleáris létesítményekből a légkörbe és a talajvízbe a kibocsátott radioaktív anyagokból származik, ne lépje át a következő határértékeket:

- 32  $\mu\text{Sv/év}$  a JAVYS nukleáris létesítményei részére, ebből:
- 20  $\mu\text{Sv/év}$  a V1 atomerőmű számára
- 12  $\mu\text{Sv/év}$  a JAVYS további nukleáris létesítményei (A1 atomerőmű, TSÚ RAO, MSVP) számára,
- 50  $\mu\text{Sv/év}$  a SE társaság nukleáris létesítményei (V2 atomerőmű) számára.

Az összes Bohunice-i telephelyen jelenleg működő nukleáris létesítmény számára összesített határérték 82  $\mu\text{Sv/év}$ .

A radioaktív kibocsátás hatásainak értékeléséből kitűnik, hogy az összes konzervatív feltételezés mellett, egyedül a 78 sz. zónában éri el az új atomerőmű és a többi Bohunice-i telephelyen található nukleáris létesítményből (V2 atomerőmű, JAVYS létesítményei) a kibocsátásaiból származó aktivitás a maximális éves effektív dózist. A maximális éves egyéni effektív dózis értéke az 0-1 év közötti korcsoport (csecsemők) számára 1,76E-06 Sv/év (1,76  $\mu\text{Sv/év}$ ), ami egyúttal az összes légköri és hidrológiai besugárzás összege. A maximális éves egyéni effektív dózis a felnőttek számára egyenlő a 78 sz. zónában mért értékkel, azaz 1,69E-06 Sv/év (1,69  $\mu\text{Sv/év}$ ).

A 78 sz. zónában a besugárzás meghatározó útvonala a hidroszférán keresztül vezet. Ez a zóna Hlohovec-tól északnyugatra terül el, a Drahovský - csatorna torkolata után a Váh folyón. Az egyéni effektív dózis szempontjából a kibocsátás úgy oszlik meg, hogy a vízfolyásokba kb. 90%-a, míg a légtérbe a kibocsátások csupán 10%-a kerül.


A maximális életre szóló folyamatos dózis a 70 éves kibocsátásból (új atomerőmű, V2 atomerőmű, a JAVYS létesítményei) a 0-1 éves korcsoport számára (csecsemők) a 78 sz. zóna számára 118  $\mu\text{Sv/70 év}$ .

A maximális életre szóló folyamatos dózis az 50 éves kibocsátásból (új atomerőmű, V2 atomerőmű, a JAVYS létesítményei) a felnőttek számára a 78 sz. zóna számára 84,5  $\mu\text{Sv/50 év}$ .

A fentebb feltüntetett érték, azaz a 1,760E-06 Sv/év (1,76  $\mu\text{Sv/év}$ ) effektív dózis, a SzK Közegészségügyi Hivatala által a Bohunice-i telephelyen működő létesítmények számára meghatározott határérték (82  $\mu\text{Sv/év}$ ) csupán 2,22 %-át teszi ki. A nukleáris létesítmények számára a törvény által meghatározott határértékből (250  $\mu\text{Sv}$ ) ez csak 0,7 %-ot jelent. Így az elvégzett értékelés alapján feltételezhető, hogy a kritikus lakossági csoport egy egyénének maximális sugárterhelése (figyelembe véve az új atomerőmű és az összes Jaslovské Bohunice telephelyen létező nukleáris létesítmény egyidejű hatását) legalább egy nagyságrenddel alacsonyabb, mint a SzK törvényei és előírásai által megkövetelt összes határérték.

Amennyiben határon átnyúló hatásokról van szó, Magyarország esetében (amelyet a hidroszférába és légtérbe történő kibocsátások befolyásolnak) ezek minimum egy nagyságrenddel alacsonyabbak, Ausztria vagy Csehország esetében (amelyeket csupán az atmoszférába való kibocsátás befolyásol) legalább két nagyságrenddel alacsonyabbak, mint a 78 sz. zónában, ahol a lakosság kritikus csoportja található.

Az életre szóló (a gyermekkor figyelembe vételével) egyéni effektív dózis a Bohunice-i a nukleáris létesítmények normális üzemeltetése során nagyságrendileg 10  $\mu\text{Sv/70 év}$  (Magyarország), és 1  $\mu\text{Sv/70 év}$  (Ausztria, Csehország) értéket ér el, Lengyelország és Ukrajna esetében ez az érték pedig még alacsonyabb. Elhanyagolható értékekről van tehát szó, amelyek a természeti háttérsugárzásból származó besugárzás néhány órájának felelnek meg.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>82/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

## E.1.2. Talajvízre gyakorolt hatás

Az új atomerőműből semmilyen radionuklidot nem fognak kibocsátani a kőzetekbe, ill. a talajvízbe. Talajvízre gyakorolt hatás így potenciálisan csak üzemzavarok és balesetek során következhet be. Kis valószínűségük ellenére a projekt számol velük és ezért ezek kezeléséhez megfelelő műszaki megoldásokkal rendelkezik (a víztározók dupla feneké, gyűjtőtartályok, a létesítmény tömítésének rendszeres ellenőrzése, a paraméterek változásának mérése és jelzése). Amennyiben a feltüntetett műszaki intézkedések sikertelennek bizonyulnak, a következő potenciális hatások jönnek számításba:

Meghibásodás a szennyvíz feldolgozó és elvezető rendszerében - potenciális hatása főként az új atomerőmű saját telephelyén kívül, vagyis az új atomerőmű új szennyvízgyűjtőjének csatornája mentén. A szennyvízgyűjtő tömítésének meghibásodása esetén bekövetkezhet a szennyvíz behatolása kőzetbe és a talajvízbe. Tekintettel arra, hogy a csatornába csak ellenőrzött és alacsony aktivitású hígított szennyvizet engednek, a környezet nincs veszélyeztetve, így a meghibásodás csak a szivárgó csatorna környékén található talajvizet fogja érinteni.

Médium szivárgásával kapcsolatos meghibásodás az üzemi technológián – médiumok szivárgása esetén a reaktorcsarnok geológiai környezetében elsősorban az építkezési cölöpök talpazatai képeznek a veszélyforrást, mert a kontamináció rajtuk keresztül szivároghat át az I. vízelvezető rétegbe.

A felsorolt állapotok kialakulása esetén a talajvíz elevezetésének monitoring rendszere úgy van megtervezve, hogy azonosítsa a szennyezés behatolását. A megfigyelő kutakat úgy tervezték, hogy szükség esetén elvégezzék a kármentő intézkedéseket a vízelvezető rétegben.

Az I. és a II. vízelvezető réteg összekötése az adott területen nem lehetséges. Tekintettel arra, hogy a II. vízelvezető réteg védve van egy szigetelőréteg által (vízhatlan agyagok), valamint figyelembe véve a mélységi elhelyezkedését (48 - 58 m t.a.) a befolyásolása nem valószínű.

A rejtett hibák, valamint a folyékony anyagok hosszútávú és nem észlelt szivárgása valószínűségének értékeléséből kitűnik, hogy az egyetlen lehetséges talajvíz I. vízelvezető rétegét szennyező tényező az új atomerőmű szélesebb környezetében a trícium (H-3). A trícium, mint a hidrogén izotópja, a környezetben a víz molekulájához hasonlóan terjed. A tríciumos kontamináció lehetséges terjedése tehát a talajvíz áramlásának irányába valósul meg. A trícium terjedése során a talajvízben a térfogati aktivitása csökken. Az esetlegesen befolyásolt zónát helyinek lehet tekinteni, a nagyságrendileg pár kilométerrel távolabbi helyek talajvízeiben található trícium térfogati koncentrációja gyorsan csökken, egészen öt nagyságrenddel a szivárgási pont kezdeti koncentrációjához képest. A trícium maximális aktivitása, azaz  $1\text{E}+06\text{ Bq/l}$  esetén, az új atomerőmű technológiában, nagyságrendileg  $1\text{E}+01\text{ Bq/l}$  van szó.

A Co-60, Sr-90 és Cs-137 radionuklidok nem észlelt szivárgása esetén, csak közvetlenül az új atomerőmű létesítménye alatti talajvízbe kerülnek, ami elsősorban az adott geológiai környezet lassító tulajdonságai miatt következhet be. Az új atomerőmű létesítményén kívül (tehát a már meglévő nukleáris komplexum határán belül) ezen a radionuklidok térfogati koncentrációi a talajvízben akár öt nagyságrenddel is csökkennek, ami tekintettel ezen radionuklidok szokásos koncentrációjára technológiai berendezésekben és az új atomerőmű folyékony radioaktív hulladék tartályaiban, nem volna szabad, hogy veszélyeztesse az élő környezetet, ill. az egészséget.


A radiációs szituációt a Drahovský - csatorna és a Váh környékének talajvízeiben a létező nukleáris létesítményekből kibocsátott szennyvíz befolyásolja, elsősorban a felszíni vizek talajvízbe szivárgásának következményeként. Ez a szituáció fenn fog állni az új atomerőmű üzembe helyezése után is (a szennyvíz az új atomerőműből egy a már létező Socoman csatornával párhuzamos csatornán keresztül lesz elvezetve). A trícium (mint domináns radionuklid) kibocsátását a talajvízbe a következő táblázat ábrázolja.

**E.1.8 sz. táblázat: Éves kibocsátások a felszíni vizekbe (Váh - Drahovský - csatorna)**

Nuklid	Új atomerőmű	SE EBO (V2 atomerőmű)	JAVYS (A1, V1 atomerőművek TSÚ RAO)	Összesen
			[Bq/év]	
H-3	7,50E+13	1,02E+13	9,23E+11	8,61E+13

Megj.: Az új atomerőmű esetében egy nagyon konzervatívan megállapított (maximális borítékos) kibocsátási értékről van szó.

Ha az új atomerőmű szennyvizei számára létrehozunk egy új szennyvízelvezető csatornahálózatot és a szennyvíz össz mennyisége növekszik, ez nem fogja feltétlenül befolyásolni a radiációs szituációt az adott terület talajvízeiben, ha a következő intézkedések végre lesznek hajtva:

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL		Oldalszám:	<b>83/156</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
			Kiadás:	<b>2015/08</b>

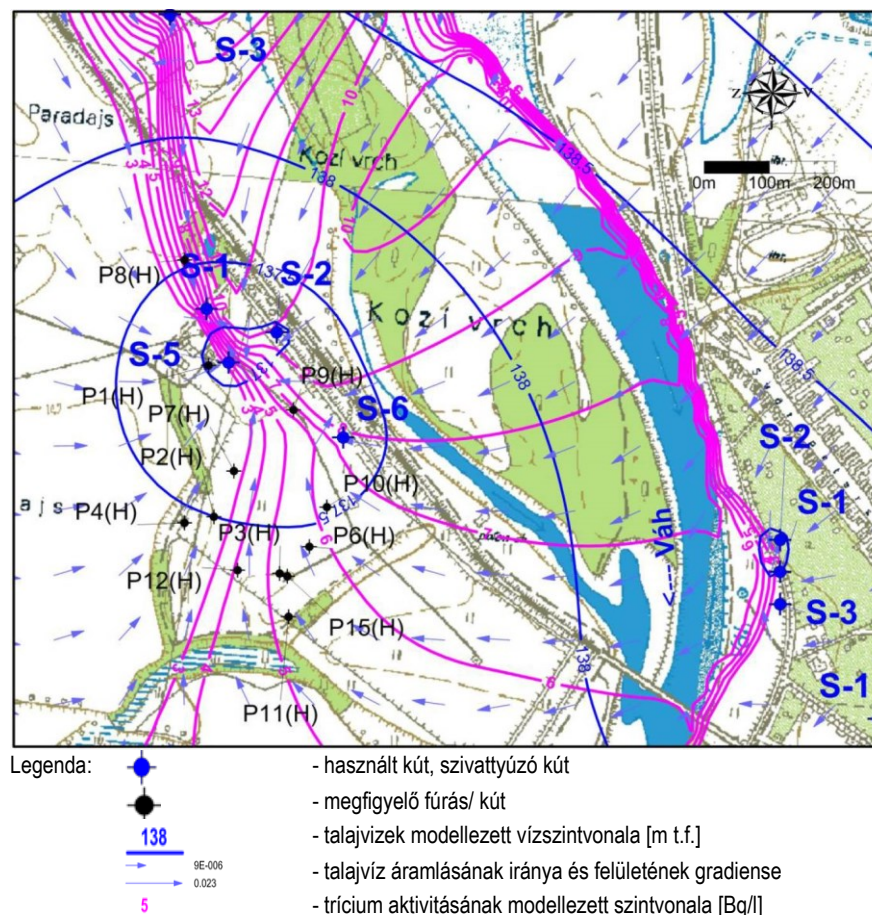
- hígítás az új szennyvízcsatornában a már létező Socoman csatorna jelenlegi szintjére és
- az alacsony aktivitású vizek szakaszosan történő kibocsátásának koordinálása úgy, hogy a SE EBO, JAVYS és az új atomerőmű kibocsátásai ne egyszerre történjenek.

Ezután a radiációs helyzet megmartható a jelenlegi szinten. A radiációs helyzet meghatározó tényezője a Drahovský - csatorna víztározójában (ezzel együtt a Hlohovec víztározóban is) megegyezik a trícium térfogati aktivitásának szintje a Socoman csatornában. Ezt a szintet a működő atomerőműből (V2) származó alacsony aktivitású szennyvizek hígításával, esetleg a Madunice vízerőmű támogatásával érik el, viszont a Bohunice-i létesítményekből kibocsátott trícium térfogati aktivitása ehhez csak kis mértékben járul hozzá.

Az alacsony aktivitású vizek kibocsátása az új atomerőműből e tények értelmében nem befolyásolja jelentősen a radiációs helyzetet a Drahovský - csatorna és a Váh vízgyűjtőjében, ha az új szennyvízcsatornában a Socoman jelenlegi hígítási arányai megmaradnak, ami jogos tervezési elvárás. Az új kibocsátások lényegében felváltják a V1 atomerőmű kibocsátásait, ezek pedig nem változtatták meg a hosszútávon megfigyelt terület radiációs szituációját.


A meglévő vízkészletek befolyásolása szempontjából érintett terület marad a Hlohovec-i víztározó (a Drahovský - csatorna és a Váh beszívargási területe), ahol a talajvíz trícium aktivitása nagyobb értékeket mutat, kb. 10 Bq/l szinten (tehát megbízhatóan határérték alatt<sup>6</sup>). A hosszútávú radiációs szituáció egyensúlyi állapotának modellezett prognózisa, tekintettel a szennyezett felszíni vizek szivárgására a Drahovský-csatorna és a Váh vízgyűjtőjéből a Hlohovec víztározó területén a 2021-es évre a következő ábrán szerepel. Ez az állapot feltételezi az új atomerőmű üzemeltetésének (és az üzemeltetés leállítása utáni) időszakát a fent említett feltételek mellett (szennyvíz hígítása, koordinált kibocsátás).

E.I.4 sz. ábra: Trícium térfogati aktivitása a talajvizekben a Hlohovec-i víztározó területén



<sup>6</sup> A 354/2006 sz. kormányhatározat alapján, amely az ivóvíz minőségének határértékeit határozza meg, a trícium (H-3) aktivitása számára a 100 Bq/l-es érték vonatkozik, és az éves effektív dózis az ivóvízből származó radionuklidok számára 0,10 mSv/év azaz 100 µSv/év.



	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>		Oldalszám:	<b>84/156</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
			Kiadás:	<b>2015/08</b>

### E.I.3. A ionizáló sugárzás egyéb hatásai

A ionizáló sugárzás egyéb hatásait ki lehet zárni.

A ionizáló sugárzás tere (vagyis az elektromágneses (gamma) sugárzás, ill. a neutronok hatása közvetlenül a műszaki épületekből, a kibocsátások hozzájárulása nélkül) nem jelentős már a műszaki épületek közvetlen környezetében (mint az új atomerőmű és a már meglévő létesítmények) és ezek tágabb környezetét nem érinti.

### E.I.4. Hatások az építés és az üzemeltetés beszüntetése során

Az építés során nem használnak semmilyen ionizáló sugárforrást, ami jelentőséggel bírna a környezetvédelem szempontjából. Figyelembe vehető forrásnak lehet tekinteni azokat a zárt sugárforrásokat, amelyek a különböző műszerek részeit képezik (pl. roncsolásmentes defektoszkópiai berendezések a hegesztések ellenőrzésére, stb.), anélkül, hogy jelentős hatást gyakorolnának a környezetre. Az építkezésen semmilyen radioaktív anyag nem lesz felhasználva, amely behatolhatna a geológiai környezetbe. A talajvíz radioaktív kontaminációjának jelenlegi eloszlása a Bohunice-i nukleáris létesítményekben nem érinti az új atomerőmű építkezési területét és nem is fogja korlátozni az építkezés folyamatát.

Az üzemeltetés beszüntetése és a leszerelés során a radioaktív sugárzás hatása az üzemeltetés időszakához képest több nagyságrenddel csökken. Ennek arányában csökken a lakosságra számított effektív dózis is. Várható tehát, hogy ha az üzemeltetés során a hatások elfogadhatók voltak, az üzemeltetés leállítása és a leszerelés során is azok maradnak.

## E.II. A vízviszonyokra gyakorolt hatások

5. vízviszonyokra gyakorolt hatások (pl. minőség, rezsim, vízelvezető feltételek, tartalékok).

### E.II.1. Felszíni vizekre gyakorolt hatás

Az új atomerőmű felszíni vizekre gyakorolt hatása elsősorban a nyersvíz szivattyúzásában (Váh folyó - Sĺňava vízerőmű tartálya), a szennyvizek (Váh folyó) és csapadékvizek (Dudváh folyó) kibocsátásában mutatkozik meg. Ez a hatás a Bohunice-i telephely többi nukleáris létesítményével (V2 atomerőmű, JAVYS létesítményei) közösen jelentkezik, mivel ezek ugyanazokat a vízforrásokat és befogadókat használják mint a tervezett új atomerőmű.

#### E.II.1.1. A mennyiségi jellemzőkre gyakorolt hatások

A mennyiségi jellemzőket befolyásolja a nyersvíz szivattyúzása a Váh folyóból (Sĺňava vízerőmű tartálya) és a szennyvizek kibocsátása a Váh folyóba (Drahovský - Madunice csatorna), illetve a csapadékvizek kibocsátása a Dudváh folyóba.


Az új atomerőmű üzemeltetése alatti időszakban megközelítőleg kiegyenlített vízfogyasztást várnak azzal a feltételezéssel, hogy a klímaváltozás következtében mérsékeltten növekedik a várható vízfogyasztás az új atomerőmű élettartama alatt (konzervatív éghajlati forgatókönyvnek tekinthető az IPCC SRES A2 által feltételezett évi átlagos hőmérséklet növekedése 3,95°C fokkal, azaz 14,4°C fokra a század végéig). Ugyanez a feltételezés érvényes a telephelyen található többi nukleáris létesítmény számára is.

A következő táblázatban az új atomerőmű és a telephelyen található többi nukleáris létesítmény várható nyersvíz fogyasztása van feltüntetve.

E.II.1 sz. táblázat: Átlagos pillanatnyi és éves nyersvízvétel

Év	Új atomerőmű		EBO telephely egyéb nuk. létesítményei		Összesen	
	pillanatnyi [m³/s]	éves [m³/év]	pillanatnyi [m³/s]	éves [m³/év]	pillanatnyi [m³/s]	éves [m³/év]
2029	1,42	45 000 000	0,93	30 000 000	2,35	75 000 000
2045	1,45	46 000 000	0,72	23 000 000	2,17	69 000 000
2085	1,52	48 000 000	---	---	1,52	48 000 000



	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL	Oldalszám:	<b>85/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

A vízvétel a Sĺňava víztározóból a jelenleg érvényes engedély (Körzeti környezetvédelmi hivatal Nitra, 1994.4.26-án kelt OÚŽP-97/1994-4/Ču sz. engedély)<sup>7</sup> alapján történik. Az új atomerőmű üzembe helyezése után ez az érték nem lesz túllépve. A vízvétel az EBO telephelyen (beleértve az új atomerőművet), még figyelembe véve a klímaváltozás lehetséges hatását is, tehát nem követeli meg a Drahovský - Madunice vízmű működésének megváltozását. A JAVYS társaság által működtetett nukleáris létesítmények vízvételi a belátható időn belül (2045 előtt) az üzemeltetés leállítása miatt, fokozatosan csökkenni fognak. Legkésőbb 2045 után ugyanebből az okból a V2 atomerőmű vízvételi is csökken. 2085-ben az új atomerőmű lesz az egyedüli vízfogyasztó.

A kibocsátott szennyvíz mennyisége arányos lesz a nyersvíz mennyiségével, figyelembe véve az elpárolgott víz mennyiségét és a vízcseppek szétszóródását a hűtőtoronyból, besűrűsödését a hűtőkörben, a vízvételt és a tisztított szennyvíz mennyiségét.

A következő táblázatban az új atomerőmű és a többi nukleáris létesítmény várható szennyvízkibocsátása szerepel.

**E.II.2 sz. táblázat: A szennyvizek átlagos pillanatnyi és éves kibocsátásai**

Év	Új atomerőmű		EBO telephely egyéb nuk. létesítményei		Összesen	
	pillanatnyi [m³/s]	éves [m³/év]	pillanatnyi [m³/s]	éves [m³/év]	pillanatnyi [m³/s]	éves [m³/év]
2029	0,25	8 000 000	0,19	6 100 000	0,44	14 100 000
2045	0,26	8 200 000	0,15	4 700 000	0,41	12 900 000
2085	0,27	8 500 000	---	---	0,27	8 500 000

A vízvesztesség (a kibocsátott szennyvíz és befogadott nyersvíz közötti különbség, ami hűtőtoronyból való elpárolgás miatt keletkezik) a következő táblázatban szerepel.

**E.II.3 sz. táblázat: Különbség az átlagos pillanatnyi és éves nyersvízvétel és kibocsátott szennyvizek mennyisége között**

Év	Új atomerőmű		EBO telephely egyéb nuk. létesítményei		Összesen	
	pillanatnyi [m³/s]	éves [m³/év]	pillanatnyi [m³/s]	éves [m³/év]	pillanatnyi [m³/s]	éves [m³/év]
2029	1,17	37 000 000	0,74	23 900 000	1,91	60 900 000
2045	1,19	37 800 000	0,57	18 300 000	1,76	56 100 000
2085	1,25	39 500 000	---	---	1,25	39 500 000

A vízvesztesség 1,25 m³/s-es (új atomerőmű), ill. 1,91 m³/s-es (új atomerőmű és a többi létesítmény közösen) értéke a Váh átfolyása szempontjából ( $Q_a = 140,121 \text{ m}^3/\text{s}$ , az átlag az utóbbi 35 évben  $Q_r = 100 - 160 \text{ m}^3/\text{s}$  között mozgott) nem jelentős.

### **E.II.1.2. A minőségi jellemzőkre gyakorolt hatások**

A sugárzásmentes minőségi jellemzőket befolyásolják majd az új atomerőműből származó szenny- és csapadékvizek, az EBO telephelyen található többi nukleáris létesítmény szenny- és csapadékvizeivel együtt.

Az tisztított szennyvíz kibocsátása az új atomerőműből, függetlenül a meglévő rendszertől, egy új szennyvízcsatormán keresztül történik majd, befogadja a Váh folyó lesz (Drahovce - Madunice csatorna). A csapadékvizek kibocsátása az új atomerőműből függetlenül a meglévő rendszertől szintén egy új csatormán keresztül történik a Dudvák folyóba.


Hasonló módon valósították meg a szennyvizek kibocsátását a telephelyen már létező többi nukleáris létesítményből. A tisztított szennyvizek a meglévő Socoman szennyvízcsatormán keresztül kerülnek kibocsátásra a Váh folyóba (Drahovce - Madunice csatorna), a csapadékvizek a meglévő Manivier csatornán keresztül kerülnek kibocsátásra a Dudvák folyóba.

A felszíni vizek sugárzásmentes jellemzőinek befolyásolása a következő paraméterekben jelenhet meg:

- felmelegedés,
- hagyományos környezetszennyezés,
- csapadékvizek kibocsátása.

Ezen hatások elemzéséből a következő észrevételek következnek.

<sup>7</sup> 2012 konzultáltak a SVP, š.p., OZ Piešťany társasággal, amely engedélyezheti a nyersvízvételt egészen az 5,0 m³/s határig.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>86/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

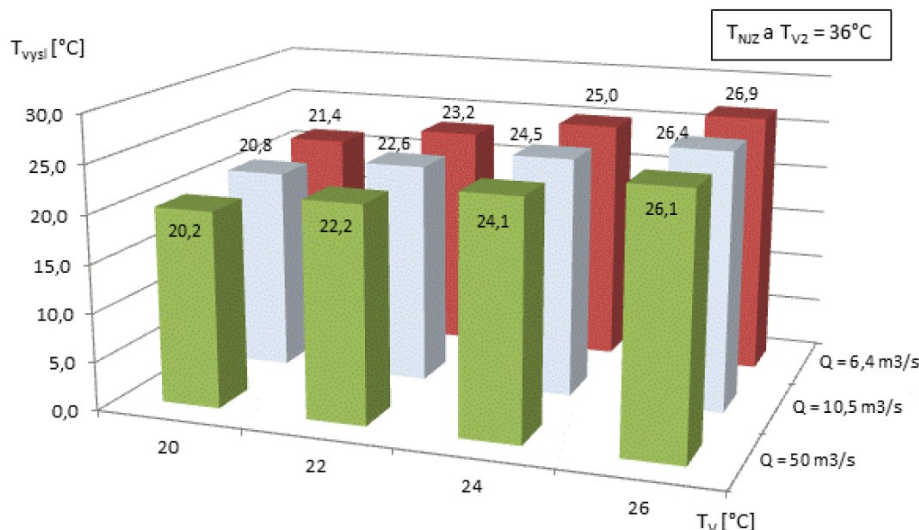
### E.II.1.2.1 Felmelegedés

A befogadóra gyakorolt hatás kiértékelésére egy modellszámítást hoztak létre, figyelembe véve a felmelegedett szennyvizek kibocsátását az új atomerőműből, és a telephelyen található többi nukleáris létesítmény (ebből a szempontból jelentős a V2 atomerőmű üzemelése) felmelegedett hulladékvizei kibocsátásának szinergikus hatásával. Tekintettel a konzervatív megközelítésre, a kiindulási körülmények kombinációjának elemzése a következő:

- átfolyás a levezető csatornában:  $QV = 6,40$  (minimális átfolyás), amúgy 10,5 és 50,0 m<sup>3</sup>/s között,
- a víz hőmérséklete a Sĺňava víztározóban:  $T_V = 20, 22, 24$  és  $26$  °C,
- szennyvíz átfolyása az új atomerőműből:  $Q_{NJZ} = 0,27$  m<sup>3</sup>/s,
- szennyvíz átfolyása a V2 atomerőműből:  $Q_{V2} = 0,14$  m<sup>3</sup>/s,
- a szennyvíz hőmérséklete az új atomerőműből és a V2 atomerőműből:  $T_{NJZ} = T_{V2} = 33, 34, 35$  és  $36$  °C.

A legkedvezőtlenebb kombináció, azaz  $T_{NJZ} = T_{V2} = 36$  °C a következő grafikonon van feltüntetve.

E.II.1 sz. ábra: Az új atomerőműből és a V2 atomerőműből származó szennyvíz hatása a Drahovský-csatorna vizének hőmérsékletére



A grafikon mutatja, hogy akár a legkedvezőtlenebb feltételek esetén (minimális áramlás és megnövekedett víz hőmérséklet a Váh-ban kombinálva a maximális átfolyással és a szennyvíz hőmérsékletével az új atomerőműből és a V2 atomerőműből), a Drahovský-csatorna keverési zónájában a víz hőmérséklete nem éri majd el a határértéket, amelyet 28 °C-nak felel meg.

A Váh folyó hőmérsékletére gyakorolt hatás (az elvezető csatorna torkolatánál) jelentősen alacsonyabb lesz, tekintettel arra a tényre, hogy a hosszútávú évi átlagos átfolyás  $Q_a = 140,121$  m<sup>3</sup>/s (az éves átlag az utóbbi 35 évben  $Q_r = 100 - 160$  m<sup>3</sup>/s között mozgott). Ennek felel meg a 0,1 °C-nál kisebb hőmérsékleti különbség.

### E.II.1.2.2 Hagyományos szennyezés

A hagyományos (vegyi) úton szennyezett vizek a következő vízgazdálkodási üzemekből származnak:

- Hűtőtorony lecsapolása, sótlanításból és a homokszűrők mosásából származó szennyvizek, agresszív vizek neutralizálása, tartályok biztonságos túlcsoordulása stb.,
- Olajjal szennyezett vizek a különféle hagyományos kőolajtermékeket felhasználó berendezésekből (kompresszor, dízelgenerátor állomás, DGS olajgazdaság, gázolajgazdaság, garázsok, stb.), ezek a vizek a tisztításuk után visszakérülnek a víztisztító rendszerbe üzemi célokra (a minőség ellenőrzése után nem kizárt a szennyvízelvezető rendszerbe való kibocsátás),
- szennyvizekből, amelyeket tisztítás és minőségellenőrzés után a szennyvízgyűjtőbe bocsátanak ki.

Az új atomerőmű szennyvizeinek várható emissziós koncentrációi, és ezek összehasonlítása a V2 atomerőműre érvényes kibocsátási határértékkel, valamint a felszíni vizekre vonatkozó határértékekkel (a 269/2010 sz. kormányhatározat, a vízminőség javításának követelményeiről) a következő táblázatban szerepelnek.

**E.II.4 sz. táblázat: Emissziós koncentrációk az új atomerőmű szennyvizeiben**

Mutató	Átlagos koncentráció az új atomerőmű szennyvizeiben	Maximális koncentráció az új atomerőmű szennyvizeiben	A V2 atomerőműre vonatkozó érvényes határérték	Szennyvizekre vonatkozó határérték a 269/2010 KH szerint	Imissziós határérték a 269/2010 sz. kormányhatározat szerint
[mg/l]					
Oxigén biológiai fogyasztása (BSK <sub>5</sub> )	2,14	2,655	8	*	7
Kromát oxigénfogyasztása (CHSK <sub>Cr</sub> )	16,19	21,870	30	40	35
Nem oldódó anyagok (NL)	10,12	11,097	20	40	---
Oldódó anyagok (RL)	725,68	809,376	1200	1000	900
Ammóniában tartalmazott nitrogén (N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0,20	0,279	4	*	1
nitrátok (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	40,20	46,655	80	*	5
Szulfátok (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	210,18	257,436	350	*	250
Kloridok (Cl <sup>-</sup> )	72,69	88,015	180	*	200
Nem poláris kivonható anyagok (NEL)	0,10	0,121	0,35	1	0,1
foszfor összesen (P <sub>celk.</sub> )	0,17	0,218	1,5	*	0,4
Vas (Fe)	0,12	0,197	2	*	2
Hidrazin hidrát (N <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	0,02	0,021	2	4	---
szaponátok (PAL)	0,11	0,139	0,5	*	---
[-]					
savanyúság, bázikusság (pH)	6 - 9	6 - 9	6 - 9	6 - 9	---


\* ... a jogszabályok nem állapítanak meg ezen mutatók számára az erőművekből származó szennyvizek számára érvényes határértékeket

A szennyező anyagok végső koncentrációját a vízfolyásban a telephely összes nukleáris létesítményének hozzájárulásából számítják ki, a figyelembe véve Váh minimális mért átfolyását  $Q_{\text{mind}} = 7,046 \text{ m}^3/\text{s}$  és a szennyvízcsatorna átfolyásának  $Q_{\text{zar}} = 6,4 \text{ m}^3/\text{s}$  nagyságú értékét. Ennek az értéknek az összege megközelítőleg megegyezik (konzervatív csökkentés után) a Váh 100 éves minimális áramlásának 7 napos átlagával (Šaľa-nál) az SHMÚ adatai szerint. Az adatok a 2029, 2045, 2085-ös évekre vonatkoznak (figyelembe véve a klímaváltozásokat SRES A2 forgatókönyvét).<sup>8</sup>

**E.II.5 sz. táblázat: Az új atomerőmű és a telephely egyéb létesítményeiből származó szennyezés hozzájárulásának összehasonlítása a jelenleg érvényes imissziós határértékekkel (2029 év)**

Mutató	Maximális napi szennyezés az új atomerőműből [kg/nap]	Maximális napi szennyezés a az A1, V1 atomerőművekből és a TSÚ RAO-ból [kg/nap]	Maximális napi szennyezés a V2 atomerőműből [kg/nap]	Szennyezés imissziós koncentrációja a Váhban [mg/l]	Imissziós határérték a 269/2010 sz. kormányhatározat szerint [mg/l]
Oxigén biológiai fogyasztása (BSK <sub>5</sub> )	73,39	96,77	79,49	0,415	7
Kromát oxigénfogyasztása (CHSK <sub>Cr</sub> )	604,65	362,88	298,08	2,106	35
Nem oldódó anyagok (NL)	306,81	241,92	198,72	1,244	---
Oldódó anyagok (RL)	22 377,62	12 096,00	11 923,20	77,211	900
Ammóniában tartalmazott nitrogén (N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	7,71	48,38	39,74	0,159	1
nitrátok (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	1 289,90	604,80	794,88	4,476	5
Szulfátok (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	7 117,60	1 814,40	3 477,60	20,651	250
Kloridok (Cl <sup>-</sup> )	2 433,44	1 209,60	1 788,48	9,039	200
Nem poláris kivonható anyagok (NEL)	3,35	4,23	3,48	0,018	0,1
foszfor összesen (P <sub>celk.</sub> )	6,03	24,19	14,90	0,075	0,4
Vas (Fe)	5,45	24,19	19,87	0,082	2
Hidrazin hidrát (N <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	0,59	-	19,87	0,034	---
szaponátok (PAL)	3,85	6,04	4,97	0,025	---

<sup>8</sup> A többi telephelyen működő létesítményből (A1, V1 és V2 atomerőművek és a TSÚ RAO) származó maximális lehetséges szennyezés a 2045-ös évben a szennyvizekre vonatkozó határértékekből, a klimatikus változások hatását ezért nem vették bennük figyelembe.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>		Oldalszám:	<b>88/156</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
			Kiadás:	<b>2015/08</b>

**E.II.6 sz. táblázat: Az új atomerőmű és a telephely egyéb létesítményeiből származó szennyezés hozzájárulásának összehasonlítása a jelenleg érvényes imissziós határértékekkel (2045 év)**

Mutató	Maximális napi szennyezés az új atomerőműből [kg/nap]	Maximális napi szennyezés a az A1, V1 atomerőművekből és a TSÚ RAO-ból [kg/nap]	Maximális napi szennyezés a V2 atomerőműből [kg/nap]	Szennyezés imissziós koncentrációja a Váhban [mg/l]	Imissziós határérték a 269/2010 sz. kormányhatározat szerint [mg/l]
Oxigén biológiai fogyasztása (BSK <sub>5</sub> )	75,00	96,77	79,49	0,418	7
Kromát oxigénfogyasztása (CHSK <sub>Cr</sub> )	617,86	362,88	298,08	2,128	35
Nem oldódó anyagok (NL)	313,51	241,92	198,72	1,255	---
Oldódó anyagok (RL)	22 866,48	12 096,00	11 923,20	78,024	900
Ammóniában tartalmazott nitrogén (N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	7,88	48,38	39,74	0,160	1
nitrátok (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	1 318,08	604,80	794,88	4,523	5
Szulfátok (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	7 273,09	1 814,40	3 477,60	20,910	250
Kloridok (Cl <sup>-</sup> )	2 486,60	1 209,60	1 788,48	9,127	200
Nem poláris kivonható anyagok (NEL)	3,42	4,23	3,48	0,019	0,1
foszfor összesen (P <sub>celk.</sub> )	6,16	24,19	14,90	0,075	0,4
Vas (Fe)	5,56	24,19	19,87	0,083	2
Hidrazin hidrát (N <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	0,60	-	19,87	0,034	---
szaponátok (PAL)	3,94	6,04	4,97	0,025	---

**E.II.7: sz. táblázat: Az új atomerőmű és a telephely egyéb létesítményeiből származó szennyezés hozzájárulásának összehasonlítása a jelenleg érvényes imissziós határértékekkel (2085 év)**

Mutató	Maximális napi szennyezés az új atomerőműből [kg/nap]	Maximális napi szennyezés a az A1, V1 atomerőművekből és a TSÚ RAO-ból [kg/nap]	Maximális napi szennyezés a V2 atomerőműből [kg/nap]	Szennyezés imissziós koncentrációja a Váhban [mg/l]	Imissziós határérték a 269/2010 sz. kormányhatározat szerint [mg/l]
Oxigén biológiai fogyasztása (BSK <sub>5</sub> )	78,44	-	-	0,131	7
Kromát oxigénfogyasztása (CHSK <sub>Cr</sub> )	646,23	-	-	1,075	35
Nem oldódó anyagok (NL)	327,90	-	-	0,546	---
Oldódó anyagok (RL)	23 916,24	-	-	39,800	900
Ammóniában tartalmazott nitrogén (N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	8,24	-	-	0,014	1
nitrátok (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	1 378,60	-	-	2,294	5
Szulfátok (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	7 606,99	-	-	12,659	250
Kloridok (Cl <sup>-</sup> )	2 600,76	-	-	4,328	200
Nem poláris kivonható anyagok (NEL)	3,58	-	-	0,006	0,1
foszfor összesen (P <sub>celk.</sub> )	6,45	-	-	0,011	0,4
Vas (Fe)	5,82	-	-	0,010	2
Hidrazin hidrát (N <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	0,63	-	-	0,001	---
szaponátok (PAL)	4,12	-	-	0,007	---


Az adatokból kitűnik, hogy a legkedvezőtlenebb konzervatíván mérlegelt esetben (a telephely össze nukleáris létesítményének egyidejű hatása, figyelembe véve a klímaváltozást és a minimális átfolyást a Váh-ban) a határértékek a vízminőség javításának követelményeiről szóló 269/2010 sz. kormányhatározat szerint be lesznek tartva. A határértékhez való közeledés csak a nitrátoknál (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) tapasztalható, a többi mutatónál a prognosztizált értékek jóval elmaradnak tőle.

A Váh vízfolyásának szennyezése tehát az új atomerőmű tervezett üzembe helyezése után is elfogadható. További fontos tényező a Váh hosszútávon magas átlagos átfolyása (Piešťany-nál Q<sub>a</sub> = 139,9 m<sup>3</sup>/s, Hlohovec-nél Q<sub>a</sub> = 140,1 m<sup>3</sup>/s). A Váh várható szennyezése tehát a valóságban néhányszor alacsonyabb lesz, mint a legkedvezőtlenebb minimális átfolyás esetén.

A Váh vízminőségét illetően, az imissziós értékek mutatója a Hlohovec-i mérőállomáson hosszú távon stabil lesz, jelentősebb ingadozások nélkül az elkövetkező időszakokban. Az új atomerőmű hozzájárulása tehát nem lesz döntő hatással a víz minőségére.

