

**„Mađarski Nacionalni program provedbe
zbrinjavanja istrošenog nuklearnog goriva i
radioaktivnog otpada”**

Strateška studija utjecaja na okoliš



**Postrojenje za obradu i odlaganje
radioaktivnog otpada (Püspökszilágy)**



**Privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog
goriva (Paks)**



Nacionalno odlagalište radioaktivnog otpada (Bátaapáti)

Budimpešta, prosinac 2015.



Zatvoreno dioničko društvo za usluge
ekonomskog komercijalnog i tehnološkog
razvoja okoliša



Msz [mađarska norma]: 121/2015

**„Mađarski Nacionalni program provedbe
zbrinjavanja istrošenog nuklearnog goriva i
radioaktivnog otpada”**

Strateška studija utjecaja na okoliš

Izradio **ÖKO Zrt. [z.d.d.] i Golder Associates (Magyarország) Zrt. [z.d.d.]**

Emőke Magyar

Tibor László

István Nagy

Márta Scheer

Norbert Szőke

Endre Tombác

Bianka Vidéki

Tamás Takács

Zoltán Bóthi

Gyula Dankó

Viktor Kunfalvi

.....
Emőke Magyar
odgovorna osoba

.....
Dr. Sándor Ress
predsjednik – generalni direktor

Budimpešta, prosinac 2015.

SADRŽAJ

1. PROCES IZRADE ANALIZE OKOLIŠA	1
1.1. Povijest, izrada Nacionalnog programa, definiranje problema koje je potrebno tretirati .	1
1.2. Potreba i cilj procjene okoliša	1
1.3. Tematika procjene okoliša i primijenjene metode	3
1.3.1. <i>Proces procjene okoliša</i>	3
1.3.2. <i>Izvršeno usklađivanje tematike s tijelima državne uprave</i>	4
1.3.3. <i>Zadaci procjene okoliša i važniji metodološki aspekti</i>	6
1.3.4. <i>Organizacije i stručnjaci koji vrše procjenu okoliša</i>	8
1.4. Dodirne točke procesa planiranja s drugim dijelovima strategije	9
1.5. Literatura korištena u procesu procjene okoliša	10
1.6. Granični okviri istraživačkih metoda, rokovi važenja prognostičkih predviđanja	12
1.7. Utjecaj prijedloga na Nacionalni program, predloženih tijekom izrade studije procjene okoliša (u dogovoru sa stručnjacima izrađivača programa).....	13
1.8. Uključenje tijela državne uprave zaduženih za zaštitu okoliša i zainteresirane javnosti i uzimanje u obzir njihovih mišljenja.....	13
2. OPIS NACIONALNOG PROGRAMA	14
2.1. O Nacionalnom programu.....	14
2.1.1. <i>Zahtjevi EU koji se odnose na Nacionalni program</i>	14
2.1.2. <i>Osnovna načela izrade Nacionalnog programa</i>	15
2.1.3. <i>Formulirani okviri</i>	15
2.1.4. <i>Nastajanje i klasifikacija radioaktivnog otpada</i>	18
2.1.5. <i>Gospodarenje radioaktivnim otpadom</i>	19
2.1.6. <i>Skladištenje i odlaganje radioaktivnog otpada</i>	21
2.1.7. <i>Privremeno skladištenje i konačno odlaganje istrošenog nuklearnog goriva</i>	26
2.1.8. <i>Razgradnja nuklearnih postrojenja</i>	30
2.2. Usporedba povezanosti s drugim relevantnim planovima i programima	31
2.3. Presentacija mogućnih varijanti.....	31
3. USKLAĐIVANJE CILJEVA NACIONALNOG PROGRAMA S CILJEVIMA NA NACIONALNOJ RAZINI I CILJEVA POSTAVLJENIH OD STRANE EU	32
3.1. Najvažniji elementi zakonskih odredbi.....	32
3.1.1. <i>Osnove zakonskih odredbi</i>	32
3.1.2. <i>Najvažniji međunarodni i nacionalni propisi</i>	33
3.2. Dokumenti koji se odnose na stručno polje radiološkog utjecaja na okoliš	34
3.2.1. <i>Najvažniji relevantni ciljevi EU</i>	34
3.2.2. <i>Najvažniji relevantni nacionalni ciljevi</i>	35
3.3. Dokumenti koji se odnose na stručno područje proučavanja okoliša	36
3.3.1. <i>Najvažniji relevantni ciljevi Zajednice</i>	36
3.3.2. <i>Najvažniji relevantni nacionalni ciljevi</i>	37
3.2. Usklađivanje ciljeva Nacionalnog programa s ciljevima na nacionalnoj razini i ciljeva postavljenih od strane EU	42
3.3. Unutarnja konzistentnost Nacionalnog programa.....	43
4. PROCJENA UTJECAJA NACIONALNOG PROGRAMA NA OKOLIŠ.....	44
4.1. Postojeće stanje okoliša	44
4.1.1. <i>Radiološka situacija</i>	44
4.1.2. <i>Konvencionalni pokazatelji stanja okoliša</i>	49

4.2. Očekivani procesi i utjecaji planiranih aktivnosti Nacionalnog programa	68
4.2.1. Definiranje čimbenika	69
4.2.2. Proces utjecaja ispitivanih aktivnosti	70
4.3. Očekivani utjecaj na okoliš u slučaju provedbe Nacionalnog programa	75
4.3.1. Radiološki utjecaji	75
4.3.2. Uobičajeni utjecaji na okoliš	81
4.4. Prognoistička predviđanja čimbenika s neizravnim utjecajem	95
4.5. Procjena mogućnog utjecaja na okoliš preko državnih granica	97
4.5.1. Kriteriji za procjenu utjecaja na okoliš preko državnih granica	97
4.5.2. Istraživanje radioloških utjecaja	98
4.5.3. Procjena utjecaja koji nemaju radiološki učinak	101
5. ANALIZA ODRŽIVOSTI	102
5.1. Pojam održivog razvitka	102
5.2. Vrijednosti održivog razvoja i analiza održivog razvoja Nacionalnog programa	103
6. SAŽETAK PROCJENE ODRŽIVOG RAZVOJA NACIONALNOG PROGRAMA NA OSNOVU POSLJEDICA IZAZVANIH PROVOĐENJEM PROGRAMA	107
6.1. Uzimanje u obzir aspekata okoliša i održivog razvoja u Nacionalnom programu	107
6.2. Sažetak procjene kumulativnih utjecaja provedbe Nacionalnog programa	107
6.2.1. Utjecaj na okoliš	107
6.2.2. Procjena održivosti	108
6.2.3. Sažetak procjene	108
7. PRIJEDLOZI: MOGUĆNOST UGRADIVANJA REZULTATA ISTRAŽIVANJA OKOLIŠA U NACIONALNI PROGRAM	111
7.1. Prijedlozi u cilju umanjenja negativnih utjecaja i povećanja učinkovitosti održivog razvoja s obzirom na utjecaje zahvata na okoliš	111
7.2. Prijedlozi s obzirom vršenja utjecaja zahvata na druge planove, odnosno kriteriji koji se trebaju razmotriti u programu	112
7.3. Prijedlozi nadzora potencijalnih učinaka na stanje okoliša	112
7.4. Ostali prijedlozi	113
7.4.1. Problemi vrlo nisko radioaktivnog otpada	113
7.4.2. Mogućnost daljnje dogradnje NRHT (NRWR) uvrštenja otpada vrlo niskog aktiviteta u kategorizacijski sustav	114
8. OPĆERAZUMLJIVI SAŽETAK	116
8.1. KRATAK OPIS NACIONALNOG PROGRAMA	116
8.2. GLAVNI REZULTATI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ	119
8.2.1. Sklad Nacionalnog programa i ciljeva politike zaštite okoliša	120
8.2.2. Najvažniji rezultati analize odnosa aspekata okoliša i održivog razvoja u Nacionalnom programu	120
8.2.2.1. Procjena utjecaja na okoliš	120
8.2.2.2. Procjena održivosti	121
8.2.2.3. Sažetak procjene	122
8.3. PRIJEDLOZI	124
Popis kratica	130

1. PROCES IZRADE ANALIZE OKOLIŠA

1.1. Povijest, izrada Nacionalnog programa, definiranje problema koje je potrebno tretirati

U skladu s člankom 4. Direktive 2011/70/Euratom donesene 19. srpnja 2011. (u daljnjem tekstu: Direktiva) koja propisuje okvire odgovornog i sigurnog zbrinjavanja istrošenog nuklearnog goriva i radioaktivnog otpada, države članice dužne su izraditi Nacionalnu politiku zbrinjavanja istrošenog nuklearnog goriva i radioaktivnog otpada. U cilju ostvarenja sukladnosti s Direktivom izvršene su izmjene Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti (u daljnjem tekstu: Zakon) broj CXVI. iz 1996. godine i ovim izmjenama broj CI. iz 2013. godine Zakon, Mađarskom parlamentu (u daljnjem tekstu: OGY) propisuje obvezu donošenja Nacionalne politike. **U skladu s ovom odredbom Mađarski parlament je odlukom OGY 21/2015. (4. V.) usvojio dokument Nacionalne politike kojim se propisuje zbrinjavanje istrošenog nuklearnog goriva i radioaktivnog otpada.**

U skladu sa Zakonom, proces zbrinjavanja istrošenog nuklearnog goriva i radioaktivnog otpada vlada donosi odredbe Nacionalnog programa koji se odnosi na sve faze od njegovog nastajanja do konačnog odlaganja uključujući i razgradnju nuklearnih objekata – koji prikazuju ciljeve provođenja Nacionalne politike – čiji su okvirni uvjeti također određeni odredbama Nacionalne politike. Prema Zakonu Nacionalnu politiku i Nacionalni program potrebno je preispitati svakih pet godina. Preispitivanje se može izvršiti i češće ukoliko to novonastale okolnosti, znanstveno-tehnički razvoj ili tehnološki napredak tijekom provođenja Nacionalnog programa to zahtijeva.

Nacionalna politika utvrđuje primjenu načela tijekom izrade i provedbe Nacionalnog programa. Prikazuje postojeću situaciju, korištenje radioaktivnih materijala i primjenu nuklearno-energetskog inženjeringa, regulatornih i institucionalnih okvira, pravila klasifikacije radioaktivnog otpada, zatvaranje gorivnog ciklusa, zbrinjavanje radioaktivnog otpada i zahtjeve razgradnje nuklearnih objekata. Nacionalna politika objedinjuje načela i zahtjeve uključivanja stanovništva u proces donošenja odluka, odnosno osiguranja informiranja javnosti.

Pojedinosti provedbe Nacionalne politike sadržane su u Nacionalnom programu. U slučaju izrađenog dokumenta sredstvo uključivanja javnosti je tzv. Strateška procjena utjecaja na okoliš (u daljnjem tekstu: strateške studije procjene utjecaja na okoliš ili SPUO), koja predstavlja sastavni dio ove dokumentacije.

1.2. Potreba i cilj procjene okoliša

Europska unija (u daljnjem tekstu: EU) početkom 2000-tih godina proširila je vršenje preventivne procjene učinaka određenih planova i programa na okoliš prije početka razvojnih planova na razinu ranih faza investicijskog projekta (npr. sektorske politike, planovi i programi), tako da se podržavanje brige za okoliš ugradi u što raniju fazu procesa planiranja. To je regulirano Direktivom 2001/42/EZ odlukom Vijeća (od 27. lipnja 2001.) SPUO Direktiva (po domaćoj terminologiji Direktiva strateške studije utjecaja na okoliš). Uvođenje i provedba Direktive o procjeni učinaka određenih planova i programa na okoliš, izvršena je Uredbom vlade broj 2/2005 (11.I.) (u daljnjem tekstu SPUO Uredba vlade).

Studija utjecaja na okoliš može se izraditi skupa s programom što može biti preduvjet jačanja stajališta zaštite okoliša i pronalaženja kompromisa između različitih interesnih skupina.

Procjena okoliša je takav instrument, koji je ako pogledamo podrijetlo nastao iz procjene utjecaja na okoliš (u daljnjem tekstu: PUO). Procjena utjecaja na okoliš je postupak koji služi za procjenu i vrednovanje očekivanih značajnih promjena u okolišu nastalih kao rezultat nekih

ljudskih aktivnosti i može utjecati na odluke o projektu. (PUO propisi primjenjuju se na aktivnosti u obliku investicijskih ulaganja.)

Tijekom provođenja procjene utjecaja na okoliš danog projekta najvažnije je donijeti odluku, da li je novonastalo stanje okoliša izazvano ostvarivanjem ovih planiranih aktivnosti za nas prihvatljivo ili ne. Kada planovi i programi čine dio hijerarhije, na razini iznad investicijskih ulaganja strateške procjene utjecaja na okoliš ne odnose se na jednu određenu investiciju i nije im cilj prihvaćanje ili neprihvaćanje ovih aktivnosti. Glavne smjernice strateške procjene utjecaja na okoliš čine sektorski razvojni koncepti, programi i teritorijalni urbanistički planovi a glavni cilj procjene je izvršiti utjecaj („prikazati kako“) na provedbene planove koji se nalaze na razini iznad investicijskih ulaganja.

Na razini strategija, zaštita okoliša ne znači samo uvjetovanost, nego i ciljeve, pa je zadatak procjene okoliša upotpunjen procjenom sklada ciljeva zaštite okoliša s aktivnostima kojima cilj nije zaštita okoliša.

U ovom je slučaju glavna zadaća SPUO utvrditi da li sadržaj Nacionalnog programa odgovara zahtjevima očuvanja okoliša i na odgovarajući način rješava zbrinjavanje istrošenog nuklearnog goriva i radioaktivnog otpada u skladu s aspektima održivosti. Potrebno je izvršiti procjenu da planirana rješenja jamče radnicima i stanovništvu kako godišnja granična doza izlaganja zračenju iz svih izvora ne prelazi graničnu dozu koju relevantni sigurnosni propisi – u skladnosti s najnovijim i dokazanim znanstvenim rezultatima i preporukama međunarodnih i nacionalnih stručnih organizacija – određuju, odnosno u svim slučajevima smanjiti izloženost zračenju na najmanju, realno ostvarivu moguću mjeru. Potrebno je osvrnuti se na činjenicu da li je regulacija maksimalne koncentracije i načina puštanja radioaktivnih materijala – određenih fizičkih, kemijskih ili nekih drugih navedenih svojstava - u okoliš u skladu s ovim propisima¹.

Zbog ovoga je potrebno utvrditi razlike razvoja zaštite okoliša i drugih strukovno političkih vrijednosnih sustava. **Glavni cilj zaštite okoliša** – kao ljudsko nastojanje i kao djelatnost – **je zaštita postojećih prirodnih i stvorenih vrijednosti.** Ovo s jedne strane znači održanje trenutačno postojećih i vrijednošću smatranog stanja okoliša, sprječavanje pogoršanja stanja okoliša, a s druge strane već narušenom ili uništenom okolišu obnoviti i vratiti izgubljene vrijednosti do realno ostvarive razine. Prirodni okoliš ne može se razvijati, pa razvojne aktivnosti očuvanja i obnavljanja vrijednosti ne spadaju u kategoriju zaštite okoliša, nego u kategoriju teritorijalnog i gospodarstvenog razvoja. Između ove dvije aktivnosti sukob nastaje iz razloga različitog vrjednovanja, kada u provedbi i stvaranju novih vrijednosti postojeće vrijednosti uništimo ili narušimo.

Osnovni ciljevi svih vrsta razvojnih programa, planova i mjera su osiguranje boljih uvjeta života, osiguranje održivog gospodarstvenog razvoja na razini regije uz očuvanje vrijednosti okoliša i u slučaju potrebe obnove ovih vrijednosti. Stoga ključno pitanje ove procjene je određivanje kriterija što je to što smatramo dobrim uvjetima života. Ova prosudba provodi se mjerenjem infrastrukturnih i gospodarskih pokazatelja, koji nisu u mogućnosti u svakom slučaju prikazati pravu sliku. Na kvalitetu uvjeta života umnogome utječe stanje okoliša, osobna sigurnost, ali i mogućnost i uvjeti života u zajednici. U krajnjem slučaju **zadovoljenje ovih potreba stanovništva može biti osnovni indikator održivosti**, čak i u slučaju da znamo da stanovništvo pri izboru vrijednosti često u prvi plan ne stavlja (ili u mnogo slučajeva ne samo) stručna gledišta.

U ovom slučaju program čija se procjena vrši posjeduje posebne karakteristike u odnosu na druge razvojne programe. Nacionalni program zbrinjavanja i trajnog odlaganja nisko i srednje

¹ Vidi načela utvrđena Zakonom broj CXVI. iz 1996. godine.

radioaktivnog otpada, odnosno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva na siguran način osigurava putem proširenja kapaciteta i razvoja već postojećih objekata. Daljnje korake zbrinjavanja istrošenog nuklearnog goriva do početka 2040-tih godina potrebno je regulirati odredbama na osnovu komparativnih sigurnosnih, tehničkih i ekonomskih analiza, odnosno na osnovu mogućnosti reciklaže fizijskog materijala može se donijeti odluka o načinu zatvaranja nuklearnog gorivnog ciklusa. U slučaju energetskih reaktora izrađeno je više scenarija o donošenju odluke o načinu zatvaranja nuklearnog gorivnog ciklusa čija je provedba zamišljena donošenjem odluka korak po korak, tako da trenutačno u Nacionalnom programu i SPUO nisu navedena konkretna rješenja. U programu formulirane scenarije SPUO uspoređuje i ocjenjuje.

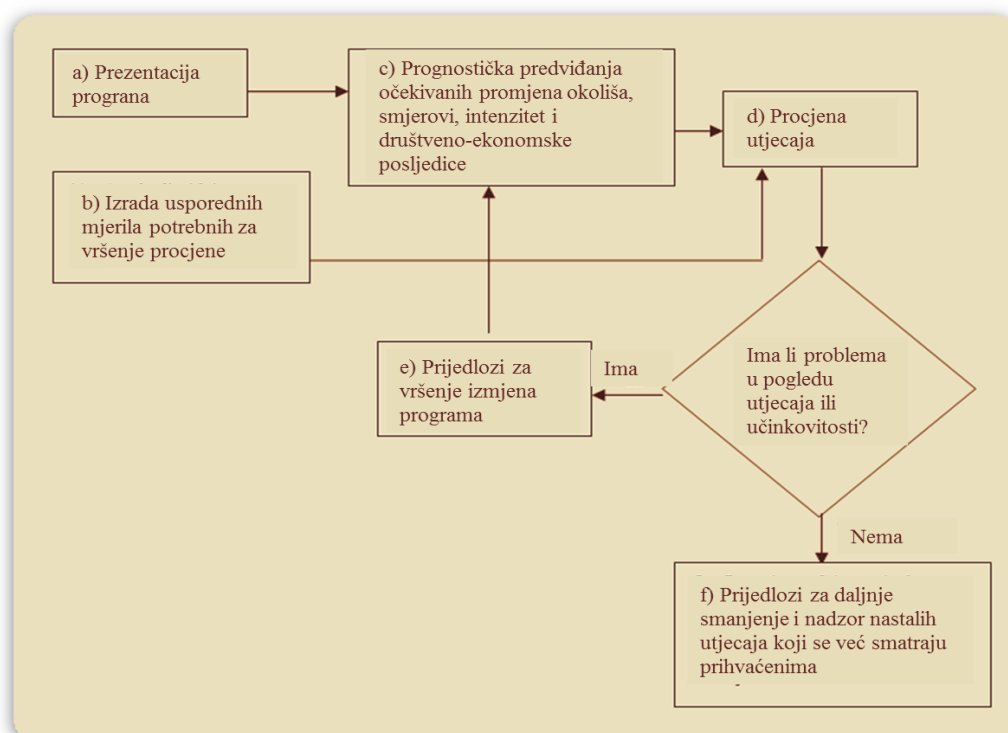
Stanovnici koji stanuju u blizini postojećih objekata, kao što je navedeno u Nacionalnoj politici o objektu za zbrinjavanje i trajno odlaganje radioaktivnog otpada pozitivno se izjašnjavaju što se temelji na redovito izvršenim ispitivanjem javnog mnijenja. U izgradnji povjerenja javnosti značajnu ulogu igrala je politika informiranja, a kod lokalnih zajednica koje su prihvatile ostvarenja projekta značajnu ulogu dobilo je ostvarenje neovisnog nadzora.

1.3. Tematika procjene okoliša i primijenjene metode

1.3.1. Proces procjene okoliša

Osnovnu logiku izvršenja procesa procjene okoliša i procjene utjecaja prikazujemo na *slici broj 1-1*.

Slika br. 1-1. Glavni tijekovi procesa procjene okoliša



Na slici prikazani glavni tijekovi procesa ove procjene okoliša su sljedeći:

- a) Presentacija Nacionalnog programa
- b) Izrada usporednih mjerila potrebnih za vršenje procjene

- c) Prognostička predviđanja očekivanih promjena okoliša
- d) Procjena utjecaja
- e) (U slučaju potrebe) prijedlozi za vršenje izmjena Nacionalnog programa
- f) Prijedlozi za daljnje smanjenje i nadzor negativnih utjecaja/rizika

1.3.2. Izvršeno usklađivanje tematike s tijelima državne uprave

Kao prvi korak, bilo je potrebno izvršiti konkretiziranje i usklađivanje procjenjivanog Nacionalnog programa s relevantnim zakonima, odnosno sa zahtjevima SPUO Uredbe vlade. Usklađivanje tematike sa zakonom propisanim tijelima državne uprave (vidi poglavlje 1.8.) odredili smo kako slijedi:

1. Opis glavnih tijekova procesa procjene okoliša:

- 1.1. Povijest, izrada Nacionalnog programa, definiranje problema koje je potrebno tretirati
- 1.2. Potreba i cilj procjene okoliša
- 1.3. Tematika procjene okoliša i primijenjene metode
 - 1.3.1. Proces procjene okoliša
 - 1.3.2. Izvršeno usklađivanje tematike s tijelima državne uprave
 - 1.3.3. Najvažniji metodološki aspekti i specifičnosti procjene okoliša
 - 1.3.4. Organizacije i stručnjaci koji vrše procjenu okoliša
- 1.4. Nabranje dodirnih točaka procesa planiranja s drugim dijelovima strategije (povijest Nacionalnog programa, proces planiranja potekao iz Nacionalne politike i programa, njihovi dijelovi koji se odnose na okoliš)
- 1.5. Izvori podataka korišteni u procesu procjene okoliša, ograničenja korištenih metoda, poteškoće (npr. tehnički nedostaci, nedostatak određenih znanja i sl.) rokovi važenja prognostičkih predviđanja, nastale nesigurnosti
- 1.6. Utjecaj prijedloga na plan i program, predloženih tijekom izrade studije procjene okoliša (u dogovoru sa stručnjacima izrađivača programa)
- 1.7. Uključenje tijela državne uprave zaduženih za zaštitu okoliša i zainteresirane javnosti i uzimanje u obzir njihovih mišljenja i gledišta, te mišljenja koja su formulirana tijekom izrade studije procjene okoliša

2. Kratki pregled sadržaja Nacionalnog programa

- 2.1. Kratki pregled sadržaja i ciljeva Nacionalnog programa, s posebnim naglaskom dijelova koji se odnose na izradu studije procjene utjecaja na okoliš
- 2.2. Usporedba povezanosti s drugim relevantnim planovima i programima, preispitivanje usklađenosti s Nacionalnom politikom
- 2.3. Prezentacija mogućih varijanti (u slučaju nedostatka varijanti objašnjenja u vezi postojećih objekata, odnosno mogućnost odabira točaka mogućih varijanti i njihov kronološki redoslijed tijekom budućih aktivnosti)

3. Usklađivanje ciljeva nacionalnog programa s ciljevima na nacionalnoj razini i ciljeva postavljenih od strane EU

- 3.1. Usklađivanje ciljeva Nacionalnog programa s po procjeni najvažnijim ciljevima zajednice (u prvom redu EU)
 - 3.1.1. Radiološke znanosti
 - 3.1.2. Tradicionalne ekološke znanosti
- 3.2. Sustav ciljeva zaštite okoliša i Nacionalnog programa sastavljen od EU i nacionalnih ciljeva
- 3.3. Unutarnja konzistentnost Nacionalnog programa

4. Očekivani utjecaji na okoliš u slučaju provedbe Nacionalnog programa, definiranje rizika utjecaja na okoliš, analiza na polju radiološke i uobičajene zaštite okoliša

- 4.1. Pregled elemenata i glavnih odlika plana ili programa i odnosa s drugim relevantnim planovima i programima, te relevantni aspekt postojećeg stanja okoliša i mogući razvoj okoliša ako ne dođe do provedbe plana ili programa
- 4.2. Određivanje Nacionalnim programom planiranih aktivnosti i postupaka koji mogu izazvati izravni ili neizravni radiološki ili konvencionalni utjecaj na okoliš (faktori utjecaja) s osvrtom osobito na one dijelove planova i programa čije predviđene mjere mogu značiti:
 - izravno korištenje prirodnih resursa ili izravno opterećenje okoliša
 - izazivanje i poticanje takvih društvenih i gospodarskih procesa koji bi za posljedicu mogli imati neizravan nepovoljni utjecaj na okoliš
- 4.3. Prognoza očekivanih utjecaja izazvanih provedbom Nacionalnog programa koji mogu izazvati izravni radiološki ili konvencionalni nepovoljni utjecaj na okoliš:
 - mogući značajni učinci korištenja prirodnih resursa ili opterećenja okoliša (tla, zraka, vode, živoga svijeta, kulturno-povijesne baštine, uključujući arhitektonsku i arheološku baštinu
 - na sustave, procese i strukturu okoliša, osobito na krajobraz, naselje, klimatske čimbenike, prirodne (ekološke) sustave, biološku raznolikost
 - na status, posebnost i karakter prirodnog područja zaštićene ekološke mreže Natura 2000, odnosno na staništa i vrste koje se nalaze i žive na ovom području povoljnih uvjeta, te na mogućnost opstanka, održavanja, obnove i razvoja u tim područjima
 - na zdravstveno stanje stanovništva, na društvenu i ekonomsku situaciju – osobito na kvalitetu života, kulturno-povijesnu baštinu, uvjete korištenja zemljišta – nakon nastajanja očekivanih promjena
- 4.4. Prognozička predviđanja čimbenika s neizravnim utjecajem (ukoliko je relevantno), a posebno
 - pojava novonastalih sukoba u okolišu i intenziviranje postojećih
 - slabljenje i ograničavanje mogućnosti i uvjeta ekološki prosvijećenog i ekološki prihvatljivog stila života i ponašanja
 - održavanje ili stvaranje uvjeta korištenja zemljišta koje odstupa od optimalnih uvjeta koje pruža lokalna prostorna struktura
 - slabljenje društveno-kulturne i gospodarsko-poljoprivredne tradicije, koja se prilagođava proizvodnim kapacitetima područja
 - ograničavanje obnove prirodnih resursa
 - uporaba resursa u značajnoj mjeri koji ne stoje na raspolaganju na lokalnoj razini ili uporaba lokalnih resursa u značajnoj mjeri na drugom teritoriju
- 4.5. Procjena mogućnog utjecaja na okoliš preko državnih granica
 - kriteriji za procjenu utjecaja na okoliš preko državnih granica
 - istraživanje utjecaja na okoliš preko državnih granica
 - procjena utjecaja na okoliš preko državnih granica

5. Analiza održivosti

- 5.1. Pojam održivog razvoja
- 5.2. Vrijednosti održivog razvoja i analiza održivog razvoja Nacionalnog programa
- 5.3. Procjena održivog razvoja Nacionalnog programa

6. Sažetak procjene održivog razvoja Nacionalnog programa na osnovu posljedica izazvanih provođenjem programa

- 6.1. Uzimanje u obzir aspekata okoliša i održivog razvoja u Nacionalnom programu
- 6.2. Sažetak procjene kumulativnih utjecaja provedbe Nacionalnog programa, dugoročnih ciljeva i donošenje odluka na osnovu usporednih točaka rangiranja održivosti okoliša (ukoliko je to u trenutačnoj fazi moguće)

7. Prijedlozi: mogućnost ugrađivanja rezultata istraživanja okoliša u Nacionalni program

- 7.1. Prijedlozi u cilju umanjenja negativnih utjecaja i povećanja učinkovitosti održivog razvoja s obzirom na utjecaje zahvata na okoliš
- 7.2. Prijedlozi s obzirom vršenja utjecaja zahvata na druge planove, odnosno kriteriji koji se trebaju razmotriti u programu
- 7.3. Prijedlozi nadzora potencijalnih učinaka na stanje okoliša

8. Općerazumljivi sažetak

Detaljnost pojedinih tematskih točaka uvelike će ovisiti o karakteristikama programa procjene. U ovom slučaju radiološki učinci na okoliš i stanje okoliša kao trenutačno stanje oko postojećih objekata dobit će veći naglasak. I karakteristike prognostičkog predviđanja učinka odstupaju od uobičajenog, u ovom slučaju izrada prognostičkog predviđanja bit će izvršena na osnovu mjerenih vrijednosti emisija, praćenja stanja okoliša, sigurnosnih procjena i podataka navedenih u stručnim procjenama postojećih objekata. (Ovo ujedno znači da će ovaj dokument sadržavati preciznija predviđanja od uobičajenih SPUO procjena utjecaja.)

1.3.3. Zadaci procjene okoliša i važniji metodološki aspekti

Tijekom izrade procjene utjecaja Nacionalnog programa na okoliš, procjena će se vršiti i u pogledu održivosti i zaštite okoliša. (Ovime će SPUO Uredba vlade pored obveznih zahtjeva biti proširena i procjenom održivosti.) Prilikom izrade SPUO – koristimo se dobro provjerenim metodološkim elementom – formuliranja osnovnih pitanja na koje po završetku posla trebamo dati odgovore. U slučaju Nacionalnog programa za zbrinjavanje istrošenog goriva i radioaktivnog otpada, smatramo da je potrebno odgovoriti na slijedeća pitanja:

Da li su rješenja za zbrinjavanje otpada koja se u programu koriste

- usklađena s hijerarhijom otpada (prevencija, recikliranje, odlaganje, smanjenje količine odloženog otpada i smanjenja opasnosti)?
- da li se od tih rješenja mogu očekivati utjecaji na okoliš i održivost, dolazi li do promjena intenziteta zračenja i opterećenja (radioaktivnih i konvencionalnih) određenih dijelova/sustava okoliša, ukoliko je odgovor da, u kom smjeru se kreću ove promjene?
- pogodna za rješavanje problema eventualne havarije na odgovarajućoj razini?
- pogodna za održivo i sigurno trajno odlaganje i pružaju li mogućnost nadzora?
- po pitanju lokalnih zajednica koje su prihvatile ostvarenja projekta, pogodna za očuvanje kvalitete življenja ili se može očekivati nezadovoljstvo stanovništva?²

² Pojam „življivog“ grada vezuje se uz ime Jahna Gehla (najpoznatiji gradski planer današnjice). Na utvrđivanje „življivosti“ utječe cjelokupnost životnih čimbenika koji utječu na kvalitetu života lokalnog stanovništva. Procjena „življivosti“ vrši se ispitivanjem pet kriterija: stabilnost, zdravlje, kultura i okoliš, obrazovanje i infrastruktura.

- dovoljna da bi se umanjio teret budućih generacija, te potpomažu li provedbu principa "zagađivač plaća"?
- dovoljna da pruže odgovarajuću zaštitu okoliša i zdravlja stanovništva kako unutar granica, tako i na prekograničnim područjima i u sadašnjem vremenu i bilo kada u budućnosti?

Dodatni zadaci koji će se izvršiti tijekom procjene okoliša:

- usklađivanje ciljeva Nacionalnog programa s ciljevima Europske unije (EU) i ciljeva vezanih za zaštitu okoliša i održivog razvoja u Mađarskoj;
- usporedba predloženih mjera na temelju procjena učinkovitosti i djelotvornosti, odnosno gdje se kao alternative pojave zaštita okoliša i održivost razvoja;
- u slučaju provođenja mjera jačanje nastalih pozitivnih učinaka i procjenu eventualnog nastajanja kratkoročnih i dugoročnih ekoloških i rizika održivosti;
- izrada prijedloga mjera čija je namjena spriječiti, smanjiti sve nepovoljne učinke.

Želimo postići da se tijekom realizacije svi investicijski projekti pridržavaju osnovnih zahtjeva definiranih od strane EU i lokalnih nacionalnih zahtjeva. Od svih investitora trebalo bi zahtijevati da:

- ne smanjuju usluge³ biološke raznolikosti i ekosustava,
- potpomažu prilagodbu klimatskim promjenama,
- budu u skladu s okvirima za djelovanje u području vodne politike⁴ i provedbe nacionalnih planova⁵ vodoslivnih područja,
- ne povećavaju štetne socijalne i teritorijalne razlike, odnosno ukoliko je moguće da te razlike smanjuje
- pridonose jačanju društvene solidarnosti.

Očekivani rezultati SPUO općenito se mogu podijeliti na dvije glavne skupine:

- S jedne strane u slučaju provođenja Nacionalnog programa kvalificira ga s gledišta novonastale situacije stanja okoliša, donosi mišljenje o utjecaju zahvata na okoliš i održivosti razvoja;
- S druge strane pomaže da se u pogledu utjecaja na okoliš pronađu odgovarajuća rješenja, koja ne predstavljaju veći rizik nego rizik drugih općeprihvaćenih društvenih aktivnosti.

Strateški dokumenti, pa tako i planovi uključeni u Nacionalni program, **upravo zbog strateške naravi u većini slučajeva ne trebaju odgovarati nekim sustavima graničnih vrijednosti** (ovo nije moguće niti iz razloga nedostatka konkretnih činjenica), **nego** moraju biti usklađeni s

³ Uslugama ekosustava nazivamo bogatstva i usluge koje čovjek dobiva od prirode i tijekom života ih izravno ili neizravno koristi, pa mu njihovo stanje određuje kvalitetu života. Razaznajemo četiri osnovne vrste usluga: uslugu **snabdijevanja** - usluge koje su na slobodnom raspolaganju, koristimo ih izravno konzumiranjem hrane, pitke vode, drva i vlakana. Usluge živog svijeta koje se (dijelom) mogu **regulirati** reguliranjem klime, poplave, kvaliteta vode, tvorba tla. Usluge **podrške**, primarna proizvodnja (fotosinteza zelenih biljaka), biološka uloga krugotoka hranjivih tvari vode i drugih elemenata. **Kulturološke** usluge živog svijeta vrlo su raznolike, između ostaloga pruža značajne mogućnosti estetskog užitka, duhovnog ispunjenja, obrazovanja i rekreacije. (*Katalin Török: A föld ökológiai állapota és perspektívái, [Ekosistemi i dobrobit za ljude - Sinteze] Magyar Tudomány [Mađarska Znanost]*)

⁴ Odluka o uspostavi okvira za djelovanje Zajednice u području vodne politike, Direktiva 2000/60/EZ europskog parlamenta i vijeća stupila na snagu od 22. prosinca 2000.

⁵ Uredba vlade broj 221/2004. (21.VII.) o pravilima upravljanja vodoslivnim područjima

određenim (propisima, strategijama, itd.) **načelima, prioritetima i ciljevima**. Ova načela, prioriteta i ciljevi u nedostatku ujednačenog kriterijskog sustava ne možemo uzeti za mjerila procjene promjena, pošto nedostaju usporedne točke. Stoga je potrebno **izraditi sustav ekoloških kriterija** (usporedna mjerila) s tri dolje navedena stupa:

- **Relevantni nacionalni i EU ciljevi politike zaštite okoliša:** ciljevi politike zaštite okoliša mogu se tumačiti kao "vanjski čimbenici". Ostvarenje nacionalnih i ciljeva politike zaštite okoliša EU predstavlja usporedna mjerila (kroz zakone i propise), u okviru kojih je potrebno ostvariti razvojne planove. SPUO ispituje usklađenost Nacionalnog programa s ovim ciljevima.
- **Vrijednosni sustav održivog razvoja:** Definiranjem kriterija održivog razvoja, uspostavljamo osnovni kriterijski sustav, koji se u procesu vršenja procjene utjecaja na okoliš može primjenjivati kao popis minimalnih zahtjeva. Kriterijski sustav održivog razvoja, određuje aspekte koji čine osnovu društveno-ekonomskih procesa održivog razvoja. Tijekom vršenja procjene utjecaja na okoliš određenog Nacionalnog programa opća načela prilagođavamo danom programu, točnije utvrđujemo mogu li se određeni kriteriji primjenjivati na taj program i ako da, na koji način se vrši provedba mjera tijekom izvršenja. Tijekom konkretiziranja procesa, pojedina opća načela koja se smatraju nevažnima mogu se i izostaviti.
- **Ekološki problemi, uzroci i posljedice:** SPUO identificira potencijalne utjecaje rješenja koja bi se koristila tijekom provođenja Nacionalnog programa na okoliš. Predviđa obilježja očekivanih promjena okoliša.

S obzirom da se ovaj program odnosi na daljnju uporabu, proširenje kapaciteta i razvoja već postojećih objekata⁶ ovdje postoji mogućnost ispitivanja poštivanja i provedivosti pridržavanja graničnih vrijednosti. (Ova procjena utjecaja na okoliš temelji se na rezultatima zakonskih i neovisnih mjerenja u blizini postojećih objekata, procjene stanja okoliša, i pregleda dokumentacije. Nova mjerenja u okviru ovog procesa neće biti izvršena.)

1.3.4. Organizacije i stručnjaci koji vrše procjenu okoliša

U skladu sa stavkom 1.) članka 8. Uredbe vlade, SPUO procjenu utjecaja na okoliš može vršiti stručnjak koji raspolaže odgovarajućom stručnom spremom neke od pod-disciplina – zaštite okoliša, očuvanja prirode i očuvanja krajolika – što se temelji na Zakonu o radu stručnjaka

(Stratešku) studiju utjecaja na okoliš u ovom slučaju vrše ÖKO ZRt.[z.d.d.] i Golder Associates (Magyarország) ZRt. [z.d.d.], a osnovni podaci tvrtki su kako slijedi:

ÖKO ZRt. za trgovinu, usluge i razvoj očuvanja prirode, gospodarske, tehnološke djelatnosti:

- Sjedište: 1013. Budapest, Attila út 16.
- Poštanska adresa: 1253. Budapest Pf. 7.
- MBS: 01-10-041696
- Telefon i fax: +36 1-212-6093
- Predsjednik-glavni direktor: Dr. Sándor Ress

Golder Associates (Magyarország) ZRt.:

- Sjedište: 1021 Budapest, Hűvösvölgyi út 54.
- MBS: 01-10-046550

⁶ Vidi Postrojenje za obradu i odlaganje radioaktivnog otpada (RWTDF Püspökszilágy), Nacionalno odlagalište radioaktivnog otpada (NRWR Bátaapáti), Privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva (Paks) (KKÁT).

- Telefon/fax: 394-0005, 394-0002
- Glavni direktor: Éva Miltényi Szerencsésné

Stručnjaci ÖKO Zrt. i Golder Zrt. uključeni u rad vršenja procjene okoliša, vidi slijedeću tablicu (vidi *tablicu 1-1.*):

Tablica 1-1. Stručnjaci uključeni u rad vršenja procjene okoliša

Ime i prezime	Članski broj komore inženjera	Broj odobrenja vršenja djelatnosti	Funkcija unutar SPUO
Stručnjaci ÖKO ZRT.			
Tibor László	-	Sz-038/2011 (SZTV), Sz-038/A/2011 (SZTjV)	očuvanje prirode i krajolika
Emőke Magyar	01-7928	01-675/2014 (KÉ-Sz), 648/2/01/2014 (SZKV-1.1.), 649/0/01/2014 (SZKV-1.4.), Sz-033/2009 (SZTV, SZTjV)	odgovorna osoba (menadžment i zadaće koordinacije na polju tradicionalnog upravljanja okolišem)
István Nagy	01-1361	4118/2010 (VZ-T, SZÉM 3., SZÉM 8., SZKV-1.1., SZKV-1.3., SZVV-3.1., SZVV-3.2., SZVV-3.5., SZVV-3.4., SZVV-3.10., SZB), Sz-100/2010 (SZTjV)	voda, hidrogeologija
Márta Scheer	-	Sz-089/2010 (SZTV)	očuvanje prirode i krajolika
Norbert Szőke	-	Sz-078/2010 (SZTV, SZTjV)	očuvanje geoloških vrijednosti, očuvanje krajolika
dr. Endre Tombác	-	bez stručnog odobrenja (ekonomist)	održivost, društveno-ekonomska procjena
Bianka Vidéki	01-14461	2562/2012 (SZKV-1.1., SZKV-1.2., SZKV-1.3., SZKV-1.4.), 067/2014 (SZTV)	tradicionalni elementi okoliša, buka i vibracije
Stručnjaci Golder Associates (Magyarország) ZRT.			
Zoltán Bóthi	-	bez stručnog odobrenja (geolog, napredni stupanj kvalifikacije zaštite od zračenja)	geologija, radiološki utjecaji, procjena sigurnosti odlagališta radioaktivnog otpada
Gyula Dankó	13-6071	477/2013 (GT-T, VZ-T, SZVV-3.10., SZVV-3.1., SZVV-3-6., SZGT, SZÉM3)	geologija, radiološki utjecaji
Viktor Kunfalvi	13-7834	VZ-Sz; KB-T; 1215/2/01/2014 (SZKV-1.1.), 1216/2/01/2014 (SZKV-1.2.), 1217/2/01/2014 (SZKV-1.3.) 1218/2/01/2014 (SZVV-3.10.), 01-1063/2014 (SZÉM 3.)	voda, hidrogeologija, konvencionalni i radioaktivni otpad
Tamás Takács	01-2950	2094-2379/2012 (NSZ-11) samostalni stručni suradnik na polju zaštite od zračenja	zamjenik odgovorne osobe (menadžmenta i zadaće koordinacije na polju radiološke struke)

Naši stručnjaci registrirani su članovi inženjerske komore, dokumenti odobrenja vršenja djelatnosti nalaze se u **prilogu broj 1.**

1.4. Dodirne točke procesa planiranja s drugim dijelovima strategije

Pretečom Nacionalnog programa smatramo donošenje izmjena Zakona (pod brojem CI. iz 2013. godine Zakona CXVI. iz 1996. godine) i Nacionalne politike određene Direktivom 2011/70/Euratom donesene 19. srpnja 2011. „O uspostavi okvira Zajednice za odgovorno i sigurno zbrinjavanje istrošenog goriva i radioaktivnog otpada“. Mađarski parlament je odlukom OGY 21/2015. (4. V.) usvojio dokument Nacionalne politike pod naslovom „Nacionalna politika zbrinjavanja istrošenog nuklearnog goriva i radioaktivnog otpada“

Nacionalni program zbrinjavanja i trajnog odlaganja radioaktivnog otpada namjerava osigurati putem proširenja kapaciteta i tehnološkog razvoja već postojećih objekata. (Iznimku čini odlagalište visoko radioaktivnog otpada i privremeno skladište istrošenog nuklearnog goriva novih blokova.)

U procesu planiranja ovoga područja izmjene se očekuju samo na polju proširenja i tehnološkog razvoja. Temeljem ovih izmjena nastaje obveza provedbe procesa procjene utjecaja na okoliš ukoliko se dosegne kriterij znatnih izmjena određen člankom 2. Uredbe vlade broj 314/2005. (25. XII.) „Procjena utjecaja na okoliš i integrirani postupak izdavanja dozvole korištenja okoliša“ (npr. ako im se površina ili prihvatni kapacitet poveća za 25% ili se uslijed tehnološkog razvoja javljaju novi izvori zračenja ili se emisija određena graničnim vrijednostima poveća za 25%) i u prethodno izdanoj dozvoli ove izmjene nisu bile dopuštene.

U pogledu zbrinjavanja istrošenog nuklearnog goriva Nacionalni program je u početnom planskom razdoblju od 5 godina računao na izbor lokacije za duboko odlaganje. Znači potrebno je zaključiti I. fazu površinskog istraživanja i na osnovu prikupljenih rezultata izraditi plan II. faze površinskog istraživanja. Tek nakon zaključenja istraživačkog plana može se otpočeti gradnja podzemnog istraživačkog laboratorija (2030-2040), početak rada u istraživačkom laboratoriju (2040-2055) i od sredine 2050-tih godina izgradnja odlagališta. U ove faze mogu se uključiti i procesi provođenja postupaka zaštite okoliša. Provođenje postupaka zaštite okoliša u slučaju projekata ovakvih razmjera zahtijeva vrlo mnogo vremena, pa je važno da se nakon prikupljanja osnovnih podataka rad na provođenju otpočne minimalno 2-3, ali po mogućnosti 5 godina prije planiranog dobivanja dozvole.

1.5. Literatura korištena u procesu procjene okoliša

Tijekom izrade SPUO, u osnovi, koristili smo se relevantnim Direktivama EU, domaćeg zakonodavstva, programima, planovima i dokumentacijom ranije izdanih odobrenja obavljanja djelatnosti i izvješća postojećih postrojenja.

