

ONDRAF

POSUDZOVANIE VPLYVU STRATEGICKÝCH
DOKUMENTOV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE (SEA)
TÝKAJÚCE SA KONEČNÉHO MIESTA URČENIA
VYSOKOAKTÍVNEHO ODPADU ALEBO ODPADU
S DLHOU ŽIVOTNOSŤOU V BELGICKU.

NETECHNICKÉ ZHRNUTIE

Verzia schválenia 1.0	Podpis
Vyhotovenie: Pracovná skupina ONDRAF, pod vedením Petra de Pretera	Peter De Digitálne podpísané Petrom De Preterom Preter (Podpis) Dátum: 06.04.2020 14:27:41 +02'00' (Podpis)
Overenie: Philippe Lalieux (ONDRAF)	Philippe Lalieux (Podpis) 2020.04.06 17:57:43 +02'00'
Schválenie Marc Demarche (ONDRAF)	

Tento dokument je vlastníctvom orgánu ONDRAF a je chránený autorským právom v súlade s belgickým zákonom z 30. júna 1994. Nesmie sa reprodukovat' ani prenášať, úplne ani čiastočne v akejkoľvek forme alebo akýmikoľvek elektronickými alebo mechanickými prostriedkami iba na nekomerčné použitie a s primeraným uvedením zdroja. Akákoľvek reprodukcia a / alebo prenos na iné účely si vyžaduje predchádzajúce písomné povolenie orgánu ONDRAF. Orgán ONDRAF v žiadnom prípade nezodpovedá za

vzniknuté straty, poškodenia alebo výdavky ktoré vznikli, alebo podstúpili tretie strany v dôsledku použitia tohto celého dokumentu alebo jeho časti a/alebo údajov, ktoré obsahuje.

Informácie o dokumente	
Posudzovanie vplyvu strategických dokumentov na životné prostredie (SEA) týkajúce sa konečného miesta určenia vysokoaktívneho odpadu alebo odpadu s dlhou životnosťou v Belgicku – Netechnické zhrnutie	
Národný orgán pre rádioaktívny odpad a obohatený štiepny materiál Avenue des Arts 14 1210 Brusel BELGICKO	
Séria	Kategórie B&C
Druh dokumentu	NIRON-TR
Štatút	Verejný
Dátum vydania	Apríl 2020
Číslo správy orgánu ONDRAF	NIRON-TR 2020-08 F
Číslo verzie	Verzia 1.0
Kľúčové slová	Odpady B&C, dlhodobý manažment, geologické úložisko, národná politika, návrh plánu, plán, SEA, environmentálne vplyvy, netechnické zhrnutie
Verzie	
Číslo verzie a dátum	Hlavné pripomienky a zmeny v porovnaní s predchádzajúcou verziou
1.0 Apríl 2020	

Tento dokument je k dispozícii aj v holandčine a nemčine pod odkazmi NIRON-TR 2020-08 N a NIRON-TR 2020-08 D.

Je to netechnické zhrnutie správy s referenčným číslom NIRON-TR 2020-07 F, k dispozícii aj v holandčine a nemčine pod referenčnými číslami NIRON-TR 2020-07 N a NIRON-TR 2020-07 D.

Doplňujúce informácie: www.ondraf.be/sea2020

Vydavateľ: Marc Demarche, generálny riaditeľ, Avenue des Arts 14, 1210 Brusel, Belgicko

NIROND-TR 2020-08 F — Apríl 2020

Obsah

Kontext

1. Úvod

- 1.1. Aký odpad a koľko odpadu je v otázke?
- 1.2. Aký je právny rámec? Kto rozhodne?
- 1.3. Ako prebieha nakladanie s odpadom v krátkodobom, strednodobom a dlhodobom horizonte?

2. Návrh plánu

- 2.1. Aký je cieľ?
- 2.2. Aké je technické riešenie?
- 2.3. Prečo postupný prístup k posudzovaniu vplyvov na životné prostredie?
- 2.4. Aký je postupný postup?

3. Geologické úložisko

- 3.1. Aký je medzinárodný konsenzus?
- 3.2. Ako funguje geologické úložisko?
- 3.3. Aký typ geologického úložiska?
 - 3.3.1. Geologické úložiská v štôľňach
 - 3.3.2. Iné smery výskumu?

4. Alternatívy

- 4.1. Aké alternatívy nie sú primerané?
- 4.2. Prečo nie je medziskádkovanie alternatívou?

5. Nerozhodnúť

- 5.1. Čo sa stane, ak plán nezrealizujeme?
- 5.2. Čo sa stane, ak budeme čakať na vývoj nových technológií?

6. Vplyvy na životné prostredie

- 6.1. Metodika
- 6.2. Posudzovanie vplyvov na životné prostredie

7. Záver

Kontext

Tento dokument pojednáva o konečnom mieste určenia odpadu vysokoaktívneho odpadu a/alebo odpadu s dlhou životnosťou v Belgicku, pričom bol napísaný orgánom ONDRAF. Od roku 1980 je ONDRAF národným

orgánom pre rádioaktívny odpad a obohatené štiepne materiály, zodpovedný za nakladanie s rádioaktívnym odpadom prítomným v Belgicku.

Čo je netechnické zhrnutie?

Tento dokument predstavuje netechnické zhrnutie správy o vplyvoch na životné prostredie súvisiacich s návrhom politiky alebo návrhom plánu orgánu ONDRAF na geologické úložisko vysokoaktívneho odpadu a/alebo odpadu s dlhou životnosťou v Belgicku. Je zriadený ako súčasť postupu právneho poradenstva a je určený pre verejnosť, osoby s rozhodovacou právomocou a všetky zúčastnené strany. Správa o vplyve na životné prostredie opisuje, skúma a hodnotí potenciálne environmentálne dôsledky návrhu plánu, no o ničom nerozhoduje. S návrhom politiky alebo návrhom plánu orgánu

Orgán ONDRAF je to jeden z dokumentov, ktoré bude musieť federálna vláda vziať do úvahy pri rozhodovaní o politike riadenia. Toto netechnické zhrnutie zhromažďuje všetky príslušné informácie zo správy o vplyve na životné prostredie.

Prečo tak skoro a na strategickej úrovni?

V Belgicku sa zatiaľ neprijalo žiadne rozhodnutie o konečnom mieste určenia odpadu vysokoaktívneho odpadu a/alebo odpadu s dlhou životnosťou. Posúdenie vplyvov na životné prostredie sa preto týka úplne prvej fázy rozhodovania, konkrétne toho, čo má Belgicko v úmysle urobiť s týmto odpadom. Prvým rozhodovacím krokom je výber geologického úložiska tohto odpadu na belgickom území. Stále neexistujú žiadne konkrétne plány o tom, kde, ako a kedy by sa toto malo uskutočniť.

Miesto, spôsob vykonávania a harmonogram nie sú známe, opis a posúdenie rozsahu vplyvu na životné prostredie sa musí vykonať na všeobecnej úrovni. Podrobnejšie a komplexnejšie hodnotenie potenciálnych vplyvov na životné prostredie sa uskutoční iba v nasledujúcich fázach postupného procesu vykonávania rozhodnutia. Každú fázu bude sprevádzať aj verejná konzultácia. Aj keď je neobvyklé predložiť návrh plánu na posúdenie vplyvov na životné prostredie a na verejné konzultácie v takom skorom štádiu, tento krok je logický a je v súlade s jedinečným rozhodovacím procesom na skládkovanie vysokoaktívneho odpadu a/alebo odpadu s dlhou životnosťou.