Az elemzés eredményei és a nukleáris atomerőművekkel kapcsolatos korábbi tapasztalatok alapján tehát (a V1 és V2 atomerőművek egyidejű működése a múlt időszakban), nem várható, hogy az új atomerőmű jelentős negatív befolyással lesz a felszíni vizek minőségi jellemzőire.



	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>89/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

### **E.II.1.2.3 A csapadékvizek elvezetése**

Az új atomerőmű csapadékvizeit a Dudváh befogadóba vezetik el. Az esővíz csatornarendszere felfogó tartályokkal lesz ellátva az özőnvízszertű esőzések csapadékanak összegyűjtésére, a befogadó mennyiségi jellemzői (átfolyásai) nem lesznek érintve. Mivel a csapadékvíz nem szennyvíz (a minősége nem változik), így hozzájárul a befogadóban lévő víz minőségének javításához. Gondos ellenőrzés és az esővíz szennyezésének megelőzése miatt, így a Dudváh befogadóban kis jelentőségű vízminőség javulás várható. Hasonló (kis mértékben pozitív) hozzájárulás várható a telephelyen található többi nukleáris létesítményből is.

### **E.II.2. A talajvízre gyakorolt (sugárzásmentes) hatások**

A Bohunice-i telephelyen a múltban három atomerőmű épült, az építés és az üzemeltetés különböző technológiai fejlettségi fokán. Ezek most az életciklusuk különböző szakaszaiban vannak – normál üzemeltetés (V2) és a leszerelés (A1, V1). Az említett létesítmények életciklusuk semmilyen stádiumában (építés, üzemeltetés, leszerelés) nem jelentettek jelentősebb kockázatot a terület talajvizeinek fizikai-kémiai és biológiai minőségére, ami a talaj geológiai szerkezetének is köszönhető. Az említett oknál fogva feltételezhető, hogy az új atomerőműnek csak elhanyagolható hatása lesz a talajvizek fizikai-kémiai és biológiai minőségére az I. vízelvezető rétegben és semmilyen hatása nem lesz a II. vízelvezető rétegre.

A talajvízre gyakorolt esetleges hatások csak a váratlan és nagyon valószínűtlen üzemzavarok vagy balesetek, illetve a szennyvizek feldolgozása és elvezetése következményeként alakulhat ki. Kis valószínűségük ellenére a projekt számol velük és a megfelelő műszaki megoldásokkal rendelkezik (a víztározók dupla feneke, gyűjtőtartályok, a létesítmény tömítésének rendszeres ellenőrzése, a paraméterek változásának mérése és jelzése) ezek kezelésére.

Az új atomerőmű megvalósításának nem lesz hatása a vízforrásokra és a talajvíz vízvédelmi zónáira.

### **E.II.3. Hatások az építés és az üzemeltetés beszüntetése során**

Az új atomerőmű projektjének eddigi ismerete alapján a reaktorcsarnok létrehozásának két lehetséges variánsa van:

- az altalaj javítása homokos-kavicsos réteggel, amely során a talaj kevésbé hasznos részét (lössz) kavicssal helyettesítik,
- az altalaj javítása kavicsrétegbe fűrt cölöpökkel, amelyek a felső részen vasbeton földémmel lesznek összekapcsolva.

Az új atomerőmű többi épületét telítetlen löszös geológiai rétegbe építik, azaz a talajvíz rétege felett a lösz egy részének, mint szigetelőnek megtartásával.


Továbbá, mint az ipari jellegű összes többi építkezésnél, a következő esetleges kockázati tényezők fordulnak elő:

- Teherautó forgalom (a tágabb régióban is), valamint az építőipari gépek működése – szennyezés átlagos kockázata kőolajtermékekkel balesetek során,
- Nagyszámú munkavállaló az építkezésen, tehát megnövekedett szükséglet a szennyvizek tisztítására és elvezetésére - átlagos biológiai kockázat a csatornarendszer megsérülése esetén.

Ezek a kockázati tényezőket a rendelkezésre álló eszközökkel eliminálják, tehát a munkagépek, csatornarendszerek és az építkezési felügyelet minőségének javításával. Az építkezés környékén sok megfigyelő létesítmény található. Az általuk biztosított megfigyelés az új atomerőmű építése során is működni fog. A monitoring rendszer biztosítja a lehetséges szivárgás korai felismerését. A létező monitoring rendszer kútjai úgy vannak felszerelve (a bennük telepített berendezések lévén), hogy szennyezés észlelése esetén tehát azonnali szanáló intézkedéseket hajthassanak végre a kontamináció eltávolítására.

Valószínű tehát, hogy az építkezés nem lesz jelentős befolyással a talajvíz minőségére az I. vízelvezető rétegben és semmilyen befolyással nem lesz a II. vízelvezető réteg vizének minőségére.

Az új atomerőmű üzemeltetésének leállítása utáni időszakban is ugyanakkora hatás várható a geológiai környezetre, mint a működése alatt, azaz minimális vagy semmilyen hatás a talajvíz minőségére az I. vízelvezető rétegben és semmilyen befolyással a II. vízelvezető réteg vizének minőségére. Csak a fentebb feltüntetett esetleges kockázati tényezők jönnek számításba, amelyeket majd hasonló módszerekkel lesznek kezelve.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>90/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

### **E.III. A tájra gyakorolt hatások**

#### **E.III.1. A tájszerkezetre és az ökológiai stabilitásra és gyakorolt hatások**

Az új atomerőmű építése során új antropogén elemek keletkeznek a területen, amelyek meghatározzák a táj szerkezetét. Ezek magában foglalják az új atomerőmű épületeit (beleértve a domináns épületet – hűtőtornyot), valamint az erőműhez vezető magasfeszültségű villamos vezetékeket. Ami az EBO telephelyen tervezett tevékenységeket illeti (tehát az új atomerőmű építésével párhuzamosan zajló eseményeket) fontos hangsúlyozni, hogy a közeljövőben sor kerül az leszerelt létesítmények épületeinek lebontására. Néhány jelenlegi antropogén tájjelem megszűnik a közeljövőben és az azt követő földmunkák során egyidejűleg megváltozik a terület funkcionális használata. Az új épületek építésének tájra gyakorolt hatásának értékelése az egész EBO komplexum keretében szükséges, amelyet a tájszerkezeten keretén belül, mint összetett területet tartanak számon. Az EBO területén felhalmozott tájra gyakorolt hatások és a további tevékenységek ellenére, nem tulajdoníthatunk nagy jelentőséget nekik, annak ellenére, hogy az új hűtőtorony nagy területet fog elfoglalni és a terület korábbi funkcionális használati módja is megváltozik. A tájszerkezetre gyakorolt hatás jelentéktelennek tekinthető.

Nem feltételezhető, hogy az új atomerőmű jelentősen befolyásolja majd környezete ökológiai stabilitását. Ennek a területnek az ökológiai stabilitása már most is alacsony szinten van és az ökológiai egyensúlyt speciális emberi beavatkozás tartja fenn. Az érintett terület egyensúlyi állapotban van, amely mint úgynevezett harmadlagos homeosztázisként van elnevezve - az ökológiai egyensúly természeti folyamatok és az emberi tevékenység kölcsönhatásával alakul ki, amiben nyilvánvalóan jelentős az emberi tevékenység befolyása.

#### **E.III.2. A táj vizuális értékelése - tájkép**


A javasolt terv jellege azt mutatja, hogy értékelve van úgy a meglévő nukleáris létesítmények (új atomerőmű, A1 és V2 atomerőmű) hatása a Bohunice-i telephelyen az új atomerőmű megépítése és a V1 atomerőmű lebontása után, mind a meglévő EBO konfiguráció (A1, V1 és V2 atomerőművek), ami mellett számos módszertani kísérlet és hasonló terv korábbi értékelése azt mutatja, hogy a táj jellegére, a számos kisebb és nagyobb épületek közül csak 30 méternél magasabb épületek hatnak, közülük is elsősorban a domináns épületek, azaz a hűtőtorony, a reaktor és a gépház épületei.

A 30 méternél magasabb épületeknek egy specifikus csoportja a magasfeszültségű vezetékek (felszíni vezetékek), amelyek a fentebb említettekhez képest mégiscsak valamivel más jellegűek. Míg a tervezett új atomerőmű blokkjának épületei vizuálisan képesek befolyásolni a területet 10 km-es távolságokig, a magasfeszültségű vezetékek csak közvetlenül az erőmű környezetében befolyásolják a táj jellegét, azaz ott, ahol már most is egy viszonylag sűrű villamosvezeték-hálózat található és ahol egyértelműen a meglévő hűtőtornyok, gépcsnarokok és reaktorcsarnokok dominálnak. Amint az a hasonló típusú tervek értékeléséből is kitűnik, a villamosvezetékek vizuális befolyása jelentéktelennek tekinthető.

A gőz csóvái a hűtőtornyok felett szintén (olyan) elemek, amelyek befolyásolják a tájképet. Vizuális szempontból a csóvák változó elemek. A tagolt, inkább lezárt területeken, még a magas csóvák sem szélesítik a vizsgált épület látókörét. A csóvák viszont jelentősen növelik az atomerőmű láthatóságát sík területeken, ahol nagy távolságból látni őket. Ezekben az esetekben a csóvák szokatlan típusú felhőt jelentenek, és inkább csak figyelmeztetésként szolgálnak a létező, de egyébként a látóhatáron kívül nem látható atomerőműről, valamint nem jelentik az érintett terület tájképét vizuálisan befolyásoló tényezőt. A gőzcsóvák a hűtőtornyok felett tehát időszakos, tartományukban változó és jellegükben, megjelenésükben, természeti jelenségekhez közeli elemeknek (felhőzetnek) tekinthetők.

A digitális domborzati modell grafikus elemzésével, 120 km távolságig a vizsgált telephely körül, megalkották az építkezés maximális elméleti láthatósági körét és megállapították az új atomerőmű vizuális hatását megépülése után (célállapot) és megvalósítása nélkül (jelenlegi állapot). Az eredmények alapján az érdekelt terület nagyjából háromszög alakú régiónak tekinthető, Bratislava (Devín) - Trenčín - Nové Zámky (Palárikovo) csúcsokkal, 5309 km<sup>2</sup> teljes területtel. Ezután az így meghatározott területen a következő szempontokat értékelték:

- a vizsgált terület vizuális sérülésének mértéke és aránya (intenzitása) a jelenlegi állapotában és az új atomerőmű felépítése után;
- az atomerőművek telephelyének láthatósága (terület) a jelenlegi állapotában és az új atomerőmű felépítésének után;
- az erőművek komplexumának vizuális intenzitása (jelentőség) a jelenlegi állapotában és az új atomerőmű felépítése után;

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELESÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>91/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

- a terv érintett tájra gyakorolt hatása.

Tekintettel arra, hogy az új erőmű térbelileg kapcsolódik a már meglévő nukleáris létesítményekhez a Bohunice-i telephelyen és a V1 atomerőmű tervezett lebontásához, az értékelését nagymértékben a jelenlegi és a célállapot közötti differenciálemzésként értelmezték. Az értékelés eredményei a következő pontokban foglalhatók össze:

Mindkét értékelt esetben azok a területek, ahol az új atomerőmű komplexumának tájképre gyakorolt hatása jelentős, ill. magas egy kb. 20 km-re a telephelytől található területre koncentrálódik, ami nagyjából a Trnavská pahorkatina és Dolnovážská niva ortográfiai alegységekkel esik egybe, és csak a széleken terjed át más geomorfológiai egységekbe.

A vizuálisan érintett területek növekedése az új atomerőmű befejezése után összességében kevésbé jelentősnek minősíthető - ezek gyarapodása csak több mint 20km-es távolságban jelenik meg, ahol, mint a már létező, úgy a tervezett atomerőmű komplexumának befolyása többnyire jelentéktelen.

Az erőművek komplexumának vizuális hatásának intenzitásában bekövetkezett változást az új atomerőmű felépítése után összességében kevésbé jelentősnek vagy szinte jelentéktelennek tekinthető.

Az új atomerőmű az érintett területen nem fogja jelentősen rontani a tájképet vagy indokolatlanul befolyásolni a táj bármely alapvető értékét, azaz jelentős tájképi elemeket, védett területeket, a táj természetes és kultúrtörténeti dominánsait, emlékhelyeket, területeket és épületeket, harmonikus mértékeket és harmonikus kapcsolatokat. A legnagyobb befolyással az említett értékekre csak az új atomerőmű hűtőtornya lesz, amely 55 méterrel lesz magasabb, mint az EBO telephely egyéb épületei, és ezáltal jelentősen hozzájárul ahhoz, hogy az erőművek komplexuma nagyobb távolságokból is láthatóbb lesz.


Tekintettel a Bohunice-i telephelyen működő létesítmények jelenlegi állapotára, az értékelt tevékenységet úgy lehetne meghatározni, hogy egy új atomerőmű építéséből és a V1 atomerőmű lebontásából áll. Tekintettel a differenciálemzés eredményeire ezért az így meghatározott tevékenység hatását az érdekeltségi területen úgy határozhatnánk meg, mint kevésbé jelentős, szinte jelentéktelen, mérsékelt negatív vagy indifferens megnyilvánulás.

A terv hatása a tájkép szempontjából korlátozva van a Szlovák Köztársaság területére, az államhatárokon átnyúló hatások teljesen jelentéktelennek tekinthetők.

A nukleáris létesítmények árnyékolásának hatása a környező településekre Jaslovské Bohunice környékén a megfigyelt aspektusok szempontjából (abszolút időhorizontok és a relatív változás a jelenlegi állapothoz képest) kevésbé jelentősnek, többnyire jelentéktelennek tekinthető. Ugyanez vonatkozik az új atomerőmű hűtőtornyaiból származó csóvák árnyékoló hatásaira is.

**E.III.1 sz. ábra: Az EBO telephely és az új atomerőmű látképe**



	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKEKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>92/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

### **E.III.3. Hatások az építés és az üzemeltetés beszüntetése során**

A tájszerkezetre, a tájképre, a táj stabilitására és védelmére gyakorolt hatások az új épületek építése során változó jellegűek lesznek és fokozatosan konvergálnak a fent leírt állapothoz. Az építkezés során további építkezési munkákkal kapcsolatos befolyások várhatók (építőipari gépek, földmunkák, fedetlen talaj, építőipari gépek jelenléte és mozgása stb.). A tájkép szempontjából teljesen jelentéktelen és átmeneti befolyásokról van szó.

Az új atomerőmű hatásának mértéke az üzemeltetése leállításakor függ ennek módjától. Általánosan elvárható, hogy a tájra gyakorolt hatás mértéke az épületek lebontásával csökkenni fog.

## **E.IV. Üzemeltetési kockázatok**

### **E.IV.1. Sugárzási kockázatok**

#### **E.IV.1.1. A III+ generációs reaktorok biztonsági jellemzői**

A III és III+ generációs reaktorok fejlesztésének célja a II generációs reaktorok üzemeltetési és megbízhatósági mutatóinak, és biztonsági jellemzőinek további javítása volt. A III és III+ generációs reaktorok alapvető biztonsági jellemzői az előző generációs reaktorokkal összehasonlítva a következők:


- kisebb gyakorisággal alakulnak ki baleseti körülmények (beleértve a súlyos baleseteket),
- képesek kezelni a súlyos baleseteket, beleértve a keletkezett zónaolvadék befogását és hűtését a projekt megoldás részeként el vannak látva eszközökkel a súlyos balesetek kezeléséhez,
- képesek kezelni az elektromos táplálás bármely forrásának elvesztését (Station Blackout),
- az aktív zóna sérülésének valószínűsége (CDF) minimálisan egy nagyságrenddel kisebb, mint a már létező atomerőműveknél (a CDF mértéke jelentősen alacsonyabb, mint 1E-5/év),
- a radioaktivitás korai vagy jelentős, környezetbe történő szivárgásának valószínűsége (LER) minimálisan egy nagyságrenddel kisebb, mint a már létező atomerőműveknél,
- nagyobb mértékben használják fel a biztonsági rendszerek passzív elemeit (a funkcióik a természeti hajtóerőket használják, kevésbé függenek az elektromos ellátástól és más aktív rendszerektől),
- biztonsági rendszereik általánosan nagyobb redundanciával rendelkeznek,
- képesek kezelni a komolyabb külső eseményeket (pld. repülőgép becsapódása, földrengés),
- jobb tűzvédelmi biztosításuk van,
- meghosszabbított az időszak, ameddig az operátor beavatkozására nincs szükség súlyos baleset esetén.

#### **E.IV.1.2. A nukleáris biztonságot és a sugárvédelmet befolyásoló potenciális kockázatok**

Rendkívüli helyzet (meghibásodás, üzemzavar, baleset) alakulhat ki a bármelyik nukleáris vagy ipari létesítményben, egy vagy esetleg több komponens meghibásodásának következményeként belső vagy külső okokból kifolyólag. Belső okként szolgálhat a komponensek vagy rendszerek meghibásodása tervezési vagy konstrukciós hibák miatt, a minőségbiztosítás elmulasztása a gyártás, telepítés, üzemeltetés, karbantartás, ellenőrzés és vizsgálatok során vagy más belső okok következtében, mint pl. a kezelőszemélyzet hibái. Belső okok közé tartozik a támogatórendszerek meghibásodása pl. hűtés, kenés vagy táplálás. A belső esetek más kategóriái: a hűtőközeg szivárgásának dinamikus hatásai csőtörés esetén, csövek kilengései, repülő töredékek, amelyek keletkezhetnek például forgó gépalkatrészek meghibásodásakor. Ezen események csoportjának további képviselői: belső elárasztás, belső tüzeset és robbanások, nehéz terhek esése és rázkódása, nyomás alatt álló komponensek meghibásodásai, támasztók és más szerkezeti részek meghibásodása, elektromágneses interferencia az erőmű létesítményei között, víz, gáz, gőz és káros anyagok szivárgása, rendkívüli környezeti paraméterek előfordulása.

Külső okok közé tartozik a szélsőséges meteorológiai körülmények előfordulása (szélsőséges külső hőmérsékletek, szél, tornádó, csapadék, hóesés, külső elárasztás, jég kialakulása, talajvíz szintjének megemelkedése, szárazság, a hűtővíz szélsőségesen magas hőmérséklete vagy befagyása, más kockázatok a hűtővíz és a levegő szállítása során), szeizmikus események vagy emberi tevékenység által okozott események a nukleáris létesítmény környékén. Az emberi tevékenység által okozott események közé tartozik a gázszivárgás és gázrobbanás a nukleáris létesítmény környékén, toxikus,



	<b>ÚJ ATOMENERGOMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>93/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

robbanékony, vagy egyéb módon veszélyes anyagok szivárgása a nukleáris létesítmény közelében, pl. az ilyen anyagok közúton való szállításánál, vagy gyárterületen belüli raktározásánál. További hasonló esemény lehet a robbanás által előidézett lökéshullám a nukleáris létesítmény közelében, repülőgép lezuhanása a nukleáris létesítményre baleset következtében, baleset egyéb nukleáris létesítményben a területen, radioaktív vagy egyéb veszélyes anyagok szivárgásával. A külső ok által előidézett események specifikus típusai továbbá a szabotázs és a terrortámadás a nukleáris létesítmény ellen (beleértve a repülőgép szándékos rávezetését a nukleáris létesítményre).

A lehetséges meghibásodások és balesetek minden típusát a nukleáris létesítmény engedélyeztetési folyamatán belül ki kell értékelni, és ki kell mutatni következményeik elfogadhatóságát vagy azok keletkezésének lehetetlenségét, miközben a sugárzási következmények kiértékelése bír a legnagyobb fontossággal. Az elfogadhatóság igazolásának elsősorban determinisztikus alapon kell nyugodnia, amikor az esemény következményét mennyiségben fejezik ki, és igazolásra kerül az elfogadhatósága a nukleáris létesítmény biztonságára és a környezet számára. Az szélsőségesen valószínűtlen eseményekre vonatkozóan (előfordulásuk gyakorisága  $10^{-7}$ /év és kevesebb) az értékelésüknél megengedett a valószínűségszámítás. A terrortámadással és szabotázzsal szembeni védelmi szint elbírálása a Fizikai védelmi terv dokumentációjának részét képezi, amelyet az ÚJD SR hagy jóvá, és külön (azaz titoktartási) rendszer alá tartozik.

A nukleáris létesítmény biztonsági rendszereinek ellen kell tudniuk állni az egyszerű és közös okból származó meghibásodásoknak. Az ellenállóságukat biztosítja a redundancia a védelem különböző szintjein és a diverzitás. A redundancia az azonos funkciót betöltő biztonsági rendszerek többszörös pótolhatóságát jelenti (a II. generációs nukleáris blokkokra vonatkozóan általában 2-3-szoros a redundancia, a III. és III.+ generációs blokkoknál a redundancia általában 4-szeres) és az egyes redundancia-rendszerek fizikai elkülönítésével és működésük függetlenítésével biztosított. Következő lehetőség a passzív biztonsági rendszerek használata. A diverzitás biztosítása úgy történik, hogy az alapvető biztonsági funkciók – a reaktor leállítása, a hő elvezetése a fűtőanyagból, a radioaktív anyagok konténeren kívüli szivárgásának korlátozása a primer kör integritásának meghibásodásánál – a közös okból származó hibák kizárásának érdekében funkcionálisan független rendszerek által vannak biztosítva. Ezek a rendszerek általában más alapon működnek.

### **E.IV.1.3. Rendkívüli állapotok jellemzése**


#### **E.IV.1.3.1 A rendkívüli állapotok definíciója**

A meghibásodás vagy a baleset következményeinek elfogadhatósága általában a balesetek előfordulási gyakoriságától függ, miközben a nemzeti jogszabályok előírásai és a nemzetközi követelmények által meghatározott határértékek nem léphetők túl. Általánosan érvényes, hogy a jóval valószínűbb rendkívüli állapotoknál, a maximálisan megengedett következmények kritériumai szigorúbbak, mint a kevésbé valószínű rendkívüli állapotoknál.

A nukleáris létesítmények rendkívüli állapotait a következőképpen osztályozzák:

- abnormális működés,
- baleseti feltételek:
- tervezési balesetek (DBA)
- balesetek a tágabb tervezési feltételek mellett (DEC):
- balesetek, ahol a nukleáris fűtőanyag komoly károsodása (többszöri meghibásodása) megakadályozott,
- balesetek, amelyek a nukleáris fűtőanyag komoly károsodásával járnak (terven kívüli balesetek).
- az olyan feltételeket, amelyek mellett korai vagy nagy mennyiségű radioaktív anyag szivároghat a környezetbe, gyakorlatilag ki kell zárni (gyakorlatilag kizárható körülmények)

Az abnormális működés olyan állapot, amely eltér a nukleáris létesítmény működésének normális állapotától, és amely az atomerőmű élettartama alatt legalább egyszer előfordul, a megfelelő tervezési intézkedések miatt viszont nem okozhatja a nukleáris biztonsághoz fontos komponensének jelentős sérülését és nem vezet baleseti körülményekhez. A szóban forgó kategória tipikus esetei közé tartozik az elektromos energia külső ellátásának elvesztése, meghibásodások a reaktivitás-irányítás rendszerében, a gőzfejlesztők biztonsági szelepeinek rövid idejű megnyitása, kisméretű csövek szétrepedése (segédcsövek, mérési csövek, mintavételi csövek) és hasonlóak. Az abnormális működés legrosszabb esetben a reaktor gyors leállításához vezethet. Az abnormális működés üzemmódjának leállítása után valamint a kiváltó okai és következményeiknek eltávolítása után az erőmű képes visszatérni a normális üzemmódba. Az abnormális működés nem vezethet egyetlen biztonsági

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>94/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

barrier funkciójának elvesztéséhez sem (fűtőanyag rendszer megsérülése, fűtőelem burkolat megsértése, primer kör integritásának vagy a konténment meghibásodása). Az abnormalis működés továbbá nem vezethet a biztonsági rendszerek működésképtelenségéhez és a környezetre gyakorolt hatásuknak minimálisnak kell lenniük, jellemzően nem meghaladva a lakossági besugárzására vonatkozó, 1mSv/év minimális határértéket egyetlen lakosra sem az erőműn kívül, mindenféle védelmi intézkedések általi megoldás nélkül (a Szlovák Köztársaság 345/2006 sz. kormányhatározat az alapvető biztonsági követelményekről a lakosság és az alkalmazottak védelmére a ionizáló sugárzás ellen ÚJD SR BNS I.11.1/2013 sz. biztonsági utasítás).

A tervezési balesetek (DBA) olyan meghibásodások közé tartoznak, amelyeknek az atomerőmű élettartama során nem kellene bekövetkezniük, de nem lehet őket kizárni és a projekt számol velük. E kategória tipikus eseményei közé tartozik a nagy csővezeték megrepedése – a tápvíz, gőz vagy a primer kör fő csővezetéke, csőtörések a gőzfejlesztőben, mechanikus meghibásodások a reaktor gyors leállítási rendszerében. A biztonsági rendszereknek megfelelő tartalékkal és megbízhatósággal képesnek lesznek biztosítani a biztonsági barrierék védelmét és a balesetek környékre gyakorolt következményeik korlátozását egy elfogadható szintre. Elfogadható szintnek számít, ha nem kell végrehajtani a 345/2006 sz. kormányhatározat által előírt baleseti intézkedéseket semmilyen állandóan lakott terület részére az erőmű környékén, kivéve ideiglenesen a helyileg termelt élelmiszerek fogyasztásának korlátozását, a gazdaságra gyakorolt hatás nagyon alacsony mértékű.

A tágabb tervezési feltételek melletti balesetek (DEC) olyan balesetek, amelyek nem minősülnek tervezési balesetnek, súlyosabbak, mint a tervezési balesetek, de azok kezelésére a projektben specifikus rendszereket használnak, így az ő következményeik korlátozottak az érintett területek és a külső védelmi intézkedések elvégzéséhez szükséges idő szempontjából. Ezek általában egymástól független meghibásodások kombinációja okozta balesetek vagy közös okú hibák, amelyeknél feltételezhető, hogy nagyon alacsony az előfordulási valószínűségük, általában kevesebb, mint 1E-6/év (tehát kevesebb, mint 1x 1 000 000 év alatt).

A tágabb tervezési körülmények közötti baleseteknek a következő fajtáit különböztetjük meg:


- balesetek, amelyek során a nukleáris fűtőanyag komoly károsodása megakadályozott
- balesetek, amelyek a nukleáris fűtőanyag komoly károsodásával járnak (terven kívüli balesetek)

A tágabb tervezési körülmények közötti balesetek (DEC) közé tartoznak pl. az abnormalis állapotok, amelyek a reaktor gyors leállítási rendszerének kiesésével (ATWS), az elektromos ellátás teljes kiesésével (Station Blackout), a gőzfejlesztők táplálási vízellátó rendszerének teljes kiesésével, szivárgással a primer körben, a baleseti hűtőrendszer részleges meghibásodásával, csőtörésekkel a gőzfejlesztőben, a szekunder kör integritásának elvesztésével, a kiégett fűtőanyag-medence hűtésének kiesésével, többszörös meghibásodással a hűtővíz rendszerében, a fontos műszaki víz, környezetben történő hőelvezetés vagy többszörös azonos okú meghibásodás vagy külső tényezők által okozott meghibásodással járnak.

A tágabb tervezési feltételek melletti balesetek (DEC) hatásaira, amelyek során a nukleáris fűtőanyag komoly károsodása meg van akadályozva ugyanolyan vagy hasonló sugárzási kritériumok vonatkoznak, mint a tervezési balesetekre.

A súlyos balesetekre, amelyek a fűtőanyag olvadásával járnak, a III és III+ generációs reaktoroknál megkövetelik a konténment funkcionalitásának megőrzését, a radionuklidok konténmentből való korai vagy nagy kiszivárgás lehetőségének kizárását, az olyan intézkedések, mint az erőmű közelében élő lakosság tartós áttelepítésének kizárását, és az olyan halaszthatatlan intézkedések, mint a rejtékhelyeken való elbúvás, jódpofilaxis és az erőmű legközelebbi zónáján kívüli evakuáció kizárását. Ha ezen intézkedések végrehajtása mégis szükséges, akkor elegendő időnek kell rendelkezésre állnia azok végrehajtásához. Továbbá a súlyos balesetknél megkövetelik az olyan gazdasági hatások korlátozását, amelyek veszélyeztetnék az élelmiszerek szabad kereskedelmét és az élelmiszerek fogyasztását nagyobb területen hosszabb időre.

A gyakorlatilag kizárható feltételek alatt olyanokat kell érteni, amelyek előfordulása valószínűsége fizikailag bizonyítottan lehetetlen, vagy amelyek keletkezési valószínűsége magas fokú hitelesség mellett is rendkívül alacsony. Olyan súlyos balesetekről van szó, amelyek az aktív zóna olvadásával vagy a kiégett fűtőanyag tárolásának konténmenten kívüli súlyos sérülésével járnak, így a radionuklidok nagy és korai környezetbe történő szivárgását okozzák. A radioaktív anyagok az erőmű környezetébe történő nagy és korai szivárgásának összesített valószínűségének, jelentős tartalékkal kevesebbnek kell lennie, mint 1E-6/év. Egy ilyen baleset

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>95/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

következményeinek mérséklésére, meghaladva a tágabb tervezési körülmények közötti balesetek következményeit, az új atomerőmű projektje tartalmazni fog olyan műszaki és szervezési eszközöket, amelyek az üzemeltető számára lehetővé teszik az összes atomtörvény által a (nukleáris baleset kialakulásának esetére) előírt követelmény teljesítését. A megfelelő védelmi intézkedések bevezetése a Szlovák Köztársaság, az EU jogszabályai, valamint az IAEA és az ICRP javaslatai által megadott kritériumain fog alapulni.

#### **E.IV.1.3.2 Kiváltó események csoportjának definíciója az új atomerőmű számára**


A projekt magában foglalja a nukleáris létesítmény reakciójának elemzését minden meghibásodás vagy baleset során, amelyek az új atomerőmű üzemeltetése során előfordulhatnak, valamint azok kiválasztott kombinációira. Az új atomerőmű projektjében minden kiváltó esemény kategóriákba van csoportosítva a fent megadott definíciók alapján ((abnormális működés, tervezési balesetek (DBA), tágabb tervezési körülmények közötti balesetek (DEC)), elsősorban az előfordulásuk gyakorisága alapján. A kiváltó események csoportosítása a 430/2011 sz. ÚJD SR rendelete a nukleáris biztonságról, és az ÚJD SR BNS I.11.1 biztonsági utasítása, valamint a Deterministic Safety Analysis for Nuclear Power Plants, No. SSG-2, 2009) javaslataival összhangban a következő:

1. Kiváltó események a termelő üzemmódokban:
  - a) a hő elvezetésének növelése a primer körből a szekunder kör segítségével,
  - b) a hő elvezetésének csökkentése a primer körből a szekunder kör segítségével,
  - c) a primer hűtőanyag reaktoron keresztüli átfolyásának csökkentése,
  - d) reaktivitás megzavarása és a teljesítmény eloszlásának változása,
  - e) a hűtőanyag mennyiségének növelése a primer körben,
  - f) a primer hűtőanyag vesztesége,
  - g) radioaktív szivárgás a rendszerekből és a komponensekből,
  - h) a nukleáris reaktor védőburkolatának termikus - hidraulikus visszajelzése a tervezési balesetekre,
  - i) nyomás – hőmérsékleti sokkok,
  - j) a reaktor belső részeinek terhelése a primer hűtőanyag szivárgásával kapcsolatos események alatt (LOCA).
2. kiváltó események a nem termelő üzemmódokban:
  - a) reaktivitás szabályozásával kapcsolatos események,
  - b) hűtőanyag elvesztése a primer körből,
  - c) a maradékhő elvezetésének kiesése a primer hűtőanyag keringésének leállása következményeként,
  - d) a maradékhő elvezetésének kiesése berendezések meghibásodásának következményeként (például a fő záró szelep elzárása, átfolyás elvesztése a műszaki kondenzátoron keresztül, fontos műszaki víz elvesztése, tápellátás kiesését stb.),
  - e) a hűtőanyag mennyiségének növelése a primer körben,
  - f) a kiégett fűtőanyagot tároló medence hűtésével kapcsolatos események,
  - g) a fűtőanyagot tároló medence károsodása a nukleáris fűtőanyag cseréje során.
3. kiváltó események a tágabb tervezési körülmények közötti balesetek kategóriájában (DEC):
  - a) a rektor automatikus védelmi rendszerének összeomlásával kapcsolatos várható események,
  - b) további balesetek a tágabb tervezési körülmények között (BNS I.11.1 alapján).

#### **E.IV.1.4. A balesetek környezeti kockázatának jellemzői**

Egy nukleáris baleset következményeivel kapcsolatos kockázatot (azaz egy olyan esemény, amely következtében jelentős mennyiségű radioaktív anyag kerül a környezetbe) az alapján értékelhetünk, hogy milyen lesz azon intézkedések terjedelme, amelyeket a lakosság védelmére kell meghozni, és hogy mekkora környezeti kontamináció várható.

A balesetek radiológiai következményeinek potenciális jelentősége összefügg a reaktorban található hasadási termékekkel, biztonsági barrierék sérülésének mértékével, amelyek feladata, hogy megakadályozzák a radioaktív anyagok szivárgását a környezetbe. A hasadási termékek és más radioaktív anyagok a primer hűtőanyagban találhatóak, a fűtőanyag kazettáinak burkolata alatt és elsősorban a reaktor aktív zónájában. A hasadási termékek teljes aktivitása a reaktor üzemeltetési teljesítménye alatt elsősorban függ a fűtőanyag összetételétől, az aktív zónában található mennyiségétől és a kiégésének mértékétől az adott baleset idejében. A hűtőanyagban és az üzemanyag kazetták burkolata alatt a hasadási termékekből jelentősebb mennyiségben elsősorban a nemesgázok, jód és cézium izotópjai találhatóak, de az ő aktivitásuk

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>96/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

a hűtőanyagban nagyságrendileg százezerszer kisebb, mint az fűtőanyagban. Egyéb releváns izotópok, pl. Sr, Te, Ru, La, Ce, Ba stb., a hűtőanyagban csak elenyésző mennyiségben fordulnak elő. Az izotópok radioaktivitása a fűtőanyag burkolata alatti részben a fűtőanyag aktivitásának csak töredékét alkotja. A balesetek radiológiai következményeinek jelentősége ezért alapvetően eltér, attól függően, hogy csak a reaktor hűtőköre integritásának elvesztése következett-e be, vagy a fűtőanyag kazetták burkolata is megsérült (gázszivárgás), esetleg a fűtőanyag olvadására is sor került.

A radioaktív anyagok nukleáris létesítményekből való kiszivárgása után a lakosság veszélyeztetve lehet a létrejövő radioaktív gáz és aeroszol felhők által. A felhő mind a külső, mind a belső besugárzás potenciális forrása, ami bekövetkezhet a radioaktív anyagok belégzésekor. A felhő elhaladásakor bekövetkezhet a radioaktív aeroszolkok fokozatos kihullása és a talaj kontaminációja. Ez a kontamináció a felhő eloszlása után is okozhat külső besugárzást az ún. radioaktív lerakódásokból, vagy belső besugárzást a kontaminált por belégzésekor.

Mivel az effektív dózishoz leginkább a nemesgázok radioizotópjai járulnak hozzá, főleg a xenon, jód és cézium, ezért az elhalaszthatatlan intézkedések szempontjából a legfontosabb, hogy rendelkezésre álljanak e radioizotópok potenciális szivárgásáról szóló információk. A talaj kontaminációja hosszabb távú környezeti károsodást okozhat, a növény- és állatvilág összességét különböző mértékben befolyásolhatja. A lakosság egészségügyi kockázatának szempontjából fontos az aktivitás átvitele az élelmiszerláncban belül, amely következtében a táplálékfelvétel belső besugárzáshoz vezethet, elsősorban kontaminált mezőgazdasági termékek fogyasztása által.

A radioaktív balesetek megengedett következményeit a Szlovák Köztársaság jogszabályaiban, valamint az IAEA, WENRA és EUR az új atomerőművek számára úgy korlátozták, hogy a radioaktív anyagok szivárgása a tervezési baleseteknél nem igényelhet semmilyen védelmi intézkedéseket a nukleáris létesítményen kívül sőt, a radioaktív sugárzás súlyos baleseteknél sem okozhat jelentős besugárzást vagy a lakosság egészségügyi károsodását az atomerőmű közvetlen közelében, nem vezethet hosszútávú vagy nagy méretű korlátozásokhoz az élelmiszerláncok szabályozásában és a talaj vagy a víztározók használatában. Ezzel a balesetek környezeti kockázata elfogadható szintre csökken.

#### **E.IV.1.5. Módszertan a balesetek radiológiai hatásának értékelésére az EIA szerint**

##### **E.IV.1.5.1 Általános adatok**

A lehetséges balesetek és meghibásodások következményeinek (és azok okainak) elfogadhatóságát majd az új atomerőmű kiválasztott projektjének engedélyezési folyamatának keretén belül fogják igazolni. E Jelentés leírja, hogy milyen környezeti és a lakosságra gyakorolt hatással járnának a tervezési balesetek és a fűtőanyag olvadásával járó súlyos balesetek, és mindezt konzervatív módon a forrástag (radioaktív anyag szivárgásának mennyisége a környezetbe) és más feltevések (pl. meteorológiai feltételek, feltételezések a táplálkozásról és a vízforrásokról, figyelembe véve a lakosság szokásait és viselkedését) szempontjából. A fűtőanyag olvadásával járó súlyos baleseteknél feltételezik a konténment integritásának biztosítását, mivel ez a III és III+ generációs reaktorok projektjeinek alapvető jellemzője ilyen jellegű balesetek számára.


##### **A forrástag megállapítása balesetek számára**

##### **Alapadatok**

Forrástag alatt a balesetek során a konténmentből vagy az atomerőmű más részeiből a környezetbe kiszivárgott radioaktív anyag mennyiségét, izotópos összetételét és időbeli eloszlását értjük. A forrástag jelentősen meghatározza az erőmű baleseteinek lehetséges radiológiai következményeit. Az esetleges balesetek következményeire a forrástagon kívül a következő fő tényezők is hatással vannak: aktuális meteorológiai viszonyok, az évszakok és a demográfia az erőmű környékén. A nukleáris balesetek minden elemzett forgatókönyvét egy specifikus forrástag jellemez, amelynek paraméterei adottak a meghatározott műszaki rendszer sérülésével, a rendszerben található radioaktív anyagok leltárával és az egyes barrierek állapotával.

A balesetek környezeti kockázatának elemzésekor az EIA folyamatban a forrástag megállapításánál a konzervatív borítékos megközelítés érvényesült. A forrástagon úgy határozták meg, hogy a forrástagonért felelős radiológiai következmények elegendő tartalékkal legyenek rosszabbak, mint ez a bizonytalanság mértékét is figyelembe véve, majd a kiválasztott projekt biztonsági elemzéseinek eredményeiben szerepelni fog. A radiológiai következmények becslése a környezetre gyakorolt hatás értékelésénél ezért általánosabb lehet, mert megfelelő tartalékkal lett elvégezve és a részletes elemzést az adott projekt számára az új atomerőmű Előzetes és Üzemeltetés előtti biztonsági jelentésében lesz elvégezve.