- Mađarski Nacionalni program zbrinjavanja istrošenog nuklearnog goriva i radioaktivnog otpada (srpanj 2015.)
- Nacionalni program za nuklearna istraživanja (http://mta.hu/mta_hirei/elindult-a-nemzeti-nuklearis-kutatasi-program-mta-ek-nkfi-alap-136735)
- Europa 2020 – Strategija za pametan, održiv i sveobuhvatan rast (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:HU:PDF>)
- Odluka br. 1386/2013/EU europskog parlamenta i Vijeća (20. studenoga 2013.) o Općem programu djelovanja Unije za okoliš do 2020. „Živjeti dobro unutar granica našeg planeta“ (Izvor: <http://moszlap.hu/uploads/files/kornyvedcseleprogrhat.pdf>)
- Revizija strategije održivog razvitka EU – Obnovljena strategija 10117/06 Council Of the European Union (Izvor: <http://register.consilium.europa.eu/doc/srv?l=HU&f=ST%2010117%202006%20INIT>)
- Nacionalna koncepcija prijelaza na održive oblike razvoja – Okvirna strategija održivog razvoja 2012-2024 (Izvor: http://www.nfft.hu/dynamic/NFFS_rovid_OGYhat_melleklete_2012.05.16_vegso.pdf)
- Nacionalni program zaštite okoliša (Izvor: <http://20102014.kormany.hu>)
- Plan gospodarenja otpadom 2014-2020. (Izvor: nkfi.gov.hu/download.php?docID=28337)
- Nacionalni razvoj 2030. - Nacionalni koncepcija razvoja i plan za regionalni razvoj, i Nacionalni prostorni plan (Izvor: http://www.terport.hu/webfm_send/4204)

- Izvješće o radu NRWR u 2011. godini, BA/0025-001/2012 (veljača 2012.)
- Rezultati istraživanja utjecaja na okoliš odlagališta radioaktivnog otpada (disposal facilities), RHK Kft.[d.o.o.] (<http://www.rhk.hu/wp/wp-content/uploads/2011/04/kornyezeti-eredmenyek-2010.pdf>)
- Određivanje podrijetla curenja tricija u RWTDF Püspökszilágy, Isotoptech Zrt.[z.d.d.], 2004.
- Određivanje točnog mjesta primijećenog onečišćenja tricijem u prostoru za odlaganje otpada RWTDF Püspökszilágy, Isotoptech Zrt.[z.d.d.], 2005.
- Provjera provođenja monitoringa stanja okoliša RWTDF Püspökszilágy 2012. godine, MTA [Mađarska akademija znanosti] ATOMKI, 2013.
- Podaci imisijskih mjerenja Nacionalne mjerne mreže zagađenosti zraka (www.levegominoseg.hu)
- Procjena utjecaja na okoliš RWTDF Püspökszilágy – Završno izvješće (ETV-Erőterv Rt., 2005.)
- Priprema dokumentacije vezane za dobivanje dozvole gradnje objekta za konačno odlaganje nisko i srednje radioaktivnog otpada iz nuklearne elektrane – konačno odlaganje nisko i srednje radioaktivnog otpada iz nuklearne elektrane u površinsko odlagalište čija se gradnja planira na područje Bátaapáti – Studija utjecaja na okoliš (ETV-Erőterv Zrt., 2006.)
- Gradnja novog bloka nuklearne elektrane u Paksu, studija utjecaja na okoliš MVM ERBE ENERGETIKA Mérnökiroda Zrt.[Ured za inženjering z.d.d.] 2013.
- Podaci Nacionalne meteorološke službe (www.met.hu)
- Rezultati PRUDENCE projekta (www.prudence.dmi.dk)
- IPCC: Climate Change 2013 The Physical Science Basis; Working group I contribution to the Fifth Assessment Report of the IPCC
- Judit Bartholy, Rita Pongrácz, 2014: IPCC AR5 Činjenice i vizije, globalne regionalne promjene
- IPCC: Climate Change 2014 Synthesis Report, The Fifth Assessment Report
- NIPCC, 2014: Climate change II Reconsidered, Biological Impacts
- European Commission Joint Research Center, 2014: Climate Impacts in Europe, the PESETA II Project (<http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC87011.pdf>)
- Druga Nacionalna strategija prilagodbe klimatskim promjenama 2014-2025 Izgledi do 2050. godine Materijal stručno-političke rasprave, 2013
- Nacionalna meteorološka služba, Eötvös Lóránd Sveučilište, 2012: Ekstremne promjene klimatskih uvjeta u Mađarskoj: bliska prošlost i budućnost
- Judit Bartholy, Rita Pongrácz, 2011 Očekivane ekstremne promjene i neizvjesnosti u Mađarskoj <http://nimbus.elte.hu/~klimakonyv/Klimavaltozas-2011.pdf>
- Gradnja novog bloka nuklearne elektrane – Dokumentacija prethodećih konzulzacija (PYÖRY Erőterv Zrt. 2012.)
- Samouprava županije Pešt 5/2012 (10.V.) Uredba samouprave o izmjenama Prostornog plana županije Pešt
- Ured gradonačelnika samouprave Bátaapáti Odlukom broj Ök. 12/2010 (9.III.) prihvaćen je prijedlog izmjenama Prostornog plana naselja Bátaapáti
- Samouprava grada Paksa, Skupština grada Uredbom skupštine broj Kt. 2/2003 (12.II.) usvojila je plan kojeg je Uredbom skupštine broj Kt. 79/2011 (23.XI.) izmijenila u pročišćeni tekst Prostornog plana grada Paksa

- Cjelokupna revizija graničnih emisionih vrijednosti RWTDF Püspökszilágy (RHK-I-013/14, prosinac 2014.)
- Izvješće o operativnoj sigurnosti RWTDF privremenog skladišta u cilju daljnje eksploatacije (RHK-I-001/14, ožujak 2014. godine)
- Sigurnosna procjena kao nastavak dugoročnog programa uvećanja sigurnosnih mjera RWTDF Püspökszilágy (CNBGA00001D000, srpanj 2010.)
- Godišnje izvješće o radu i sigurnosti KKÁT (RHK Kft.[d.o.o.]
- Procjena performansi u cilju obnove odobrenja za rad KKÁT (NPA85O01E0100O, listopad 2014.)
- Gradnja novog bloka nuklearne elektrane u Paksu, izrada procjene utjecaja na okoliš, zbrinjavanje radioaktivnog otpada i istrošenog goriva (MVM Paks II. Zrt.)
- Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient
- Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment, European Union, 2013
- http://www.jica.go.jp/english/our_work/climate_change/pdf/adaptation_06.pdf
- https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1865/Infrastructure_FloodControlStructures.pdf
- UK Strategy for the Management of Solid Low Level Waste from the Nuclear Industry - Strategic Environmental Assessment Environment and Sustainability Report Consultation draft Volume 1 – Main report

1.6. Granični okviri istraživačkih metoda, rokovi važenja prognostičkih predviđanja

Mađarska postrojenja za odlaganje radioaktivnog otpada posjeduju građevinsku i dozvolu zaštite okoliša, te odobrenje za rad. Postrojenja, djelatnost organiziranja i vršenja kontrole okoliša i kontrole emisija obavljaju u skladu s propisima Pravilnika o praćenju stanja radioaktivnosti u okolišu i Pravilnika o granicama ozračenja odobrenih od strane nadležnog tijela. Prije izgradnje i stavljanje postrojenja u pogon oko lokacije se određuju najvažnije točke i na njima vrše mjerenja što je potrebno da bi se odredila osnovna vrijednost, granične vrijednosti prije početka rada. Rezultati mjerenja, koja se vrše redovito svake godine po unaprijed određenom programu, uspoređuju se s ovim podacima što je potrebno dokumentirati u skladu s odobrenjem dobivenim od nadležnih tijela.

U pogledu postrojenja u pogonu ne vrše se prognostička predviđanja jednog objekta koji se nalazi u fazi projektiranja, nego se vrši procjena utjecaja na okoliš postojećih postrojenja. Korištenje detaljnih podataka izvršenih kontrola okoliša i kontrola emisija, omogućuje dokumentiranje pouzdanih podataka stanja okoliša i prognostičkih predviđanja s umanjnjem nesigurnosti na najmanju moguću mjeru.

U pogledu planiranih postrojenja (konačno odlagalište visoko radioaktivnog otpada i privremeno skladište istrošenog nuklearnog goriva Nacionalni program zacrtava odluke koje se trebaju donijeti u budućnosti, koje značajno mogu utjecati na projektiranje postrojenja, njegove izgradnje, kapaciteta, lokacije, pa su ovime i prognostička predviđanja opterećena većim nesigurnostima.

1.7. Utjecaj prijedloga na Nacionalni program, predloženih tijekom izrade studije procjene okoliša (u dogovoru sa stručnjacima izrađivača programa)

Izrađuje se nakon završetka društvenog procesa.

1.8. Uključenje tijela državne uprave zaduženih za zaštitu okoliša i zainteresirane javnosti i uzimanje u obzir njihovih mišljenja

U skladu sa stavkom 1.) članka 7. Uredbe vlade, u određivanju konkretnog i detaljnog sadržaja strateške studije utjecaja na okoliš (u daljnjem tekstu: tematika) izrađivač studije zatražio je stručno mišljenje nadležnih tijela zaduženih za zaštitu okoliša. U ovom slučaju tematika SPUO dovršena je u listopadu 2015. godine. Glavni odjel za nuklearnu energetiku pri Nacionalnom ministarstvu za regionalni razvoj (u daljnjem tekstu: NMR), odgovorno za izradu Nacionalnog programa SPUO je bez odgode poslao - u Uredbi vlade - određenim nadležnim tijelima za zaštitu okoliša. Kao rok za davanje stručnog mišljenja određen je 7. prosinca 2015. godine. Do 14. prosinca 2015. godine zaprimljena su stručna mišljenja pristigla od slijedećih organizacija:

- Ministarstvo poljoprivrede Državno tajništvo za pravne i upravne poslove (FM)
- Ministarstvo unutarnjih poslova Glavna uprava za zaštitu i spašavanje (BM OKF)
- Glavni državni inspektorat za zaštitu okoliša i očuvanje prirode (OKTF)
- Nacionalna agencija za atomsku energiju (Hungarian Atomic Energy Authority), Vanjski poslovi, Euratom i Pravni odjel (OAH)
- Ured premijera: Arhitektonski ured i Zamjenik odjela državnog tajništva za graditeljstvo (ME)

Glavni odjel za upravljanje energetikom i rudarstvo pri NMR, Ministarstvo za ljudske resurse, Uprave državne službe za javno zdravstvo, Nacionalne službe za javno zdravstvo nisu stavili primjedbe na tematiku.

U stručnom mišljenju FM je prvenstveno definirao zahtjeve koji se odnose na način provedbe postupka. Na tematiku je OAH izradio detaljno stručno mišljenje, čije smo relevantne primjedbe ugradili u tematiku SPUO. U skladu sa stavkom (5), članom 7. Uredbe vlade tijekom izrade SPUO izvršeno je usklađivanje tematike s nadležnim organizacijama za zaštitu okoliša, izrada dinamike provedbe SPUO, informiranja javnosti, slanje zahtjeva za davanje stručnog mišljenja nadležnih tijela zaduženih za zaštitu okoliša i objava na vladinom portalu NMR 28. prosinca 2015. godine. (<http://www.kormany.hu/hu/dok?type=302#!DocumentBrowse>)

U vezi sudjelovanja javnosti već na početku procesa procjene moramo naglasiti jednu važnu napomenu. Tijekom rasprava koje su se odnosile na korištenje nuklearne energije, pojedinci i civilne organizacije za zaštitu okoliša polemiku su u prvom redu vodili po pitanju očuvanja okoliša i održivosti i u startu se protive korištenju nuklearne energije. Činjenicom da postoji jedan ovakav sustav, kako ga koristiti i tražiti rješenja za njegovu uporabu na što prihvatljiviji, ekološko održiv način, gotovo se uopće i ne bave. Izrađivačima SPUO zadaća je bila izraditi analizu Nacionalnog programa po pitanju zbrinjavanja istrošenog goriva i radioaktivnog otpada, a ne zauzimanje stava po pitanju polemika koje se trenutačno vode. SPUO vrši analizu Nacionalnog programa po pitanju određenih zadaća gospodarenja istrošenim gorivom i radioaktivnim otpadom, pa stoga tijekom provođenja društvenog procesa odgovore možemo davati samo na ova pitanja.

Ostali dijelovi poglavlja izrađuje se nakon završetka društvenog procesa.

2. OPIS NACIONALNOG PROGRAMA

U sažetku Nacionalnog programa naglasit ćemo dijelove koji su od značaja za izradu SPOU Uredbe vlade.

2.1. O Nacionalnom programu

2.1.1. *Zahtjevi EU koji se odnose na Nacionalni program*

U skladu s člankom 4. Direktive koja propisuje okvire zbrinjavanja istrošenog nuklearnog goriva i radioaktivnog otpada, države članice dužne su izraditi Nacionalnu politiku zbrinjavanja istrošenog nuklearnog goriva i radioaktivnog otpada. U skladu s ovom odredbom Mađarski parlament je odlukom OGY 21/ 2015. (4. V.) usvojio dokument Nacionalne politike kojim se propisuje zbrinjavanje istrošenog nuklearnog goriva i radioaktivnog otpada.

Nacionalna politika sažima načela primjenjiva na upravljanje istrošenog goriva i radioaktivnog otpada. U Mađarskom pravnom sustavu većina ovih načela bila su sadržana – prvenstveno Zakonom o atomskoj energiji broj CXVI. iz 1996. godine (u daljnjem tekstu: Zakon) i provedbenih propisa – već i prije usvajanja Nacionalne politike, ali su na sustavan način sažeta u skladu sa zahtjevima Direktive. Nacionalna politika pored prikazivanja trenutačnog stanja definira i pravila zatvaranja gorivnog ciklusa, uvjete gospodarenja radioaktivnim otpadom i okvirnih propisa koji se odnose na razgradnju nuklearnih postrojenja (regulatornih i institucionalnih okvira, klasifikacije otpada i sl.), odnosno pojavljuje se potreba određivanja zahtjeva i metoda uključenja javnosti u proces donošenja odluka, izrada takozvane politike transparentnosti. Nacionalna politika pruža osnovu za izradu Nacionalnog programa u kojemu se određuje način provedbe ciljeva formuliranih u Nacionalnoj politici.

Članak 11. Direktive propisuje da svaka država članica mora donijeti Nacionalni program kojega treba redovito ažurirati. U skladu s člankom 12. Direktive izrađeni Nacionalni program treba sadržavati:

- a) sveukupne ciljeve nacionalnih politika države članice u vezi s gospodarenjem istrošenim gorivom i radioaktivnim otpadom;
- b) značajne ključne točke i jasne vremenske okvire za ostvarivanje tih ključnih točaka u odnosu na glavne ciljeve nacionalnog programa;
- c) popis svog istrošenog goriva i svog radioaktivnog otpada te procjene budućih količina, uključujući i one količine radioaktivnog otpada nastalog iz razgradnje. U popisu je jasno navedena lokacija i količina radioaktivnog otpada i istrošenoga goriva u skladu s odgovarajućim razvrstavanjem radioaktivnog otpada;
- d) koncepte ili planove i tehnička rješenja za gospodarenje istrošenim gorivom i radioaktivnim otpadom od nastanka do konačnog odlaganja;
- e) koncepte ili planove za razdoblje nakon zatvaranja odlagališta, uključujući razdoblje tijekom kojega je potrebno provoditi odgovarajuće kontrole te koja su sredstva potrebna kako bi se dugoročno sačuvalo znanje o predmetnom objektu;
- f) istraživačke, razvojne i demonstracijske djelatnosti koje su potrebne kako bi se provela rješenja za gospodarenje istrošenim gorivom i radioaktivnim otpadom;
- g) odgovornost za provedbu nacionalnog programa i ključne pokazatelje uspješnosti za praćenje napretka tijekom provedbe;
- h) procjenu troškova nacionalnog programa te podlogu i hipoteze korištene za tu procjenu, zajedno s vremenskim profilom;
- i) važeći program ili programe financiranja;

- j) politiku ili postupak transparentnosti iz članka 10.;
- k) sporazum ili sporazume o gospodarenju istrošenim gorivom ili radioaktivnim otpadom, uključujući uporabu odlagališta, sklopljen(e) s državom članicom ili trećom zemljom, ako postoji/postoje.

Osnovni cilj Nacionalnog programa – pored provođenja načela i okvirnih uvjeta određenih Nacionalnom politikom - prikazivanje planova, tehničkih rješenja i načina financiranja zbrinjavanja istrošenog goriva i radioaktivnog otpada koji su nastali na njezinu teritoriju od njegova nastanka do odlaganja.

2.1.2. Osnovna načela izrade Nacionalnog programa

Izrada Nacionalnog programa izvršena je u skladu sa sljedećim načelima:

- **Zaštita ljudskog zdravlja i okoliša:** Nuklearna energija smije se koristiti samo na način da ne ugrožava iznad društveno prihvatljive – nužno prihvaćene i pri vršenju drugih gospodarskih djelatnosti – razine rizika koja ugrožava živote ljudi, zdravlje, životne uvjete, okoliš i materijalna dobra sadašnjih i budućih generacija. Opći uvjeti primjene nuklearne energije su, da društvene prednosti koje pruža budu značajnije od rizika koji prijete stanovništvu, radnicima, okolišu i materijalnim dobrima.
- **Prioritet sigurnosti:** sigurnost ima prioritet nad bilo kojim drugim aspektom tijekom primjene nuklearne energije, odnosno tijekom djelatnosti (zbrinjavanje radioaktivnog otpada i istrošenog goriva i razgradnju nuklearnih postrojenja) koje predstavljaju predmet djelovanja Nacionalnog programa
- **Težnja da se ne nameću nepotrebni tereti budućim naraštajima:** Tijekom primjene nuklearne energije potrebno je osigurati zbrinjavanje radioaktivnog otpada, iskorištenih izvora i istrošenog nuklearnog goriva mora biti organizirano na siguran način kojim se ne nameću nepotrebni tereti budućim naraštajima
- **Minimizirati nastajanje radioaktivnog otpada:** Korisnik nuklearne energije obvezan je brinuti se da nastajanje radioaktivnog otpada ograniči na najmanju moguću količinu, koliko je to razumno ostvarivo
- **ALARA princip:** „As Low As Reasonable Achievable” akronim koji znači da se granica ozračenja ograniči na najmanju moguću razumno ostvarivu mjeru.
- **Konačno odlaganje radioaktivnog otpada u našoj zemlji:** Mađarska ima odgovornost za konačno odlaganje na svom teritoriju visoko radioaktivnog otpada i obrađenog istrošenog nuklearnog goriva nastalog tijekom korištenja goriva koji su nastali na njezinu teritoriju. Izuzeće se odnosi na slučaj da u vrijeme otpreme u državi koja je prihvatila konačno odlaganje otpada – u slučaju ispunjenja uvjeta Europske Komisije – postoji važeći sporazum s drugom državom prema kojem se radioaktivni otpad nastao u Mađarskoj smije otpremiti u tu državu u cilju konačnog odlaganja.
- **Načelo "zagađivač plaća":** Troškove zbrinjavanja istrošenog goriva i radioaktivnog otpada treba snositi prouzročitelj ovih tvari

2.1.3. Formulirani okviri

Nacionalni program jasno određuje da **po pitanju zbrinjavanja istrošenog nuklearnog goriva i radioaktivnog otpada nastalog u Mađarskoj odgovornost treba preuzeti Mađarska**

država. Isto tako primarna odgovornost po pitanju sigurnosti i rizika povećanja zračenja tereti objekat ili nositelja odobrenja obavljanja djelatnosti koji je to zračenje izazvao.

U Mađarskoj je osnovano, od upravnih tijela neovisno, nadležno regulatorno tijelo Nacionalna agencija za atomsku energiju (u daljnjem tekstu: OAH ili tijelo za vršenje nadzora atomske energije), koje vrši djelatnost promicanja razvoja i primjene nuklearne energije i nadzor nuklearnih objekata i odlagališta radioaktivnog otpada. U skladu s odredbama Zakona, zadaće izrade Nacionalne politike i Nacionalnog programa zbrinjavanja radioaktivnog otpada i istrošenog nuklearnog goriva, konačnog odlaganja radioaktivnog otpada, odnosno privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva, zatvaranje gorivnog ciklusa i razgradnjom nuklearnih objekata obavlja ovo tijelo koje je ovlaštenje dobilo od Vlade. OAH je na osnovu ovlasti dobivene od Vlade za obavljanje gore navedenih zadaća 2. lipnja 1998. osnovalo Neprofitno društvo od javnog interesa s ograničenom odgovornošću za zbrinjavanje radioaktivnog otpada, čija je transformacija u Neprofitno društvo od javnog interesa s ograničenom odgovornošću za zbrinjavanje radioaktivnog otpada društvo s ograničenom odgovornošću izvršena 7. siječnja 2008. (u daljnjem tekstu: RHK Kft.[d.o.o.]).

U skladu sa Zakonom osnovan je Središnji nuklearni fond (u daljnjem tekstu: Fond), koji osigurava potrebna sredstva iz proračuna namijenjena za financiranje djelatnosti vezane za razgradnju nuklearnih postrojenja i zbrinjavanje radioaktivnog otpada i istrošenog nuklearnog goriva. Od strane nuklearne elektrane Paks u fond uplaćena sredstva mogu se koristiti isključivo za financiranje ovih djelatnosti, te se na ovaj način ostvaruje načelo da sadašnja generacija ne stavljanja nepotrebni teret na buduće generacije.

Nacionalni program definira količinu do sada nastalog istrošenog goriva i radioaktivnog otpada, odnosno vrši procjenu budućih količina nuklearne elektrane koja je trenutačno u funkciji i one čija se gradnja u budućnosti planira, odnosno količine radioaktivnog otpada koje nastaju za cijelo vrijeme životnog vijeka obavljanja drugih djelatnosti. Po podacima navedenim u Nacionalnom programu kapaciteti trenutačno postojećih postrojenja dovoljna su za zbrinjavanje radioaktivnog otpada.

U slučaju novog postrojenja uzima se u obzir odlaganje visoko radioaktivnog otpada, vrlo nisko radioaktivnog otpada i privremenog skladištenja istrošenog nuklearnog goriva. Postrojenje za obradu i odlaganje radioaktivnog otpada Püspökszilágy (u daljnjem tekstu: RHFT (RWTDF)) Privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva Paks (u daljnjem tekstu: KKÁT) Nacionalno odlagalište radioaktivnog otpada Bátaapáti (u daljnjem tekstu: NRHT (NRWR)) uz obavljanje potrebnih djelatnosti tehnološkog razvitka i eventualno potrebnog proširenja kapaciteta u određenom vremenskom periodu dovoljni su zbrinjavanje i trajno odlaganje nastalog otpada

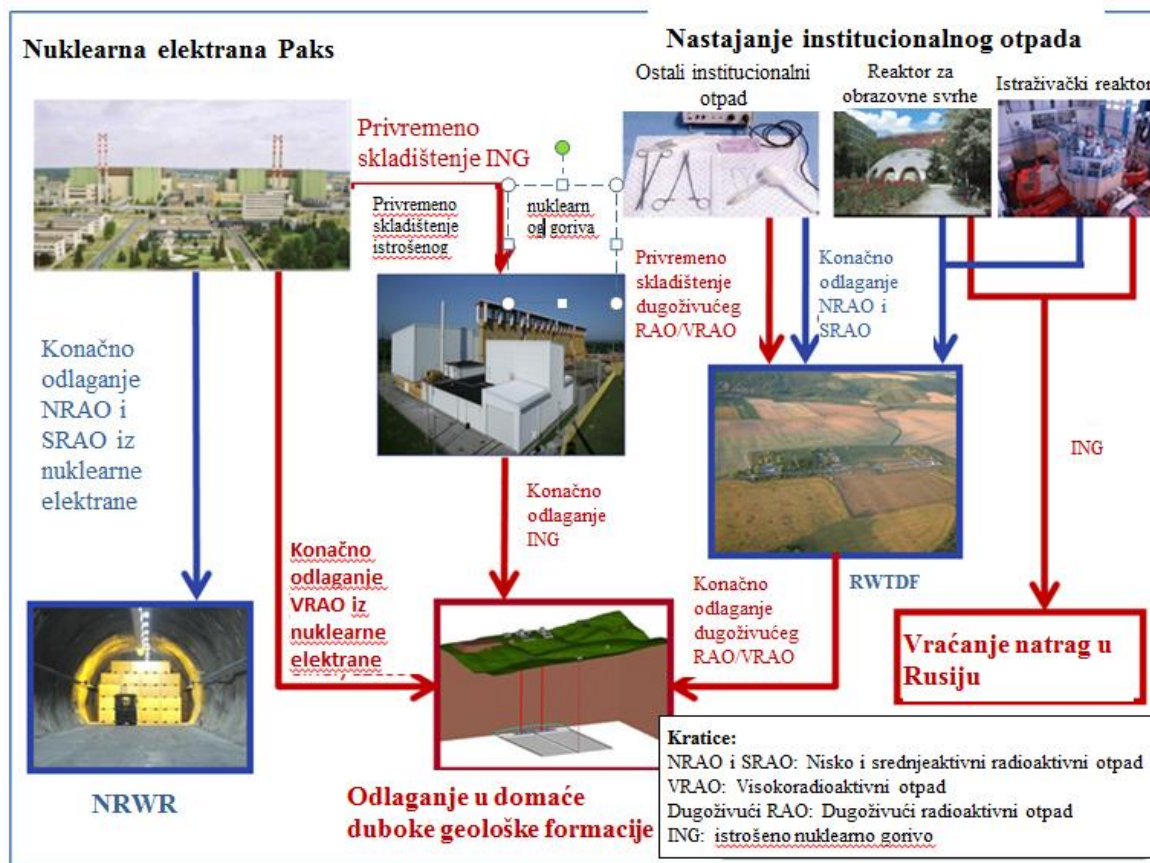
Slika 2-1. prikazuje smještaj nuklearnih postrojenja i objekata od značaja za zbrinjavanje radioaktivnog otpada u Mađarskoj. Logičku shemu Nacionalnog programa zbrinjavanja istrošenog nuklearnog goriva i radioaktivnog otpada prikazuje **slika 2-2.**

Slika 2-1. smještaj nuklearnih postrojenja i objekata od značaja za zbrinjavanje radioaktivnog otpada



Izvor: Nacionalni program

Slika 2-2. Logička shema zbrinjavanja istrošenog goriva i radioaktivnog otpada



Izvor: Nemzeti Program

2.1.4. Nastajanje i klasifikacija radioaktivnog otpada

Radioaktivne supstance koriste se u vezi s raznim djelatnostima. Općenito, najpraktičnije je kategorizirati u nekoliko skupina prema njihovoj namjeni:

- Najpoznatije i najvažnije područje primjene nuklearne energije je proizvodnja električne energije. U Mađarskoj su trenutačno u funkciji nuklearni reaktori 4 bloka, nuklearne elektrane Paks, koja osigurava 36% količine ukupne potrošnje električne energije.
- Radioaktivni materijali i izvori ionizirajućeg zračenja koriste se u medicini u dijagnostičke i terapijske svrhe.
- Radioaktivni materijali koriste se u mnogim granama industrije i poljoprivrede (npr. sterilizacija, otkrivanje nedostataka materijala).
- Uporaba i proizvodnja radioaktivnih materijala odvija se i u istraživačkom i reaktoru za obrazovne svrhe u cilju istraživanja i obuke, istraživačkog reaktora Energetsko-istraživačkog centra Mađarske akademije znanosti i Budimpeštanskog tehničkog i ekonomskog sveučilišta (u daljnjem tekstu: BMGE), reaktora za obrazovne svrhe Instituta nuklearne tehnologije

Radioaktivni otpad nastaje pri obavljanju svake od navedenih djelatnosti. U skladu s odredbama Zakona radioaktivni materijal koji nije namijenjen daljnjoj uporabi, koji se po značajkama zaštite od zračenja ne može tretirati kao komunalni otpad, odnosno ne smije se odlagati na otvorenom prostoru i povezanog materijala koji nakon obrade prelazi efektivnu godišnju dozu od 30 μ Sv nazivamo radioaktivnim otpadom.

Klasifikaciju radioaktivnog otpada (neovisno o agregatnom stanju) prema aktivnosti⁷ radionuklida u njima i vremena poluraspada možemo izvršiti prema dolje navedenom.

- Nisko i srednje radioaktivnim otpadom smatra se radioaktivni otpad kojem je proizvodnja topline tijekom skladištenja i (odlaganja) zanemariva.
 - Kratkoživući je onaj nisko i srednjeaktivni radioaktivni otpad koji sadrži radionuklide s vremenom poluraspada jednakim ili kraćim od 30 godina i samo u određenoj koncentraciji sadrži dugoživuće alfa emitere
 - Dugoživući je onaj nisko i srednjeaktivni radioaktivni otpad koji sadrži radionuklide s vremenom poluraspada i/ili alfa emitere s koncentracijom aktivnosti iznad granica za kratkoživući radioaktivni otpad
- Visoko radioaktivnim otpadom smatra se radioaktivni otpad čija se proizvodnja topline prilikom projektiranja skladištenja i odlaganja mora uzeti u obzir.

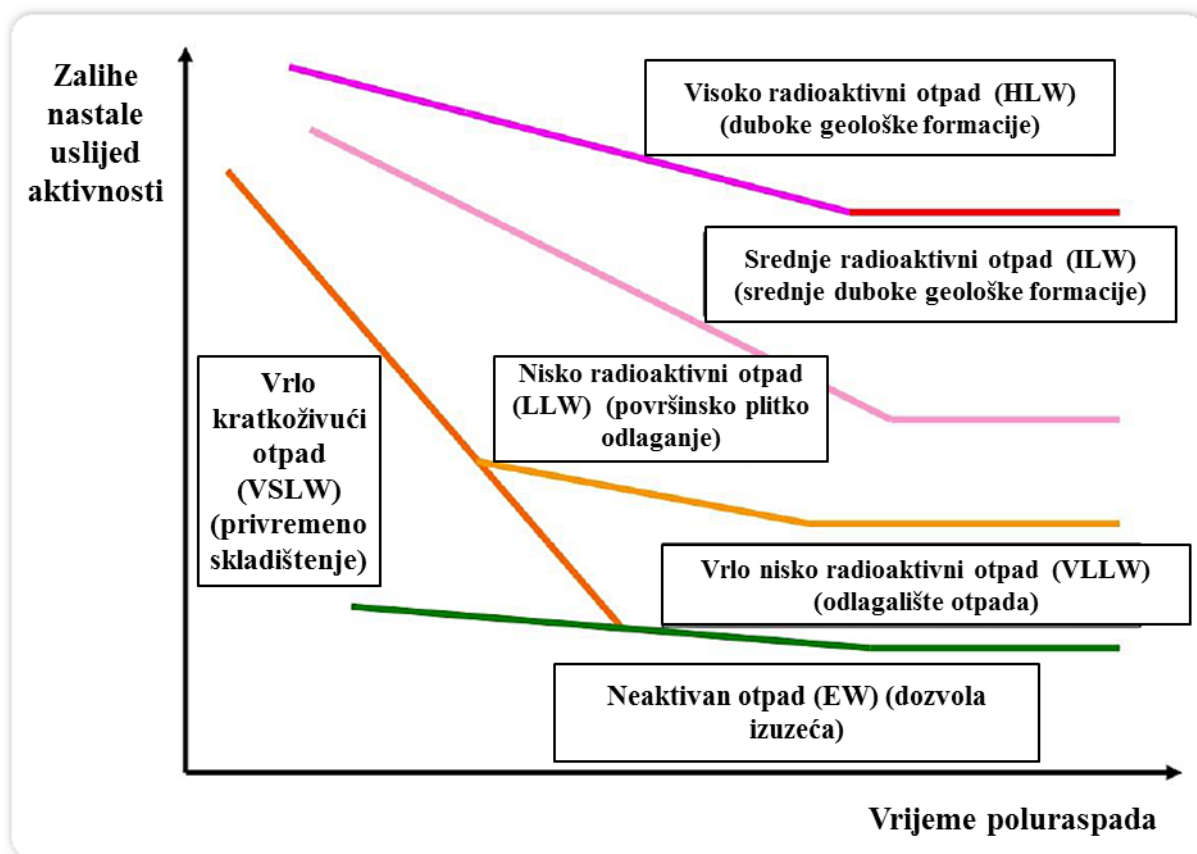
Konceptualni shematski prikaz klasifikacije, gospodarenja i odlaganja radioaktivnog otpada nalazi se na **slici 2-3**.

Trenutačno domaće zakonodavstvo ne sadrži odredbe koje se odnose na vrlo nisko radioaktivni otpad (VLLW)⁸, a temeljne studije o mogućem usvajanju ovakvih odredbi već su izrađene.

⁷ Klasifikacija je zbroj koeficijenta koncentracija aktivnosti radionuklida ili razine izuzimanja ili otpuštanja izračunatog pomoću tzv. indeksa otpada.

⁸ Po definiciji Međunarodne agencije za atomsku energiju (u daljnjem tekstu: IAEA) vrlo nisko radioaktivnim otpadom (VLLW) smatra se onaj otpad, koji ne zadovoljava kriterije koji se odnose na izuzeti/otpušteni otpad i ne zahtijeva učinkovito zatvaranje.

Slika 2-3. Konceptualni shematski prikaz klasifikacije radioaktivnog otpada



2.1.5. Gospodarenje radioaktivnim otpadom

U ovom poglavlju razmotrit ćemo način i procedure gospodarenja radioaktivnim otpadom unutar pojedinih institucija i postrojenja. Postrojenja smo grupirali po njihovim karakteristikama:

- Gospodarenje (institucionalnim) otpadom nastalog tijekom vršenja industrijske, poljoprivredne ili medicinske djelatnosti;
- Gospodarenje otpadom nastalog u istraživačkom i reaktoru za obrazovne svrhe;
- Gospodarenje radioaktivnim otpadom nastalog u nuklearnoj elektrani Paks i na teritoriju KKAT;
- Gospodarenje otpadom zbrinutog u postrojenjima za odlaganje radioaktivnog otpada.

Institucionalni radioaktivni otpad nastaje u bolnicama, laboratorijima i u industrijskim poduzećima, tipično je to otpad niske i srednje radioaktivnosti, iskorišteni izvori ionizirajućeg zračenja ili izvori zračenja iz javljača dima. Gospodarenje otpadom (institucionalnim) nastalim tijekom vršenja industrijske, poljoprivredne ili medicinske djelatnosti započinje već na lokaciji sjedišta nositelja odobrenja (korisnika radioaktivnog materijala). Ovo se skoro u svakom slučaju svodi na privremeno skladištenje, odnosno na pripremu za otpremu od strane RHK Kft. [d.o.o.] na RWTDF odlagalište. Prosječno, godišnje se od strane nositelja odobrenja na privremeno skladištenje i trajno odlaganje predaje 10-15 m³ radioaktivnog otpada i 400-500 zatvorenih izvora ionizirajućeg zračenja.

U budimpeštanskom istraživačkom reaktoru tijekom normalnog rada kruti nisko i srednje radioaktivni otpad nastaje iz dva izvora:

- ostaci aluminijskog plašta u procesu proizvodnje izotopa;
- i tijekom redovitog održavanja kontaminirana zaštitna oprema (rukavice, zaštitna navlaka za cipele, zaštitna odjeća itd.), plastične folije i filter papir

Svake godine stvara se oko 2 m³ krutog radioaktivnog otpada, koji se nakon ručnog zbijanja pohranjuje u limenim bačvama od 200 litara. Tijekom rada prosječno se na godišnjoj razini stvara oko 100 litara ionske smole, odnosno do kraja radnoga vijeka nekoliko m³ mulja na dnu spremnika za prikupljanje tekućeg otpada. Radioaktivni otpad nastao tijekom rada redovito se u cilju konačnog odlaganja otprema u odlagalište RWTDF Püspökszilágy.

Radioaktivni otpad stvara se i u slučaju rada reaktora za obrazovne svrhe pri BMGE s jedne strane i u laboratorijima koji se nalaze u njegovim prostorijama s druge strane. Kruti radioaktivni otpad stvara se uklanjanjem pojedinih dijelova i alata; ozračivanjem uzoraka povezanih s istraživanjem, obukom i njihovom obradom; uporabom potrošnog materijala u laboratorijima; odnosno uporabom i otpisom zatvorenih izvora ionizirajućeg zračenja. Godišnje se stvara prosječno 6 vreća (maksimalno 100 litara po vreći) krutog radioaktivnog otpada, obično masa jedne vreće iznosi 3-8 kg. Potencijalno se radioaktivne tekućine mogu slobodno ispustiti, pa se stoga u prosjeku stvara svega nekoliko litara tekućeg radioaktivnog otpada godišnje. Slično kao i u slučaju istraživačkog reaktora, radioaktivni otpad nastao tijekom rada redovito se u cilju konačnog odlaganja otprema u odlagalište RWTDF Püspökszilágy.

Niti u slučaju istraživačkog reaktora, niti reaktora za obrazovne svrhe, ne stvara se visoko radioaktivni otpad, a ne očekuje se njegova pojava ni tijekom razgradnje. Dosadašnjim radom istrošeno nuklearno gorivo otpremljeno je u Rusku Federaciju. Nakon konačnog zatvaranja reaktora za obrazovne svrhe ne očekuje se pojava istrošenog goriva.

Najveća količina radioaktivnog otpada stvara se tijekom rada reaktora 4 bloka nuklearne elektrane Paks. Tijekom rada nuklearne elektrane Paks stvaraju se kruti i tekući radioaktivni otpad o čijem se prikupljanju i zbrinjavanju treba brinuti.

Najznačajniji izvori krutog nisko i srednje radioaktivnog otpada su, tijekom rada i održavanja korištena i kontaminirana zaštitna odjeća, zaštitna oprema, alati, plastične folije, odnosno iz uređaja u funkciji uklonjena kontaminirana ili ozračena oprema, cjevovodi, izolacijski materijal itd. Kruti otpad u cilju kasnije daljnje obrade prikuplja se selektivno. Kruti otpad kategorizira se kao kompresibilni otpad, nekompresibilni otpad i kao aktivni mulj. Ovaj se otpad privremeno skladišti na teritoriju nuklearne elektrane. Nisko i srednje radioaktivni otpad obično se pohranjuje u bačve od 200 litara i nakon toga sprema u privremena skladišta, dok se za skladištenje visoko radioaktivnog otpada koriste skladišne cijevi.

Tekući radioaktivni otpad stvara se prvenstveno pročišćavanjem vode primarnog kruga rashladnog sustava i korištene za dekontaminaciju uređaja. Tekući otpad koji se stvara u primarnom krugu rashladnog sustava nuklearne elektrane prvo se pročišćavaju sedimentacijom, mehaničkim filtriranjem, kemijskim tretmanom i na kraju destilacijom vodenom parom (uparivanjem). U odvojenim spremnicima kontrolirane zone nuklearne elektrane privremeno se skladišti koncentrat (ostatak uparivanja), ionske smole, isparivačke kiseline i dijatomejska zemlja. U cilju drastičnog smanjenja volumena tekućeg otpada u nuklearnoj elektrani Paks puštena je u rad tehnologija za obradu tekućeg otpada (u daljnjem tekstu: FHF (LWT) tehnologija). Primjenom ove tehnologije iz koncentrata ostatka uparivanja najvećeg dijela tekućeg otpada - uklanjaju se izotopi cezija i kobalta i izdvaja borna kiselina – nakon provjere ispušta se s ostalom nekontaminiranom vodom iz primarnog kruga rashladnog sustava.

Na godišnjoj razini stvara se relativno mala količina visoko radioaktivnog otpada koji se privremeno skladišti u skladišnim cijevima.

U bloku 2. nuklearne elektrane Paks 2003. dogodila se nezgoda koja je prouzročila oštećenja gorivih elemenata, uslijed čega je došlo do nastajanja više tipova takve vrste otpada s kojim se, tijekom redovnog rada ne treba računati. Tijekom provođenja aktivnosti otklanjanja posljedica nezgode nastala je velika količina ionske smole kontaminirane alfa emiterima, koncentrata ostatka uparivanja, dekontaminacijske otopine i krutog radioaktivnog otpada. Prikupljanje i privremeno skladištenje većine ovih materijala nastalih uslijed nezgode, izvršeno je odvojeno, a na koncentrat ostatka uparivanja nije korištena FHF tehnologija.

Nisko i srednje radioaktivni otpad koji potječe iz nuklearne elektrane Paks otprema se u NRWR Bátaapáti.

Otprema i obrada (razvrstavanje, klasifikacija, kondicioniranje) radioaktivnog otpada nastalog normalnim radnim aktivnostima u RWTFD Püspökszilágy, znači privremeno skladištenje i trajno odlaganje ovih materijala. Normalne radne aktivnosti od proljeća 2007. godine proširene su takozvanim programom povećanja sigurnosti, koji se odnosi na razvrstavanje, kondicioniranje i ponovno skladištenje već ranije zbrinutog radioaktivnog otpada, ali čije skladištenje nije bilo u skladu s trenutačno važećim propisima.

Posebno se tretiraju izvori zračenja, nuklearno gorivo, miješani kompresibilni i nekompresibilni kruti otpad, odnosno tekući otpad. Prepakiranje iskorištenih izvora zračenja vrši se u toploj komori, odnosno smještaju se u cilindrični kapsulu „torpedo“ kao priprema za skladištenje u skladišnim cijevima. Dopremljeni ili u okviru programa povećanja sigurnosti ponovno tretirani sadržaj paketa se razvrstava, kompresibilni otpad se sabija u bačve zapremine 200 litara, a nekompresibilni se odlaže u limene kontejnere zapremine 1,2 m³ i ispunja cementom. Očvršćivanje tekućeg otpada vrši se cementiranjem.

NRWR Bátaapáti zaprima nisko i srednje radioaktivni otpad nastao u nuklearnoj elektrani Paks, koji se cestovnim putem doprema iz elektrane. U okviru trenutačne procedure bačve od 200 litara koje se nalaze na prijevoznom okviru smještaju se na pufer zonu ispred Tehnološke zgrade, do trenutka kada se odlažu u kontejnere od armiranog betona i ne izvrši ispuna cementom u cilju trajnog odlaganja. Ovako pripremljeni paketi transportiraju se u I-K1 komoru za trajno odlaganje.

Trenutačno je u fazi izrade – u skladu s već uvedenom FHF tehnologijom – projektiranje i ishoda dozvola tehnologija izrade paketa otpada u spremniku s tankom čeličnom stijenkom na području nuklearne elektrane Paks. Nakon dobivanja dozvole, doprema otpada u NRWR vršit će se u ovakvim jedinicama, a odlaganje će se vršiti u skladu s konceptom odlaganja otpada unutar armirano-betonskih bazena izrađenih u komorama, počevši od komore I-K2. Na svodu armirano-betonskih bazena planirano je odlaganje slobodno stojećih bačvi.

2.1.6. Skladištenje i odlaganje radioaktivnog otpada

U slijedećim poglavljima objavljujemo sažetak trenutačno primjenjivane prakse skladištenja i odlaganja radioaktivnog otpada, odnosno provedbu planova u skladu s odredbama definiranim Nacionalnim programom. Prikaz skladištenja i odlaganja radioaktivnog otpada grupirali smo prvenstveno po aktivitetu, a u drugom redu po mjestu nastanka otpada, po vrsti djelatnosti tih institucija u kojima taj otpad nastaje.

2.1.6.1. Situacija s otpadom vrlo niskog aktiviteta

Trenutačno domaće zakonodavstvo ne sadrži odredbe koje se odnose na razred otpada vrlo niskog aktiviteta, koji je Međunarodna agencija za atomsku energiju već uvrstila u kategorizacijski sustav. Na osnovu do sada izrađenih temeljnih studija potrebno je izraditi jedan sažetak, koji će biti osnova za pokretanje potrebnih izmjena propisa Zakona i izradu koncepcije

koja će se odnositi na trajno odlaganje otpada vrlo niskog aktiviteta. Nakon izrade koncepcije, Nacionalni program bit će potrebno proširiti, radi obuhvaćanja toga područja.

Otpad vrlo niskog aktiviteta uglavnom nastaje prilikom razgradnje nuklearnih elektrana. Na osnovu međunarodnih iskustava procijenjena količina ukupnog razgrađenog otpada nuklearne elektrane koja je trenutačno u funkciji (Paks, blokovi 1-4) iznosit će 80%, a u slučaju novih blokova (Paks 5-6), ovaj omjer može dosegnuti i 89%. Na osnovu ovih podataka i u skladu s načelom proporcionalnosti u Nacionalnom programu treba izraditi koncepciju zbrinjavanja ove vrste otpada. Tijekom procesa izrade trebaju se uzeti u obzir i dva postrojenja za zbrinjavanje radioaktivnog otpada koji su trenutno u funkciji. Nacionalni naglašava potrebu analize mogućnosti zbrinjavanja otpada vrlo niskog aktiviteta u NRWR Bátaapáti.

Nacionalni program u smislu uvrštenja otpada vrlo niskog aktiviteta u kategorizacijski sustav, odnosno u vezi ovoga, izradu koncepcije trajnog odlaganja otpada koji spada u kategoriju otpada vrlo niskog aktiviteta i prihvaćanje potrebnih izmjena Zakona planira provesti do 2020. godine.

2.1.6.2. Odlaganje radioaktivnog otpada niskog i srednjeg aktiviteta

Nacionalni program navodi da se konačno odlaganje radioaktivnog otpada niskog i srednjeg aktiviteta koji je nastao u zemlji mora izvršiti u odlagalištima izgrađenim na teritoriju Mađarske.

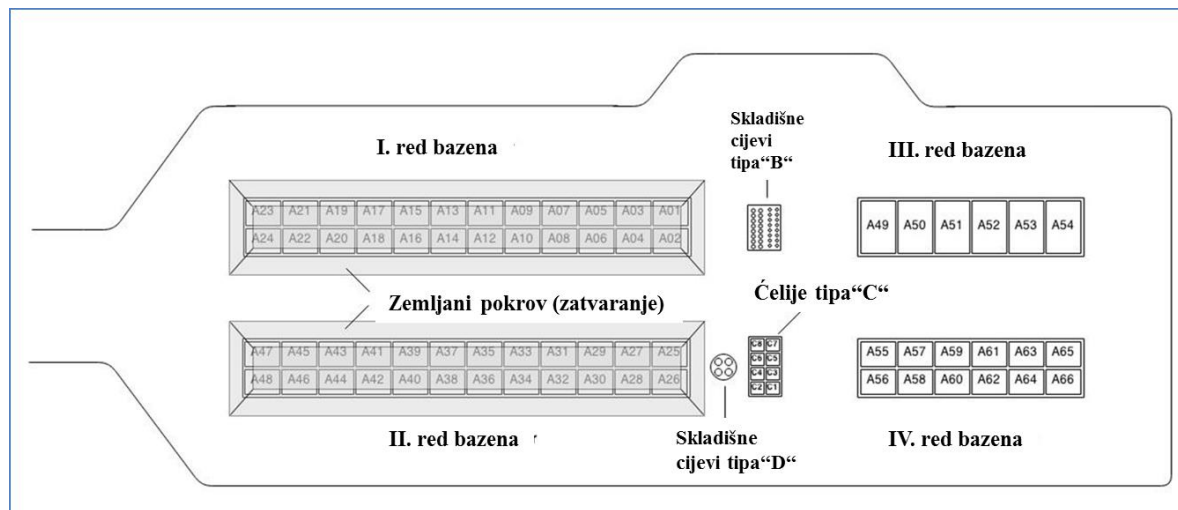
Za konačno odlaganje radioaktivnog otpada niskog i srednjeg aktiviteta u državi su izgrađena dva postrojenja; institucionalni otpad prihvata Postrojenje za obradu i odlaganje radioaktivnog otpada, a otpad iz nuklearne elektrane Nacionalno odlagalište radioaktivnog otpada.

Postrojenje za obradu i odlaganje radioaktivnog otpada Püspökszilágy

Postrojenje u Püspökszilágyu izgrađeno je zbog neadekvatnosti i iscrpljenja kapaciteta postrojenja za odlaganje otpada u Solymar u korištenog 1960-tih godina. Novo postrojenje (RWTDF) s radom je otpočelo 1970-tih godina u skladu sa zahtjevima toga vremena. Tehničko rješenje gradnje postrojenja je neposredno ispod razine tla, gradnjom bazena i skladišnih cijevi. Krajem 1970-tih u ovo odlagalište je smješten otpad iz prijašnjeg odlagališta u Solymar, odnosno od 1983–1989 i 1992–1996 vršeno je privremeno skladištenje krutog otpada niskog aktiviteta iz nuklearne elektrane Paks, a od tada je dozvoljeno odlaganje isključivo institucionalnog otpada.