Znalosti uvedené nižšie sú výsledkom viac ako štyroch desaťročí výskumu a vývoja ako v Belgicku aj v zahraničí. Okrem environmentálnych dôsledkov a bezpečnostných podmienok sa brali do úvahy aj etické, hospodárske a spoločenské aspekty. Tieto starostlivo nazhromaždené vedomosti umožňujú strategické hodnotenie návrhu plánu a alternatív.

Transparentný postup a súvisiace verejné konzultácie tiež umožňujú kombinovať spoločenské a technické procesy. Toto je dôležitý prvý krok pri vytváraní spoločenskej základne pre konečné miesto určenia.

Sprievodca článkom

Tento dokument sleduje štruktúru správy o vplyve na životné prostredie:

- **Úvod:** opisuje posudzovaný odpad a nachádza sa v ňom právny postup ako aj jeho nakladanie
- **Návrh plánu:** vysvetľuje návrh politiky
- **Geologické úložisko:** špecifikuje návrh geologického úložiska a jeho varianty
- **Alternatívy:** vysvetľuje, prečo neexistuje rozumná alternatíva
- **Nerozhodujte sa:** vysvetľuje, prečo čakanie neurobí lepšie rozhodnutie
- **Vplyvy na životné prostredie:** označuje vplyv geologického úložiska na životné prostredie
- **Záver:** obsahuje konečné úvahy, ktoré idú nad rámec environmentálnych vplyvov

1. Úvod

1.1 Aký odpad a koľko odpadu je v otázke?

Výroba elektriny z jadrovej energie a jadrové aplikácie v lekárskom sektore, v priemysle a vo výskume vytvárajú rádioaktívny odpad. S týmto odpadom sa musí zaobchádzať bezpečným a zodpovedným spôsobom.

V priebehu po sebe nasledujúcich fáz ich riadenia, sa vyprodukované odpady transformujú na stabilný a pevný produkt - upravené odpady - ktorý sa najskôr medzskladkuje (krátkodobé a strednodobé nakladanie) pre následné definitívne uloženie (dlhodobé nakladanie).

Pre dlhodobé nakladanie sú upravené rádioaktívne odpady klasifikované podľa svojej aktivity (množstvo rádioaktívnych látok) a ich polčasu rozpadu. V priebehu času sa aktivita rádioaktívnych látok znižuje. Čas potrebný na to, aby polovica rádioaktívnych látok zmizla rádioaktívnym rozpadom, je vyjadrený pojmom polčasu.

Pri klasifikácii odpadov je základné rozlíšenie založené na období, počas ktorého odpad predstavuje nebezpečenstvo pre človeka a životné prostredie. V prípade odpadu **s krátkou životnosťou** sa jedná o obdobie niekoľkých stoviek rokov. V prípade odpadu **s dlhou životnosťou** sa jedná o niekoľko sto-tisíc rokov alebo dokonca približne milión rokov.

Odpady tiež rozlišujeme podľa ich **aktivity: slabá, stredná alebo vysoká**. Odpady vysokej aktivity emitujú značné množstvo tepla.

Návrh politiky a hodnotenie vplyvov na životné prostredie sa týkajú iba odpadov vysokoaktívneho odpadu a/alebo odpadu s dlhou životnosťou v Belgicku. Tieto odpady zodpovedajú odpadom kategórie B a C klasifikácie rádioaktívneho odpadu v Belgicku (obrázok 1).

	SLABEJ AKTIVITY	STREDNEJ AKTIVITY	VYSOKEJ AKTIVITY
ODPAD S KRÁTKOU ŽIVOTNOSŤOU			
ODPAD S DLHOU ŽIVOTNOSŤOU			

Obrázok 1 - Zjednodušené zobrazenie klasifikácie rádioaktívneho odpadu. Odpad kategórie C emituje značné množstvo tepla.

Veľká časť belgického odpadu vysokoaktívneho odpadu a/alebo odpadu s dlhou životnosťou bol alebo sú produkované spoločnosťami, ktoré súvisia s výrobou elektriny jadrového pôvodu. Tento odpad je konkrétne výsledkom výroby paliva, výroby elektriny v jadrových elektrárnach alebo prepracovaním vyhoretého paliva z jadrových elektrární určitými spoločnosťami. Orgán ONDRAF berie do úvahy, že vyhoreté palivo z jadrových elektrární by sa v budúcnosti mohlo tiež považovať za odpad s vysokou aktivitou.

Vysokoaktívny odpad a/alebo odpad s dlhou životnosťou pochádza tiež z výskumných a vývojových aplikácií, napríklad v SCK CEN (*Centre d'Etude de l'Energie Nucléaire* - Centrum pre štúdium jadrovej energie).

ONDRAF pravidelne zostavuje súpis existujúcich a plánovaných množstiev vysokoaktívneho odpadu a/alebo odpadu s dlhou životnosťou. Vzhľadom na zákon o výstupe z jadrovej energie z 31. januára 2003 sa celkové množstvo upraveného vysoko aktívneho odpadu odhaduje na približne 2 600 m³ a množstvo upraveného odpadu s dlhou životnosťou na približne 11 000 m³. Tieto množstvá zahŕňajú všetok vysokoaktívny odpad a/alebo odpad s dlhou životnosťou od začiatku používania jadrového využitia a jadrovej energie v Belgicku až po demontáž všetkých existujúcich jadrových zariadení. Tieto hodnotenia sa zakladajú aj na predpoklade, že veľká časť vyhoretého paliva bude pre orgán ONDRAF vyhlásená za rádioaktívny odpad.

1.2 Aký je právny rámec? Kto rozhodne?

Medzinárodný, európsky a vnútroštátny právny rámec stanovuje, že nakladanie s rádioaktívnym odpadom začína jeho výrobou a končí jeho skládkovaním. Hlavným cieľom nakladania s rádioaktívnym odpadom je ochrana človeka a životného prostredia počas celého obdobia, v ktorom predstavuje riziko. Existuje aj medzinárodná dohoda, že budúce generácie nemôžu byť zbytočne zaťažené.

Každá krajina je okrem toho zodpovedná za bezpečné nakladanie so všetkými druhmi rádioaktívneho odpadu, ktorý produkuje alebo vyprodukoval. Odpad sa musí skládkovať v krajine, v ktorej bol vyrobený, pokiaľ krajiny nespolupracujú na spoločnom úložisku. Tieto zásady stanovuje európska smernica 2011/70/Euratom a belgický zákon z 3. júna 2014.

Orgán ONDRAF je zodpovedný za nakladanie s rádioaktívnym odpadom, ako aj za formulovanie politických návrhov a ich predkladanie na rozhodnutie federálnej vlády. Vo svojom návrhu plánu ONDRAF navrhuje federálnej vláde rozhodnúť, čo Belgicko urobí so svojím vysokoaktívnym odpadom a/alebo odpadom s dlhou životnosťou.

Zákon z 3. júna 2014 stanovuje, že návrhy vnútroštátnej politiky nakladania s rádioaktívnym odpadom sa musia považovať za plány a programy, ktoré musia podliehať posúdeniu ich vplyvu na životné prostredie a verejnej konzultácii, v súlade s postupom ustanoveným **zákonom z 13. februára 2006** (obrázok 2).

Tento právny postup je sprevádzaný správou o vplyve na životné prostredie. Takáto správa je verejným prieskumom možných environmentálnych dôsledkov určitých činností alebo zásahov, v tomto prípade návrhu plánu orgánu ONDRAF. Tento verejný prieskum je spojený aj s konzultáciami s určitým počtom orgánov a verejnosti. ONDRAF zohľadní reakcie na konzultácie s cieľom dokončiť svoj návrh politiky. Potom bude záležať na federálnej vláde, aby sa rozhodla.