	<b>ÚJ ATOMENERGOMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>97/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

### **Az események reprezentatív csoportjainak kiválasztása**

A tervezési balesetek során a radioaktív anyagok kiszivárgásának lehetséges módjait a következőképpen foglaljuk össze:

- A radioaktív anyagok forrása a reaktor hűtőrendszere és a radioaktív anyagok kiszivárgása a konténmenten keresztül megy végbe (pl. reaktivitás szabályozásával kapcsolatos balesetek, primer hűtőanyag áramlásának jelentős csökkenésével kapcsolatos balesetek, a térfogatkompenzátor szelepeinek megnyitása, a primer körhöz kapcsolódó csövek szétszakadása a konténment belsejében, a szekunder körhöz kapcsolt csövek szétszakadása a konténment belsejében). A radioaktív anyagok vagy a konténmenten (dupla konténment esetén lehetséges a szekunder konténment bizonyos megkerülése) vagy dupla konténment közbelső terének szellőztető rendszerén, esetleg a primer konténment külső burkolatán keresztül szivárognak a környezetbe.
- A radioaktív anyagok forrása a reaktor hűtőrendszere. A radioaktív anyagok pl. a primer hűtőanyag tisztítócsövének szétszakadása a konténmenten kívül, a szekunder kör csövének szétszakadása a konténmenten kívül vagy a szekunder kör gőz biztonsági vagy a kibocsátási berendezésének kinyitása, vagy a nyomáshatár megsértése a primer és a szekunder kör között a csövek megrepedésekor vagy a gőzfejlesztő kollektorának sérülésekor távoznak a konténmentből.
- A radioaktív anyag forrása a reaktor hűtőrendszerén kívül van. Ezek a balesetek általában a kiégett fűtőanyag medencéjében vagy a radioaktív hulladék tárolóiban keletkeznek, okuk általában a kiégett fűtőanyag kazettáinak megsérülése ezek kezelése során. Az esetek többségében az összes ilyen baleset konténmenten kívül történik (a fűtőanyag épületében), a radioaktív anyagok a környezetbe jutásának hagyományos útvonala az erőmű szellőztető rendszere és kéménye.

A potenciálisan használható nyomottvízes reaktorok hozzáférhető biztonsági dokumentumainak értékelése alapján, kijelenthető, hogy a radiológiai következmények szempontjából a legsúlyosabb balesetek a következők lehetnek:


- a fő keringető csővezeték teljes szétszakadása a konténmentben;
- a primer hűtőanyag tisztítóvezetékének szétrepedése a konténmenten kívül, a hűtőanyag környezetbe való kijutásával;
- a gőzfejlesztő csöveinek szétrepedése, a gőzfejlesztő primer kollektorának esetleges sérülése (a VVER reaktoroknál tervezési balesetként van figyelembe véve) a primer hűtőanyag környezetbe szivárgása a szekunder kör biztonsági vagy a kibocsátási létesítményein keresztül;
- az fűtőanyag csomag (vagy csomagok) sérülése a kiégett nukleáris fűtőanyag kezelésekor.<sup>9</sup>

A feltüntetett balesetek minőségi jellemzőinek összehasonlítása alapján a borítékos forrástagot egymástól elkülönítve állapították meg: külön a reaktor hűtőrendszerében kezdeményezett tervezési balesetek és külön a reaktor hűtőrendszerén kívül kezdeményezett balesetek számára.

A radioaktív anyagok forrása, amelyek a reaktor hűtőkörében keletkeznek és balesetek esetében a környezetbe juthatnak, a primer kör hűtőanyagban és a fűtőanyagban található aktivitás. A primer kör hűtőanyagának aktivitását a következő anyagok aktivitásának összege határozza meg: korróziós termékek, trícium, hűtőanyag és a hűtőfolyadék adalékai és elsősorban a fűtőanyag kazetták szivárgásának szintjétől függ. Az aktív zóna fűtőanyagának felhalmozódott aktivitása elsősorban reaktor teljesítményétől, a fűtőanyag mennyiségétől, dúsítás fokától és kiegészítő szintjétől függ. Ha balesetek során a fűtőanyag kazetták tömítetlenné válnak, akkor ez a hasadási termékek szivárgásához vezet a fűtőanyag kazetták és a burkolatuk közötti résből. A rések közül ilyen esetben gáznemű hasadási termékek szivárognak ki, főleg nemesgázok, jó és kis mennyiségben cézium is.

Ha a hűtőrendszer meghibásodásának következtében a fűtőanyag olyan hőmérsékletre melegszik fel, hogy szétolvad, akkor a hasadási termékek nincsenek tovább megkötve és elkezdnek szivárogni. Egy olyan állapot alakul ki, amit súlyos balesetként lehet jellemezni. A jelentős mennyiségű szivárgás gyakorlati megszüntetésének követelményeiből kitűnik, hogy a súlyos balesetet egy konténmenten belül lejátszódó balesetként kell felfogni, amely együtt a primer hűtőanyag elvesztésével és az azt követő az aktív zóna baleseti hűtésének sikertelenségével egyidejűleg következett be. A hasadási termékek kezdeti szivárgása után a fűtőanyag kazetták burkolata alól, a baleset korai szakaszában a szivárgás folytatódik:

<sup>9</sup> A többi tervezési balesetnél a kiégett fűtőanyag medencében nem kerül sor a fűtőanyag megsérülésére és a radioaktív hulladékkezelő rendszerben kialakult balesetek következményei, összehasonlítva a kiégett fűtőanyag szállításával, alacsonyak.

	<b>ÚJ ATOMENERGOMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>98/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

először az olvadt fűtőanyag lefolyik a reaktortartályba, ennek lehetséges szétolvadása után, az olvadt aktív zóna ebből is kiszivárog és a baleset egy új fázisa kezdődik, amely a reaktor tartályán kívül megy végbe. Ebben a tartályban jelentős mennyiségű illékony és kisebb mennyiségű kevésbé illékony anyag szivárog ki, amely az előző fázisban nem szivárgott ki. A hasadási termékek nagy része (kb. 90 %), tellúron és ruténiumon kívül, a konténment légkörébe szivárog a fűtőanyag olvadását követő első két órában. A tellúr és a ruténium szivárgása körülbelül 5 - 6 óráig tart. A hasadási termékek szivárgása ebben a fázisban befejeződik, ha az aktív zónát sikerül olyan mértékben lehűteni, hogy már ne történjen jelentős mennyiségű hasadási termék kibocsátása a környezetbe. A súlyos balesetek utolsó fázisában majd kisebb mennyiségben a maradék hő hatására illékony izotópok szabadulnak fel, amelyek addig a reaktor komponensein telepedtek le.

A borítékos forrástág meghatározása súlyos balesetek számára a fent leírt forgatókönyv alapján történt.

### **A forrástág minőségi jellemzőinek megállapítása balesetek számára**

#### Forrástág a reaktorok hűtőrendszerében kialakult tervezési baleseteknél

A reaktor hűtőrendszerében kialakult tervezési balesetek forrástágjának megállapításához a fő forrásként az EUR biztonsági követelményeit használták. Az EUR biztonsági követelményei, tekintet nélkül a tervezési baleset fajtájára és megoldási módjára, két határérték alapján korlátozzák a radioaktív anyagok kibocsátását a környezetbe:

- az effektív dózis korlátozásával megszabják a rövidtávú sugárzás hatásait, a kritérium teljesítését a három referencia radioizotóp (Xe-133, I-131 és Cs-137) hatásának lineáris kombinációjával igazolják,
- a balesetek gazdasági hatásainak korlátozása, amit a I-131 és Cs-137 izotópok szivárgásának korlátozásával biztosítanak.

Földszinti, azaz konténmentből való szivárgás esetén megkövetelik, hogy a I-131 szivárgása a környezetbe ne lépje túl a 10 TBq-t, a Cs-137 szivárgása ne lépje át a 1,5 TBq-t. Az EUR követelményeinek elemzéséből levezethető a gazdasági hatások (az effektív dózis korlátozásának követelményénél) szigorúbb korlátozása tervezési balesetek esetén. A gazdasági hatásokra vonatkozó határértékeinek betartása egyúttal az effektív dózissra vonatkozó kritériuma betartását is jelenti.

A Xe-133 mennyiségének megállapításához azt a feltételezést használták, hogy a konténmentbe szivárog a primer hűtőanyagban található összes Xe-133 és vele egyidejűleg a tervezési balesetek során feltételezett maximális számú (EUR alapján 10%-ig) fűtőanyag elem réseiben található összes Xe-133. Olyan balesetek során, ahol a primer hűtőanyag kifolyik a környezetbe (konténment by-pass-ra), kiszivároghat a primer hűtőanyagban található összes Xe-133.


A konténment tömítetlenségein keresztüli szivárgás maximális megengedett mértéke az EUR szerint a konténment térfogatának 0,5 %, teljes nyomásnál 24 óra alatt. A környezetbe szivárgott Xe-133 mennyiségének megállapítására feltételezték, hogy az anyag a konténmentből 7 napon keresztül fog szivárogni. A feltüntetett feltételezések felhasználásával be lehet határolni a környezetbe potenciálisan kiszivárgó Xe-133 teljes aktivitását 5000 TBq értéknél.

Az adott típusú tervezési baleseteknél a legáltalánosabb esetben a radioaktív anyagok kiszivárgása a környezetbe három úton történik: a konténment tömítetlenségein keresztül, beleértve a konténment megkerülését (talajszintű szivárgás) kombinálva a dupla konténment közbenső terének szellőztetési rendszerén vagy a primer konténment védőburkolatán (magassági szivárgás a szűrőn keresztül) történő szivárgással, a biztonsági esetleg a szekunder kör átengedő berendezésein keresztül (talajszintű szivárgás). Minden esetben a magassági szivárgás mértéke, összehasonlítva a többi komponenssel, elhanyagolható, ezért konzervatívan feltételezni kell, hogy az egész szivárgás talajszinten valósul meg.

A szivárgás időtartama erősen függ a felhasznált technológiai megoldásoktól (pl. a konténment öntöző és szellőztető rendszerének tevékenységétől) vagy a szivárgás primer körből a szekunder körbe történő korlátozására és a blokk utánhűtésére szükséges időtől a zsilip állomásokon keresztül a légkörbe. A sugárzási következmények kiszámításához használt 2 órás szivárgási időtartam eléggé konzervatív feltételezésnek minősül. Emellett érvényes, hogy ez idő alatt az egész forrástág elszivárog a környezetbe. A radioaktív anyagok szivárgási útvonalaának bizonytalansága kihat a jódkülönböző formái tartalmának megállapítására a szivárgásokban is. Konzervatívan kell feltételezni az elemi jódk domináns formáját (100 %-ig), amelynek a szivárgási sebessége a legmagasabb.

A többi radioizotóp aktivitásának összetétele a referencia izotópok csoportjából, az alapján lett megállapítva, hogy a megfelelő izotópok milyen arányban szerepelnek az aktív zóna leltárában a referencia izotópokhoz képest.

Az adott forrástág a reaktor hűtőrendszerében kialakult baleseteknél áttekinthető formában az alábbi táblázatban szerepel.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>		Oldalszám:	<b>99/156</b>
			Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL		Kiadás:	<b>2015/08</b>

**E.IV.1 sz. táblázat: Konzervatív forrástág a reaktor hűtőrendszerében kialakult balesetek számára**

Csoport	1	2	3	4-9
Referencia izotóp	Xe-133	I-131	Cs-137	Te-131m Sr-90 Ru-103 La-140 Ce-141 Ba-140
A környezetbe kerülő aktivitás az adott referencia izotóp számára [TBq]	5 000	10	1,5	0
A környezetbe kerülő aktivitás az adott csoport többi izotópja számára [TBq]	Kr-85 30 Kr-85m 750 Kr-87 1500 Kr-88 2000 Xe-131m 30 Xe-133m 150 Xe-135 1500 Xe-135m 1100 Xe-138 4500	I-132 15 I-133 21 I-134 23 I-135 20	Cs-134 3 Cs-136 0,75	--- 0
Jód formája:	100 % elemi jód			
Szivárgás ideje és típusa:	2 óra, felszíni szivárgás			

**Forrástág a reaktorok hűtőrendszerén kívül kialakult tervezési baleseteknél**

A cél ebben az esetben olyan konzervatív magas szivárgású balesettípus megtalálása és számszerűsítése volt, olyan szivárgással, amikor a radionuklidok a szellőztető kéményen keresztül távoznak a környezetbe.


Mint a magaslati szivárgás potenciális forrása, csak a fűtőanyag szállítása során kialakult balesetek jöhetnek számításba. A balesetek e csoportjába két fajta balesetet vizsgáltak:

- a kiégett fűtőanyag csoport beesése a kiégett fűtőanyag medencéjébe a konténmentbe vagy a kiégett fűtőanyag tárolójának épületébe,
- a kiégett fűtőanyaggal teli konténer leesése; a hozzáférhető biztonsági jelentések ennél a balesetnél azt állítják, hogy a konténer konstrukciója miatt, kizárható annak megsérülése és a balesetnek nincs radiológiai következménye.

Az egyetlen releváns lehetséges magaslati szivárgással járó eseménye a fűtőanyag beesése a kiégett fűtőanyag medencéjébe a kiégett fűtőanyag tároló rácsára, valamint annak megsérülése.

Fontos tény, hogy a fűtőanyag szállítása és tehát a fűtőanyag csoport leesése a vízfelszín alatt zajlik. A megfelelő vízmélység biztosítja gyakorlatilag az összes aeroszol felfogását, így a kiégett fűtőanyag medencéjének felszínére csak nemesgázok és gáznemű jódizotópok kerülnek (elemi és szerves jód).

A forrástág alapvető paraméterei a reaktor hűtőrendszerén kívül kialakult tervezési baleseteknél összefoglalt formában az alábbi táblázatban szerepelnek.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>		Oldalszám:	<b>100/156</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
			Kiadás:	<b>2015/08</b>

**E.IV.2 sz. táblázat: Konzervatív forrástag a reaktor hűtőrendszerében kialakult balesetek számára**

Csoport	1		2		3 - 9	
Referencia izotóp	Xe-133		I-131		Cs-137 Te-131m Sr-90 Ru-103 La-140 Ce-141 Ba-140	
A környezetbe kerülő aktivitás az adott referencia izotóp számára [TBq]	10 000		1		0	
A környezetbe kerülő aktivitás az adott csoport többi izotópja számára [TBq]	Kr-85	60	I-132	1,5	---	0
	Kr-85m	1500	I-133	2,1		
	Kr-87	3000	I-134	2,3		
	Kr-88	4000	I-135	2		
	Xe-131m	60				
	Xe-133m	300				
	Xe-135	3000				
	Xe-135m	2200				
	Xe-138	9000				
Jód formája:	50 % elemi, 50 % szerves jód					
Szivárgás ideje és típusa:	2 óra, magaslati szivárgás					

#### Forrástag a súlyos balesetekhez

A forrástag megállapítása a súlyos baleseteknél abból a feltételezésből indult ki, hogy a konténment integritása még a súlyos baleseteknél biztosítva lesz, és a súlyos baleseteknél a konténmentbe kiszivárgó hasadási termékek frakciói meg fognak felelni a US NRC NUREG-1465 (Accident Source Terms for Light-Water Nuclear Power Plants, 1996) dokumentumban leírtaknak. Az EUR követelményeivel összhangban a konténmenten kívüli súlyos baleseteket lehetőségét gyakorlatilag meg kell szüntetni.

A súlyos baleseteknél a borítékos forrástag megállapításához alapul a Cs-137 környezetbe szivárgásának határértékét 30 TBq-ben határozták meg az EUR biztonsági követelményei alapján. Ennek a maximális megengedett határértéknek biztosítania kell a súlyos balesetek gazdasági hatásának korlátozását. A Cs-137 izotópot azért választották, mert a szerepe a környezet hosszútávú szennyezésének szempontjából fontos és egészségügyi következményei jelentősek.

A többi izotóp aeroszol formában (azaz az összes radioaktív hasadási termék a nemesgázokon és a gáznemű jódizotópokon kívül) ezután távozik a környezetbe, ugyanolyan arányban, amilyenben ezek az izotópok a konténment légkörébe kerültek. Összehasonlítva a részletesebb számításokkal, a konkrét baleseteknél beigazolódott, hogy ez a feltételezés kielégítő mértékben teljesül.

A szivárgási aktivitás a nemesgázok és a jód gázformájú izotópjai részére, mint konténment egynapi térfogati aktivitásának 0,5%-a lett figyelembe véve. A teljes kiszivárgott aktivitás a szivárgás egész idejére konzervatívan, mint az első nap szivárgásának hétszeresét állapították meg.


A forrástagot konzervatívan talajszintűnek kell feltételezni, ami megfelel a feltételezett szivárgási útvonalnak súlyos baleseteknél – a konténment tömítetlenségein keresztül.

A környezetbe kerülő forrástaghoz a referencia izotópokhoz további, egyazon csoportba tartozó izotópok lettek hozzáadva, az arányuk a forrástagban a referencia izotóphoz képest ugyanolyan, mint amilyen a hasadási termékek leltárában a reaktor aktív zónájában.

A megállapított forrástag felhasználásával kiszámított dózisoknál javasolt, hogy a radioizotópok szivárgását a balesetet követő 0-24 órás intervallumban lineárisan határozzák meg, ami egy konzervatív felvetés tekintettel arra, hogy a szivárgás idejét 7 napban határozták meg. A referenciális típusú reaktorok rendelkezésre álló részletes számításaiban az összes radioizotóp szivárgása a nemesgázokon és a gáznemű jódon kívül sokkal rövidebb idő alatt befejeződik.

A súlyos balesetek forrástagjának alapvető paraméterei a következő táblázatban szerepelnek.



	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>		Oldalszám:	<b>101/156</b>
			Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL		Kiadás:	<b>2015/08</b>

#### E.IV.3 sz. táblázat: konzervatív forrástág a súlyos balesetek számára

Csoport	1		2		3		4	
Referencia izotóp	Xe-133		I-131		Cs-137		Te-131m	
A környezetbe kerülő aktivitás az adott referencia izotóp számára [TBq]	350 000		1000		30		20	
A környezetbe kerülő aktivitás az adott csoport többi izotópja számára [TBq]	Kr-85	2,1E+03	I-132	1500	Cs-134	60	Te-129m	8
	Kr-85m	5,3E+04	I-133	2100	Cs-136	15	Te-132	200
	Kr-87	1,1E+05	I-134	2300			Sb-127	16
	Kr-88	1,4E+05	I-135	2000			Sb-129	46
	Xe-131m	2,1E+03						
	Xe-133m	1,1E+04						
	Xe-135	1,1E+05						
	Xe-135m	7,7E+04						
	Xe-138	3,2E+05						
Csoport	5		6		7		8	
Referencia izotóp	Sr-90		Ru-103		La-140		Ce-141	
A környezetbe kerülő aktivitás az adott referencia izotóp számára [TBq]	5		3		5		4	
A környezetbe kerülő aktivitás az adott csoport többi izotópja számára [TBq]	Sr-89	60	Mo-99	4	Y-91	4	Ce-144	3
	Sr-91	75					Np-239	48
Jód formája:	25 % aeroszol, 30 % elemi és 45 % szerves jód							
Szivárgás ideje és típusa:	24óra, felszíni szivárgás							

A javasolt forrástág a referencia izotópok számára kb. 1,8x túlbecsüli az effektív dózist 800 m távolságra a reaktortól az EUR követelményei által az első biztonsági cél számára előírt lineáris kombinációhoz képest, tehát a jövőbeli pontosított radiológiai értékelés a konkrét blokkok számára, összehasonlítva az EIA forrástaggal, mindig kedvezőbbek lesznek.

A konzervativitás igazolása az így megállapított forrástág részére és a tartalékok mennyiségi értékelése össze lett hasonlítva az új atomerőművek hozzáférhető biztonsági jelentéseiben feltüntetett szivárgásokkal a referencia izotópok számára.

Az új atomerőmű részére megállapított referencia forrástág és a részletes számítással meghatározott specifikus forrástág összehasonlításából kitűnik, hogy a referencia forrástág elegendő tartalékkal túlértékeli az összes specifikus blokkot.

#### E.IV.1.5.2 A balesetek sugárzási következményei kiszámításának módszere

##### Módszer a tervezési balesetek sugárzási következményeinek kiszámítására


A sugárzási következmények elemzése két meghatározott forrástág számára lett végrehajtva a következő tervezési balesetek típusánál:

- a reaktor hűtőrendszerében kialakult tervezési baleset forrástagja (földszinti szivárgás a reaktor konténmentjének sértetlen védőborításának tömítésén keresztül),
- a reaktor hűtőrendszerén kívül kialakult tervezési baleset forrástagja (magassági szivárgás a szellőztetőkéményen keresztül olyan baleset esetén, amelyet a fűtőanyag kicserélésekor egy fűtőanyag csoport leesése a kiégett fűtőanyagot tároló medencében okoz).

A radioaktív anyagok az erőmű környékébe szivárgásának potenciális forrása a primer kör hűtőanyagában található, szintén jelen vannak a fűtőanyag rudak és burkolatuk közötti térfogatban, e rudak sérülése balesetekkor feltételezhető. Az INES skáláján az ilyen baleseteket a 2. és 3. fokozatba sorolják (baleset, ill. súlyos baleset).

A két tervezési baleset típusának sugárzási következményeinek értékelése számítógépes programokkal (RTARC 6.1 ver. és RDEBO 1 ver.) történt.

A RTARC 6.1 program az ÚJD SR által elfogadott program, amely a tervezési balesetek sugárzási következményeit hivatott értékelni az üzemeltetett és épített (Mochovce 3. és 4. blokk) blokkok számára készült Üzemeltetés előtti biztonsági jelentés szerint.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>102/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

A besugárzás következő útvonalait mérlegelték:

- külső besugárzás az áthaladó radioaktív felhőből,
- külső besugárzás a talaj felszínén lerakódott radionuklidokból,
- belső besugárzás, amely magában foglalja az áthaladó felhőben található radionuklidok és a föld felszínéről származó, korábban lerakódott radionuklidok belélegzését.

A belső besugárzás IED-hez való hozzájárulásának kiszámításához a moduláris RDEBO számítógépes programot használják, amely elfogadott az ÚJD SR által és szintén szabványosított a SÚJB ČR által, mint a radiológiai következmények elemzését vizsgáló program.

A kontaminált élelmiszer hozzájárulását az élet során elnyelt effektív dózishoz az RDEBO program segítségével elemezték az összes korcsoport számára. Az elemzés során konzervatívan azt feltételezték, hogy a lakosság által fogyasztott termékek 100%-a szennyezett. A határ menti (Cseh Köztársaság, Ausztria, Magyarország) hatások értékelésénél konzervatívan azt feltételezték, hogy az összes fogyasztott élelmiszer helyi forrásból származik. Az élelmiszerekből származó effektív dózis kiszámításánál 40 km-es távolságig a szlovák fogyasztói kosarat, és nagyobb távolságokban az osztrák fogyasztói kosarat vették figyelembe (az ausztriai fogyasztói kosár, mint reprezentatív érték, a többi szomszédos ország számára is fel lett használva).

#### **Módszer a súlyos balesetek sugárzási következményeinek kiszámítására**

A súlyos balesetek sugárzási következményeinek becslését az irányadó (borítékos) forrástaggal, realisztikus módszerrel (best estimate) végezték a COSYMA valószínűségi számítógépes rendszer felhasználásával, amely az ÚJD SR által elfogadott program a súlyos balesetek sugárzási következményeinek értékeléséhez (pl. az üzemeltetett (V2, EMO1,2 atomerőművek) és az épített egységek (MO3,4 atomerőmű) műszaki jelentéseinek kiszámításakor a vészhelyzeti zónák illetően), valamint az EIA tanulmányok (MO3,4) részére. A COSYMA rendszert Szlovákiában a COSYMA User's Group keretén belül valósult meg v (Az EU V. keretprogramja), és megfelel a közép-európai feltételeknek.

A program lehetővé teszi a külső és belső besugárzás útvonalainak modellezését (külső besugárzás az áthaladó radioaktív felhőből és a talaj felszínén lerakódott radionuklidokból, belső besugárzás a belélegzésből, amely magában foglalja az áthaladó felhőből származó, a föld felszínén lerakódott radionuklidokat, és az élelmiszerláncból származó radionuklidok fogyasztását).


Egybehangzóan az RDEBO programmal elvégzett elemzéssel a tervezési baleseteknél konzervatívan feltételezik, hogy a lakosság által fogyasztott élelmiszer 100%-a kontaminált. A határ menti (Cseh Köztársaság, Ausztria, Magyarország) hatások értékelésénél konzervatívan azt feltételezték, hogy az összes fogyasztott élelmiszer az adott országokban helyi forrásból származik. Az élelmiszerfogyasztásból származó effektív dózis meghatározásánál felváltva, a szlovák és az osztrák fogyasztói kosár volt figyelembe véve. Az ausztriai éves élelmiszerfogyasztás és fogyasztói kosár, mint reprezentatív érték, a többi szomszédos ország számára is fel lett használva.

Az RDEBO program felhasználásával elemezték egy olyan súlyos baleset forgatókönyvét is, amely során a radionuklidok erős esőzés következtében (5 mm/óra) a radioaktív felhő megérkezése után a legnagyobb lehetséges mennyiségben a Váh folyó legközelebbi víztározójába kerülnek (a Sĺňava torkolata a Váh folyóba, KÉK irányban, 15 km távolságban), a Dunát pedig további kontamináció éri. A radiológiai következmények Magyarország legközelebb eső területein (a Váh és a Duna összefolyásánál, DDK irányban, 80 km, ill. 100 km távolságban) ennek az elemzésnek a részét képezték.

#### **E.IV.1.6. A balesetek sugárzási hatásainak kiértékelése**

##### **E.IV.1.6.1 A reaktor hűtőrendszerében bekövetkezett tervezési balesetek sugárzási következményei**

A reaktor hűtőrendszerében kialakult tervezési balesetek sugárzási következményeit (felszíni szivárgás a konténmentből) a RTARC 6.1 (az összes besugárzási útvonal hozzájárulása az élelmiszerfogyasztást kivéve) és az RDEBO programmal (csak a kontaminált élelmiszer fogyasztásából származó hozzájárulások) elemezték az összes 6 korcsoport számára. A számításokat a következő időjárási viszonyok számára végezték el:

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>103/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

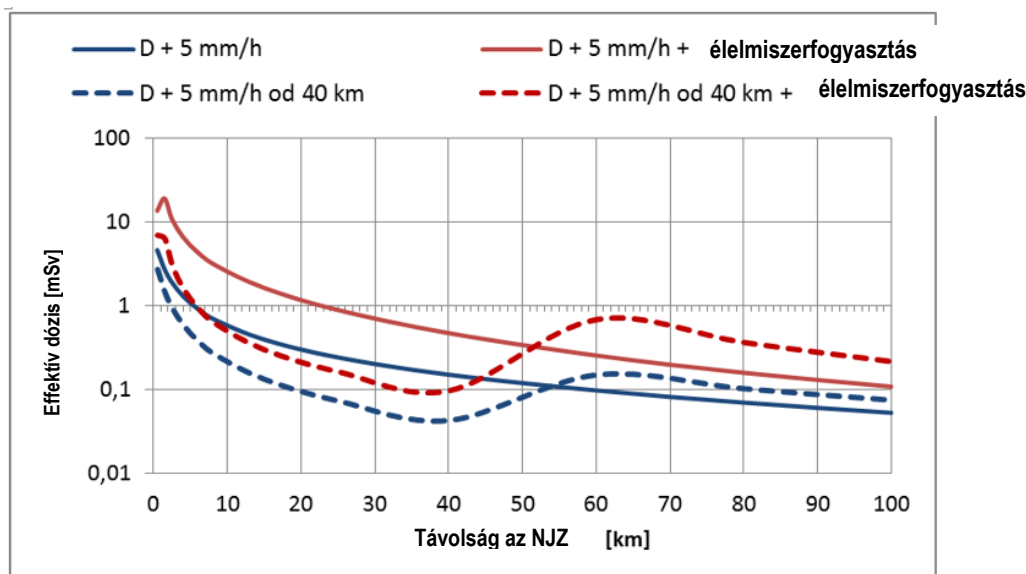
- (1) F kategóriájú légköri stabilitás, csapadék nélkül,
- (2) D kategóriájú légköri stabilitás, 5 mm/óra intenzitású csapadékkal minden távolságban,
- (3) D kategóriájú légköri stabilitás, 5 mm/óra intenzitású csapadékkal 40 km-es távolságban az új atomerőműtől.

A tervezési balesetek alapvető feltétele úgy szól, hogy állandóan lakott területén az atomerőmű közelében a dózis nem érheti el azt az értéket, amely lakosságvédelmi intézkedések alkalmazását igényelné (rejtekhelyek használata, jódprofilaxis, evakuálás), megengedett a helyben kitermelt élelmiszer fogyasztásának korlátozása egy időre, de csak az atomerőmű közvetlen közelében. Két tervezési baleset sugárzási következménye számítógépes elemzésének eredményei megerősítették, hogy ezek a feltételek teljesülnek. A fő eredményeik a következőképpen foglalhatóak össze:

- A kiszámított éves effektív dózis a tartós ideig az új atomerőmű közvetlen közelében élő kritikus lakossági csoportból származó egyén számára a sugárzás összes útvonalából nem lépi túl a statisztikailag legvalószínűbb meteorológia feltételek figyelembe vétele mellett a 10 mSv/év értéket. Ez az érték elfogadási feltételnek minősül az ÚJD SR szerint és teljesíti a WENRA által kitűzött biztonsági célt, amely a következőket követeli: a tervezési balesetknél a környezetre semmilyen sugárzási hatás nem alakulhat ki, és a terven felüli balesetknél, amelyek nem vezetnek a fűtőanyag olvadásához, csak minimális sugárzási hatás van megengedve az erőmű közvetlen környezetében, de a halaszthatatlan védelmi intézkedések (rejtekhelyek használata, jódprofilaxis, evakuálás) bevezetésére nem kerülhet sor.
- Halaszthatatlan védelmi intézkedések (rejtekhelyek használata, jódprofilaxis, evakuálás) bevezetése nem szükséges a reaktortól  $\geq 800$  m távolságig (IAEA, WENRA és EUR követelményei). Ez az összegzés abból a tényből indul ki, hogy a maximális éves effektív dózis értéke élelmiszerfogyasztás nélkül 500 m távolságban az időjárás legrosszabb kategóriájának esetében megegyezik az 10 mSv/év értékkel, ill. a leginkább valószínű időjárás számára, konzervatív kombinációban a csapadékmennyiséggel egyenlő 4,74 mSv/év értékkel, azaz  $\geq 800$  m távolságban semmilyen esetben nem lépi át az intézkedéseknél meghatározott beavatkozási szintet (azaz az egyéni effektív dózis 10 mSv/2 nap, 50 mSv/7 nap és 100 mSv elnyelt dózis a pajzsmirigyben).
- A lakosság kritikus csoportjából származó egyén számára kiszámított éves effektív dózis a besugárzás összes útvonalából eléri az 5 mSv/év értéket (SzK 345/2006 sz. kormányhatározata alapján ez az alsó határa a következő intézkedések érvénybe léptetéséhez – radionukliddal szennyezett élelmiszer, víz és takarmány fogyasztásának korlátozása), a statisztikailag legvalószínűbb meteorológiai feltételek figyelembe vétele mellett, maximálisan 6 km távolságig terjed, azaz ez egy lokális hatás, amely az EUR és a WENRA követelményei által megengedett.
- A tervezési balesetek lehetséges határon átnyúló hatásainak elemzései ( $\geq 40$  km távolságban) kimutatták, hogy a maximális éves egyéni effektív dózis a sugárzás összes útvonalából (azaz, beleértve a helyileg megtermelt élelmiszerek éves fogyasztását) nem lépi át a statisztikailag legvalószínűbb meteorológiai feltételek mellett az 1 mSv/év határértéket, amelyet a normális és abnormális feltételek melletti működésnél állapítottak meg (2013/59/Euroatom sz. 2013 december 5. elfogadott irányelv, ill. ICRP 103. publikációja). Ebből következik, hogy az új atomerőmű tervezési baleseteinél nem alakul ki határon átnyúló hatás, amely veszélyeztetné vagy korlátozná a szomszédos országok határai közelében élő lakosait.

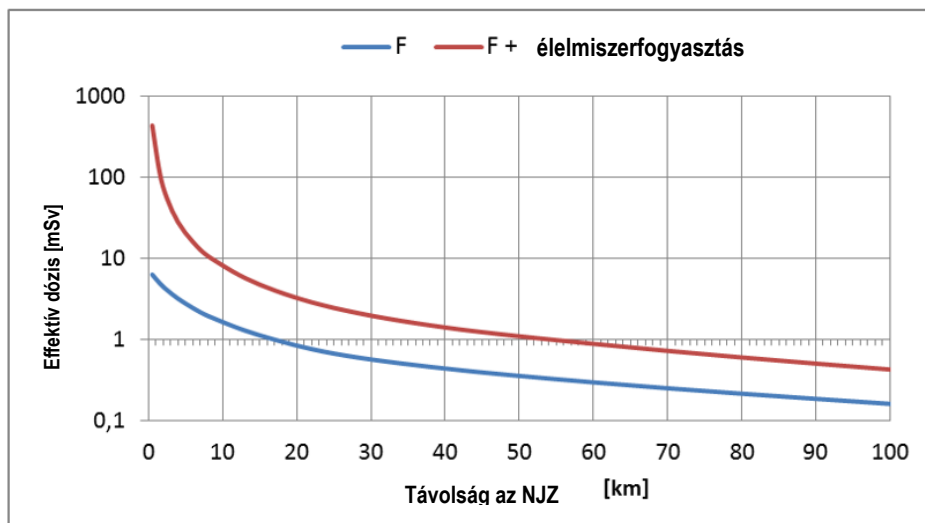
A következő ábra mutatja az összes számítás eredményét az élet során elnyelt effektív dózis számára a kontaminált élelmiszerek fogyasztásának hatásával (hozzájárulás az élet során elnyelt effektív dózishoz) és anélkül, az időjárási viszonyok (2) és (3) variánsainak figyelembe vételével D kategóriájú légköri stabilitás mellett.

E.IV.1 sz. ábra: Éves IED az élelmiszerfogyasztás figyelembe vételével és anélkül, a konténmentből való szivárgással járó tervezési baleset során, D kategóriájú légköri stabilitás mellett



A következő ábra az éves IED számára végzett analóg számításokat tartalmazza, konzervatívan feltételezve az F kategóriájú légköri stabilitást – (1) számítási variáns.

E.IV.2 sz. ábra: Éves IED az élelmiszerfogyasztás figyelembe vételével és nélküle, konténmentből való szivárgással járó tervezési baleset során, F kategóriájú légköri stabilitás mellett




A besugárzás útvonalainak elemzése alapján látható, hogy a besugárzás külső útvonalai számára a legfontosabb nuklidok a Cs-134, Cs-137 (elsősorban lerakódásokban), nemesgázok Kr-88, Xe-138, Kr-87 (felhőkben) és a jódt I-131, I-133 (belélegzés és lerakódások) izotópjai. A belső besugárzásból, élelmiszerfogyasztásból származó hozzájárulást a Cs-134, Cs-137 és I-131 nuklidok alkotják. A hozzájárulás százalékos összetétele a meteorológiai feltételektől függ. A belső besugárzás, élelmiszerfogyasztás hozzájárulása az élet során elnyelt effektív dózishoz domináns hozzájárulásnak számít ~ 10 - 20 km-es távolságban, ennek aránya a nagyobb távolságokban csökken.

#### E.IV.1.6.2 A reaktor hűtőrendszerén kívül kialakult tervezési balesetek sugárzási következményei

A reaktor hűtőrendszerén kívül kialakult tervezési balesetek sugárzási következményeit (szivárgás az 56 vagy 100 m magas szellőztető kéményen keresztül) a RTARC 6.1 (az összes besugárzási útvonal hozzájárulása az élelmiszerfogyasztást



	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>105/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

kivéve) és az RDEBO programmal (csak a kontaminált élelmiszer fogyasztásából származó hozzájárulások) elemezték az összes 6 korcsoport számára. A számításokat a következő időjárási viszonyok számára végezték el:

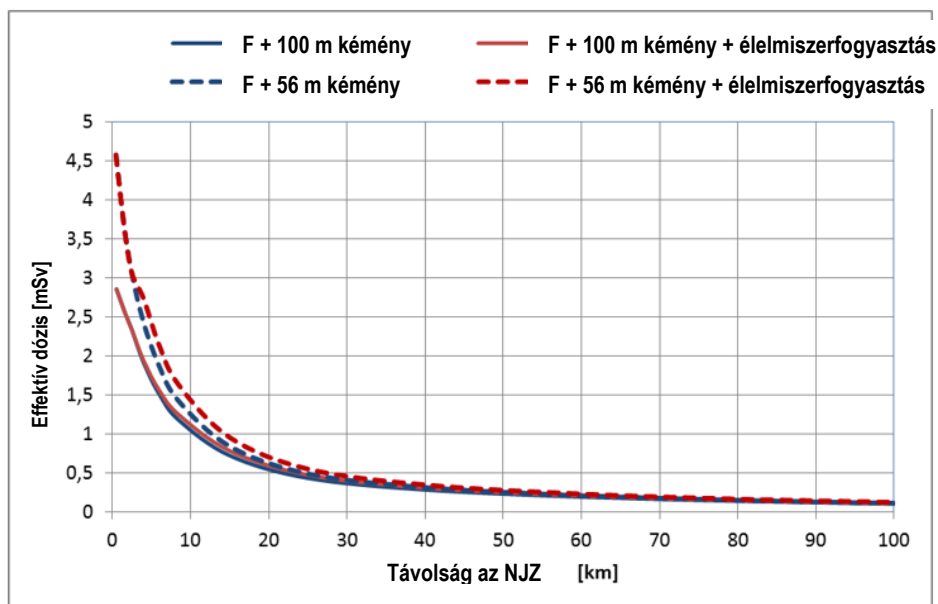
- 1) F kategóriájú légköri stabilitás, csapadék nélkül,
- (2) D kategóriájú légköri stabilitás, 5 mm/óra intenzitású csapadékkal minden távolságban,
- (3) D kategóriájú légköri stabilitás, 5 mm/óra intenzitású csapadékkal 40 km-es távolságban az új atomerőműtől.