U postrojenju postoji mogućnost konačnog odlaganja radioaktivnog otpada (na otvorenom), odnosno privremenog skladištenja (na otvorenom i zatvorenom prostoru). Konačno odlaganje otpada vrši se u bazenima tipa „A“ (**Slika 2-4.**). U bazenima tipa „C“ ostvaruje se zbrinjavanje (odlaganje) kondicioniranih (očvršćenih) organskih otopina. Odlaganje izvora zračenja vrši se u skladišnim cijevima tipa „B“ i „D“. U podzemnom dijelu postrojenja izgrađeno je odlagalište za bačve i kontejnere, privremeno skladište sa skladišnim cijevima, odnosno izgrađeno je privremeno skladište za nuklearne materijale i izvore neutrona. Prema trenutačnim planovima prije konačnog zatvaranja postrojenja na lokaciji ostaje isključivo otpad odložen u bazenima tipa „A“ (1-66), sav ostali otpad prije zatvaranja potrebno je s ove lokacije otpremiti na odlagalište određeno za konačno odlaganje.

Slika 2-4. Dio RWTDF postrojenja koji služi za konačno odlaganje



Izvor: Nacionalni program

U cilju zadovoljenja zahtjeva trenutno važećih propisa društvo odgovorno za zbrinjavanje radioaktivnog otpada, RHK Kft. od svog osnutka neprekidno vrši razvoj tehnologija i sigurnosnih sustava postrojenja. U proteklih 10 godina svi uređaji za obradu otpada su obnovljeni, izvršeno je obnavljanje zgrada, a mjerni uređaji zamijenjeni su novima. U okviru odvih aktivnosti instalirane su tehnologije (topla komora, boksovi za razvrstavanje, preša za zbijanje, uređaj za cementiranje) koje su potrebne za sigurnu obradu institucionalnog radioaktivnog otpada i ponovnu obradu ranije već uskladištenog otpada.

Drugo područje povećanja sigurnosti je pregled ispunjenja sigurnosnih uvjeta u RWTDF već desetljećima ranije uskladištenih paketa otpada, čija je sveobuhvatna procjena započeta još 2000. godine. Navedena detaljna sigurnosna procjena provedena 2002. godine potvrdila je da je sigurnost rada RWTDF zajamčena i da na odgovarajući način osigurava sigurnost okoliša do završetka institucionalnog kontrolnog razdoblja, postrojenje odgovara zahtjevima prihvata (kratkoživućeg i otpada srednjeg aktiviteta) i konačnog odlaganja institucionalnog otpada. Istodobno po završetku institucionalne kontrole skrenuta je pozornost na činjenicu da postoji mogućnost, da kao posljedica ranije uskladištenog dugoživućeg otpada taj otpad može prouzročiti izloženost stanovništva zračenju koje prelazi godišnje dozvoljene doze. Ova opasnost i mogućnost iscrpljenja kapaciteta RWTDF, zajednički su rezultirale izradom ovog razvojnog programa povećanja sigurnosti i oslobodjenja kapaciteta. Kao jedan od elemenata ovog programa neizbježno je potrebno pakete otpada uskladištene prije 30-35 godina ponovno razvrstati, prepakirati i izvršiti smanjenje njegove zapremine. Ovo posljednje osigurava oslobađanje raspoloživog kapaciteta postrojenja, što je od velikog značaja, pošto još u slijedećih 40-50 godina postoji potreba zaprimanja institucionalnog radioaktivnog otpada. Prva faza posla – od 2006-2009. godine izvršen demonstracijski program u četiri bazena - je već završena, ali veći dio posla ponovne obrade tzv. „povijesnog otpada“ tek sada počinje. Rezultati demonstracijskog programa pokazali su da je intervencija bila uspješna, oba cilja su ispunjena i čak i u slučaju kada je bazen do pola bio izbetoniran, relativno jednostavno je izvršena ponovna obrada radioaktivnog otpada. Istu ovu metodologiju namjeravaju primijeniti i u daljnjim fazama posla - ponovne obrade - bazena određenih za provođenje programa povećanja sigurnosti.

Prema nacionalnom programu za nastavak programa povećanja sigurnosti potrebno je izgraditi halu lagane konstrukcije opremljene dizalicom čiji je planirani završetak gradnje 2017. godina. Redovi bazena I. (od 2017–2022. godine) i II. (od 2023–2029. godine), koji se sastoje od 48 bazena, u slučaju 24 bazena predlaže se provođenje cjelokupne ponovne obrade otpada, a u 20

bazena djelomična obrada. (4 bazena su u okviru demonstracijskog programa već obrađena). U sljedećoj fazi programa povećanja sigurnosti (od 2030–2037. godine) izvršit će se vađenje već uskladištenog otpada, ponovna obrada i odlaganje sadržaja redova bazena III. i IV., odnosno zatvaranje plitkih bazena za odlaganje otpada tipa „C“. Nakon ovoga izvršit će se izrada eksperimentalnog pokrova i rada (od 2038–2060. godine) ponovna obrada i otpremanje onog otpada (npr. izvora zračenja, dugoživući otpad) čija se lokacija konačnog odlaganja ne nalazi na teritoriju RWTDF. Konačno zatvaranje odlagališta planira se 2067. godine, čemu će prethoditi izrada konačnog pokrova bazena.

Nacionalno odlagalište radioaktivnog otpada Bábaapáti

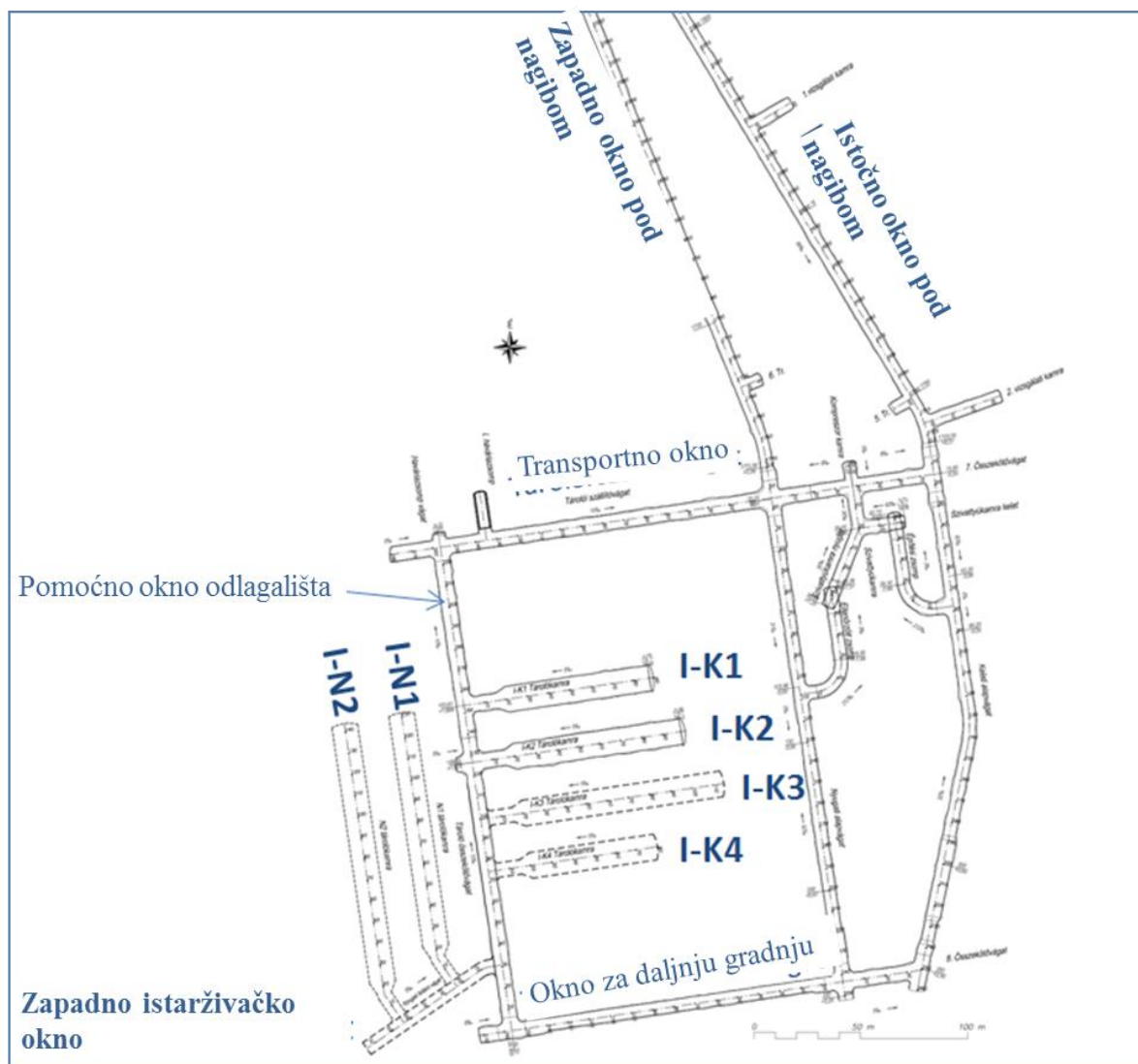
Proširenje postrojenja u Püspökszilágyu u mjeri koja bi zadovoljila cjelokupne potrebe nuklearne elektrane nije bilo izvedivo, pa je stoga 1993. godine pokrenut Nacionalni projekt, koji je za cilj imao rješenje konačnog odlaganja otpada niskog i srednjeg aktiviteta iz nuklearne elektrane. U okviru ovoga programa pokrenuta je priprema odabira lokacije, gdje je osim tehničke prikladnosti, značajnu ulogu igrao i faktor društvenog prihvaćanja. U završnom dokumentu geološke, tehničke, sigurnosne i ekonomske procjene 1996. godine predložena je lokacija Bábaapáti gdje je trebalo izvršiti daljnja podzemna istraživanja granitnih stijena za odlaganje otpada.

Površinska geološka istraživanja trajala su do 2003. godine. U završnom dokumentu geološkog istraživanja izrađenog krajem 2003. godine glavni nalaz bio je da „lokacija Bábaapáti odgovara svim zahtjevima utvrđenih Uredbom, pa je stoga s geološkog aspekta podesna za konačno odlaganje otpada niskog i srednjeg aktiviteta.“ Stručno mišljenje ovog dokumenta dao je Mađarski geološki institut, Regionalni ured Južnog Zadunavlja i svojom odlukom ga odobrio. U razdoblju od 2004–2007. godine izvršena su podzemna istraživanja koja su za cilj imala u formaciji stijena odrediti kapacitet prijema otpada. Podzemna istraživanja započeta su u veljači 2005. godine proširivanjem spiljskog okna pod nagibom.

NRWR koji se nalazi na teritoriju upravnog područja Bábaapáti provedeno je (provodi se) u nekoliko faza i ovim fazama izgradnje prilagođeno je i izdavanje dopuštenja za rad i puštanja izgrađenih postrojenja u pogon. U prvoj fazi sredinom 2008. godine dovršena je izgradnja NRWR dvije površinske, glavne i tehnološke zgrade. Izdavanjem operativnog odobrenja 25. rujna 2008. omogućen je početak pripremnih radova za prihvaćanje i tehnološkog skladištenja u cilju kasnijeg konačnog odlaganja jednog dijela nakupljenog krutog otpada iz nuklearne elektrane Paks. U drugoj fazi izgradnje, 2012. godine završene su prve dvije komore odlagališta i dovršena je izgradnja pratećih tehnoloških sustava. Prostoru za odlaganje (**slika 2-5.**) – koji se nalazi 250 metara ispod površine – može se prići kroz dva okna, svaki dužine 1700 m, s nagibom od 10%. Od tzv. okno pod nagibom ono koje se nalazi na zapadnoj strani kao dio kontrolirane zone služi za dovoz radioaktivnog otpada, dok drugo na istočnoj strani služi za daljnju gradnju odlagališta.

Nakon uspješnog provođenja postupka izdavanja odobrenja za rad moglo je otpočeti konačno odlaganje radioaktivnog otpada u I–K1 komoru za odlaganje otpada. Daljnje proširenje postrojenja planira se u skladu s dinamikom dopreme otpada iz nuklearne elektrane, trenutačno se vrši otvaranje komora za odlaganje I–K3 i I–K4. Nakon ovoga u komori I–K2 potrebno je kao dio sustava za odlaganje izgraditi armirano-betonski bazen, da bi se u skladu s dinamikom otpreme iz nuklearne elektrane Paks mogla pustiti u pogon.

Slika 2-5. Sustav okana komora I. odlagališta RWR



Izvor: Nacionalni program

Nakon puštanja u pogon prve komore za odlaganje postavljeni su temelji daljnje gradnje NRWR: sve ovo znači potrebu ishoda potrebnih dozvola za razvoj i izradu jedne nove koncepcije sustava odlaganja koji omogućuje stvaranje više prostora za odlaganje, odnosno učinkovitije korištenje komora za odlaganje u okviru raspoloživog prostora. Novi koncept odlaganja temelji na spremniku s tankom čeličnom stijenkom u koji se na teritoriju nuklearne elektrane smještaju četiri bačve – u kojima se nalazi kruti otpad – a prazni prostor spremnika oko bačvi ispunja se aktivnim cementnim muljem izrađenim od tekućeg otpada nuklearne elektrane. Ovako pripremljena jedinica naziva se kompaktan paket otpada. U ranije korištenim koncepcijama kontejner od armiranog betona činio je dio sustava inženjerskih barijera, čiju funkciju sada preuzima bazen od armiranog betona izgrađen unutar komore za odlaganje. U ovim bazenima će se vršiti odlaganje kompaktnih paketa otpada. Učinkovitost odlaganja povećava i planiranim odlaganjem bačvi s krutim otpadom niskog aktiviteta kako u bazene tako i na bazene I–K2 nakon njihova zatvaranja.

Nacionalni program za period pogona i zatvaranja NRWR sadrži slijedeće:

- Planirano puštanje u pogon komora (I–K2, I–K3 és I–K4) za odlaganje koje se nalaze u istočnom krilu polja I. je 2017. 2020. i 2026. godina.

- Nakon ovoga 2035. godine planirano je puštanje u pogon komore (I–N1) za odlaganje koja se nalazi u zapadnom krilu polja I.
- U skladu s planiranim aktivnostima u periodu od 2042–2061. godine neće se vršiti isporuke otpada, nego će se obavljati isključivo djelatnosti očuvanja stanja, odležavanja otpada i provođenja monitoringa.
- Nakon ovoga perioda – od 2062-2069. godine – pušta se u pogon druga komora (I–N2) u zapadnom krilu i vrši se proširenje odlagališta, odnosno doprema otpada razgradnje i njegovo konačno odlaganje.
- Ranije kada još izgradnja novih blokova u Paksu još nije bila na dnevnom redu, u planovima se kalkuliralo s konačnim zatvaranjem skladišta 2081-2084. godine, nakon razgradnje blokova 1-4, nakon čega bi slijedio institucionalni nadzor u trajanju od 50 godina.

Otpad niskog i srednjeg aktiviteta koji nastane tijekom rada i razgradnje planirana dva nova bloka nuklearne elektrane u Paksu značajno će utjecati na razvoj NRWR i s kvantitativnog i s aspekta dinamike izgradnje. Prema Nacionalnom programu za odlaganje otpada niskog i srednjeg aktiviteta koji nastane u novim blokovima nuklearne elektrane može se izgraditi dovoljno odlagališnog prostora na teritoriju polja I. NRWR-a u preostalim komorama koje će biti na raspolaganju.

Novi blokovi nuklearne elektrane bit će u pogonu do sredine 2080-tih godina, a na nastajanje i dopremanje otpada tijekom razgradnje može se računati čak i do 2100. godine. Uzimajući u obzir ove faktore trebamo računati da će se NRWR u pogonu trebati održati još dodatnih 20-40 godina.

2.1.6.3. Odlaganje radioaktivnog dugoživućeg otpada visokog aktiviteta

Prema Nacionalnom programu u Mađarskoj zbrinjavanje otpada visokog aktiviteta potrebno je riješiti odlaganjem u odlagališta izgrađena u dubinskim geološkim formacijama, neovisno o tome kakva će se odluka u pogledu zatvaranja nuklearnog gorivnog ciklusa donijeti u budućnosti. Prilikom izbora lokacije i izgradnje odlagališta najvažniji uvjeti bili su da geološka formacija i stijene na lokaciji, te primijenjena tehnička rješenja – budu u skladu s karakteristikama odloženog otpada – zajednički osiguravaju uvjete izolacije otpada od živog svijeta koji ga okružuje.

Odlagalište u dubokim geološkim formacijama po trenutnom stanju podesno je za odlaganje istrošenog nuklearnog goriva (pod kojim se u ovom slučaju podrazumijeva otpad visokog aktiviteta), odnosno istrošenog goriva nakon obrade dobiven sekundarni otpad visokog aktiviteta. Izgradnja odlagališta u dubokim geološkim formacijama predstavlja rješenje u oba slučaja, neovisno o tome kakva će se odluka u pogledu zatvaranja nuklearnog gorivnog ciklusa donijeti u budućnosti.

Ako bi se procesom ustakljivanja obradio otpad koji nastaje u četiri bloka u Paksu koji su trenutno u funkciji, sve do njihovog konačnog zaustavljanja, dobili bi smo 500 t otpada visokog aktiviteta. Odlaganje ovoga otpada može se vršiti na isti način kao i odlaganje istrošenog goriva, ali zahtijeva manji prostor za potrebe odlaganja.

2.1.7. Privremeno skladištenje i konačno odlaganje istrošenog nuklearnog goriva

Prema Nacionalnom programu odluku u pogledu zatvaranja nuklearnog gorivnog ciklusa u reaktorima još nije potrebno donijeti, ali država mora donijeti konačnu odluku o načinu odlaganja otpada visokog aktiviteta, neovisno o tome kakva će se odluka u pogledu zatvaranja nuklearnog gorivnog ciklusa donijeti. Na temelju dosadašnjih istraživanja za ovu namjenu najpogodnija su odlagališta u dubinskim geološkim formacijama. Politika vezana za fazu

zatvaranja gorivnog ciklusa kao trenutačno referentnim scenarijem – zbrinjavanje istrošenog goriva iz nuklearnih elektrana u zemlji nastanka - naziva se otvorenim gorivnim ciklusom. U skladu s ovom politikom potrebno je pratiti izmjene na tuzemnoj i međunarodnoj razini (razmatranje), po potrebi ugraditi ih u politiku zatvaranja gorivnog ciklusa i istovremeno napredovati s izborom odlagališta u dubinskim geološkim formacijama (napredak).

U Mađarskoj, na području nuklearne elektrane Paks u funkciji su četiri elektro-energetska reaktora nazivne snage blokova 500 MW, što gledano u dugom vremenskom periodu osigurava 36% količine ukupne potrošnje električne energije u zemlji. Mađarski parlament Zakonom broj II. iz 2014. godine usvojio je „Sporazum o suradnji Mađarske Vlade i Vlade Ruske Federacije o korištenju nuklearne energije u mirne svrhe”. Nuklearna energija i dalje će imati značajnu ulogu u dugoročnoj opskrbi Mađarske električnom energijom obzirom na to da će se na području nuklearne elektrane Paks u skladu s odredbama sporazuma izgraditi dva bloka nuklearne elektrane nazivne snage blokova 1200 MW.

2.1.7.1. Privremeno skladištenje istrošenog goriva

Privremeno skladištenje istrošenog goriva koje trenutačno nastaje u reaktorima nuklearne elektrane u Paksu riješeno je izgradnjom postrojenja za Privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva. KKÁT je modularno skladište s komorama za suho skladištenje koje je izgrađeno 1997. god. i već tada je započeto njegovo punjenje istrošenim gorivom. Nakon izgradnje usporedo s aktivnim radom nastavljeno je njegovo proširivanje i ta je aktivnost još uvijek u tijeku.

Privremeno skladištenje istrošenog goriva novih blokova nuklearne elektrane, po nacionalnom programu može biti riješeno skladištenjem u novoizgrađenim tuzemnim ili inozemnim skladištima. U slučaju skladištenja u Mađarskoj moraju se uzeti u obzir troškovi gradnje i pogona skladišta, odnosno utvrditi vrijeme trajanja privremenog skladištenja. U slučaju privremenog skladištenja u inozemstvu uvjete skladištenja potrebno je utvrditi tijekom pregovora stranaka. U skladu sa Zakonom broj II. iz 2014. godine u okviru mađarsko-ruskog sporazuma o suradnji moguće je izvršiti privremeno skladištenje na teritoriju Rusije.

Proširenje KKÁT planira se izvršiti na ranije spomenuti način, u skladu s dinamikom dopreme istrošenog goriva, na modularan način. Započet je rad na izradi koncepcije povećanja kapaciteta KKÁT, ali Nacionalni program u skladu s trenutačno važećim odobrenjima računa s tehničkim rješenjem od 527 skladišnih pozicija po komori. Ukoliko računamo na radni vijek 4 bloka nuklearne elektrane u Paksu koji su trenutačno u funkciji u vremenskom razdoblju od 50 godina, dovoljna je izgradnja 36 komora. Ukoliko se računajući od izgradnje 25. komore izvrši povećanje kapaciteta taj broj može se umanjiti na 33 komore. Modularna struktura pruža mogućnost, da se u slučaju dobivanja odobrenja za uvođenje reprocesiranja, posljednje komore nije potrebno izgraditi.

Planirano puštanje u pogon novih blokova očekuje se između 2025-2026. godine, što će rezultirati – računajući vremenski period od 5-10 godina odležavanja – početkom privremenog skladištenja između 2031-2036. godine. Privremeno skladištenje istrošenog goriva potrebno je osigurati i u slučaju pokretanja novih blokova. Uvjeti za skladištenje ispunja i Mađarska, ali je moguće i skladištenje u inozemstvu. Donošenje odluke između ponuđenih opcija potrebno je izvršiti tako, da mogućnost privremenog skladištenja već postoji u vrijeme vađenja prve količine istrošenog goriva iz bazena za odležavanje.

2.1.7.2. Konačno odlaganje istrošenog goriva

Konačno odlaganje istrošenog goriva, odnosno vezano za fazu zatvaranja gorivnog ciklusa nuklearne elektrane Nacionalni program želi primijeniti princip „razmatraj i napreduj“. (Točke donesenih odluka prikazane su na **slici 2-7.**)

Ovo znači da je neposredno odlaganje istrošenog goriva u odlagalištu u tuzemstvu određeno kao referentni scenarij, ali praćenjem domaćih i promjena nastalih u inozemstvu (razmatranje) ovaj stav se u skladu s novonastalim mogućnostima može izmijeniti. Ukoliko se odabere otvoreni gorivni ciklus, tada se istrošeno nuklearno gorivo odloženo bez obrade, smatra otpadom visokog aktiviteta, koji kao i u slučaju nisko i srednje radioaktivnog otpada raspolaže značajnim razvojem topline. Djelomično reprocesiranje u današnje se vrijeme odvija već u industrijskim razmjerima, a postupak prerade istrošenog nuklearnog goriva ima za cilj razdvajanje fisibilnog materijala, izotope urana, plutonija od fisijskih produkata što rezultira smanjenjem volumena visoko radioaktivnog i dugoživućeg otpada koji je kao i istrošeno gorivo u cilju konačnog zbrinjavanja potrebno odložiti u odlagališta u dubinskim geološkim formacijama. Prema Nacionalnom programu reprocesiranje otpada je već općeprihvaćena i obavlja se u industrijskim razmjerima, ali je to i izuzetno kompleksna tehnologija i stoga ovom tehnologijom raspolaže samo nekoliko zemalja. Postrojenje za reprocesiranje otpada može se ostvariti samo u okviru međunarodne suradnje, odnosno u zemljama s vrlo razvijenom nuklearnom industrijom, pa ako Mađarska želi reprocesirati gorivo, to se može provesti samo u inozemstvu.

Jedan od najistaknutijih dijelova Nacionalnog programa odnosi se na teorijske mogućnosti zatvaranja nuklearnog gorivnog ciklusa. Upravljanje istrošenim gorivom koje nastaje u četiri bloka nuklearne elektrane u Paksu koji su trenutačno u funkciji mađarska strategija pruža slijedeće mogućnosti:

- a) Privremeno skladištenje istrošenog goriva i poslije toga konačno odlaganje (izravno odlaganje).
- b) Mogućnost reciklaže istrošenog nuklearnog goriva u inozemstvu i odlaganje tako nastalog radioaktivnog otpada u odlagališta u dubinskim geološkim formacijama (reprocesiranje).
- c) Mogućnost reciklaže istrošenog nuklearnog goriva i izdvajanje manjinskih aktinida u inozemstvu i odlaganje tako nastalog radioaktivnog otpada u odlagališta u dubinskim geološkim formacijama koja se grade u Mađarskoj (napredno reprocesiranje).

Izravno odlaganje istrošenog nuklearnog goriva i prerada visoko radioaktivnog i dugoživućeg otpada predstavlja osnovu na koju se nadograđuje cjelokupni Nacionalni program. Procjena troškova i sustav financiranja prikazan u njemu sadrži takozvane referentne scenarije. Ukoliko se odabere ovo rješenje uz produljenje privremenog skladištenja, otpad će se od planiranog puštanja u pogon 2064. god. odlagati u odlagalište u dubinskim geološkim formacijama.

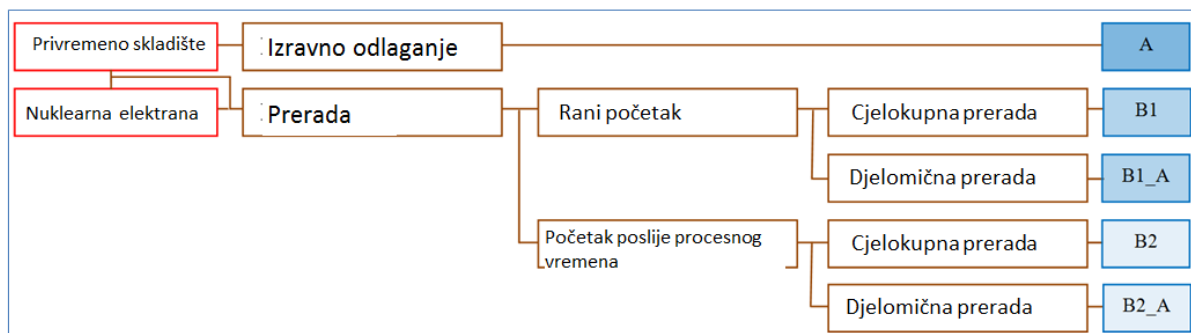
Ukoliko se odabere rješenje reprocesiranja istrošenog goriva, nakon što je ozračeno nuklearno gorivo odležalo nekoliko godina u bazenu za hlađenje nuklearne elektrane (eventualno i bez privremenog skladištenja) može se pristupiti njegovoj preradi. Istrošeno gorivo nakon što je odležalo nekoliko godina i koje se trenutačno nalazi u privremenom skladištu spremno je za kemijsku preradu. Nakon izvršenog odvajanja od dobivenog urana i plutonija može se izraditi ERU i MOX (odnosno u skoroj budućnosti i REMIX) gorivo. U četiri reaktora nuklearne elektrane Paks koji su trenutačno u funkciji ne može se koristiti MOX gorivo. Međutim u slučaju dva nova reaktora može se razmatrati mogućnost recikliranog urana i plutonija.

U točki c) navedeno - napredno reprocesiranje – samo se u toliko razlikuje od prethodnog, da se tijekom reprocesiranja naprednijom tehnologijom može osim odvajanja urana i plutonija izvršiti i izdvajanje takozvanih manjinskih aktinida iz istrošenog goriva, mogu se separirati od urana i plutonija, a može se izvršiti izdvajanje skupa s plutonijem. Druga razlika je u tome što se

vitrifikacija ostataka visoko radioaktivnog otpada vrši na isti način kao i u prethodnom postupku, ali je aktivitet i raditoksičnost ovog otpada znatno manja.

Dakle, postoje dva programabilna načina konačnog zbrinjavanja istrošenog nuklearnog goriva, izravno odlaganje i prerada. Verzija opisana u c) scenariju u tolikoj je mjeri neizvjesna, da u Nacionalnom programu trenutačno nije moguće propisati njenu provedbu. Sažetak sustava odnosa u obzir uzetih scenarija u Nacionalnom programu prikazan je na **slici 2-6**.

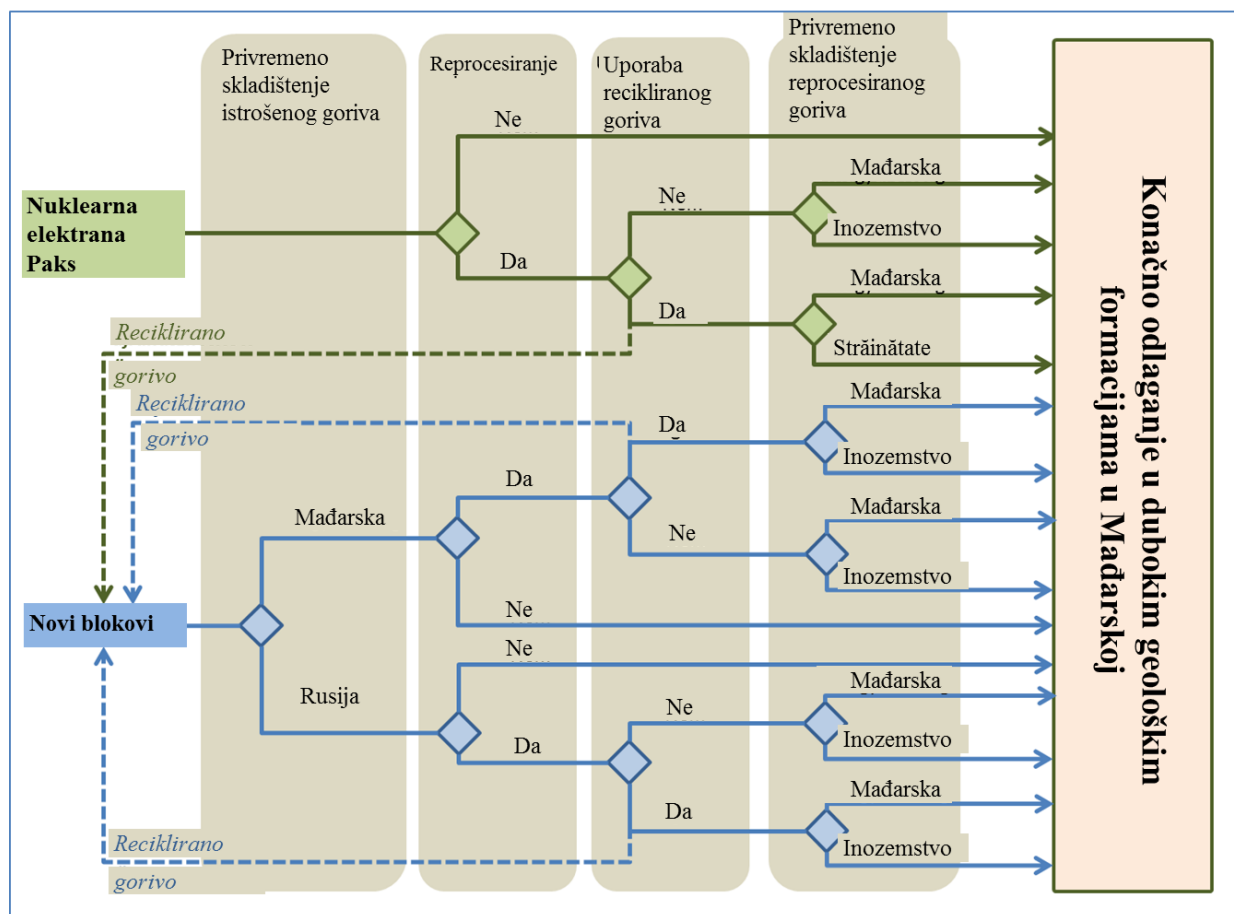
Slika 2-6. **Scenariji koji se odnose na zatvaranje nuklearnog gorivnog ciklusa blokova koji su trenutačno u funkciji**



U slučaju novih reaktora u obzir se mogu uzeti istovjetne strategije faza zatvaranja nuklearnog gorivnog ciklusa, koji su u slučaju reaktora koji su trenutačno u funkciji već učinjeni. Prema prognostičkim predviđanjima struke reprocessirano gorivo može igrati važnu ulogu u održivom radu nuklearnih elektrana. Uzeta je u obzir i mogućnost da se reciklažom istrošenog goriva iz 4 bloka nuklearne elektrane koji su trenutačno u funkciji dobiveno gorivo iskoristi u dva nova reaktora.

U Nacionalnom programu određene su točke u procesu donošenja odluka u pogledu zatvaranja nuklearnog gorivnog ciklusa. (Vidi **sliku 2-7**.) Prva odluka u nizu vezana je za mogućnosti privremenog skladištenja istrošenog goriva novih blokova. Nakon ovoga potrebno je do početka 2040-tih godina, na osnovu detaljne, komparativne, sigurnosne, tehničke i ekonomske analize izraditi procjenu izvedivosti mogućnosti prerade koja se odnosi na gorivni ciklus 6 blokova. Vrijeme donošenja treće odluke dolazi oko sredine 2040. godine. Bit ove odluke je, pitanje isplativosti prelaska na reprocessiranje istrošenog nuklearnog goriva ili radije treba nastaviti pogon uporabom uranovog dioksida kao goriva. Ako se bilo kada donese odluka o reprocessiranju istrošenog goriva, postavlja se pitanje donošenja odluke u vezi privremenog skladištenja visoko radioaktivnog vitrificiranog nuklearnog otpada. Sve ove odluke utječu i na konačno odlaganje istrošenog nuklearnog goriva, ali ni u kom slučaju ne utječe na činjenicu potrebe izgradnje odlagališta u dubokim geološkim formacijama.

Slika 2-7. Točke u procesu donošenja odluka zatvaranja nuklearnog gorivnog ciklusa



Izvor: Nacionalni program

2.1.8. Razgradnja nuklearnih postrojenja

Tijekom vršenja razgradnje nuklearnih postrojenja nastaje radioaktivni otpad za čije je trajno zbrinjavanje potrebno pronaći odgovarajuća rješenja.

Radni vijek blokova nuklearne elektrane Paks koji su trenutačno u uporabi produljen je na 50 godina, pa će se procesom razgradnje otpočeti sredinom 2030-tih godina, a za provedbu plana razgradnje izrađena su dva scenarija. Prvi podrazumijeva promptnu, a drugi – trenutačno preferiran – vremenski odgođeno uklanjanje koje računa s trajanjem od 20 godina uz odgovarajući nadzor. Puštanje u pogon novih blokova planirano je za 2020. godinu, a radni vijek im iznosi 60 godina, pa se tako računajući vrijeme obustavljanja rada očekuje sredinom 2080-tih godina. U slučaju novih blokova planovima je predviđena je koncepcija njihove promptne razgradnje. Nacionalni program preporuča da se strategija razgradnje svih šest 6 blokova na lokaciji usuglasi što bi u slučaju postojeća 4 bloka značilo malo povećanje vremenskog perioda nadzora.

Tijekom provođenja programa razgradnje nuklearne elektrane Paks računa se na nastanak 27 000 m³ nisko i srednje radioaktivnog otpada (od čega bi otprilike 80% otpada bilo vrlo nisko radioaktivni otpad i 73 m³ visoko radioaktivnog otpada). Na osnovu dostupnih podataka tijekom razgradnje reaktora tipa VVER-1200 hlađenog i moderiranog vodom, projektiranog u Rusiji može se računati na nastanak 16 250 m³ vrlo nisko radioaktivnog otpada 2050 m³ nisko i srednje radioaktivnog otpada i 85 m³ visoko radioaktivnog otpada po bloku.

U slučaju vršenja razgradnje istraživačkog reaktora 2033. godine računa se s nastajanjem 260 m³ nisko i srednje radioaktivnog otpada. U slučaju reaktora za obrazovne svrhe čija se

obustava rada planira za 2027. god. ta količina iznosi svega 50 m³. Ne očekuje se nastajanje visoko radioaktivnog otpada tijekom razgradnje ovih reaktora.

Poseban problem predstavljaju odlagališta radioaktivnog otpada gdje se odlaganje otpada nastalog tijekom razgradnje planira odložiti u samim odlagalištima.

2.2. Usporedba povezanosti s drugim relevantnim planovima i programima

Usporedbu harmonizacije definiranih ciljeva Nacionalnog programa s ciljevima određenih planova i programa Zajednice detaljnije ćemo analizirati u poglavlju 3. Ovdje će se posebno analizirati usklađenost Nacionalnog programa s Nacionalnom politikom koja je prethodila izradi programa.

Program znači jednu fazu, vrlo dugoročnog procesa planiranja, a glavni cilj je ostvariti vanjsku i unutarnju dosljednost i osigurati vremensku strukturu. Prema tome, Nacionalni program izrađen je na osnovu Nacionalne politike, odnosno uzimajući u obzir zahtjeve propisa domaćeg i inozemnog zakonodavstva. Ovako je ostvaren sklad ova dva dokumenta.

2.3. Prezentacija mogućih varijanti

Provođenje većine mjera sadržanih u Nacionalnom programu odnosi se na pogon već postojećih postrojenja (NRWR, RWTFD, KKÁT), s mogućnošću potencijalnog proširenja, želi riješiti problem konačnog odlaganja radioaktivnog otpada (niskog i srednjeg aktiviteta). U ovim slučajevima ne računamo ni na kakve izmjene.

Varijabilnost među rješenjima navedenim u Nacionalnom programu pojavljuje se u slučaju privremenog skladištenja istrošenog goriva novih blokova nuklearne elektrane. Privremeno skladištenje istrošenog goriva, po nacionalnom programu može biti riješeno skladištenjem u novoizgrađenim tuzemnim ili inozemnim skladištima. Mađarska trenutačno i u dogledno vrijeme ispunja uvjete privremenog skladištenja, (na tlocrtima lokacije novih blokova već postoji i postrojenje za privremeno skladištenje). U slučaju skladištenja u Mađarskoj moraju se uzeti u obzir troškovi gradnje i pogona skladišta, odnosno utvrditi vrijeme trajanja privremenog skladištenja.

U slučaju privremenog skladištenja u inozemstvu uvjete skladištenja potrebno je utvrditi tijekom pregovora stranaka. U skladu sa Zakonom broj II. iz 2014. godine u okviru mađarsko-ruskog sporazuma o suradnji moguće je izvršiti privremeno skladištenje na teritoriju Rusije.

U slučaju energetskih reaktora izrađeno je više scenarija (može se tumačiti kao inačica) o donošenju odluke o načinu zatvaranja nuklearnog gorivnog ciklusa čija je provedba zamišljena donošenjem odluka korak po korak. Trenutačno u Nacionalnom programu nije navedeno konkretno rješenje.

3. USKLADIVANJE CILJEVA NACIONALNOG PROGRAMA S CILJEVIMA NA NACIONALNOJ RAZINI I CILJEVA POSTAVLJENIH OD STRANE EU

U ovom poglavlju vršimo procjenu po točki 3. priloga broj 4. Uredbe Vlade broj 2/2005, usporedbu sadržaja Nacionalnog programa s gledišta programa relevantnim međunarodnim, nacionalnim i ciljevima Zajednice zaštite okoliša i očuvanja prirode. Procjenu vršimo odvojeno za polje radiologije i tradicionalne zaštite okoliša.

3.1. Najvažniji elementi zakonskih odredbi

3.1.1. Osnove zakonskih odredbi

Temeljne odredbe suvremenog pravnog okruženja upravljanja i zbrinjavanja radioaktivnog otpada propisane su Zakonom broj CXVI. iz 1996. godine. Zakon postavlja osnovna načela uporabe nuklearne energije, između ostalog i načela zbrinjavanja radioaktivnog otpada i istrošenog nuklearnog goriva. **Zakon navodi da tijekom primjene nuklearne energije prioritet iznad svega ima sigurnost.**

Nositelj odobrenja za obavljanje nuklearne djelatnosti dužan je tijekom obavljanja djelatnosti nastojati nastajanje radioaktivnog otpada držati na najnižoj mogućoj razini koja je razumno izvediva. U smislu obavljanja nuklearnih djelatnosti, potrebno je uz, u skladu s odgovarajućim projektnim mjerama, međunarodnim zahtjevima te odgovarajućim praksama osigurati da se zbrinjavanje nastalog radioaktivnog otpada i istrošenog goriva izvrši na način izbjegavanja stavljanja nepotrebnog tereta na buduće generacije.

Zakon propisuje i to da po pitanju zbrinjavanja istrošenog nuklearnog goriva i radioaktivnog otpada nastalog u Mađarskoj krajnju odgovornost treba preuzeti Mađarska država. Mađarska država snosi krajnju odgovornost za konačno zbrinjavanje i podrazumijevajući ovdje i radioaktivni otpad koji je nastao kao nusproizvod prerade ili reciklaže i iz toga razloga je prevezen iz Mađarske u neku drugu zemlju članicu ili na teritorij treće zemlje.

Konačno odlaganje radioaktivnog otpada nastalog u Mađarskoj vrši se na teritoriju Mađarske, osim ako u trenutku njegovog slanja između Mađarske i države⁹ koja je prihvatila trajno odlaganje radioaktivnog otpada postoji važeći sporazum prema kojem se radioaktivni otpad nastao u Mađarskoj smije otpremiti u odlagalište na teritoriju te države u cilju konačnog odlaganja. Prije slanja radioaktivnog otpada u državu koja je prihvatila trajno odlaganje otpada, Mađarska se mora u najvećoj mogućoj mjeri uvjeriti da je država odredišta:

- a) s Europskom zajednicom za atomsku energiju sklopila sporazum koji pokriva sigurnosno gospodarenje istrošenim gorivom i radioaktivnim otpadom ili je stranka Zajedničke konvencije o sigurnosti gospodarenja istrošenim gorivom i sigurnosti gospodarenja radioaktivnim otpadom
- b) da zemlja odredišta ima programe za gospodarenje radioaktivnim otpadom i za njegovo odlaganje čiji su ciljevi visoka razina sigurnosti, istovjetna onoj koja je uspostavljena ovim Zakonom
- c) da odlagalište u državi odredišta ima odobrenje za otpremanje radioaktivnog otpada, da je u operativnoj funkciji prije otpremanja te da se njime upravlja u skladu sa

⁹ U skladu sa zahtjevima i ciljevima stavka (2), članka 16. Direktive Vijeća 2006/117/Euratom od 20. studenoga 2006. o nadzoru i kontroli pošiljaka radioaktivnog otpada i istrošenoga goriva

zahtjevima navedenima u programu gospodarenja radioaktivnim otpadom i njegova odlaganja predmetne zemlje odredišta

3.1.2. Najvažniji međunarodni i nacionalni propisi

Najvažniji propisi vezani za upravljanje istrošenim gorivom i radioaktivnim otpadom povezano zakonodavstvo vezano za provođenje odredbi zaštite okoliša navedeni su u nastavku:

Međunarodni propisi

- IAEA Međunarodni osnovni sigurnosni standardi - Zaštita od ionizirajućeg zračenja i sigurnosti izvora ionizirajućeg zračenja (IBSS #115.)
- IAEA Safety Standards, Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards General Safety Requirements Part 3 No. GSR Part 3
- IAEA Safety Standards, Disposal Management of Radioactive Waste, General Safety Requirements Part 5, No. GSR Part 5
- IAEA Safety Standards, Decommissioning of Facilities, General Safety Requirements Part 6, No. GSR Part 6

Pravni tekstovi Europske unije

- Direktiva Vijeća 2013/59/EURATOM od 5. prosinca 2013. o osnovnim sigurnosnim standardima za zaštitu od opasnosti koje potječu od izloženosti ionizirajućem zračenju, i o stavljanju izvan snage direktiva 89/618/EURATOM, 90/641/EURATOM, 96/29/EURATOM, 97/43/EURATOM i 2003/122/EURATOM
- Direktiva Vijeća 2011/70/EURATOM (od 19. srpnja 2011.) o uspostavi okvira Zajednice za odgovorno i sigurno gospodarenje istrošenim gorivom i radioaktivnim otpadom

Nacionalni regulatorni elementi

Zakoni

- Zakon o općim pravilima zaštite okoliša broj LIII. iz 1995. godine
- Zakon o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti broj CXVI. iz 1996. godine
- Zakon broj I. iz 1997. godine o proglašenju zakona o potvrđivanju konvencije o nuklearnoj sigurnosti u okvirima Međunarodne agencije za atomsku energiju donesenog 20. rujna 1994. godine u Beču
- Zakon broj LXXVI. iz 2001. godine o proglašenju zakona za odgovorno i sigurno gospodarenje istrošenim gorivom i radioaktivnim otpadom u okvirima Međunarodne agencije za atomsku energiju
- Zakon broj II. iz 2014. godine o proglašenju Sporazuma o suradnji Mađarske Vlade i Vlade Ruske Federacije o korištenju nuklearne energije u mirne svrhe

Uredbe vlade

- Uredba vlade broj 2/2005 (11.I.) o procjeni učinaka određenih planova i programa na okoliš
- Uredba vlade broj 314/2005. (25. XII.) o postupku Procjene utjecaja na okoliš i integrirani postupak izdavanja dozvole korištenja okoliša
- Uredba vlade broj 118/2011. (11. VII.) o nuklearno sigurnosnim zahtjevima nuklearnih postrojenja i o povezanim djelatnostima državnih tijela

- Uredba vlade broj 246/2011. (24. XI.) o sigurnosnom pojasu nuklearnog postrojenja i postrojenja za zbrinjavanje radioaktivnog otpada
- Uredba vlade broj 124/1997. (18. VII.) o krugu radioaktivnih materijala i uređaja koji razvijaju ionizacijsko zračenje koji nisu obuhvaćeni Zakonom o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti broj CXVI. iz 1996. godine (Od 1. siječnja 2016. stavljena van snage)
- Uredba vlade broj 155/2014. (30. VI.) o aktivnostima regulatornih tijela povezanih sa sigurnosnim zahtjevima postrojenja za privremeno skladištenje i trajno odlaganje radioaktivnog otpada
- Uredba vlade broj 190/2011. (19. IX.) o fizičkoj zaštiti i pripadajućem sustavu odobravanja, izvještavanja i nadzora u vezi s primjenom nuklearne energije
- Uredba vlade broj 275/2002. (21. XII.) o stanju koncentracije radioaktivnih tvari u zemlji i kontroli koncentracije tih tvari (od 1. siječnja 2016. zamijenjena Uredbom vlade 489/2015. (30. XII.), vidi niže)

Uredba ministra

- Uredba NM [Ministarstvo socijalne skrbi] broj 23/1997. (18. VII.) o koncentraciji radionuklida za dozvolu izuzeća, odnosno određivanje granice izuzeća (od 1. siječnja 2016. zamijenjena Uredbom vlade 487/2015. vidi niže)
- Uredba ESZCSM [Ministarstvo zdravstva, socijalne i obiteljske poslove] broj 47/2003. (8. VIII.) o određenim pitanjima postrojenja za privremeno skladištenje i trajno odlaganje radioaktivnog otpada i o utjecaju na zdravlje obogaćenih prirodno radioaktivnih materijala uslijed industrijske djelatnosti
- Uredba EüM [Ministrastvo zdravlja] broj 16/2000. (8. VI.) o provedbi pojedinih odredbi Zakona broj CXVI. iz 1996. godine
- Uredba vlade broj 15/2001. (6. VI.) o sustav kontrole ograničenja ispuštanja radioaktivnih tvari u zrak i u vodu

Tijekom izrade SPUO došlo je do promjena nekih zakona. Od 1. siječnja 2016. u slučaju zaštite od zračenja i s tim povezane obveze izdavanja dozvola, izvješćivanja i sustava kontrole stupaju na snagu nove zakonske regulative čiji su glavni elementi slijedeći:

- Uredbom vlade broj 487/2015. (30. XII.) reguliraju se zahtjevi o zaštiti od ionizirajućeg zračenja i povezanom sustavu obveze izdavanja dozvole, izvješćivanja i kontrole.
- Uredba NM [Ministarstvo socijalne skrbi] broj 23/1997. (18. VII.) o koncentraciji radionuklida za dozvolu izuzeća, odnosno određivanje granice izuzeća stavljena je van snage.
- Uredba vlade broj 275/2002. (21. XII.) o kontroli radijacije i koncentracije radioaktivnosti i na nacionalnoj razini zamijenjena je Uredbom vlade broj 489/2015. (30. XII.) koja glasi o monitoringu i obvezatnom mjerenju vrijednosti izloženosti ljudi zračenju prirodnog i umjetnog podrijetla

3.2. Dokumenti koji se odnose na stručno polje radiološkog utjecaja na okoliš

3.2.1. Najvažniji relevantni ciljevi EU

A) Direktiva VIJEĆA 2011/70/EURATOM

Direktiva Vijeća br. 2011/70/EURATOM (od 19. srpnja 2011.) „O uspostavi okvira Zajednice za odgovorno i sigurno zbrinjavanje istrošenog goriva i radioaktivnog otpada“ propisuje

državama članicama izradu i ratifikaciju Nacionalne politike i Nacionalnog programa za upravljanje istrošenim nuklearnim gorivom i radioaktivnim otpadom. Zahtjevi i načela koja se odnose na upravljanje otpadom prikazali smo u poglavlju br. 2. SPUO.