Obrázok 2 - Rozhodovací proces a súvisiace právomoci a právne postupy

1.3 Ako funguje odpadové hospodárstvo v krátkodobom, strednodobom a dlhodobom horizonte?

ONDRAF vyvinul systém riadenia všetkých rádioaktívnych odpadov prítomných v Belgicku. Tento systém obsahuje množstvo technických krokov pre krátkodobé, strednodobé a dlhodobé riadenie (obrázok 3).

Cieľom **krátkodobého a strednodobého riadenia** je transformácia surového rádioaktívneho odpadu na stabilný a pevný produkt s víziou dočasného medziskládkovania až na konečné miesto určenia. Množstvo odpadu pri zdroji sa musí najskôr čo najviac znížiť. Nevyhnutný odpad sa potom spracuje a stabilizuje (napríklad v betóne alebo skle) v sude. Stáva sa tak „upraveným odpadom“. Odpad je potom medziskladovaný na mieste orgánu ONDRAF v Dessel, v budovách, ktoré sú prispôsobené intenzite a povahe ich žiarenia prispôsobené intenzite a povahe ich žiarenia.

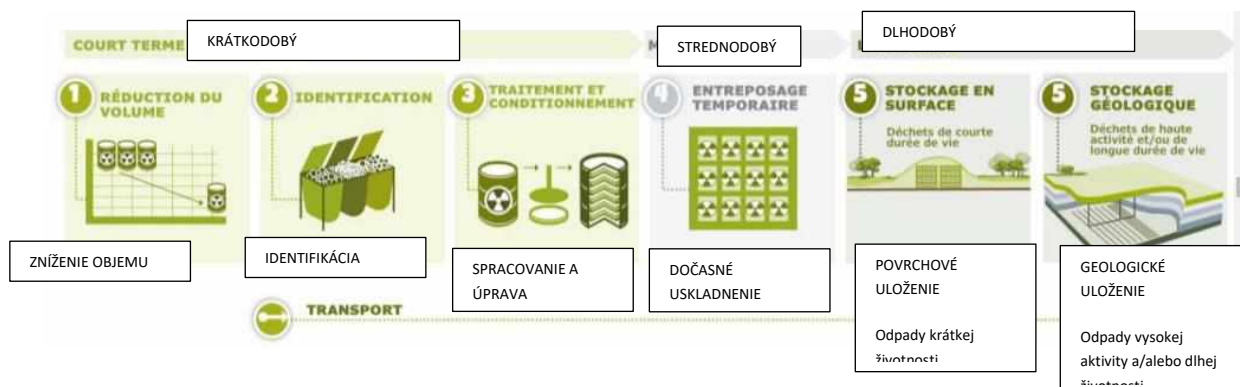
Vyhoreté palivo z jadrových elektrární sa medziskladkuje na miesta elektrární. Zostáva ešte rozhodnúť, či by sa malo s ním v budúcnosti nakladať ako s rádioaktívnym odpadom orgánu ONDRAF. Druhou možnosťou je prepracovať vyhoreté palivo, t.j. recyklovať štiepny materiál, ktorý vytvára vysokoaktívny odpad s dlhou životnosťou.

Stavby medziskládky majú obmedzenú životnosť, až asi sto rokov.

V kontexte **dlhodobého riadenia** rozlišujeme:

Odpad s krátkodobou životnosťou (nízka a stredná aktivita):

- **Odpad s krátkodobou životnosťou** (nízka a stredná aktivita): je to rádioaktívny odpad, ktorý musí byť uzavretý a izolovaný od ľudí a životného prostredia na niekoľko sto rokov. V Belgicku sa rozhodlo o uložení všetkého krátkodobého odpadu na povrch v obci Dessel (provincia Antverpy). Očakáva sa, že povolenie sa vydá v nasledujúcich rokoch, čo by umožnilo začatie výstavby skládkovacieho zariadenia. Skladkovanie prvého odpadu by sa mohlo začať okolo roku 2025.
- **Odpad s vysokou aktivitou a/alebo odpad s dlhou životnosťou** (nízka a stredne aktívny): je to rádioaktívny odpad, ktorý musí byť počas roka uzavretý a izolovaný niekoľko stotisíc rokov, až do asi milión rokov. Na vedecko-technickej ako aj na politickej úrovni existuje široký medzinárodný konsenzus o fakte, že geologické ukladanie predstavuje jediný možný konečný cieľ pre tento druh odpadu. Toto konečné miesto určenia zatiaľ nebolo v Belgicku potvrdené.



Obrázok 3 - Hlavné fázy nakladania s rádioaktívnym odpadom v krátkodobom, strednodobom a dlhodobom horizonte.

2. Návrh plánu

2.1 Aký je cieľ?

Vysokoaktívny odpad a/alebo odpad s dlhou životnosťou musí byť izolovaný niekoľko stotisíc rokov od ľudí a životného prostredia. Kvôli tomuto extrémnemu trvaniu predstavuje dlhodobé riadenie mimoriadnu výzvu pre každú krajinu, ktorá takýto odpad má.

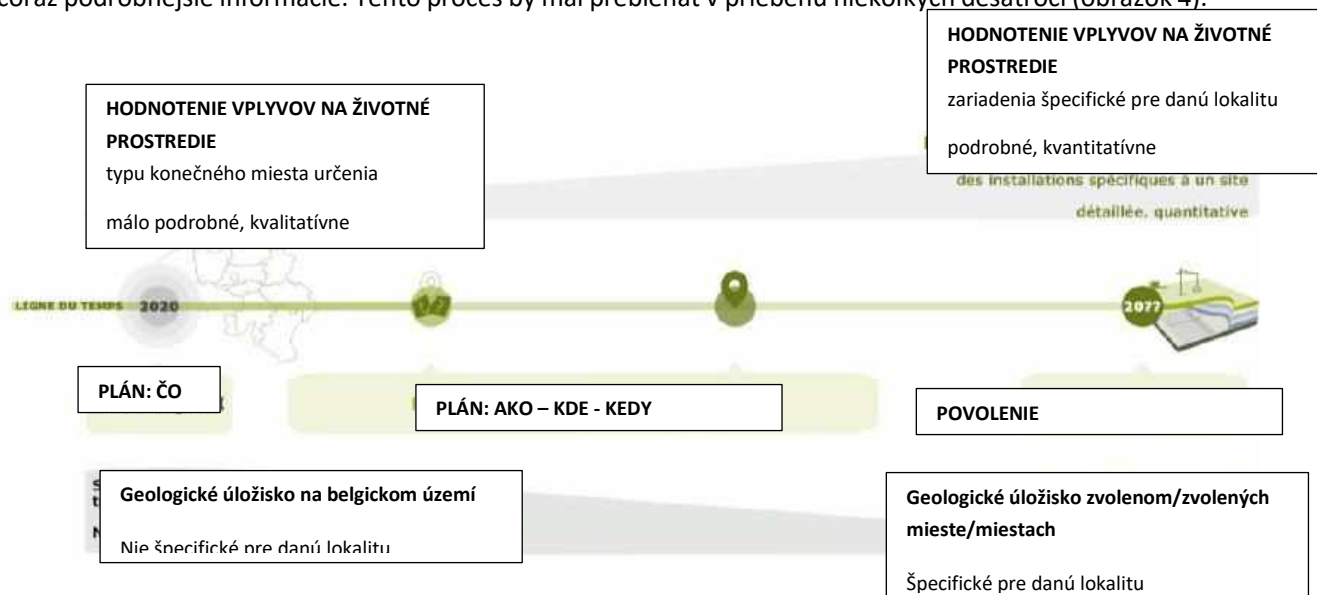
Návrh plánu orgánu ONDRAF predstavuje politický návrh, ktorý umožňuje prvé rozhodnutie o technickom riešení alebo konečnom mieste určenia vysokoaktívneho odpadu a/alebo odpadom s dlhou životnosťou v Belgicku. Okrem toho je to východiskový bod pre postupný postup rozhodovania po konzultáciách so všetkými zúčastnenými stranami.