Ez az esemény összességében kisebb dózisokhoz vezet, mint a reaktor hűtőrendszerén belül kialakult tervezési balesetek. A tervezési balesetek sugárzási kritériumai nagy tartalékkal teljesülnek. Az eredményekből a feltüntetett számítások összes variánsa számára ezek a eredmények következnek:

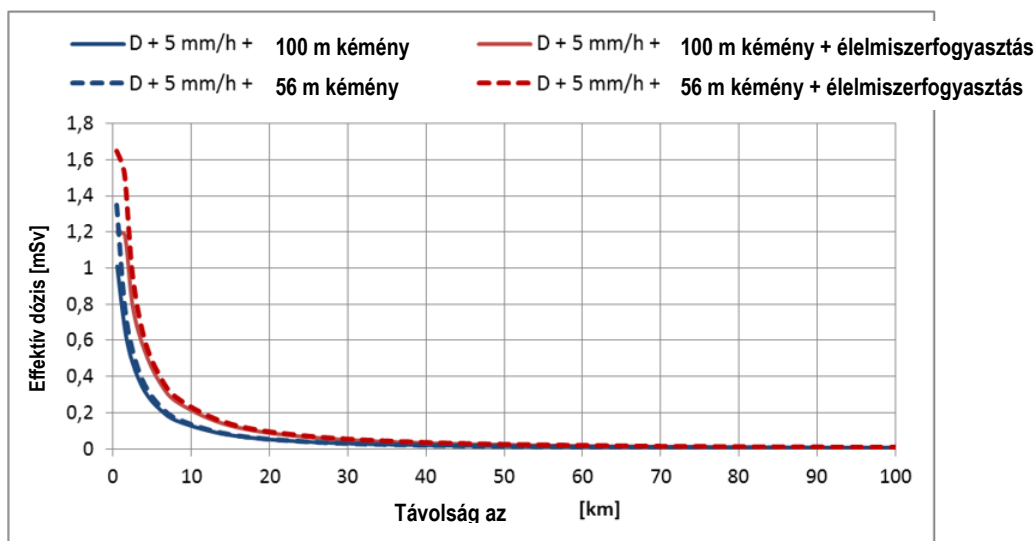
- (1) A maximális élet során elnyelt effektív dózis éves összértéke (azaz beleértve az élelmiszerfogyasztást is) a tartósan az erőmű közelében élő lakosság kritikus csoportjából származó egyén számára 5 mSv/év értéke alatt van (a SzK 345/2006 sz. kormányhatározata alapján ez az alsó határértéke az élelmiszer fogyasztásának korlátozása) az összes korcsoport és a 100 m-es és 56 m-es kéménymagasság számára.
- (2) Az éves maximális (életre szóló) IED az összes sugárzási útvonalból <5 mSv minden korcsoport számára már 500 m-es távolságban.
- (3) Kb. 40 km-es távolságig az IED kiszámított értékei kedvezőbbek (kisebbség) az elemzésekhez képest – (2) variáns. A lehetséges határon átnyúló hatások szempontjából (≥40 km-es távolságban) 100 m magas kémény esetében az IED maximális éves értéke az élelmiszerfogyasztás nélkül egyenlő 0,0203 mSv/év értékkel 40 km távolságban a gyermekek 2-7 éves korcsoportja számára, ill. az 56 m magas kémény esetében 0,021 mSv/év. A maximális éves (életre szóló) IED a sugárzás összes útvonalából ≥40 km távolságban <0,1 mSv az összes korcsoport számára.

A következő ábrákon látható a (1), (2) a (3) számítási variánsok számára kiszámított éves IED maximális értéke figyelmen kívül hagyva és figyelembe véve az éves élelmiszerfogyasztás (hozzájárulás az életre szóló IED-hez) az új atomerőműtől való távolság függvényében.

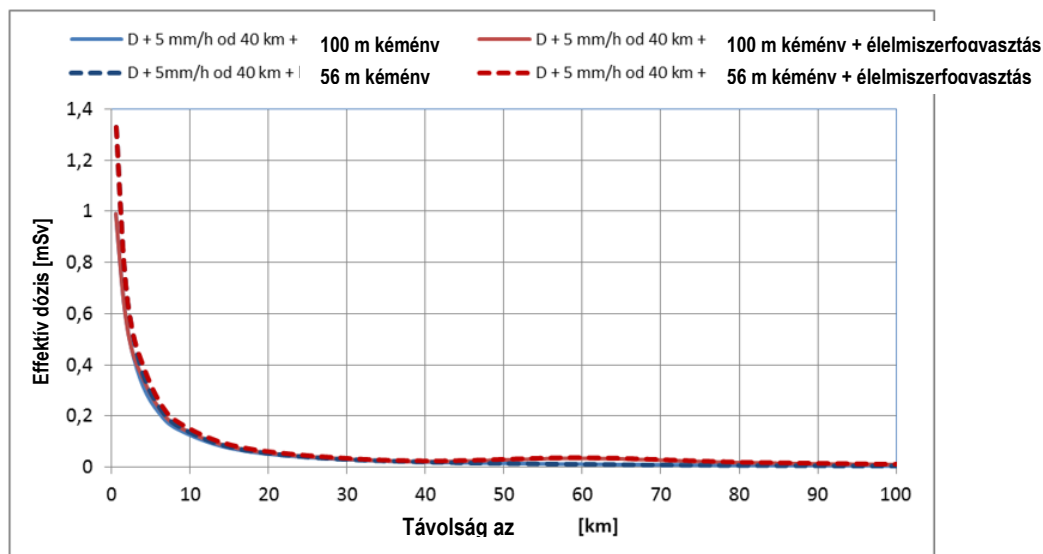
**E.IV.3 sz. ábra: Éves IED az élelmiszerfogyasztás figyelembe vételével és nélküle, kéményen keresztül történő szivárgással járó tervezési baleset során, F kategóriájú légköri stabilitás mellett**



E.IV.4 sz. ábra: sz. ábra: Éves IED az élelmiszerfogyasztás figyelembe vételével és nélküle, kéményen keresztül történő szivárgással járó tervezési baleset során, D kategóriájú légköri stabilitás és 5mm/órás csapadék mellett




E.IV.5 sz. ábra: sz. ábra: Éves IED az élelmiszerfogyasztás figyelembe vételével és nélküle, kéményen keresztül történő szivárgással járó tervezési baleset során, D kategóriájú légköri stabilitás és 5mm/órás csapadék mellett, több mint 40 km-es távolságban



A sugárzás útvonalainak elemzéséből következik, hogy a besugárzás külső útvonalai számára a legfontosabb nuklidok a nemesgázok, a Kr-88, Xe-138, Kr-87 (felhő) és kisebb mértékben a jódok, I-131, I-133 (belélegzés és lerakódás). A hozzájárulások százalékos összetétele az időjárási viszonyoktól függ. Az élelmiszerfogyasztásból származó belső besugárzás hozzájárulását szinte kizárólag a I-131 nuklid adja. A belső besugárzásból származó hozzájárulás az életre szóló IED-ben az időjárási viszonyoktól függ, de minden távolságban kisebb, mint a külső besugárzás hozzájárulása.

### E.IV.1.6.3 A súlyos balesetek sugárzási következményei

A súlyos balesetek sugárzási következményeinek becslését az irányadó (borítékos) forrástaggal, realisztikus módszerrel (best estimate) végezték a COSYMA valószínűségi számítógépes rendszer felhasználásával. Az időjárási viszonyok modellezését illetően a COSYMA rendszer valószínűségi eloszlást használ az adott területre vonatkozó meteorológiai adatok felhasználása segítségével. A COSYMA program valószínűség számításának eredményei a kiszámított dózisok, beleértve az összes besugárzási útvonalat és a kontaminált élelmiszerek fogyasztását, statisztikai jellemzői, mint pl. a középérték és a szórás (a kvantilisok 95%-ának formájában). A súlyos baleset számítási modellje igazolta, hogy

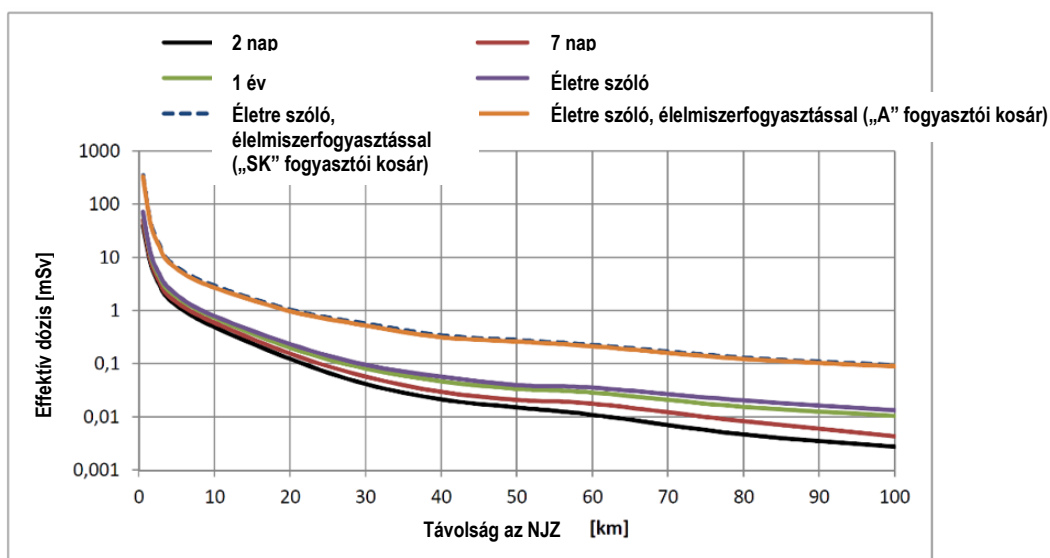
	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>107/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

a kvantilisek 95%-a számára teljesülnek az elfogadhatósági kritériumok az ÚJD SR biztonsági útmutatói, IAEA normái valamint a WENRA és az EUR követelményeit. Ez azt jelenti, hogy:

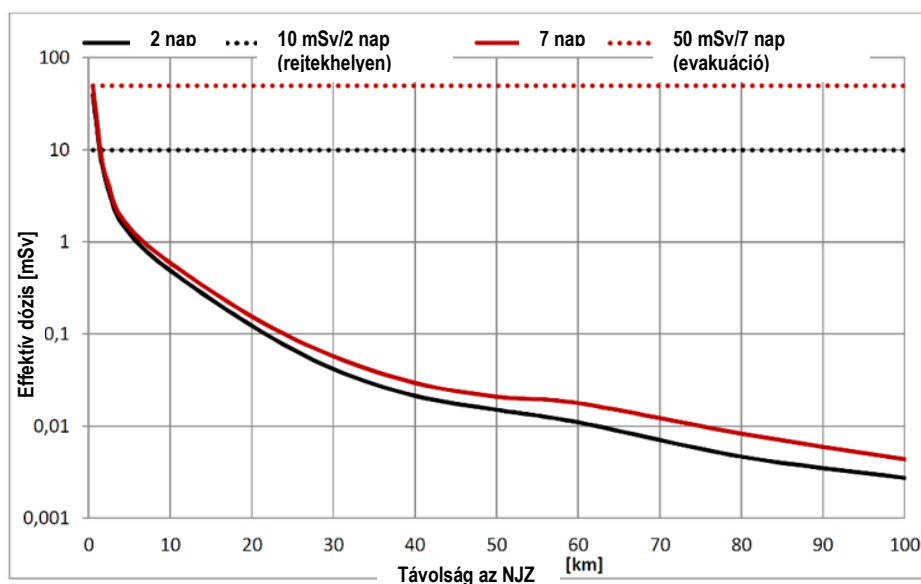
- Halaszthatatlan védelmi intézkedéseket (rejtekhelyek használata, jódprofilaxis, evakuálás) maximálisan 1 km-es távolságban kellene bevezetni, azaz gyakorlatilag csak az új atomerőmű területén belül, és nem az állandóan lakott területeken.
- A lehetséges határon átnyúló hatás szempontjából ( $\geq 40$  km-es távolságban) a számítások igazolták, hogy az éves és az életre szóló egyéni effektív dózis a besugárzás összes útvonalából (beleértve a helyileg termelt kontaminált élelmiszerek éves fogyasztását) nem lépi túl az 1 mSv/év határértéket a normális és abnormális működési feltételek mellett sem (2013/59/Euroatom sz. 2013 december 5. elfogadott irányelv, ill. ICRP 103. publikációja).

Az eredmények grafikus feldolgozása a következő ábrákon látható.

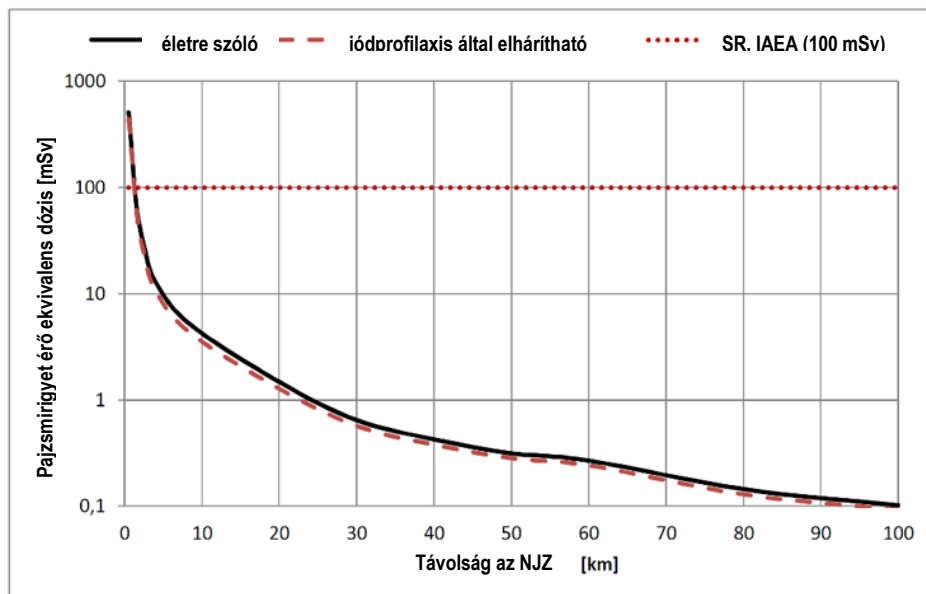
**E.IV.6 sz. ábra: Az előre jelzett IED 2 nap, 7 nap és 1 évre, életre szóló dózis az élelmiszerfogyasztást figyelembevételével (szlovák és osztrák fogyasztói kosár) és nélküle**



**E.IV.7 sz. ábra: Az előre jelzett IED 2 nap és 7 napra, összehasonlítás a rejtekhelyen való elrejtőzködésre (10 mSv/2 nap) és evakuációra vonatkozó határértékkel (50 mSv/7 nap)**



E.IV.8 sz. ábra: A pajzsmirigyet érő életre szóló effektív dózis értéke, és ennek jódpofilaxis által elhárítható része, összehasonlítva a 100 mSv-es határértékkel, amely a jódtábléták bevitelére vonatkozik



A súlyos balesetek besugárzási útvonalainak elemzéséből következik, hogy a külső besugárzás útvonalai számára a legfontosabb nuklidok a nemesgázok, Kr-88, Xe-133 (felhő) nuklidjai, I-131 és I-133 jód (belélegzés és lerakódás) és a Cs-134 a Cs-137 (lerakódás) nuklidjai. A rövidtávú és éves dózisokra legnagyobb hatást a külső besugárzás az áthaladó felhőből származó és az inhalációból származó belső besugárzás gyakorolja. Az életre szóló dózisoknál nő a lerakódás és a felhő jelentősége, a belélegzés és a lerakódás ezután körülbelül azonos mértékben befolyásolja az élet során elnyelt dózist, mint a külső besugárzás. A belső besugárzás, élelmiszerfogyasztásból származó hozzájárulása minden távolságban nagyobb, mint a külső besugárzás, és az élet során elnyelt dózis kb. 75%-át teszi ki. A élelmiszerfogyasztás során leginkább az I-131 és Cs-134 izotópok járulnak hozzá a dózishoz (mindkettő hozzájárulása kb. 30 %), valamivel alacsonyabb a Cs-137 (20 %-ig) hozzájárulása.


#### E.IV.1.6.4 Súlyos balesetek sugárzási következményei maximális radioaktív kihullás esetén a Sĺńava víztározóba

Az RDEBO program segítségével elemezték egy olyan súlyos baleset lehetőségét, amely a radionuklidok a Váh folyón található legközelebbi víztározójába történő maximális lehetséges kihullását feltételezi (Sĺńava, 43. sz. zóna, 15 km távolságra az új atomerőműtől, KÉK irányban). Erős esőzés következtében a radioaktív felhő megérkezhet ehhez a víztározóhoz, ennek következtében a Váh és a Duna összefolyása kontaminálódhat. A sugárzási következményeket a 43. sz. (Sĺńava és környéke), 95. sz. (a Váh és Duna összefolyása) és a 96. sz. zóna (Magyarország, Duna folyó a Váh torkolata után) részére értékelték ki.

A radiológiai következmények elemzésénél a következő konzervatív felvételeket vették figyelembe:

- a környezeti szivárgás forrástágja súlyos balesetknél,
- D kategóriájú légköri stabilitás a radioaktív szivárgás (24 óra) és a radioaktív felhő elvonulása alatt a Sĺńava víztározó felett.
- Szél iránya: NyDNY-től KÉK irányában a Sĺńava felé, a szél sebessége: 5 m/s
- A radioaktív felhő kihullása a Sĺńavába az új atomerőmű telephelyétől 15 km-es távolságban, 5 mm/óra intenzitású esőzéssel a vízfelszínen.
- A radioaktív kihullásnál feltételezik, hogy érinteni fogja a Sĺńava víztározó egész felületét (kb. 5 km<sup>2</sup>) és környezetét. Feltételezik, hogy víztározó közelében történt kihullás a Sĺńava tározójának vizébe kerül. A kihullás által érintett felületen konzervatíván a kihullás maximális koncentrációját feltételezik. Az összesített forrástág (azaz kihullás + radionuklidok tározóba mosása) a következő táblázatban szerepel, ahol összehasonlításkeppen fel van tüntetve konténmentből történő szivárgás konzervatív forrástágja súlyos balesetek során.
- A víz átlagos áramlása a Váh folyóban(140 m<sup>3</sup>/s) és a Dunában(2400 m<sup>3</sup>/s).



	<b>ÚJ ATOMENERGOMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>109/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

- Konzervatíván nem vették figyelembe az üledék hatását a radionuklidok térfogati koncentrációjának csökkenésére a vízben a Váh folyásának irányában a Duna torkolata felé, valamint a hígítást sem a Kráľová víztározóban (azaz, a radionuklidok koncentrációjának csökkenését ebben a tározóban).
- Referenciaként, (Magyarország részére is) az osztrák fogyasztói kosár szolgált, amely összehasonlítva a szlovák fogyasztói kosárral, konzervatívabb a felnőttek korcsoportjára és a radionuklidok hidroszférába szivárgására nézve.

**E.IV.4 sz. táblázat: Konzervatív forrástág a súlyos balesetek (felszíni szivárgás) és a Sĺňavába történő kihullás számára**


Nuklid	Forrástág [Bq]	Sĺňavába történő kihullás [Bq]	Nuklid	Forrástág [Bq]	Sĺňavába történő kihullás [Bq]
Xe-133	3,50E+17	-	Te-131m	2,00E+13	3,40E+10
Kr-85	2,10E+15	-	Sb-127	1,60E+13	-
Kr-85m	5,30E+16	-	Sb-129	4,60E+13	-
Kr-87	1,10E+17	-	Te-129m	8,00E+12	3,95E+10
Kr-88	1,40E+17	-	Te-132	2,00E+14	6,67E+11
Xe-131m	2,10E+15	-	Sr-90	5,00E+12	3,00E+11
Xe-133m	1,10E+16	-	Sr-89	6,00E+13	2,57E+10
Xe-135	1,10E+17	-	Sr-91	7,50E+13	1,16E+10
Xe-135m	7,70E+16	-	Ru-103	3,00E+12	1,47E+10
Xe-138	3,20E+17	-	Mo-99	4,00E+12	1,25E+10
I-131	1,00E+15	2,28E+13	La-140	5,00E+12	1,13E+10
I-132	1,50E+15	2,01E+07	Y-91	4,00E+12	2,01E+10
I-133	2,10E+15	1,16E+13	Ce-141	4,00E+12	1,97E+10
I-134	2,30E+15	0,0	Ce-144	3,00E+12	1,54E+10
I-135	2,00E+15	3,59E+11	Np-239	4,80E+13	1,37E+11
Cs-137	3,00E+13	1,54E+11	Ba-140	1,00E+14	4,62E+11
Cs-134	6,00E+13	3,08E+11	Jód formái: 25 % aeroszol, 30 % elemi és 45 % szerves jód		
Cs-136	1,50E+13	6,94E+10	Szivárgás ideje és típusa: 24 óra, felszíni szivárgás		

A radionuklidok térfogati koncentrációja a 43 sz. (Sĺňava), 95 sz. (Váh a Duna torkolatánál, Szlovákia) és a 96 sz. zónában (Duna közvetlenül a Váh torkolata után, Magyarország) a következő táblázatban szerepel. A koncentráció csökkenését a 95 sz. zónában a 43 sz. zónához képest a radioaktív bomlás okozza, a 96 sz. zónában a radionuklidok koncentrációja megközelítőleg egy nagyságrenddel csökken a 95 sz. zónához képest a Váh vízének felhígulása miatt a Dunában.

**E.IV.5 sz. táblázat: Radionuklidok koncentrációja a Sĺňavában (43 sz. zóna), Váh-ban (95 sz. zóna) és a Dunában (96 sz. zóna)**

Nuklid	43 sz. zóna	95 sz. zóna	96 sz. zóna	Nuklid	43 sz. zóna	95 sz. zóna	96 sz. zóna
	Térfogati aktivitás [Bq/m³]				Térfogati aktivitás [Bq/m³]		
Sr-89	2,32E+04	2,25E+04	1,42E+03	I-133	8,75E+05	1,69E+05	1,91E+04
Sr-90	1,99E+03	1,98E+03	1,24E+02	I-135	2,60E+04	1,30E+02	5,99E+01
Sr-91	8,60E+02	2,13E+01	5,37E+00	Cs-134	2,38E+04	2,37E+04	1,48E+03
Y-91	1,55E+03	1,51E+03	9,54E+01	Cs-136	5,35E+03	4,79E+03	3,12E+02
Mo-99	9,54E+02	5,61E+02	4,28E+01	Cs-137	1,19E+04	1,19E+04	7,44E+02
Ru-103	1,13E+03	1,09E+03	6,91E+01	Ba-140	8,56E+04	3,17E+04	2,07E+03
Te-129m	3,05E+03	2,92E+03	1,85E+02	La-140	8,62E+02	3,61E+02	3,13E+01
Te-131m	2,59E+03	8,05E+02	7,81E+01	Ce-141	1,52E+03	1,45E+03	9,24E+01
Te-132	5,11E+04	3,23E+04	2,40E+03	Ce-144	1,19E+03	1,18E+03	7,38E+01
I-131	1,76E+06	1,47E+06	9,81E+04	Np-239	1,05E+04	5,65E+03	4,46E+02
I-132	1,30E+00	2,81E-07	5,72E-08				

A sugárzási hatások elemzéseinek eredményei a következő táblázatban szerepelnek.

	<b>ÚJ ATOMENERGOMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKEKÉLÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>110/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

**E.IV.6 sz. táblázat: Éves IED a felnőttek számára súlyos baleset esetén a Sĺńava vízfelületén történő maximális kihullás esetén**

Besugárzási útvonal	43 sz. zóna (Sĺńava és környéke)	95 sz. zóna (Váh a Dunával való összefolyása előtt)	96 sz. zóna (Duna - Magyarország)
	Éves IED [Sv/év]		
ID1: Fürdés vagy csónakázás	5,416E-06	2,958E-06	2,190E-07
ID2: Kontamináció part menti hordalékok által *	2,358E-07	2,125E-07	1,366E-08
ID3: Öntözött földön való tartózkodás *	4,177E-08	4,077E-08	2,570E-09
ID4: Kontaminált ivóvíz fogyasztása **	6,553E-05	5,090E-05	3,461E-06
ID5: Kontaminált halak fogyasztása **	2,102E-04	1,660E-04	1,122E-05
ID6: Kontaminált vízzel öntözött élelmiszer fogyasztása **	3,363E-04	3,010E-04	1,960E-05
Összesen	6,177E-04	5,212E-04	3,450E-05

\* A külső besugárzás hozzájárulásának kiszámításakor a kontaminált part menti hordaléktól feltételezték, hogy a megfigyelt csoportba tartozó egyén évente kb. 1000 órát tartózkodik a folyóparton (ebben az esetben a Sĺńaván – horgászik, fekszik a parton és hasonló).

\*\* Az élet során elnyelt IED az év során fogyasztott szennyezett élelmiszerből és ivóvízből. Konzervatívan feltételezik, hogy az ivóvíz dózisa ugyanolyan, mint a Sĺńava víztározóból, ill. a Váh folyó Sĺńava alatti részéből fogyasztott vízének. Az RDEBO program konzervatívan feltételezi, hogy a felnőttek korcsoportjába tartozó egyén egy év alatt 700 liter vizet fogyaszt el a radionuklidok ugyanolyan koncentrációjával.

A kiszámolt eredmények igazolják, hogy az ellenintézkedések bevezetéséhez szükséges beavatkozási szint az értékelt kritikus zónákban (43, 95, ill. 96 sz. magyarországi zóna) egyetlen esetben sem lett átlépve. Végezetül, az éves IED 1 mSv/év határérték normális és abnormális üzemeltetési feltételek mellett (2013/59/Euroatom sz. 2013. december 5. elfogadott irányelv, ill. ICRP 103. publikációja) sem lett jelentősen átlépve (SzK 345/2006 sz. kormányhatározata, § 15: egy lakosra vonatkozó besugárzás határértéke az éves IED számára 1 mSv).

Fontos radionuklidok a I-131 és Cs-137, amelyek kb. 60 %-al (ill. kb. 30 %-al) járulnak hozzá az éves IED értékhez. Nem elhanyagolható a Cs-137, Sr-90 és I-133 radionuklidok hozzájárulása sem.

**E.IV.1.6.5 Súlyos balesetek talajvizekre gyakorolt hatása maximális radioaktív kihullás esetén a Sĺńava víztározóba**

A súlyos balesetek esetén, amelyek a radionuklidok felszíni vizekbe történő kihullásával és átvitelével járnak, ebben az esetben a Sĺńava víztározóból a Váh folyásának irányába a Duna torkolatához Magyarországon, fennáll a talajvíz kontaminációjának kockázata. Ott ahol a kutakból ivóvizet és használati vizet merítenek, tarthatnak attól, hogy a felszínre hozott talajvíz radioaktív anyagokkal kontaminált, amely a folyók vizeiből a talaj víztartó rétegébe szivárgott. A radionuklidok a víztartó rétegben a hidraulikus gradiens csökkenésének irányába mozognak, azaz a szivattyúzás helyének irányába. A talajvíz esetleges ivóvíz célú fogyasztása a lakosság dózisterhelését eredményezheti.


Két hipotetikus számítási profil lett kiválasztva:

- Sĺńava víztározó: a mintavételi kutak távolsága a parttól 50 méterre határozták meg, és a terület, amelyen a kutak vízének minőségét befolyásoló víz beszivároghat 50 m<sup>2</sup>-re lett meghatározva (partszakasz feltételezett hossza 5 m, vízelvezető réteg szélessége 10 m),
- A Váh és a Duna találkozási pontja: a mintavételi kutak távolsága a parttól 50 méterre határozták meg, és a terület, amelyen a kutak vízének minőségét befolyásoló víz beszivároghat, 1000 m<sup>2</sup>-re lett meghatározva (partszakasz feltételezett hossza 50 m, vízelvezető réteg szélessége 20 m).

Konzervatívan feltételezik, hogy a kutakból származó vizet egész évben fogyasztani fogják, és hogy a forrásnak a számításból ismert maximális térfogati aktivitás lesz, még ha a maximális érték elérése előtt és után is csökkenni fog a radioaktív bomlás hatására, vagy a radionuklidok a földbe történő továbbszivárgása révén. Továbbá nem lett figyelembe véve a radionuklidok kötődése az üledékekre. Az ivóvíz éves fogyasztását a kontaminált kutakból 700 l mennyiségben határozták meg, ami napi 2 liter víznek felel meg.

Sĺńava víztározó: A teljes éves ivóvízfogyasztásból származó IED, egy mintaként kiválasztott kútból, amely 50 m-re a víztározó partjától helyezkedik el, a radionuklidok maximális kihullásával a Sĺńava víztározó felett 12,5E-03 mSv/év (12,5 µSv/év).

Az egyéni dózis ekvivalens nagysága változhat és az esetek többségében csökkenni fog, mivel a bemeneti adatok meglehetősen konzervatív becslésen alapulnak. Csak abban az esetben növekedne, ha a Sĺńava víztározó vízének átfolyása nagymértékben csökkenne és így a kontamináció hígítása kisebb

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>111/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

lenne a folyóvízben. Alacsony, 55 m<sup>3</sup>/s átfolyás esetén az éves dózis 500 nap eltelte után elérhetné a kb. 31,0E-03 mSv/év (31,0 µSv/év) értéket az eredetileg elvárt 12,5E-03 mSv/év helyett.

A Váh és a Duna találkozási pontja: A teljes éves IED egy súlyos, a radionuklidok maximális kihullásával járó baleset során a Sĺňava víztározó felett, a talajvizek egy olyan számítási profilja számára, amely 50 m a Váh és a Duna találkozásától helyezkedik el, 2,1E-03 mSv/év (2,1 µSv/év).

Az egyéni ekvivalens dózis nagysága változhat és az esetek többségében csökkenni fog, mivel a bemeneti adatok meglehetősen konzervatív becslésen alapulnak. Csak abban az esetben növekedne, ha a Duna átfolyása nagymértékben csökkenne és így a kontamináció hígítása kisebb lenne a folyóvízben. Alacsony, 500 m<sup>3</sup>/s átfolyás esetén az éves dózis 500 nap eltelte után kb. 6,3E-03 mSv/év (6,3 µSv/év) értékre nőne.

A dózishoz leginkább a Cs-134 izotóp járul hozzá, amely a balesettől számított 200 nap után éri el a maximumot. A fő oka ennek a viszonylag magas konverziós tényező, amely figyelembe veszi ennek az izotópnak a radiotoxicitását és a viszonylag erős gamma-sugárzást. A második helyen a Sr-90 van, míg a Ce-144 és Cs-137 csak nagyon alacsony arányban befolyásolják a dózist. Különleges szerepet játszik az I-131 izotóp, amely viszonylag nagy térfogati aktivitása hamarosan csökken a rövid felezési idő miatt.


A legrosszabb esetnek azt a forgatókönyvet lehet tekinteni, amikor a talajvíz mintavételi helye a felszíni vizek közvetlen közelében van (pár méterre tőlük). Itt nem lehet feltételezni a kontamináció rögzítését az üledékeken sem a kontamináció későbbi átadását a felszíni és a talajvizek vízelvezető rétegei között áthaladás miatt – ezek a fő tényezők, amelyek csökkentik a radionuklidok térfogati koncentrációját és ezzel hozzájárulnak az effektív dózis csökkentéséhez. Ezen a helyen a felszíni és a felszín alatti vizek jellemzői valamint a radionuklidokkal való kontaminációjuk megegyezik.

A fentiek alapján, mint a súlyos balesethatásának maximális konzervatív becslését kell tekinteni, ha a talajvizek kontaminálódnak a Sĺňava víztározót érő maximális lehetséges kihullás által, és az ebből származó felszíni vizet közvetlenül ivás céljára fogják használni. Ennek a helyzetnek részletes értékelését a fenti *Súlyos balesetek sugárzási következményei maximális radioaktív kihullás esetén a Sĺňava víztározóba* című fejezet tartalmazza.

A felszín alatti ivóvízforrások tehát az új atomerőmű súlyos balesete során sem kerülnek veszélybe, még akkor sem, ha a vízvételi hely a felszíni vizek közvetlen közelében található és a felszíni és talajvíz közötti kapcsolat olyan szoros, hogy gyakorlatilag felszíni vízről beszélhetünk.

#### **E.IV.1.7. Terrortámadás kockázata**

Annak kockázatát, hogy az új atomerőmű terrortámadás céljává válik, nem lehet teljesen kizárni. Összhangban a SzK érvényes hatályos jogszabályokkal az engedély tulajdonosa, együttműködve az illetékes állami szervekkel (321/2002 sz. A Szlovák Köztársaság fegyveres erőiről szóló és a 319/2002 sz. a Szlovák Köztársaság védelméről szóló törvények hatályos változata), köteles ellenőrizni, kezelni és megszüntetni a terrortámadások kockázatát, méghozzá a projekt megvalósításának, az új atomerőmű üzemeltetésének és leszerelésének minden szakaszában. Az engedély tulajdonosa továbbá köteles csökkenteni a terrortámadások és szabotázs következményeit egy saját fizikai védelmi rendszer bevezetésével az új atomerőmű területén, összhangban a nemzeti jogszabályokkal, a nemzetközi kötelezettségekkel és a bevált gyakorlattal. Így az új atomerőművet érő terrortámadások kockázata a projekt előkészítésének és megvalósításának következő szakaszaiban megfelelő módon ki lesz értékelve, és a nukleáris berendezések fizikai védelmének hagyományos módszereivel meg lesz szüntetve, összhangban az eddigi gyakorlattal és a nemzeti és nemzetközi követelményekkel. Az államnak több olyan eszköz áll rendelkezésére (hírszerző szolgálatok, hadsereg, rendőrség, terrorista sejtek monitoringja, légvédelem, megelőzés a légi közlekedésben, terrorelhárító egységek, stb.), amelyek alkalmazása képes egy nukleáris létesítményt érő sikeres terrortámadás valószínűségének kockázatát megszüntetni és minimalizálni. A nukleáris létesítmények terrortámadásokkal szembeni védelme érdekében országos szinten olyan biztonsági intézkedések vannak érvényben, amelyek a terrorveszély megfigyelésére specializálódtak, ennek alakulását folyamatosan figyelik és elemzik. Ezek a biztonsági intézkedések magukban foglalják hírszerzést, adatbiztosítást és a légi közlekedés védelmét Szlovákia légterében. Ennek ellenére az új atomerőműtől megkövetelik, hogy a projekt szintjén kezelje egy nagy utasszállító repülőgép becsapódása elleni védelmet. Alapvető követelmény, hogy a repülőgép becsapódása ne okozhasson nagyobb radiológiai hatást az atomerőmű környékén.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>112/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

Az új atomerőmű épületeit érő repülőgép becsapódásának vagy más, ember által előidézett külső események részletes elemzése, potenciálisan kihasználható egy terroristámadás vagy szabotázsakció előkészítésére. Emiatt a berendezések részletes listái, épületek részletes adatai és azok baleseteinek lehetséges hatása az új atomerőmű üzemeltetésére titoktartás tárgyát képezik, ezért az érvényes jogszabályok értelmében nem szerepelhetnek a nyilvánosság számára hozzáférhető dokumentumokban.

#### **E.IV.1.8. Nukleáris létesítmények üzemeltetésével kapcsolatos egyéb sugárzási kockázatok**

Az egyéb sugárzási kockázatok közé sorolható a radioaktív anyagok szivárgásának lehetősége a nukleáris anyagok szállítása során. A nukleáris létesítmények üzemeltetésével kapcsolatos nukleáris anyagok szállítása alatt olyan szállítási fajtákat kell érteni, mint a friss fűtőanyag szállítását az új atomerőműbe, feldolgozott radioaktív hulladék szállítását a JAVYS létesítményen belüli további kezelésre (az EBO telephelyben), a kezelt radioaktív hulladék szállítását az új atomerőműből ennek tárolójába, a kiégett fűtőanyag szállítását az új atomerőműből a tárolóba (az EBO telephelyben) és a kiégett fűtőanyag szállítását a tárolóból a tartós tárolási helyre, esetleg a feldolgozásra. Évente csak pár alkalommal kerül sor nukleáris anyagok szállítására. Minden típusú szállítás számára egy eljárást kell kidolgozni, amit az ÚJD SR hagy jóvá. Az ÚJD SR ellenőrei megvizsgálják a friss és kiégett nukleáris fűtőanyag és a radioaktív hulladék összes szállítmányát. A nukleáris és a radioaktív anyagok csak és kizárólag jóváhagyott szállítási egységekben (szállításra alkalmas konténerekben) szállíthatók, amelyek bizonyíthatóan képesek egy baleset során megakadályozni a radioaktív anyag környezetbe történő szivárgását. Az egyéb veszélyes anyagok szállításához képest (energetikai szempontból egyéb fűtőanyagok szállításához képest) a radioaktív anyagok szállítása lényegesen kevésbé kockázatos. A hagyományos fűtőanyag szállításához képest a robbanás és tűzveszély kockázata nem áll fenn, amely egy balesetnél ennek résztvevőire nézve gyakran tragikus következményekkel járhatna. A lehetőség, hogy a radioaktív anyag kikerül a környezetbe, a legalacsonyabb lehetséges szintre van korlátozva. Minden szállítás előtt egy speciális eljárást dolgoznak ki, amely tartalmazza azoknak az intézkedéseknek a leírását, amelyeket egy bekövetkezett baleset során a lakosság védelme érdekében életbe kell léptetni.

A kiégett nukleáris fűtőanyag szállítása a hosszútávú felszín alatti tárolóban való elhelyezéséig csak a telephelyeken belül történik, és nem igényli a külső közlekedési infrastruktúra felhasználását, ezért az ehhez kapcsolódó esetleges balesetekből származó kockázatoktól el lehet tekinteni. Bármilyen baleset az alacsony aktivitású feldolgozott, és konténerekbe helyezett radioaktív hulladékok szállítása során, beleértve az esetleges szabotázszt, nem jelent jelentősebb kockázatot a környezetre, ill. a lakosság számára.

A nukleáris anyagok szállításával és a szállítás biztosításával kapcsolatos információkra a 215/2004 sz. a titkosított adatok védelméről szóló törvény hatályos változatának előírásai vonatkoznak.

#### **E.IV.1.9. Egyéb emberi tevékenységek által előidézett kockázatok a telephelyben**


Az Értékelő jelentésben végrehajtott előzetes elemzés azt mutatja, hogy az új atomerőmű nem lesz jelentősen veszélyeztetve semmilyen, a telephelyen emberek által előidézett kockázatok által.

A lehetséges kockázatok felmérésénél elsősorban a következő a típusú események előfordulási valószínűségét értékelték:

- repülőgép becsapódása,
- lökéshullámmal kapcsolatos robbanások,
- gyúlékony gőzfelhők,
- mérgező vegyi anyagok,
- tűzveszély,
- vízvétel megakadályozása,
- káros folyadékokkal való szennyezés.

Az új atomerőmű fő épületeit úgy fogják tervezni, hogy ellenálljanak a lökéshullámoknak, repülőgépek becsapódásának, tűznek, árvíznek, külső elektromos energiával vagy vízzel való ellátás elvesztésének és egyéb külső hatásoknak. Az emberi tevékenységből származó kockázatok kezelésének kritikus eleme a telephelyen az új atomerőmű irányító munkahelyeinek védelme (blokki és vészhelyzeti vezénylőterem) gyúlékony gőzfelhőkkel, mérgező vegyi anyagokkal, mérgező égéstermékkel és radioaktív anyagokkal szemben. Ezeknek a kockázatoknak forrásai lehetnek az új atomerőmű



	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>113/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

közelében található közlekedési útvonalak vagy az EBO telephelyen található egyéb nukleáris létesítmények. Az új atomerőmű be lesz biztosítva a belőlük származó anyagok által okozható kockázatok kialakulásával szemben. Ez azt jelenti, hogy ilyen anyagok szivárgása esetén a blokki és a vészhelyzeti vezénylőterem lakhatósága biztosított marad. Az új atomerőmű fel lesz szerelve olyan műszaki eszközökkel, amelyek megakadályozzák a radioaktív, mérgező vagy robbanásveszélyes anyagok behatolását az ellenőrzött zónába, még abban az esetben is, ha egy más nukleáris létesítményben súlyos baleset történt. Ezek a műszaki eszközök közé tartozik a légtechnikai rendszerek által szállított levegő állandó ellenőrzése, a vezénylőkben biztosított állandó pozitív túlnyomás, a vezénylők biztonságos elszigetelhetősége a környezettől veszélyes anyagok jelenléte esetén és egy speciális baleseti légtechnikai rendszer, vészhelyzetek számára.