Ispitani Nacionalni program izrađen je u skladu sa zahtjevima dokumenata Zajednice, provođenjem zahtjeva direktive i zahtjevima sadržaja.

B) Direktiva EURATOM 2013/59

Direktiva Vijeća br. 2013/59/EURATOM (od 5. prosinca 2013.godine) „O osnovnim sigurnosnim standardima za zaštitu od opasnosti koje potječu od izloženosti ionizirajućem zračenju“ određuje zajedničke sigurnosne standarde zaštite od opasnosti po zdravlje osoba izloženih ionizirajućem zračenju zaposlenika, liječnika i stanovništva.

Specifična rješenja upravljanja istrošenim gorivom i radioaktivnim otpadom ispitanog Nacionalnog programa, moraju odgovarati zahtjevima Direktive Vijeća koja se odnosi na sigurnosne propise. Harmonizacija se vrši u svakom slučaju, za pojedina postrojenja u procesu izdavanje dozvole za gradnju i trajni pogon.

3.2.2. Najvažniji relevantni nacionalni ciljevi

Nacionalni istraživački nuklearni program¹⁰

Preduvjet sigurne dugoročne primjene nuklearne energije i njenog društvenog prihvaćanja razvijanje stručnih znanja i postojanje kulture nuklearne sigurnosti. Na osnovu ovih spoznaja nuklearni energetska sektor kao značajan čimbenik u budućnosti na nacionalnoj razini izradio je zadatke od strateške važnosti, tehnički dobro definirane i povezane istraživačko-razvojne ciljeve koje želi postići.

Zadatke podržanog projekta prvenstveno određuju sigurnost pogona postojećih reaktora u Paksu, osiguranje tehničko-znanstvene potpore, odnosno vršenje pripremnih radova za izgradnju novih blokova. Nastavak istraživanja sigurnog pogona reaktora, širenje spoznaja utemeljenih na eksperimentalnim djelatnostima potpomaže očuvanju i reprodukciji domaće nadležnosti. Među ciljeve istraživačko-razvojnog projekta spada i pružanje odgovora vezanih za sigurnost pogona postojećih blokova utemeljeno na specijaliziranom znanju, ostvarenje utemeljivačkih istraživačko-razvojnih zadaća, ishođenje dozvola za gradnju i puštanja u pogon novih blokova nuklearne elektrane, ostvarenje dugoročnih ciljeva nuklearne energetike, prvenstveno sudjelovanje domaćih stručnjaka u međunarodnim istraživanjima zatvaranja nuklearnog gorivnog ciklusa novih reaktora 4. generacije. (Ova posljednja zadaća izravno je povezana s ciljevima Nacionalnog programa.)

Zahvaljujući projektu može se izgraditi sveobuhvatna nacionalna baza znanja nuklearnih znanosti, potrebnih za pružanje adekvatnih odgovora postavljenih u vezi postojećih i reaktora koji bi se trebali izgraditi, izrade računalne simulacije, za različite generacije, procesa koji se odvijaju u reaktoru, odnosno osiguranja uvjeta izrade domaće strategije koja se odnosi na zatvaranje nuklearnog gorivnog ciklusa. U okviru projekta izradit će se srednjoročni planovi izgradnje domaće nuklearne istraživačke infrastrukture uz čiju će se pomoć odvijati i specijalistička obuka.

¹⁰ Izvor: http://mta.hu/mta_hirei/elindult-a-nemzeti-nuklearis-kutatasi-program-mta-ek-nkfi-alap-136735/

3.3. Dokumenti koji se odnose na stručno područje proučavanja okoliša

3.3.1. Najvažniji relevantni ciljevi Zajednice

A) Strateški ciljevi EU 2020¹¹

Europa 2020 postavila je tri prioriteta koji se međusobno jačaju:

- Pametan rast: učinkovitijim ulaganjem u obrazovanje, istraživanje i inovacije
- Održiv rast: konkurentnije gospodarstvo zasnovano na boljem iskorištenju resursa, u skladu s okruženjem,
- Uključiv rast: stvaranje radnih mjesta i ostvarenje socijalne i teritorijalne kohezije

Ciljevi analiziranog programa mogu se povezati s ostvarenjem **ekološki skladnog gospodarstva**

Osim ovih EU2020 formulira i 10 tematskih ciljeva. Od ovih ciljeva s Nacionalnim programom može se povezati 6. tematski cilj („Zaštita okoliša i promicanje učinkovitosti resursa“) zaštite okoliša, ali i 1. tematski cilj („Istraživanje, tehnološki razvoj i jačanje inovacija“) konačnog odlaganja istrošenog nuklearnog goriva. (Osnova principa „razmatraj i napreduj“ su istraživanje i tehnološki razvoj na koje se nadograđuje proces razmatranja.)

B) Odluka EU 1386/2013: *Živjeti dobro unutar granica našeg planeta – 7. program djelovanja za okoliš*¹²

Sa aspekta SPUO ovaj program djelovanja za okoliš izdan od strane EU 2013. godine je jedan sveobuhvatan i konkretan dokument zaštite okoliša. Ovaj program obuhvata zahtjeve koji su već bili formulirani i ranije već objavljeni u brojnim dokumentima, ali se svaki odnosio na jedno potpodručje. Osnovni cilj je da se **gospodarstvo Zajednice do 2020. godine postavi na temelje pametnog, održivog i uključivog razvoja** korištenjem različitih političkih mjera i akcija, ostvariti takvo gospodarstvo koje se zasniva na niskim emisijama ugljičnog dioksida i učinkovitosti resursa.

U području zaštite okoliša EU ispunja niz obveza, što između ostalog uključuje, smanjenje emisije stakleničkih plinova, povećanje energetske učinkovitosti, ekspanziju proizvodnje energije iz obnovljivih izvora, sprečavanje degradacije usluga ekosustava i smanjenje gubitka biološke raznolikosti, te dovođenje europskih vodnih tijela u dobro stanje.

U odnosu na Nacionalni program potrebno je istaknuti ciljeve upravljanja otpadom, odnosno prevencije i smanjenja negativnih utjecaja smanjenjem nastajanja i odgovarajućim upravljanjem otpadom. U cilju zaštite okoliša i ljudskog zdravlja i umanjenja globalnih utjecaja uporabe resursa potrebno je primjenjivati hijerarhijski redoslijed upravljanja otpadom: prevencija, priprema za reciklažu, recikliranje, drugi vidovi uporabe i njegovo uništenje. Pored ovoga prilikom izrade razvojnih planova potrebno je uzeti u obzir ciljeve sustava postavljenih od strane programa djelovanja za okoliš.

Na ovaj način Nacionalni program može pridonijeti ostvarenju ciljeva sedmog programa djelovanja za okoliš Europske unije, prvenstveno zaštititi, očuvanju i povećanju prirodnog kapitala Unije; pretvoriti Uniju u resursno učinkovito, zeleno i konkurentno gospodarstvo;

¹¹ Izvor: Európa 2020 – Az intelligens, fenntartható és inkluzív növekedés stratégiája (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:HU:PDF>)

¹² Az Európai Parlament és a Tanács 1386/2013/EU határozata (2013. november 20.) a „Jólét bolygónk felélése nélkül” című, a 2020-ig tartó időszakra szóló általános uniós környezetvédelmi cselekvési programról (Izvor: <http://moszlap.hu/uploads/files/kornyvedcselprogrhat.pdf>)

zaštititi građane Unije od pritisaka i opasnosti za njihovo zdravlje i blagostanje povezanih s okolišem, odnosno od rizika koji prijete zdravlju i dobrobiti.

C) *Strategija održivog razvoja EU - Obnovljena strategija*¹³

Glavni cilj obnovljene sveobuhvatne strategije održivog razvoja politike okoliša EU (u daljnjem tekstu: EU SDS) identificirati i razviti radnje koje omogućuju ostvarenje kontinuiranog poboljšanja kvalitete života u EU, kako sadašnjih tako i budućih generacija, stvaranjem održivih zajednica, koje štedljivo upravljaju resursima koji su im na raspolaganju i učinkovito ih koriste, učinkovito iskorištavaju inovacijske ekološke i socijalne mogućnosti koje se još nalaze u gospodarstvu i ovime osiguravaju prosperitet, zaštitu okoliša i socijalnu koheziju.

Osnovni ciljevi Az EU SDS:

- **Zaštita okoliša:** Očuvanje sposobnosti održanja raznolikosti biološke raznolikosti planeta, nadalje poštivanje ograničenosti raspoloživih prirodnih resursa našeg planeta, odnosno visoki stupanj zaštite i unapređenja visoke kvalitete okoliša. Prevencija i smanjenje onečišćenja okoliša, te promicanje održive potrošnje i proizvodnje u cilju raskida dosadašnje tendencije između procesa ekonomskog rasta s procesom povećanja onečišćenja okoliša.
- Socijalna jednakost i kohezija: promicanje društva koje se zasniva na osnovama demokracije, pravde, jednakosti, socijalne integracije, socijalne kohezije, na poštivanju temeljnih ljudskih prava i kulturne raznolikosti, te koja se zasniva na jednakosti između muškaraca i žena i bori se protiv bilo kojega oblika diskriminacije.
- Ekonomski prosperitet: promicanje dostizanja prosperitetnog, inovativnog, znanjem bogatog, konkurentnog i ekološki učinkovitog gospodarstva, koje je u mogućnosti pružiti visok životni standard, punu zaposlenost i kvalitetna radna mjesta u cijeloj Europskoj uniji.
- Poštivanje međunarodnih obveza: poticanje stvaranja institucija mira, sigurnosti, demokratske slobode u svim dijelovima svijeta i održavanje stabilnosti ovih institucija. Aktivno promicanje održivog razvoja u cijelom svijetu, kao i osiguranje dosljednosti unutarnje i vanjske politike Europske unije globalno održivog razvoja i međunarodnih obveza koje iz toga proizlaze

Glavni izazovi u ovom dokumentu identificirani od strane Nacionalnog programa vezani su za održivi razvoj i potrošnju i s ciljevima javnog zdravstva. Brojni od navedenih podciljeva aktualni su još i danas - 10 godina nakon objave trenutnog dokumenta. Nacionalna politika treba naglasiti:

- Spriječiti nastajanje otpada, poboljšanje učinkovitosti korištenja prirodnih resursa, primjena koncepta razmišljanja kroz životni ciklus kroz promicanje ponovne prerade i reciklaže.
- Poboljšanje zaštite od opasnosti po zdravlje osoba i razvoj koordinirane sposobnosti reakcije na te opasnosti

3.3.2 *Najvažniji relevantni nacionalni ciljevi*

A) *Program reformi 2015. u Mađarskoj*

¹³ Az EU fenntartható fejlődési stratégiájának felülvizsgálata - A megújult stratégia (EU SDS) 10117/06 Council Of the European Union (Izvor: <http://register.consilium.europa.eu/doc/srv?l=HU&f=ST%2010117%202006%20INIT>)

S aspekta gospodarskog razvoja stanje u zemlji određuje Nacionalni program reformi. Program u skladu s preporukama Komisije iz 2014. godine prikazuje podatke o zemlji i njenom napretku, odnosno obveze i slijedeće ciljeve koje je Mađarska preuzela u okviru strategije EU 2020:

- Pristup **istraživačko-razvojnim** programom određenim smjernicama, povećanje izdataka do 2020. godine do iznosa od 1,8% bruto domaćeg proizvoda.
- Pristup strategijom Europa 2020 istaknutim ciljevima klime i energetske politike, prilagodbom domaćim uvjetima prihvata cilj povećanja proizvodnje energije iz obnovljivih izvora na 14,65%, 10% uštede od ukupne potrošnje energije, te rast¹⁴ emisije stakleničkih plinova (u daljnjem tekstu: ÜHG) (u odnosu na emisiju 2005. god.) od 10% do 2020. godine u sektorima koji ne spadaju pod djelokrug sustava trgovanja emisijama.

Ovaj se dokument na odgovarajući način ne može izravno povezati s Nacionalnim programom, ali I&R kao pomoćnik principa „razmatraj i napreduj“ može se uočiti povezanost s ciljevima klime i energetske politike i smanjenja emisije stakleničkih plinova na koju uporaba nuklearne energije ima pozitivan učinak.

B) Nacionalna koncepcija prijelaza ka održivosti – Strateški okvir nacionalnog održivog razvoja 2012-2024¹⁵

Kao što smo pisali u uvodnom dijelu SPUO se ne želi baviti isključivo pitanjima okoliša, nego i s time da li je Nacionalni program u pogledu održivosti dobro utemeljen. U pogledu na provedenu analizu kako bi se odgovorilo na ovo pitanje ključnog dokumenta usvojenog od strane Nacionalnog savjeta za održivi razvoj na sjednici 16. svibnja 2012. godine.

2007. godine vlada je osnovala Nacionalni savjet za održivi razvitak, za izradu razvojne strategije ciljeva prioriteta održivosti u pogledu zahtjeva sektora. Drugi strateški okvir fokusira se na **prikazivanje stanja nacionalnih resursa, identifikaciji procesa koji će „zadužiti“ buduće generacije i razvoj institucijskog sustava koji će potpomagati održavanju resursa u odgovarajućem stanju.**

Glavni pristup strateškog okvira u procesu prijelaza na održivi razvoj je dugoročno osigurati opće dobro. Dugoročno očuvanje resursa koji osiguravaju osnovu dobrog življenja, potrebno je uravnotežiti s kratkoročnim interesima politike, regulativnog sustava i gospodarstva. U prvi plan politike održivog razvoja – za razliku od dosadašnje prakse – potrebno je staviti ljude i zajednicu.

U slučaju slijedećih ciljeva strateškog okvira se vidi izravna ili neizravna veza analiziranog dokumenta sa SPUO.

- **Zdravstvo:** smanjenje čimbenika rizika na okoliš.
- **Društveni resursi:** održivo društvo u smislu jačanja pozitivnih vrijednosti, moralnih normi i stavova.
- **Prirodni resursi:** granice opterećenja ekološkog okruženja potrebno je provoditi kao granice gospodarenja.
- **Smanjiti izloženost ljudi okolinskim opterećenjima**

¹⁴ Mađarska je značajno nadmašila cilj Zajednice (smanjenje emisije stakleničkih plinova za 20-30% u odnosu na razinu 1990. god.), pa je ovako dopušten čak i eventualni rast do 10% u sektorima koji ne spadaju pod djelokrug sustava trgovanja emisijama (npr. promet, zgrade).

¹⁵ Nacionalna koncepcija prijelaza ka održivosti – Strateški okvir nacionalnog održivog razvoja 2012-2024 (Izvor: http://www.nfft.hu/dynamic/NFFS_roid_OGYhat_melleklete_2012.05.16_vegso.pdf)

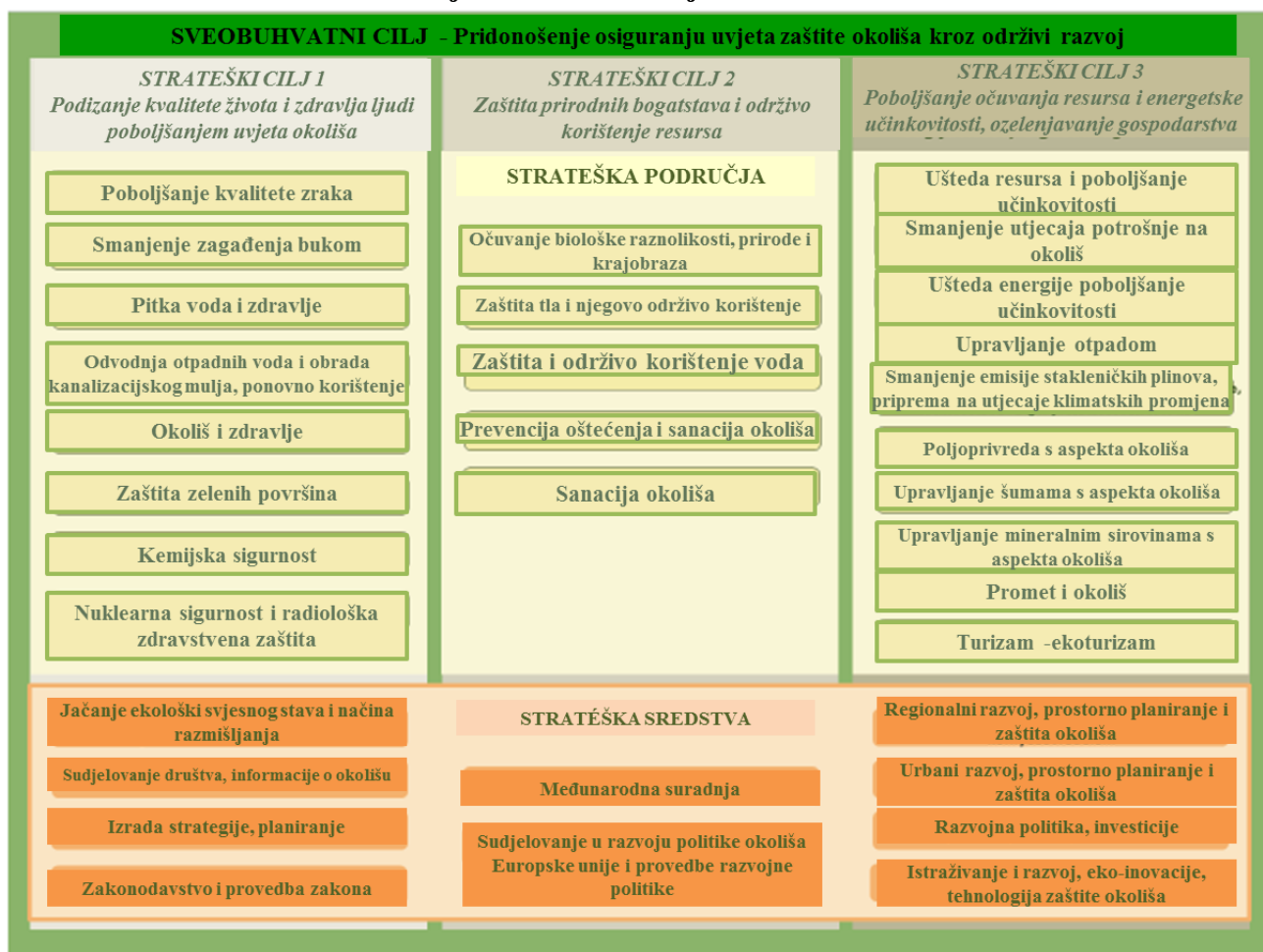
Stoga u vezi sa strategijom održivosti vidljivo je da postoji više dodirnih točaka. Prilikom odabira rješenja važno je uključiti i ove aspekte.

C) IV. Nacionalni program zaštite okoliša (2014-2020)¹⁶

Strateški cilj Nacionalnog programa zaštite okoliša (u daljnjem tekstu: NPZO (NKP)), je „Podizanje kvalitete života i zdravlja ljudi poboljšanjem uvjeta okoliša“ u posebnom dijelu kao podciljem bavi se temom „Nuklearna sigurnost i radiološka zdravstvena zaštita“. Ovo čini jedan posebni dokument Nacionalnog programa o dugoročnom sustavu koji obuhvaća period od 2016-2020. godine i prikazuje donesene prekretnice.

- Sigurno odlaganje radioaktivnog otpada i istrošenog goriva.
- Pravilno upravljanje radioaktivnim otpadom.
- Mjerenje ionizirajućeg i ne ionizirajućeg zračenja i smanjenje izloženosti stanovništva.
- Rano otkrivanje nuklearne opasnosti, dojava, uzbuna, analiza i procjena trenutnog i očekivanog nuklearnog zračenja.
- Spremnost i suradnja na polju otklanjanja nuklearne opasnosti.

Slika 4-2. Pojava strateških ciljeva u IV. NKP-u



SVEOBUH VATNI CILJ - Pridonošenje osiguranju uvjeta zaštite okoliša kroz održivi razvoj

¹⁶ IV. Nacionalni program zaštite okoliša (Izvor: <http://20102014.kormany.hu>)

Neke od mjera potrebnih za postizanje ciljeva povezanih s ciljevima Nacionalnog programa su sljedeće:

- Obavljanje zadaća sigurnog zbrinjavanja i pravilnog upravljanja radioaktivnim otpadom i istrošenim nuklearnim gorivom. (Pogon nacionalnog odlagališta radioaktivnog otpada Bábaapáti, u slučaju potrebe izvršiti proširenje, Postrojenje za obradu i odlaganje radioaktivnog otpada Püspökszilágy, provođenje radova investicije povećanja sigurnosti. Privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva Paks, proširenje, obnavljanje. Obavljanje pripremnih radova gradnje i odabira lokacije postrojenja za zbrinjavanje visoko radioaktivnog otpada. Obavljanje pripremnih radova u vezi razgradnje nuklearnih postrojenja.)
- U slučaju opasnosti prosljeđivanje podataka monitoring sustava odgovarajućim organima, donositeljima odluka (Nacionalna agencija za atomsku energiju, Glavna uprava za zaštitu i spašavanje).
- Razvoj državnog monitoring sustava okoliša, razvoj mjernih metoda i instrumenata, usavršavanje laboratorijske infrastrukture. Koordinirani rad i usavršavanje mobilnih laboratorija.
- Razvoj i usavršavanje sustava dojava i održanja pripravnosti koji potpomažu donošenje odluka u slučaju nuklearne katastrofe.

Izvršena je harmonizacija ciljeva koji se odnose na upravljanje istrošenim gorivom i radioaktivnim otpadom Nacionalnog programa i NKP-a.

D) Nacionalni plan gospodarenja otpadom 2014-2020.¹⁷

trenutačno važeći Nacionalni plan gospodarenja otpadom (u daljnjem tekstu: OHT) odnosi se na period od 2014-2020. god. koji je prihvaćen Odlukom vlade br. 2055/2013. (31. XII.)

U planu se navodi, da je trenutačno u Mađarskoj najveći proizvođač industrijskog otpada upravo energetske sektor, ali ovdje sektor nuklearne energetike nije uključen. U ovom sektoru i pripadajućem mu postrojenjima za zbrinjavanje otpada ne nastaje značajna količina konvencionalnog otpada. OHT se znači ne bavi pitanjem radioaktivnog otpada i istrošenog nuklearnog goriva, osim upravljanja opasnim otpadom unutar bolnica, koji nastaje u zdravstvenim ustanovama u kojem se slučaju spominje radioaktivni materijal. Potrebno je uzeti u obzir i sveobuhvatne ciljeve programa djelovanja OHT-a koji se odnose na tokove svih vrsta otpada, pa tako i radioaktivnog otpada, ali i na postrojenja koja upravljaju i zbrinjavaju ovaj i otpad koji nije radioaktivan (konvencionalni) i koji nastaje u tim postrojenjima. Tokovi su sljedeći, povećanje omjera reciklaže; organiziranje i razvoj selektivnog prikupljanja; smanjenje nastajanja otpada.

Pored ovoga OHT naglašava značaj obrazovanja, osposobljavanja, institucionalnog sustava, podizanja svijesti, informiranja, od kojih je značaj obrazovanja i osposobljavanja bitan i u odnosu na Nacionalni program.

Nacionalni program može se smatrati i planom gospodarenja otpadom, predstavlja upravljanje jednom specijalnom vrstom otpada – radioaktivnog otpada. Ciljevi su mu harmonizirani sa sveobuhvatnim ciljevima OHT –a, uzima u obzir i hijerarhijski redoslijed upravljanja otpadom. (Vidi recikliranje istrošenog goriva, selektivno prikupljanje različitih vrsta otpada.) U slučaju postojećih i u dugoročnim planovima planiranim postrojenjima za zbrinjavanje otpada može nastajati i konvencionalni otpad. Na ovaj se otpad odnose zahtjevi OHT-a.

¹⁷ Nacionalni plan gospodarenja otpadom 2014-2020. (Izvor: nkfih.gov.hu/download.php?docID=28337)

E) Nacionalni razvoj 2030. - Nacionalni razvoj i koncept prostornog razvoja (OFTK)¹⁸

U ispitanoj dokumentu o trenutnoj situaciji kroz predmetno poglavlje utvrđuje se da je udio nuklearne energije u Mađarskoj dominantan. Ostalim aspektima, nuklearnim elektranama, istrošenim gorivom i nastalim otpadom uopće se ne bavi ili se time bavi samo u neznatnoj mjeri. Dragocjeni prirodni resursi: na kartama rudarstva i energetike prikazana je nuklearna elektrana Paks. Iz dokumenta koji se bavi županijom Tolna vidi se da mjere koje se poduzimaju, u dijelu koji se bavi razvojnim smjerovima navodi stvaranje uvjeta inovativne industrije i energetike, s bazama znanja i osigurava mogućnost strukovne i visokoškolske naobrazbe vezane uz tehnološki razvoj nuklearne elektrane Paks. Iz ovoga proizlazi da dugoročno računa na eksploataciju nuklearne energije. Ovo se potkrepljuje činjenicom da je u Nacionalni planu prostornog uređenja¹⁸ (Zakon broj XXVI. iz 2003. godine) izrađenog na osnovu Koncepta, među elektranama prikazana i nuklearna elektrana Paks.

F) Nacionalna energetska strategija 2030¹⁹

Po, u Strategiji prikazanome, vidi se, da se kao alternative u elektroenergetskom sektoru računa na značajni udio uporabe nuklearne energije i u manjem obimu, ali jedan značajni udio imali bi obnovljivi izvori energije.

U okviru Nacionalne energetske strategije, u pogledu uporabe nuklearne energije izrađena je slijedeća SWOT analiza:

Nuklearna energija	Potpomažu postizanje ciljeva	Sprečavaju postizanje ciljeva
Unutarnji čimbenici	Prednosti Visoki udio, postojeća infrastruktura; smanjenje uvoza energije, postizanje ciljeva dekarbonizacije, povećanje sigurnosti opskrbe	Slabosti Društveno prihvaćanje; eventualni osjećaj opasnosti; zahtijeva velika ulaganja i dugi proces instalacijet
Okvirni uvjeti	Mogućnosti Pojava tehnologije četvrte generacije; ispunjavanje emisijskih ciljeva	Rizici Upravljanje, prijevoz i izvoz istrošenog goriva; povećana opasnost u slučaju katastrofe

Izvor: *Nemzeti Energiastratégia*

Nacionalna energetska strategija dugoročno računa s uporabom nuklearne energije, jer i nakon 2038. godine predlaže izgradnju novih blokova na drugoj lokaciji.

Strategija po pitanju upravljanja otpadom sadrži slijedeće:

„U našoj zemlji konačno odlaganje nisko i srednje radioaktivnog otpada nastalog u nuklearnoj elektrani – uključujući i otpad nastao nakon razgradnje nuklearne elektrane – vrši se u postrojenju koje ispunjava sve tehničke i sigurnosne zahtjeve, u Nacionalno odlagalište radioaktivnog otpada Bábaapáti. U našoj zemlji bez obzira o kojoj verziji zatvaranja nuklearnog gorivnog ciklusa je riječ, kao element ciklusa mora se uzeti u obzir nekoliko desetljeća privremenog skladištenja istrošenog

¹⁸ Nacionalni razvoj 2030. - Nacionalni razvoj i koncept prostornog razvoja i Nacionalni plan prostornog uređenja (Izvor: http://www.terport.hu/webfm_send/4204)

¹⁹ Nacionalna energetska strategija 2030 (Izvor: nkfih.gov.hu/szakpolitika-strategia/energetika/nemzeti-energiastrategia)

nuklearnog goriva, neovisno o tome koja će se odluka o načinu zatvaranja nuklearnog gorivnog ciklusa donijeti u budućnosti. U našoj zemlji Privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva treba se neprestanim proširenjem i pogonom osigurati u Privremenom skladištu istrošenog nuklearnog goriva (KKÁT) u Paksu. Potrebno je osigurati onaj stupanj proširenja kapaciteta KKÁT koji će se prilagoditi produljenom radnom vijeku nuklearne elektrane, uključujući i produljenje pogona postrojenja.“

Iz citata se vidi, da **Nacionalna energetska strategija u cjelosti harmonizira s Nacionalnim programom.**

3.2. Usklađivanje ciljeva Nacionalnog programa s ciljevima na nacionalnoj razini i ciljeva postavljenih od strane EU

Pregledom relevantnih ciljeva Zajednice i nacionalnih ciljeva vidi se da postoje sličnosti, odnosno različito formulirani slični ciljevi. Stoga, smo od ciljeva iz dokumenata koji su sastavni dio poglavlja 3.1. izradili jednu sintezu. U **tablici 3-1.** analizirali smo da li između ciljeva Nacionalnog programa i ovih ciljeva postoje dodirne točke i ako da, potpomažu li ili sprečavaju postizanje ovih ciljeva. U prvi stupac tablice upisali smo sažetak sustava ciljeva relevantnih po pitanju ciljeva Nacionalnog programa, u drugom stupcu nalaze se dokumenti u kojima su definirani ti ciljevi, a u trećem stupcu na koji su način ciljevi programa povezani s ovim ciljevima.

U tablici smo koristili slijedeće simbole:

- ☺ povoljna prosudba (odnosno Nacionalni program potpomaže postizanje ciljeva)
- ☹ bez značajnih korelacija između ciljeva
- ☹ nepovoljna prosudba (Nacionalni program sprečava postizanje ciljeva)
- ☺/☹ u ovoj fazi ne može se procijeniti

Tablica 3-1. **Ciljevi zaštite okoliša i Nacionalni program**

Ciljevi zaštite okoliša	Dokumenti koji sadrži ciljeve	Povezanost
1. Prevencija i smanjenje negativnih utjecaja smanjenjem nastajanja i odgovarajućim upravljanjem otpadom, odnosno u cilju zaštite okoliša i ljudskog zdravlja i umanjenja globalnih utjecaja ostvariti učinkovitu uporabu resursa	EU 2020, EU-Környezetvédelmi cselekvési program	☺
2. Hijerarhijski redoslijed upravljanja otpadom: prevencija, priprema za reciklažu, recikliranje, drugi vidovi uporabe i njegovo uništenje. Spriječiti nastajanje otpada, poboljšanje učinkovitosti korištenja prirodnih resursa, primjena koncepta razmišljanja kroz životni ciklus kroz promicanje ponovne prerade i reciklaže.	EU 2020, EU-Környezetvédelmi cselekvési program, EU SDS, OHT	☺
3. Zaštititi građane Unije od pritisaka i opasnosti za njihovo zdravlje i blagostanje povezanih s okolišem, odnosno od rizika koji prijete zdravlju i dobrobiti	EU 2020, EU-Környezetvédelmi cselekvési program, EU SDS, NFFS, IV. NKP	☺
4. Ograničenje emisija/opterećenja koja predstavljaju opasnost po ljudsko zdravlje i kvalitetu života	EU-Környezetvédelmi cselekvési program, NFFS, IV. NKP	☺
5. Smanjenje kemijskog rizika, povećanje sigurnosti okoliša	OFTK, IV. NKP	☺
6. Povećanje istraživačko-razvojnih izdataka do 2020. godine do iznosa od 1,8% bruto domaćeg proizvoda	EU 2020, EU SDS	☺/☹

**Mađarski Nacionalni program provedbe zbrinjavanja istrošenog nuklearnog goriva i radioaktivnog otpada
Strateška procjena utjecaja na okoliš**

Ciljevi zaštite okoliša	Dokumenti koji sadrži ciljeve	Povezanost
7. Smanjenje emisije stakleničkih plinova za 20% u odnosu na razinu 1990. god. (ili čak 30%). Mađarska je značajno nadmašila ovaj cilj, pa je ovako do 2020. god. u sektorima koji ne spadaju pod djelokrug sustava trgovanja emisijama (npr. promet, zgrade), u načelu dozvoljeni rast može doseći čak i 10%.	EU 2020, EU – Környezetvédelmi cselekvési program, EU SDS, NRP, IV. NKP	☹
8. Povećanje udjela obnovljivih izvora energije na 20% (10% u sektoru prometa), uključujući geotermalne energije i iskorištavanje otpada Cilj u Mađarskoj 14,65% do 2020. god.	EU-Környezetvédelmi cselekvési program, EU SDS, NRP, IV. NKP, Nemzeti Energiastratégia	☺/☹
9. Uključivanje aspekata očuvanja biološke raznolikosti u proces odlučivanja svih integracijskih sektora, strategija i programa	EU-Környezetvédelmi cselekvési program, IV: NKP	☺
10. Osiguranje dobrog ekološkog stanja europskih vodnih tijela	EU-Környezetvédelmi cselekvési program, IV: NKP	☺
11. Odgovarajuće upravljanje radioaktivnim otpadom	IV. NKP, Nemzeti Energiastratégia	☺
12. Sigurno odlaganje radioaktivnog otpada i istrošenog goriva	IV. NKP, Nemzeti Energiastratégia	☺
13. Sanacija: smanjenje razine onečišćenja, neutralizacija i praćenje	IV. NKP, OHT	☺
14. Podrška razvoju kulture održivosti, održivo društvo u smislu jačanja pozitivnih vrijednosti, moralnih normi i stavova.	NFFS	☺/☹
15. Promicanje ekološki svjesnog stava i jačanje svjesnog načina razmišljanja o prirodi okolišu i energiji	IV. NKP	☺/☹
16. Razvoj državnog monitoring sustava okoliša, razvoj mjernih metoda i instrumenata, usavršavanje laboratorijske infrastrukture	IV. NKP	☺

Iz tablice se vidi da će postizanje relevantnih ciljeva relevantnih ciljom sustavu Nacionalni program u većini elemenata potpomagati. U ovoj fazi ne vidimo niti jedan cilj u čijem bi se slučaju Nacionalni program pojavio kao faktor sprečavanja postizanja ciljeva. Međutim, pronašli smo nekoliko ciljeva pokraj kojih se trenutačno nalazi simbol „ne može se procijeniti“. Razlog ovome je da faza razvoja još nije u tom stadiju da bi se utjecaj na cilj mogao procijeniti ili nema takve naznake u Nacionalnom programu kojom bi na se postizanje ciljeva moglo utjecati. Procjena često može biti u ovisnosti o odlukama donesenim u budućnosti. Naprimjer odluka o uvođenju reprocesiranja i ponovne uporabe može imati vrlo povoljan utjecaj na točke 6. i 15. Isto tako važno je naglasiti da će odluke donijeti u jednom kasnijem periodu vremenskog horizonta ciljeva zaštite okoliša. U ovim potonjim nalaze se i takvi prijedlozi koji mogu unaprijediti Program.

3.3. Unutarnja konzistentnost Nacionalnog programa

Nacionalni program je sustav dugoročnog planiranja, koji se nalazi u fazi samostalnosti, ali koji ne sadrži odluke. Postrojenja koja su u njega uključena rezultat su jednog ranijeg procesa odlučivanja, a oni čije se ostvarenje tek planira nalaze u nekom kasnijem procesu odlučivanja. **Program stoga uglavnom sumira ovaj dugoročni proces, definira načela i ciljeve, pa je glavni zadatak planiranja i odlučivanja upravo osigurati dosljednost.** Prema tome, u Nacionalnom programu ne nalazimo nikakve kontradikcije između pojedinih podciljeva. Mjere se međusobno nadopunjuju, različite vrste otpada koji nastaje u različitim objektima obrađuje se i zbrinjava u različitim postojećim postrojenjima. Odluke će se donijeti u vremenskom intervalu kada je to potrebno i kada nam stanje razvoja tehnologije koja nam tada bude na raspolaganju za to pruži potrebnu pomoć. Unutarnja konzistencija je dakle primjerena.

4. PROCJENA UTJECAJA NACIONALNOG PROGRAMA NA OKOLIŠ

Procjenu Nacionalnim programom predviđenih djelatnosti (postojeća postrojenja i planirani zahvati), provedli smo iz perspektive utjecaja na okoliš, s aspekta rizika zaštite okoliša na polju opasnosti od radiološkog utjecaja ikonvencionalne zaštite.

4.1. Postojeće stanje okoliša

Prilikom pribavljanja podataka radi predstavljanja postojećeg stanja okoliša bili smo usredotočeni na elemente/sustave zaštite okoliša u kontekstu programa, određivanjem nastajanja Mogućih konflikata i problema zaštite okoliša. Prema zakonskim zahtjevima očekivane promjene stanja okoliša potrebno je predstaviti i u slučaju da ne dođe do provedbe predviđenog plana ili programa. Trenutačno se nalazimo u vrlo specifičnoj situaciji, budući da program računa s radom postojećih postrojenja, odnosno prikazuje potrebne zahvate razvojnih djelatnosti i proširenja. Ovako u slučaju da ne dođe do provedbe programa to bi značilo izostanak (razvoja/proširenja), što bi rezultiralo stanjem istovjetnim s trenutačno postojećim.

4.1.1. Radiološka situacija

Mađarska postrojenja za odlaganje radioaktivnog otpada posjeduju građevinsku i dozvolu zaštite okoliša, te odobrenje za rad, a pogon se vrši u skladu s – u relevantnim međunarodnim propisima sadržanim – propisanim kriterijima. Izgradnji i stavljanju postrojenja u pogon prethodilo je izvršenje radioloških mjerenja, a glavni cilj ovoga mjerenja je određivanje polaznih vrijednosti koje će činiti osnovu za usporedbu s mjerenim vrijednostima tijekom institucionalnog nadzora.

4.1.1.1. Nacionalno odlagalište radioaktivnog otpada

NRHT (NRWR) koji se nalazi u Bátaapátiju, na osnovu odobrenja Inspekcije zaštite okoliša, prirode i voda Srednjeg Zadunavlja²⁰ u skladu s odredbama Pravilnika za praćenje stanja okoliša i kontrolu emisija organizira i provodi aktivnosti zaštite okoliša i praćenje emisija.

Prije izgradnje i puštanja postrojenja u pogon oko lokacije se određuju najvažnije točke i na njima vrše mjerenja što je potrebno da bi se odredila polazna vrijednost, granične vrijednosti prije početka rada. Rezultati mjerenja, koja se vrše redovito svake godine po unaprijed određenom programu, uspoređuju se s ovim podacima.

Emisija radioaktivnih plinova iz postrojenja može se vršiti samo pod nadzorom, kroz kontrolirane nadzorne točke. Mjerenje plinovitih emisija u atmosferu na kontrolnim točkama vrši se mjerenjem/uzorkovanjem, kako slijedi:

- kontinuirano mjerenje brzine doze u okolišu,
- kontinuirano uzimanje uzoraka aerosola, mjesečna spektrometrija gama zračenja, godišnja spektrometrija alfa zračenja, odnosno određivanje koncentracije aktiviteta ⁹⁰Sr,
- dvomjesečno mjerenje koncentracije aktiviteta ³H,

²⁰ Trenutačno je to Glavni ured zaštite okoliša, prirode i voda, vladinog ureda županije Fejér.

– dvomjesečno mjerenje koncentracije aktiviteta ^{14}C .

Uzimanje uzoraka vrši se kontinuirano, u odgovarajućim vremenskim periodima, a mjerenja se vrše u radiometrijskim laboratorijima.

Za prikupljanje i provjeru otpadnih voda u podrum tehnološke zgrade postavljeno je tri spremnika zapremine 12 m^3 . Nakon miješanja sadržaja spremnika određenog za pražnjenje vrši uzimanje uzoraka. Analizu uzoraka moguće je izvršiti u laboratoriju. Utvrđivanje koncentracije aktiviteta beta i gama radionuklida vrši se provođenjem spektrometrijske analize i radiokemijskog procesa beta i gama zračenja nad uzorcima. Mjerenja koja daju brze rezultate – i ujedno su i screening karaktera – (gama spektrometrija i tricij) vrše odmah nakon uzimanja uzoraka, a dugotrajna ispitivanja koja zahtijevaju radiološku pripremu, vrše se iz godišnjih uzoraka. Nakon izvršene radiološke kontrole, vrši se klasifikacija voda. Vode koje se mogu ispustiti odvođe se u komunalni kanalizacijski sustav. Otpadne vode klasificirane kao radioaktivni otpad obrađuju se mobilnim uređajem za cementiranje.

Nositelj odobrenja obavljanja djelatnosti upravljanja postrojenjem za odlaganje radioaktivnog otpada, vrši radiološka mjerenja u cilju prikupljanja informacija o zračenjima oko postrojenja, o količini zračenja kojemu je osoblje izloženo i o količini umjetnih radioaktivnih tvari u okolišu, da bi se – na osnovu ovih informacija provedenih postupaka – osigurao siguran rad postrojenja, a time bi se osiguralo da izloženost osoblja zračenju bude unutar dopuštenih granica, da ostanu na najnižoj razini koja je razumno izvediva, a utjecaj na okoliš bio bi sveden na minimum.

Radiografsko ispitivanje ekoloških elemenata provodi se na:²¹

- in-situ gamma-spektrometrijska mjerenja tla u okruženju mjernih postaja tipa „A”,
- uzimanje uzoraka tla, uzoraka biljnog i životinjskog podrijetla, njihovo istraživanje, kemijsko ispitivanje, alfa i beta izotopno selektivno mjerenje i gamma-spektrometrijska mjerenja
- razinu podzemnih voda, izotopni sastav, koncentraciju aktiviteta i kemijski sastav
- nadzemne tekuće vode, koncentracija aktiviteta i kemijski sastav vode i mulja
- vodno-kemijska analiza i mjerenje koncentracije aktiviteta vode u šahtama za prikupljanje padalina,
- vodno-kemijska analiza i mjerenje koncentracije aktiviteta na ROCLA odvodnoj cijevi,
- alfa i beta izotopno selektivno mjerenje aktiviteta i gamma-spektrometrijska mjerenja u zraku (aerosolnom filtru mjerne postaje) u okolici postrojenja za odlaganje,
- mjerenje koncentracije aktiviteta ^3H , ^{14}C u zraku u okolici postrojenja za odlaganje,
- uzorkovanje oborina fallout / washout, mjerenje koncentracije aktiviteta,
- mjerenje koncentracije aktiviteta aerosolnog filtra, odnosno na mjestu plinovitih emisija u atmosferu (ventilacijski dimnjak), koncentracije aktiviteta ^3H , ^{14}C ,

Na temelju rezultata istraživanja u blizini NRHT (NRWR) može se zaključiti da je u okolici postrojenja radioaktivnost u odnosu na polazne vrijednosti ostala nepromijenjena. U okolici postrojenja nije se moglo iskazati postojanje umjetnih radioaktivnih tvari koje potječu iz postrojenja. U slučaju kontrole kako tekućih, tako i plinovitih emisija uzimaju se uzorci i vrše mjerenja. Rezultati izvršenih mjerenja potvrđuju, da su granične vrijednosti emisije određene od strane ovlaštenog državnog tijela za zaštitu okoliša i prirode u cijelosti ispoštivane i da količina ispuštenih radionuklida iznosi svega stoti dio od dopuštene vrijednosti. Može se reći, da **rad postrojenja ne prouzrokuje povećanje radiološkog opterećenja okoliša iznad njegove prirodne vrijednosti.**²³

²¹ Izvor: Jelentés az NRHT 2011. évi működéséről, BA/0025-001/2012 (2012. február)

4.1.1.2. Postrojenje za obradu i odlaganje radioaktivnog otpada u Püspökszilágyu

Dozvola za rad ovlaštenog državnog tijela za zaštitu okoliša i prirode određuje da RHFT (RWTDF) mora imati sustav kontrole za određivanje razine radioaktivne emisije. Određivanje razine radioaktivne emisije vrši se u skladu s odredbama propisanih Pravilnikom za kontrolu emisije odobrenog od strane Inspekcije zaštite okoliša, prirode i voda Središnje podunavske nizine²². Kontrola utjecaja zračenja na okoliš zadata je Pogonskog sustava praćenja radioaktivnosti u okolišu. Kontrola u cilju zaštite od zračenja okoliša u krugu postrojenja vrši se u skladu s Pravilnikom zaštite od zračenja i kontrole okoliša odobrenog od strane Inspekcijske službe. Tijekom pogona nadležnim tijelima potrebno je osigurati mogućnost kontrole emisija i praćenja radioaktivnosti u okolišu, odnosno usporedno službeno uzorkovanje u skladu s propisima i odredbama pravilnika.