2.2 Aké je technické riešenie?

Podľa návrhu plánu je technickým riešením pre dlhodobé nakladanie s vysokoaktívnym odpadom a/alebo odpadom s dlhou životnosťou „geologický úložný systém pre belgické územie“.

2.3 Prečo postupný prístup k posudzovaniu vplyvov na životné prostredie?

Keďže je návrh plánu strategický a podporuje úplne prvé rozhodnutie o type konečného miesta určenia, konkrétne geologický úložný systém, bez toho, aby sa upresnilo, kde, ako a kedy sa tento systém zavedie, hodnotenie vplyvu na životné prostredie stále je príliš málo podrobné. Konkrétnejšie plány a rozhodnutia sa môžu prijať iba vtedy, keď federálna vláda prijme rozhodnutie o konečnom mieste určenia, o tom, kde, ako a kedy možno dosiahnuť konečné miesto určenia. Každý ďalší krok v rozhodovacom procese bude spojený s verejným prieskumom a novou správou o vplyve na životné prostredie, ktorá bude obsahovať čoraz podrobnejšie informácie. Tento proces by mal prebiehať v priebehu niekoľkých desaťročí (obrázok 4).



Obrázok 4 - Postupný prístup so zvyšujúcou sa úrovňou podrobných informácií v environmentálnom hodnotení.

2.4 Aký je postupný postup?

Návrh plánu obsahuje aj **netechnickú časť** zameranú na rozhodovací proces v etapách.

Rozhodovací proces bude v prvom kroku vypracovaný po potvrdení výberu technického riešenia. Hlavné kroky a rozhodnutia, ktoré sa majú prijať, ako aj úlohy a zodpovednosti rôznych subjektov zapojených do procesu implementácie konečného miesta určenia sa vypracujú a vymedzia po konzultácii so všetkými zúčastnenými stranami a s bezpečnostným orgánom AFCN (*Agence fédérale de Contrôle nucléaire* - Federálna agentúra pre jadrovú kontrolu).

Jedným z dôležitých krokov bude nájdenie jedného alebo viacerých vhodných miest pre geologické úložisko.

Každý krok bude integrovať všetky príslušné vedomosti a informácie, tak, aby bolo vždy možné rozhodovať otvorene a zodpovedne.

Každý krok bude zahŕňať participatívny proces, ktorý je dostatočne flexibilný na to, aby sa prispôbil akýmkoľvek novým technickým a vedeckým poznatkom alebo spoločenskému vývoju dôležitému pre rozvoj geologického úložiska.

3. Geologické úložisko

3.1 Aký je medzinárodný konsenzus?

Po desaťročiach výskumu existuje široký medzinárodný konsenzus o tom, že geologické úložisko je jediným bezpečným konečným miestom určenia vysokoaktívneho odpadu a/alebo odpadu s dlhou životnosťou. Iba týmto spôsobom môžeme izolovať tento odpad na stovky tisíc rokov od ľudí a životného prostredia, ako aj možné budúce zmeny zemského povrchu, zmeny klímy a zmeny v spoločnosti, všetko často nepredvídateľné.

Všetky krajiny OECD (Organizácia pre hospodársku spoluprácu a rozvoj) a krajiny Európskej únie, ktoré majú aspoň jeden jadrový reaktor na výrobu elektriny, sa rozhodli pre geologické úložisko (obrázok 5). Iba Taliansko, Mexiko a Belgicko sa zatiaľ nerozhodli o dlhodobom nakladaní s vysokoaktívnym odpadom a/alebo odpadom s dlhou životnosťou.

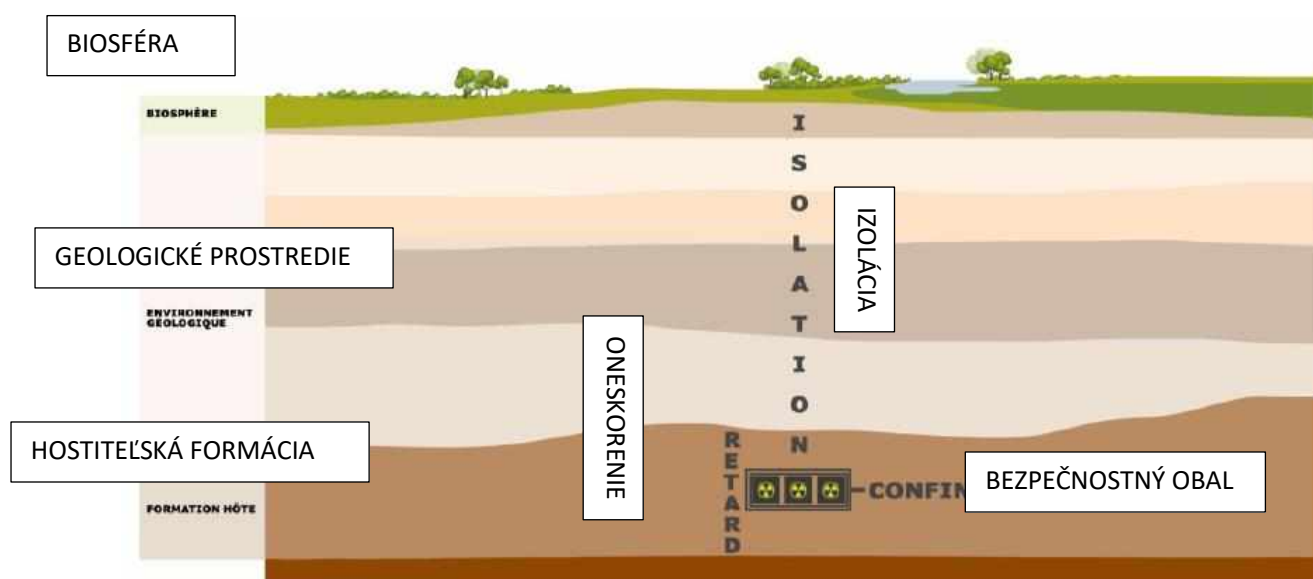


Obrázok 5 - Krajiny OECD a Európskej únie, ktoré majú aspoň jeden jadrový reaktor na výrobu elektriny, ktoré si vybrali geologické úložisko, a tri krajiny, ktoré ešte nerozhodli.

3.2 Ako funguje geologické úložisko?

V rámci riešenia geologického úložiska je odpad izolovaný v stabilnej a primeranej geologickej vrstve za sériou umelých bariér (okrem iného kov a betón) do hĺbky niekoľkých stoviek metrov. Tieto bariéry tvoria **geologický úložný systém** (obrázok 6): prírodné bariéry a umelé bariéry spolu poskytujú dlhodobú ochranu človeka a životného prostredia nasledujúcim spôsobom:

- **Izolácia:** geologický úložný systém izoluje odpad od ľudí a životného prostredia. Dostatočne silná a hlboká geologická vrstva zostáva dlhodobo stabilná, to znamená milióny rokov. Zmeny zemského povrchu vrátane zmeny podnebia na ňu nemá žiadny vplyv.
- **Uzavretie:** odpad sa balí pomocou rôznych obalov a plniacich materiálov. Tieto obmedzujú rádioaktívne látky a sú navrhnuté tak, aby odolávali tisícom rokov.
- **Oneskorenie:** po tisícoch alebo viac rokoch sa obaly a odpad neodvrátiteľne degradujú. Prírodné bariéry potom hrajú svoju úlohu. Podstatné je podzemné prostredie geologického úložného systému: rádioaktívne látky sa v prírodných prekážkach rozptyľujú tak pomaly, že ich aktivita je takmer úplne stlmená v úložnom systéme v dôsledku rádioaktívneho rozkladu.