#### **E.IV.1.10. Vészhelyzeti készülség**

##### **E.IV.1.10.1 Belső vészhelyzeti terv**

Az üzemeltető belső vészhelyzeti terve és a vele kapcsolatos dokumentáció úgy van kidolgozva, hogy biztosítsa az alkalmazottak védelmét és készülségét abban az esetben, ha radioaktív anyagok szivárognak ki a munkakörnyezetbe vagy annak környezetébe és intézkedések kell végrehajtani a nukleáris létesítményben dolgozók és a környező lakosság egészségének megvédésére.

A belső vészhelyzeti terv célja, hogy biztosítsa az alkalmazottak felkészülését olyan intézkedésre, amelyek az atomerőműben bekövetkezett esemény miatt kell végrehajtani a következő célok érdekében:

- csökkenteni vagy mérsékelni egy esemény berendezésekre, környék lakosságára vagy a munkavállalókra gyakorolt következményeit közvetlenül a forrásánál,
- megelőzni a súlyos egészségi károsodást,
- csökkenteni a sztochasztikus egészségügyi hatások valószínűségét.

A belső vészhelyzeti terv célja a balesetelhárítási szervezet tevékenységének biztosítása (OHO), azaz szervezési, személyzeti és műszaki eszközök elkészítésének tervezése a rendkívüli helyzetek sikeres elhárítására. A tájékoztatás egy ilyen esemény során, annak osztályozásától függően érintheti az üzemeltetés vezetését, az illetékes felügyeleti szerveket és az államigazgatás regionális válságkezelési központjait.


##### **E.IV.1.10.2 Lakosságvédelmi terv (külső vészhelyzeti terv)**

A védelmi intézkedések részét képezi a lakosságvédelmi terv, amelyet a területileg illetékes állami szervek és a nukleáris létesítmény által veszélyeztetett önkormányzatok dolgoznak ki.

A lakosságvédelmi terv olyan intézkedéseket foglal magában, amelyek a lakosság veszélyeztetése esetén, amikor radioaktív anyagok kerülnek ki a környezetbe, kell végrehajtani és szorosan kapcsolódnak az üzemeltető (engedéllyel rendelkező) belső vészhelyzeti tervéhez. Az üzemeltető köteles a lakosságvédelmi tervek kidolgozóinak átnyújtani a veszélyeztetett területen élő lakosság védelmével kapcsolatos információkat.

Egy rendkívüli esemény során, amely jellegénél fogva egy sugárzási esemény a nukleáris létesítményben, az államigazgatás helyi szervei biztosítják azoknak az intézkedéseknek végrehajtását, amelyek a lakosságvédelmi tervekben szerepelnek. A konkrét tevékenységeket a válságkezelő bizottságok irányítják. Annak érdekében, hogy ezek a feladatok végrehajtása során a késést kizárják, az adott bizottságok részei a SzK katasztrófa-elhárítási szervezetének.

Összhangban a belső vészhelyzeti tervvel, lakosságvédelmi tervvel, valamint az adott technológia helyzetének értékelése alapján, a forrástag azonosításán, a teledozimetrikus rendszer adatain, az sugárzási helyzet első mérései alapján a nukleáris létesítmény környezetében és az időjárási viszonyoktól függően, az engedély tulajdonosa rendelkezik a területileg illetékes hatóságok és szervezetek tájékoztatásáról. Ezt követően, az állami hatóságok, a helyi állami szervek és az önkormányzatok rendelkeznek a további sürgős és halaszthatatlan intézkedések végrehajtásáról, azaz a jódtabletták bevételéről, rejtékhelyeken való elbújásról, evakuálásról, stb. Ezek az intézkedések olyan területeken kerülnek végrehajtásra, amelyek az adott sugárzási esemény által érintettek, beleértve azokat a területeket, ahol a prognózisok szerint a rendkívüli eset következményei kihathatnak.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>114/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

A V2 atomerőmű által veszélyeztetett 21 km-es körzetben egy tájékoztató és figyelmeztető rendszer (VARVYR) lett kiépítve, amelyet 2012-ben korszerűsítettek. A rendszer a következő elemekből áll:

- Lakosságot tájékoztató rendszer - 330 sziréna a térségben és 35 az erőmű telephelyén,
- Lakosságot figyelmeztető rendszer - 950 db. személyhívó az önkormányzatok és járási hivatalok számára.

A VARVYR rendszer kapcsolódik a monitoring rendszerhez, amely felméri az atomerőmű fontos technológiai paramétereinek állapotát és a sugárzási helyzetet ennek környezetében. Abban az esetben, ha a rendszer potenciális veszélyt érzékelt egy figyelmeztető üzenetet ad le, és egy meghatározott időtartam után képes lesz automatikus aktiválni a veszélyeztetett területen élő lakosságot tájékoztató és figyelmeztető rendszer elemeit. Az új atomerőmű radiológiai monitoring rendszerének kimeneteleit integrálni fogják a jelenlegi VARVYR rendszerbe, esetleg egy saját tájékoztató és figyelmeztető rendszer lesz kiépítve az új atomerőmű által veszélyeztetett zónában.

#### **E.IV.1.10.3      *Határon átnyúló tájékoztatás és kapcsolódás a szomszédállamok rendszereihez***


Szlovákia, mint atomerőművet és nukleáris létesítményeket üzemeltető ország, a megalakulásakor elkötelezte magát az összes nemzetközi szerződés és egyezmény betartására. A kötelezettségek a következő megállapodásokból és egyezményekből erednek:

- Tagság a Nemzetközi Atomenergetika Ügynökségben (Egyezmény a nukleáris balesetek korai bejelentéséről, Egyezmény a nukleáris balesetek vagy más baleseti szituációk során történő segítségnyújtásról),
- EU-tagság (Az Európai Atomenergia Közösség alapító szerződése (Euratom, Council Directive 2014/87/EURATOM of 8 July 2014 amending Directive 2009/71/EURATOM Establishing a Community Framework for the Nuclear Safety of Nuclear Installations and assessment of the potential risks, art. 8) a radioaktivitás szintjének folyamatos ellenőrzéséről, a levegőben, a vízben és az élelmiszerekben, információnyújtás az elvégzett mérésekről, gyors információcsere sugárzási vészhelyzet esetén, és a lakosság tájékoztatása az egészségvédelmi, és olyan intézkedésekről, amelyeket a rendkívüli állapot során végre kell hajtani),
- kétoldali szerződések a szomszédos országokkal az időbeli értesítésről nukleáris balesetek esetén és az információcseréről a nukleáris biztonság területén (az adatok kölcsönös cseréje a sugárzás elleni figyelmeztető rendszerből és a sugárzási megfigyelő hálózathoz). Ilyen szerződést Szlovákia (Szlovák Köztársaság Nukleáris Felügyeletének Hivatala, mint kapcsolattartó szerv képviselőjeként) az alábbi országokkal kötött:
- Ausztriával (kapcsolattartó szerv: Osztrák mezőgazdasági, erdőgazdasági, környezetvédelmi és vízgazdasági szövetségi minisztérium),
- Magyarországon (kapcsolattartó szerv: magyar Országos Atomenergetikai Hivatal),
- Cseh Köztársasággal (kapcsolattartó szerv: A Cseh Köztársaság nukleáris biztonságért felelős hivatala),
- Lengyelországgal (kapcsolattartó szerv: Nemzeti atomenergetika ügynökség),
- Ukrajnával (kapcsolattartó szerv: Ukrajna környezetvédelmi és nukleáris biztonságért felelős minisztériuma, Nukleáris felügyeleti ügynökség).

A nukleáris létesítményekben bekövetkezett eseményekről, valamint a radioaktív anyagok, hulladékok vagy fűtőanyag szállítása során bekövetkezett eseményekről és a ionizáló sugárforrásokkal kapcsolatos eseményekről az EU és a SzK hatályos jogszabályai, valamint a nemzetközi megállapodások és kötelezettségek alapján az ÚJD SR köteles értesíteni az IAEA kapcsolattartó szerveit és az Európai Bizottságot.

Tájékoztató és figyelmeztető eszközök közé nemzetközi szinten jelen pillanatban a következő rendszerek tartoznak:

- CoDecS (Coding Decoding System) rendszer az Európai unió ECURIE (European Community Urgent Radiological Information Exchange) korai figyelmeztető rendszerből származó értesítések fogadására és küldésére. Az ECURIE műszaki és támogató rendszere az EURDEP (European Radiological Data Exchange Platform) rendszer, amely a radiológiai monitoring nemzeti adatbázisait foglalja össze egy központi adatbázisban, amely minden fél számára hozzáférhető. Szakmai és műszaki központ e rendszer számára a Joint Research Centre (EC JRC). Az EURDEP rendszerben a SzK az SHMÚ képviseli.
- USIE védett internetes weboldal (Unified System for Information Exchange in Incidents and Emergencies) az IAEA értesítésére.
- Fax, telefon és elektronikus posta.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>115/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

#### **E.IV.1.10.4 Veszélyeztetett terület**

A veszélyeztetett terület az ÚJD SR 55/2006 sz. rendelete a balesettervezés részleteiről egy üzemzavar vagy baleset során, úgy definiálja, mint egy olyan területet a nukleáris létesítmény környékén, ahol a nukleáris létesítményekben bekövetkezett balesetek során intézkedni kell a lakosság védelme érdekében.

##### Létező veszélyeztetett terület a Bohunice-i atomerőművek telephelye körül

A V2 atomerőmű számára az ÚJD SR 355/2007 sz. döntése alapján a veszélyeztetett terület nagysága (balesettervezési övezet) egy 21 km-es rádiuszú kör, amely közepe a V2 atomerőmű gépcsarnokának szellőztető kéménye. A hivatal e döntése 2008. január 1.-én lépett hatályba.

A V1 atomerőmű leállítása után az ÚJD SR 106/2011 sz. döntése alapján a veszélyeztetett terület nagysága e létesítmény számára a V1 atomerőmű telephelyének határával esik egybe.

##### Az új atomerőmű által veszélyeztetett terület

Az új atomerőmű által veszélyeztetett területet a jövőben fogják meghatározni egy kérvény alapján, amelyet majd az új atomerőmű jövőbeni üzemeltetője fog benyújtani az ÚJD SR-nek, és amely részét fogják képezni az ÚJD SR 55/2006 sz. rendeletének 5. mellékletében szereplő elemzések.

A veszélyeztetett terület nagyságát az ÚJD SR fokozatosan, három lépésben állapítja meg:

- az új nukleáris létesítmény által veszélyeztetett terület nagyságának becslése – az elhelyezés fázisában,
- a veszélyeztetett terület nagyságának előzetes megállapítása – az építkezés engedélyeztetésének fázisában,
- a veszélyeztetett terület nagyságának megállapítása – nukleáris létesítmény üzemeltetési engedélyezésének fázisában.

Az új atomerőmű által veszélyeztetett terület nagyságának megállapításához felhasználták a WENRA és az IAEA (GS-R-2, GS-G-2.1) biztonsági szabványainak követelményeit és ajánlásait.

#### **E.IV.1.11. Atomkárokért való felelősség**


A nukleáris létesítmény üzemeltetőjének felelősségét az atomkárokért az Atomtörvény határozza meg. Ezzel teljesíti a SzK kötelezettségét, amely a Szlovák Köztársaság Nemzeti Tanácsa jóváhagyása után csatlakozott a Bécsi egyezményhez az atomkárokért való polgári jogi felelősségről (A SzK NT által 1995. január 25.-én elfogadott és a köztársasági elnök által 1995. Február 23.-án jóváhagyott 71. sz. határozata). Az üzemeltető atomkárokért való felelősségének felső határa 300 millió Euró. Tekintettel arra a követelményre, hogy a lehetséges tervezési baleseteknek és a III+ generációs reaktoroknál a súlyos baleseteknek csak minimális és helyileg korlátozott hatásai legyenek, ez a felső határérték az új atomerőmű számára nagy tartalékkal elégséges.

Az új atomerőmű jövőbeni üzemeltetőjét az Atomtörvény arra kötelezi, hogy nyújtson be egy bizonylatot az atomkárokért való pénzügyi fedezetről az új atomerőmű üzembe helyezéséhez szüksége engedélyeztetési eljárás keretén belül.

2015 márciusában a SzK Nemzeti tanácsa elfogadta az 54/2015 sz. az atomkárokért való polgári jogi felelősségről és ennek pénzügyi fedezetéről szóló törvényt, amely 2016. január 1.-jétől lép hatályba. A törvény a következőkről rendelkezik:

- a) sugárzási esemény következtében bekövetkezett károkért való polgári jogi felelősség,
- b) az ÚJD SR hatásköre a törvény érvényesítésével kapcsolatban,
- c) Szlovákia nemzeti bankjának hatásköre a felügyelt pénzügyi szereplőkkel az atomkárokért való pénzügyi fedezettel kapcsolatban.

Az új törvény átveszi a Bécsi egyezményben rögzített elveket az atomkárokért való felelősség megoldására valamint helyettesíti és pótolja azokat a paragrafusokat és bekezdéseket, amelyek az Atomtörvényben az atomkárokért való felelősséget tárgyalták. Az új törvény változatlanul hagyja az üzemeltető felelősségének felső határát. Az új törvény kimondottan tiltja az olyan nukleáris létesítmények üzembe helyezését, üzemeltetését és leszerelését, vagy radioaktív anyagok szállítását, amennyiben az atomkárokra nem áll rendelkezésre a megfelelő pénzügyi fedezet.

	<b>ÚJ ATOMENERGOMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>116/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>


#### **E.IV.2. Nem sugárzási kockázatok**

A tervezett tevékenység, eltekintve a sugárzási szempontból, lényegében egy olyan hagyományos ipari tevékenységre hasonlít, amelynél nem alakulhat ki jelentős baleseti kockázat negatív következményekkel a környezetre és a lakosságra.

A működéssel kapcsolatban potenciálisan nem zárható ki a szennyvizek szivárgásával kapcsolatos baleseti helyzet (a csatornarendszer tömítésének sérülése vagy az olajjal szennyezett víz tisztítójának meghibásodása), raktározott anyagok (vegyszerek, üzemanyagok, kenő- és hő-transzmissziós eszközök, tisztítószeres és hasonló) szivárgása a raktározó tárolókból vagy csőhidaikból szállításuk esetén. Nincs teljesen kizárva a médiumok vagy más anyagok felgyűjtésének valószínűsége.

A fenti kockázatok kialakulásának valószínűsége alacsony és kiküszöbölésük nem követel speciális megelőző vagy korlátozó intézkedéseket az általánosan használtakon vagy az erre vonatkozó (építkezési, biztonsági, tűzvédelmi, közlekedési és egyéb) előírásokban megadottakon kívül. A fenti esemény típusok következményei az általánosan rendelkezésre álló eszközökkel megoldhatóak és nem jelentenek kockázatot a környezetre és az egészségre.



	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>117/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

## **F. A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG KÖRNYEZETRE GYAKOROLT HATÁSÁT MÉRSEKLŐ INTÉZKEDÉSEK LEÍRÁSA**

A negatív hatások megelőzésére, kizárására, csökkentésére esetleg ellensúlyozására vonatkozó alapvető projektintézkedések a következők:

- kihasználni a III+ generációs reaktorok elérhető legjobb technológiáját,
- a nukleáris biztonság, sugárzási védelem, fizikai védelem és baleseti készség biztosítása összhangban az érvényes jogszabályok által előírt követelményekkel, az IAEA és a WENRA, ill. a többi szakmai szervezet szabványaival,
- a lakosságra és a munkavállalókra gyakorolt hatásokat minimalizálása összhangban az ALARA elvvel,
- testreszabott monitoring programok kidolgozása az új atomerőmű által befolyásolt környezeti elemek megfigyelésére,
- az új atomerőmű elhelyezése egy környezeti szempontból érzékeny területen kívül, brownfield kihasználása,
- a környezeti forrásokra és az élő környezetre gyakorolt hatások minimalizálása,
- az összes törvényi előírás és környezetvédelmi és közegészségügyi norma betartása.

Ezen a kereten felül olyan intézkedéseket javasolnak, amelyek az Értékelési terjedelem című dokumentumban meghatározott feltételekből erednek, ill. az Értékelő jelentés kidolgozása során észlelt tények alapján lettek kidolgozva, amelyek a környezet és a közegészségügy egyes elemeinek kiegészítő védelmét szolgálják. Ezek az intézkedések a közigazgatási eljárással kapcsolatos feltételek részévé válnak, valamint a tervezett tevékenység elkészítése, felépítése és üzemeltetése során kerülnek majd megvalósításra. Továbbá megneveztek olyan intézkedéseket, amelyek mérsékelhetnék a tervezett tevékenység esetleges határon átnyúló hatásait (az intézkedések teljes listája a Jelentés a tevékenység értékeléséről című dokumentumban található).

Az intézkedések specifikációjában nincsenek külön kiemelve azok, amelyek a jogi vagy egyéb általános érvényű előírásokban szerepelnek. A jogi kötelezettségek betartásáról szóló kötelezettségvállalási nyilatkozatot nem lehet a környezetre, ill. a közegészségre gyakorolt hatások megelőzésére, megszüntetésére, minimalizálására és/vagy kompenzálására tett javaslatnak tekinteni.

### **F.I. Területrendezési intézkedések**

A Jaslovské Bohunice telephelyen található nukleáris létesítmények védőövezetében nem létesítenek további olyan építményeket, amelyek nem szükségesek a nukleáris létesítmény, a közlekedés és az elosztóhálózatokhoz szempontjából; a mezőgazdasági terület kihasználása a védőövezeten belül ez által nem lesz érintve.


Felül lesz vizsgálva és szükség szerint meg lesz változtatva az LZP29 Jaslovské Bohunice tiltott légkorridor, hogy általa az új atomerőmű is védve maradjon.

### **F.II. Műszaki intézkedések**

Az alapvető műszaki intézkedések, amelyeket az új atomerőmű projektjében alkalmaznak, és a B. Műszaki és technológiai megoldás rövid leírása című fejezetben vannak leírva (ezen Jelentés 12. oldala).

Mint a tervezett tevékenység értékelési folyamatának eredménye, a további műszaki intézkedések közé tartoznak:

- Az új atomerőmű műszaki megoldása biztosítja, hogy a meghatározott borítékos paraméterek nem lesznek átlépve.
- Az új atomerőmű műszaki megoldása biztosítja, hogy a balesetek egyes típusainál meghatározott forrástag paramétereit ne lépje túl.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>118/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

- Az új atomerőmű projekt gyakorlatilag kizárja a súlyos balesetek lehetőségét a kiégett fűtőanyag tárolására szolgáló medencében, amennyiben a pihentető medence a konténmenten kívül van elhelyezve.
- A műszaki megoldások figyelembe veszik az ALARA munkavállalók és az új atomerőmű környezetében élő lakosság védelméről szóló követelményeit.
- Az új atomerőmű projekt megoldásai figyelembe veszik az új atomerőmű jövőbeli szükséges leszerelését az ALARA elvei alapján és a környezetre gyakorolt hatások minimalizálása szempontjából.
- Bevezetnek olyan műszaki, üzemi és rendszerszintű intézkedéseket a fizikai védelem érdekében, amelyek megakadályozzák a jogtalan tevékenységeket a nukleáris létesítményben (műszaki akadályok, műszaki biztonsági eszközök, az információs rendszerek biztonsági elemei).
- Az ipari és tisztított szennyvíz kibocsátásának rendszere az új atomerőműből egy lezárt szennyvízcsatornán keresztül történik a Váh befogadóba; a csapadékvíz és a felszíni vízfolyásokból származó víz kibocsátása a Dudvák befogadóba történik.
- Az új atomerőmű fel lesz szerelve a segédüzemekből származó olajos víz tisztításához alkalmas rendszerrel. A vizek tisztítás után visszatérnek a vízkezelési rendszerbe, a minőségellenőrzés után pedig lehetségessé válik kibocsátásuk a szennyvízrendszerbe.

### F.III. Technológiai intézkedések

Az alapvető technológiai intézkedések, amelyeket az új atomerőmű projektjében alkalmaznak, és a B. Műszaki és technológiai megoldás rövid leírása című fejezetben vannak leírva (ezen Jelentés 12. oldala).


Mint a tervezett tevékenység értékelési folyamatának eredménye, a további javasolt technikai intézkedések közé tartoznak:

- az új atomerőmű szellőztető-rendszere úgy fog működni, hogy az alacsonyabb aktivitású levegő a helyiségekből magasabb aktivitású levegőt tartalmazó helyiségekbe lesz vezetve. A szellőztető kéménybe kerülésük előtt a levegő a jód- és aeroszol-szűrő rendszeren, valamint a késleltetési vonalak rendszerén keresztül lesz átvezetve, ahol a rövid felezési idejű radioizotópok lebomlására kerül sor.
- Az egyes gáz halmazállapotú összetevők (nemesgázok, jód és aeroszolok) monitoringját az új atomerőmű szellőző kéménye biztosítja, hogy az új atomerőmű normális működése mellett ne kerüljön sor a megengedett határértékek túllépésére.
- Az alacsony aktivitású vizek kibocsátásának monitoringja biztosítja, hogy az új atomerőmű normális működése mellett a folyékony kibocsátások megengedett határértékei nem lesznek túllépve.
- A technológiai rendszereknél alkalmazott vegyi üzemmód figyelembe veszi, hogy minimalizálni kell az alacsony radioaktivitású és hagyományos szennyezőanyagok környezetbe történő kibocsátását.
- Hatékonyan lesznek alkalmazva a radioaktív hulladéktermelés minimalizálásának elvei.
- A mikroorganizmusok és az algák mennyiségének korlátozásához a tercier körben megfelelő vegyi anyagokat fognak alkalmazni, amelyek nem jelentenek veszélyt az élő környezetre és a lakosság egészségre.

### F.IV. Szervezési és üzemviteli intézkedések

A szervezési intézkedések az illetékes határértékekből, biztonsági működés feltételeiből valamint az üzemviteli előírásokból, ill. a kezelési szabályzatokból állnak. A Határértékek és feltételek című dokumentum az alapvető szervezési intézkedések közé tartozik a nukleáris létesítmény működésében. Célja, hogy megelőzze a kedvezőtlen helyzet kialakulását, amely a létesítmény meghibásodásához, a biztonsági funkciók romlásához, a személyzet veszélyeztetéséhez, a kibocsátásai határértékek be nem tartásához és potenciálisan a lakosság veszélyeztetéséhez is vezethet. Tartalmazza a szervezési, műszaki és technológiai feltételek összefoglalását, amelyeket a biztonság érdekében be kell tartani. A határértékek és a feltételek jóváhagyottak, az ő teljesítésüket a Szlovák Köztársaság Nukleáris Felügyeletének Hivatala felügyeli. Az eljárások részét képezik a üzemi előírások, amelyek olyan tervezett eljárásokat és tevékenységeket tartalmaznak, amelyek teljesítése biztosítja a megkövetelt üzemi biztonságot.

Mint a tervezett tevékenység értékelési folyamatának eredménye, a további javasolt szervezési és üzemviteli intézkedések közé tartozik:

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>119/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

### **Lakosság és a közegészségügy**


- A nyilvánosság rendszeresen tájékoztatva lesz az új atomerőmű működésének hatásáról az élő környezetre a szolgáltató weboldalán nyilvánosságra hozott éves összefoglaló jelentéseken keresztül.
- Az új atomerőmű üzembe helyezését megelőző időszakban és az azt követő 10 éves intervallumban értékelni fogják a lakosság egészségi állapotát, az eredmények a nyilvánosság számára hozzáférhetők lesznek.

### **Ionizáló sugárzás**

- Az atomtörvény szerint végzett engedélyezési eljárás egyes fázisaihoz kötődő dokumentumokban a többi nukleáris létesítmény monitoring jelentése alapján, értékelve lesz, hogy nem e történt számottevő változás a radioaktív kibocsátásokban ezekből a létesítményekből vagy, hogy a közös kibocsátás belőlük és az új atomerőműből nem e lépi túl a borítékos értéket, amely a tervezett tevékenység értékelésénél használtak. Abban az esetben, ha ez megtörténik egy elemzés lesz végrehajtva, és revideálják az egészségügyi hatások értékelését.
- Az atomtörvény szerint végzett engedélyezési eljárás egyes fázisaihoz kötődő dokumentumokban a többi nukleáris létesítmény monitoring jelentése alapján, értékelve lesz, hogy nem e keletkezett jelentős negatív hatás az adott telephelyen a környezetbe kibocsátott radioaktív anyagok koncentrációjának emelkedése miatt. Abban az esetben, ha ez megtörténik, egy elemzés lesz végrehajtva és revideálják az új atomerőmű és a többi nukleáris létesítmény kibocsátásainak közös egészségügyi hatások értékelését és mérlegelni fogják a megfelelő intézkedések végrehajtását.
- Az új atomerőmű beindítása előtt egy mérést végeznek a kibocsátások forrásainál (szellőztető kémény, kibocsátó csatorna) és a felújított monitoring rendszer által felügyelt területen. Továbbá kiértékelik a kibocsátások forrásainál végzett mérések és a monitoring rendszer működését a beindítás és próbaüzem során..
- A próbaüzem befejezése után ellenőrzik, hogy érvényesek-e az Értékelési jelentésben szereplő az új atomerőműből és közösen a vele együtt az adott telephelyen működő egyéb létesítményekből származó ionizáló sugárzás hatásáról szóló felvetések és értékelések.

### **Felszíni és talajvíz**

- A működési szabályzat összhangban a SVP, š.p., Piešťany-val be lesz tartva és ellenőrzik a vízminőség egyes mutatóit az új atomerőmű létesítményeiben, különösen az utolsó ellenőrző tartályban, amelyben a szennyvíz minőségét ellenőrzik a kibocsátás előtt.
- A nagyon alacsony átfolyás időszakában a Váh folyón megfelelő intézkedéseket fogadnak el, amelyek az átfolyás változásának nyomon követésével járnak; esetleg korlátozzák a szennyvíz kibocsátásának mennyiségét (ami rövid időtávokon belül lehetséges, de nagyobb besűrűsödést okoz a cirkulációs körben).
- Az új atomerőműből származó alacsony aktivitású szennyvizek szakaszos kibocsátási üzemmódja szinkronizálva lesz a telephelyen található többi nukleáris létesítménnyel úgy, hogy ne egy időben tetőzzenek (különösen figyelembe véve a talajvízre gyakorolt hatás minimalizálását Hlohovec vízforrásába). Az új atomerőmű projektjének előkészítéskor egy önálló tanulmány keretén belül javasolni fogják a kibocsátó rendszer optimalizálását és annak alapján a többi nukleáris létesítmény üzemeltetőjével megállapodásokat kötnek. Ez majd tükröződni fog a műszaki infrastruktúrában valamint az új atomerőmű és a telephelyen található többi nukleáris létesítmény üzemi előírásaiban.
- A Drahovský-csatornából a szomszédos talajvizekbe áramló víz szennyezésének korlátozása miatt a csatorna part menti betonja a szennyvízcsatorna torkolatánál jó műszaki állapotban lesz tartva.
- Az új atomerőmű projektjének (az építkezés geológiai felmérésének fázisában) keretén belül kiegészítik a meglévő megfigyelő kutak rendszerét a telephelyen úgy, hogy lehetővé tegyék a talajvíz minőségének megállapítását az új atomerőmű jövőbeli épületei közelében és azonosíthatóak ezek minőségének változását az A1 és V1 atomerőművek jelenlegi telephelyeinek határain. Ugyanakkor a telephely monitoring programja is megváltozik, amely az új atomerőmű üzembe helyezése előtt el fog kezdődni, annak érdekében, hogy a kiválasztott paraméterek határértékeit meg tudják állapítani.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>120/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>


### Táj

- A hűtőtorony nyersbeton színű marad (a felület esetleges burkolásával), a többi épület színileg alkalmazkodik a telephelyen már meglévő építményekhez.
- Megvizsgálják a egy zöldterület telepítésének lehetőségét, amely hozzájárulhatna az új atomerőmű létesítményei láthatóságának csökkentéséhez az érintett településeken, olyan területeken (az érintett településekhez legközelebbi helyeken, leginkább magasabb helyeken) amelyeknél mind vagyoni jogi szempontból, mind a földtulajdonosok által elfogadható feltételek mellett, egy ilyen telepítés megvalósítható. Abban az esetben, ha ez megvalósulna, akkor elsősorban gyorsan növekvő fákat és facsemetéket használnának e terület telepítésére, előnyben részesítik a vegyes ültetést, hogy akár csak részlegesen is, de a funkcióját a téli hónapokban is betöltse.

## F.V. Egyéb intézkedések

- Az országos nukleáris hulladék és kiégett fűtőanyagok kezelésére kidolgozott országos program következő változatában figyelembe fog kelleni venni az új atomerőműből származó hulladék és fűtőanyag feldolgozását, tárolását és ennek kapacitásait.
- Amennyiben a jövőben a telephelyen más tervezett tevékenységek megvalósítására kerülne sor, a környezeti értékelésnél figyelembe kell majd venni az új atomerőmű és az újonnan javasolt tervezett tevékenység szinergikus hatását.
- A veszélyeztetett terület megállapítására számítógépes elemzést kell végezni vagy a jelenlegi eredményeket kell megerősíteni (21 km-es körzet a V2 atomerőmű számára).
- Az új atomerőmű sugárzási monitoring rendszere integrálva lesz a meglévő VARVYR rendszerbe, esetleg saját tájékoztató és figyelmeztető rendszert alakítanak ki az új atomerőmű veszélyeztetett területeire.



	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>121/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

## G. ÉRTÉKELÉSI MÓDSZEREK ÉS FORRÁSADATOK

E Jelentés a tervezett tevékenység határon átnyúló környezeti hatásainak értékeléséről (valamint a fő Értékelési jelentés) kidolgozása során következetesen a konzervatív módszert alkalmazták. Ez azt jelenti, hogy az összes értékelte hatásnál:

- a lehetséges maximumot (az összes számításba jövő létesítmény konzervatíván megállapított környezeti paramétereit használják) vették figyelembe, és hogy
- a környezeti háttér és a telephelyen található létesítmények kumulatív, ill. szinergikus hatásait is figyelembe vették.

A környezet, ill. a közegészségügy minden területén nyilvánosan hozzáférhető adatokat használtak fel, mint például internetes weboldalak, nyilvánosan hozzáférhető környezeti jelentések, a Szlovák Köztársaság Statisztikai Hivatalának adatai, területrendezési tervek, nemzeti programok, politikák és nyilvánosan hozzáférhető stratégiai dokumentumok. A környezet, ill. a közegészségügy egyes területei számára a lehetséges határon átnyúló hatások szempontjából a további értékelési módszerek és adatforrások kerültek felhasználásra.

### Lakosság és a közegészség

A lakosság egészségi állapota a SzK Statisztikai Hivatalának Információs szolgálata által biztosított adatok alapján lett kiértékelve. Az egészségre gyakorolt hatások értékelésére szolgáló adatok a sugárzási és nem sugárzási hatásra vonatkozó tanulmányokból származtak.


A lakosságra és a közegészségre gyakorolt hatások kiértékeléséhez felhasználták az egészségi kockázatok analízis módszerét, amely az US EPA ügynökség által kidolgozott eljárásokon alapul. Ebből a módszerből indul ki a kockázat értékelésének és kezelésének eljárása a Szlovák Köztársaságban, amely meg van határozva a SzK Környezetvédelmi Minisztériumának, 1998. október 22.-én kelt 623/98-2 sz. módszertani utasításában.

A sugárzási hatások kiértékeléséhez felhasználták az egészségügyi károk kockázati koefficienseit, amelyek az ICRP Nemzetközi Bizottsága ajánlásaiból következnek. A sugárzásmentes hatások kiértékelésére felhasználták az érvényes határértékeket, ill. a kockázati koefficienseket, amelyek az érvényes jogszabályokban, ill. az illetékes nemzetközi szervezetek ajánlásaiban találhatóak.

### Ionizáló sugárzás

Az adott telephelyen üzemeltetett létesítmények imisszióiról és környezetbe történő radioaktív kibocsátásairól az SE EBO és a JAVYS 2007-2013-as közötti sugárzás védelemről szóló éves jelentéseiből merítették. Az élelmiszerkosarakat az élelmiszerből származó dózis megbecsüléséhez a statisztikai adatokból merítették (statisztikai hivatalok). A jelenlegi háttérsugárzás kiszámításához főleg az elmúlt időszak maximális valós kibocsátásait használták. A kibocsátásokat az új atomerőműből borítékos módszerrel állapították meg az egyes referenciális reaktortípusok szolgáltatóinak adatai alapján, amelyeket az egyes referenciatípusok engedélyezéséről szóló nyilvánosan hozzáférhető adatai alapján ellenőriztek.

A várható kibocsátási dózisok kiszámítását normális üzemeltetés mellett az RDEBO program végezte, ami a Szlovák Köztársaság Nukleáris Felügyeletének Hivatala (ÚJD SR) valamint a Cseh Köztársaság nukleáris biztonsági hivatal (SÚJB) által jóváhagyott program. A számítás során modellezték külön az új atomerőmű kibocsátásait valamint az új atomerőmű és a telephelyen meglévő nukleáris létesítményekből származó közös kibocsátást. Variánsszámításokat végeztek a különböző korcsoportok, a különböző magasságú atmoszférába történő kibocsátásokra az új atomerőmű szellőző kéménye magasságának függvényében és az év során előforduló különböző meteorológiai helyzetre. A dózisokat az új atomerőműtől 100 km-es körzetben értékelték. A számítás az egyéni éves hatékony dózist modellezte a gáznemű és cseppfolyós kibocsátásokból. A kapott eredményekben elemezték a domináns sugárzási útvonalakat és a domináns radionuklidokat. Az eredményeket összehasonlították az éves egyéni hatékony dózis határértékével (250  $\mu\text{Sv}/\text{év}$ ), amelyet a nukleáris létesítmények részére határoz meg a 345/2006 sz. kormányhatározat az alapvető biztonsági követelményekről a lakosság és az alkalmazottak védelmére a ionizáló sugárzás ellen és a létező nukleáris létesítményeire vonatkozó, a SzK tisztí főorvosa által meghatározott kibocsátási határértékek felső határával 82  $\mu\text{Sv}/\text{év}$ . A Szlovákiában üzemeltetett nukleáris

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>122/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

létesítmények dózisaira vonatkozó határértékek alacsonyabbak, mint a 2013/59/Euratom sz. irányelv, ill. ICRP 103-ban szereplő határértékek.

A felhasznált meteorológiai és hidrológiai adatokat a SHMÚ dolgozta fel (a Jaslovské Bohunice telephely 2010-es adatait és az 1999-2011-es évek meteorológiai adatait használták fel).

A baleset következményeinek kiszámításához a tervezési balesetek egyes típusaira a RTARC program 6.1 verzióját és az RDEBO programokat, a súlyos balesetek számításához a COSYMA, ill. COSYMA és RDEBO programokat használták. A felhasznált programok az ÚJD SR által elfogadott programok az erőművek biztonsági elemzéséhez Szlovákiában. A dózisokat a besugárzás összes útvonalából, az új atomerőműtől 100 km-es távolságig értékelték. A dózisok elfogadhatóságának értékeléséhez a kiszámított dózisokat összehasonlították az ÚJD SR IAEA, WENRA és EUR a személyek besugárzásának megfékezéséről szóló követelményeivel.

Az új atomerőműből származó kiégett fűtőanyag mennyiségének megállapítására az egyes szállítók fűtőanyagcserére, fogyasztásra és a minimális kiegészítésre vonatkozó borítékos adatai lettek felhasználva. Az üzemeltetett V2 atomerőműből származó kiégett fűtőanyag mennyiségét a javasolt *Kiégett fűtőanyag kezelésére és radioaktív hulladék kezelésére elfogadott országos politika és program* című dokumentum, mint a *Stratégia az atomenergia békés használatának végső fázisára a Szlovák Köztársaságban* stratégiai dokumentum frissített változatában (Nemzeti nukleáris alap, 2015) szereplő adatok alapján, állapították meg.

Az új atomerőmű üzemeltetése és leszerelése során kitermelt radioaktív hulladék mennyiségét, kategóriáját és típusát az egyes beszállítók borítékos adatai alapján határozták meg, amelyeket az egyes reaktortípusok nyilvánosan hozzáférhető engedélyeztetési dokumentumaiban ellenőriztek. Annak megállapítására, hogy mennyi, milyen minőségű és típusú radioaktív hulladék termelődik ki a létező nukleáris létesítmények üzemeltetése és leszerelése során, a következő dokumentumok lettek felhasználva: *Kiégett fűtőanyag kezelésére és radioaktív hulladék kezelésére elfogadott országos politika és program* (2015), *Radioaktív hulladékok leltára JAVYS 2013*, *Az SE-EBO telephelyen végzett radioaktív hulladék kezelésének kiértékelése 2012 és 2013-ban*, *EIA Jelentések az A1 és V1 atomerőművek leszereléséről*.

### Felszíni és talajvíz


Az érintett terület alapvető hidrológiai jellemzőinek adatait az SHMÚ összefoglaló jelentéseiből merítették. A jelenlegi állapotról szóló adatok kiegészültek a Jaslovské Bohunice térségében található nukleáris létesítmények környezetre gyakorolt hatásait vizsgáló jelentések adataival, a hozzáférhető publikációkból a vízminőségről a Szlovák Köztársaságban és a nyilvánosan hozzáférhető adatokból.

Az új atomerőmű felszíni vizekre gyakorolt hatásának értékeléséhez a V2 atomerőművet, mint referenciális erőművet használták. A V2 atomerőmű szennyező anyagai kibocsátásainak jellemzőiből a kiválasztott időszak (10 év) alatt az új atomerőmű részére számítással levezették a hagyományos szennyezés egyes mutatóit. Az egy kitermelt MWh-ra eső szennyvíz fajlagos mennyiségét [m<sup>3</sup>] használták (feltételezett maximális és átlagos szennyezés minden mutató számára). Az új atomerőműből származó szennyvizek éves szennyezési mutatóinak megállapításához alapul szolgáltak a V2 atomerőmű üzemeltetéséről szóló adatok, a technológiai, a használati és az ivóvíz vételeinek megállapításához pedig a V1 atomerőmű üzemeltetési adatait használták (különösen az új atomerőmű építkezésének és leszerelésének időszakára).