Neodvojivi dio sustava zaštite od zračenja RHFT-a (RWTDF) je monitoring okoliša. Cilj monitoringa je pratiti utjecaj na okoliš koji se javlja tijekom obrade i odlaganja radioaktivnog otpada, odnosno pravovremeno otkrivanje eventualnoga onečišćenja nastalog tijekom obavljanja dnevnih aktivnosti. Uzimanje uzoraka za potrebe mjerenja potrebno je vršiti na cijelom području postrojenja a u slučaju površinskih vodotokova iz kruga od 20 km.

Prije puštanja postrojenja u pogon potrebno je odrediti najvažnije točke u okruženju (Némedi-potok, Szilágyi-potok, ribnjak, šahte za prikupljanje padalinskih voda, kontrolni bunari) i njihovu takozvanu polaznu vrijednost, kao graničnu vrijednost prije početka rada. Rezultati mjerenja koja se vrše redovito svake godine po unaprijed određenom programu, uspoređuju se s ovim podacima određenim 1976-77. godine

Djelatnost monitoringa okoliša RHFT-a (RWTDF) obavlja više laboratorija. RHFT (RWTDF) u svom laboratoriju monitoringa okoliša vrši osnovna, najnužnija mjerenja. Ugovorni partneri vrše specijalna mjerenja, ispitivanja koncentracije teško iskazivih izotopa u uzorcima iz okoliša. Ova ispitivanja odnose se na slijedeće:

- Određivanje koncentracije radioaktivnih plinova u zraku uz pomoć kombiniranih tricij/radiokarbon automatskih uređaja za uzimanje uzoraka
- Određivanje radioaktivnosti tla:
 - Određivanje koncentracije ⁹⁰Sr u uzorcima tla;
 - In-situ gamma-spektrometrijska mjerenja na terenu;
- Određivanje radioaktivnosti flore i faune:
 - Određivanje koncentracije ⁹⁰Sr u uzorcima biljnog podrijetla;
 - Određivanje koncentracije ⁹⁰Sr u uzorcima životinjskog podrijetla;
- Kontrola površinskih vodotokova:
 - Određivanje koncentracije ⁹⁰Sr u šahtama za prikupljanje padalina, kanalima odvodnje padalina i u mulju površinskih voda;
 - Određivanje koncentracije ¹⁴C i ⁹⁰Sr u površinskim vodama;
- Kontrola podzemnih voda:
 - Uzimanje uzoraka podzemnih voda i ispitivanje koncentracije ¹⁴C uz pomoć „Radaqua” automatskih uređaja za uzimanje uzoraka;
 - Određivanje koncentracije ¹⁴C, ³H i ⁹⁰Sr u podzemnim vodama;
 - Određivanje koncentracije teško iskazivog ³H u uzorcima podzemnih voda.

²² Trenutačno je to Glavni ured zaštite okoliša, prirode i voda, vladinog ureda županije Pest.

Dozvola za rad ovlaštenog državnog tijela za zaštitu okoliša i prirode određuje da RHFT (RWTDF) u skladu s točkom d), stavkom 2), točke 6. i točkom 1.9. privitka br. 4.Uredbe Ministarstvazazaštituokoliša(KöM) broj 15/2001. (6.VI.) o radioaktivnim emisijama pri uporabi nuklearne energije, odnosno o njihovoj kontroli ima obvezu izrade godišnjeg izvješća koje podnosi Inspekcijskoj službi.

Na osnovu godišnjih izvješća mogu se donijeti slijedeći zaključci:

- Iz okoliša RHFT (RWTDF) uzetih aerosol i fallout uzoraka ne mogu se iskazati umjetni izotopi koji potječu iz postrojenja, a koncentracije beta aktiviteta odgovaraju polaznoj – nultoj razini iz 1976. godine.
- Ispitivanjem vrijednosti mjerenja uzoraka mulja, tla, uzoraka životinjskog i biljnog podrijetla uzetih na teritoriju RHFT-a (RWTDF) može se zaključiti da se iz uzoraka mulja, tla, životinja i biljaka ne mogu iskazati umjetni izotopi koji potječu iz postrojenja, a koncentracije beta aktiviteta odgovaraju polaznoj – nultoj razini iz 1976. godine.
- In-situ mjerenja izvršena na teritoriju RHFT-a (RWTDF) pokazuju da se u neposrednoj blizini postrojenja za odlaganje radioaktivnog otpada razina prirodne radioaktivnosti nije promijenila i nije prekoračila granične vrijednosti mjerene u drugim dijelovima zemlje.
- U ispitanim uzorcima podzemnih voda koncentracija beta aktiviteta ne prelazi razinu prijeizgradnje postrojenja. U ispitanim uzorcima vodekoncentracija ⁹⁰Sr je vrlo niska, uglavnom ispod granice mjerljivosti.
- Gamma-spektrometrijska mjerenja registrirala su samo izotope koji su prisutni i u pozadini. Postojanje radionuklida koji potječu iz postrojenja ili iz drugih antropogenih izvora nisu se mogli iskazati.
- Može se uočiti manja fluktuacija koncentracije aktiviteta ¹⁴C, a osim u vodi bunara oznake Psz-54 nije se pokazala značajna tendencija. Od travnja 2004. godine u bunaru Psz-54 zapažena je pojava laganogali sustavnog povećanja specifičnog aktiviteta ¹⁴C, što je u periodu od 2009-2010. god. premašilo prosječnu vrijednost koja prevladava u površinskim vodama, ali je koncentracija aktiviteta toliko mala da ne predstavlja radioaktivno opterećenje okoliša.²³

Od puštanja u pogon RHFT-a (RWTDF) 1976. god. tijekom rada sustava monitoringa okoliša, u okolici pogona u dva slučaja zapaženo je povećanje koncentracije tricija. U prvom slučaju, tijekom ishoda dozvola za ćelije odlagališta tipa „A“ izgrađene kao proširenje pogona 1991-92. godine registriran „poremećaj“ pozadinskog zračenja, dok se drugi slučaj dogodio 1999-2001. godine, kada je u bunaru oznake „C“ izgrađenom na teritoriju pogona usporedno s rastom razine vode u njemu izmjeren rast koncentracije aktiviteta tricija do vrijednost od oko 3000 TU, a zatim je započeo lagani pad.²⁴

RHK Kft.[d.o.o.] 2003-2004. godine je na teritoriju RHFT (RWTDF) proveo istraživački program o podrijetlu zapaženog tricija. Sadržaj uzoraka uzetih bušenjem pokazao je se maksimalna koncentracija aktiviteta tricija nalazi na dubini od 4-14 m što je tipična dubina za gradnju odlagališta tipa „A“ i time se dalo pretpostaviti da je to infiltracijska i akumulacijska dubina. Tu pretpostavku potkrijepio je, u sadržaju vlage uzoraka tla uzetog s dna radnog rova na

²³ Izvor: A radioaktív hulladék-tárolók környezeti hatásainak vizsgálati eredményei, RHK Kft., <http://www.rhk.hu/wp/wp-content/uploads/2011/04/kornyezeti-eredmenyek-2010.pdf>

²⁴ Izvor: A püspökszilágyi RHFT trícium szivárgás eredetének meghatározása, Isotoptech Zrt., 2004.

SI dijelu IV. reda odlagališta izmjerena koncentracija aktiviteta od 10^5 Bq/l²⁵. 2005. godine nastavljena su istraživanja određivanje točnog mjesta izvora onečišćenja tricijem.²⁵

Po rezultatima mjerenja ustanovljeno je da je curenje (u pogledu tricija) najintenzivnije u zapadnoj trećini I. reda odlagališta, ali visoka koncentracija tricija izmjerena je i na dilatacijskim spojevima istočnog i srednjeg dijela. U cilju otklanjanja i sanacije zapaženog poremećaja curenja tricija, u izvješću se predlaže rekonstrukcija ćelija. Izrazito povećanje mjerene koncentracije od sredine 2007. god. u bunaru oznake „C“ mogu se povezati s istraživačkim radovima vršenim u ćelijama odlagališta. Od sredine 2010. god. ponovno je došlo do ubrzanog povećanja koncentracije tricija što se ponovno poklopilo s brzim porastom razine vode u bunaru. Najviša koncentracija tricija do sada izmjerena je u zimu 2010/2011. god. (≈ 880 Bq/dm³), a nakon ovoga perioda 2011 i 2012. god. i razina vode i koncentracija tricija je u konstantnom padu. Krajem 2012. godine izmjerena je četvrtina vrijednosti koncentracije tricija izmjerene u zimu 2010/2011. god. Bunar koji se nalazi na teritoriju postrojenja ne koristi se za snabdijevanje pitkom vodom, ne predstavlja radioaktivno opterećenje okoliša.²⁶

Slijedom koncentracije tricija u uzorcima vode jasno se iscertava zona prostiranja i da je u posljednjih nekoliko godina na teritoriju odlagališta koncentracija tricija u podzemnim vodama opala, a izvan teritorija odlagališta radioaktivno opterećenje ne može se iskazati, što znači da u krugu oko odlagališta podzemne vode ne uzrokuju radioaktivno opterećenje okoliša.

U sažetku, može se zaključiti, da **u skladu s rezultatima provedenih ispitivanja ukругu oko RHFT-a (RWTDF) nije došlo do porasta koncentracije radioaktivnosti u odnosu na polazne vrijednosti utvrđene 1976-77. god. izuzev izmjerenog povećanja koncentracije tricija – glede zaštite od zračenja u zanemarivoj količini – u podzemnim vodama, promjenljivih vrijednosti mjerenja, ali isključivo unutar teritorija odlagališta.**

Rezultati mjerenja uzoraka iz okruženja pohranjeni su u lokalni i Državni sustav praćenja radioaktivnosti u okolišu (DSPRO – mađarski: OKSER)

4.1.1.3. Privremeno skladište istrošenog nuklearnog goriva

KKÁT aktivnosti monitoringa okoliša i praćenje emisija obavlja u skladu s odredbama Pravilnika za praćenje stanja okoliša i u skladu s Pravilnikom zaštite od zračenja odobrenih od strane Inspekcije zaštite okoliša, prirode i voda Južnog Zadunavlja²⁷. Monitoring okoliša KKÁT obuhvaća četiri područja:

- kontrola utjecaja na okoliš plinovitih emisija u atmosferu,
- kontrola utjecaja na okoliš tekućih emisija,
- monitoring podzemnih voda,
- mjerenje doze neposrednog i raspršenog zračenja koje potječe iz postrojenja.

Sustav praćenja radioaktivnosti u okolišu i program uzimanja uzoraka KKÁT-a integriran je sustav praćenja radioaktivnosti u okolišu nuklearne elektrane. Na ovaj način pojedini rezultati mjerenja čine mrežu datoteka, posebno izdvojiti pojedine rezultate mjerenja vrijedi učiniti samo u nekoliko slučajeva (podaci brzine doze na teritoriju KKÁT-a, šahti za prikupljanje padalina i koncentracija aktiviteta tricija u podzemnim vodama).

²⁵ Izvor: A püspökszilágyi RHFT tárolóterében észlelt trícium szennyezödést okozó forrás helyének pontositása, Isotoptech Zrt., 2005.

²⁶ Izvor: A püspökszilágyi RHFT 2012. évi környezeti monitoring vizsgálat, MTA ATOMKI, 2013.

²⁷ Trenutačno je to Glavni ured zaštite okoliša, prirode i voda, vladinog ureda županije Baranya.

Na osnovu rezultata mjerenje i uzetih uzoraka mjernih postaja za daljinsko mjerenje postavljenih u okolici nuklearne elektrane i KKÁT u sažetku se može reći da vrijednosti radioaktivne koncentracije iz KKÁT-a ne utječu na radioaktivnu koncentraciju okolišnih medija, odnosno na efektivnu dozu zračenja u okolišu. Poštivanje propisanih ograničenja doza (kritičnih) skupina stanovništva može se potvrditi izvršenim mjerenjima kontrole emisija, odnosno na osnovu proračuna koji se zasnivaju na meteorološkim podacima i izračuna atmosferskog širenja radiološke emisije.

Razina opterećenja zračenjem kritičnih skupina stanovništva dobivena izračunom granične emisije KKÁT-a, na osnovu podataka godišnjeg izvješća o radu i sigurnosti KKÁT-a odgovara vrijednosti nekoliko nSv/godina, što ne doseže niti tisućiti dio dozvoljene vrijednosti ograničenja doze.²⁸

4.1.2. Konvencionalni pokazatelji stanja okoliša

4.1.2.1. Zrak-klima

Kakvoća zraka

Kvalitetu zraka u krugu tri postojeća postrojenja karakterizirali smo na osnovu podataka izvršenih imisijskih mjerenja²⁹ od strane Državnemrežezamjerenjeonečišćenosti zraka (DMMOZ – mađarski: OLM) ciljanim mjerenjem onečišćenja zraka oko ispitivanih postrojenja i glavnih izvora onečišćenja.

U skladu s Ministarskom uredbom broj 4/2002. (7. X.) KvVM o određivanju aglomeracija i zona po nečistoći zraka teritoriju države svrstava u zone, a po aspektu nečistoće zraka sva tri naselja i njima susjedna naselja svrstana su u 10. skupinu zonu pod nazivom „Ostala područja države”, dok je daljnja klasifikacija izvršena na osnovu onečišćujućih tvari u zraku:

- PM₁₀: „E” (razina opterećenja zraka je između gornjeg i donjeg praga procjene)
- PM₁₀-benz(a)-piren (BaP): „D” (razina opterećenja zraka nalazi se između gornjeg praga procjene i granične razine opterećenja zraka)
- prizemni ozon: „O-I” (koncentracija se nalazi iznad ciljne vrijednosti)
- najmanje onečišćeno u pogledu ostalih onečišćivača; „F” (razina opterećenja zraka ne prelazi donji prag) klasa.

Činjenicu da se razina onečišćenja zraka na upitnim područjima nalazi na niskoj razini potkrepljuju i podaci DMMOZ (OLM). Tipični podaci mjerenja mjernih postaja koje su zračnom linijom najbliže pojedinim postrojenjima sažeti su slijedeće tri tablice.

²⁸ Izvor: A KKÁT üzemeltetésével és biztonságával kapcsolatos éves jelentések, RHK Kft.

²⁹ Izvor: www.levegominoseg.hu

Tablica 4-1. **Automatske i manualne mjerne postaje koje su zračnom linijom najbliže pojedinim postrojenjima**

Mjesto postrojenja	Mjesto mjerne postaje	Odlika mjerne postaje	Mjereni onečišćivači
Paks Bátaapáti	Baja*	manualna	dušikov dioksid
	Paks**	manualna	slijegajuća prašina
	Kalocsa**	manualna	dušikov dioksid
	Komló	automatska	sumporov dioksid, dušikov dioksid i dušikovi oksidi, lebdeća prašina, ugljični monoksid, ozon
	Szekszárd	manualna	dušikov dioksid
Püspökszilágy	Vác	automatska, manualna	sumporov dioksid, dušikov dioksid i dušikovi oksidi, lebdeća prašina, benzol, ugljični monoksid, ozon

* Relevantna mjerna točka samo za Bátaapáti.

** Relevantna mjerna točka samo za Paks.

Tablica 4-2. **Kretanje indeksa onečišćenja zraka u neposrednoj blizini područja zahvaćenim predviđenim zahvatom tijekom 2014. godine**

	SO ₂	NO ₂	NO _x	PM ₁₀	SP	Benzol	CO	O ₃
Baja	-	Dobro	-	-	-	-	-	-
Kalocsa	-	Izvršno	-	-	-	-	-	-
Komló	*	*	*	*	-	-	Izvršno	*
Paks	-	-	-	-	Dobro	-	-	-
Szekszárd	-	Dobro	-	-	-	-	-	-
Vác automatska	*	*	*	Dobro	-	*	*	*
Vác manualna	-	Dobro	-	-	-	-	-	-

* ne može se izvršiti ocjena podataka za 2014. godinu

Ukupna ocjena odgovara ocjeni komponente koja je dobila najslabiju ocjenu.

Gdje nema ocjene, ne postoji mjerenje onečišćujuće tvari

Tablica 4-3. **Kretanje broja prekoračenja graničnih vrijednosti na ispitanim područjima u 2014. godini**

	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	Benzol	CO	O ₃
	sati/dnevno/god.	sati/dnevno/god. *	dnevno /god.	dnevno /god.	sati/8 sati/god.	8 sati
Baja		8/-				
Kalocsa		1/-				
Komló	**	**	**		-	**
Szekszárd		8/-				
Vác automatska	**	**	16/-	**	**	**
Vác manualna		-				

* U slučaju manualnih mjernih postaja broj sati prekoračenja graničnih vrijednosti nije prikazan.

** Nedostupni su podaci koji se mogu ocijeniti.

Podebljanim brojevima označen je slučaj kada je broj prekoračenja veći od dopuštenog.

Paks se ne nalazi u tablici pošto za slijegajuću prašinu nema važeće granične vrijednosti

S obzirom na činjenicu da će se odlagališta otvoriti na još nepoznatim lokacijama, osim odlagališta izgrađenog u dubinskim geološkim formacijama, **odlagališta su postojeća postrojenja u funkciji i aktivnosti ispitivanja utječu i na trenutačnu situaciju.** O situaciji kada se još ne odvijaju konkretne aktivnosti, podaci su nam poznati samo u slučaju nedavno otvorenog odlagališta Bátaapáti. Glavne osobine svakog postrojenja su slijedeće:

- **Nacionalno odlagalište radioaktivnog otpada:** U Bátaapátiju i okolici ne postoje značajniji izvori onečišćivača zraka. Najbliži izvor emisija je naselje Bátaszék, ali je njegov utjecaj zanemariv. U okolnim malim naseljima glavni izvori onečišćenja zraka su promet i grijanje, odnosno povremeno kao rezultat poljoprivrednih aktivnosti može biti nastajanje lebdeće prašine. Eventualna onečišćenja mogu se, uslijed reljefnih prilika i slabog kretanja zraka zadržati u kotlinama.

Prije puštanja postrojenja u pogon 2002. 2003. i 2004. godine izvršena mjerenja³⁰, iskazala vrlo niske vrijednosti onečišćenja zraka. Izmjerene koncentracije ugljičnog monoksida i dušikovog dioksida kreću se u granicama pozadinskog onečišćenja, može se iskazati onečišćenje nastalo od prometa i zimi od grijanja. U pogledu koncentracije slijegajuće prašine nije bilo slučaja prekoračenja važeće granične vrijednosti. Rezultati mjerenja prikazuju lokalno stanje i povišene vrijednosti mogle su se iskazati u ljetnim mjesecima. Koncentracija lebdeće prašine nije dostigla granične vrijednosti.

Onečišćivači zraka vezani za odlagalište su zgrade, kotlovi koji vrše grijanje zraka usisnog kapaciteta snage ispod 140 kWth, ventilacijski sustav, betonara i emisije radnih strojeva i dostavnih vozila potrebnih za obavljanje radova u odlagalištu. (Odlaganje kontejnera u prostoru za odlaganje obavlja se trelerima i viličarima na dizelski pogon.) Utjecaj ovih izvora na zrak u okolici ne može se iskazati u najbližim susjednim naseljima. Emisije transportnih sredstava jedna do dvije pošiljke tjedno, koje nastaju prilikom prijevoza radioaktivnog otpada iz nuklearne elektrane Paks, opskrba sirovinama (1-2 vozila dnevno), odnosno putnički promet, što s obzirom na tri smjene može značiti 15-20 automobila u svakoj smjeni podrazumijevajući i promet posjetitelja. Prema tome dodatno opterećenje nastalo uporabom cestovnog prometa je zanemarivo.

- **Postrojenje za obradu i odlaganje radioaktivnog otpada, Püspökszilágy:** Püspökszilágy i naselja u neposrednoj okolici (Kisnémedi, Galgagyörk, Órbottyán, Püspökhatvan, Váchartyán, Vácrátót) poljoprivrednog su karaktera. U ovoj regiji dominantna su poljoprivredna područja i područja pod šumama. U regiji nema značajnijih industrijskih postrojenja, samo jedna veća industrijska i poslovna zona između Vácrátóta i Órbottyána. Na kakvoću zraka u navedenim naseljima utječe promet (lokalni i tranzitni) i grijanje (u malim naseljima prirodni plin i kruto gorivo). U regiji prevladava lokalni brdoviti reljef sa sustavom dolina koje se pružaju u smjeru SZ-JI, što cijeli kraj čini prozračnim, a šanse nastajanja atmosferskih inverzija relativno su male.

U postrojenju nema klasičnog izvora emisije onečišćivača zraka. (Ulazna toplinska snaga kotla koji se koristi za grijanje je ispod 140 kW.) Za slučaj događaja havarije, u tehnološku zgradu ugrađen je centrifugalni ventilator s dvostupanjskim aerosol filtrom, koji je od značaja u slučaju nastajanja radiološke emisije. U postrojenju je u funkciji nekoliko radnih strojeva (napr. viličari) kojima se radi u dnevnom periodu. Uz tehnologiju pogona vezan je prijevoz što znači 2-3 mala teretna vozila tjedno, a putnički promet (skupa s posjetiteljima) ograničava se na maksimalno 15-20 automobila dnevno. Ovo znači da je cestovni promet u smislu onečišćenja zraka zanemariv. Ceste na području postrojenja i sve prilazne ceste raspolažu suvremenim kolničkim zastorom.

2004-2005. godine u okviru procjene utjecaja na okoliš³¹ postrojenja provedeno je i mjerenje kakvoće zraka. Rezultati mjerenja da je koncentracija dušikovog dioksida daleko ispod zdravstvenih graničnih vrijednosti. (Naravno, zimi je ta vrijednost nešto viša nego u ljetnim mjesecima.) Koncentracija slijegajuće prašine bila je također daleko ispod tada važeće

³⁰ Izvor: Az atomerőművi kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok végleges elhelyezésére szolgáló tároló létesítési engedélyeztetésével kapcsolatos dokumentációk elkészítése - Kis és közepes radioaktivitású atomerőművi hulladékok végleges elhelyezése a Bátaapáti térségében tervezett felszín alatti tárolóban - Környezeti hatástanulmány (ETV-Erőterv Zrt., 2006.)

³¹ Izvor: A Püspökszilágyi Rhft. környezeti hatásainak elemzése – Zárójelentés (ETV-Erőterv Rt., 2005.)

granične vrijednosti³². (Čak su u zimskim mjesecima vrijednosti bile niže nego ljeti.) Ova se situacija od tada nije značajnije promijenila.

- **Privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva, Paks:** Privremeno skladište istrošenog nuklearnog goriva nalazi se u krugu nuklearne elektrane Paks daleko od naseljenog mjesta (5 km od centra grada Paksa), na ravnom terenu, udaljenost od Dunava je 1 km. Okružuju ga šumoviti zaštitni pojas i poljoprivredno zemljište, najbliže naselje nalazi se na drugoj obali Dunava na udaljenosti od više kilometara.

Okolna naselja su također poljoprivrednog karaktera, a kasnije su prešli na pružanje usluge opsluživanja elektrane. Glavni izvori emisija onečišćivača u okolici elektrane su promet i industrija. Utjecaj grijanja nije značajan pošto je elektrana uključena u sustav toplovoda.

U nedostatku izvora emisija koji bi u odnosu na industriju imali veću emisiju, niti rad elektrane³³ niti Privremenog skladišta istrošenog nuklearnog goriva nema značajniji utjecaj.

Kao dio pripremnih radova ostvarenja projekta izgradnje novih blokova nuklearne elektrane tijekom 2012-2013. god. u više različitih razdoblja izvršena su mjerenja koncentracije dušikovog dioksida, dušikovih oksida, sumpornog dioksida, ugljičnog monoksida, ozona, lebdeće prašine, sve lebdeće čestice (TSPM) i slijegajuće prašine. Rezultati³⁴ imisijskih vrijednosti bili su podjednaki rezultatima mjerenja iz 2003. godine (mjerenja na manje lokacija i manjeg broja onečišćivača). Na osnovu rezultata mjerenja ocjena koncentracije sumpornog dioksida i ugljičnog monoksida je izvrsna a drugih parametara dobra:

- Koncentracija SO₂ pokazivala je niske vrijednosti i iznosila je svega nekoliko postotaka važećih graničnih vrijednosti, a i emisije CO bile su daleko ispod graničnih vrijednosti.
- Rezultati mjerenja emisije NO₂ pokazuju da područje u osnovi karakterizira niža koncentracija, ali uz prometnice (napr. prilazna cesta elektrani) mjerene su vrijednosti satnih prekoračenja, uglavnom su prekoračenja bila u jutarnjim satima. 24-satnog prekoračenja granične vrijednosti nije bilo. U šest mjeseci sezone grijanja mjerene su više vrijednosti. (Slične karakteristike mjerene su i u slučaju NO_x čije se zdravstvene granične vrijednosti više ne propisuju.)
- 8-satna aritmetička sredina koncentracije ozona, samo je u jednom slučaju u minimalnoj mjeri premašila graničnu vrijednost.
- U slučaju lebdeće prašine sve mjerne postaje iskazale su prekoračenje, a u najviše slučajeva se to dogodilo na teritoriju elektrane i meteorološke stanice. (Ovo se 2003. godine pripisivalo nevezanom pjeskovitom tlu.) Na osnovu mjerenih podataka može se pretpostaviti da prekoračenja neće preći broj dozvoljenih prekoračenja u godini.
- Za razliku od PM₁₀ koncentracija TSPM samo je u jednom slučaju prekoračila – od tada već stavljenom van snage – zdravstvenu graničnu vrijednost.
- Vrijednosti slijegajuće prašine nisu uopće dostigle granične vrijednosti koje su od tada također stavljene van snage.

Klimatski uvjeti

Tendencije klimatskih promjena

Klimatske promjene koje se mogu zapaziti na Zemlji (povećanje temperature i razine mora, topljenje leda i promjene prostorne raspodjele i količine padalina) nisu zaobišle ni našu zemlju.

³² Trenutačno nije propisana važeća granična vrijednost.

³³ Kao izvor u nuklearnoj elektrani može se smatrati 14 kom. dizel generatora, kao rezervni izvor energije za pokretanje crpki vode za gašenje požara, od kojih svaki radi manje od 50 sati godišnje.

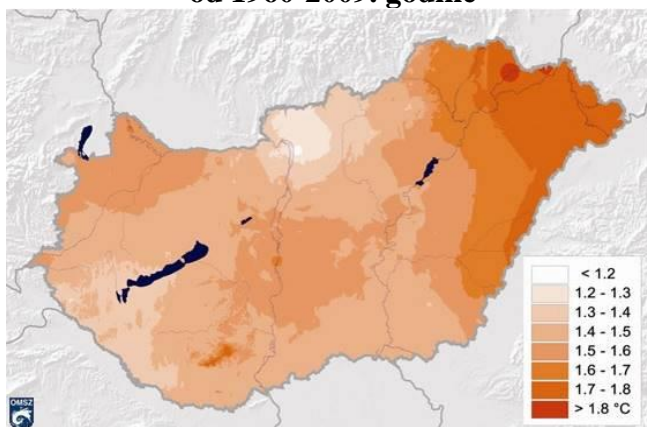
³⁴ Izvor: Új atomeróművi blokkok létesítése a paksi telephelyen környezeti hatástanulmány MVM ERBE ENERGETIKA Mérnökiroda Zrt. 2013.

Slijedeće slike³⁵ sa web stranice Državne meteorološke službe (DMS – mađarski: OMSZ) prikazuju najznačajnije promjene nastale u periodu od 1960-2009. godine. Sa slika se može iščitati, da **ni teritorije na kojima se nalaze postrojenja za obradu i odlaganje radioaktivnog otpada nisu izuzeta od ovih promjena.**

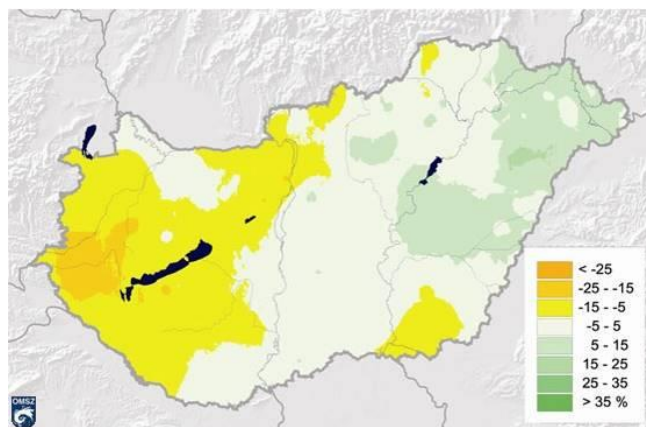
Pojedinačne karakteristike promjena sažeta su dolje kako slijedi:

- **Temperatura:** Po podacima DMS-a (OMSZ) u posljednjih 30 godina rast temperature u zimskom i jesenskom periodu nije signifikantan, a isto tako temperature u proljetnom periodu porasle su za 1,75 stupanj, a u ljetnom za skoro 2 stupnja Celzija. Pored ovoga od 80-tih godina može se uočiti i pojava sve češćih ekstremno toplih vremenskih uvjeta.
- **Oborine, isparavanje, sklonost poplavama i sušama:** promjene godišnje količine oborina ne mogu se nazvati signifikantnima. Ako analizu razdijelimo na godišnja doba možemo zapaziti da u ljetnom, jesenskom i zimskom periodu ne pokazuje promjene, dok u proljetnom, za ekološki sustav najvažnijem periodu uočavamo značajno smanjenje od gotovo 20% u odnosu na prethodno stoljeće.

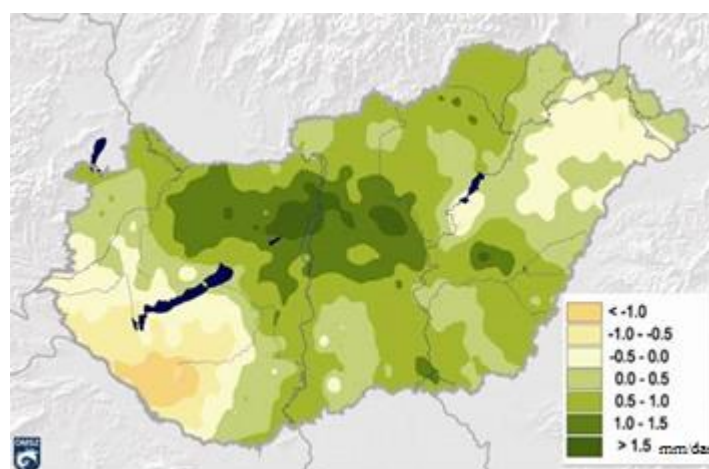
Slika 4-1. Zemljopisna podjela promjena godišnjih prosječnih temperatura za razdoblje od 1960-2009. godine



Slika 4-2. Promjene godišnjih količina oborina u %, u razdoblju od 1960-2009. godine



Slika 4-3. Promjena prosječnog dnevnog intenziteta padalina u ljetnom periodu od 1960-2009. god.



³⁵ Izvor: www.met.hu

Od početka 20. stoljeća osim ovoga, značajno se povećala dugotrajnost sušnog perioda. Broj dana s količinom padalina preko 20 mm pokazuju blagi porast, dok dnevni intenzitet padalina u ljetnom periodu pokazuje značajan porast. Iz ovoga se može zaključiti da će padaline u zemlju stizati najčešće u obliku kratkotrajnih, ali veoma intenzivnih pljuskova.

Promjene koje se očekuju u budućnosti

Prema prognozama moramo se pripremiti na to da nas u budućnosti očekuju promjene sa sve težim posljedicama. Za analizu očekivanih promjena, izrađeni su različiti klimatski scenariji koji se međusobno razlikuju i sadrže određenu dozu nesigurnosti. Globalni klimatski modeli uglavnom nisu pogodni za simuliranje klimatskih promjena manjih područja kao što je Mađarska ili određeni dijelovi zemlje. Zbog ovoga za Mađarsku postoji relativno malo (vrlo opreznih) prognoza. Među ove spadaju i modeli izrađeni u okviru projekata PRUDENCE i CarpathCC financiranih od strane EU, za manja područja. PRUDENCE projekat³⁶ u predjelu središnje i južne Europe predviđa manju ukupnu količinu padalina tijekom ljeta, koja će padati vrlo jakim intenzitetom. Do 2025. god. očekuje se globalno zatopljenje od 1°C, a količina padalina u Mađarskoj, prema modelu, ostat će gotovo nepromijenjena. (Prema modelu jednaka je vjerojatnoća malog povećanja ili smanjenja.) Međutim vremenska raspodjela količina padalina pokazuje velike promjene. Znatno smanjenje očekuje se u ljetnom periodu, a u sličnom omjeru očekuje se povećanje u zimskom periodu, što će u konačnici, zbog ograničenih mogućnosti prodora vode u tlo tijekom zime, prouzročiti značajni gubitak vode. Godišnje količine padalina potkrepljuju sve modelske simulacije, ali omjeri variraju ovisno o modelu.

Prilagodбом različitih klimatskih modela i u našoj zemlji izrađeni su regionalni klimatski modeli. Zbog velikih razlika različitih modela, nećemo prikazati simulacije pojedinih modela, nego jednu općenitu varijantu podržanu od strane većine modela. Slijedeća tablica koja prikazuje sažetak rezultata modela izrađenog od strane Državne meteorološke službe i sveučilišta Eötvös Lóránd pod nazivom „Ekstremne klimatske promjene u Mađarskoj: prošlost i budućnost” na osnovu 4 regionalna modela korištenih u HREX izvješću i 11 modela u „Druga nacionalna strategija o klimatskim promjenama od 2014-2025. god. s osvrtom na period do 2050. godine“ stručno-političkog materijala za raspravu (u daljnjem tekstu: NÉS2):

Tablica 4-4. A HREX izvješće ipredviđanja NÉS2

	HREX				NÉS2			
	proljeće	ljetno	jesen	zima	proljeće	ljetno	jesen	zima
broj vrućih dana	+				+			
broj dana s mrazom	-				-			
maks. vrijeme suhog perioda	+(do kraja stoljeća)	+	+(do kraja stoljeća)		+	+(do kraja stoljeća)	?	-
promjene oborina					-	-	+	+
broj dana s velikim intenzitetom oborina	+		+	+				
intenzitet oborina	+		+	+(do kraja stoljeća)			+	+

Izvor: iz podataka OMSZ, ELTE, NÉS2 uredio autor (+ povećanje, - smanjenje)

Usljed zatopljenja može se očekivati povećanje broja vrućih dana i smanjenje broja dana s mrazom. Znatno su veće nesigurnosti predviđanja prostorne raspodjele oborina nego nesigurnosti predviđanja temperature. 11 već ranije spomenutih modela za sredinu stoljeća

³⁶ Izvor: www.prudence.dmi.dk

predviđaju neznatnu promjenu količine oborina, ali za kraj stoljeća predviđaju povećanje količine oborina od 15-20% u zimskom periodu, a smanjenje od 10-30% u ljetnom periodu.

Po predviđanjima modela – unatoč male prostorne površine – može se očekivati da promjene neće biti ujednačene, **nego se u smjeru sjeverozapad-jugoistok očekuje rast temperature, au istom području očekuje se smanjenje količine oborina.**

Unatoč nesigurnostima, jasno se vidi da će se promjene klimatskih uvjeta u manjoj ili većoj mjeri osjetiti i u područjima postrojenja koja se bave obradom i odlaganjem radioaktivnog otpada, odnosno u budućnosti će postajati sve više primjetno. Činjenicama koliko su ova postrojenja izložena utjecaju klimatskih promjena, odnosno koliko su na njih osjetljiva, bavit ćemo se u poglavlju 4.3.

4.1.2.2. Voda

Stanje površinskih i podzemnih voda u okolici pojedinih postrojenja može se sažeti kako je dolje opisano:

- **Nacionalno odlagalište radioaktivnog otpada:** Vodu padalina s okružja pobrđa Geresd odvođe površinski tokovi koji su formirali doline ijoš uvijek utječu na površinski sloj. Površinski tokovi koji teku u ovim brdima mogu se podijeliti u tri skupine:
 - Potok Rák prikuplja vode s površina zapadnog dijela, odvodi ih u Völgységi potok, nakon toga se ulijevaju u Sió i nakraju u Dunav.
 - Potoci Belsóré, Véménd, Bozsoki i Csele prikupljaju vode s površina južnog dijela i odvođe ih (kao zasebni vodotoci) izravno u Dunav.
 - Vode sa sjevernog dijela brdovitog okružja Geresd prikupljaju potoci Hutai i Kövesdi, te sporedni potočići područja Mórógy, ulijevaju se u potok Lajvér koji ih odvodi u Dunav.

Za površinske tokove karakteristično je da se u slučaju intenzivnih oborina stvaraju brzoprolazni vodeni valovi.

Uredbom Vlade br. 219/2004. (21.VII) o zaštiti podzemnih voda izvršena je podjela područja na vrlo osjetljiva, osjetljiva i neosjetljiva koja se mozaički raspoređena nalaze na teritoriju u regiji. Neposredna okolina površinskih dijelova postrojenje ne nalazi se ni u vrlo osjetljivom ni u osjetljivom području.

Na kretanje podzemnih voda umnogome utječe raščlanjeno pobrđe i doline strmih padina. S gornje nezasićene zone brda, voda kišnice (preostala nakon isparavanja) brzo se slijeva u niže slojeve i u dubokim dolinama pojavljuje se na površini. U blizini postrojenja nalazi se sustav podzemnih pretočnih kanala koji vrše prikupljanje i odvodnju vode, a glavni tokovi su mu potoci Hutai, Lajvér i Mórógyi-víz. Ispod površine nalazi se prvi, značajniji vodonepropusni sloj Mórógyi granitni sloj trošnih stijena. Na onim dijelovima terena na kojima je slabije upijajuće djelovanje površinskog sloja, voda kišnice koja prodire u tlo doseže ovu granitnu zonu. Trošne stijene granitnog sloja upijaju jedan dio podzemnih voda, ali kako dospije do granitnih formacija veće čvrstine u dubljim dijelovima slijevanje vode se u znatnoj mjeri usporava. Granična zona granitnih formacija veće čvrstine preusmjerava kretanje podzemnih voda, a voda koja je prodrla do trošnih stijena počinje teći u stranu.

Podzemne vode ispod ravnih dolina u velikim udubljenjima mogu se pronaći na dubini od 0-1 m, čija se isparavanja u ljetnim mjesecima mogu zapaziti u razini vode kontrolnih bunara. U vlažnim razdobljima, podzemna voda pojavljuje se na površini što dno doline čini vlažnim. Na brojnim mjestima (napr. Nagymórógyi dolina) dno je isušeno izradom drenažnog rova.

- **Postrojenje za obradu i odlaganje radioaktivnog otpada, Püspökszilágy:** Neposredni okoliš RHFT-a (RWTDF) pripada slivnom području rijeke Galga. Stjenovito zaleđe na kojem se nalazi postrojenje obrubljuju Szilágyi potok na SI i Némedi potok na JZ strani. Voda ova dva

potoka posredstvom rijeke Galga dospijevaju u Tisu. Osim dva granična potoka, na malo većoj udaljenosti nalaze se manji tokovi (potoci Hartyáni, Bara i Gombás).

Na dubinu podzemnih voda značajno utječu reljefno-geološke osobitosti, te topografski i geološki uvjeti. Postrojenje se nalazi na uzvišenom lokaciji, a podzemna voda nalazi se u odnosu na površinski sloj čak i na dubini ispod 20 m³⁷. U razdobljima obilja vode podiže se i razina podzemne vode u pobrđu, ali zahvaljujući visinskom položaju postrojenja gotovo nikada ne dolazi do izravnog dodira tehničkih postrojenja pogona i podzemne vode.

U prostoru zapadno od postrojenja na površini u blizini Dunava mogu se pronaći krška područja iz trijasnog razdoblja. Oni se mogu pronaći na rubu loma duboko ispod istraživanog područja. U sloju krša mogu se pronaći vodonepropusni slojevi velike debljine koji potječu iz tercijarnog razdoblja, pa ovako površinske vode ovog područja nisu u izravnom dodiru s krškim vodama. Potonji se u okviru područja nalaze na dubini od 1000 m. Iz ovog sloja tercijarnog razdoblja voda se ne može eksploatirati, bušeni bunari na ovom području presušili su desetljećima ranije.

- **Privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva:** Prema Planu gospodarenja vodnim područjima Mađarske (GVP – mađarski: VGT) vidimo da se u okolici nuklearne elektrane Paks nalaze slijedeća vodna tijela: Dunav, potok Csámpa, glavni kanal Paks-Fadd, mrtvi rukavac Dunava kod Fadda, ribnjaci ribolovne udruge u Paksu i rezervat prirode jezera Szelidi koje pripada Nacionalnom parku Kiskunság.

Pod slivno područje na desnoj obali Dunava spadaju Dél-Mezőföld i istočni dio Észak-Sárvíz. Osobito se manji potoci smjera toka SSZ-JJI ulijevaju izravno u Dunav ili vodu dostavljaju u njegove mrtve rukavce. Među njih spada i potok Csámpa koji se ulijeva u glavni kanal Paks-Fadd, a nalazi se 2 km zapadno od postrojenja. Površinske vode na lijevoj obali ne spadaju pod izravni utjecaj postrojenja.

U skladu s privitkom br. 2. Uredbe broj 28/2004. (25.XII.)KvVM [Ministarstva zaštite okoliša i gospodarenja vodama] kojom su propisane kategorije zaštite vodonosnih područja površinske vode u okolici lokacije postrojenja – kako relevantni dio toka Dunava, tako i sve ostale tekućice i stajaćice – spadaju u osjetljiva područja.

Podzemna vodna tijela koja se nalaze u regiji su slijedeća: desna obala Dunava, vodonosno područje Paksa (sp.1.10.1. plitko, porozno), uvala Bölcske–Bogyiszló (sp.1.10.2. plitko, porozno), desna obala Dunava, vodonosno područje Paksa (sp.1.10.1. plitko, porozno), uvala Bölcske–Bogyiszló (sp.1.10.2. plitko, porozno), Nyugat-Alföld (sp.1.2. porozno, termalno).

Na vodonosnom području desne obale Dunava ispod Paksa, odnosno u uvali Bölcske–Bogyiszló nalazi plitko podzemno vodno tijelo u poroznim slojevima, koji nastaju taloženjem tekuće vode iz Dunava, količinski i kemijski status je dobar.

U slivnom području na desnoj obali Dunava, odnosno plitka podzemna vodna tijela u poroznim slojevima uvala Bölcske–Bogyiszló nalaze se na gornjim panonskim sedimentima tla na dubini ne većoj od 500 m. Količinski i kemijski status ovih voda je dobar.

Ispod Dunava u Nyugat-Alföldu u dijelu koji zadire u južni dio Mezőföldu podzemna vodna tijela u poroznim slojevima ispod gornjih panonskih sedimenta tla, čine termalne vode na dubini većoj od 500 m koje se mogu eksploatirati iz pješćanih slojeva. Kemijski status ovih voda je dobar, ali kvantitativno stanje nije zadovoljavajuće pošto se u slučaju crpljenja vode u većem omjeru od dotoka, u velikoj mjeri opaža povlačenje vodostaja.

U skladu s točkom 2. c), privitka br. 2. Uredbe Vlade br. 219/2004. (21.VII) o zaštiti podzemnih voda, okruženje nuklearne elektrane Paks glede stanja podzemnih voda

³⁷ Po definiciji ne bi se trebalo smatrati podzemnom vodom, ali zbog posebnih reljefno-geoloških osobitosti, prvi sloj vode ispod površine zemlje možemo smatrati podzemnom vodom, bez obzira na kojoj se dubini nalazi.

spada u osjetljiva područja, pošto se gornji dio tvorevine glavnog poroznog vodonosnog sloja nalazi na dubini od 100 m. U ovom području dubina podzemnih voda iznosi prosječno od 8-10 m.

4.1.2.3. Zemlja, tlo, komunalni otpad

Zemlja, tlo

Karakteristike tla i geoloških formacija u okolini pojedinih postrojenja mogu se sažeti po slijedećem:

- **Nacionalno odlagalište radioaktivnog otpada:** Najvažnije tvorevine područja oko postrojenja su granitne formacije Mórógy iz paleozoičke ere koje su sastavni dio planinskog lanca Mórógy. U smjeru SZ nalazi se metamorfni pojas Mecsek kod Ófalua. Konture magmatskog tijela lančane formacije Mórógy do sada su neraščišćene, jedino su definirane granice tektonskog podrijetla na SZ. Pretpostavlja se da je od trenutnog pojasa prostiranja na površini od 7x18 km mnogo značajniji onaj ispod površine. Formacije u Mórógyu iz paleozoičke ere pokrivaju kvartarne (brda) i panonske (rubovi) naslage. Formacije iz paleozoičke ere na površini se pojavljuju samo u dolinama sa strmim padinama. Gornji sloj od 50 m granitnih stijena je trošno, u nižim dijelovima se trošnost postupno smanjuje, u dubljim dijelovima prestaje. Ovo igra odlučujuću ulogu u nastajanju hidro-geoloških uvjeta. Granitna formacija gusto je isprepletena hidrotermalnim žilama, različitog smjera i debljine. Na ovom području nema kvartarnih rascjepa. Tijekom vršenja geodetskih nadzora, u posljednjih 20 godina nije zabilježen pomak u pojasu podnožjaplanine Mecsek.

Najvažniji genetski tipovi tla su, spiranjem gline nastalo deluvijalno suglinovito šumsko tlo, smeđe šumsko tlo (Ramman) i aluvijalne terase potočnih dolina. Na osnovu fizičke klasifikacije dominantna vrsta tla je ilovača. Po kemijskim svojstvima pretežito su to blago kiselkasta tla, a na površini potočnih dolina su to karbonatna tla. Kamenje koje tvori tlo na ovom prostoru je menzogranit, menzonit, aplit, granofir, granitporfir³⁸, na sjevernoj trećini tvorevine mogu se naći tla nastala na lesnim zaravnima, a na zapadu tla nastala na tercijskim i starijim naslagama. Karakteristike tla glede gospodarenja vodom su srednja moć upijanja i propuštanja vode, dobra moć zadržavanja vode i dobra vodonosna moć. Sadržaj organskih tvari 50-100 t/ha, dok je u nataloženim lesnim tlima ova vrijednost 100-200 t/ha. Debljina plodnog sloja iznosi 40-70 cm (na granitnim tvorevinama) i 100 cm (na lesnim područjima). Po kriteriju vrednovanja kvalitete tla na najslabijim prostorima ove vrijednosti iznose 20-30, ali su obično od 40-50, a kako napredujemo prema sjeveru pokazuju vrijednost od 50-60.