Obrázok 6 - Zobrazenie geologického úložného systému s niekoľkými umelými a prírodnými bariérami, ktoré izolujú odpad a obsahujú a spomaľujú rádioaktívne látky.

Dôležitou charakteristikou a základným princípom, z ktorého vychádza výber geologického úložiska, je to, že by nemal ukladať budúcim generáciám záťaž alebo povinnosti. Úložisko rádioaktívneho odpadu je pasívny systém: jeho bezpečnosť už nezávisí od konania alebo monitorovania ľudí, ale je založená na opatreniach pasívnej bezpečnosti. Aktívne monitorovanie je potrebné iba vtedy, ak sa odpad ukladá do zariadenia až do jeho uzavretia.

Po úplnom uzatvorení úložného zariadenia tvorí **pasívny systém**. Naši potomkovia už nebudú povinní ju udržiavať a aktívne kontrolovať; môžu sa však slobodne rozhodnúť, že ho budú naďalej kontrolovať.

Skládkovanie nie je **nezvratné**, aspoň v počiatočných fázach po skládkovaní odpadu. Zariadenie na skládkovanie môže byť navrhnuté tak, aby budúce generácie mohli zhodnocovať odpad na určitú dobu, ak sa tak rozhodnú, z akéhokoľvek dôvodu.

3.3 Aký typ geologického úložiska?

3.3.1 Geologické úložisko v štôľňach

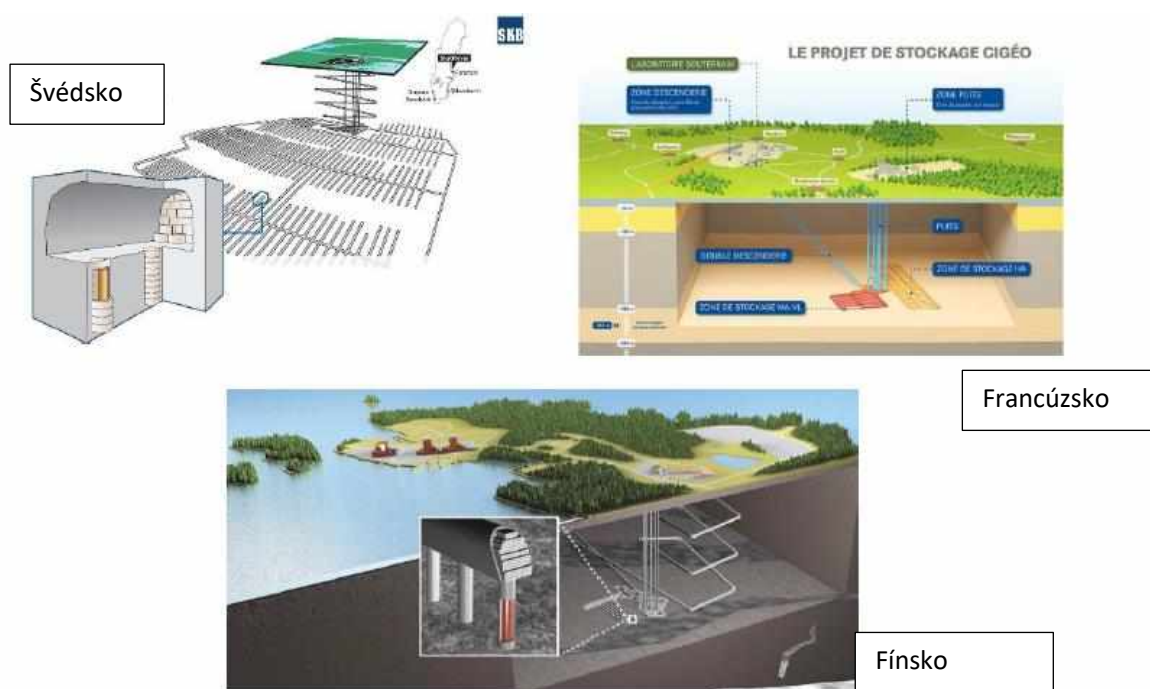
Geologické úložisko sa skladá z podzemného zariadenia s prístupovými šachtami a prípadne prístupových tunelov, ako aj zo siete horizontálnych podzemných štôľní. Všetky krajiny, ktoré si už vybrali konečný cieľ, sa rozhodli pre geologické ukladanie v štôľňach.

ONDRAF vyvinul svoj koncept ukladania na základe veľkej medzinárodnej vedomostnej základne, ktorá vychádza z viac ako štyridsiatich rokov výskumu na vnútroštátnej úrovni. Vďaka prácam SCK CEN Belgicko začalo výskum v oblasti geologického ukladania od roku 1974 má podzemné laboratórium v Mol nazvané HADES (*High Activity Disposal Experimental Site* - Experimentálne miesto ukladania vysokej aktivity), ktoré sa nachádza vo vrstve hlíny v hĺbke 225 metrov.

Voľba geologického ukladania na belgickom území neznamená, že úložisko bude vybudované v krátkodobom horizonte. Táto výzva je zložitá a na zabezpečenie jej vykonávania v etapách bude potrebných niekoľko desaťročí ďalšieho výskumu a vývoja.

Medzinárodná spolupráca umožňuje zdieľanie poznatkov a výsledkov výskumu cez štátne hranice. Európska komisia napríklad stimuluje výmenu poznatkov o geologickom ukladaní a podporuje rôzne výskumné projekty.

Všetky testy v plnom rozsahu potvrdzujú uskutočniteľnosť geologického ukladania v štôľňach. Okrem ílových formácií, iné krajiny študujú kryštalické horniny alebo evapority ako hostiteľské útvary, v závislosti od charakteristík ich podložia (obrázok 7).



Obrázok 7 - Geologické ukladanie v galériách v iných krajinách. a) Švédsko je v záverečnej fáze projektu (povolenie) na výstavbu geologického úložiska v štôľňach v kryštalickej hornine. b) Pojem geologické ukladanie v ílovej formácii vo Francúzsku. c) Fínsko stavia geologické úložisko v štôľňach v kryštalickej hornine v Olkiluoto.

3.3.2 Iné smery výskumu?

Európsky rámec spolu so smernicou 2011/70/Euratom, ako aj s právnymi ustanoveniami a medzinárodnými dohodami smerujú geologické ukladanie v galériách na belgické územie ako jediná možnosť pre belgický vysokoaktívny odpad a/alebo odpad s dlhou životnosťou. Existujú však dve ďalšie cesty, ktoré nemožno v tejto fáze prehliadnuť a ktoré majú koncepčne porovnateľné potenciálne vplyvy na životné prostredie.

Na jednej strane ide o štúdium možnosti pre Belgicko vyvinúť, vybudovať a prevádzkovať geologické úložisko s ostatnými krajinami. Na druhej strane, niektoré krajiny skúmajú možnosť skládkovania obmedzeného množstva vysokoaktívneho odpadu a/alebo odpadu s dlhou životnosťou pomocou techniky hĺbkového vŕtania.

Zdieľané úložisko?