Az új atomerőműből elvezetett csapadékvíz mennyiségi jellemzőjének megállapításához kialakítottak egy modellszámítást a maximális beáramlás, valamint a retenciós csapadékvíz tározók nagyságainak első becslésére külön az építési területre és az új atomerőműt körülvevő védőárók részére. Az építkezési területre és az új atomerőmű védőhatárán túli külső területeinek számításához az esővíz lefolyásának megfelelő együtthatóit használták. A feltüntetett számítási modellt felhasználták továbbá a 100 éves eső felfogó tartálya térfogatának kiszámítására.

Továbbá felhasználták a JAVYS és a SE EBO üzemeltető felügyeleti hatóságai által kidolgozott és benyújtott sugárvédelemről szóló éves jelentéseket, az SHMÚ, a Közegészségügyi hivatal éves jelentéseit és a *Környezet állapotának komplex értékelése az SE, a.s. erőműveinek telephelyén a környezet kiválasztott aspektusaiban* című tanulmányt.

A talajvíz kérdésében felmerülő adatforrásokat a telephelybeli paramétereik hosszú távú megfigyelésével, ill. az illetékes szervezetektől kapott adatokból vagy irodalomból nyerték, elsősorban a *Monitorovanie a ochrana podzemných vôd jadroveenergetickej lokality Jaslovské Bohunice* jelentések – 2011, 2012, 2013 éves zárójelentéseiből. Továbbá

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>123/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

felhasználták a *Nový jadrový zdroj v lokalite Jaslovské Bohunice - Riziká vyplývajúce z kontaminácie geologických štruktúr pre potenciálne lokalizácie* (EKOSUR jelentés, Jaslovské Bohunice, 2008. december) kockázati elemzést.

Az idősoros adatokat, ezek trendjeit és fejlődését statisztikai elemzéssel értékelték. Ezen kívül az adatok szélesebb összefüggéseit (szintvonalak, vízszintvonalak) is értékelték.


A modell prognózishoz bevált modellező programokat használtak: MODFLOW, MT3D, PEST programok.

### **Táj**

A tájra gyakorolt hatás értékelésének a G.L.Impact módszert használták, amely kvantitatívan képes meghatározni a tervezett épületek tájra gyakorolt vizuális hatását. Ez a módszer a láthatóságot és a tervezett épület vizuális hatásának közvetlen kiszámításán és grafikus elemzésén alapul, az értékelt terület digitális domborzati modelljével a háttérben. Figyelembe véve az elemzések következtetéseit és a tárgyalt terület további fontos adatait, szakértői értékeléssel meg lett állapítva a projekt várható hatása az érintett tájra.

### **Továbbiak**

Az EBO telephely külső, emberi tevékenység által előidézhető kockázatainál és az új atomerőmű biztonsági szempontból fontos épületeibe való, nagy szállító repülőgép becsapódásának valószínűségének értékelésénél nemzetközi módszertanokat – az IAEA útmutatóit használták.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>124/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

## H. PROJEKTELEMZÉS ÉS MONITORING JAVASLATA

### H.I. Monitoring javaslata

#### H.I.1. Sugárzási monitoring

Az új atomerőmű sugárzási monitoringja hasonló lesz a telephelyen található nukleáris létesítmények monitoring rendszereihez, amelybe az új atomerőmű monitoring programja integrálódhat, vagy autonóm rendszert alakíthat ki.

Az EBO telephelyen létező összes létesítményt jelenleg egy monitoring program felügyeli: "Monitorovací program radiačnej kontroly okolia JZ EBO". Ez a program a következő céllal jött létre:

- biztosítani a Bohunice-i atomerőművek üzemei az élő környezetre és a környékükre gyakorolt hatásának ellenőrzését;
- biztosítani az alapokat az ellenőrző és a felügyelő szervek rendszeres informáláshoz az élő környezet állapotáról az EBO környékén;
- betartani a megkövetelt műszaki ellenőrzési szintet a EBO létesítményei környékén, és optimálisan felhasználni a műszaki eszközöket;
- radioaktivitás folyamatos monitoringja az atomerőmű környezetében egy adatbázis létrehozása céljából;
- célszerűen kihasználni a műszaki létesítményeket, szakembereket és állandó készenlétben tartani őket, biztosítva a szakképzettségüket baleset esetére;
- az összegyűjtött adatok alapján folyamatosan pontosítani a referencia szinteket.

A monitoring program keretében elvégzett mérések és elemzések adatait, írott formában, negyedévente továbbítják az ÚVZ SR felé.

A SzK jogszabály követeléseiből kifolyólag egy országos szintű sugárzási monitoringot is végeznek, a sugárzás elleni korai figyelmeztető rendszer részeként. A radiációs szituáció megfigyelése biztosítja:


- az alapokat a szisztematikus elemzéshez és a lakosság besugárzásának kezelésére, a lakosság besugárzásának értékelése a besugárzáshoz vezető tevékenységek végzésének következményeképp normális radiációs szituációban;
- adatok szolgáltatását a környezet radioaktív kontaminációjáról és a besugárzási kockázatok korlátozásaival kapcsolatos beavatkozások és intézkedések elvégzéséről szóló döntéshozatal számára,
- adatok szolgáltatását a besugárzás szintjéről a lakosság tájékoztatására és a nemzetközi információ cseréhez a radiációs szituációról a Szlovák Köztársaság területén.

A jogszabályi köteleesség egy összefoglaló jelentést készíteni a nukleáris létesítmények és a körülötte található környezeti elemek monitoringjáról az új atomerőmű üzemeltetőjére vonatkozik. Az új atomerőmű monitoring terve két területre lesz osztható:

Belső monitoring (önálló monitoring az új atomerőmű számára, tekintet nélkül a környező atomerőművekre), alkalmas megfigyelésre, védelemre és a természeti környezet szennyezésének megelőzésére. Ehhez a megfigyeléshez monitoring rendszereket hoznak létre, amelyek biztosítják az új atomerőmű elsődleges környezeti hatásainak megfigyelését. Ez elsősorban vonatkozik a technológia és tartályok radiokémiai paramétereinek megfigyelésére, a környezeti paraméterek megfigyelésére és az aktív és nem aktív környezetbe történő kibocsátások megfigyelésére.

A környék megfigyelésének célja ez élő környezet állapotának nyomon követése. Az új atomerőművet csatlakoztatják a telephelyen található nukleáris létesítmények környékének közös monitoring rendszerébe. A jelenlegi monitoring rendszer teljesen működőképes és fő paraméterei a jövőben is megfelelnek az új atomerőmű hatásának megfigyelésére.



	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>125/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

Az Értékelés terjedelme című dokumentumban lefektetett követelmények teljesítésével kapcsolatban a monitoring rendszerek kiegészülnek egy körrel az új atomerőmű közvetlen környezetének megfigyelésére, és a monitoring rendszer úgy lesz kialakítva, hogy a radionuklidok atmoszférába és hidroszférába történő kibocsátásainak minősége és mennyisége ismert legyen, és lehetővé tegye a talajvíz monitoringját.

### **H.I.2. Sugárzásmentes megfigyelés**

A sugárzásmentes monitoring elvben megfelel majd az EBO telephelyen működő nukleáris létesítmények monitoring rendszerének (SE EBO, JAVYS), figyelembe véve az aktuális jogszabályok és az illetékes felügyeleti szervek követelményeit, amelyeket az illetékes engedélyezési határozatokban szerepelnek. A lehetséges határon átnyúló hatások szempontjából csak a vízgazdaság monitoringja kerülhet szóba.


A vízgazdálkodás monitoringja a következőké struktúrával fog rendelkezni:

- A nyersvíz és az ivóvíz vételének mennyisége és minősége.
- A kibocsátott szennyvíz mennyisége és minősége. A kibocsátott szennyvizek minőségét az üzemeltető akkreditált laboratóriuma fogja biztosítani. A mintavételi helyeket, időintervallumokat, gyakoriságukat, javasolt módszereket a határértékek megállapításához a kibocsátott szennyvizekben, az átfolyás mérésének módszerét és a minták kiértékelését az ellenőrzés és rögzítés szempontjából és a köteleességet a kibocsátott szennyvizek minőségéről és volumenéről szóló információk benyújtásáról az illetékes országos vízgazdálkodási hivatalnak az adott évben a Trnava-i járási hivatal határozza meg a szennyvizek és felszíni vizek nukleáris létesítményekből való kibocsátására vonatkozó engedélyben.

## **H.II. Javaslat a feltételek betartásának ellenőrzésére**

A feltételek betartása a felügyelő szervek által lesz biztosítva, amelyek kiadják az illetékes engedélyeket, főleg:

- Szlovák Köztársaság Nukleáris Felügyeletének Hivatala
- Szlovák Köztársaság Országos Közegészségügyi Intézete és
- További illetékes szervek.

	<b>ÚJ ATOMENERGOMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>126/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

## I. HIÁNYOSSÁGOK ÉS BIZONYTALANSÁGOK

A fő Értékelési jelentés és ennek a dokumentumnak kidolgozása során nem merültek fel olyan hiányosságok vagy bizonytalanságok, az ismeretekben, amelyek lehetetlenné tennék a projekt környezetre, ill. a közegészségügyre gyakorolt várt hatásainak egyértelmű meghatározását. Rendelkezésre állt az összes forrásadat a szükséges információkkal, ezek feldolgozása során elvégeztek minden lényeges elemzést és kutatást, amelyek az adott terület állapotának felméréséhez és a reá gyakorolt hatások meghatározásához szükséges:

Az egyes referenciális projektek adatai a beszállítók által rendelkezésre bocsátott adatokból származnak. Ezek a referenciális projektek az alapvető műszaki és technológiai megoldásokat tartalmazzák. A műszaki megoldások részletes adatai ezért nem férhetők hozzá.<sup>10</sup> Ez azonban nem korlátozza a környezetre gyakorolt hatások megítélését. Fontos, hogy ismert a projekt minden környezeti szempontból fontos paramétere (főleg a bemenetek és a kibocsátások), amelyek lehetővé teszik minden, a környezetre és a közegészségügyre gyakorolt hatás megítélését.


A többi nukleáris vagy a telephelyen található létesítmény adata ismert, beleértve a környezeti hatásukat. Ebben a tekintetben különösen jelentősek az egyes létesítmények kibocsátásainak adatai valamint a környezeti monitoring eredményei.

Az élő környezet állapota az érintett területen ismert és egyaránt megtalálható a forrásokban valamint az rendelkezésre áll az érintett terület kiegészítő vizsgálataiból.

A jogszabályi követelmények, ill. a határértékek egyértelműen adottak mind a sugárvédelmi, mind pedig a környezetvédelmi területen, ill. a közegészségügyi vagy más területeken.

Az összes környezetre gyakorolt hatás, beleértve a közegészségügyet, a Jelentésben a tervezett tevékenység határon átnyúló környezeti hatásainak értékeléséről és a fő Értékelési jelentésben nagyon konzervatív (borítékos) módon volt értékelve, tehát a lehetséges maximumukat vették figyelembe. Még ebben a tekintetben sem keletkeznek semmilyen bizonytalanságok, amelyek a környezet, ill. a közegészségügy kockázatot jelentenének.

<sup>10</sup> Teljesen összhangban a törvény 11. sz. melléklete A.II.8. "Rövid műszaki és technológiai leírás " fejezetének követelményeivel.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>127/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

## J. A NEM MŰSZAKI JELLEMZŐK ÖSSZEFOGLALÁSA

### J.I. Alapvető információk a tervezett tevékenységről

Tervezett tevékenység: az új atomerőmű Jaslovské Bohunice telephelyben

Javaslattevő: Jadrová energetická spoločnosť Slovenska, a. s. (JESS)  
Tomášikova 22, 821 02 Bratislava, Slovenská republika

#### J.I.1. Tevékenység tárgya

A tervezett tevékenység tárgya a Jaslovské Bohunice térségben tervezett új egyblokkos kivitelezésű atomerőmű, ami magában foglalja az összes hozzá tartozó épület és műszaki létesítményt és infrastrukturális összeköttetést.

Az új atomerőmű felépítése a Jaslovské Bohunice telephelyen összhangban van a Szlovák Köztársaság összes ide vonatkozó és stratégiai dokumentumával, a Szlovák Köztársaság energiabiztonsági stratégiáival (2008) és a Szlovák Köztársaság energiapolitikájával (2014). Az új atomerőmű előkészítése szintén összhangban van az Európai Unió irányelveivel és dokumentumaival, amelyek az alacsony széntartalmú energiaforrásra, az energiabiztonságra és a versenyképességre vonatkozik, valamint a Szlovák Köztársaság összes kötelezettségével, amelyek a tervezett tevékenységgel kapcsolatos dokumentumokban felmerülnek.

Az új atomerőműre elsősorban azért van szükség, mert:


- az élettartamuk végéhez közeledő erőművek termelési kapacitását helyettesíteni kell modernebb forrásokkal,
- számolni kell a villamos energia fogyasztásának növekedésével (a megtakarító intézkedések ellenére is),
- a stabil és alacsony széntartalmú források szükségesek a termelési keverékben,
- számolni kell a fosszilis fűtőanyagot használó erőművek felhasználásának csökkenésével ökológiai hátrányaik és a hazai szénforrások kimerülése miatt,
- az energiaigény biztosítása stabil és megbízható megújuló energiaforrásokból nem képez reális alternatívát,
- szükséges növelni a SzK energetikai biztonságát.

Az új erőmű építési munkálatai a Jaslovské Bohunice telephelyen feltételezhetően 2021-ben kezdődnek, az állandó üzembe helyezésére várhatóan 2029-ben kerül sor.

#### J.I.2. Elhelyezés

A tervezett tevékenység a Szlovák Köztársaság nyugati régiójában a Trnava-i megyében, Radošovce és Jaslovské Bohunice települések kataszterében, a meglévő nukleáris létesítmények Jaslovské Bohunice melletti telephelyének (EBO telephely) közvetlen közelében. Az új erőmű elhelyezésénél tervezett a leállított A1 és V1 atomerőművek területeinek részleges felhasználása, ami csökkenti az új atomerőmű területigényét.

Jaslovské Bohunice térsége a jogszabályi követelmények szempontjából megfelel a nukleáris létesítmény elhelyezésére. A térséget hosszú ideje használják villamos energia termelésére és nukleáris létesítmények építésére és üzemeltetésére, rendelkezik a szükséges infrastruktúrával, beleértve a hűtésre használható vízforrást (Váh folyó), a Szlovák Köztársaság villamos elosztóhálózatához való hozzáférést és a radioaktív hulladék kezelési rendszereit. A tervezett tevékenység elhelyezése ezen a telephelyen összhangban van a Szlovák Köztársaság stratégiai dokumentumaival és a Trnava megye elfogadott Területfejlesztési tervével (2014). Műszaki szempontból a térség kellően fejlett infrastruktúrával, valamint jó minőségű munkaerővel rendelkezik az új atomerőmű felépítéséhez és azt követő üzemeltetéséhez. A fent említett okokból az építkezés ezen a területen több előnnyel jár, egyrészt gyorsabb másrészt olcsóbb, ami végeredményben csökkenti majd az ebből a forrásból származó villamos energia árát.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>128/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

### J.1.3. A műszaki és technológiai megoldás rövid leírása

Műszaki szempontból egy III+ generációs, egyblokkos nyomottvizes reaktorról (PWR) van szó. A maximális tiszta elektromos teljesítménye 1700 MW. Az erőmű tervezett élettartama 60 év, az állandó üzembe helyezésre feltételezhetően 2029-ben kerül sor.

A tervezett tevékenységet összhangban az Értékelési terjedelemmel értékelik, egy megvalósíthatósági variánssal számolva - az új atomerőmű felépítésével Jaslovské Bohunice térségében.

Az új atomerőmű projektjének megvalósítását majd egy ismert beszállító fogja végezni. A következő hivatkozások a lehetséges megvalósítási projekteket jelölik:

- AP1000 (Westinghouse Electric Company LLC, USA),
- EU-APWR (Mitsubishi Heavy Industries (MHI), Japán),
- MIR-1200 (konzorcium Škoda JS/JSC Atomstroyexport/JSC OKB Hidropress, Csehország/Oroszország),
- EPR (AREVA NP, Franciaország),
- ATMEA1 (AREVA NP/Mitsubishi Heavy Industries, Franciaország/Japán),
- APR-1400 (Korea Hydro&Nuclear Power (KHNP), Dél Korea).

Az erőmű beszállítójának megválasztására a projekt előkészületének következő szakaszaiban kerül sor, a szolgáltató megválasztása nem a környezeti hatásvizsgálat tárgya.

A tervezett tevékenység részét képezi az összes épület, a primer kör, szekunder kör, hűtőkör, a kiegészítő létesítmények és tevékenységek technológiai létesítménye, beleértve az összes ide kapcsolódó investíciót (kommunikációs összeköttetés, parkolóhely, járdák, ültetési munkák, stb.)

A blokkok elektromos teljesítménye 400kV-os felső elektromos vezetékkel lesz elvezetve az új elektromos állomásba Jaslovské Bohunicén. Ez az állomás része lesz a Szlovák Köztársaság átviteli rendszerének. A saját fogyasztásra tartalékolt energiát egy új 110 kV-os felsővezeték fogja kezelni ugyanabból az elektromos állomásból, a tartalék (kiegyenlítő) energiát pedig a V1 atomerőmű biztosítja.


A nyersvizet majd az új felszín alatti csatornán keresztül fogják szállítani a Váh folyón található Sĺňava víztározóból. Az ivóvíz szállítása a területen meglévő infrastruktúrára való kapcsolódással valósul meg. A szennyvizet az új felszín alatti szennyvíz kollektoron fogják elszállítani a Váh folyón található Drahovský-csatornába. Az esővíz elvezetése a Dudvák folyóba az új felszín alatti csapadékvíz kollektoron keresztül fog történni. Az összes csővezeték útvonala a V2 atomerőmű és a többi Jaslovské Bohunice telephelyen található létesítmény számára meglévő infrastruktúra hálózat közelében valósul meg, de független lesz tőlük.

### J.1.4. Az új atomerőmű alapvető műszaki adatai

Az új atomerőmű alapvető műszaki adatai a következő pontokban vannak összefoglalva:

- Az atomerőmű egysége PWR reaktorral lesz felszerelve, III+ generáció, egyblokkos elrendezésben.
- Tiszta beépített elektromos teljesítmény: 1700 MW-ig.
- Élettartam: minimálisan 60 év.
- Meglévő engedélyezett terv a származási országban, más EU-s országban vagy más fejlett nukleáris energetikával rendelkező országban (USA, Oroszország, Japán, Dél Korea, Kína és has.), a szállítás időszakában minimum a megvalósítás haladott állapotában kell lennie egy hasonló projektnek más országban.
- Kulcsrakész szállítás vagy technológiai szigetek szállítása a nukleáris sziget szállítójának koordinációs funkciójával.
- Technológia szállítása a fűtőanyag szállításával, figyelembe véve a fűtőanyag szállítójának diverzifikációját.
- Az engedélyeztetési folyamat a Szlovák Köztársaság törvényhozási előírásával összhangban történik, nemzetközi intézmények tapasztalatainak és javaslatainak figyelembevételével.
- Az erőmű a terhelés napi diagram apr részében működik, és képes lesz a fölérendelt átviteli rendszer üzemeltetőjének a primer, szekunder és tercier szabályozásnak megfelelő támogató szolgáltatásokat nyújtani.
- A blokk képes lesz állandóan a névleges teljesítmény 50-től 100%-ig terjedő intervallumban és teljesítményén dolgozni, teljesíteni fogja a műszaki hálózati kapcsolódás és áramtermelés műszaki feltételeit.



	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>129/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

- A blokk készenléti együttthatója 12 hónapos időszak alatt nagyobb lesz, mint 0,9 (időtartam, amikor a blokk üzemképes, osztva a naptári alappal).

## J.II. Bemenetek és kibocsátások

### J.II.1. Bemenetek

A feltüntetett értékek a bemenetekhez szükséges borítékos (maximális) követelményeket jelentik az új atomerőmű normális működése alatt.

Elfoglalt földterület

tartósan elfoglalt földterület: 46 ha-ig

ideiglenesen elfoglalt földterület: 37 ha-ig

infrastrukturális hálózatok: kevésbé jelentős

Az új atomerőmű befejezése után az építkezés során használt terület felszabadul. Az új atomerőmű üzemeltetésének befejezése után már további földterületek elfoglalására nem lesz szükség.

Nyersvíz: átlagos vízvétel: 1,42 m<sup>3</sup>/s (45 000 000 m<sup>3</sup>/év)-ig

forrás: Váh folyó

A nyersvíz vétele független lesz a meglévő vízvételi rendszerektől. A nyersvizet az erőmű a Váh folyóból fogja nyerni.

Ivóvíz: átlagos éves vízvétel: max. kb.50 000 m<sup>3</sup>/évente

forrás: lakossági vízellátó rendszer

Az ivóvizet az adott terület más telephelyeihez hasonlóan a távoli Dobrá Voda, Dechtice és Velké Orvište vízforrásokból fogják nyerni.

Tűzoltásra használt víz: vízvétel: (fogyasztása) meghatározatlan

A tűzoltásra használt víz rendszerének táplálása a cirkulációs hűtőkörből lesz megvalósítva, amely lehetővé teszi minden lehetséges tűzoltásra használt vízigény teljesítését.

Nukleáris fűtőanyag: max. 35,0 t UO<sub>2</sub>/évente

Üzemeltetéshez szükséges és egyéb anyagok: több/kb száz t/évente

Az üzemeltetéshez szükséges anyagok alatt elsősorban vegyszerek értendők, amelyeket a műszaki víz előkészítéséhez használnak, továbbá kenőanyagokat, üzemanyagokat és műszaki folyamatoknál használatos gázokat. A vegyi anyagok szüksége a megfelelő vegyszer tonnányi egységein fog mozogni.

Villamos energia: 120 MW<sub>e-ig</sub>

A feltüntetett érték az erőmű tevékenységének a teljes saját fogyasztását jelenti. Ezt a saját termelésből és szükség esetén a tartalékforrásokból fedezi.

Közlekedés: közúti: 250 jármű/24 óra (ebből kb. 60 tehergépjármű)

vasúti: jelentéktelen

speciális: kevésbé jelentős

A fenti érték az új atomerőműbe irányuló célforgalom átlagos értékének (azaz az érkezések számának) konzervatív becslése.

A fenti adat magában foglalja a személyszállítást, teherszállítást, a nukleáris fűtőanyag és a (radioaktív és közönséges) hulladék szállítását.


Egyéb infrastruktúra: szükséges változtatás/megerősítés

Az új atomerőmű csatlakozása a villamosenergia-hálózathoz egy új elosztóállomás létrehozását vonja maga után Jaslovské Bohunice községben, és lehetővé teszi ennek összeköttetését a Szlovák Köztársaság átviteli hálózatával.

Az új atomerőmű az EBO területén létező nukleáris létesítmények vízgazdálkodási rendszereitől függetlenül valósul meg. A nyersvízellátás biztosítása érdekében egy új vízvezeték készül, a szenny- és csapadékvíz szintén egy vízvezeték fogja elvezetni. A létező infrastruktúrát az EBO területén ezek nem érintik.

Alkalmazottak száma: max. 650

Az új atomerőműben dolgozó alkalmazottak számának konzervatív becslése 650 lesz. Az új atomerőmű építése során a dolgozók száma becslések szerint maximum 3000 lesz.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>130/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

## J.II.2. Kibocsátások

Az alábbi adatok a kibocsátások borítékos (maximális) értékei az új atomerőmű normál üzemeltetése során.

Levegőbe történő kibocsátások: kevésbé jelentősek

Az új atomerőműben nem végeznek semmiféle égetést, ezért a légtérbe való kibocsátások mennyisége nagyon alacsony

Fáradt hő: fáradt hő: max. 3150 MWt

Elpárlási gőz: max. 1,25 m<sup>3</sup>/s

Az új atomerőmű üzemeltetése során keletkezett fáradt hő kibocsátása a hűtőtornyokon keresztül, a víz elpárlásával történik.

Szennyvíz: Ipari szennyvíz: max. 0,25 m<sup>3</sup>/s (azaz 8 000 000 m<sup>3</sup>/évente)

szennyvíz: max. 35 000 m<sup>3</sup>/évente

befogadója: Váh folyó

Csapadékvíz: összesen: max. 102 000 m<sup>3</sup>/évente

befogadója: Dudvák folyó

A fenti érték az új atomerőmű területéről (46 ha) származik. A csapadékvíz olyan csapadékokból származó víz, amelyet nem nyel el a föld, és amelyet a befogadóba vezetnek. A csapadékvíz nem szennyvíz, a csapadékvíz minősége nem fog változni.

Nem aktív hulladék:

települési és egyéb hulladék: max. 1200 t/évente

Veszélyes hulladék: max. 120 t/évente

Lényegében hagyományos hulladékról lesz szó, amely tisztítás, karbantartás, javítás, üzemeltetés, nem aktív létesítmények cseréiből, építési javítások hulladékból és egyéb hagyományos hulladékfajtákból áll.

Zaj: zajforrások: hűtőtorny  
hűtővíz töltő/szolgáltató állomás  
gépcsarnok  
transzformátor  
TVD állomás  
öntözőmedencék  
reaktorcsarnok  
közúti és vasúti forgalom

A zajforrások többnyire az új atomerőmű telephelyén belül, illetve az épületei tetején és homlokzatán helyezkednek majd el. Ezen kívül zajforrást fog képezni a közúti és vasúti forgalom, amely az új atomerőmű telephelyén kívül kerül lebonyolításra.

Radioaktív kibocsátások a légkörbe:

nemesgázok: max. 6,2E+13 Bq/évente

trícium: max. 6,7E+12 Bq/évente

C-14: max. 1,0E+12 Bq/évente

jód: max. 2,5E+09 Bq/évente

aeroszolk: max. 1,9E+09 Bq/évente

Ar-41: max. 1,3E+12 Bq/évente


A gáznemű radioaktív kibocsátások elsődleges forrása a nukleáris fűtőanyag, amelyben a hasadási reakció megy végbe, ennek következtében aktív gázizotópok keletkeznek.

A gáznemű radionuklidok legnagyobb kibocsátója a primer kör gázáltalító rendszere. Radioaktív gázok kibocsátói között szerepelnek még az egyéb üzemi rendszerek és tartályok, amelyeket folyamatosan szellőztetnek, mert a belőlük származó levegő közvetlenül a gázszűrő rendszerekbe irányul, és kisebb mértékben a reaktoraknából elvezetett levegő is közéjük tartozik.

A légtérbe az új atomerőműből ezek az anyagok ellenőrzött formában, magas hatékonyságú aeroszol- és jódszűrőkön keresztül, radiológiai ellenőrzések elvégzése után lesznek kibocsátva a szellőztető kéményen keresztül.

Radioaktív kibocsátások a vízfolyásokba:

trícium: max. 7,5E+13 Bq/év

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>131/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

korrozíós és hasadási termékek:

max.  $1,0E+10$  Bq/év

A vízfolyásokba történő radioaktív kibocsátások forrásai a tisztított szennyvizek, amelyek a tisztítóállomásokból, tartályokból, higiéniai hurkokból, gőzfejlesztők kondenzátumából és a radiológiai laboratóriumokból származnak. A szennyvizek a szennyvíztisztító rendszeren keresztül mennek át, ahol a radioaktív anyagokat a lehető legkisebb volumenbe koncentrálják. A tisztított szennyvizet aztán ellenőrző tartályokba csoportosítják. A radiokémiai vizsgálat alapján döntik majd el, hogy mi lesz ezeknek a szennyvizeknek a sorsa. A környezetbe csak olyan vizeket lehet kiengedni, amelyek teljesítik a kibocsátásra vonatkozó határértékeket. Abban az esetben, ha a vízben magasabb aktivitást mérnek, akkor át vannak szivattyúzva és újból át lesznek tisztítva.

Az új atomerőmű kibocsátásai, beleértve a tríciummal szennyezett vizeket, csak radiológiai vizsgálat után és irányítottan kerülnek egy új gyűjtőcsatornán keresztül (az ipari és közönséges szennyvízzel együtt) a befogadóba (a Váh folyóba).

A ionizáló sugárzás tere:

jelentéktelen

Ionizáló sugárzás alatt elsősorban közvetlenül a műszaki berendezésekből származó elektromágneses (gamma) ill. neutronsugárzást kell érteni (a kibocsátásokból származó sugárzás hozzájárulása nélkül). Ez közvetlenül az új atomerőmű és a már létező berendezések műszaki épületei közelében, beleértve ezek üzemén kívül helyezett részeit, is jelentéktelen.

Radioaktív hulladék:

teljes volumen: max. 125 m<sup>3</sup>/évente

Az új atomerőmű által kitermelt radioaktív hulladék elsősorban a folyékony radioaktív hulladékot feldolgozó rendszerből fog származni. Különböző koncentrátumok, ioncserélők, iszapok, a szellőztető rendszer aktív szűrői, felhasznált mérő és mintavételi berendezések kellékei, továbbá kontaminált és már használhatatlan védőeszközök, kiselejtezett anyagok az ellenőrzött zónából stb. fogják képezni. Ami a hulladék típusát illeti, a szállítói adatok szerint a szilárd halmazállapotú radioaktív hulladékok volumene egyforma vagy kétszerese lesz a sűrített folyékony radioaktív hulladékoknak.

Ami a radioaktív hulladékok törvény által meghatározott csoportosítását illeti, csak alacsony, nagyon alacsony és közepes aktivitású hulladékok kitermelésére kerül majd sor. A hulladékok döntő többsége nagyon alacsony vagy alacsony aktivitású lesz, ami aztán a felszíni tárolóban lesz tárolva.

Kiegészítő nukleáris fűtőanyag:

max. 35,0 t UO<sub>2</sub>/évente

Ez a mennyiség nagyjából kb. évente 53 fűtőanyag-kötegnek felel meg. A kiegészítő nukleáris fűtőanyag mennyisége az azt pótló friss fűtőanyag mennyiségének felel meg.

Nem ionizáló sugárzás:

jelentéktelen

A tervezett tevékenység során nem jönnek létre nem ionizáló (mágneses, ill. elektromos) sugárforrások.

Szag és más jellegű kibocsátások:

kibocsátások nélkül

Az új atomerőmű nem fog bűzt és/vagy más anyagokat kibocsátani a környezetbe.

Kiegészítő adatok:

kibocsátások nélkül

A tervezett tevékenység során nem kerül sor egyéb kibocsátásokra, jelentősebb tereprendezésekre vagy beavatkozásokra a táj jellegébe.


### J.III. Adatok az érintett terület környezetének állapotáról

Az érintett terület olyan területként van jellemezve, amelyet a tervezett tevékenység jelentősen befolyásolhat. Ahogy az a Jelentés adott fejezeteiben elvégzett elemzésekből kitűnik, a jelentősebb hatások nem lépik át az érintett községek kataszterét. Az érintett községek kataszterének elhelyezkedése és térbeli viszonyuk a tervezett tevékenységhez az A.VI. Elhelyezés című fejezetben található (e Jelentés 6. oldalán).

Az élő környezet állapotát az érintett területen négy döntő tényező határozza meg:

- ipari funkció,
- mezőgazdasági funkció,
- lakhatósági funkció és
- természeti funkció.

Ez az négy funkció a területen, hosszútávon megerősödött és egyértelműen meghatározott kapcsolatokban állnak egymással. Ezért nincs köztük jelentős ellentét.

	<b>ÚJ ATOMENERGOMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>132/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

Az ipari funkciót a villamos energia termelése az EBO telephelyen valamint az infrastruktúra kapcsolódó tevékenységei képviselik. Az EBO telephelyen létező nukleáris létesítmények üzemeltetése (illetve leállítása) következtében nem kerül sor az élő környezet és a közegészség károsodására. Minden környezeti kibocsátás ellenőrzött és hosszútávon azon keretek között mozog, amelyeket a jogszabályok és az illetékes hatóságok meghatároztak. A kibocsátások effektív dózisainak határértékeit a besugárzás által érintett területen nagy tartalék mellett betartják.

A mezőgazdasági funkció kihasználja az érintett terület kedvező talaját, fekvését és éghajlati viszonyait. Tekintettel erre a tényre, az adott területen intenzív mezőgazdasági tevékenységet folytatnak.

A lakossági funkció az EBO telephelytől megfelelő távolságban lévő beépített területekre koncentrálódik. A településeken elérhető a szükséges infrastruktúra (szállítás, energia, kommunikációs és közlekedési kapcsolatok) beleértve a szolgáltatásokat. A lakosság számára az egészségügyi, szociális és gazdasági feltételek kedvezőek és több szempontból jobbakként, mint átlagosan a Szlovák Köztársaságban.

A természeti funkció korlátozott az intenzív mezőgazdasági tevékenység által érintett területek valamint az ipari termelés által (EBO telephely). Ezért elsősorban a fajszegény agrocönózisok alkotják, ökológiai értékesebb szegmensek helyi előfordulásával, amelyeket elsősorban a vonalas tájlemek (folyókák, utak) mentén találhatók. Ennek ellenére a területen találhatunk különleges védett területeket (védett területek), Natura 2000 zónákat (madárvédelmi területek, európai jelentőségű természeti területek) és egyéb természeti és tájlemeket (jelentős vizes élőhelyek, az ökológiai stabilitás területi rendszerének elemei), amelyek a terület ökológiai stabilitásának alapját alkotják.

A környezet minősége az érintett területen a környezet antropogén és természeti elemeinek kapcsolatából adódik, az antropogén elemek befolyása ezen a területen (ipar, mezőgazdaság, lakhatóság) történetileg meghatározó. Ebben a kontextusban a táj jelenlegi állapota megfelel a karakterének. Az érintett területen a környezet minősége kedvező. A természetvédelmi érdekek tiszteletben tartása mellett a terület nem különösebben veszélyeztetett az emberi beavatkozások által.

## **J.IV. Az élő környezetre gyakorolt hatások jellemzése**

### **J.IV.1. Ionizáló sugárzás hatásai**


#### **J.IV.1.1. A radioaktív kibocsátások hatása**

A radioaktív kibocsátások hatása a legérzékenyebb témák közé tartozik egy adott nukleáris létesítmény környezetre gyakorolt hatásának értékelésekor, ezért ebben a Jelentésben a tervezett tevékenység határon átnyúló környezeti hatásainak értékeléséről (és a fő Értékelési jelentésben) a lehető legnagyobb figyelmet rájuk fordították. Az értékelést külön az új atomerőmű és külön az új atomerőműből és a többi létesítmény felhalmozott kibocsátások számára végezték el.

A kibocsátások az azonos nevű fejezetben leírt forrástagjai a szállítók referenciareaktorainak borítékos, maximális értékei alapján lettek megállapítva. Bármelyik kiválasztott reaktornál a valós kibocsátások alacsonyabbak lesznek. A meglévő létesítmények kibocsátásai a ténylegesen mért értékek borítékos maximumai. A kumulatív értékekre a meglévő létesítményekből legnagyobb hatással a V2 atomerőmű kibocsátásai vannak. A kibocsátások hosszútávú hatásának értékelésénél konzervatíván feltételezték az új és a V2 atomerőmű 20 éves párhuzamos üzemeltetését.

A természetes sugárzási háttér a Szlovák Köztársaság területén, azaz a lakosra számított éves effektív dózis, max. 3 mSv/év (3000 µSv/év), miközben ezen érték kétharmada a radonból és ennek melléktermékeiből származó besugárzás. Ez fontos érték a nukleáris létesítmények éves besugárzási hozzájárulásának összehasonlításakor. A lakosság egyéni expozíciójának határértékét a 345/2006 sz. kormányhatározat az alapvető biztonsági követelményekről a lakosság és az alkalmazottak védelmére a ionizáló sugárzás ellen, szabja meg, amely minden naptári évben 1 mSv/év. A fenti kormányhatározat alapján a nukleáris létesítményből radioaktív anyagokat a légkörbe és a felszíni vizekbe csak olyan mennyiségben szabad kibocsátani, ha biztosítják, hogy a legmagasabb egyéni effektív dózis a lakosság számára nem lépi át a 0,25 mSv/év (250 µSv/év) értéket. A Szlovák Köztársaság Közegészségügyi Hivatala (ÚVZ SR) az egyes nukleáris létesítmények részére ennél alacsonyabb kibocsátási határértékeket szabott meg úgy, hogy a 0,25 mSv/év érték egyetlen



	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>133/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

esetben se legyen átlépve az egész komplexumban. Jelenleg az EBO telephely létező nukleáris létesítményeire vonatkozó kibocsátási határértékek felső határa 82  $\mu\text{Sv}/\text{év}$  értéket.

A kibocsátásokból származó dózisok megállapítására az RDEBO programot használták, amelyet a radioaktív kibocsátások hatásainak kiértékelésére használnak a Cseh és Szlovák Köztársaságokban. A program elfogadott a Szlovák Köztársaság Nukleáris Felügyeletének Hivatala (ÚJD SR) valamint a Cseh Köztársaság nukleáris biztonsági hivatala (SÚJB) által. A program a besugárzás következő lehetséges útvonalait vette figyelembe:


- légkörből származó (külső) besugárzás – levegőben elosztatott (úgynevezett felhőből származó) radioaktív anyagokból és lerakódásokból,
- légkörből származó (belső) besugárzás – ezek a radionuklidok belélegzéssel vagy a táplálékláncon keresztül kerülnek a szervezetbe. A radioaktív csapadék révén megjelennek az élelmiszerekben: tej, hús (marha, sertés és baromfi), gabonafélék, zöldségek (gyökérzöldség, levélzöldség és burgonya), gyümölcs és más élelmiszerek (tojás, cukor, sör, stb.), beleszámítva a szezonalitást az élelmiszerláncból számított dózishoz.
- A radioaktív anyagok terjedése vízi környezetben – a fürdés hatása abban a vízben, ahová a kibocsátás megtörtént, csónakázás ezen a vízen, tartózkodás a hordalékon (tartózkodás a parton), tartózkodás ebből a vízből öntözött talajon, ivóvíz fogyasztása, ebben a vízben élő halak fogyasztása.
- A feltüntetett besugárzási útvonalaknál a lakosság összes korcsoportját vették figyelembe. A program lehetővé teszi a kritikus (tehát a leginkább érintett) lakossági csoport, a besugárzás kritikus útvonalainak, a légkörbe kibocsátott kritikus radionuklidok besugárzási útvonalainak meghatározását, beleértve az egyes radionuklidok hozzájárulását.

A számításokat egészen 110 km távolságig hajtották végre, annak érdekében, hogy a határokon túli (Csehország, Magyarország és Ausztria) területekre is kiterjedjenek.