- **Postrojenje za obradu i odlaganje radioaktivnog otpada, Püspökszilágy:** Ispitno područje nalazi se u JZ dijelu Cserháta, a u neposrednoj okolini postrojenja nalazi greben koji se izdiže na prostoru omeđenom potocima Szilágyi i Némedi. Na ovom području najstarije formacije na površini su sedimentne stijene Szécsény iz gornje oligocenskog doba, koji se na površini pojavljuju samo na strmim padinama potočnih dolina. Oligocenske i donje miocenske slojeve andezitni planinski klanci planine Matra ispresijecali su na više mjesta, pa tako i na planini Malató kod Püspökszilágya. Osim ovih formacija koje se mozaički raspoređene pojavljuju na površini, u ovom području prevladavaju slojevi kvartarnih naslaga. U ovom potonjem području prevladavaju praporne stijene. Na formiranje površine značajnu ulogu imaju gibanja klizne mase na padinama (rotaciono klizište, kretanje tla), akumulacijematerijala od klizišta (delapsije) na više lokacija područja.

Najvažniji genetski tipovi tla su, spiranjem gline nastalo deluvijalno suglinovito šumsko tlo i smeđe šumsko tlo (Ramman). Püspökszilágyi se nalazi upravo na graničnom području dodira

³⁸ Geologija sjeveroistočnog planinskog lanca Mórógy (ur.: Zoltán Balla, László Gyalog, Budapest 2009. MÁFI)

ove dvije vrste tla. Na osnovu fizičke klasifikacije tla spadaju u kategoriju glinasta ilovača i ilovača. Po kemijskim svojstvima to su blago kiselkasta tla, a ispod površine mogu se pronaći karbonatna tla u tvorevinama stjenovitih slojeva nastalih kao tercijarne i starije naslage. Karakteristike tla glede gospodarenja vodom ova tla mogu se svrstati u dvije vrste, za obe vrste specifična je srednja moć upijanja i dobra moć zadržavanja vode, a razlike su što jedna vrsta raspolaže srednjom, dok druga vrsta niskom provodljivošću vode. Sadržaj organskih tvari je u prosjeku 100-200 t/ha, debljina plodnog sloja je iznad 100 cm, a po kriteriju vrednovanja kvalitete tla vrijednosti iznose od 40-50 i od 50-60.

- **Privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva:** vrh korijena masiva na području Paksa nalazi se na dubini od 1600-1700 m. Po današnjim saznanjima, dno bazena ispod elektrane tvore blago metamorfne granitne formacije iz donjeg karbonskog doba (stare 365 miliona godina) koje pripadaju kompleksu Mórágya. Kristalizirani dio središnjeg masiva debljine od oko 1000 m tvore dijelom nataložene drobine, a dijelom sloj tvorevine čine vulkaniti iz vremena donjeg miocena. Glavne vrste stijena su riolit, riolitna tufa, andezit, glineni lapor, vapneni lapor, pješčenjak, vapnenac. Na ovome se nalazi panonski sloj debljine 600-700 m. U okolici nuklearne elektrane cijelu površinu pokrivaju kvartarne formacije. Tijekom taloženja naslaga u vrijeme kvartara najkarakterističnije bilo je stvaranje naslaga prapora ledenog doba u pleistocenu. Nisko vodoplavno zemljište tvore holocenske naslagedanašnjeg Dunava. Promjenljivi gornji sloj, skoro na cijelom prostoru tvore plavni nanosi mulja par metara debljine, sitni kameni prah i fini pijesak. Ispod ovoga u dubini od 12–16 m ispod površine slijedi sloj srednjezrnatog pijeska, a u najnižem dijelu nalazi se sloj šljunkovitog pijeska i pjeskovitog šljunka debljine 5–25 m. U gornjem pjeskovitom sloju na obodu nekadašnjih mrtvaja došlo je do aluvijalne akumulacije tresetnog i glinenog sloja bogatog organskim tvarima debljine nekoliko metara.

Na ovom području prevladavaju humusna pjeskovita tla, u blizini Dunava aluvijalna tla, a na sjevernim i južnim rubnim područjima pojavljuje se crnica s naslagama karbonata. Po fizičkim svojstvima ova tla dijele se na pješčanu ilovaču, glinastu ilovaču, a uz Dunav glinu. Po kemijskim svojstvima to su blago kiselkasta tla, a ispod površine mogu se pronaći karbonatna tla. Stijene koje tvore tlo su glacijalne, aluvijalne i lesne naslage. Po karakteristikama tla glede gospodarenja vodom ova tla mogu se svrstati u tla s vrlo velikom moći upijanja i visokom provodljivošću vode, slabe moći zadržavanja vode, pa na ona vrlo slabe moći zadržavanja vode, srednje moći upijanja i provodljivosti vode i na kraju ona s dobrom moći zadržavanja vode i dobrim vodonosnim karakteristikama. Sadržaj organskih tvari mijenja se od 50-300 t/ha. Po kriteriju vrednovanja kvalitete tla vrijednosti su uglavnom od 20-60, za černoze od 70-80.

Komunalni otpad

Dio koju glasi o zbrinjavanju otpada dospio je u poglavlje „Zemlja i tlo“ iz razloga što bi u slučaju kontaminacije u prvom redu došlo do onečišćenja ove sredine. Zbrinjavanje komunalnog otpada unutar pojedinih postojećih postrojenja razmotrit ćemo kako slijedi:

- **Nacionalno odlagalište radioaktivnog otpada:** Otpad koji nije radioaktivan i koji je nastao tijekom rada NRHT (NRWR) potrebno je prikupljati i predati za njihovo zbrinjavanje ovlaštenim organizacijama na način propisan u dozvoli zaštite okoliša:
 - Odvoz komunalnog otpada vrši lokalna organizacija u odlagalište otpada u regionu Cikó.
 - Količina nastajanja neopasnog otpada je neznčajna. Odlaganje ambalažnog otpada, materijala koji nisu kontaminirani, filtera, ubrusa, zaštitne odjeće vrši se u odlagalištu otpada u Cikóu.
 - U postrojenju nastaje opasni otpad koji nije radioaktivan, ambalažni otpad opasnih tvari ili opasnim tvarima onečišćen otpad, materijali za filtriranje, rabljeno ulje, baterije i otpadne

kemikalije nastale u laboratorijima. Prikupljanje i zbrinjavanje obavlja se u redu. Evidentiranje i podnošenje izvješća o otpadu vrši se u skladu s važećim zakonskim propisima.

- **Postrojenje za obradu i odlaganje radioaktivnog otpada, Püspökszilágy:** Tijekom rada RHFT (RWTDF) na lokaciji Püspökszilágy, količina nastajanja neopasnog otpada je neznčajna. Opasan otpad nastaje u laboratoriju za praćenje stanja okoliša, u uredima, u prostorijama za opsluživanje pogona i tijekom radova održavanja. Nastale količine nisu značajne.

Otpad nastao tijekom zbrinjavanja radioaktivnog otpada, smatra se industrijskim otpadom. Ova vrsta otpada nastaje isključivo na području kontrolirane zone, u vidu ostataka tamo korištenih materijala i njihove ambalaže. Ovaj se otpad nakon provjere razine zračenja zbrinjava skupa s opasnim otpadom, nastale količine, također nisu značajne.

U postrojenju selektivno se prikuplja papir, plastika, staklo i zeleni otpad. Ne vrši se zbrinjavanje komunalnog otpada. Prikupljeni otpad predaje se ugovornoj ovlaštenoj organizaciji.

- **Privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva:** U KKÁT-u se očekuje, da će otpad nad kojim se vrše prethodna provjere razine zračenja biti klasificiran kao neaktivan. Otpad iz kontrolirane zone, ukoliko je neaktivan, RHK Kft. [d.o.o.] sa sličnim otpadom odvozi na odlagalište komunalnog otpada grada Paksa, gdje se odlaže s ostalim gradskim komunalnim otpadom.

Neaktivan otpad nastao u proizvodnji, koji se ne može odložiti na komunalno odlagalište – u skladu s u odobrenju za obavljanje djelatnosti navedenim – odvozi se u nuklearnu elektranu, gdje se odlaže na privremeno odlagalište neopasnog otpada iz proizvodnje, kao industrijski otpad. Neaktivni otpad prihvata PA Zrt. [Nuklearna elektrana Paks Zrt.], evidentira i brine se o njegovom daljnjem korištenju/neutralizaciji. Prijevoz otpada nastalog u KKÁT-u, vrši se na uobičajen način kao i u slučaju prijevoza ostalog otpada s cijelog područja nuklearne elektrane. Otpad se na kraju predaje organizaciji koja raspolaže potrebnim dozvolama, ovlaštenih tijela zazaštitu okoliša, za obavljanje djelatnosti preuzimanja i zbrinjavanja otpada, a jedan dio se spaljuje u za to pogodnom postrojenju.

4.1.2.4. Flora i fauna, ekosustavi, s posebnim osvrtom na zaštićena područja prirode i područja ekološke mreže NATURA 2000

Postojeća postrojenja NRHT (NRWR), RHFT (RWTDF), KKÁT nisu u izravnom dodiru s područjima ekološke mreže Natura 2000. Međutim u neposrednoj blizini svih postrojenja nalazi se područje Natura 2000 mreže, odnosno elementi Nacionalne ekološke mreže (NEM – mađarski: NÖH) kako je to prikazano na *slikama 4-4. – 4-6.*:

Postrojenje **Nacionalnog odlagališta radioaktivnog otpada** na površini, nalazi se izvan naselja Bábaapáti na dnu doline Nagymórágy, ali najveći dio odlagališta nalazi se u podzemnom dijelu postrojenja. Postrojenje na površini uglavnom je okruženo šumom. Postrojenje se graniči s područjem ekološke mreže Natura 2000 pobrđa Geresd, registriranim pod kodom: HUDD20012. Područje Natura leži na površini od skoro 6600 ha, čiji se najmanje sjeverno podnožje dotiče lokacije postrojenja na njegovoj zapadnoj strani.



Na zaštićenom području prirode najtipičnije su šumske zajednice ilirske šume hrasta kitnjaka i običnog graba (91L0), panonske šume hrasta cera (91M0) i ilirske hrastove šume (91K0), kao i močvarne livade riječnih dolina (6440). (Na Google fotografiji iz zraka zeleno uokvireno područje označava granice područja Natura 2000.) Na osnovu ranijih studija sustav malih potoka ove regije čini bogatu prirodnu zajednicu.

Životinjske vrste označavanja teritorija:

- crveni mukač (*Bombina bombina*) žaba crvenog trbuha koja voli vlažna staništa,
- (*Isophya costata*) voli vlažne travnjake i kiseličin vatreni plavac (*Lycaena dispar*),
- vrijedne zaštićene vrste hrastovih šuma obični jelenak (*Lucanus cervus*), šumski šarenac (*Euphydrias matura*) i hrastova strižibuba (*Cerambyx cerdo*),
- na toplijim polusuhim travnjacima živi kataks (*Eriogaster catax*),
- širokouhi mračnjak (*Barbastella barbastellus*) koji živi u udubinama starog drveća i veliki šišmiš (*Myotis myotis*) koji živi u stambenim zgradama
- alpska strižibuba (*Rosalia alpina*) prvenstveno voli bukove šume.

Biljke označavanja teritorija, gole travnate padine, velika sasa (*Pulsatilla grandis*) cvijet koji cveta na šumskim livadama.

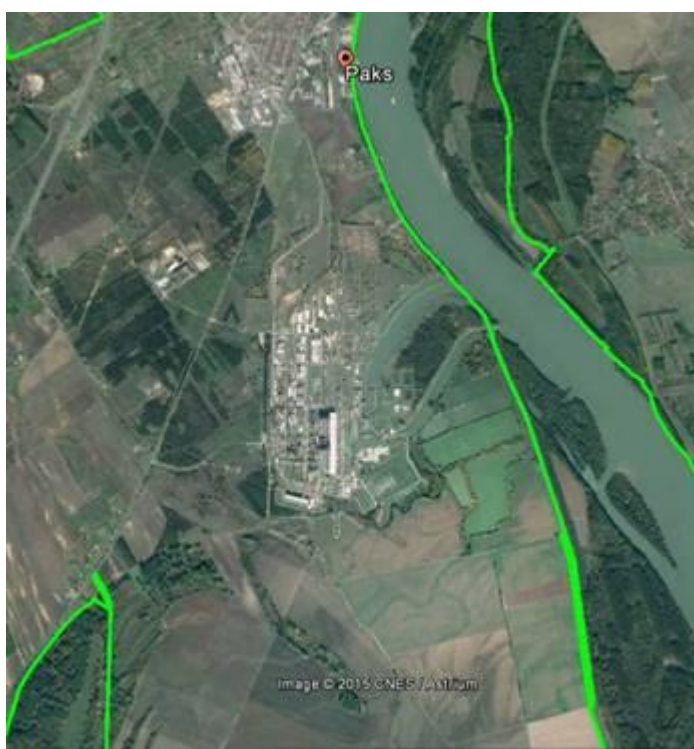
Okolica **postrojenja za obradu i odlaganje radioaktivnog otpada, Püspökszilágy** je u biti kulturno okruženje: velike parcele oranica, s malim travnjacima i nekoliko stalnih potoka (potoci Némedi i Szilágyi). Potoci mjestimično čuvaju elemente negdašnje prirodne vegetacije, ali i ovdje je karakterističan ljudski utjecaj: nedostatak zone pravog vodenog raslinja (alge), ali nema ni veće riblje populacije, dok zauzvrat pruža stanište vrlo raznolikoj populaciji makrobeskralješnjaka.

Kod JZ dijela postrojenja prostiru se ostaci prapornih livada koje pružaju stanište ekološki vrlo vrijednim i zaštićenim vrstama, predstavlja dio NEM-a (NÖH) kao ekološki koridor.



Za okolna brda bile su karakteristične autohtone šume hrasta cera, kojih sada u neposrednoj okolini postrojenja nema. U širem pojasu nakon što su potoci potisnuti strogo u korita njihovim izdubljivanjem mogu se pronaći samo djelići ranijih, vodene tokove pratećih prirodnih zajednica, hrasta cera, praporno stepskih livada i danas samo mozaičko raspoređenih vodenih staništa bogatih ptičjom populacijom.

Krajobraz okoliša **postrojenja za privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva** i nuklearne elektrane Paks mozaičkog je rasporeda, na jugu se nalaze velike parcele oranica, prema sjeveru nalaze se pašnjaci, industrijske zone, male parcele oranica, prema zapadu nalaze se šume, a prema istoku vodonosna područja. Najveće područje zauzimaju poljoprivredne površine, zatim nasadi borovih i listopadnih šuma, ali relativno veliku površinu zauzimaju i vodna tijela (Dunav, ribnjak, jezero Kondor i kanali). Za okoliš elektrane karakteristični su preostali manji pješčani travnjaci. Sve krajobrazne elemente karakterizira da nose tragove antropogenog utjecaja. Glede cjelokupnog ispitanog područja veće prirodne cjeline čine obala Dunava i močvarne šume Dunaszentgyörgya.



Uglavnom je za cijelo područje karakteristična degradacija samog područja, prisutnost neautohtonih biljnih vrsta i prodor invazivnih vrsta.

4.1.2.5. Izgrađene i urbane sredine

Glavna demografska obilježja tri naselja koja su prihvatila tri postrojenja su slijedeća:

Tablica 4-5. **Stanovništvo, gustoća stanovništva**

Naselje	Površina (km ²)	Stalno stanovništvo (ljudi)	Gustoća stanovništva (ljudi /km ²)
Bátaapáti	20,44	442	22,1
Püspökszilágy	25,31	755	30,2
Paks	154,08	19 428	126,16

Bátaapáti je i po površini, broju stanovnika i po gustoći stanovništva najmanje naselje. Po sva tri kriterija najveće mjesto je Paks. Na prijelazu iz 19. u 20. stoljeće, bio je sjedište okruga,

značajan trgovački grad. Razvoj grada doživio je slom nakon 2. svjetskog rata, pad stanovništva zaustavila je izgradnja nuklearne elektrane. Broj stanovnika grada Paksa u vrlo kratko vrijeme značajno je porastao, prvenstveno se preobrazio u jedno-funkcijski grad.

Najvažniji pokazatelji stupnja razvoja naselja ova tri mjesta sažeti su u nastavku:

– **Bátaapáti** pokazatelji stupnja razvoja

- *Demografske karakteristike:* Naselje je 2013. god. imalo 442 stanovnika. Broj umrlih i migracija ostali su ispod broja živorođenih, tako da je u posljednjih nekoliko godina uočen blagi porast broja stanovnika. Ukupna demografska bilanca u 2013. godini iznosila je 0,45%, što je povoljnije u odnosu na prosječne podatke okruga, županije i na nacionalnoj razini. Povoljna je i dobna struktura stalnog stanovništva, 22,17% su mladi ispod 18 godina, a samo 16,51% starijih ljudi.
- *Infrastruktura:* 100% kućanstava priključeno je na električnu i vodovodnu mrežu. Prikupljanje i odvodnja otpadne vode naselja vrši se putem regionalnog kanalizacijskog sustava. 36,23% kućanstava priključeno je na plinsku mrežu. Naselje je uključeno u prikupljanje komunalnog otpada.
- *Institucionalna pokrivenost:* u naselju nema liječničke ordinacije i jaslica. Vrtić i osnovna škola lokalno su dostupni.
- *Ekonomске karakteristike:* u 2013. godini u naselju je bilo 39 registriranih tvrtki.
- *Zaposlenost:* U Bátaapátiju ima 24 registrirane nezaposlene osobe koje traže posao, što u odnosu na ukupni broj stanovnika iznosi 5,43%. Od tražitelja posla 10 osoba su muškarci, a 14 žene. Od 24 osobe, 8 ih je koji posao traže više od 180 dana, a onih koji posao traže više od jedne godine je 6 osoba. Od tražitelja posla 4 je početnika. Većina tražitelja posla (22 osobe) su na ranijim radnim mjestima bili fizički radnici.

Pokazatelji stupnja razvoja naselja su se u periodu od početka istraživačkih radova, do izgradnje odlagališta vidno popravili.

– **Püspökszilágy** pokazatelji stupnja razvoja

- *Demografske karakteristike:* Naselje je 2013. god. imalo 755 stanovnika. Broj umrlih i migracija bila je viša od broja živorođenih. Ovo znači da je u posljednjih nekoliko godina uočen blagi pad broja stanovnika. Ukupna demografska bilanca u 2013. godini iznosila je -1,32%, što je povoljnije u odnosu na prosječne podatke okruga, županije i na nacionalnoj razini. Nepovoljno je da je dobna struktura stalnog stanovništva samo 19,73% su mladih ispod 18 godina, a samo 24,37% starijih ljudi.
- *Infrastruktura:* 100% kućanstava priključeno je na električnu i vodovodnu mrežu. 85,81% kućanstava priključeno je na plinsku mrežu. Naselje je uključeno u prikupljanje komunalnog otpada.
- *Institucionalna pokrivenost:* u naselju nema liječničke ordinacije i jaslica, ali su vrtić i osnovna škola lokalno dostupni.
- *Ekonomске karakteristike:* u 2013. godini u naselju je bilo 121 registriranih tvrtki.
- *Zaposlenost:* U Püspökszilágyu ima 22 registrirane nezaposlene osobe koje traže posao, što u odnosu na ukupni broj stanovnika iznosi 2,91%. Od tražitelja posla 7 osoba su muškarci, a 15 žene. Od 22 osobe, 8 ih je koji posao traže više od 180 dana, a onih koji posao traže više od jedne godine je 6 osoba. Od tražitelja posla 2 je početnika. Većina tražitelja posla (17 osoba) su na ranijim radnim mjestima bili fizički radnici.

– **Paks** pokazatelji stupnja razvoja

- *Demografske karakteristike:* Naselje je 2013. god. imalo 19 428 stanovnika. Broj umrlih i migracija bila je viša od broja živorođenih. Ovo znači da je u posljednjih nekoliko godina uočen blagi pad broja stanovnika. Ukupna demografska bilanca u 2013. godini iznosila je

-0,62 %, što je povoljnije u odnosu na prosječne podatke okruga i županije, ali lošije nego na nacionalnoj razini. Dobna struktura stalnog stanovništva su mladih ispod 18 godina 17,66%, a omjer starijih ljudi je 21,95%.

- *Infrastruktura:* 100% kućanstava priključeno je na električnu i vodovodnu mrežu. Grad ima svoj sustav kanalizacijske mreže. 34,52% kućanstava priključeno je na plinsku mrežu. Naselje je uključeno u prikupljanje komunalnog otpada, grad Paks centar je regionalnog zbrinjavanja otpada, s vlastitim odlagalištem otpada.
- *Institucionalna pokrivenost:* Institucionalna pokrivenost je izuzetno dobra. U gradu ima 9 ordinacija obiteljskih liječnika i 5 pedijatar. Od dječijih institucija ima 1 jaslice, 7 vrtića i 6 škola. U gradu se nalaze i srednjoškolske obrazovne ustanove (gimnazija, strukovna srednja škola i strukovna škola) od kojih je strukovna srednja škola povezana uz elektranu gdje se vrši stručno osposobljavanje energetske struke. Zahvaljujući elektrani Paks infrastrukturna pokrivenost grada bolja je i kvalitetnija od mnogih drugih sličnih gradova.
- *Ekonomske karakteristike:* u 2013. godini u naselju je bilo 2973 registriranih tvrtki
- *Zaposlenost:* U Paksu ima 626 registrirane nezaposlene osobe koje traže posao, što u odnosu na ukupni broj stanovnika iznosi 3,22%. Od ukupnog broja tražitelja posla 286 osoba su muškarci, a 340 žene. Od 626 osobe, 290 ih je koji posao traže više od 180 dana, a onih koji posao traže više od jedne godine je 152 osobe. Od tražitelja posla 118 je početnika. Većina tražitelja posla (471 osoba) su na ranijim radnim mjestima bili fizički radnici

Sva tri naselja raspolažu kulturnim i arheološkim vrijednostima, tijekom gradnje vršene su procjene utjecaja na ova područja. Glede ovoga, konfliktne situacije nisu se pojavile.

Ciljano ispitivanja³⁹ zdravstvenog stanja stanovništva izvršeno je u okolini dva postrojenja nuklearne elektrane Paks i odlagališta Püspökszilágy koja su u funkciji već duže vrijeme. Nakon obrade statističkih podataka oba slučaja utvrđeno je da na ispitanom području bio manji broj smrtnih slučajeva kao posljedica oboljenja od raka, nego što se to moglo očekivati. I stopa prirodnih malformacija ne razlikuje se od očekivane vrijednosti.

Buka

Trenutačna situacija može se sažeti na slijedeći način:

- ***Nacionalno odlagalište radioaktivnog otpada:*** Zahvaljujući činjenici da se radi o selu bez izlaza u Bátaapátiju tranzitni promet je zanemariv. Periodni izvori buke - poljoprivredni i šumarski radni strojevi - ne uzrokuju redovito mjerljivo opterećenje bukom. Ne javlja se buka postrojenja, kao izvori buke uslijed obavljanja rekreativnih aktivnosti mogu se spomenuti samo sportska igrališta i ugostiteljski objekti.

Tijekom pripremnih radova za izgradnju odlagališta, između 2002-2004. godine izvršena su mjerenja buke u cilju utvrđivanja osnovnog stanja u mjestima Bátaapáti (u centru sela, na više mjesta unutar planirane lokacije postrojenja), Szálka, Kismórágy i uz planirane rute prijevoza. Utvrđena je razina stalne pozadinske buke (L_{95}) od 33-39 dBA.⁴⁰ Na temelju rezultata istraživanja predloženo je korištenje ceste pokraj Kismórágya umjesto ceste pokraj mjesta Szálka.

Izvori buke tijekom pogona NRHT-a (NRWR) su ventilacijski sustav, betonara (betoniranje unutar zatvorenog prostora), ne uzrokuju buku koja bi mogla doseći graničnu vrijednost.

³⁹ Ispitivanja su za cilj imala otkriti koliko su česta oboljenja od raka i razvojnih poremećaja u ovim regijama u odnosu na podatke na nacionalnoj razini.

⁴⁰ Samo radi usporedbe, razina maksimalne razine buke glasa životinja ili ljudskog glasa (L_{max}) može biti od 89-95 dBA.

Transportna sredstva kao izvor buke (nekoliko pošiljki tjedno iz nuklearne elektrane i 15-20 automobila dnevno) ne predstavljaju značajno dodatno opterećenje bukom.

- **Postrojenja za obradu i odlaganje radioaktivnog otpada, Püspökszilágy:** Naselja Püspökszilágy i Kisnémedi koje se nalazi u neposrednoj blizini, koja su prihvatila postrojenja RHFT (RWTF) nalaze se u mirnom okruženju, gdje dominiraju zvuci poput lajanja pasa, ljudski glasovi i zvukovi prirode. Dakle, buka prometa koju proizvode vozila, postaju čimbenik koji snažno utječe na ove uvjete.

Periodni izvori buke - poljoprivredni i šumarski radni strojevi - ne uzrokuju redovito mjerljivo opterećenje bukom. Ne javlja se buka postrojenja, kao ni izvori buke uslijed obavljanja rekreativnih aktivnosti. Južno od Püspökszilágya u smjeru jugozapada nalaze se naselja⁴¹ koja pripadaju aglomeraciji glavnog grada, iz ovoga smjera utjecaj prometa – i u manjoj mjeri uslužne i gospodarske djelatnosti – javlja se kao mnogo značajniji čimbenik.

Izvori buke postrojenja su auto-dizalica (pokreće se nekoliko puta mjesečno), dijelovi sustava sigurnosti (detektori se uključuju na nekoliko minuta mjesečno, u slučaju dužeg nestanka struje dizel generatori), nekoliko radnih strojeva (napr. viličari), tenološki uređaji zgrade (klima uređaji, ventilacija) i aktivnosti održavanja (radionice, košnja trave). U okviru studije utjecaja⁴² buke izrađene 2004-2005. godine izvršena su mjerenja pokazala da se buka koja nastaje radom postrojenja u najbližim stambenim zgradama (Püspökszilágy, Kisnémedi) ne mogu iskazati. (Od tada nemamo saznanja o značajnijim promjenama.)

- **Privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva:** Postrojenje se nalazi na 5 km od centra grada Paks, nalazi se na poljoprivrednom zemljištu. Periodni izvori buke nastali obavljanjem djelatnosti ne uzrokuju redovito mjerljivo opterećenje bukom. Kao glavne čimbenike stanja buke je pružanje uslužne i gospodarske djelatnosti obavljanje povezanog prometa. U okolici Paks nalaze se mala naselja⁴³. Najbliže naseljeno mjesto je Dunaszentbenedek, a nalazi se na drugoj obali Dunava,

Prema mjerenjima⁴⁴ izvršenim 2002. godine, izvori buke postrojenja su (parne turbine, transformatorska postrojenja, odnosno transformatorska stanica, dizel generatori, hladnjača, potopne pumpe, crpke protupožarne vode, visokotlačni kompresor, strojobravarne i radionice za održavanje, preljevna brana rashladne vode) i promet (prijevoz istrošenog nuklearnog goriva u KKÁT vrši se željeznicom), utvrđeno je da su vrijednosti u okolici objekata pod zaštitom izvan kruga postrojenja niže od dopuštenih graničnih vrijednosti. Emisija buke ne prelazi dopuštene vrijednosti ni unutar kruga postrojenja. U zaštićenim objektima (uredi, ordinacije, sobe za odmor) unutar kruga postrojenja na jednoj lokaciji zbog rada postrojenja koje osigurava dušik za potrebe privremenog skladišta izmjerena je granična vrijednost, a zbog unutarnjeg prometa prekoračena je granična vrijednost na drugoj lokaciji.

Prema mjerenjima izvršenih tijekom pripremnih radova 2012. god. vezanih za izvedbu projekta novog bloka nuklearne elektrane Paks, pored fasada pod zaštitom, pokraj prometnica i stambenih objekata pokraj Dunava na području zahvaćenom planiranom lokacijom elektrane nisu zabilježene vrijednosti iznad dopuštene granične vrijednosti. Emisija buke prometnih cesta koje se nalaze u blizini naseljenih mjesta veoma je značajna, stanje buke na područjima zahvaćenim prometom nedvojbeno zavisi o količini buke izazvane prometom.

Vibracije

⁴¹ Najbliži gradovi su Órbottyán koji se nalazi na 7 km, Veresegyház koji se nalazi na 9 km, ali su mnogo značajniji gradovi koji se nalaze na udaljenosti od oko 15 km Aszód, odnosno Vác.

⁴² Izvor: A Püspökszilágyi Rhft. környezeti hatásainak elemzése – Zárójelentés (ETV-Erőterv Rt., 2005.)

⁴³ Najbliži gradovi u međurječju Dunava i Tise su Kalocsa (~ 10 km), Tolna (~ 20 km), odnosno na oko 30-tak km udaljen glavni grad županije, Szekszárd.

⁴⁴ Izvor: Új atomerőművi blokkok létesítése - Előzetes konzultációs dokumentáció (PYÖRY Erőterv Zrt. 2012.)

Mjerenje vibracija stoji nam na raspolaganju u slučaju dva postrojenja:

- **Nacionalno odlagalište radioaktivnog otpada:** U cilju predviđanja utjecaja vibracija proširenja okna miniranjem, odnosno povećanja potrebe transporta, u okviru izrade projekta 2005-2006. god. izvršeno je ispitivanje vibracija na tom području. U Bátaapátiju i okolnim mjestima (Palatinca, Kismórág) nisu registrirana povećanja opterećenja vibracijama u odnosu na polaznu vrijednost, a mogućnosti nastajanja štete na građevinskim konstrukcijama uslijed vibracija izazvanih prometovanjem vozila najvjerojatnije su procijenjene kao zanemarive. Razlog za zabrinutost bile su vibracije sposobne širiti se na veću udaljenost⁴⁵ izazvane prometovanjem teških teretnih vozila transportom vezanim uz gradnju. Utvrđeno je da vozila ukupne mase ispod 20t nigdje, na cijeloj trasi ne izazivaju vibracije preko graničnih vrijednosti. Studija utjecaja na okoliš preporuča izbjegavanje noćnih transporta.

Utjecaj prometovanja 1-2 teška teretna vozila povezanih uz rad NRHT-a (NRWR) ograničava se na prostor pristupne ceste br. 56103 u Bátaapáti, odnosno na nekoliko objekata uz cestu u mjestima Rozsdáserpenyő i Bátaapáti koja nije opterećena prometom teških teretnih vozila.

- **Privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva:** U okviru pripremnih radova izvršenih 2012. god. vezanih za izvedbu projekta novog bloka nuklearne elektrane Paks spomenutih u poglavlju vibracije, provedena su i mjerenja opterećenja vibracijama. Na ovaj način izvršena su i mjerenja učinaka postojećih postrojenja (i KKÁT-a). Prema rezultatima ispitnog razdoblja, na svim mjernim točkama mogao se iskazati rast opterećenja od vibracija izazvanog svim izvorima vibracija (postojeća postrojenja i pomoćni objekti nuklearne elektrane, odnosno cestovni i željeznički transport). Izloženost vibracijama u razdoblju ispitivanja/procjene u sva tri ortogonalna smjera manja je od granične vrijednosti, a najviša vrijednost izloženosti vibracijama niža je od ispitnog praga vrijednosti opterećenja vibracijama.

Iako ne postoje informacije mjerenja koja se izričito odnose na opterećenje vibracijama tijekom rada KKÁT-a, međutim po gore navedenom može se pretpostaviti da to ne predstavlja problem.

4.1.2.6. Krajobraz i prostorna struktura

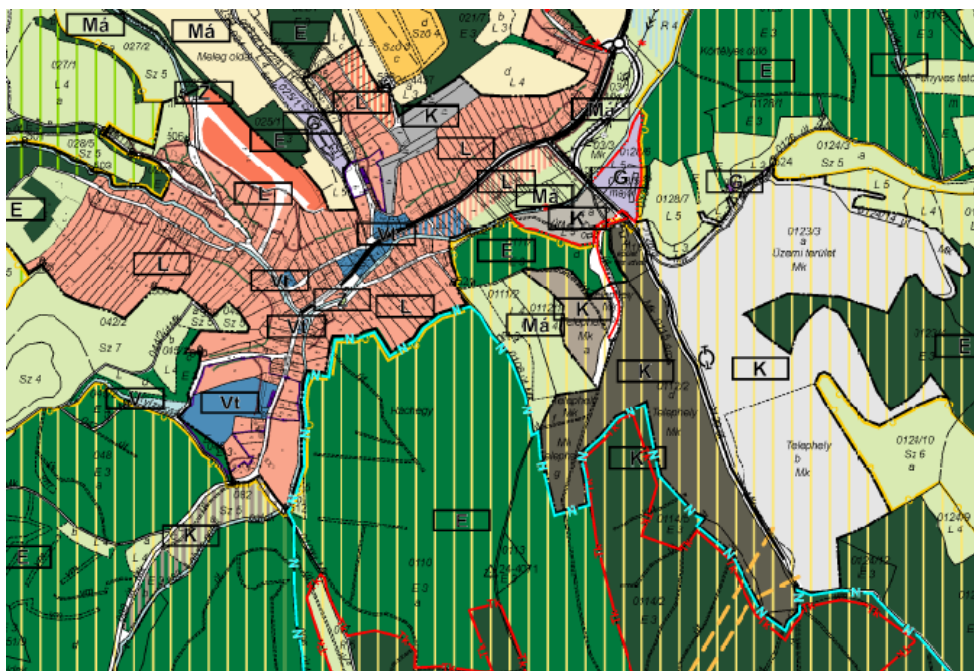
Sažetak trenutnog stanja prostorne strukture ispitanih područja izradili smo na osnovu županijskih i lokalnih prostornih planova. Za sva tri područja može se reći da ih karakterizira ljudski utjecaj. Najveći utjecaj na izvršen je u području nuklearne elektrane Paks. NRHT (NRWR) se nalazi na najmanjoj udaljenosti od prirode u čijem slučaju samo je dio postrojenja na površini izvršio značajniji utjecaj, ali uglavnom je okoliš ostao gotovo netaknut.

U izmjenama prostornih planova županije Tolna NRHT-a (NRWR) i KKÁT spominju se kao važni gospodarski čimbenici županije.

- **Nacionalno odlagalište radioaktivnog otpada:** Lokalna samouprava Bátaapáti odlukom lokalne samouprave broj 12/2010 (9.III.) usvojila je izmjene prostornog plana Bátaapáti i plana namjene okolnog zemljišta oko postrojenja, što se dobro vidi na nacrtu prostornog plana. Vidi *sliku 4-7*. Nacrt prostornog plana prostor postrojenja definira kao posebno područje. Područje postrojenja Bátaapáti, vodi se kao zaštićeno krajobrazno područje od nacionalnog značaja.

Slika 4-7. Bátaapáti, nacrt prostornog plana (isječak)

⁴⁵ U polumjeru od 500 m nije bilo zgrade pod zaštitom, tako da su se bavili samo vibracijama koje su sposobne širiti se na veću udaljenost



Izvadak legende područja vezanih uz zbrinjavanje otpada



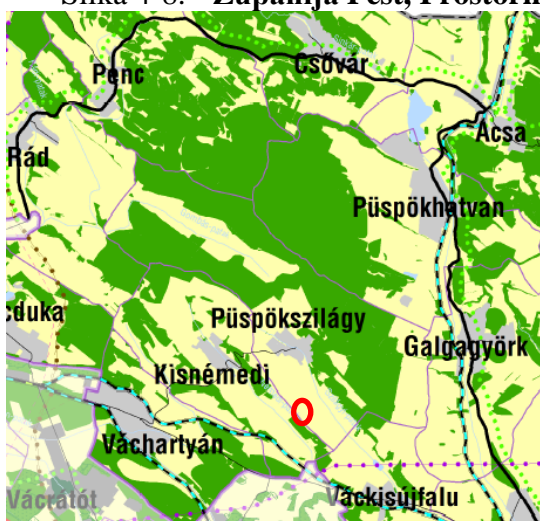
K CENTAR ZA POSJETITELJE
K DEPONIJA
K TEHNOLOŠKO POSTROJENJE ZA POVRŠINSKO
 ODLAGANJE NISKO I SREDNJE RADIOAKTIVNOG
 OTPADA

OZNAČENO PLAVOM CRTOM - PODRUČJE
 NATURA 2000

ŠATIRANO ŽUTIM JEZGRA PODRUČJA NEM
 (NÖH)

- **Postrojenje za obradu i odlaganje radioaktivnog otpada, Püspökszilágy:** Izmjene prostornog plana županije Pest u skladu s privitkom br. 2. (plan regionalne strukture), koje je županijska samouprava odlukom samouprave broj 5/2012 (10.V.) usvojila glede ispitano poljoprivrednog i šumskog područja. Vidi *sliku 4-8*. Osim toga važno je naglasiti da se područje sjeveroistočno i jugozapadno od postrojenja vodi se kao zaštićeno krajobrazno područje od nacionalnog značaja. Vidi *sliku 4-9*.

Slika 4-8. **Županija Pest, Prostorni plan Plan regionalne strukture (isječak)**

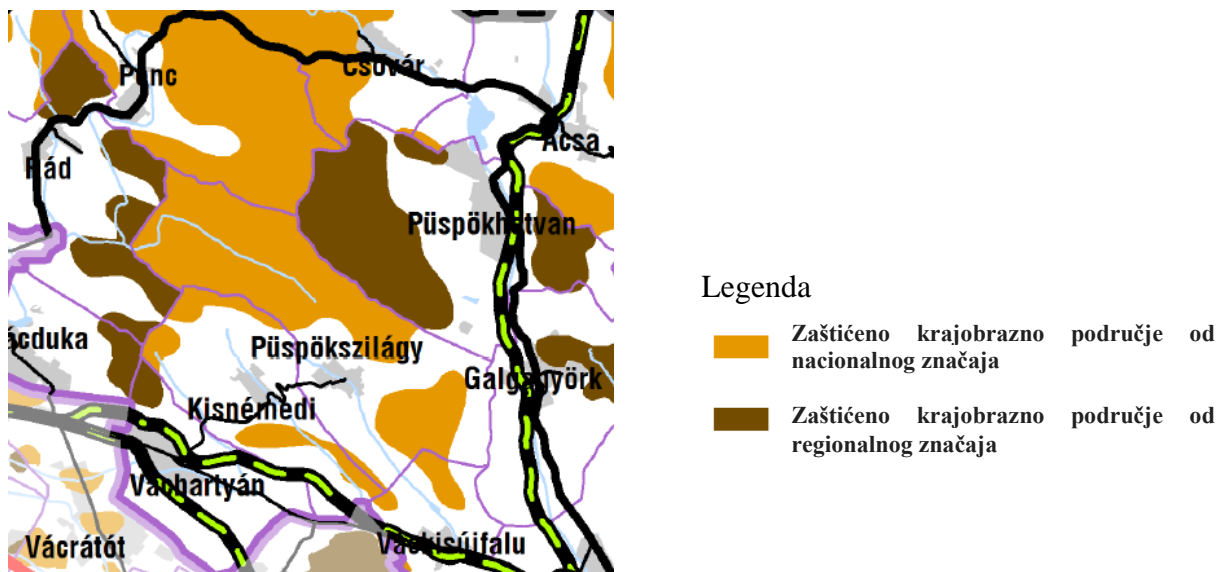


- područje urbanih naselja
- područje tipično ruralnih naselja
- područje s površinama mješovite namjene
- područje na kojem se nalaze građeni objekti
- područje gospodarenja šumama
- poljoprivredno područje
- područje gospodarenja vodama
- postrojenje

Legenda



Slika 4-9. Županija Pest, Prostorni plan područje zaštićenog krajobraza (isječak)

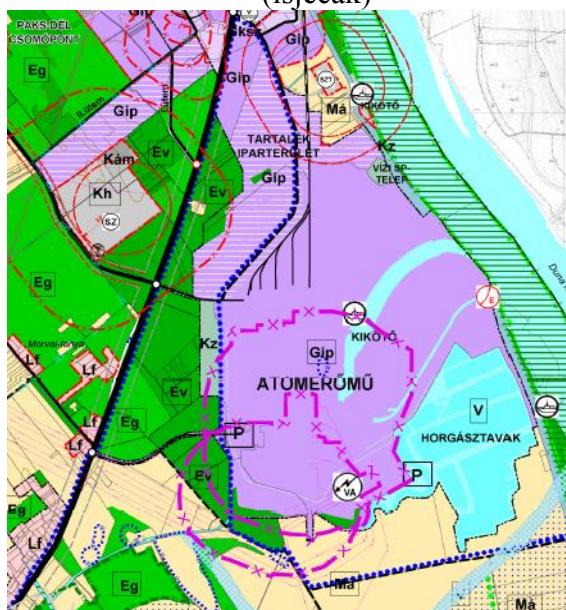


Slika 4-10. Grad Paks, Prostorni plan (isječak)

Privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva: Prostorni plan grada Paks⁴⁶ cijelo područje elektrane i KKÁT-a definira kao industrijsku i gospodarsku zonu. Na *slici 4-10.* vidi se da je zona jednoobrazno označena, ali dva postrojenja uz označenu zaštitnu zonu od 500 m posebno su naznačena. (Ljubičastom x znakom isprekidanom crtom.)

Prostorni plan županije Tolna iz ove točke gledišta ne sadrži posebne značajke.

Prostorni plan županije Baranya, spominje da je županija potencijalna lokacija odlagališta visoko radioaktivnog otpada u dubinskim geološkim formacijama.



4.2. Očekivani procesi i utjecaji planiranih aktivnosti Nacionalnog programa

U slijedećem poglavlju izradili smo sažetak izravnih i neizravnih radioloških i uobičajenih procesa i utjecaja na okoliš koji nastaju kao rezultat aktivnosti sadržanih u Nacionalnom programu, koji kasnije može činiti dio procesa ishoda dozvola za rad ovlaštenog tijela za zaštitu okoliša. Cilj ovog poglavlja je priprema kasnijeg procesa ishoda dozvole. **Određivanje čimbenika koji vrše utjecaj na okoliš i izrada procesnih shema služit će kao pomoćni materijal u slijedećoj fazi projektiranja.**

⁴⁶ Plan zacrtan odlukom Zastupničkog tijela lokalne samouprave grada Paks br.2/2003 (12.II.) Kt. [zastupničko tijelo] koji je prihvaćen odlukom o izmjenama i dopunama odluke 79/2011 (23.XI.) Kt. [zastupničko tijelo]

Za prikazivanje posljedica koje nastaju kao rezultat aktivnosti sadržanih u Programu koristili smo procesne sheme koje su korištene i za prikazivanje utjecaja na okoliš. Kao prvi korak za izradu sheme izvršili smo identifikaciju posljedica⁴⁷ koje nastaju kao rezultat aktivnosti.

Životni vijek (provedba, ostvarenje i napuštanje) postrojenja za obradu i konačno odlaganje radioaktivnog otpada i istrošenog radioaktivnog goriva koji su dio Nacionalnog programa odstupa od uobičajenih i dijeli se na slijedeće faze kako slijedi:

- istraživanje
- provedba (gradnja)
- ostvarenje (rad odlagališta, dovoz otpada, čuvano skladištenje, odležavanje)
- proširenje
- ispunavanje, konačno zatvaranje, napuštanje
- institucionalna kontrola

Uzimajući u obzir ove faze, kao prvi korak potrebno je definirati sve elemente tipičnih aktivnosti koje su indikatori promjene stanja elemenata/sustava okoliša.

4.2.1. Definiranje čimbenika

Osnova izrade procesne sheme je identifikaciju posljedica. Kod procjene utjecaja na okoliš potrebno je razlikovati čimbenike koji vrše privremene i stalne promjene. Privremeni utjecaji imaju kratkotrajno djelovanje i ne uzrokuju trajne promjene, dok su dugoročni učinci odlučujući u procesu procjene pojedinih aktivnosti.

U ovom slučaju uzeli smo u obzir, da Nacionalni program u osnovi računa s nastavkom rada postojećih postrojenja, pored ovoga u slučaju KKÁT-a i NRHT-a (NRWR) očekuje se proširenje, a u slučaju RHFT-a (RWTDF) samo razvoj tehnologije. Izgradnja ovog postrojenja za konačno odlaganje visoko radioaktivnog otpada (čije se ostvarenje prema Nacionalnom programu očekuje tek u dugoročnom vremenskom periodu), odnosno gradnja novog privremenog skladišta istrošenog nuklearnog goriva za potrebe novih blokova. U dolje navedenoj točki b) objedinili smo učinke čimbenika rada/proširenja postojećih postrojenja, pošto učinci u ova dva slučaja ne pokazuju veća odstupanja, samo će volumen građevinskih radova novih postrojenja imati značajniji učinak. U ovom slučaju ispitane aktivnosti u vezi dominantnih čimbenika utjecaja podijelili smo na slijedeće faze:

a) Konačno odlaganje visoko radioaktivnog otpada

- Istraživačke aktivnosti
- Izgradnja podzemnog istraživačkog laboratorija i osiguranje dugoročnog rada
- Privremeno i trajno zauzimanje teritorija
- Građevinski radovi, ostvarenje postrojenja, uređenje okoliša i zemljani radovi
- Izgradnja podzemnih prostora (bušenje, miniranje)
- Izlazak i transport na gradilište
- Vađenje kamena, transport, lomljenje kamena
- Eksploatacija materijala i izgradnja deponija
- Proširenje infrastrukturnih elemenata
- Stvaranje građevinskog otpada

⁴⁷ Čimbenici su samostalni koraci i radne faze iz kojih, uslijed vršenja aktivnosti, nastaju promjene u pojedinim elementima okoliša.

- Transport visoko radioaktivnog otpada u odlagalište
- Rad postrojenja, odnosno konačno odlaganje otpada
- Socijalna skrb (grijanje, potreba za vodom, zbrinjavanje padalina, nastajanje i zbrinjavanje otpada i prijevoz osoba)
- Činjenica postojanja odlagališta visokog radioaktiviteta – ograničenje korištenja zemljišta

b) Daljnji rad i proširenje privremenog skladišta istrošenog nuklearnog goriva, izgradnja novog postrojenja

- Transport istrošenog nuklearnog goriva iz nuklearne elektrane
- Rad postrojenja, odnosno privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva
- Činjenica postojanja postrojenja (krajobraz, korištenja zemljišta)
- Socijalna skrb (grijanje, potreba za vodom, zbrinjavanje padalina, nastajanje i zbrinjavanje otpada i prijevoz osoba)
- Zauzimanje teritorija tijekom građenja novog i proširenja postojećeg postrojenja
- Građevinski i radovi proširenja
- Transport za potrebe gradnje/proširenja
- Stvaranje građevinskog otpada
- Transport istrošenog nuklearnog goriva u konačno odlagalište
- Razgradnja privremenog skladišta istrošenog nuklearnog goriva

c) Rad i proširenje odlagališta nisko i srednje radioaktivnog otpada NRHT-a (NRWR) i RHFT-a (RWTDF)

- Transport istrošenog nuklearnog goriva iz nuklearne elektrane i institucija
- Rad postrojenja, odnosno obrada i konačno odlaganje radioaktivnog otpada u odlagalištu
- Socijalna skrb (grijanje, potreba za vodom, zbrinjavanje padalina, nastajanje i zbrinjavanje otpada i prijevoz osoba)
- Činjenica postojanja postrojenja (krajobraz, korištenja zemljišta)
- Zauzimanje teritorija tijekom proširenja
- Izgradnja novih odlagališta
- Deponiranje ili prodaja izvađenog kamena

4.2.2. *Procesi utjecaja ispitivanih aktivnosti*

Za prikazivanje posljedica koje mogu nastati uslijed obavljanja ispitivanih aktivnosti putem - u praksi već korištenih - procesnih shema. Ovo nam pruža osnovu, da poznajući prilike okoliša postrojenja i očekivane utjecaje odredimo moguće konfliktne točke i izvršimo odabir aspekata okoliša u cilju daljnje izrade projekta.