Aj keď skutočnosť, že každá krajina je zodpovedná za nakladanie a skládovanie vlastného rádioaktívneho odpadu, je medzinárodnou základnou zásadou, že krajiny môžu spolupracovať pri vývoji a implementácii spoločného úložiska. Musí sa to však dosiahnuť v rámci dohody uzatvorenej medzi príslušnými krajinami a v súlade s bezpečnostnými a ochrannými normami ustanovenými na medzinárodnej a vnútroštátnej úrovni.

Myšlienka spoločného úložiska je predmetom konzultácií, ale podmienky na krátkodobú implementáciu ešte neboli splnené. Krajiny v popredí vývoja národného geologického úložiska, ako napríklad Fínsko, Švédsko a Francúzsko, zákonne zakázali skladovanie cudzieho rádioaktívneho odpadu na svojom území. V rámci Európskej únie plánuje spoločné úložisko niekoľko členských štátov, ktoré majú iba malé množstvo

rádioaktívneho odpadu, napríklad preto, že nemajú jadrové elektrárne, ale zatiaľ sa im nepodarilo dosiahnuť konkrétne výsledky.

Skutočnosť, že Belgicko sa podieľa na zdieľanom úložisku, neznamená, že vnútroštátne výskumné úsilie možno zastaviť: spoločné ukladanie by sa v Belgicku mohlo veľmi dobre uskutočniť. Okrem toho každá krajina je a zostáva zodpovedná za svoj odpad, a preto musí rozvíjať svoje vlastné odborné znalosti, aby v prípade potreby mohla mať riešenie na vnútroštátne ukladanie.

Hĺbkové vrty?

Niekoľko krajín skúma ďalšiu možnosť hĺbkových vrto. Výskum je stále málo pokročilý, aspoň v porovnaní s rozsiahlou základňou poznatkov a vývoja, ktorá existuje pre geologické ukladanie v štôľňach, aspoň v porovnaní s rozsiahlou základňou poznatkov a vývoja, ktorý existuje pre geologické ukladanie v štôľňach.

Žiadna z krajín s jadrovými elektrárnami to nepovažuje za možnosť pre všetok svoj vysokoaktívny odpad a/alebo odpad s dlhou životnosťou. Táto alternatíva sa predpokladá iba pre malé množstvá špecifického rádioaktívneho odpadu, ktoré si vyžadujú nezvratné skládokovanie.

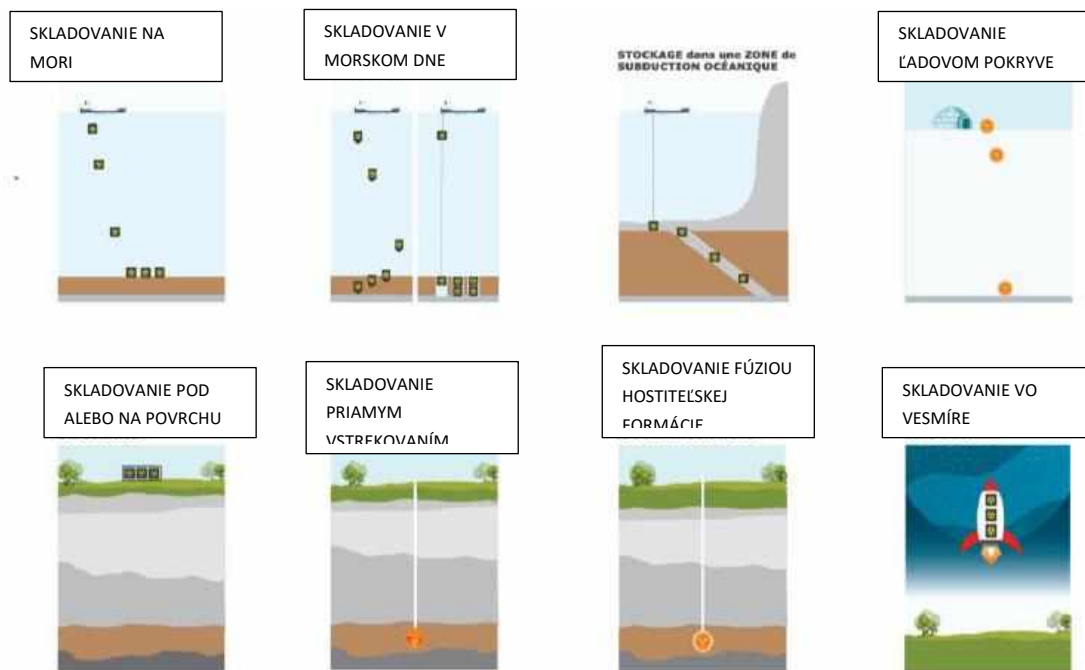
4 Alternatívy

Na celom svete boli identifikované a vyhodnotené všetky možné možnosti dlhodobého nakladania s vysokoaktívnym odpadom a/alebo odpadom s dlhou životnosťou. Po desaťročiach výskumu existuje v súčasnosti široký medzinárodný konsenzus, podľa ktorého geologické úložisko je jediným bezpečným konečným cieľom. Iba vo veľkej hĺbke môžeme izolovať vysokoaktívny odpad a/alebo odpad s dlhou životnosťou a izolovať ho od budúcich zmien na povrchu Zeme, od zmeny klímy a od zmien v našej spoločnosti. Všetky alternatívy boli posúdené, zvážené a nakoniec zamietnuté. Nesplňajú bezpečnostné, realizačné a etické kritériá stanovené na medzinárodnej úrovni.

4.1 Aké alternatívy nie sú primerané?

Niekoľko alternatív je neprijateľných alebo by nebolo rozumné ich ďalej skúmať. Sú v rozpore s medzinárodnými dohodami a belgickými zákonmi alebo predstavujú veľké riziká, ktoré nemožno kontrolovať. Napríklad medzinárodné dohody zakazujú skladovanie v alebo na morskom dne, v ľadových pokryvoch alebo vo vesmíre (obrázok 8). Neovládateľné riziká sú spojené s priamym vstrekovaním v kvapalnej forme alebo so zakopaním rádioaktívneho odpadu emitujúceho teplo v geologických vrstvách, a to ich fúziou.

SKLADOVANIE V
OCEÁNSKEJ
GEOLÓGII



Obrázok 8 - Prehľad zamietnutých alternatív.

4.2 Prečo nie je medziskládovanie alternatívou

Odpad, ktorý musí byť izolovaný od ľudí a životného prostredia stovky tisíc rokov alebo dokonca milión rokov, vyžaduje konečné miesto určenia, ktoré ho izoluje oveľa dlhšie ako čokoľvek, než čokoľvek, čo človek doteraz vybudoval alebo zanechal. Stavba medziskládky na povrchu alebo v hĺbke obmedzenej na niekoľko desiatok metrov nemôže v žiadnom prípade predstavovať konečné miesto určenia. Celá stavba sa musí obnoviť po sto alebo, najlepšie, po tristo rokoch. Odpad sa potom musí prepraviť do novej stavby medziskládky, pravdepodobne po opätovnom zabalení. Množstvo odpadu sa zvyšuje v dôsledku demontáže starých stavieb medziskládky a možného prebalenia medziskládkovaného rádioaktívneho odpadu. Stavba medziskládky je tiež citlivá na rušivé faktory (spoločenské, klimatické, ...). Každá nová generácia musí aktívne riešiť problém odpadu a využívať zdroje a vedomosti na zaistenie bezpečnosti, čo nie je v súlade so základným princípom právneho rámca vzťahujúceho sa na opatrenia pasívnej bezpečnosti.