A radioaktív kibocsátás hatásainak értékeléséből kitűnik, hogy az összes konzervatív feltételezés mellett, egyedül a 78 sz. zónában (a zóna Hlohovec-től északnyugatra terül el, a Drahovský - csatorna torkolata után a Váh folyón) éri el az új atomerőmű és a többi Bohunice-i telephelyen található nukleáris létesítményből (V2 atomerőmű, JAVYS létesítményei) a kibocsátásaiból származó aktivitás a maximális éves effektív dózist. A maximális éves egyéni effektív dózis értéke  $1,76 \times 10^{-6} \text{ Sv}/\text{év}$  ( $1,76 \mu\text{Sv}/\text{év}$ ), ami egyúttal az összes légköri és hidrológiai besugárzás összege. Ez a dózis jóval alacsonyabb, mint a természeti háttérből származó besugárzás. A 78 sz. zónában a besugárzás meghatározó útvonala a hidroszférán keresztül vezet. Az egyéni effektív dózis szempontjából a kibocsátás úgy oszlik meg, hogy a vízfolyásokba ennek kb. 90%-a, míg a légtérbe csupán 10%-a kerül. Az egyéni éves effektív dózis a további zónákban, a Váh torkolata után a Duna irányában eléri a 78 sz. zónához hasonló értéket, míg a vízfolyásokba történő kibocsátások hozzájárulásai gyakorlatilag változatlan, és az atmoszférába történő kibocsátások hozzájárulása a távolsággal arányosan csökken. Az állapot csak a Váh Dunába torkolása után változik, amikor a Duna vizében a hígítás következményeként a dózis több nagyságrenddel csökken.

Az elvégzett értékelés alapján arra lehet következtetni, hogy a kritikus lakossági csoportból származó egyéni dózisterhelésének maximális értéke, figyelembe véve az új atomerőmű és jelenleg a Jaslovské Bohunice telephelyen működő összes nukleáris létesítmény szinergikus hatását, minimum két nagyságrenddel alacsonyabb lesz, mint a szlovák jogszabályok által előírt határértékek. Összehasonlítva a természeti sugárzási háttérrel az érték három nagyságrenddel lesz alacsonyabb és így nem jelent semmilyen egészségügyi kockázatot.

Amennyiben határon átnyúló hatásokról van szó, Magyarország esetében, amelyet befolyásolhat a hidroszférába és az légtérbe történő kibocsátás, ez minimum egy nagyságrenddel alacsonyabb, tehát pár tized  $\mu\text{Sv}/\text{év}$  szintű, Ausztria és Csehország esetében (ahol csak a légtérbe történő kibocsátások befolyása jöhet szóba), még legalább két nagyságrenddel alacsonyabbak, a  $\mu\text{Sv}/\text{év}$  szint századaiban mérhető értékek, amelyek elhanyagolható és jelentéktelen dózisok. Az életre szóló (a gyermekkor figyelembe vételével) egyéni effektív dózis a Bohunice-i a nukleáris létesítmények normális üzemeltetése során nagyságrendileg  $10 \mu\text{Sv}/70 \text{ év}$  (Magyarország), és  $1 \mu\text{Sv}/70 \text{ év}$  (Ausztria, Csehország) értéket ér el, Lengyelország és Ukrajna esetében ez az érték pedig még alacsonyabb. Elhanyagolható értékekről van tehát szó, amelyek a természeti háttérsugárzásból származó besugárzás néhány órájának felelnek meg.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>134/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

#### **J.IV.1.2. Talajvízre gyakorolt hatás**

Az új atomerőműből semmilyen radionuklidot nem fognak kibocsátani a kőzetekbe, ill. a talajvízbe. Talajvízre gyakorolt hatás így potenciálisan csak üzemzavarok és balesetek során következhet be. Kis valószínűségük ellenére a projekt számol velük és ezért ezek kezeléséhez megfelelő műszaki megoldásokkal rendelkezik (a víztározók dupla fenéke, gyűjtőtartályok, a létesítmény tömítésének rendszeres ellenőrzése, a paraméterek változásának mérése és jelzése). A talajvíz monitoring rendszerét úgy tervezték, hogy azonosítsa a kontamináció összes lehetséges behatolását. A megfigyelő kutakat úgy tervezték, hogy szükség esetén elvégezzék a kármentő intézkedéseket a vízelvezető rétegben. Elemzéssel ki lett mutatva, hogy a rejtett radioaktív szivárgás a talajvizekbe a kedvező geológiai viszonyoknak köszönhetően csak a telephelyre fog korlátozódni és nem fogja veszélyeztetni a környező településeket.

A radiációs szituációt a Drahovský-csatorna és a Váh környékének talajvízeiben a létező nukleáris létesítményekből kibocsátott szennyvíz befolyásolja, elsősorban a felszíni vizek talajvízbe szivárgásának következményeként. A trícium koncentrációja ezeken a területeken mérsékelten magasabb értékeket, max. 10 Bq/l, mutat, ami viszont mélyen a határértékek alatti érték az ivóvíz számára. Ez az állapot az új atomerőmű üzembe helyezése után is megmarad. Alacsony aktivitású vizek kibocsátása az új atomerőműből nem befolyásolja a Drahovský-csatorna és a Váh folyó beszivárgási területének sugárzási állapotát, feltéve, hogy az új szennyvízelvezető csatornában megmaradnak a jelenlegi hígítási arányok, amelyek a meglévő Socoman szennyvízcsatornában használatosak, valamint az alacsony aktivitású vizek kibocsátását úgy hangolják össze, hogy a tríciumos víz kibocsátása a V2 atomerőmű, JAVYS létesítményeiből és az új atomerőműből ne egyszerre történjen. Ebben az értelemben az értékelésben megfelelő intézkedések is javasoltak.

#### **J.IV.1.3. A ionizáló sugárzás egyéb hatásai**

A ionizáló sugárzás tere (vagyis az elektromágneses (gamma) sugárzás, ill. a neutronok hatása közvetlenül a műszaki épületekből, a kibocsátások hozzájárulása nélkül) nem jelentős már a műszaki épületek közvetlen környezetében (mint az új atomerőmű és a már meglévő létesítmények) és ezek tágabb környezetét nem érinti. A gamma sugárzás mért értékei a terület bekerített részeinek határán megfelelnek a tágabb környezet természeti háttérsugárzásának.

#### **J.IV.2. A felszíni vizekre gyakorolt (sugárzásmentes) hatások**

Az új atomerőmű a felszíni vizeket a nyersvíz vételén (Váh folyó - Sĺňava víztározó), a szennyvíz (Váh folyó - Drahovský - derivációs csatorna) és a csapadékvíz (Dudvák folyó) kibocsátásán keresztül fogja befolyásolni.


Az új atomerőmű számára feltételezik, hogy működése során a vízvétel egyforma lesz, feltételezve, a vízvétel mérsékelt néhány százalékos növekedését a klimatikus változások következtében az új atomerőmű 60 éves élettartama során. A jelenleg megengedett vízvétel értékei a Váh folyón található Sĺňava víztározóból nem lesznek túllépve az új atomerőmű üzembe helyezése után sem. Az EBO telephelyen található nukleáris létesítmények vízvételai (beleértve a z új atomerőművet) tekintettel a klímaváltozás lehetséges hatásaira, nem igényelnek szükséges változásokat a Drahovský - Madunice vízerőmű működési szabályzatában. Az esővíz elvezetése a Dudvák folyóba történik, az átlagos mennyisége jelentősen nem befolyásolja a terület hidrológiai viszonyait. A befogadó kapacitása elégséges, az esővíz elvezető rendszer tartályokkal lesz felszerelve a szakadó eső felfogására.

Amennyiben a Váh vízminőségéről van szó, a kibocsátási (imissziós) értékek a Hlohovec-i megfigyelőállomáson, hosszútávon, jelentős ingadozások nélkül tartják a stabil szintet, ami várhatóan a következő időszakban sem változik majd. Az új atomerőmű nem gyakorol semmilyen jelentős negatív hatást felszíni vizek minőségi jellemzőire.

#### **J.IV.3. Talajvízre gyakorolt hatás (sugárzásmentes)**

A talajvíz (sugárzásmentes) monitoringja alapján elmondható, hogy a telephelyen létező nukleáris létesítmények nem képviselnek jelentős kockázati hatásokat az érintett terület talajvízeinek fizikai, kémiai és biológiai minőségére. A háttér adatok elemzése alapján ez elsősorban az altalaj geológiailag kedvező tulajdonságainak következménye. Az elvégzett kiértékelés alapján az új atomerőmű feltételezhetően csak jelentéktelen hatással lesz a talajvízre. Az új atomerőmű hatása elfogadható az I. vízelvezető réteg talajvizének fizikai, kémiai és biológiai minőségére, és egyáltalán semmilyen hatással nem lesz a II. vízelvezető réteg talajvizére.

A felszíni vízre gyakorolt lehetséges hatás csak a technológiai rendszerekben, ill. a szennyvíz feldolgozásánál és elvezetésénél kialakult váratlan és nagyon valószínűtlen meghibásodás következtében alakulhat ki. Ezen meghibásodások

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>135/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

ellen az új atomerőmű projekt megfelelő műszaki megoldásokkal lesz felszerelve (a víztározók dupla fenéktartályokkal, gyűjtőtartályok, a létesítmény tömítésének rendszeres ellenőrzése, a paraméterek változásának mérése és jelzése).

Az új atomerőmű megvalósítása nem lesz hatással a vízforrásokra vagy a talajvíz vízvédelmi zónáira.

#### **J.IV.4. Tája gyakorolt hatás**

A projekt jelentősen befolyásolni fogja elsősorban a síkvidéki mezőgazdasági táj nagyon alacsony tájképi változatosságát az atomerőmű blokkjainak és az egyéb műszaki tájelemek alkalmazása által, ami az ökológiailag stabilizáló tájelemek vizuális korlátozásával jár majd.

Az új atomerőmű az érintett területen nem fogja vizuálisan degradálni vagy indokolatlanul befolyásolni a táj bármely alapvető értékeit, azaz a jelentős tájképi elemeket, védett területeket, a táj természetes és kultúrtörténeti dominánsait, emlékhelyeket, helyszíneket és épületeket, valamint a harmonikus kapcsolatokat és arányokat. Az említett értékeket és a tájképet legjelentősebben befolyásoló elem az új atomerőmű blokkja, és különösen ennek hűtőtornya lesz, amely felnagyítja az EBO meglévő sziluettjét és az erőműi komplexum láthatóságát.

Az erőműi komplexum vizuális hatásának változása az új atomerőmű felépítése után kicsinek vagy jelentéktelennek tekinthető. A nagyobb távolságokban messzebből lesz látható az új atomerőmű 180 m magas hűtőtornya, míg a közelebbi részéről nézve a leszerelt V1 atomerőmű és ennek négy hűtőtornyával történő „eltüntetése” kap nagyobb hangsúlyt.

#### **J.IV.5. Hatások az építés és az üzemeltetés beszüntetése során**


Az új atomerőmű (fő építkezési terület) a lakott területektől jelentős távolságban helyezkedik el. A kb. 1 km és nagyobb távolság elegendő ahhoz, hogy ki lehessen zárni az építkezés bármilyen negatív hatását (főleg a zaj- és légszennyezést). Az kapcsolódó hálózatok korridorjai (a nyers, a szennyvíz és a csapadékvíz gyűjtővezetékei, illetve az elektromos ellátás) a lakott zónákon kívül haladnak; az építési tevékenység ezeken a területeken viszonylag rövid ideig fog tartani. Elvileg az egyetlen zavaró tényező az építkezés során, amely érintheti a lakosságot, az a vele kapcsolatos forgalom lesz (az építőanyag és a szereléshez szükséges anyagok és munkások szállítása) a meglévő úthálózaton. A hatások ebben az esetben is korlátozva lesznek, a szállítás úgy lesz megszervezve, hogy a forgalom lebonyolítása ne éjszaka, kora reggel vagy késő esti időben történjen. Ugyanakkor az előkészítés és az építkezés során ellenőrzik a zajszintet és szükség esetén megfelelő intézkedéseket tesznek a zajterhelés csökkentésének érdekében. Az építkezés során várt további hatások (élővilágra, közetre, felszíni és talajvizekre, stb.) az érvényes jogszabályok szerint normális és megoldható hatásként vannak jellemezve.

Az új atomerőmű üzemeltetése után a hatásokat egy különálló, környezeti hatásokat értékelő folyamat fogja vizsgálni, amely az új atomerőmű leszerelése előtt fog kezdődni (tehát kb. 60 év üzemeltetés eltelte után). Előre elmondható, hogy az üzemeltetés leállítása, ill. a leszerelés hatásai nem lesznek nagyobbak, mint az építkezés és üzemeltetés során. Tehát elfogadható hatásról van szó.

### **J.V. Üzemviteli kockázatok**

#### **J.V.1. Tervezési balesetek radiológiai következményei**

A nukleáris létesítmény rendkívüli állapotai értékeléséhez számításokat végeztek két borítékos tervezési baleset számára. Ezeknek egyike volt a reaktor hűtőrendszer integritásának megsérülése (repedés) a konténmenten belül, a másik egy fűtőanyag csoport integritásának megsérülése (repedés) a kiégett fűtőanyag szállítása során a konténmenten kívül. A számítások során a forrástagot konzervatívan állapították meg, úgy, hogy az Atomtörvény alapján végzett leendő elemzések az új atomerőmű engedélyezési folyamata során kevésbé súlyos következményekhez vezessenek, mint amilyenek az Értékelési jelentésben találhatók. A számításoknál konténment maximális megengedett tömörtelenségével és a radioaktív anyagok szűrőinek csökkentett hatékonyságát számoltak. A számításokat a RTARC programban végezték, amely a SZK-ban a biztonsági elemzések elvégzéséhez elfogadott program és felhasználták a már létező atomerőművek biztonsági jelentéseit. A kontaminált élelmiszerből és vízből származó dózisokat az RDEBO program alapján számították ki. Az eredményeket összehasonlították az ÚJD SR követelményeivel, az IAEA szabványaival, valamint a WENRA és EUR követelményeivel. Az eredmények a következőképpen foglalhatók össze:

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>136/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

- A kiszámított éves effektív dózis a tartós ideig az új atomerőmű közvetlen közelében élő kritikus lakossági csoportból származó egyén számára nem lépi túl a 10 mSv/év értéket. Ez az érték elfogadási feltételnek minősül az ÚJD SR szerint és teljesíti a WENRA által kitűzött biztonsági célt, amely a következőket követeli: a tervezési balesetknél a környezetre semmilyen sugárzási hatás nem alakulhat ki, és a terven felüli balesetknél, amelyek nem vezetnek a fűtőanyag olvadásához, csak minimális sugárzási hatás van megengedve az erőmű közvetlen környezetében, de a halaszthatatlan védelmi intézkedések (rejtekhelyek használata, jódpofilaxis, evakuálás) bevezetésére nem kerülhet sor.
- Halaszthatatlan védelmi intézkedések (rejtekhelyek használata, jódpofilaxis, evakuálás) bevezetése nem szükséges a reaktortól  $\geq 800$  m távolságig.
- A lakosság kritikus csoportjából származó egyén számára kiszámított éves effektív dózis a besugárzás összes útvonalából eléri az 5 mSv/év értéket (SzK 345/2006 sz. kormányhatározata alapján ez az alsó határa a következő intézkedések érvénybe léptetéséhez – radionukliddal szennyezett élelmiszer, víz és takarmány fogyasztásának korlátozása), a statisztikailag legvalószínűbb meteorológiai feltételek figyelembe vétele mellett, maximálisan 6 km távolságig terjed, azaz ez egy lokális hatás, amely az EUR és a WENRA követelményei által megengedett.
- A tervezési balesetek lehetséges határon átnyúló hatásainak elemzése (≥40 km távolságban) kimutatták, hogy a maximális éves egyéni effektív dózis a sugárzás összes útvonalából (azaz, beleértve a helyileg megtermelt élelmiszerek éves fogyasztását) nem lépi át a statisztikailag legvalószínűbb meteorológiai feltételek mellett az 1 mSv/év határértéket, amelyet a normális és abnormális feltételek melletti működésnél állapítottak meg (2013/59/Euroatom sz. 2013 december 5. elfogadott irányelv, ill. ICRP 103. publikációja). Ebből következik, hogy az új atomerőmű tervezési baleseteinél nem alakul ki határon átnyúló hatás, amely veszélyeztetné vagy korlátozná a szomszédos országok határai közelében élő lakosait.

## J.V.2. Súlyos balesetek radiológiai következményei


A súlyos balesetek következményeinek értékeléséhez a konzervatív borítékos hozzáállást alkalmazták, amely garantálja, hogy az Atomtörvény alapján végzett elemzések az új atomerőmű engedélyezési folyamatában kisebb következményekhez vezetnek, mint azok, amelyek ebben a Jelentésben a tervezett tevékenység határon átnyúló környezeti hatásainak értékeléséről, valamint a fő Értékelési jelentésében fel vannak tüntetve.

Súlyos baleset alatt a nukleáris fűtőanyag károsodását értjük. Az összes III+ generációs referenciális blokk olyan technológiával rendelkezik, amely az ilyen forgatókönyvet kizárja. Továbbá feltételezték, hogy a konténment tömítetlensége a maximálisan megengedett szinten lesz. A számításokat a COSYMA programban végezték, amely a felügyeleti szervek által engedélyezett a súlyos balesetek következményeinek kiszámítására. A nukleáris anyagok környezetbe szivárgásának klasszikus forgatókönyvén kívül értékelték azt a forgatókönyvet is, amikor radioaktív csapadék kihullása a Sĺňava víztározót éri el, majd a kontamináció onnét a Váh folyón keresztül áterjedt Magyarországra.

A borítékos súlyos balesetek sugárzási következményeinek számítási eredményei bizonyították az ÚJD SR biztonsági követelményeinek, IAEA szabványainak, a WENRA és az EUR követelményei teljesülését. Ez azt jelenti, hogy:

- Halaszthatatlan védelmi intézkedéseket (rejtekhelyek használata, jódpofilaxis, evakuálás) maximálisan 1 km-es távolságban kellene bevezetni, azaz gyakorlatilag csak az új atomerőmű területén belül, és nem az állandóan lakott területeken.
- A lehetséges határon átnyúló hatás szempontjából (≥40 km-es távolságban) a számítások igazolták, hogy az éves és az életre szóló egyéni effektív dózis a besugárzás összes útvonalából (beleértve a helyileg termelt kontaminált élelmiszerek éves fogyasztását) nem lépi túl az 1 mSv/év határértéket a normális és abnormális működési feltételek mellett sem (2013/59/Euroatom sz. 2013 december 5. elfogadott irányelv, ill. ICRP 103. publikációja).
- Hasonló eredmény érvényes az olyan súlyos balesetek számára, amelyeknél feltételezik a radionuklidok maximális lehetséges kihullását a Váh folyó legközelebbi víztározójának egész felületére (Sĺňava víztározó) a Váh és Duna vízfolyásának további kontaminációjával, és további sugárzási következményekkel Magyarország területén (a Váh és Duna találkozása után).
- A radionuklidok maximális lehetséges kihullásával a Sĺňava víztározó felett járó súlyos balesetknél, értékelték a talajvizekre gyakorolt hatást és ezek esetleges ivóvízként való használatára, a Duna és Váh találkozása után és a Sĺňava víztározó közelében. Az értékelés kimutatta, hogy az ivóvíz minőségére gyakorolt hatás elhanyagolható.



	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>137/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

### **J.V.3. Terrortámadás kockázata**

Annak kockázatát, hogy az új atomerőmű terrortámadás céljává válik, nem lehet teljesen kizárni. Összhangban az érvényes hatályos jogszabályokkal az engedély tulajdonosa, együttműködve az illetékes állami szervekkel, köteles ellenőrizni, kezelni és megszüntetni a terrortámadások kockázatát. Így az új atomerőművet érő terrortámadások kockázata a projekt előkészítésének és megvalósításának következő szakaszaiban megfelelő módon ki lesz értékelve, és a nukleáris berendezések fizikai védelmének hagyományos módszereivel meg lesz szüntetve, összhangban az eddigi gyakorlattal és a nemzeti és nemzetközi követelményekkel. A nukleáris létesítmények terrortámadásokkal szembeni védelme érdekében országos szinten olyan biztonsági intézkedések vannak érvényben, amelyek a terrorveszély megfigyelésére specializálódtak, ennek alakulását folyamatosan figyelik és elemzik. Ezek a biztonsági intézkedések magukban foglalják a hírszerzést, adatbiztosítást és a légi közlekedés védelmét Szlovákia légterében. Ennek ellenére az új atomerőműtől megkövetelik, hogy a projekt szintjén kezelje egy nagy utasszállító repülőgép becsapódása elleni védelmet. Alapvető követelmény, hogy a repülőgép becsapódása ne okozhasson nagyobb radiológiai hatást az atomerőmű környékén.

Az új atomerőműben bekövetkezett balesetek következményeinek részletes elemzései, repülőgép becsapódása vagy más külső esemény esetében, felhasználhatóak egy terrortámadás vagy szabotázsakció előkészítésére, ebből az okból titoktartás tárgyát képezik, és nem említhetők a nyilvánosság számára hozzáférhető dokumentumokban.

### **J.V.4. Nukleáris létesítmények üzemeltetésével kapcsolatos egyéb sugárzási kockázatok**

Az egyéb sugárzási kockázatok közé sorolható a radioaktív anyagok szivárgásának lehetősége a nukleáris anyagok szállítása során. A nukleáris létesítmények üzemeltetésével kapcsolatos nukleáris anyagok szállítása alatt olyan szállítási fajtákat kell érteni, mint a friss fűtőanyag szállítását az új atomerőműbe, feldolgozott radioaktív hulladék szállítását a JAVYS létesítményen belüli további kezelésre (az EBO telephelyben), a kezelt radioaktív hulladék szállítását az új atomerőműből ennek tárolójába, a kiégett fűtőanyag szállítását az új atomerőműből a tárolóba (az EBO telephelyben) és a kiégett fűtőanyag szállítását a tárolóból a tartós tárolási helyre, esetleg a feldolgozásra. Évente csak pár alkalommal kerül sor nukleáris anyagok szállítására. A nukleáris és a radioaktív anyagok csak és kizárólag jóváhagyott szállítási egységekben (szállításra alkalmas konténerekben) szállíthatók, amelyek bizonyíthatóan képesek egy baleset során megakadályozni a radioaktív anyag környezetbe történő szivárgását. Az egyéb veszélyes anyagok szállításához képest (energetikai szempontból egyéb fűtőanyagok szállításához képest) a radioaktív anyagok szállítása lényegesen kevésbé kockázatos. Minden szállításra egy speciális eljárást dolgoznak arra, hogy hogyan korlátozzák egy lehetséges baleset következményeit úgy, hogy ne veszélyeztessék a lakosság egészségét.


### **J.V.5. Egyéb emberi tevékenységek által előidézett kockázatok a telephelyben**

Az Értékelő jelentésben végrehajtott előzetes elemzés azt mutatja, hogy az új atomerőmű nem lesz jelentősen veszélyeztetve semmilyen, a telephelyen emberek által előidézett kockázatok által.

A lehetséges kockázatok felmérésénél elsősorban a következő a típusú események előfordulási valószínűségét értékelték:

- repülőgép becsapódása,
- lökéshullámmal kapcsolatos robbanások,
- gyúlékony gőzfelhők,
- mérgező vegyi anyagok,
- tűzveszély,
- vízvétel megakadályozása,
- káros folyadékokkal való szennyezés.

Az új atomerőmű fő épületeit úgy fogják tervezni, hogy ellenálljanak a lökéshullámoknak, repülőgépek becsapódásának, tűznek, árvíznek, külső elektromos energiával vagy vízzel való ellátás elvesztésének és egyéb külső hatásoknak. Az emberi tevékenységből származó kockázatok kezelésének kritikus eleme a telephelyen az új atomerőmű irányító munkahelyeinek védelme (blokki és vészhelyzeti vezénylőterem) gyúlékony gőzfelhőkkel, mérgező vegyi anyagokkal, mérgező égéstermékkel és radioaktív anyagokkal szemben. Az új atomerőmű be lesz biztosítva a belőlük származó anyagok által okozható kockázatok kialakulásával szemben. Ez azt jelenti, hogy ilyen anyagok szivárgása esetén a blokki és a vészhelyzeti vezénylőterem lakhatósága biztosított marad. Az új atomerőmű fel lesz szerelve olyan műszaki eszközökkel,

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>138/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

amelyek megakadályozzák a radioaktív, mérgező vagy robbanásveszélyes anyagok behatolását az ellenőrzött zónába, még abban az esetben is, ha egy más nukleáris létesítményben súlyos baleset történt. Ezek a műszaki eszközök közé tartozik a légtechnikai rendszerek által szállított levegő állandó ellenőrzése, a vezénylőkben biztosított állandó pozitív túlnyomás, a vezénylők biztonságos elszigetelhetősége a környezettől veszélyes anyagok jelenléte esetén és egy speciális baleseti légtechnikai rendszer, vészhelyzetek számára.

## **J.V.6. Vészhelyzeti készség**

Az üzemeltető belső vészhelyzeti terve és a vele kapcsolatos dokumentáció úgy van kidolgozva, hogy biztosítsa az alkalmazottak védelmét és készségét abban az esetben, ha radioaktív anyagok szivárognak ki a munkakörnyezetbe vagy annak környezetébe és intézkedések kell végrehajtani a nukleáris létesítményben dolgozók és a környező lakosság egészségének megvédésére.

A belső vészhelyzeti tervhez szorosan kapcsolódik a külső vészhelyzeti terv – lakosságvédelmi terv, amelyet a területileg illetékes állami szervek és a nukleáris létesítmény által veszélyeztetett önkormányzatok dolgoznak ki. A lakosságvédelmi terv olyan intézkedéseket foglal magában, amelyek a lakosság veszélyeztetése esetén, amikor radioaktív anyagok kerülnek ki a környezetbe, kerülnek végrehajtásra. Az üzemeltető köteles a lakosságvédelmi terv kidolgozóinak átnyújtani a veszélyeztetett területen élő lakosság védelmével kapcsolatos információkat.

Egy rendkívüli esemény során, amely jellegénél fogva egy sugárzási esemény a nukleáris létesítményben, az államigazgatás helyi szervei biztosítják azoknak az intézkedéseknek végrehajtását, amelyek a lakosságvédelmi tervekben szerepelnek. A konkrét tevékenységeket a válságkezelő bizottságok irányítják. Annak érdekében, hogy ezek a feladatok végrehajtása során a késést kizárják, az adott bizottságok részei a SzK katasztrófa-elhárítási szervezetének. Bár a vészhelyzeti készségi intézkedések az új atomerőmű számára a jogszabályi követelmények alapján lesznek kidolgozva, e reaktorok alapvető jellemzője, hogy semmilyen baleset során nem keletkeznek olyan mértékű dózisok, amelyek lakosságvédelmi intézkedéseket vonnának maguk után, a helyileg megtermelt élelmiszer fogyasztásának korlátozásán túl.

Egy nukleáris baleset és ennek következményeiről a szomszédállamokat az ÚJD SR tájékoztatná a kétoldalú szerződésekben meghatározott módon. Ezzel egy időben tájékoztatná az IAEA-t és az Európai Bizottságot.

## **J.V.7. Atomkárokért való felelősség**

A nukleáris létesítmény üzemeltetőjének felelősségét az atomkárokért az Atomtörvény határozza meg. Ezzel teljesíti a SzK kötelezettségét, amely a Szlovák Köztársaság Nemzeti Tanácsa jóváhagyása után csatlakozott a Bécsi egyezményhez az atomkárokért való polgári jogi felelősségről. Az üzemeltető atomkárokért való felelősségének felső határa 300 millió Euró.


Az új atomerőmű leendő üzemeltetőjét az Atomtörvény arra kötelezi, hogy nyújtson be egy bizonylatot az atomkárokért való pénzügyi fedezetről az új atomerőmű üzembe helyezéséhez szüksége engedélyeztetési eljárás keretén belül.

2015 márciusában a SzK Nemzeti tanácsa elfogadta az 54/2015 sz. az atomkárokért való polgári jogi felelősségről és ennek pénzügyi fedezetéről szóló törvényt. Az új törvény átveszi a Bécsi egyezményben rögzített elveket az atomkárokért való felelősség megoldására valamint helyettesíti és pótolja azokat a paragrafusokat és bekezdéseket, amelyek az Atomtörvényben az atomkárokért való felelősséget tárgyalták. Az új törvény változatlanul hagyja az üzemeltető felelősségének felső értékhatárát. Az új törvény kimondottan tiltja az olyan nukleáris létesítmények üzembe helyezését, üzemeltetését és leszerelését, vagy radioaktív anyagok szállítását, ahol az atomkárokra nem áll rendelkezésre a megfelelő pénzügyi fedezet.

## **J.V.8. Nem sugárzási kockázatok**

A tervezett tevékenység, eltekintve a sugárzási szempontból, lényegében egy olyan hagyományos ipari tevékenységre hasonlít, amelynél nem alakulhat ki jelentős baleseti kockázat negatív következményekkel a környezetre és a lakosságra.

A működéssel kapcsolatban potenciálisan nem zárható ki a szennyvizek szivárgásával kapcsolatos baleseti helyzet (a csatornarendszer tömitésének sérülése vagy az olajjal szennyezett víz tisztítójának meghibásodása), raktározott anyagok (vegyszerek, üzemanyagok, kenő- és hőtranszmissziós eszközök, tisztítószerek és hasonló) szivárgása a raktározó tárolókból vagy csőhidaikból szállításuk esetén. Nincs teljesen kizárva a médiumok vagy más anyagok felgyűjtésének valószínűsége.

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>139/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

A fenti kockázatok kialakulásának valószínűsége alacsony és kiküszöbölésük nem követel speciális megelőző vagy korlátozó intézkedéseket az általánosan használtakon vagy az erre vonatkozó (építkezési, biztonsági, tűzvédelmi, közlekedési és egyéb) előírásokban megadottakon kívül. A fenti esemény típusok következményei az általánosan rendelkezésre álló eszközökkel megoldhatóak és nem jelentenek kockázatot a környezetre és az egészségre.

## J.VI. Monitoring javaslat

Az új atomerőmű sugárvédelmi monitoring program elméletileg meg fog felelni a jelenleg a telephelyben létező nukleáris létesítmények monitoring programjáért, amelybe az új atomerőmű monitoring programját integrálhatják, de lehet egy autonóm rendszert is kialakíthatnak számára.

Az új atomerőmű monitoringját két részre oszthatjuk:

- A belső működés monitoringja (külön monitoring az új atomerőmű számára, tekintet nélkül a környező nukleáris létesítményekre) a megfigyelés, védelem és a környezetszennyezés megelőzése számára. E monitoring számára egy külön rendszer lesz kialakítva, amely biztosítja az új atomerőmű közvetlen környezeti hatásainak megfigyelését. Ez vonatkozik különösen a tárolókra és a technológiai (műszaki folyamatok) radiokémiai paramétereinek megfigyelésére, a környezeti paraméterek megfigyeléseire és az aktív és nem aktív környezetbe történő kibocsátások megfigyelésére. A radioaktív kibocsátások megfigyelésének eredményei a lakosság valószínű besugárzásának megállapítására használt számítások belépő adatai.
- Az élő környezet állapotának megfigyelésére szolgáló monitoring. Az új atomerőmű integrálva lesz a telephelyben létező nukleáris létesítmény környezetének közös megfigyelő programjába. A jelenlegi monitoring rendszer teljesen működőképes és a jövőben elegendő lesz az új atomerőmű hatásának megfigyelésére.

## J.VII. A hatásokat enyhítő intézkedések

A z alapvető projekt intézkedések a kedvezőtlen hatások megelőzésére, kizárására, csökkentésére vagy kompenzációjára az alábbiak:


- a III+ generációs reaktorok legjobban hozzáférhető technológiájának használata,
- a nukleáris biztonság, a sugárvédelem, fizikai védelem és baleseti készülség biztosítása az érvényes jogszabályokkal IAEA szabványokkal, WENRA követelményekkel, ill. további szakmai szabványokkal összhangban,
- a besugárzás hatásának minimalizálása a lakosság és a munkavállalók számára az ALARA elvének megfelelően,
- specializált felügyeleti programokat az egyes potenciálisan érintett környezeti elemek megfigyelésére az új atomerőmű építése és üzemeltetése során,
- az új atomerőmű elhelyezése a környezetileg érzékeny területen kívül, brownfield kihasználása,
- a környezeti források igénybevétele és környezetbe történő kibocsátások minimalizálása,
- a környezetvédelmi és a közegészségügyi összes előírás és norma betartása.

Ezen az alapvető kereten felül léteznek olyan, az Értékelés terjedelméből kiinduló, ill. az Értékelési jelentés kidolgozása során észlelt tények alapján meghatározott intézkedések, amelyek az élő környezet és a közegészségügy egyes elemeinek további fokozott védelmére irányulnak. Ezek az intézkedések a következő közigazgatási eljárás és a tervezett tevékenység előkészítése, építése és működése alatt valósulnak majd meg. Nyilvánvaló, hogy a jogi vagy egyéb általánosan érvényes előírásokból fakadó intézkedések be lesznek tartva.

## J.VIII. Befejezés

A tervezett tevékenység várható hatásai a környezetre minden értékelési ismeretkörben összességében jelentéktelenek. Egyetlen olyan tény sem állapított meg, ami arról tanúskodna, hogy a jogszabályokban megadott határértékek át lesznek lépve (vagy, ha a határértékek nincsenek megállapítva, akkor az elfogadhatatlan befolyásokkal járna).

Lehetséges negatív hatások, figyelembe véve a területen már meglévő tevékenységek szinergikus hatását is (tekintettel a többi nukleáris létesítmény életciklusuk megfelelő szakaszaira), minden ismeretkörben elfogadhatóak, mélyen az elfogadható értékek sávján belül. Határon átnyúló jelentős hatások gyakorlatilag ki vannak zárva.


	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>140/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

A tervezett tevékenységből származó kockázatok elfogadhatóak.

Minden beérkezett hazai és külföldi észrevétel tisztázva van a Jelentések a tervezett tevékenység értékeléséről című dokumentum 2 sz. mellékletben.

Az értékelés eredményei alapján a tervezett tevékenység az adott terület számára elviselhetőnek tekinthető.




	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>141/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

## K. KIEGÉSZÍTŐ JELENTÉSEK ÉS ELEMZÉSEK

### K.I. A Jelentés kidolgozására szolgáló elemzések

- Részleges elemzés ČP 2.4. Új atomerőmű projektjének részleges leírása
- Részleges elemzés ČP 2.4. Új atomerőmű nukleáris biztonsági koncepciója
- Részleges elemzés ČP 2.4. Általános sugárvédelem
- Részleges elemzés ČP 2.4. NJZJB projekt indoklása az SzK energetikai politikája és egyéb stratégiai, koncepciók dokumentumai és a SzK nemzetközi kötelezettségei szempontjából
- Részleges elemzés ČP 2.4. Biológiai elemzés, terület leírása és az új atomerőmű értékelése biológiai szempontból
- Részleges elemzés ČP 2.4. Új atomerőmű környezeti hatásainak elemzése
- Részleges elemzés ČP 2.4. Telephely környezetének demográfiaja a tervezett tevékenység reá és a közvéleményre gyakorolt hatása
- Részleges elemzés ČP 2.4. Egészségügyi kockázatok értékelése és a tervezett tevékenység hatása a lakosság egészségére
- Részleges elemzés ČP 2.4. Egészségügyi kockázatok értékelése
- Részleges elemzés ČP 2.4. Tervezett tevékenység hatása az alkalmazottak egészségére
- Részleges elemzés ČP 2.4. Forgalmi elemzés az Jaslovské Bohunice-i telephelyen épülő új atomerőmű számára
- Részleges elemzés ČP 2.4. Légkör – állapota és az új atomerőmű sugármentes hatásai
- Részleges elemzés ČP 2.4. Klimatikus állapotok és az új atomerőmű klimatikus és árnyékoló hatása
- Részleges elemzés ČP 2.4. Zajterhelési elemzés
- Részleges elemzés ČP 2.4. Talajvizek a telephelyen
- Részleges elemzés ČP 2.4. Új atomerőmű súlyos balesetének hatásai a talajvizekre
- Részleges elemzés ČP 2.4. Geológia és szeizmicitás
- Részleges elemzés ČP 2.4. Felszíni vizek és a tervezett tevékenység sugárzásmentes hatásai a felszíni vizekre
- Részleges elemzés ČP 2.4. Tervezett tevékenység hatása a felszíni vizekre – radiológiai, beleértve a határon átnyúló hatásokat
- Részleges elemzés ČP 2.4. Forrástág a környezetbe történő radioaktív szivárgások számára - normál üzemeltetés
- Részleges elemzés ČP 2.4. Sugárdózisok megállapítása a lakosság kritikus csoportja számára a tervezett tevékenység normális üzemeltetése során (víz, levegő), beleértve a kumulatív hatásokat
- Részleges elemzés ČP 2.4. Reprezentatív borítékos forrástág meghatározása egy tervezett baleset és egy, a konténment funkcionáltságának megtartása mellett, súlyos baleset során az EIA NJZJB számára
- Részleges elemzés ČP 2.4. Tervezési és súlyos balesetek radiológiai hatásai, beleértve a határon átnyúló hatásokat
- Részleges elemzés ČP 2.4. Kockázatkezelés egy repülőgép becsapódása esetében, más ember által előidézett külső kockázatok
- Részleges elemzés ČP 2.4. Kockázatkezelés az új atomerőművet érő terrortámadás esetében és a hozzá kapcsolódó tevékenységek
- Részleges elemzés ČP 2.4. Üzemen kívül helyezés és leszerelés koncepciója
- Részleges elemzés ČP 2.4. Kiegészítő adatok
- Részleges elemzés ČP 2.4. Kiegészítő adatok
- Részleges elemzés ČP 2.4. Kiegészítő adatok
- Holíková J: Új atomerőmű üzemeltetésének hatásai a közegészségügyre. Értékelési jelentés. Bratislava, 2015. március

	<b>ÚJ ATOMENERGOMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>142/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

## K.II. Folyamat eddigi dokumentációja

Környezetvédelmi Minisztérium álláspontja a megvalósítási variánsoktól való eltekintés ügyében. MŽP SR I.8356/2013-3.4/hp sz. kelt 2013.11.28.

Új atomerőmű a Jaslovské Bohunice-i telephelyen. Tervezett tevékenység tervezete. Jadrová energetická spoločnosť Slovenska, a. s., kelt: 2014.2.28.

Új atomerőmű a Jaslovské Bohunice-i telephelyen. Értékelési terjedelem. MŽP SR: 3282/2014-3.4/hp sz. kelt: 2014.05.26.

## K.III. Egyéb dokumentumok

Kapcsolódó jelentések és dokumentumok:

- SE EBO és JAVYS nyervízvételre és szennyvizek kibocsátásaira vonatkozó engedélyek.
- Az ÚVZ SR döntései, amelyek a JAVYS és az SE nukleáris létesítményeinek engedélyezik az EBO telephelyen radioaktív anyagok kibocsátását a környezetbe.
- NMS Market Research SR (2013) Atomenergiához való viszonyulás – összefoglaló jelentés.
- EIA jelentés az EBO telephelyen történő elhelyezésről.
- Radioaktív anyagok leltározása a JAVYS és SE EBO létesítményeiben 2012, 2013.
- SHMÚ összefoglaló jelentése a Jaslovské Bohunice telephely számára 2012.
- JAVYS radiológiai védelmi jelentései a 2007 - 2012 időszakból.
- JAVYS környezetvédelmi jelentései a 2008 - 2012 időszakból.
- SE EBO radiológiai védelmi jelentései a 2008 - 2012 időszakból.
- SE EBO környezetvédelmi jelentései a 2008 - 2012 időszakból.
- SzK statisztikai hivatalának jelentései.