Određivanje nastajanja mogućnih procesa vršimo ispitivanjem čimbenika utjecaja. U obzir ćemo uzeti sve moguće procese koji se mogu zamisliti tijekom obavljanja aktivnosti. Struktura procesne sheme bit će izrađena po metodi studije utjecaja na okoliš.

- Prvi stupac prikazuje zahvaćene prostorne elemente ili označava sustave;
- Drugi stupac su redni brojevi;

- Očekivani čimbenici utjecaja planiranih aktivnosti nalaze se u trećem stupcu (dani čimbenik uvijek se pojavljuje kod onog elementa okoliša na koji utječe izravno, bez posrednog učinka). Jedan čimbenik može izravno utjecati na više elemenata okoliša istodobno, naravno na svaki utječe na drugačiji način. U ovom slučaju prikazan je kod svih zahvaćenih elemenata okoliša. (Ovo su obično građevinski radovi koji jednako utječu na zrak, vodu i živi svijet ili zauzimanje prostora koje se javlja i kod tla i kod živoga svijeta.)
- Očekivani izravni utjecaji nalaze se u četvrtom stupcu, a posredni utjecaji nalaze se u stupcima koji slijede. Strelice ukazuju na daljnje širenje utjecaja prema krajnjim snositeljima posljedica. Širenje utjecaja može se odvijati kroz niz faza uz postupno smanjenje i vrlo rijetko povećanja utjecaja. Općenito govoreći tendencija širenja utjecaja obično je u trendu smanjenja intenziteta.
- Krajnji snositelj posljedica je obično ekosistem u cjelini i/ili čovjek. Utjecaj na čovjeka iskazali smo posebno, u posljednjem stupcu, pošto utjecaji na okoliš, odnosno promjene nastale u stanju elemenata/sustava u osnovi se temeljito može ocijeniti i protumačiti sa stajališta ljudi.

Na slijedeće tri *slike (4-11. – 4-13.)* u sažetku su prikazani utjecaji izgradnje i rada odlagališta za konačno odlaganje visoko radioaktivnog otpada, odnosno privremenog skladišta nisko i srednje radioaktivnog otpada i utjecaj proširenja i rada KKÁT-a. (Sheme ne prikazuju utjecaje na okoliš procesa razgradnje, zatvaranja, institucijskog nadzora, odnosno utjecaje pogonskih smetnji i havarija. Čimbenici i procesi ovih utjecaja istovjetne su prirode kao i oni prikazani u shemi, samo im se mijenja utjecaj i intenzitet.)

Od aktivnosti prikazanih u shemi samo je izgradnja odlagališta za konačno odlaganje visoko radioaktivnog otpada nova aktivnost. U slučaju novih aktivnosti najznačajniji čimbenik utjecaja je zauzimanje prostora (koja veličina površine biva zauzeta od strane postrojenja i prateće infrastrukture). U ovom slučaju veličina zauzeća površine ovisi o reljefnim osobitostima prostora, odnosno da sredina bude podesna za prihvatanje i odlaganje ove vrste otpada. Ovo može utjecati da se izmijene neka druga gledišta zauzimanja prostora. Potencijalni negativni utjecaji mogu se smanjiti minimiziranjem zauzimanja prostora površinskog postrojenja, odnosno u slučaju potrebe određenim kompenzacijama.

Planirana proširenja i gradnja novih postrojenja mogu se provesti samo ako u slučaju normalnih radiološki utjecaji ne budu viši od neutralne vrijednosti. Ovo su utjecaji čije se postojanje može dokazati (napr. jednim vrlo osjetljivim instrumentom), ali prouzročena promjena stanja svih elemenata i sustava okoliša u svakome pogledu toliko je mala, da se ove promjene gotovo i ne zamjećuju. (Obično pod ovim podrazumijevamo jedva iskazive oscilacije pozadinskog opterećenja.)

Od uobičajenih opterećenja koja utječu na okoliš povezana su s transportom, bilo da je riječ o transportu materijala za gradnju ili proširenje, bilo o prijevozu istrošenog goriva, otpada. Zagađenje zraka, odnosno opterećenje bukom i vibracijama može se umanjiti pažljivim odabirom transportnih trasa i ograničenjem prometa. Većina uobičajenih opterećenja tehničkim sredstvima može se održavati u granicama normale.

Slika 4-11. Mogući utjecaji konačnog odlaganja visoko radioaktivnog otpada

Element/sustav okoliša		Čimbenik utjecaja		Izravni utjecaj		Posredni utjecaj	Čovjek i živi svijet kao konačni nositelji posljedica
Zrak i klimatski uvjeti	1.	Građevinski radovi (istraživački laboratorij, lokacija, dubinsko odlagalište, infrastrukt.)	→	Pogoršanje kakvoće zraka u okolini postrojenja			Ometanje, pogoršanje zdravstvenog stanja u okolini postrojenja i pokraj rute transporta
	2.	Socijalna skrb (istraživanje, izgradnja odlagališta, rad)	→				
	3.	Prijevoz osoba	→				
	4.	Transport za potrebe gradnje	→	Privremeno pogoršanje kakvoće zraka			
	5.	Transport istrošenog goriva (odlagalište nuklearne elektrane)	→	Pogoršanje kakvoće zraka pokraj rute transporta			
	6.	Činjenica postojanja postrojenja	→	Promjena klimatskih uvjeta u okolini postrojenja			
Površinske i podzemne vode	7.	Vađenje kamena (istraživački laboratorij, odlagalište)	→	Promjene toka površinskih i podzemnih voda, promjena kvaliteta		Onečišćenje površinskih i podzemnih voda	Ograničenje i promjena korištenja
	8.	Građevinski radovi	→				
	9.	Istraživački laboratorij i činjenica postojanja postrojenja, rad	→	Promjene toka podzemnih voda, promjena kvaliteta			
	10.	Socijalna skrb: potrebe vode, obrada padalina i otpadnih voda	→	Promjene kvaliteta i kvantiteta površinskih i podzemnih voda			
Tlo	11.	Zauzimanje teritorija (postrojenja na površini, infrastruktura)	→	Smanjenje kvantiteta		Onečišćenje tla	Ograničenje i promjena korištenja zemljišta
	12.	Izgr. podz. prost./vađenje kamena	→	Promjene kvantiteta			
	13.	Stvaranje građevinskog otpada	→	Onečišćenje tla, degradacija zemljišta			
	14.	Socijalna skrb: stvaranje komunalnog otpada, zbrinjavanje	→				
	15.	Rad postrojenja, odlaganje istrošenog nuklearnog goriva	→	Onečišćenje podzemne sredine			
Živi svijet-ekosistemi	16.	Zauzimanje teritorija	→	Uginuće jedinki ili cijele populacije, promjene životne sredine	Promjene životne sredine	Promjene životne sredine	Migracija, degradacija, gubitak biološke raznolikosti
Građevni elementi – Okolica naselja	17.	Rad postrojenja, odlaganje istrošenog nuklearnog goriva	→	Izgradnja nove funkcije	Zadovoljenje gospodarskih potreba	Zadovoljenje gospodarskih potreba	Smanjenje rizika, rješenje zbrinjavanja otpada
	18.	Građevinski radovi, izgradnja podzemnih prostora	→	Privremene promjene razine buke i vibracija u okolini gradilišta i ruta transporta	Pogoršanje stanja pokraj rute transporta		Nelagoda, ometanje, u okolini postrojenja i pokraj rute transporta
	19.	Transport za potrebe gradnje	→				
	20.	Činjenica postojanja postrojenja	→	Privremene promjene razine buke pokraj rute transporta			
Krajobraz	21.	Činjenica postojanja postrojenja	→	Ograničenje korištenja zemljišta			

Slika 4-12. **Mogući utjecaji obrade i proširenja odlagališta nisko i srednje radioaktivnog otpada**

Element/sustav okoliša		Čimbenik utjecaja		Izravni utjecaj		Posredni utjecaj		Čovjek i živi svijet kao konačni snositelji posljedica				
Zrak i klimatski uvjeti	1.	Socijalna skrb (opslužujuća postrojenja grijanje, snabdijevanje toplom vodom, prijevoz osoba)	→	Pogoršanje kakvoće zraka u okolini postrojenja	}			Ometanje, pogoršanje zdravstvenog stanja u okolini područja proširenjai pokraj rute transporta				
	2.	Transport otpada (odlagalište nuklearne elektrane)	→	Pogoršanje kakvoće zraka pokraj rute transporta								
	3.	Transport za potrebe proširenja, deponiranje (vađenje kamena, građevni materijal)	→	Privremeno pogoršanje kakvoće zraka kod deponije i pokraj rute transporta								
Površinske i podzemne vode	5.	Rad postrojenja, obrada otpada, odlaganje	→	Promjene kvaliteta podzemnih voda	}			Ograničenje i promjena korištenja				
	6.	Socijalna skrb: potrebe vode, obrada padalina i otpadnih voda	→	Promjene kvaliteta i kvantiteta površinskih i podzemnih voda								
	7.	Proširenje: vađenje kamena	→	Promjena uvjeta toka i otjecanja								
Tlo	8.	Rad postrojenja, obrada otpada, odlaganje	→	Onečišćenje tla, degradacija zemljišta	}			Ograničenje i promjena korištenja zemljišta				
	9.	Socijalna skrb: stvaranje komunalnog otpada, zbrinjavanje	→									
	10.	Proširenje: vađenje kamena i deponiranje	→									
	11.	Stvaranje građevinskog otpada	→									
Živi svijet-ekosistemi		Nema izravnog utjecaja (zauzimanje prostora odvija se u podzemlju)						Promjene životne sredine	Migracija, degradacija, gubitak biološke raznolikosti			
Građevni elementi – Okolica naselja	12.	Rad postrojenja, obrada otpada, odlaganje	→	Održanje postojeće funkcije	}			Zadovoljenje gospodarskih potreba	Smanjenje rizika, rješenje zbrinjavanja otpada			
	12.	Proširenje: vađenje kamena i deponiranje	→	Privremene promjene razine buke u okolini gradilišta				}			Pogoršanje stanja	Nelagoda, ometanje, u okolini postrojenjai pokraj rute transporta
	13.	Činjenica postojanja postrojenja	→	Privremene promjene razine buke u okolini postrojenja i ruta transporta								
Krajobraz	14.	Činjenica postojanja postrojenja	→	Ograničenje korištenja zemljišta					Promjena potencijala krajolika			

Slika 4-13. **Mogući utjecaji proširenja privremenog skladišta istrošenog nuklearnog goriva**

Element/sustav okoliša		Čimbenik utjecaja		Izravni utjecaj		Posredni utjecaj	Čovjek i živi svijet kao konačni snositelji posljedica
Zrak i klimatski uvjeti	1.	Socijalna skrb (grijanje, topla voda, prijevoz osoba)	→	Pogoršanje kakvoće zraka u okolici postrojenja	}		Ometanje, pogoršanje zdravstvenog stanja u okolici područja proširenja i pokraj rute transporta
	2.	Transport istrošenog goriva (dovoz, odvoz na konačno odlaganje)					
	3.	Transport za potrebe proširenja	→	Privremeno pogoršanje kakvoće zraka postrojenja i pokraj rute transporta			
	4.	Činjenica postojanja postrojenja i proširenje	→	Promjena klimatskih uvjeta u okolici postrojenja			
Površinske i podzemne vode	5.	Socijalna skrb: potrebe vode, obrada padalina i otpadnih voda	→	Promjene kvaliteta i kvantiteta površinskih i podzemnih voda	}	Onečišćenje površinskih i podzemnih voda	Ograničenje i promjena korištenja
	6.	Proširenje	→	Promjena uvjeta toka i otjecanja			
Tlo	7.	Zauzimanje prostora (unutar lokacije)	→	Smanjenje kvantiteta	}		Ograničenje i promjena korištenja zemljišta
	8.	Rad postrojenja	→	Onečišćenje tla, degradacija zemljišta			
	9.	Socijalna skrb: stvaranje komunalnog otpada, zbrinjavanje	→				
	10.	unutar lokacije	→				
	11.	Stvaranje građevinskog otpada	→				
Živi svijet-ekosistemi		Nema izravnog utjecaja (zauzimanje prostora odvija se unutar lokacije)				Promjene životne sredine	Migracija, degradacija, gubitak biološke raznolikosti
Građevni elementi – Okolica naselja	12.	Rad postrojenja, proširenje	→	Održanje postojeće funkcije	}	Zadovoljenje gospodarskih potreba	Smanjenje rizika, rješenje zbrinjavanja otpada
	12.	Radovi proširenja i s ovim povezan transport	→	Privremene promjene razine buke u okolici gradilišta i ruta transporta			
	13.	Činjenica postojanja postrojenja (rad i transport)	→	Promjene razine buke pokraj postrojenja, ruta transporta i željeznice			
Krajobraz	14.	Činjenica postojanja postrojenja	→	Ograničenje korištenja zemljišta			Promjena potencijala krajolika

4.3. Očekivani utjecaj na okoliš u slučaju provedbe Nacionalnog programa

Do prve revizije Nacionalnog programa koju je potrebno izvršiti nakon 5 godina, osim istraživačkih i regulatornih zadaća, koje nemaju izravan utjecaj na okoliš, treba računati samo na rad, proširenje tehnološki razvoj postojećih postrojenja. Dakle, veći dio utjecaja na okoliš ostaje nepromijenjen, pošto je jednak utjecajima postojećih postrojenja, na čije promjene će privremeno utjecati građevinski radovi proširenja i s njima povezane aktivnosti transporta. Na ovaj način pri izradi procjene utjecaja, polazište mogu biti granične vrijednosti navedene u dozvoli zaštite okoliša, odnosno postojećeg stanja utjecaja na okoliš.

4.3.1. Radiološki utjecaji

4.3.1.1. Nacionalno odlagalište radioaktivnog otpada

Prema rezultatima sigurnosne procjene⁴⁸ radiološkog rizika izrađenog od strane NRHT-a (NRWR) 2014. godine u cilju provedbe izmjena odobrenja za obavljanje djelatnosti ne postoji rizik da se poveća izloženost zračenju radnika ili kritične skupine stanovništva u Bátaapátiju u granicama koje prelaze dopuštene vrijednosti, niti u slučaju normalnog rada, niti u slučaju eventualnih pogonskih smetnji.

U okviru kalkulacija zaštite od zračenja postrojenja u pogonu, vrši se izračun opterećenja zračenjem po dozama koje nastaju u slučaju određenih tipova pristiglog otpada (kompaktan paket otpada, bačva od 200 l koja sadrži ispunu od ionske smole) i vršene su analize ovih vrsta otpada – od trena njihovog preuzimanja do konačnog odlaganja – do trena zatvaranja cijelog ciklusa odlaganja. U slučaju svih vrsta otpada određuje se efektivna doza kojoj je osoblje u postrojenju izloženo u razdoblju od jedne godine prema količini otpada koji se odlaže. Analiza nije ustanovila nikakav razlog zbog kojega se ova planirana tehnologija zbrinjavanja i odlaganja otpada ne bi mogla koristiti. Članovi operativnog osoblja u svakom slučaju su u pogledu efektivne doze zračenja ostali unutar dopuštene godišnje granice od 20 mSv propisane Pravilnikom o zaštiti od zračenja na radnom mjestu PZZ (MSSz).

RHK Kft. [d.o.o.] prijevoz otpada iz nuklearne elektrane Paks u odlagalište vrši cestovnim prijevozom, vozilom odgovarajuće konstrukcije, koje posjeduje dozvole u skladu sa zahtjevima transporta radioaktivnih tvari. Broj paketa koji se prevoze ovisi o dozi specifične aktivnosti, naime u slučaju prijevoza jedinica veće doze specifične aktivnosti u cilju pridržavanja propisa Europskog sporazuma o međunarodnom prijevozu opasnih tvari u cestovnom prometu (u daljnjem tekstu: ADR) koji u ovom slučaju može propisivati dodatnu zaštitu. Prema propisima ADR-a koji se odnose na brojeve komada pošiljke s neograničenom dozom aktivnosti koje spadaju u kategorije LSA-I, LSA-II, LSA-III, ako su ispunjeni uvjeti prijevoza pod posebnim uvjetima, razina zračenja u slučaju pošiljke koja se prevozi ne smije premašivati sljedeće vrijednosti:

- 10 mSv/h svakog komada pošiljke ili na bilo kojoj točki vanjskog dijela zaštitnog materijala koji objedinjuje paket,
- 2 mSv/h-t na bilo kojoj točki površine vozila,
- 0,1 mSv/h, na udaljenosti od 2 m od vozila.

Prvenstveni zadatak je u skladu s propisima o zaštiti od zračenja zaštititi osoblje koje vrši prijevoz. Zakriljenjem nadogradnje vozila sa strane vozačke kabine, može se osigurati odgovarajuća zaštita vozača.

⁴⁸ Izvor: Létesítési engedélymódosítását megalapozó biztonsági jelentés (Elhelyezési koncepciómódosítása), RHK-K-029/14, 2014. május

U sigurnosnoj procjeni NRHT-a (NRWR) određene su takozvane očekivane granične emisije tijekom normalnog rada, odnosno granice izloženosti zračenju kritične skupine stanovništva tijekom ovih emisija. Projektom predviđena godišnja količina plinovitih emisija u atmosferu ne smije prekoračiti efektivnu dozu kritičnih skupina stanovništva za ispitane skupine obe starosne dobi (djeca od 1-2 godine i odrasli) u vrijednosti od 1 $\mu\text{Sv}/\text{godina}$, dok je količina tekuće emisije ostala ispod efektivne doze 10 $\mu\text{Sv}/\text{godina}$, što je bilo daleko ispod vrijednosti određene u odobrenju obavljanja djelatnosti postrojenja od strane ovlaštenih tijela u vrijednosti granične doze stanovništva od 100 $\mu\text{Sv}/\text{godina}$.

U dokumentaciji odobrenja obavljanja djelatnosti izrađene su analize na osnovu konzervativnih pretpostavki mogućih scenarija radioloških posljedica za određene vrste otpada glede utjecaja na operativno osoblje i na kritičnu skupinu stanovništva. Rezultati su pokazali da izloženost operativnog osoblja čak i u slučaju najnepovoljnijeg scenarija ne bi dosegla efektivnu dozu od 1 μSv (što bi bilo daleko ispod vrijednosti granične vrijednosti, godišnje granične efektivne doze profesionalne izloženosti zračenju od 20 μSv , propisane Uredbom vlade broj 487/2015. (30.XII.) o zaštiti od ionizirajućeg zračenja i povezanom sustavu obveze izdavanja dozvole, izvješćivanja i kontrole), dok bi izloženost kritične skupine stanovništva ostala ispod vrijednosti granične doze od 100 $\mu\text{Sv}/\text{godina}$.

Dugoročnim radiološkim izračunima prethodio je proces opreznih predviđanja u skladu s međunarodnom praksom izrade scenarija i temelji se na analizi rasporeda smještaja čimbenika sustava i procesa mogućih događanja (FEP). Ove scenarije analizirali su i u pogledu rasporeda smještaja sigurnosnih funkcija i na osnovu dobivenih rezultata otvorila se mogućnost izrade koncepta dugoročnog sigurnosnog modela.

Prema dugoročnoj sigurnosnoj procjeni određenog evolucijskog scenarija, količine nisko i srednje radioaktivnog otpada koji nastane tijekom 50-godišnjeg rada nuklearne elektrane Paks, mogu se na siguran način odložiti u NRHT-u (NRWR). Prema najvjerojatnijem scenariju očekivanog ponašanja sustava, ali i u slučaju nastajanja situacije nekih od analiziranih scenarija, u slučaju referentne skupine djece i odraslih osoba efektivna doza neće doseći granično ograničenje doze vrijednosti od 100 $\mu\text{Sv}/\text{godinu}$.

4.3.1.2. Postrojenje za obradu i odlaganje radioaktivnog otpada, Püspökszilágy

Dovoz radioaktivnog otpada RHFT (RWTDF) s mjesta nastanka obično vrši vlastitim specijalno za ovu namjenu preinačenim zatvorenim teretnim vozilom, koje posjeduje dozvole u skladu s propisima ADR-a.

Revizija usklađenosti s odgovarajućim mjerodavnim propisima zaštite okoliša u RHFT-u (RWTDF) izvršena je 2010. godine, a nadležno tijelo za zaštitu okoliša dozvolu obavljanja djelatnosti izdalo je u lipnju 2011. godine. Revizija usklađenosti emisija⁴⁹ s projektnim podacima izvršena je 2014-2015. god. Tijekom provedbe revizije izvršena je provjera funkcije pojedinih objekata postrojenja i povezanih operacija u pogledu radioaktivnih emisija. Detaljno su opisana mjesta i rute radioaktivnih emisija tijekom normalnog rada, izvršene su procjene dominantnih izvora emisija i tehnologija zbrinjavanja/odlaganja otpada koje se koriste u postrojenju, odnosno uzimajući u obzir postrožene sigurnosne mjere ponovne obrade „povijesnog otpada“ izvršena je revizija vrijednosti godišnjihtekućih i atmosferskih radioaktivnih emisija tijekom normalnog pogona. Revidirane procjene efektivne doze opterećenja zračenjem referentne skupine izvršenih na osnovu projektnih plinovitih i tekućih

⁴⁹ Izvor: A püspökszilágyi RHFT tervezési kibocsátásainak teljes felülvizsgálata, RHK-I-012A/14, 2015. január

emisija, izračunate su na bazirevizije graničnih vrijednosti pozadinskih emisija⁵⁰ korištenjem faktora doznog ekvivalenta.

Količine plinovitih emisija povezanih s normalnim radom postrojenja daleko su ispod granične doze (100 μ Sv/godina), (3-4 reda veličine niži od dopuštene), to rezultira nižim efektivnim dozama, a isto se može reći i za sumirane rezultate efektivnih doza tekućih emisija okolišnih voda i komunalne kanalizacije u kojima je izmjerena vrijednost doze ¹³⁷Cs za oko 2 reda vrijednosti niža od vrijednosti granične doze.

U sigurnosnoj procjeni⁵¹NRHT-a (NRWR) operativnog izvješća na kojemu se temelji nastavak pogona izrađeni su detalji analiza na osnovu konzervativnih pretpostavki mogućih scenarija radioloških posljedica uslijed pogonskih smetnji glede utjecaja na operativno osoblje i na kritičnu skupinu stanovništva.

U uvjetima pogonskih smetnji do nastajanja najveće doze došlo bi kao posljedica eventualnog požara u privremenom skladištu koje se nalazi u podrumu tehnološke zgrade. Provedene analize na osnovu konzervativnih pretpostavki pokazale su da će nakon otkrivanja požara, radnici koji sudjeluju u njegovom gašenju biti izloženi zračenju efektivne doze 1 mSv, odnosno znatno nižem od efektivne doze zračenja dopuštene granice od 20 mSv propisane Pravilnikom o zaštiti od zračenja na radnom mjestu PZZ (MSSz).

Tijekom provođenja analize i procjene doze izloženosti zračenju okolnog stanovništva u slučaju eventualnog požara izrađeno je viša ruta izloženosti. Izvor izloženosti zračenju prvenstveno bi bilo konzumiranje radioaktivnim izotopima kontaminiranih namirnica proizvedenih u tom području, dok je druga mogućnost izloženost vanjskom zračenju nakon taloženja radioaktivnih izotopa na površinu nakon emisije. Za vrijeme emisije udisanjem onečišćenog zraka izloženost zračenju je za oko 3 reda vrijednosti niža od vrijednosti granične doze. Ukupna efektivna doza propisana Uredbom vlade broj 487/2015. (30.XII.) o zaštiti od ionizirajućeg zračenja i povezanom sustavu obveze izdavanja dozvole, izvješćivanja i kontrole, ostala bi ispod vrijednosti granične doze (100 mSv) važeće za situaciju opasnosti od zračenja.

U RHFT-u (RWTDF) nije izvršena sveobuhvatna sigurnosna procjena ni prije puštanja u pogon, niti krajem 1980-tih godina prije izdavanja dozvole za rad postrojenja nakon djelomičnog proširenja kapaciteta i niti jedan dokument nije sadržavao zahtjeve preuzimanja otpada ili druga ograničenja u pogledu vrsta ili količina koje se mogu odlagati. To je bio razlog da je RHK Kft. 1999. godine zatražio da se izradi sveobuhvatna sigurnosna procjena. Analize su pokazale da je dugoročna sigurnost postrojenja vrlo upitna, pošto bi u razdoblju nakon institucionalnog nadzora gdje je analiza rizika scenarija nenamjernog ulaskaljudi u postrojenje pokazala mogućnost značajne izloženosti velikoj dozi zračenja (~100 mSv/godina) stanovništva. Ove analize istaknule su, da su potrebne korektivne mjere za poboljšanje dugoročne sigurnosti postrojenja, uključujući između ostaloga i djelomičnu ili potrebu uklanjanja⁵⁰ zatvorenih izvora radionuklida s dugim vremenom poluraspada i visoko radioaktivnog otpada u cijelosti.

Na temelju sigurnosne procjene, određene su zadaće koje su potrebne da bi se osigurala dugoročna sigurnost postrojenja. Ministar koji vrši raspodjelu sredstava iz Nukleáris Pénzügyi Alap [Nuklearni financijski fond] 2002. godine odobrio je provedbu „Program za povećanje sigurnosti RHFT-a (RWTDF) Püspökszilágy - 2002–2005“, na osnovu čega je provedena prva faza programa. Nakon provođenja prve faze programa 2005. godine izrađen je dokument „Program za povećanje sigurnosti RHFT-a (RWTDF) Püspökszilágy II. faza – (2006–2010)“,

⁵⁰ Izvor: A püspökszilágyi RHFT kibocsátási határértékeinek teljes felülvizsgálata, RHK-I-013/14, 2014. december

⁵¹ Izvor: Az RHFT átmeneti tárolójának további üzemeltetését megalapozó üzemviteli biztonsági jelentés (ÜMBJ), RHK-I-001/14, 2014. március

koji je odredio smjernice daljnje rekonstrukcije postrojenja. U prvom dijelu programa (II. faza, 1. dio) glavna zadaća bilo je provođenje demonstracijskog programa u četiri bazena kroz ponovnu obradu radioaktivnog otpada. Demonstracijski program vađenja, razvrstavanja, ponovne obrade i klasifikacije radioaktivnog otpada iz četiri bazena, 2010. godine (II. faza, 1. dio) uspješno je priveden kraju, podrazumijevajući i obavljanje pripremnih radova za nastavak programa (sažetak vrednovanja analize otpada u bazenima, sigurnosna procjena provođenja daljnjih aktivnosti, ishodenje dozvola nadležnih tijela za daljnje provođenje programa). Dovršena je izrada prijedloga „Dosadašnji rezultati programa za povećanje sigurnosti RHFT-a (RWTDF) Püspökszilágy i smjernice daljnjeg rada 2012–2017)“ čiji je cilj postaviti temelje daljnje provedbe programa.

Rezultati sigurnosne procjene⁵² koja čini temelj daljnje provedbe programa za povećanje sigurnosti RHFT-a (RWTDF) prikazuju da bi u odnosu na standardni scenarij efektivna doza izloženosti kritične skupine stanovništva bila nekoliko redova veličine niža od graničnog ograničenja doze i za jedan red veličine u usporedbi s dozom prethodno izrađene sigurnosne procjene. U slučaju analize nenamjernog ulaska ljudi u postrojenje u slučaju scenarija gradnje ceste pokazala je da u odnosu na sastav otpada u izvornom obliku, već izvršeno djelomično vađenje otpada rezultira smanjenjem doze izloženosti (oko 1,5 redova veličine), dok bi se vađenjem i obradom cjelokupne količine ta doza izloženosti dalje smanjivala (4 reda veličine u odnosu na početno stanje).

4.3.1.3. Privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva (KKÁT)

Istrošeno nuklearno gorivo nuklearne elektrane Paks do susjednog KKÁT (oko 1 km) prevozi se željezničkim vagonima tipa TW-C30 u kontejnerima C30 ispunjenih vodom.

Recipijent radioaktivnih emisija tijekom normalnog rada KKÁT-a u slučaju plinovitih emisija je zrak. U slučaju tekućeg radioaktivnog otpada on se iz KKÁT-a odvodi u sustave nuklearne elektrane, u kojima se provodi njegova obrada i kontrola radioaktivnosti. Tekući radioaktivni otpad se iz KKÁT-a ne smije ispuštati, niti odlagati ni u Dunav, ni u podzemne vode.

U skladu s propisima dozvole za rad KKÁT-a, pogon postrojenja treba vršiti pridržavanjem graničnih emisijskih vrijednosti, odnosno ispunjenjem postavljenih kriterija graničnih vrijednosti. Granična emisijska vrijednost u slučaju KKÁT-a iznosi ograničenje doze od 10 $\mu\text{Sv/godina}$. Kriteriji graničnih vrijednosti su slijedeći:

$$\sum_{ij} \frac{R_{ij}}{EL_{ij}} \leq 1,$$

gdje su:

EL_{ij} = radioaktivni izotop j način emisije (plinovit ili tekući) na koji se odnose granične emisijske vrijednosti [Bq/godina];

R_{ij} = az i radioaktivni izotop j način emisije (plinovit ili tekući) na koji se odnose granične emisijske vrijednosti [Bq/godina].

Izračunom po kriterijima graničnih emisijskih vrijednosti ekvivalent viška zračenja za kritične skupine stanovništva po podacima objavljenim u godišnjim izvješćima o sigurnosti i pogonu KKÁT-a odgovara vrijednosti nekoliko nSv/godišnje, što znači da ova vrijednost ne doseže ni tisućiti dio vrijednosti dopuštenog ograničenja doze⁵³ [7].

⁵² Izvor: A Püspökszilágyi RHFT biztonság-növelő programjának folytatását megalapozó hosszú távú biztonsági értékelés, CNBGA00001D000, 2010. július

⁵³ Izvor: A KKÁT üzemeltetésével és biztonságával kapcsolatos éves jelentések, RHK Kft.

Na osnovu projektantskih podataka doza izloženosti izravnom i difuznom gama zračenju KKÁT-a kritične skupine stanovništva (1300 m) iznosi 2,75 $\mu\text{Sv}/\text{godina}$, što je vrlo niska vrijednost, oko 3 reda veličine niže od doze izloženosti svakog stanovnika prirodnom zračenju koje iznosi oko 2,5 mSv/godina ⁵⁴.

Za procjenu radioloških utjecaja rada KKÁT-a koji odstupa od normalnog pogona izvršene su sigurnosne analize na osnovu teorije vjerojatnosti. Rad koji odstupa od normalnog pogona podijeljen je u dvije skupine: u prvu skupinu spadaju takozvane pogonske smetnje. U ovim slučajevima izrađene su detaljne analize i utvrđivanja doza nastalih kao posljedica ovih smetnji. U drugu skupinu spadaju takozvane smetnje koje prekoračuju projektnu osnovu, odnosno nesreće, koje su događaji s vrlo malim šansama vjerojatnoće događanja (prema podacima u Projektnom planu KKÁT-a učestalost događanja iznosi $\leq 10^{-7}$ 1/godina), koje su iz razloga niske vjerojatnoće događanja isključene iz projektne osnove. Prema tome za slučaj nesreće nisu izrađene detaljne analize nastajanja mogućih posljedica.

U slučaju određivanja područja radiološkog utjecaja na okoliš u slučaju opasnostina osnovu prijedloga stručnog mišljenja Nacionalne službe za javno zdravstvo i Uprave državne službe za javno zdravstvo (ANTSZ OTH) donesenog 16. svibnja 1994. god. primijenjene su slijedeće radne vrijednosti:

Promjena stanja	Razine izloženosti zračenju (E), (μSv)
neutralno	$E < 50$
podnošljivo	$50 < E < 500$
opterećenje	$500 < E < 5000$
štetno	$E > 5000$

U slučaju većine događaja koji spadaju u projektnu osnovu, vrijednost doza spada u klasu najnižih doza. Vrijednost doze ne prelazi granicu od 0,1 mSv , odnosno spada u donji dio raspona podnošljive kategorije. Postoji samo nekoliko lanaca događanja čije vrijednost doze doseže granicu od 0,1 - 5 mSv . Učestalost ovih događanja iznosi $\leq 10^{-6}$ 1/godina, odnosno veoma su rijetka i nalaze se u blizini vrijednosti kriterija filtriranja (10^{-7} /godina) projektne osnove. Promjena stanja ni u slučaju događaja koji izaziva najviše vrijednosti doze izloženosti kod ograde na 100 m udaljenosti po gore navedenim kategorijama ne spada u štetnu kategoriju, a na udaljenosti unutar 3000 m spada u podnošljivu kategoriju.

Postoji samo jedan lanac događanja - kvar filtra ventilacijskog sustava emisijskog puta – čija je vrijednost doze 48 mSv , godišnja učestalost događanja iznosi $2,59 \times 10^{-7}$. U skladu s odredbama točke 6.2.8.1400/a važećeg Pravilnika o nuklearnoj sigurnosti (NBSZ knjiga 6.) koje se odnose na privremena skladišta istrošenog nuklearnog goriva, iz početnog kruga projektne osnove po kriterijima filtriranja mogu se isključiti ona unutarnja događanja koja nastaju u slučajukvara sustava ili elemenata sustava, odnosno ljudske pogreške, čija se vjerojatnoća događanja nalazi ispod razine od 10^{-6} /godina. U slučaju izrade analiza KKÁT-a korišten kriterij filtriranja 10^{-7} /godina dovoljno je konzervativan da u slučaju klasifikacije događaja isključi one slučajeve koji se nalaze ispod razine od 10^{-6} /godina⁴⁵.

⁵⁴ Izvor: Teljesítményértékelés a KKÁT működési engedélyének megújításához, NPA85O01E0100O, 2014. október

4.3.1.4. Novo privremeno skladište istrošenog nuklearnog goriva

Privremeno skladištenje istrošenog goriva novih blokova nuklearne elektrane, po Nacionalnom programu može biti riješeno skladištenjem u novoizgrađenim tuzemnim ili inozemnim skladištima.

Mađarska trenutačno ispunja uvjete privremenog skladištenja blokova tipa VVER-440, a na lokaciji novih blokova već postoji mogućnost smještaja i gradnje postrojenja za privremeno skladištenje. Trenutačno se istrošeno nuklearno gorivo postojećih blokova u Paksu skladišti u modularno skladište tipa MVDS. U studiji utjecaja na okoliš od ponuđenih rješenja privremenog skladištenja preliminarno je kao referentni scenarij predstavljeno rješenje suhog skladištenja u spremnicima.

Vanjska površina spremnika se dekontaminira i osuši, poslije čega slijedi mjerenje provjera kontaminiranosti površine. Nakon provjere zatvorenosti spremnika otpremaju se iz reaktorske zgrade u privremeno skladište istrošenog nuklearnog goriva.

Spremnici će prema očekivanjima u skladištu provesti više desetljeća, poslije toga se prevoze ili u postrojenje za reprocesiranje ili na mjesto trajnog odlaganja. Može se odabrati i takav vid odabira tehnologije skladištenja kada nema potrebe za daljnjom manipulacijom, pošto spremnici za površinsko odlaganje pružaju odgovarajuću zaštitu i tijekom transporta. Odluka o tome koja će se tehnologija odlaganja primijeniti očekuje se tek u kasnijem periodu, na temelju jedne buduće kompleksne analize.

Radiološko opterećenje okoliša spremnika koji se nalaze u površinskom skladištu, izvan granice utjecaja koja je identična s granicom sigurnosne zone ne prelazi vrijednost ograničene doze⁵⁵.

4.3.1.5. Konačno odlaganje visoko radioaktivnog i dugoživućeg otpada

Direktiva 2011/70/EURATOM konstatira, da se u pogledu općeprihvaćene točke gledišta, kao konačno odlagalište u slučaju visoko radioaktivnog i otpadom smatrano istrošenog nuklearnog goriva preferira odlagalište smješteno u dubokim geološkim formacijama, koje je trenutačno najsigurnije i najodrživije rješenje.

U Mađarskoj još nije donijeta konačna odluka o završnoj fazi zatvaranja gorivnog ciklusa, u pogledu energetskih reaktora. Osim lokacije za privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva u tijeku je i odabir lokacije odlagališta u dubokim geološkim formacijama. Ovo odlagalište je neophodno potrebno, bez obzira koji će se vid zatvaranja gorivnog ciklusa uvesti. Mađarska se zalaže, da odlaganje visoko radioaktivnog i dugoživućeg otpada izvrši na svom teritoriju u jednom stabilnom odlagalištu u dubokim geološkim formacijama.

Nakon završetka istraživanja i ocjena formacija (screening) izvršenog na cijelom teritoriju zemlje RHK Kft. [d.o.o.] pripremio je program za određivanje pogodne lokacije u pogledu odlaganja visoko radioaktivnog i dugoživućeg otpada nastalog u Mađarskoj i gradnje podzemnog laboratorija, a na osnovu prikupljenih podataka prikupljenih s cijelog teritorija Mađarske predloženo je da se izvrše daljnja ispitivanja u zapadnom Mecseku.

RHK Kft. [d.o.o.] 2012. god. sastavio je plan istraživanja 2. dijela I. faze, koji je od strane nadležnog tijela u svibnju 2013. god. odobren. 2014. god. ponovno pokrenuto istraživanje predstavljalo je nastavak i završetak istraživanja 1. dijela prekinutog 2006. god. Cilj istraživanja bio je opća ocjena mogućih lokacija, prikupljanje geoloških podataka potrebnih za sigurnosnu procjenu i umanjenje neizvjesnosti. Na kraju istraživačke faze, na osnovu ciljane integrirane

⁵⁵ Izgradnja novih blokova nuklearne elektrane na lokaciji Paks, Procjena utjecaja na okoliš, zbrinjavanje i odlaganje radioaktivnog otpada i istrošenog nuklearnog goriva, MVM Paks II. Zrt. [z.d.d.]

procjene, može se suziti ciljano područje i izraditi detaljni plan provođenja slijedeće faze istraživanja.

Izgradnja podzemnog laboratorija, koja prethodi izgradnji i pogonu odlagališta u dubinskim geološkim formacijama aktivnosti su koje podliježu obvezi izrade procjene utjecaja na okoliš. Sigurnosne procjene, odnosno više desetljeća provođenja istraživačkih djelatnosti, koje prethode i na kojima se temelji proces projektiranja i višestupanjski proces izdavanja potrebnih dozvola, osiguravaju da gradnja, pogon i zatvaranje odlagališta budu u skladu s važećim propisima i regulatornim zahtjevima, te da postrojenje u svim životnim ciklusima svojim radiološkim utjecajima na okoliš (operativno osoblje, stanovništvo, biosfera) ostane u okvirima propisanih ograničenja.

4.3.2. Uobičajeni utjecaji na okoliš

4.3.2.1. Zrak-klima

Kakvoća zraka

Emisija onečišćivača zraka povezana je s jedne strane s pogonom postojećih postrojenja (i kasnije razgradnje), (lokalni izvori onečišćivača zraka i transport), te s provedbom potrebnih proširenja, odnosno onečišćenjima tijekom gradnje novih postrojenja s druge strane. U ovom poglavlju posvećujemo se i problemu emisije stakleničkih plinova koja je usko povezana s klimatskim promjenama.

- **Nacionalno odlagalište radioaktivnog otpada:** Emisije izvora onečišćivača zraka povezani s pogonom postrojenja nisu značajni, kao što je to navedeno i kod određivanja polaznog stanja. (Vidi kotlovi, ventilacijski sustav, betonjara, nekoliko radnih strojeva.) Isto ovo važi i za potrebni teretni i osobni promet.

Razgradnja blokova nuklearne elektrane značajno će povećati količinu otpada koji se treba odložiti. Većina otpada nastalog tijekom razgradnje spadat će u kategoriju nisko i srednje radioaktivnog otpada. U slučaju prva četiri bloka 27 000 m³ (80% vrlo niskog aktiviteta), u slučaju novih blokova 18 300 m³ po bloku, (89% vrlo niskog aktiviteta). Količine otpada vrlo niskog aktiviteta istaknuli smo iz razloga, što u slučaju uvođenja ove kategorije, u ovisnosti gdje će se obaviti odlaganje, može doći do drastičnog smanjenja količine otpada koju treba odložiti u Bábaapátiju. Nepovoljni utjecaji transporta mogu se ublažiti planiranom dinamikom transporta. Zbog produženog vremena razgradnje (u slučaju novih blokova 10-15 godina) ovo je već ostvareno. (Razgradnja novih blokova vremenski je toliko daleko, da je stvarni način i tijek provedbe, odnosno količine emisija trenutačno veoma teško odrediti.)

Planiranje proširenja postrojenja – u biti povezano je s emisijom onečišćivača zraka – usklađeno je s povećanjem i dinamikom dovoza otpada iz nuklearne elektrane, otvaranje novih komora za odlaganje i gradnja armirano-betonskih bazena odvija se gotovo neprekidno.

Napuštanje, odnosno ispuna okna, pogon većih radnih strojeva može prouzročiti veću potrebu za transportom i doseći razinu onečišćenja zraka u omjeru koji bi mogao doseći razinu onečišćenja tijekom gradnje.

- **Postrojenje za obradu i odlaganje radioaktivnog otpada, Püspökszilágy:** U postrojenju ne postoje klasični izvori emisija onečišćivača zraka, izvori emisija onečišćivača koje treba prijaviti i raspolaže malim brojem radnih strojeva (napr. viličar).

Trenutačno pristizusamo male količine; institucionalnog radioaktivnog otpada oko 10–15 m³ godišnje i 400-500 zatvorenih izvora ionizirajućeg zračenja. U istraživačkom reaktorustvara se oko 2 m³ krutog radioaktivnog otpada godišnje i oko 100 litara ionske smole, odnosno do

kraja radnoga vijeka akumulira senekoliko m³ mulja na dnu spremnika za prikupljanje tekućeg otpada. Iz istraživačkog reaktora godišnje 6puta u vrećama pristiže 3-8 kg krutog i svega nekoliko litara tekućeg radioaktivnog otpada. Ovo rezultira prometom od maksimalno 1-2 mala teretna vozila tjedno. Osobni promet također nije značajan, skupa s posjetiteljima iznosi svega ~15-20 automobila dnevno. Promet u ovom omjeru za neposredni okoliš predstavlja zanemarivu količinu emisija, a pokraj transportnih ruta taj je utjecaj još manji.

Dakle, može se zaključiti da trenutačno uslijed aktivnosti koje se vrše u postrojenju i vezanih za transport nema značajnije emisije onečišćivača zraka. Povoljno je što brdoviti reljef sa sustavom dolina koje se pružaju u smjeru SZ-JI cijeli kraj vrlo prozračan.

U okviru razvoja RHFT-a (RWTFDF) do 2017. god. planira se izgradnja hale lagane konstrukcije opremljene dizalicom, što će utjecati na povećanje emisije onečišćivača zraka, ali očekivano taj utjecaj ne bi trebao biti značajan.

Na veću količinu otpada koji treba zbrinuti treba računati tijekom provođenja razgradnje istraživačkog reaktora i reaktora za obrazovne svrhe. Očekuje se 50 m³ do 2027⁵⁶. god. (obrazovni reaktor) i do 2033. god. 260 m³ (istraživački reaktor) nisko i srednje radioaktivnog otpada. Ove aktivnosti utjecati će na povećanje ali još podnošljivu razinu emisija, što bi trebalo značiti imisiju još u dopuštenim granicama, zbog toga se preporuča planirana dinamika transporta.

Pred kraj životnoga vijeka postrojenja u drugoj polovici stoljeća, one vrsta otpada čije se konačno odlaganje neće izvršiti na teritoriju RHFT-a (RWTFDF), potrebno je izvršiti vađenje i odvoz toga otpada, što će prouzročiti povećanje emisije, ali se to može ublažiti planiranom dinamikom transporta. Pored ovoga izrada konačnog pokrova tlom predstavlja sastavni dio zatvaranja.

- **Privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva:** Istrošeno nuklearno gorivo nuklearne elektrane Paks, do KKÁT-a (oko 1 km) prevozi se željeznicom. Godišnja količina prevezenog otpada iznosi 100 komada istrošenog goriva mase 215 kg, po 30 komada u jednom spremniku, znači godišnje po bloku oko 13 spremnika za prijevoz istrošenog goriva. Transport, samim tim što se odvija vrlo rijetko ne predstavlja značajan izvor emisija onečišćivača zraka. Pogon postrojenja (sušenje, stroj za pretovar i rad ventilacijskog sustava) također ne predstavlja značajan izvor emisija.

Pogon privremeno skladišta vršilo se, odnosno i trenutačno se vrši usporedo s njegovim proširenjem. Tijekom radova proširenja duž transportnih trasa i u samom postrojenju mora se računati s povećanjem emisija onečišćivača zraka, ali mjera povećanja nije značajna.

Za potrebe privremenog skladištenja istrošenog nuklearnog goriva novih blokova rad skladišta treba osigurati od otprilike 2031-2036. godine. O skladištenju još nije donesena odluka: može biti izvršeno u postrojenjima koja posjeduju potrebne dozvole u tuzemstvu, ali i u inozemstvu. Uvjeti privremenog skladištenja u Mađarskoj bit će ispunjeni, na teritoriju nuklearne elektrane. Zbog potreba transporta (uključujući i iz ovoga nastalo povećanje emisije onečišćivača zraka) povoljnije je ako se skladištenje vrši u tuzemstvu, osobito ukoliko se mjesto konačnog odlaganja također nalazi na teritoriju države. Očito je vidljivo da se tijekom gradnje privremenog skladišta može očekivati povećanje emisije onečišćivača zraka, ali se ipak pokazuje da je privremeno skladištenje u tuzemstvu povoljnije.