Nie je možné odhadnúť, ako dlho je možné pokračovať a udržiavať takéto aktívne riadenie, generácia po generácii. Riziká v prípade prerušenia reťazca riadenia sú neprijateľné. Z tohto dôvodu európska smernica 2011/70/Euratom vyžaduje, aby sa dlhodobé riadenie zakladalo na pasívnych bezpečnostných opatreniach, ako je to v prípade systému geologického ukladania. To je tiež dôvod, prečo bezpečnostné orgány, ako AFCN v Belgicku, usudzujú, že možnosť medziskládkovania je pre dlhodobé riadenie neprimeraná a neprijateľná.

Je možné vyvinúť zariadenie na medziskládovanie pre vysokoaktívny odpad a/alebo odpad s dlhou životnosťou, ktoré by sa nakoniec mohlo zmeniť na zariadenie skládkovania? Nakoľko konštrukčné požiadavky pre dlhodobú pasívnu izoláciu a bezpečnostné obalenie - až asi milión rokov - bude potrebné od začiatku vyvinúť geologické úložisko.

5 Nerozhodnúť

5.1 Čo sa stane, ak plán nezrealizujeme?

V súčasnosti sa vysokoaktívny odpad a/alebo odpad s dlhou životnosťou medziskládkovaný. Ak sa nerozhodne a nevykoná plán, automaticky by to znamenalo predĺženie medziskládkovania na neurčito. Súčasná situácia medziskládkovania je bezpečná, ale, ako sa uvádza vyššie, nejde o bezpečné dlhodobé riešenie. Odklad rozhodnutia nevyhnutne vedie k:

- zvýšeniu vplyvu na životné prostredie počas renovácie alebo obnovy všetkých stavieb medziskládkovania a počas prepravy alebo premiestnenia odpadu;
- zvýšeným nákladom na obnovu a/alebo výmenu stavieb medziskládkovania rádioaktívneho odpadu a vyhoreného paliva;
- opätovnému zabaleniu odpadu a demontáž starých budov medziskládkovania, čím sa zvýši ich objem;
- úplnému prenosu finančného bremena a rizík na budúce generácie;
- možnej strate vedomostí a odborných znalostí;
- neistote pre obyvateľstvo obcí, v ktorých sa v súčasnosti medziskládkuje odpad a vyhoreté palivo;
- závažným neprijateľným rizikám, keď sa skončí aktívne riadenie, napríklad ak sa už nebudú stavať nové stavby medziskládok.

5.2 Čo sa stane, ak budeme čakať na vývoj nových technológií?

Na obzore sa objavuje nový vývoj, nie je to však dôvod na odloženie rozhodnutia o geologickom úložisku.

Vývoj novej a štvrtej generácie jadrových reaktorov naznačuje vznik nových technológií a priemyselných aplikácií. Vďaka technológii separácie a transmutácie (rozdelenie a transmutácia alebo P&T) by mohli premeniť alebo „transmutovať“ časť určitých rádioaktívnych látok s dlhou životnosťou na rádioaktívne látky s krátkou životnosťou. Priemyselná realizovateľnosť tejto technológie je však stále neistá, rovnako ako miera, do akej by mohla prispieť k riešeniu problému odpadu.

V každom prípade sa tieto nové technológie nebudú vzťahovať na existujúci vysokoaktívny odpad a/alebo odpad s dlhou životnosťou. Preto v žiadnom prípade nepredstavujú alternatívu geologického ukladania v Belgicku existujúceho rádioaktívneho odpadu. Mohli by však prispieť pri znižovaní množstva rádioaktívnych látok s dlhou životnosťou v budúcich skladovaných odpadoch, a tak optimalizovať ich geologické ukladanie.

Vývoj a aplikácia týchto nových technológií týchto nových technológií bude okrem toho vyžadovať dlhodobý priemyselný vývoj nového odvetvia jadrovej energie, rádovo 100 rokov. To povedie k produkcii ďalších množstiev odpadu s dlhou životnosťou, ktorý bude tiež potrebné umiestniť do geologického úložiska.

AFCN potvrdzuje, že vývoj nových technológií neodôvodňuje dlhodobé medziskládkovanie odpadu ani odloženie výberu konečného miesta určenia.

6 Vplyvy na životné prostredie

6.1 Metodológia

Posudzovanie vplyvov na životné prostredie na samom začiatku rozhodovacieho procesu môže byť veľmi všeobecné a opisné. Zatiaľ nejde o výber typu podložia, výber miesta, aspekty vykonávania alebo presný odhad objemu ukladaného odpadu.

Posúdenie vplyvov na životné prostredie sa však môže zamerať na typ geologického úložiska na základe veľkej národnej a medzinárodnej vedomostnej základne. Zohľadňuje geologické ukladanie v štôľňach v troch typoch podložia: ílové útvary, kryštallické horniny a evapority. Toto sú druhy podložia, ktoré boli vybrané alebo sa zvažuje v zahraničí na geologické ukladanie vysoko aktívneho odpadu a/alebo odpadu s dlhou životnosťou.

Posudzovanie vplyvov na životné prostredie sa zameriava na typ geologického úložiska na jednej strane a typ povrchových zariadení na strane druhej pomocou dvoch časových okien (obrázok 9):

- **Obdobie do a vrátane uzavretia zariadenia na skládkovanie** začína vydaním licencie na jadrovú prevádzku a jednotnej licencie a zahŕňa všetky práce na mieste s rozlohou približne 1 km². Počas tohto obdobia sa väčšina potenciálneho vplyvu na životné prostredie vyskytuje v dôsledku ľudských činností.

Na povrchu sú vybudované dočasné zariadenia, ktoré zahŕňajú tak jadrové zariadenia na ukladanie upraveného odpadu do skladovacích kontajnerov, ako aj nejadrové zariadenia, napríklad na výrobu zásypových materiálov. Po výstavbe týchto zariadení nasleduje výstavba samotného úložného zariadenia, po ktorom nasleduje uskladnenie odpadu a nakoniec zatvorenie úložného zariadenia po umiestnení všetkého odpadu. Nakoniec sú všetky nadzemné zariadenia zbúrané.

- **Obdobie po uzavretí** sa začína po úplnom uzavretí úložného zariadenia a demolácii pridružených zariadení na povrchu.

Počas tohto obdobia nie sú potrebné žiadne ďalšie ľudské zásahy aby sa zabezpečilo bezpečné nakladanie s odpadom (pasívny systém), ale budúce generácie sa môžu rozhodnúť, že budú zariadenie monitorovať určitý čas. Po uzavretí sa očakávajú iba vplyvy na životné prostredie, ktoré vyplývajú z prirodzeného vývoja uzavretého úložného systému.



Obrázok 9 - Rozhodovací proces, obdobia a činnosti spojené s implementáciou geologického úložiska.

6.2 Posudzovanie vplyvov na životné prostredie

Posudzovanie vplyvov na životné prostredie geologického ukladania vysoko aktívneho odpadu a/alebo odpadu s dlhou životnosťou v troch rôznych druhoch podzemia je všeobecné a opisné. Ak nie sú k dispozícii

žiadne podrobnosti o mieste alebo presný odhad objemu odpadu, ktorý sa má uskladniť, hodnotenie vplyvu sa zníži na kvalitatívny odhad najdôležitejších druhov vplyvu na životné prostredie. Ak nie sú k dispozícii žiadne podrobnosti o mieste alebo o presnom odhade objemu odpadu, ktorý sa má uskladniť, hodnotenie vplyvu sa zníži na kvalitatívny odhad najdôležitejších druhov vplyvu na životné prostredie.