Dokumentumok és javaslatok az atomenergetika területén:

- IAEA Basic Safety Principles.
- IAEA Safety Requirements.
- IAEA Safety Guides (SG) a Specific Safety Guides (SSG) – új nukleáris létesítmények elhelyezésével kapcsolatos fejezetek.
- WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors 9/2014.
- WENRA Reactor Harmonization Working Group RHWG - Report on Safety of new NPP designs, 3/2013.
- Az ICRP javaslatai.
- ÚJD Biztonsági útmutatók.

Koncepcionális és stratégiai dokumentumok:


- A SzK stratégiai és koncepcionális dokumentumai az atomenergetika használatáról.
- Az EC stratégiai és koncepcionális dokumentumai az atomenergia használatáról, energiahatékonyságról, energiaforrásokról és energetikai megtakarításokról.

Törvények és rendeletek:

- Törvények, rendeletek és határozatok az atomenergetika területén – elsősorban az 541/2004 sz. törvény az atomenergia békés használatáról (az Atomtörvény), hatályos változata.
- Törvények, rendeletek és határozatok a környezetvédelem területén – elsősorban a 24/2006 sz. a környezeti hatások megítéléséről szóló törvény hatályos változata.
- Egyéb környezetvédelmi és közegészségügy-védelmi törvények és rendeletek.

Nyilvános adatok és internet:

- Az érintett állami szervek, önkormányzatok és különféle környezetvédelmi, közegészségügy-védelmi és atomenergetikai szervezetek weboldalai.
- Egyéb (OECD NEA, US NRC, US EPA, WHO, UNSCEAR, ICNIRP, ...).

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>		Oldalszám:	<b>143/156</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
			Kiadás:	<b>2015/08</b>

## L. DÁTUM ÉS AZ ADATOK IGAZOLÁSA

### L.I. Jelentés elkészítésének dátuma és helye

Bratislava (Szlovák Köztársaság) és Brno (Cseh Köztársaság) 22.08.2015

### L.II. Adatok teljességének és helyességének igazolása

Aláírással igazolom ebben a Jelentésben a tervezett tevékenység határon átnyúló környezeti hatásainak értékeléséről szereplő adatok teljességét és tárgyi helyességét.

Jelentés szerzője:


.....  
 Ing. Petr Mynář, Jelentés szerzője  
*Amec Foster Wheeler s.r.o.*

.....  
 Ing. Petr Vymazal, ügyvezető  
*Amec Foster Wheeler s.r.o.*

Javaslattevő jogosult képviselője:

.....  
 Ing. Ján Červenák, igazgatói tanács elnöke  
*Jadrová energetická spoločnosť Slovenska, a. s.*


.....  
 Ing. Tomáš Vavruška, igazgatósági tag,  
 Biztonságért és minőségért felelős igazgató  
*Jadrová energetická spoločnosť Slovenska, a. s.*

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELESÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>144/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>


## Rövidítések és fogalmak jegyzéke

a pod.	és hasonlóan
a.s.	részvénytársaság
A1	Jaslovské Bohunice-i A1-es atomerőmű
ACORN	Alpok-Kárpátok szeizmológiai hálózata (ang.: Alpine Carpathian On-line Research Network)
AES	a VVER reaktorok üzleti megjelölése
AEWS	Nemzetközi baleset-előrejelzési és megelőzési rendszer (a Duna mentén) (ang.: The Accident Emergency Warning System)
AKOBOJE	Atomerőmű védelmének automatizált biztonsági komplexuma
ALARA	ésszerűen elérhető legalacsonyabb szint (ang.: As Low As Reasonably Achievable)
alt.	alternatív
angl.	angolul
AP1000	A Westinghouse PWR projektjének üzleti elnevezése
APR1400	A Korea Hydro&Nuclear Power PWR projektjének üzleti elnevezése
AREVA NP	a társaság elnevezése (nem rövidítés)
ARIS	Az ARIS rendszer stacionárius hálózatának elnevezése
ATMEA1	Az AREVA NP/Mitsubishi Heavy Industries PWR projektjének üzleti elnevezése
ATWS	abnormális állapot a gyors reaktor leállítását biztosító rendszer meghibásodása esetén (ang.: Anticipated Transient Without Scram)
atd.	satöbbi
AZ	aktívna zóna/rektormag
BaP	benzo(a)pirén
BAT	legjobb rendelkezésre álló technikák (ang.: Best Available Techniques)
BDBA	tervezésen felüli balesetek (ang.: Beyond Design Basis Accident)
BIC(SWIFT):	nemzetközi bankazonosító kód (ang.: Business Identification Code (Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication))
BL	bitumenező feldolgozószor
BNS	ÚJD SR által kiadott biztonsági útmutatók és irányelvek
BOZP	munkahelyi egészségvédelmi és biztonsági körülmények
BPEJ	talajminősítési talaj-ökológiai egységek
BSC	Bohunice-i feldolgozóüzem
BSC RAO	Bohunice-i radioaktív hulladék feldolgozó központ
BSK	Pozsonyi önkormányzati kerület
BÚK	atomerőműi blokk kondenzátum kezelése
CČS	Központi szivattyú állomás
CDF	reaktormag meghibásodásának gyakorisága (ang.: Core Damage Frequency)
CENEC	észak-, északnyugat- és közép-európai földrengések katalógusa (ang.: Catalogue of Earthquakes in central, northern, and northwestern Europe)
CFR	Szövetségi rendeletek gyűjteménye (ang.: Code of Federal Regulations)
CHO	Balesetkezelési központ
CI	Konvencionális sziget
CoDecS	rendszer a korai előrejelzés figyelmeztetéseinek küldésére és fogadására (ang.: Coding Decoding System)
COL	üzemeltetés engedélyezésével összekötött építkezési engedély az USA-ban épített atomerőművek számára (ang.: Construction Permit and Operating License)




	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>145/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>


COSYMA	Számítógépes program elnevezése
CZ	Cseh Köztársaság (ang.: Czech Republic)
č.	szám
ČOV	hulladékvíz tisztító telep
ČR	Cseh Köztársaság
ČS	szivattyú állomás
DBA	tervezési üzemzavar (ang.: Design Basis Accident)
DBC	alap tervezési feltételek (ang.: Design Basis Conditions)
DEC	kiterjesztett tervezési feltételek (ang.: Design Extension Conditions)
DGS	dízel-generátor állomás
DIČ	adóazonosító szám
DN	névleges átmérő (ang.: Diameter Nominal)
DPH	hozzáadottérték-adó
DTS	a társaság elnevezése (nem rövidítés)
EBO	Jaslovské Bohunice-i nukleáris berendezések telephelye
EC	Európai Bizottság (ang. European Commission)
EC JRC	Európai műszaki központ a radiológiai monitoring számára (ang.: European Community Joint Research Centre)
ECURIE	Európai Közösség radiológiai veszélyhelyzet esetén alkalmazandó sürgősségi információcsere-rendszer (ang.: European Community Urgent Radiological Information Exchange)
EIA	környezeti hatástanulmány (ang.: Environmental Impact Assessment)
EK	nyilvántartási kód
ELINI	Európai felelősségbiztosítás a nukleáris ipar számára (ang.: European Liability Insurance for the Nuclear Industry)
EMANI	Európai kölcsönös biztosítási társulat nukleáris létesítmények számára (ang.: European Mutual Association for Nuclear Insurance)
EMEP	Európai program a légszennyeződés terjedésének megfigyelésére és kiértékelésére (ang.: European Monitoring and Evaluation Program)
EMO	Mochovce-i atomerőmű
EMO 1,2	Mochovce-i atomerőmű 1. és 2. blokkja
EN	Európai szabvány
ENSREG	Európai Nukleáris Biztonsági Szabályozó Hatóságok Csoportja (ang.: European Nuclear Safety Regulators Group)
ENTSO-E	Villamosenergia-piaci Átvitelirendszer-üzemeltetők Európai Hálózata (ang.: European Network of Transmission System Operators for Electricity)
EPR	európai nyomottvízes reaktor (ang.: European Pressurized Reactor)
EPRI	Amerikai elektromos energia kutatóintézet (ang.: Electric Power Research Institute)
EPS	Elektromos tűzjelző rendszer
ER	expozíciós arány (ang.: Exposure Ratio)
ERICA	ionizáló kontamináló anyagok által képviselt környezeti kockázat: értékelés és kezelés (ang.: Environmental Risk from Ionising contaminants: Assessment and Management)
EU-APWR	A Mitsubishi Heavy Industries PWR projektjének üzleti elnevezése
et.al	és mások ( <i>latinul</i> : et alii)
EU/EÚ	Európai Unió (ang.: European Union)
EUR	Az európai üzemeltetők követelményei a könnyűvízes reaktorokat alkalmazó atomerőművekkel kapcsolatban (ang.: European Utilities Requirements for Light Water Nuclear Power Plants)
EURDEP	európai radiológiai adatcsereplatform (ang.: European Radiological Data Exchange Platform)
FMFI UK	A pozsonyi Comenius Egyetem Matematika, Fizika és Informatikai kara
FZ ČSFR	Csehszlovák Szövetségi Köztársaság Szövetségi Gyűlése
GMPE	Földmozgásokat előjelzésére szolgáló egyenletek (ang.: Ground Motion Prediction Equations)
GEN	generáció

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>146/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

GNSS	Globális Navigációs Műholdrendszer (ang.: Global Navigation Satellite System)
HDP	Bruttó nemzeti termék
HDS	Bruttó nemzeti fogyasztás
HVB	főépület
CHA	környezetvédelmi terület
CHKO	tájvédelmi terület
CHSK	oxigén kémiai fogyasztása
CHÚV	Vegy- és pótvízelőkészítő
CHV	Hűtőtorony
CHVO	védett vízgazdálkodási terület
CHVÚ	Védett madár terület
IAEA	Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (ang.: International Atomic Energy Agency)
IARC	Nemzetközi Rákkutatási Ügynökség (ang.: International Agency for Research on Cancer), a WHO része
IBAN	nemzetközi bankszámlaszám formája (ang.: International Bank Account Number)
ICRP	Nemzetközi Sugárvédelmi Bizottság (ang.: International Commission on Radiological Protection)
ICNIRP	Nemzetközi Nem Ionizáló Sugárzás Elleni Védelmi Bizottság (ang.: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection)
IČ DPH	hozzáadottérték-adó-azonosító szám
IČ/IČO	Szervezet azonosító száma
ID	Egyéni dózis
IEC	Nemzetközi Elektrotechnikai Bizottság (ang.: International Electrotechnical Commission)
IED	egyéni effektív dózis
IEEE	Villamos- és Elektronikai Mérnöki Szervezet (ang.: Institute of Electrical and Electronics Engineers)
IEZ	gazdasági függőségi ráta
INEL	Amerikai Nemzeti Műszaki Kutatólaboratórium, Idaho (ang.: Idaho National Engineering Laboratory)
INES	Nemzetközi Nukleáris Eseményskála (ang.: International Nuclear and Radiological Event Scale)
IPCC	éghajlatváltozással foglalkozó kormányközi munkacsoport (ang.: Intergovernmental Panel on Climate Change)
IPKZ	Szennyeződés megelőzésének és ellenőrzésének integrált rendszere
IS RAO	integrált radioaktív hulladék tároló
ISC	Nemzetközi Szeizmológiai Központ (ang.: International Seismological Centre)
ISCED	az oktatás nemzetközi osztályozási rendszere (ang.: International Standard Classification of Education)
ISO	Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (ang.: International Organization for Standardization)
JAVYS	Nukleáris és Leszerelési Társulat, Rt. (a JAVYS Rt. üzleti elnevezésének egy része )
J	dél
JE	atomerőmű
JE A1	Jaslovské Bohunice-i A1 atomerőmű
JE V1	Jaslovské Bohunice-i V1 atomerőmű
JE V2	Jaslovské Bohunice-i V2 atomerőmű
JESS	Szlovákia Nukleáris Energetikai Társulata, Rt. (a JESS Rt. üzleti elnevezésének egy része)
JJV	dél-délkelet
JJZ	dél-délnyugat
JV	délkelet
JZ	kontextusfüggő: nukleáris berendezés vagy délnyugat
k. ú.	katasztrális terület
kap.	fejezet
KCHL	ellenőrző kémiai laboratórium
KES	teljes energiafogyasztás


	<b>ÚJ ATOMENERGOMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>147/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

KHNP	Korea Hydro&Nuclear Power társaság
KO	Települési hulladék
KP	ellenőrzött zóna
KPÚTT	Nagyszombati műemlékvédelmi hivatal
KRAO	folyékony radioaktív hulladék
KRH SR	A Szlovák Köztársaság balesetvizsgálati bizottsága
ks.	darabszám
KVET	kapcsolt hő- és villamosenergia-termelés
KWU	Kraftwerk Union
LBc	lokális biocentrum
LER	korai vagy nagy mennyiségű kibocsátások (ang.: Large or Early Release)
LERF	korai vagy nagy mennyiségű kibocsátások valószínűsége (ang.: Large or Early Release Frequency)
LEU	alacsonyan dúsított urán (ang.: Low Enriched Uranium)
LLC	korlátolt felelősségű társaság (ang.: Limited Liability Company)
LOCA	hűtőközeg kimaradás okozta baleset (ang.: Loss of Coolant Accident)
LP	erdőterület
LPZ	utólagos óvintézkedési zóna (ang.: Longer-term Protective-action Planning Zone)
LRKO	Környezeti radiológiai ellenőrzés laboratóriuma
LVM	helyi jelentőségű vizes élőhely
LZP	tiltott légtér
m n.m.	méterrel tengerszint felett
max.	maximálisan
MDA	minimálisan detektálható aktivitás
MH SR	Szlovák Köztársaság Gazdasági Minisztériuma
MHI	Mitsubishi Heavy Industries társaság
min.	minimálisan
MIR1200	A Škoda JS/JSC Atomstroyexport/JSC OKB Hidropress PWR projektjének üzleti elnevezése
MKCH	betegségek nemzetközi besorolása
MMA	minimálisan mérhető aktivitás
MOX	kevert oxid fűtőanyag (ang.: Mixed Oxide Fuel)
MO 3,4	Mochovce-i atomerőmű 3. és 4. blokkja
MO SR	Szlovák Köztársaság Védelmi Minisztériuma
MSVP	kiégett kazetták átmeneti tárolója
MÚSES	ökológiai stabilitás helyi területi rendszere
MV SR	Szlovák Köztársaság Belügyminisztériuma
MVE	kis vízerőmű
MZd SR	Szlovák Köztársaság Egészségügyi Minisztériuma
MŽP SR	Szlovák Köztársaság Környezetvédelmi Minisztériuma
N	Veszélyes (hulladék kategóriája)
n.m.	tengerszint feletti magasság
n.l.	időszámításunk szerint
napr.	például
NATURA 2000	a Tanács 92/43/EGK sz irányelve alapján kialakított európai ökológiai hálózat
NEA	Atomenergia Ügynökség (ang.: Nuclear Energy Agency) az OECD része
NEI	Atomenergia Kutatóintézet (ang.: Nuclear Energy Institute)
NEIL	Atomenergia biztosító társaság (ang.: Nuclear Electric Insurance Limited)


	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>148/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

NJF	nemzeti atomenergiai alap
NJZ	új atomerőmű
NJZJB	új atomerőmű a bohunice-i telephelyen
NL	veszélyes anyagok
NMS	Országos megfigyelő hálózat
NMSKO	Országos levegőminőségi megfigyelő hálózat
NO	veszélyes hulladék
NOAEL	toxicitási küszöb- szint, amelynél káros hatás még nem figyelhető meg (ang.: No Observed Adverse Effect Level)
NNO	nem veszélyes hulladék
NPP	atomerőmű (ang.: Nuclear Power Plant)
NR	Szlovák Köztársaság Nemzeti Tanácsa
NRBk	Régió-feletti biokorridor
NSK	Nyitrai önkormányzati terület
NUREG	Az US NRC kiadványai
NV	kormányrendelet
O	Egyéb (hulladék kategóriája)
Obr.	ábra
OECD	Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezetnek (ang.: Organisation for Economic Co-operation and Development)
OHO	balesetelhárítási szervezet
OO	egyéb hulladék
OSN	Egyesült Nemzetek Szervezete
OÚ	Körzeti hivatal
OZE	megújuló energiaforrások
p.p.	felszín alatt
p.t.	terep alatt
p.v.	felszín alatti víz
PAZ	előzetes óvintézkedési zóna (ang.: Precautionary Action Zone)
PD	mezőgazdasági szövetkezet
PF UK	A pozsonyi Comenius Egyetem Természettudományi kara
PFO	fizikai védelmi terv
PG	gőzfejlesztő
PGA	maximális gyorsulás a talajszinten (ang.: Peak Ground Acceleration)
PHM	üzemanyagok
Pism.	betű
PM <sub>10</sub>	frakciók 10 µm átmérőjű porszemcséi
PM <sub>2,5</sub>	frakciók 2,5 µm átmérőjű porszemcséi
PO	primerkör
pod.	hasonlóan
POH	Hulladékgazdálkodási terv
PP	üzemviteli előírás
PpBS	üzembe-helyezés előtti biztonsági jelentés
PPF	Mezőgazdasági földalap
PPFO	fizikai védelem előzetes terve
PR	természeti rezervátum
PRAO	szilárd radioaktív hulladék
PSHA	valószínűségi földrengéskockázat-elemzés (ang.: Probabilistic Seismic Hazard Assessment)




	<b>ÚJ ATOMENERGIAI JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>149/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>


PSA	Pszedo-spektrális gyorsulás (ang.: Pseudospectral Acceleration)
PSA	valószínűségi biztonsági elemzés (ang.: Probabilistic Safety Analysis) – kontextusfüggő
PSR	Rendszeres biztonsági vizsgálat (ang.: Periodic Safety Review)
PTL	Felolvasztó feldolgozó
PTM	légköri szennyezőanyag terjedési modell (ang.: Puff Trajectory Model)
PWR	nyomottvízes reaktor (ang.: Pressurized Water Reactor)
PYLL	lehetséges elvesztett életévek (ang.: Potential Years of Life Lost)
RA	radioaktív
RAL	radioaktív anyagok
RAO	radioaktív hulladék
RBc	Regionális biocentrum
RBk	Regionális biokorridor
RDEBO	Számítógépes program elnevezése
RDEDU	Számítógépes program elnevezése
RDEMO	Számítógépes program elnevezése
RDETE	Számítógépes program elnevezése
RDOJE	Számítógépes program elnevezése
resp.	illetve
REVIHAAP	A bizonyítható levegőszennyezés egészségügyi hatásainak értékelése (ang.: Review of Evidence on Health Aspects of Air Pollution)
RF	Orosz Föderáció
RfC	referencia koncentráció (ang.: Reference Concentration)
RfD	referencia dózis (ang.: Reference Dose)
RG	szabályozási útmutató (ang.: Regulatory Guide)
RHWG	Munkacsoport a reaktorok közös biztonsági követelmények kidolgozására (ang.: Reactor Harmonisation Working Group), a WENRA része
RCHBO OS SR	A Szlovák Köztársaság hadseregének vegyi, biológiai és radiológiai védelme
RIN	Az US NRC pontosító szabályozása biztonsági kérdésekben (ang.: Rulemaking Issue Affirmation)
RLE	földrengés felülvizsgálati szint (ang.: Review Level Earthquake)
RMS	radiológiai monitoring rendszer
RN	retenciós tartály
RQ	kockázati kvociens (ang.: Risk Quotient)
RsC	elfogadható kockázati szintnek megfelelő koncentráció (ang.: Risk-specific Concentration)
RsD	elfogadható kockázati szintnek megfelelő dózis (ang.: Risk-specific Dose)
RTARC	Számítógépes program elnevezése
RÚ RAO	országos radioaktív hulladék tároló
RÚSES	regionális ÚSES
RVM	regionálisan jelentős vizes élőhely
s.r.o.	korlátolt felelősségű társaság
S	észak
SBO	saját fogyasztás teljes tápkiesése, beleértve a dízelgenerátort
SDV	Biztonsági távolság határértékének ellenőrzése (ang.: Screening Distance Value)
SE	Szlovák Erőművek Rt. (az SE Rt. üzleti elnevezésének egy része)
SEA	stratégiai környezeti vizsgálat (ang.: Strategic Environmental Assessment)
SEB	energetikai biztonság stratégiája
SED	Szlovák Energetikai Diszpécser Rendszer

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>150/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

SE-EBO	Szlovák Erőművek Rt., Jaslovské Bohunice-i atomerőmű (az SE Rt. Jaslovské Bohunice-i atomerőmű üzleti elnevezésének egy része )
SEPS	Szlovák Villamosenergia-Átviteli Rendszer
SF	Alapvető biztonsági elvek (ang.: Fundamental Safety Principles)
SHMÚ	Szlovák Hidrometeorológiai Intézet
SIŽP	Állami környezetvédelmi felügyelet
SKCHVU	védett madár terület azonosító kódja
SKÚEV	európai jelentőségű terület azonosító kódja
SL	szeizmikus terhelés szintje (ang.: Seismic Level)
SMR	korspecifikus halálozási arányszám (ang.: Standardized Mortality Ratio)
SPL	Balesetelőfordulási valószínűség határértékének ellenőrzése (ang.: Screening Probability Level)
spol. s r.o.	korlátozott felelősségű társaság
SR/SzK	Szlovák Köztársaság
SRES	Az IPPC által kidolgozott kibocsátási forgatókönyvek (ang.: Special Report Emission Scenarios)
SSC	Szlovák közútkezelő
SSR	Specifikus biztonsági követelmény (angl.: Specific Safety Requirement)
SSV	észak-északkelet
SSZ	észak-északnyugat
STN	Szlovák műszaki szabvány
SÚJB	A Cseh Köztársaság nukleáris biztonsági hivatala
SÚRMS	A radiológiai monitoring rendszer szlovákiai központja
SUZA	Izszapfeldolgozó rendszer elnevezése
SV	északkelet
SVP	Szlovák vízgazdálkodási vállalat
SSR	speciális biztonsági követelmények (ang.: Specific Safety Requirements)
SZ	északnyugat
SZU	Szlovák Egészségügyi Egyetem
ŠOP SR	A Szlovák Köztársaság Természetvédelmi Hivatala
ŠÚ SR	Szlovák Köztársaság Statisztikai Hivatala
tab.	tábla
TAMOS	osztrák diszperziós modell (számítási kód)
TDS	teledozimetrikus rendszer
TE	hőerőmű
tel.	telefon
TIC	koncentráció időintegrálja (ang.: Time Integral of Concentration)
t.j.	azaz
TLD	Termolumineszcencia dózismérő
TP	Műszaki feltételek
TPFO	fizikai védelem műszaki eszközei
TSK	Trencsényi önkormányzati terület
TSÚ RAO	radioaktív hulladék feldolgozásának és kezelésének technológiája
TTSK	Nagyszombati önkormányzati terület
TVD	fontos technológiai hűtővíz
TVN	nem fontos technológiai hűtővíz
TZL	szilárd szennyező anyagok
tzn.	ez azt jelenti
tzv.	ügynevezett


	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKEKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>151/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

UCR	Karcinogén kockázat egysége (ang.: Unit Carcinogenic Risk)
ÚEV	európai jelentőségű terület
UHS	egyenletes veszély (ang. uniform hazard spectrum)
ÚCHV	hűtővíz kezelése
ÚJD SR	Szlovák Köztársaság Nukleáris Felügyeletének Hivatala
UNESCO	Egyesült Nemzetek Nevelésügyi, Tudományos és Kulturális Szervezete (ang.: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)
UNSCEAR	Az Egyesült Nemzetek Szövetségének Tudományos Bizottsága a rádioaktív sugárzás hatásainak kutatására (ang.: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation)
ÚP	földhasználati terv
ÚPD VÚC	önkormányzati kerület területrendezési dokumentációja
ÚPN-O	Község területrendezési terve
ÚPR	Régió területrendezési terve
UPZ	sürgős óvintézkedési zóna (ang.: Urgent Protective Action Planning Zone)
ÚRSO	Árszabályozási Hivatal
US DOE	Amerikai Egyesült Államok Energetikai Minisztériuma (ang.: United States Department of Energy)
US EPA	Amerikai Egyesült Államok Környezetvédelmi Hivatala (ang.: United States Environmental Protection Agency)
US NRC	Amerikai Egyesült Államok Nukleáris Biztonsági Hatósága (ang.: United States Nuclear Regulatory Commission)
USA	Amerikai Egyesült Államok (ang.: United States of America)
ÚSES	ökológiai stabilitás területi rendszere
USIE	Az IAEA nukleáris események gyors információcseréjének és riasztásának rendszere (ang.: Unified System for Information Exchange in Incidents and Emergencies)
ÚVZ SR	Szlovák Köztársaság Országos Közegészségügyi Intézete
V	kelet
V1	Jaslovské Bohunice-i atomerőmű 1-es és 2-es blokkja
V2	Jaslovské Bohunice-i atomerőmű 3-as és 4-es blokkja
VARVYR	vészjelző és értesítő rendszer elnevezése
VBK	Szálerősítésű betonkonténer
VE	vízerőmű
VJP	kiégett nukleáris üzemanyag
VJV	kelet-délkelet
VKP	jelentős tájképi elem
VN	vízraktár
VNL	kiválasztott veszélyes anyag
VSV	kelet-északkelet
VT	nagynyomású
VUC	Önkormányzati kerület (megye)
VUJE	VUJE, a.s.
VÚVH	Pozsonyi Vízgazdasági Kutatóintézet
VVER	nyomottvizes reaktor
VYZ	A JAVYS-hoz tartozó nukleáris berendezések gyűjtő neve - kivéve a V1-es erőművet
VZ	vízforrás
VZN	általános hatályú rendelet
VZPS	munkaerő mintavételes felmérése
VZT	szellőző- és klímarendszerek
WENRA	Nyugat-Európai Nukleáris Hatóságok Szövetsége (ang.: Western European Nuclear Regulators Association)
WHO	Egészségügyi Világszervezet (ang.: World Health Organization)

	<b>ÚJ ATOMENERÓMÚ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>152/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

Z	Nyugat
Z. z.	Szlovák Köztársaság törvénygyűjteménye
ZaD	változtatások és kiegészítések
ZČ	forráselem
ZJZ	nyugat-délnyugat
ZsKNV	(volt) Nyugatszlovák kerületi nemzeti bizottság
ZSZ	nyugat-északnyugat
ŽP	környezet



	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>153/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

## Alapegységek és mértékek

### Radiológiában és az ionizáló sugárzás mérésére használatos alapegységek


Bq	becquerel (a radioaktív aktivitás egysége; egy becquerel az aktivitása annak a radioaktív anyagnak, amelyben másodpercenként egy atommag bomlik el. $1\text{Bq} = 1\text{ s}^{-1}$ )
Gy	gray (az elnyelt sugárdózis egysége, egy gray egyenlő egy joule per kilogramm. $1\text{Gy} = 1\text{J kg}^{-1}$ )
Sv	sievert (Az ekvivalens sugárzási dózis egysége. Egy sievert egyenlő egy joule per kilogramm. $1\text{Sv} = 1\text{J kg}^{-1}$ )

### SI alapegységek és az SI egységekkel közösen használt egységek

A	amper
°C	Celsius fok
d	nap
dB	decibel
h	óra
ha	hektár
Hz	hertz
J	joule
kg	kilogramm
l	liter
m	méter
min.	perc
S	siemens
s	másodperc
t	tonna
V	volt
W	watt a továbbiakban megkülönböztetjük a hő- $[W_t]$ villamos- $[W_e]$ és óránkénti teljesítményt $[Wh]$


### Mértékegységek kiválasztott prefixumai

<b>hatvány</b>	<b>Előtag</b>	<b>Jel</b>
$10^{15} / 10\text{E}+15$	peta	P
$10^{12} / 10\text{E}+12$	tera	T
$10^9 / 10\text{E}+9$	giga	G
$10^6 / 10\text{E}+6$	mega	M
$10^3 / 10\text{E}+3$	kilo	k
$10^2 / 10\text{E}+2$	hekto	h
$10^{-1} / 10\text{E}-1$	deci	d
$10^{-2} / 10\text{E}-2$	centi	c
$10^{-3} / 10\text{E}-3$	mili	m
$10^{-6} / 10\text{E}-6$	mikro	$\mu$
$10^{-9} / 10\text{E}-9$	nano	n
$10^{-12} / 10\text{E}-12$	piko	p

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>154/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>


## Táblázatok jegyzéke

- A.VI.1 sz. táblázat: Az érintett községek jegyzéke
- D.II.1 sz. tábl.: Az effektív dózis irányadó értékei egy reprezentatív személy számára a lakosságból
- D.II.2 sz. táblázat: A Bohunice-i telephelyből a légtérbe és hidroszférába kibocsátott radionuklidok meghatározott irányadó határértékei
- D.II.3 sz. táblázat: A Bohunice-i telephely egyes nukleáris létesítményeinek légtérbe történő kibocsátásai 2011-2013 között
- D.II.4 sz. táblázat: A V2 atomerőmű szellőztető kéményén keresztül kiengedett éves kibocsátások aktivitása 2007-2013 között
- D.II.5 sz. táblázat: A V2 atomerőműből a Socoman csatornába kibocsátott szennyvizek aktivitása 2003-2013 között
- D.II.6 sz. táblázat: A V1 atomerőmű és az MSVP Socoman csatornába kibocsátott szennyvizek mért aktivitásai 2011-2013 között
- D.II.7 sz. táblázat: Az A1 atomerőmű és a TSÚ RAO Socoman csatornába kibocsátott szennyvizek mért aktivitásai 2011-2013 között:
- D.III.1 sz. táblázat: A Váh folyó vízének minőségi jellemzői közvetlenül az EBO szennyvizeinek kibocsátása előtt és utána
- E.I.1 sz. táblázat: Az effektív dózis maximális éves értéke a 78 sz. zónában különböző forgatókönyvek esetében
- E.I.2 sz. táblázat: Az új atomerőmű kibocsátásaiból származó éves IED (felnőttek, osztrák fogyasztói kosár, kémény magassága 56m)
- E.I.3 sz. táblázat: Az új atomerőmű, a V2 atomerőmű, és a JAVYS létesítményeinek kibocsátásaiból származó éves IED (felnőttek, osztrák fogyasztói kosár, kémény magassága 56m)
- E.I.4 sz. tábla: Éves és életre szóló IED (50 éves) a 78 sz. zónában
- E.I.5 sz. táblázat: Az új atomerőmű, V2 atomerőmű és a JAVYS létesítményeinek kibocsátásaiból származó életre szóló IED (felnőttek)
- E.I.6 sz. táblázat: Az új atomerőmű, V2 atomerőmű és a JAVYS létesítményeinek kibocsátásaiból származó életre szóló IED (gyermekek)
- E.I.7 sz. táblázat: Várható imissziós radiológiai szennyezés a Váh vízében az egyes zónákban nukleáris létesítmények kibocsátásainak következtében (új atomerőmű, V2 atomerőmű és a JAVYS létesítményei)
- E.I.8 sz. táblázat: Éves kibocsátások a felszíni vizekbe (Váh - Drahovský - csatorna)
- E.II.1 sz. táblázat: Átlagos pillanatnyi és éves nyersvízvétel
- E.II.2 sz. táblázat: A szennyvizek átlagos pillanatnyi és éves kibocsátásai
- E.II.3 sz. táblázat: Különbség az átlagos pillanatnyi és éves nyersvízvétel és kibocsátott szennyvizek mennyisége között
- E.II.4 sz. táblázat: Emissziós koncentrációk az új atomerőmű szennyvizeiben
- E.II.5 sz. táblázat: Az új atomerőmű és a telephely egyéb létesítményeiből származó szennyezés hozzájárulásának összehasonlítása a jelenleg érvényes imissziós határértékekkel (2029 év)
- E.II.6 sz. táblázat: Az új atomerőmű és a telephely egyéb létesítményeiből származó szennyezés hozzájárulásának összehasonlítása a jelenleg érvényes imissziós határértékekkel (2045 év)
- E.II.7: sz. táblázat: Az új atomerőmű és a telephely egyéb létesítményeiből származó szennyezés hozzájárulásának összehasonlítása a jelenleg érvényes imissziós határértékekkel (2085 év)
- E.IV.1 sz. táblázat: Konzervatív forrástág a reaktor hűtőrendszerében kialakult balesetek számára
- E.IV.2 sz. táblázat: Konzervatív forrástág a reaktor hűtőrendszerében kialakult balesetek számára
- E.IV.3 sz. táblázat: konzervatív forrástág a súlyos balesetek számára
- E.IV.4 sz. táblázat: Konzervatív forrástág a súlyos balesetek (felszíni szivárgás) és a Sĺňavába történő kihullás számára
- E.IV.5 sz. táblázat: Radionuklidok koncentrációja a Sĺňavában (43 sz. zóna), Váh-ban (95 sz. zóna) és a Dunában (96 sz. zóna)
- E.IV.6 sz. táblázat: Éves IED a felnőttek számára súlyos baleset esetén a Sĺňava vízfelületén történő maximális kihullás esetén

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELESÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>155/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

## Ábrák jegyzéke

- A.VI.1 sz. ábra: Az új atomerőmű tervezett telephelye madártávlatból
- B.III.1 sz. ábra: Az AP 1000 blokk látványterve
- B.III.2 sz. ábra: Az EU-APWR blokk látványterve
- B.III.3 sz. ábra: A MIR-1200 blokk látványterve
- B.III.4 sz. ábra: Az EPR blokk látványterve
- B.III.5 sz. ábra: Az ATMEA1 blokk látványterve
- B.III.6 sz. ábra: Az APR-1400 blokk látványterve
- B.III.7 sz. ábra: Egy tipikus PWR metszete, mellette egy fűtőanyag csoporttal
- B.III.8 sz. ábra: Egy fűtőanyagtabletta, fűtőanyag rúd és fűtőanyag csoport
- B.III.9 sz. ábra: A Jaslovské Bohunice telephely nukleáris létesítményeinek meglévő struktúrája
- B.III.10 sz. ábra: Az országos tároló sematikus ábrázolása a kettős sorok és a nagyon alacsony aktivitású hulladék tárolóhelyének feltüntetésével
- B.III.11 sz. ábra: A nyersvízellátás sematikus ábrázolása
- B.III.12 sz. ábra: Az ipari szennyvizek gyűjtésének, tisztításának és elvezetésének sematikus ábrázolása
- B.III.13 sz. ábra: A csapadékvíz elvezetésének sematikus ábrázolása
- B.IV.1 sz. ábra: Egyes nukleáris létesítmények elhelyezkedése, a telephely tagolása tulajdonosok szerint
- B.IV.2 sz. ábra: A Bohunice-i telephely egyes nukleáris létesítményeinek párhuzamos üzemeltetése a jövőben
- D.II.1 sz. ábra: A csapadék és szennyvizek kiengedése az A1, V1 (JAVYS) és a V2 (SE) atomerőművek telephelyeiről, jelenlegi állapot
- D.II.2 sz. ábra: A radiológiai helyzet (trícium Térciális aktivitása) a Bohunice-i nukleáris létesítmények tágabb környezetében 2029-ben
- D.III.1 sz. ábra: Folyók és tavak Jaslovské Bohunice tágabb környezetében
- D.III.2 sz. ábra: Átlagos éves átfolyás ( $Q_r$ ) a Hlohovec – Váh vízmérő állomáson.
- D.III.3 sz. ábra: A megfigyelőhelyek elhelyezése a Bohunice-i nukleáris létesítmények körül
- D.III.4 sz. ábra: A Bohunice-i nukleáris létesítményekben elhelyezett megfigyelőhelyek elhelyezése
- D.III.5 sz. ábra: Az EBO és az új atomerőmű területének és környékének talajvíz-szintvonalai
- D.IV.1 sz. ábra: Az EBO telephely madártávlatból
- D.IV.2 sz. ábra: Műszaki elemek mint a tájkép részei
- E.I.1 sz. ábra: A számítási terület terjedelme és az RDEBO rendszer zónaszámai
- E.I.2 sz. ábra: Az RDEBO rendszer zónáinak elhelyezkedése az új atomerőmű közvetlen környezetében
- E.I.3 sz. ábra: Besugárzási útvonalak hozzájárulása az IED-hez [%] a 78 sz. zónában
- E.I.4 sz. ábra: Trícium térfigati aktivitása a talajvizekben a Hlohovec-i víztározó területén
- E.II.1 sz. ábra: Az új atomerőműből és a V2 atomerőműből származó szennyvíz hatása a Drahovský-csatorna vízének hőmérsékletére
- E.III.1 sz. ábra: Az EBO telephely és az új atomerőmű látképe
- E.IV.1 sz. ábra: Éves IED az élelmiszerfogyasztás figyelembe vételével és anélkül, a konténmentből való szivárgással járó tervezési baleset során, D kategóriájú légköri stabilitás mellett
- E.IV.2 sz. ábra: Éves IED az élelmiszerfogyasztás figyelembe vételével és nélküle, konténmentből való szivárgással járó tervezési baleset során, F kategóriájú légköri stabilitás mellett
- E.IV.3 sz. ábra: Éves IED az élelmiszerfogyasztás figyelembe vételével és nélküle, kéményen keresztül történő szivárgással járó tervezési baleset során, F kategóriájú légköri stabilitás mellett
- E.IV.4 sz. ábra: Éves IED az élelmiszerfogyasztás figyelembe vételével és nélküle, kéményen keresztül történő szivárgással járó tervezési baleset során, D kategóriájú légköri stabilitás és 5mm/órás csapadék mellett
- E.IV.5 sz. ábra: Éves IED az élelmiszerfogyasztás figyelembe vételével és nélküle, kéményen keresztül történő szivárgással járó tervezési baleset során, D kategóriájú légköri stabilitás és 5mm/órás csapadék mellett, több mint 40 km-es távolságban
- E.IV.6 sz. ábra: Az előre jelzett IED 2 nap, 7 nap és 1 évre, életre szóló dózis az élelmiszerfogyasztást figyelembevételével (szlovák és osztrák fogyasztói kosár) és nélküle
- E.IV.7 sz. ábra: Az előre jelzett IED 2 nap és 7 napra, összehasonlítás a rejték helyen való elrejtésköddésre (10 mSv/2 nap) és evakuációra vonatkozó határértékkel (50 mSv/7 nap)
- E.IV.8 sz. ábra: A pajzsmirigyre erő életre szóló effektív dózis értéke, és ennek jódtprofilaxis által elhárítható része, összehasonlítva a 100 mSv-es határértékkel, amely a jódtabletták bevitelére vonatkozik

	<b>ÚJ ATOMENERŐMŰ JASLOVSKÉ BOHUNICE TÉRSÉGÉBEN</b> <b>JELENTÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HATÁRON ÁTNYÚLÓ</b> <b>KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELESÉRŐL</b>	Oldalszám:	<b>156/156</b>
		Kiadás/Verzió:	<b>V01R00</b>
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0044_0FINAL	Kiadás:	<b>2015/08</b>

## MELLÉKLETEK

Melléklet száma	Melléklet elnevezése	Oldalak száma
1	Az értékelésterjedelem követelményei - Magyarország	18