Hodnotenie sa zameriava na vplyv geologického ukladania v štôľňach. Pokiaľ ide o geologické ukladanie v hlbokých vrtoch, výsledky výskumu sú stále nedostatočné a zatiaľ nie je jasné, do akej miery by táto možnosť spôsobila vážne objemové obmedzenia.

Posudzovanie je najrozsiahlšie počas **obdobia do konca uzávierky** úložného zariadenia. Bez toho, aby sme to mohli určiť s presnosťou, je už jasné, že počas tohto obdobia dôjde k nevyhnutným vplyvom na životné prostredie. Rovnako ako v prípade všetkých veľkých stavebných projektov bude mať výstavba úložného zariadenia za následok významné zmeny vo vybranom areáli a jeho okolí.

V každom prípade projekt z dôvodu svojej veľkosti naruší pôdu, flóru a faunu, krajinu a bezprostredné prostredie, a to celé desaťročia, ktoré tento projekt môže trvať. Odhaduje sa, že geologické úložisko vyžaduje vyťaženie približne jedného milióna metrov kubických materiálu. Samotné zriadenie a jej uzavretie bude vyžadovať obzvlášť veľké množstvo betónu a ďalších materiálov.

Projekt bude mať tiež - relatívne obmedzený - vplyv na mobilitu. Každý deň by sa uskutočnilo približne päť prepráv: štyri na dodávku materiálu a jedna na rádioaktívny odpad.

Vplyv na životné prostredie v **období po uzavretí** bude veľmi obmedzený:

- Podlažie okolo zariadenia skládky sa zahreje kvôli prítomnosti vysokoaktívneho odpadu, ktorý bude generovať teplo.
- Po tisícoch rokov sa obaly a sudy neodvratne porušia. Toto porušenie bude mať rádiologické následky na hlboké podlažie v dôsledku uvoľňovania rádioaktívnych látok do prírodných bariér.

Keďže zatiaľ neexistujú konkrétne plány o tom, kde, kedy a ako nakladať s odpadom z dlhodobého hľadiska, ešte nie je možné vydať konečné alebo podrobné stanovisko. Základný cieľ geologického úložiska, konkrétne dlhodobá ochrana človeka a životného prostredia, však zostáva prvoradý. Táto ochrana bude kompletná po uzavretí, keď systém začne pasívne poskytovať bezpečnosť. Preto všetky možné vplyvy na životné prostredie v období do konca uzavretia zásobníka sa musia posudzovať z hľadiska základného cieľa dlhodobej ochrany.

Preto všetky možné vplyvy na životné prostredie v období do konca uzavretia úložiska sa musia posudzovať z hľadiska základného cieľa dlhodobej ochrany. Dopad na životné prostredie by však mal byť čo najviac obmedzený a zmiernený.

Na tento účel ONDRAF pripraví aj niekoľko správ o vplyve na životné prostredie, ako aj dokumentáciu o bezpečnosti, ktorá bude predstavovať základné prvky budúcich rozhodnutí.

Tieto dokumenty posúdia príslušné orgány vrátane bezpečnostného orgánu, a to konkrétne AFCN. Tieto hodnotenia budú v súlade s právnym rámcom týkajúcim sa ochrany človeka a životného prostredia všeobecne, a najmä ochrany pred žiarením.

V každej fáze rozhodovania sa musí preukázať, že geologické ukladanie nemá neprijateľný vplyv na človeka a životné prostredie, najmä na podzemné a povrchové vody.

7 Záver

Belgicko si musí zvoliť politiku vzťahujúcu sa na konečné miesto určenia vysokoaktívneho odpadu a/alebo odpadu s dlhou životnosťou: čo predstavuje to, čo je medzinárodne dohodnuté a požadované zákonom. ONDRAF ponúka ako národnú politiku **systém geologického ukladania na belgickom území**.

ONDRAF má rozsiahlu základňu vedeckých poznatkov a čerpá z viac ako štyridsiatich rokov výskumu a vývoja na vnútroštátnej a medzinárodnej úrovni.

ONDRAF je presvedčený, že geologické ukladanie na belgickom území je možné a že je potrebné bezodkladne rozhodnúť, čo je podporené nasledujúcimi závermi:

- **Neexistuje rozumná alternatíva ku geologickému úložisku.** Aby sme zaručili bezpečnosť a ochranu životného prostredia, musíme obmedziť vysokoaktívny odpad a/alebo odpad s dlhou životnosťou a izolovať ho od ľudí a životného prostredia na stovky tisíc rokov alebo dokonca okolo milión rokov. Existuje široký medzinárodný konsenzus o tom, že vysokoaktívny odpad a/alebo odpad s dlhou životnosťou možno skladovať iba v podzemí. Iba geologické ukladanie vo vhodnom podloží môže chrániť odpad pred všetkými budúcimi zmenami zemského povrchu, zmenami klímy a zmenami v spoločnosti. Všetky krajiny, ktoré majú politiku týkajúcu sa tohto druhu odpadu, sa tiež rozhodli pre geologické ukladanie. Odmietli všetky alternatívy vrátane predĺženia medziskládovania. Nesplňajú kritériá bezpečnosti, ochrany, uskutočniteľnosti a etiky. Skutočnosť, že dlhodobé medziskládovanie nie je bezpečné dlhodobé riešenie, potvrdil bezpečnostný orgán AFCN.
- **Politická voľba sa musí uskutočniť bezodkladne.** Kým Belgicko nevytvorí politiku, neplní si povinnosti stanovené v smernici 2011/70/Euratom. Nie je preto pre neho možné, aby urobilo konkrétny pokrok smerom k realizácii geologického úložiska a výskum by sa potom mohol zastaviť. Uplatňovanie zásady „znečisťovateľ

Obsah

Nenašli sa žiadne položky obsahu.

- platí“ nie je možné ďalej rozvíjať. Okrem toho obyvatelia obcí, v ktorých sa medziskládkuje odpad a vyhoreté palivo, nevedia, ako dlho bude toto medziskládovanie trvať.
- **Fakt, že sa nerozhodne má negatívny vplyv.** Súčasná situácia medziskládovania vysokoaktívneho odpadu a/alebo odpadu s dlhou životnosťou je bezpečná, ale dlhodobé odloženie rozhodnutia bude mať za následok zvýšené riziko dopadu na životné prostredie. Na konci ich životnosti bude potrebné vymeniť zariadenia medziskládovania a odpad bude možno potrebné opätovne zabaliť, čo bude mať za následok značné náklady a znalosti.
- **Čakanie neponúka vyhliadky na lepšie rozhodnutie.** V Belgicku a na celom svete sú k dispozícii všetky vedomosti potrebné na to, aby bolo možné urobiť prvé rozhodnutie o tom, čo robiť s vysokoaktívnym odpadom a/alebo s odpadom s dlhou životnosťou. Na obzore sa objavuje nový vývoj, nie je to však dôvod na odloženie rozhodnutia o geologickom úložisku. Jadrové technológie budúcnosti, napríklad technológia rozdelenia a transmutácie (P&T), sa nemôžu priemyselne použiť na rádioaktívny odpad, ktorý už existuje v Belgicku. Mohli by však prispieť k zníženiu množstva rádioaktívnych látok s dlhou životnosťou v budúcich rádioaktívnych odpadoch, ktoré sa majú umiestniť do geologického úložiska.

Len čo vláda potvrdí, čo urobí Belgicko so svojim vysokoaktívnym odpadom a/alebo odpadom s dlhou životnosťou, ONDRAF preskúma a prediskutuje so všetkými zúčastnenými stranami, ako bude prijaté rozhodnutie implementované. Potom, v nadväznosti na pevnú politiku, bude prebiehať spoločenský dialóg o praktických krokoch.