Iz privremenog skladišta – ukoliko se ne vrši reprocesiranje – ovdje skladišten otpad prevozi se u konačna odlagališta. Nakon toga provodi se razgradnja privremenog skladišta, odlaganjem nastalog otpada u odgovarajuća odlagališta prema njegovoj klasifikaciji. Razgradnja i prijevoz izazivaju povećanje emisije onečišćivača zraka, što značipribližno

⁵⁶ Ovo su samo referentni datumi Programa koji se kasnije još mogu mijenjati.

razinu onečišćenja koja je bila tijekom gradnje. Nepovoljni utjecaji transporta mogu se ublažiti planiranom dinamikom transporta. Produženim vremenom razgradnje ovo je već ostvareno.

- **Konačno odlagalište visoko radioaktivnog otpada:** Priprema gradnje odlagališta u dubokim geološkim formacijama (istraživanje, bušenje, miniranje) i sama izgradnja (osobito vađenje kamena i transport) može dovesti do velikog povećanja emisije onečišćivača zraka. Pogonom postrojenja, dovoz otpada s jedne strane i aktivnosti na terenu (radni strojevi, osiguranje ventilacije, grijanje itd...) s druge strane, izazivaju emisije onečišćivača zraka.

U postrojenje bi se vršio dovoz visoko radioaktivnog otpada i istrošenog nuklearnog goriva (ovisno o zatvaranju gorivnog ciklusa). U blokovima koji su trenutačno u pogonu nastaje oko 5 m³/godina visoko radioaktivnog otpada. Tijekom razgradnje 4 bloka koji su trenutačno u pogonu računa se s nastajanjem samo 73 m³ visoko radioaktivnog otpada, a razgradnjom novih blokova u budućnosti po procjeni nastalo bi svega 85 m³ visoko radioaktivnog otpada. U odnosu na nastajanje manje količine visoko radioaktivnog otpada, javlja se koncentrirana potreba prijevoza veće količine istrošenog nuklearnog goriva i tijekom razgradnje nastalog otpada. Produženim vremenom razgradnje i planiranom dinamikom transporta može se ublažiti količina onečišćenja.

Izgradnja podzemnog laboratorija, koja prethodi izgradnji i pogonu odlagališta u dubinskim geološkim formacijama aktivnosti su koje podliježu obvezi izrade procjene utjecaja na okoliš. U ovom kontekstu, kada nam je poznata lokacija i drugi parametri, može se izvršiti analiza i vrednovanje emisija. Prvenstveni uvjet za odabir lokacije odlagališta mora biti njegova sigurnost i na ovu odluku ne smiju utjecati transportne udaljenosti.

Povezanost Nacionalnog programa s klimatskim promjenama

U temi klimatskih promjena može se izvršiti analiza više tema: u prvom redu u kojoj dinamici i mjerama dolazi do daljnjih značajnih klimatskih promjena izazvanih emisijom stakleničkih plinova (ESP – hu: ÜHG), a mogućnost smanjenja negativnih utjecaja koji su već nastupili, odnosno ranjivost prema utjecajima klimatskih promjena i sposobnost prilagodbe ovim promjenama s druge strane. U odnosu na gore navedeno može se izvršiti vrednovanje po pitanju odnosa zbrinjavanja istrošenog nuklearnog goriva i radioaktivnog otpada s ESP-om i ranjivosti klime.

Provedba **proširenja** postrojenja (NRHT (NRWR), KKÁT), odnosno **izgradnja** (novi KKÁT, konačno odlagalište visoko radioaktivnog otpada), vršenjem **pogona**, radni strojevi, uređaji koji zahtijevaju veliku količinu energije i izgaranjem goriva prijevoznih sredstava, neminovno se javlja **emisija stakleničkih plinova** (u prvom redu ugljični dioksid, a u slučaju vozila s katalizatorom N₂O). Smanjenje količine emisija može se ostvariti samo svođenjem transportnih aktivnosti na minimum (napr. privremeno skladištenje istrošenog goriva novih blokova nuklearne elektrane u Mađarskoj), odnosno zamjenom cestovnog transporta drugim vidovima transporta (transport u KKÁT odvija se željeznicom).

Pozitivan učinak može se očitovati u slučaju novih postrojenja (novi KKÁT, konačno odlagalište visoko radioaktivnog otpada) većim iskorištenjem sekundarnih sirovina. Ovo ne samo da bi dovelo do održivijeg gospodarenja prirodnim resursima, nego utječe i na smanjenje ESP-a (napr. gradnja zastora ceste).

Međutim, najveće uštede ESP-a omogućilo bi reprocesiranje istrošenog nuklearnog goriva. Nuklearne elektrane smatraju se izvorima energije bez emisija stakleničkih plinova, dok gledajući cijeli životni vijek ciklusa nuklearne energije (što uključuje, između ostalog, rudarstvo - iskopanje urana, obogaćivanje, isporuku i kao posljedicu tehnologije zbrinjavanje otpada) spada u tehnologije s najnižom stopom emisije ESP-a (manje od 15 grama CO₂

ekvivalent / kWh)⁵⁷. Zbog ovoga bi bilo **vrlo važno** – no naravno i zbog racionalnog upravljanja prirodnim resursima – **izvršiti prijelaz s trenutano otvorenog gorivnog ciklusa na zatvoreni gorivni ciklus**. Iz točke gledišta ESP-a ovo je još uvijek bolje rješenje čak i u slučaju da se u cilju reprocessiranja istrošeno gorivo treba prevesti u neku drugu zemlju.

Još jedno važno pitanje je pitanje **ranjivosti pojedinih postrojenja ili pojedinih elemenata postrojenja na utjecaje klimatskih promjena**⁵⁸. Da bismo bili u stanju utvrditi ranjivost prvo je potrebno vrednovati osjetljivost, odnosno u kojoj mjeri sustav ovisi o pojedinim klimatskim parametrima i koliko su pojedini procesi klimatskih promjena prisutni na zemljopisnoj lokaciji na kojoj se postrojenje nalazi (izloženost). Pošto je životni vijek postrojenja o kojima je riječ nekoliko desetljeća ili čak stoljeća – u slučaju radioaktivnog otpada potrebno je istražiti učinke koji su uslijed naravi otpada (radiotoksičnost u slučaju istrošenog nuklearnog goriva i u otvorenom ciklusu tek nakon nekoliko stotina tisuća godina opada ispod vrijednosti koja se može pronaći u prirodi) već sada prisutni, potrebno je istražiti učinke koji mogu biti u vezi s klimatskim promjenama koje se očekuju u budućnosti.

Primarne klimatske varijable (prosječna ili ekstremna temperatura zraka, velike količine oborina, prosječna i maksimalna brzina vjetra, vlažnost zraka, sunčevo zračenje), odnosno sekundarni učinci naglo topljenje snijega, nevremena, poplave, erozije tla, nestabilnost/klizište tla, u principu sve ovo može utjecati na zbrinjavanje radioaktivnog otpada, prvenstveno na postrojenja i procese na površini, odnosno izvršiti utjecaj na prometne veze. U slučaju postrojenja izgrađenih u velikoj dubini u podzemlju (NRHT (NRWR)), odlagalište visoko radioaktivnog otpada) izloženi su objekti na površini i prometne veze, a u slučaju KKÁT-a koji se nalazi na teritoriju nuklearne elektrane Paks na obali Dunava, od svih ostalih postrojenja najizloženi je poplavama.

Karakteristike Nacionalnog programa (u većini slučajeva riječ je o već postojećim postrojenjima u pogonu) da ograničava mogućnosti prilagodbe. Lako je uočljivo, da se na gore navedene događaje najprije može odgovoriti u fazi projektiranja (ovdje se podrazumijeva i odabir lokacije, dimenzioniranje i izbor vrste materijala). S obzirom na činjenicu da se sva postrojenja povezana s korištenjem nuklearne energije i pogon istih projektiraju i grade na način da se osobita pažnja uvijek poklanja najvažnijem elementu – sigurnosti postrojenja, malo je vjerojatno da će uslijed vremenskih prilika ili klimatskih uvjeta uslijediti bilo kakve nesreće ili pogonske smetnje na ovim postrojenjima. Transportne trase i prometna infrastruktura izložena je većem riziku (napr. bujica nastala nakon velike količine oborina odnese most ili podloče cestu) na što operativna služba postrojenja ne može utjecati. No, transport ne spada u red neodloživih djelatnosti, te u slučaju nastanka ovakvog problema izmjenom dinamike transporta takav događaj ne bi predstavljao značajan problem.

4.3.2.2. Voda

Očekivani učinci **planiranih izmjena** postrojenja (tehnološki razvoj, proširenje) su slijedeći:

- **Nacionalno odlagalište radioaktivnog otpada:** Ostvareni su radovi na regulaciji tokova kao sastavni dio pripreme terena postrojenja, a radovi su u velikoj mjeri preuredili tokove doline Nagymórágy. Proširenje postrojenja već ne zahtijeva zahvate slične onima koji su izvršeni tijekom gradnje. Kamenje izvađeno iz novih okana, čije se odlaganje vrši u dolini Hilda utječe na uvjete površinskog toka voda. Deponirano kamenje će na prilike u dolini utjecati duži vremenski period, pošto će se isto kamenje ponovno koristiti i za ispunu okana. S

⁵⁷ Climate change and nuclear power 2015, Nemzetközi Atomenergia Ügynökség, 2015. szeptember

⁵⁸ Ranjivost danog postrojenja (pojedinih njegovih elemenata) umnožak je osjetljivosti elemenata i prikazuje nam koliko je sustav sposoban ili nije u stanju oduprijeti se štetnim utjecajima klimatskih promjena.

odlagališta kamenja voda će se odvoditi u tokove doline Nagymórógy. Uređeno odlagalište u manjoj mjeri smanjuje površinsko otjecanje i donos vode.

Tijekom iskopavanja stijena – na osnovu ranijih iskustava – moguće je opterećenje površinskih tokova. Od velike količine kamenja i tucanika koje se iznosi na površinu dospijeva i u manje tokove uslijed čega može doći do zamućenja njihovih voda i povećanja lebdećih čestica. Ovaj utjecaj je prolazan i prestaje nakon prestanka iskopavanja kamena. U području novih okana može doći do depresije podzemnih voda. U dolinama koje se nalaze u blizini okana može doći do smanjenja donosa vode, izvori/vrela mogu presušiti.

Proširenje ne zahtijeva dodatne količine vode.

- **Postrojenje za obradu i odlaganje radioaktivnog otpada, Püspökszilágy:** Provođenje razvojnog programa nema značajnog utjecaja na tokove voda, tako da se uslijed obavljanja radova povećanja sigurnosti postrojenja ne očekuju promjene stanja površinskih i podzemnih voda. Tijekom vađenja otpada može doći do privremenog opterećenja, ali opreznim pristupom poslu na tlo ne dospijevaju onečišćujuće tvari, pa tako ne mogu dospjeti ni u prirodne vode. Provođenje razvojnog programa ne zahtijeva dodatne količine vode, vodovodna mreža koja je trenutačno u funkciji u stanju je zadovoljiti dugoročne potrebe postrojenja.
- **Privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva:** Razvoj i proširenje postrojenja u Paksu dodavanjem novih modula nema utjecaja na kvalitativne i kvantitativne promjene površinskih i podzemnih voda. Zahtjeve za povećanjem količine kako vode za piće tako i industrijske vode trenutačni pružatelj usluga u stanju je zadovoljiti i u pogledu crpljenja svježih i u pogledu odvodnje otpadnih voda.

Registrirani i očekivani učinci **pogona** su sljedeći:

- **Nacionalno odlagalište radioaktivnog otpada:** Na stanje prirodnih voda najveći utjecaj ima ovo postrojenje, ali je ovaj utjecaj podnošljiv. U slučaju površinskih voda, glavni utjecaj jevišak vode do kojeg dolazi uslijed crpljenja vode iz dubine na površinu tijekom pogona postrojenja. Međutim ove količine utječu donos vode obližnjih potoka samo u krugu od 4-5 km, na većoj udaljenosti krivulja donosa se poravnava i utjecaj se ne može iskazati. Iz podzemnog dijela postrojenja radioaktivna voda ne smije dospjeti do površine, radioaktivne vode se prikupljaju i nakon cementiranja odlažu u podzemnom dijelu. U slučaju normalnog rada površinske i podzemne vode ne smiju biti izložene radioaktivnom utjecaju. Tijekom pogona postrojenja nastale i iskorištene količine komunalne vode nemaju značajan utjecaj na količinu podzemnih voda. Kapacitet vodovodne mreže je koja vrši opskrbu postrojenja vodom je zadovoljavajuće i u stanju je zadovoljiti njegove potrebe i nakon proširenja. Pročišćavanje komunalnih otpadnih voda nastalih u postrojenju vrši se u skladu s važećim propisima. Najveći dio podzemnog postrojenja nalazi se u granitnim formacijama Mórógya. Pukotine u granitnim formacijama podzemnim vodama pružaju putove različitih širina za njihov podzemni tok. Izvedba odlagališta, način odlaganja otpada i geološka formacija prihvatnog dijela odlagališta su takvih osobina koje ne dopuštaju da kontaminirana voda izađe izvan postrojenja. Dubinska okna u manjoj su mjeri promijenila tokove podzemnih voda, ali ako se uzmu u obzir veličine pukotina, odnosno veličina geoloških formacija, ovaj utjecaj je zanemariv.
- **Postrojenje za obradu i odlaganje radioaktivnog otpada, Püspökszilágy:** U postrojenju je u funkciji sustav monitoringa podzemnih voda. Voda koja se crpi iz bunara uzorkuje se za potrebe vršenja analiza, količine su zanemarive i ne utječu na razinu podzemnih voda. Tijekom pogona nije identificirano značajnije opterećenje okoliša, povremeno se u

podzemnim vodama dogodilo povećanje razine tricija, ali za rješenje problema već je pokrenut poseban program. Kontaminacija nije napustila teritorij postrojenja inije dospjela u okoliš.

Iako je riječ o industrijskom postrojenju, ono ne raspolaže s posebno pitkom i industrijskom vodom. Opskrbu pitkom vodom osigurava vodovodna cijev koja vodu iz vodocrpilišta na vrhu brda gravitacijskim putem dovodi u hidroforu postaju postrojenja. Uzimajući u obzir veličinu postrojenja, ono nema značajniji utjecaj na podzemne vode, a količine pitke vode su također zanemarive i iznose oko 650 m³ godišnje. Ovo činjenično stanje neće se promijeniti ni u slučaju izvršenog proširenja postrojenja.

- **Privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva:** U slučaju postojećeg i planiranog postrojenja na teritoriji Paksu u normalnom načinu rada, ne može doći do onečišćenja podzemnih voda, pošto ovu mogućnost u postrojenje ugrađena tehnološka rješenja to ne dopuštaju. Kontaminacija se može dogoditi samo u slučaju havarije.

Na stanje slojeva vode na koje tijekom pogona postrojenje može vršiti utjecaj spominje se jedino crpilište vode. Crpljenje komunalnih voda u vrijeme pogona postrojenja vrši utjecaj na podzemne vode koje se u slučaju stanja voda mogu okarakterizirati kao podnošljiv, a u slučaju korisnih karakteristika kao zanemariv utjecaj. Pročišćavanje komunalnih otpadnih voda nastalih u postrojenju vrši se u skladu s važećim propisima.

U slučaju potoka Csámpa, glavnog kanala Paks-Fadd, mrtvog rukavca Dunava kod Fadda, ribnjaka ribolovne udruge u Paksu i Szelidi jezera, pogon postrojenja ne utječe na planom gospodarenja vodoslivnog područja donesene mjere.

Nakon **obustave pogona i zatvaranja** u slučaju svih postrojenja potrebno je brinuti se o teritoriju postrojenja, u što je uključen monitoring površinskih i podzemnih voda. Na zemljištu prostora trenutačnih postrojenja biti će uvedeno ograničenje korištenja istoga. Trenutačni pogon neće imati iskazivih utjecaja na vode, a ne očekuju se promjene koje bi iskazale mjerljive vrijednosti nakon zatvaranja postrojenja u Paksu i Püspökszilágyu.

Na značajan utjecaj može se računati u slučaju obustave pogona Nacionalnog odlagališta radioaktivnog otpada. U ovom slučaju ispunjena okana ponovno će izazvati promjene tokova podzemnih voda, iako ispunjena okana treba izvršiti na takav način da u ispunjena okna ni u kom slučaju ne dođe do prodora vode. Ispunjavanjem okana kamenje s privremenih deponija bit će uklonjeno, pa stanje površinskih tokova treba vratiti u prvobitno stanje. Ovo predstavlja nove radove na preuređenju terena. Nakon izvršene ispune iz okana se prestaje crpiti voda i s tim skupa prestaje i izlivanje vode na površini što znači prestanak dodatnog opterećenja površinskih tokova.

4.3.2.3. Zemlja, tlo, komunalni otpad

Zemlja, tlo

Utjecaji **planiranih promjena:**

- **Nacionalno odlagalište radioaktivnog otpada:** Planirano proširenje postrojenja u Bataapátiju izazvat će značajne utjecaje na geološke formacije. Otvaranje novih okana za posljedicu ima nastajanje velike količine kamena. Većina izvađenog kamena bit će smještena na privremenu deponiju, pošto će biti iskorišten tijekom provedbe ispune okana. Odlaganje će biti izvršeno – na već ranije određenoj – lokaciji koja je ucrtana i u prostorni plan, deponije na teritoriju doline Hilda. Odlaganje se vrši ispunjavanjem doline, a dijelom se u skladu s ranijom praksom vrši njegova prodaja.

- **Postrojenja za obradu i odlaganje radioaktivnog otpada, Püspökszilágy:** Planirane aktivnosti nemaju utjecaja na kvalitativno i kvantitativno stanje tla. Planirani razvoj odvija se unutar teritorija postrojenja, odnosno zahvaćaju ona zemljišta koja su i do sada bila opterećena.
- **Privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva:** Proširenje kapaciteta postrojenja u Paksu odvija se kontinuirano od puštanja u pogon 1997. godine. Planira se daljnji razvoj i u skladu s dosadašnjom praksom proširenje se obavlja modularnim načinom dogradnje, što ne izaziva dodatno opterećenje tla. Planirani razvoj odvija se unutar teritorija postrojenja, odnosno optimizacijom postojećih kapaciteta i ne izazivaju iskaziv utjecaj na geološke formacije i tlo.

Učinci **pogona** su sljedeći:

- **Nacionalno odlagalište radioaktivnog otpada:** Na geološku sredinu – koje po svojim karakteristikama – postrojenje u Bábaapátiju vrši najveći utjecaj. Postojanje okana i otvaranje novih vrši promjene geološke sredine. Zahvaćeni prostor geološke sredine smatra se narušenim prostorom. Utjecaj opterećenja umanjuje činjenica, da je veličina okana u odnosu na cjelokupnu geološku sredinu mala, odnosno da ispunu okana treba izvršiti na takav način da se spriječi kretanje i uzlazne i silazne vode oko njih.
- **Postrojenje za obradu i odlaganje radioaktivnog otpada, Püspökszilágy:** Postrojenje u trenutačnom stanju pogona ne predstavlja značajno opterećenje za tlo i geološku sredinu. Opterećenja tla koja su do sada zamijećena zahvatila su samo područje postrojenja, na okolnom području utjecaj se nije mogao zamijetiti. Ukoliko proces tehnološkog razvoja bude privedem kraju, način odlaganja bit će još sigurniji, odnosno i kapaciteti će biti optimalnoiskorišteni. Ove aktivnosti izvršit će manje opterećenje kvantitativnih i kvalitativnih svojstava okolnih tala.
- **Privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva:** Trenutačno stanje pogona ne predstavlja značajno opterećenje za okolna tla, opterećenje predstavlja samo za na području postrojenja. U slučaju daljnjeg razvoja postrojenja očekuju se samo utjecaji unutar teritorija postrojenja izuzeće čini samo otpad koji ovdje nastaje (otpadom se bavi posebno poglavlje).

Nakon **obustave pogona i zatvaranja** utjecaji svih postrojenja na svim lokacijama bit će jednaki. Što je najvažnije, da se zemljište područja trenutačnih postrojenja i nakon napuštanja i prestanka aktivnosti još desetljećima ne smije koristiti. Stoga tla ovoga područja neće dobiti natrag izvornu funkciju i time se ovo smatra trajnim zauzećem površine.

Zbrinjavanje komunalnog otpada

O postrojenjima za zbrinjavanje radioaktivnog otpada u Mađarskoj u biti može se reći da im je zajednička karakteristika u pogledu nastajanja, kvaliteta i kvantiteta – radi se o par stotina kilograma otpada - otpada koji nije radioaktivan tijekom pogona nema razlike među postrojenjima, pa se analiza njihovog utjecaja može napraviti za sva postrojenja skupa, po podjeli na djelatnosti.

- **Utjecaj izgradnje:** Bilo da je riječ o proširenju već postojećih postrojenja za zbrinjavanje radioaktivnog otpada ili o gradnji novih, tijekom gradnje uklonjen gornji, obradivi sloj zemljišta potrebno je odvojeno odložiti i tijekom daljnje gradnje iskoristiti ili ga predati na daljnju upotrebu. Ostalo iskopano zemljište treba pokušati iskoristiti tijekom gradnje ceste ili uređenja okoliša. Ukoliko daljnja uporaba nije izvediva, kao mješoviti otpad treba ga odložiti na odlagalištu inertnog otpada.

U slučaju građevinskog otpada tijekom gradnje treba nastojati da se što veći dio otpada prikuplja selektivno, kako bi se mogla obaviti njegova reciklaža. Isto tako, potrebno je odvojeno odlagati papirni i plastični ambalažni otpad. Ove materijale potrebno je predati na reciklažu.

Opasni otpad također treba prikupljati odvojeno po vrstama. Pošto u slučaju ovog otpada postoji opasnost od onečišćenja okoliša, mjesto odlaganja opasnog otpada mora odgovarati zakonskim propisima. Oporabu ili zbrinjavanje otpada smije vršiti samo za to ovlaštena tvrtka, stoga se otpad na daljnju obradu predaje tvrtci/tvrtkama koja posjeduje potrebne dozvole. U zemlji postoje dovoljni kapaciteti za spaljivanje i odlaganje otpada. Zbrinjavanje komunalnog otpada svakog postrojenja potrebno je izvršiti u njemu najbližem odlagalištu krutog otpada.

U pogledu gospodarenja otpadom snositelji posljedica uvijek su područja gdje se vrši gradnja, pogon i nakon obustave rada nastajanje i odlaganje otpada. Tijekom gradnje promjene geološke sredine može prouzročiti otpad koji se odlaže i čuva na teritoriju do njegova odvoza. Utjecaj na površinske i podzemne vode možemo isključiti. Utjecaji mogu nastati uslijed odlaganja otpada na privremena odlagališta, tijekom premještanja i transporta otpada njegovim rasipanjem ili izlivanjem. U ovakvim slučajevima izvor onečišćenja lako se locira, onečišćenje je jednokratnog karaktera. Izvor se u vrlo kratkom vremenskom periodu može eliminirati a onečišćenje sa zemlje ukloniti. Ovi utjecaji mogu se umanjiti ili u cijelosti izbjeći, ako se otpad nastao tijekom gradnje postrojenja na odgovarajući način prikuplja i odlaže, te se prilikom manipulacije otpadom pridržavaju zakonskih propisa i odredbi. U ovom slučaju utjecaji će biti minimalni.

- **Utjecaj pogona:** Otpad koji nije radioaktivan, opasan i običan komunalni otpad nastao tijekom normalnog rada postrojenja potrebno je do njegovog odvoza ili zbrinjavanja odlagati u spremnike koji odgovaraju propisima i u dozvolama tijela za zaštitu okoliša (odobrenje obavljanja djelatnosti) i pridržavati se u njima propisnoga. Odgovarajuća manipulacija i odlaganje isključuje izazivanje onečišćenja okoliša.

Pridržavanjem gore propisanom, utjecaj nastalog otpada na elemente okoliša ne može se iskazati ni u neposrednoj blizini spremnika otpada.

- **Utjecaji nakon obustave pogona:** Planove razgradnje odlagališta potrebno je izraditi u skladu s uvjetima na lokalitetu. To uključuje čimbenike kao što su regulatorni zahtjevi, moguća rješenja razgradnje, mogućnosti iskorištenja zemljišta u budućnosti, utjecaj na okoliš, dostupnost odlagališta otpada, način transporta otpada u odlagalište, odnosno financiranje razgradnje. U proces razgradnje spadaju rušenje zgrada, drobljenje krhotina, demontaža tehnoloških sustava i strojeva i sl.

Po predviđanjima biti će potrebno zbrinuti slijedeće vrste otpada nastalih tijekom razgradnje:

- miješani građevinski otpad;
- komunalni otpad i skupa s njim može se izvršiti zbrinjavanje miješanog građevinskog otpada;
- elektronički otpad;
- obojeni metali, otpaci kablova;
- na licu mjesta izdrobljen betonski otpad;
- opasan otpad.

Zbrinjavanjem otpada nastalog tijekom razgradnje u skladu s važećim zakonskim propisima, utjecaj na promjenu stanja elemenata okoliša neće se moći iskazati.

Tijekom pogona eventualno može doći do kontaminacije okoliša ili tla otpadom – prvenstveno kao posljedica nesreće. Utjecaj na okoliš ovakvog događaja sakupljanjem rasutog otpada i

prikupljanjem kontaminiranog zemljišta može se svesti na minimum. Utjecaji havarija istovjetni su s utjecajima normalnog rada. Ukoliko se otklanjanje štetnih posljedica izvrši bez odgode u skladu s „Planom otklanjanja štetnih posljedica“ koji se nalazi u svakom postrojenju posljedice havarije bit će podnošljive.

4.3.2.4. Flora i fauna, ekosustavi, s posebnim osvrtom na zaštićena područja prirode i područja ekološke mreže NATURA 2000

Očekivani utjecaji provedbe planiranih razvojnih aktivnosti:

- **Nacionalno odlagalište radioaktivnog otpada:** Planirane aktivnosti u biti odvijale bi se isključivo u podzemnom dijelu postrojenja, koje na vegetaciju i živi svijet na kopnenim ili vodenim staništima i živi svijet povezan s vodom ne utječu ni izravno, ni posrednim putem. Iznimku čini odlaganje kamenja. Ukoliko se za odlaganje koristi već ranije označena lokacija u dolini Hilda taj utjecaj neće izazvati značajnije promjene u odnosu na već ostvarene utjecaje na živi svijet u okolišu. Posredni utjecaji odlaganja kamenja (prašina, promjena toka, i sl.) također su istovjetne s ranije ostvarenim utjecajima. Nakon završetka izgradnje odlagališta monitoring živog svijeta u okolišu nije pokazao veće promjene.
- **Postrojenje za obradu i odlaganje radioaktivnog otpada, Püspökszilágy:** Planirani razvoj postrojenja obavljao bi se samo unutar teritorija postrojenja što ne povećava utjecaj na živi svijet okoliša. Na području postrojenja nema značajnijih prirodnih vrijednosti, niti ih je ranije bilo, postrojenje je izgrađeno na prostoru oranica. U neposrednoj blizini postrojenja pruža se grmovita stepska livada – napušteni pašnjak – čije prirodne vrijednosti postrojenje svojim normalnim radom ne ugrožava. Ne očekuje se negativni ekološki utjecaj RHFT-a (RWTFDF) na živi svijet kao što to i za vrijeme dosadašnjeg rada nije bilo iskazivo.
U slučaju pretpostavke, da uslijed havarije dođe do oslobađanja radioaktivnih kontaminanata u potocima – u prvom redu potok Szilágyi – životinjski svijet i staništa povezana s vodom, odnosno u hranidbeni lanac kopnenih ekosustava u kojemu značajnu koncentrirajuću ulogu igraju ptice mogli bi biti izravni snositelji posljedica i najosjetljivije reagirajući indikatorski organizmi.
- **Privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva:** Proširenje KKÁT-a u cijelosti se vrši na teritoriju postrojenja, na prostoru od oko 10 x 200 m. Tijekom provedbe aktivnosti proširenja ne treba računati s negativnim utjecajima na živi svijet. Pogonom proširenog postrojenja neće doći do promjena emisija koje utječu na živi svijet. (Emisija koja najprije utječe na živi svijet je toplinsko opterećenje Dunava koje potječe iz nuklearne elektrane, na koje planirano proširenje nema utjecaja.)

Analizom Programa utvrđeno je da planirano proširenje i aktivnosti razvoja ne dotiču područja NATURA 2000 ni izravno ni neizravno. Ovo se odnosi i na područje KKÁT-a potrebnog za zadovoljenje potreba novih blokova, a po planovima izgradit će se na teritoriju novih blokova. **Na ovaj način – uslijed provedbe Programa – ne očekuje se negativan utjecaj na staništa područja Natura 2000 i zaštićena područja prirode** i nema potrebe izraditi studiju utjecaja na područje Natura 2000.

Lokacije planiranih novih objekata (odlagališta visoko radioaktivnog i vrlo nisko radioaktivnog otpada) u trenutačnoj fazi Programa još nisu određene. Na ovaj način ugroženost područja Natura 2000 ne može se ustanoviti. Koliko je moguće treba izbjegavati opterećenje područja Natura 2000 i zaštićena područja prirode. Određivanje lokacije u slučaju ovih odlagališta određuje se na osnovu podesnosti (karakteristike sredine za prihvata otpada), tako da ove ciljeve zaštite, javni interes može nadjačati. U ovako nastaloj situaciji potrebno je minimizirati utjecaj na ova vrijedna područja. Ukoliko tijekom gradnje ili pogona postrojenja

izravno ili neizravno vrše utjecaj na područja Natura 2000, kao dio procesa izdavanje dozvole potrebno je u skladu Uredbom vlade broj 275/2004. (8.X.) o prirodnim stanišnim tipovima od interesa za Europsku uniju izraditi studiju utjecaja na područja Natura 2000.

4.3.2.5. Izgrađene i urbane sredine

Obilježja okoliša naselja

Tri postrojenja na različite načine utječe na naselja u čijoj se blizini nalaze:

- **Nacionalno odlagalište radioaktivnog otpada:** Bátaapáti naselje s manje od 500 stanovnika, najmanje je naselje zahvaćenom gradnjom NRHT-a (NRWR) i koje je tijekom realizacije doživjelo najveće promjene. Od malog zabačenog sela naseljeno stanovništvom starije životne dobi, postalo je općepoznato mjesto, koje je zahvaljujući sredstvima dobivenim iz Središnjeg nuklearnog fonda izgradilo svoj prosperitet i odličnu infrastrukturu. Izvršena je obnova javnih institucija i javnih prostora u selu.



Pogled na Bátaapáti



Apponyi kurija (Bátaapáti) prije i nakon obnove

Pogon i planirano proširenje za selo znači da će 50-60 njegovih stanovnika imati stalno zaposlenje i da je naselju osigurano je dugoročno pružanje pomoći. Na ovaj način „življivost“ naselja trajno se popravilo.

- **Postrojenje za obradu i odlaganje radioaktivnog otpada, Püspökszilágy:** Püspökszilágy i okolna mjesta su mala naselja, naselje po kojemu je postrojenje dobilo ime ne dosežu broj od 800 stanovnika. I okolna naselja su dobila sredstva iz Središnjeg nuklearnog fonda, što ovim naseljima znači veliku pomoć. Ova potpora pružat će se do očekivanog termina razgradnje. Postrojenje, iako radno mjesto osigurava za svega 10 ljudi, igra važnu ulogu i kao poslodavac u regiji.



Ulaz u postrojenje, u pozadini naselje
Püspökszilágy



Crkva Szent Márton [Sv. Martin] (Püspökszilágy)

- **Privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva:** Postrojenja KKÁT i nuklearna elektrana neodvojive su cjeline krajobraza naselja. U životu naselja nuklearna elektrana igra glavnu ulogu, KKÁT ima samo sporednu ali vrlo važnu ulogu, broj zaposlenih (nekoliko 10 ljudi) što je samo djelić broja zaposlenih u elektrani. Grad kako smo opisali u osnovnom dijelu nakon sloma, nekoliko desetljeća neprekidnog razvoja može zahvaliti izgradnji pogonu nuklearne elektrane. Trenutačna povoljna situacija predviđa se do do obustave pogona (do 2030-tih godina), odnosno u manjoj mjeri do kraja razgradnje (2060-tih godina). (Izgradnjom novih blokova ovi termini se značajno pomiču.)

Planirani razvoj i proširenja ne utječu na kulturno-povijesne i arheološke baštine. U slučaju gradnje novih postrojenja neizostavno se mora izvršiti studija utjecaja.

Prilikom izrade studije utjecaja na okoliš naselja, kod ocjenjivanja „življivosti“ naselja važno je bilo uzeti u obzir koliko se ljudi koji ovdje žive osjećaju sigurnima. Nacionalni program detaljno opisuje na koji način se lokalno stanovništvo uključuje u proces nadzora postrojenja, na koji način se želi postići da prihvaćenost obuhvata što širi krug ljudi. U slučaju sva tri postrojenja i istraživačkog područja odlagališta u dubokim geološkim formacijama osnovano je po jedno društvo koje vrši neovisnu kontrolu i sveobuhvatno informiranje stanovništva. Kod pojedinih postrojenja: NRHT-a (NRWR) Udruženje za kontrolu i društveno informiranje, 7 naselja, RHFT (RWTDF), Izotóp Udruženje za društvenu kontrolu, 5 naselja, KKÁT i nuklearna elektrana, Udruženje za društvenu kontrolu, informiranje i razvoj naselja 13 naselja i istraživačkog područja odabira lokacije odlagališta u dubokim geološkim formacijama, Udruženje samouprava za društveno informiranje i razvoj naselja zapadni Mecsek, s uključenih 9 naselja. Zahvaljujući radu ovih udruženja, može se reći da je informiranje stanovništva zadovoljavajuće, da većina stanovnika prihvaća ova postrojenja, nezadovoljstvo je jedva zamjetljivo. (Ove zaključke ispitivanja javnog mnijenja koja se vrša svake dvije godine po pravilu potvrđuju.)

U okviru komunikacijskih aktivnosti koje za cilj imaju povećanje prihvaćenosti, otvoreni su centri za posjetitelje pokraj svakog postrojenja, izložbene prostorije, informativni događaji, otvoreni dani i tiskanjem publikacija ostvaruje se cilj, informacijama doseći šire mase izvan uzanog kruga dosadašnje populacije.

Buka

Emisija buke javlja se uslijed pogona postojećih postrojenja (kasnije razgradnja), (buka izazvana radom i transport) i javljat će se tijekom provedbe izgradnje neophodnih novih postrojenja. Buka izazvana radom postrojenja, uobičajeno, buku iznad granične vrijednosti stvaraju samo na teritoriju postrojenja. Zajedničkom Uredbom KvVM [Ministarstvo zaštite okoliša i gospodarenja vodama]-EüM[Ministarstvo zdravstva] broj 27/2008. (3. XII.) o određivanju graničnih vrijednosti izazvanih bukom i vibracijama, osigurava se da buka nastala unutar postrojenja ne izaziva razinu buke iznad graničnih vrijednosti na područjima koje potrebno zaštititi od buke. Druga je situacija kada se radi o transportu, pošto se gore navedeni propis graničnih vrijednosti buke odnosi samo na nove ceste, na one koje se trebaju obnoviti ili proširiti, a ne odnosi se ni u slučaju kada se transport odvija preko naseljenog područja što osobito na onim mjestima predstavlja problem gdje do sada nije bilo značajnijeg prometa teških vozila. Utjecaji gradnje ovise o danj investiciji, vrsti postrojenja, njegovoj lokaciji, a buka može nastati samo od transporta, ali može se dogoditi da nastanu rasprostranjeni učinci (bušenja, miniranje). Ukoliko se unatoč svim naporima tijekom izvedbe radova može računati da će dolaziti do prekoračenja granice razine buke navedene u Uredbi, u slučaju zgrada koje se od ovoga utjecaja trebaju zaštititi, od regionalno relevantnog nadležnog tijela može se zatražiti privremena dozvola za prekoračenje granične razine buke.

U slučaju opterećenja bukom za pojedina postrojenja može se reći sljedeće:

- **Nacionalno odlagalište radioaktivnog otpada:** Izvori buke tijekom pogona NRHT-a (NRWR) su ventilacijski sustav, betonara (betoniranje unutar zatvorenog prostora), ne uzrokuju buku koja bi mogla doseći graničnu vrijednost kod štice objekata. 1-2 kamiona po smjeni najviše 15-20 automobila dnevno ne predstavljaju značajno dodatno opterećenje bukom.

Razgradnja blokova nuklearne elektrane detaljno je opisano u poglavlju o zaštiti zraka, zahtijeva dovoz veće količine otpada. Nepovoljni utjecaji transporta i u ovom slučaju mogu se minimizirati planiranom dinamikom transporta, iz ovog bi razloga bilo važno uvođenje kategorije vrlo niskog radioaktivnog otpada. Ovim bi se smanjila količina otpada koju bi bila dovezena u Bátaapáti (Ukoliko ovu kategoriju otpada ne bi ovdje odlagali). Zbog produženog vremena razgradnje ovo i ne bi predstavljalo problem.

Proširenje postrojenja – a s tim i povećanje razine buke - usklađeno je s povećanjem i dinamikom dovoza otpada iz nuklearne elektrane, otvaranje novih komora za odlaganje i gradnja armirano-betonskih bazena odvija se gotovo neprekidno.

Napuštanje, odnosno ispunjena okna, pogon većih radnih strojeva može prouzročiti veću potrebu za transportom i doseći razinu onečišćenja zraka u omjeru koji bi mogao doseći razinu onečišćenja tijekom gradnje.

- **Postrojenje za obradu i odlaganje radioaktivnog otpada, Püspökszilágy:** Izvori buke postrojenja su auto-dizalica koja se pokreće nekoliko puta mjesečno, dijelovi sustava sigurnosti (detektori se uključuju na nekoliko minuta mjesečno, u slučaju dužeg nestanka struje dizel generatori), nekoliko radnih strojeva (napr. viličari), tehnološki uređaji zgrade (klima uređaji, ventilacija) i aktivnosti održavanja (radionice, košnja trave). Izvršena su mjerenja pokazala da se buka koja nastaje radom postrojenja u najbližim stambenim zgradama (Püspökszilágy, Kisnémedi) ne mogu iskazati.

Utjecaj prijevoza također nije značajan, trenutačno su količine koje se dovoze male, kao što smo to u poglavlju 4.3.2.1. već prikazali. 1-2 mala teretna vozila tjedno i 15-20 automobila dnevno predstavljaju promet koji za neposredni okoliš predstavlja zanemarivu količinu emisija, a pokraj transportnih ruta taj je utjecaj još manji.

Dakle, može se zaključiti da trenutačno uslijed aktivnosti koje se vrše u postrojenju i vezanih za transport nema značajnijeg opterećenja bukom.

U okviru razvoja RHFT-a (RWTF) do 2017. god. planira se izgradnja hale lagane konstrukcije opremljene dizalicom, što će utjecati na povećanje opterećenja bukom, ali taj utjecaj ne bi trebao biti značajan ako se uzme u obzir udaljenost šticećenih objekata.

Na veću količinu otpada koji treba zbrinuti treba računati, kao što je to prikazano u poglavlju o zaštiti zraka, tijekom provođenja razgradnje istraživačkog reaktora i reaktora za obrazovne svrhe, referentni datumi navedeni u Nacionalnom programu su 2027. i 2033. godina. Kako je to predloženo u poglavlju o zaštiti zraka, planiranom dinamikom transporta emisija buke ne bi trebala značiti značajno opterećenje. Slična je situacija prije zatvaranja odlagališta, kada će se izvršiti odvoz one vrsta otpada čije se konačno odlaganje neće izvršiti na teritoriju RHFT-a (RWTF). To se može ublažiti planiranom dinamikom transporta.

- **Privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva:** Istrošeno nuklearno gorivo nuklearne elektrane Paks, do KKÁT-a. Transport, samim tim što se odvija vrlo rijetko i na vrlo kratkoj relaciji ne predstavlja značajan izvor buke. (Šticećeni objekti nalaze se na udaljenosti od nekoliko kilometara.) Između izvora buke povezanih s postrojenjem treba istaknuti postrojenje koje osigurava dušik i kod šticećenih objekata izvan kruga postrojenja ne izaziva, ali u zaštićenim objektima unutar kruga postrojenja može izazvati buku iznad dopuštene granične vrijednosti.

Pogon privremeno skladišta vršilo se, odnosno i trenutačno se vrši usporedo s njegovim proširenjem. Tijekom radova proširenja duž transportnih trasa i u samom postrojenju mora se računati s povećanjem emisija buke, ali mjera povećanja nije značajna.

Za potrebe privremenog skladištenja istrošenog nuklearnog goriva novih blokova rad skladišta treba osigurati od otprilike 2031-2036. godine, o skladištenju još nije donesena odluka. Što se tiče buke važi isto što je opisano u poglavlju o zaštiti zrakada je privremeno skladištenje u tuzemstvu povoljnije. Ovime se ne javlja potreba daljinskog transporta.

Iz privremenog skladišta – ukoliko se ne vrši reprocesiranje – ovdje skladišten otpad prevozi se u konačna odlagališta, a nakon toga provodi se razgradnja privremenog/ih skladišta, odlaganjem nastalog otpada u odgovarajuća odlagališta prema njegovoj klasifikaciji. Razgradnja i prijevoz izazivaju povećanje emisije buke, što znači približnu razinu buke koja je bila tijekom gradnje. Nepovoljni utjecaji transporta mogu se ublažiti produženim vremenom razgradnje planiranom dinamikom transporta.

- **Konačno odlagalište visoko radioaktivnog otpada:** Priprema gradnje odlagališta u dubokim geološkim formacijama (istraživanje, bušenje, miniranje) i sama izgradnja (osobito vađenje kamena i transport) može dovesti do velikog povećanja emisije buke, ali tek kada bude poznata konačna lokacija može se vidjeti da li se na području utjecaja gradnje nalaze zaštićena područja i ako da, koliko opterećenje znači za ova područja.

Pogonom postrojenja, dovoz otpada s jedne strane i aktivnosti na terenu (radni strojevi, osiguranje ventilacije, grijanje itd...) s druge strane, izazivaju emisiju buke. U slučaju aktivnosti i emisije buke industrijskih postrojenja zakon propisuje obvezu mjerenja prekoračenja graničnih vrijednosti u blizini zaštićenih objekata. S obzirom na učinak transporta pozitivna je činjenica da se radi o malim količinama. (Vidi poglavlje o zaštiti zraka). Prijevoz veće količine materijala očekuje se tek tijekom razgradnje.

Izgradnja podzemnog laboratorija, koja prethodi izgradnji i pogonu odlagališta u dubinskim geološkim formacijama aktivnosti su koje podliježu obvezi izrade procjene utjecaja na okoliš. U ovom kontekstu, kada nam je poznata lokacija i drugi parametri, može se izvršiti

analiza i vrednovanje emisija buke. Prvenstveni uvjet za odabir lokacije odlagališta mora biti njegova sigurnost i na ovu odluku ne smiju ništa drugo utjecati.

Vibracije

Što se utjecaja vibracija tiče koje su povezane sa zbrinjavanjem radioaktivnog otpada prvenstveno se trebamo baviti miniranjem potrebnim za gradnju odlagališta u podzemlju, odnosno s transportom. Obe aktivnosti izazivaju vibracije koju su sposobne širiti se na veće udaljenosti. Prvo spomenute su lokalnog karaktera i rijetke, pa zato spadaju u kategoriju vibracija koje ne izazivaju zamor. Drugo spomenute vibracije utjecaj ispoljavaju na većem području, imaju utjecaj na mnoga naseljena područja duž transportne trase i spada u kategoriju vibracija koje zbog učestalosti izazivaju zamor. Tijekom kretanja vozila vibracije koje se javljaju u gornjem sloju tla dalje se šire a snaga tih vibracija ovisi o masi tijela koje se kreće, brzini i ovjesu. Vibracije koje izazivaju vozila mase ispod 4 t su neznatne, a kretanje većih teretnih vozila (a osobito onih mase iznad 20 t) i vlakova izaziva značajnije vibracije. Na različite vibracije pojedine zgrade, u ovisnosti od materijala od kojeg su građene različito su osjetljive. (U selima česte su kuće nabijanice koje spadaju u osjetljivu kategoriju.) Na nastajanje vibracija umnogome utječe stanje cesta (rupe, kolotrazi, druge neravnine), zato je **važno da stanje cesta na transportnoj ruti bude u dobrom tehničkom stanju.**

- ***Nacionalno odlagalište radioaktivnog otpada:*** Na osnovu rezultata ispitivanja vibracija u NRHT-u (NRWR) provedenog tijekom 2005-2006. godine, povezanih s trenutačnim pogonom, maksimalno 1-2 kamiona dnevno – ukoliko ukupna masa prelazi 20 t – prostor utjecaja izazvanih vibracija ograničen je na priključnu cestu br. 56103 koja vodi u Bátaapáti i zgrade koje se nalaze pokraj nje. Napominjemo da se u periodu do 2042–2061. godine ne predviđa dovoz otpada u odlagalište, pa se s opterećenjem vibracija ne treba računati.

Proširenje postrojenja usklađeno je s povećanjem i dinamikom dovoza otpada iz nuklearne elektrane, otvaranje novih komora za odlaganje i gradnja armirano-betonskih bazena odvija se gotovo neprekidno

Kao što je već navedeno u poglavlju o buci razgradnja blokova nuklearne elektrane, zahtijeva dovoz veće količine otpada. Zbog toga i iz razloga nastajanja vibracija je važno održavanje cesta na trasi i monitoring vibracija.

Prilikom zatvaranja odlagališta (ispuna okana) ponovno će se, kao i kod gradnje pojaviti veća potreba za transportom, pa je veoma bitno obratiti osobitu pažnju da ceste budu u dobrom stanju, a također i vršiti monitoring vibracija.

Potrebno je napomenuti da je promatrano u dužem vremenskom periodu (razgradnja blokova nuklearne elektrane, zatvaranje NRHT-a (NRWR)), da će osobito osjetljive zgrade (nabijanice) zamijeniti kuće od materijala otpornijeg na vibracije.

- ***Postrojenje za obradu i odlaganje radioaktivnog otpada, Püspökszilágy:*** U slučaju postrojenja za obradu i odlaganje radioaktivnog otpada transport je aktivnost koja izaziva opterećenje vibracijama. Trenutačno se dopremaju male količine; kako smo opisali u poglavlju o buci, tjedno pristiže najviše 1-2 mala teretna vozila, a zbog svoje male mase njihova sposobnost izazivanja vibracija je vrlo niska.

Od trenutačnih količina na veću količinu otpada koji treba zbrinuti treba računati tijekom provođenja razgradnje istraživačkog reaktora i reaktora za obrazovne svrhe, prvenstveno će u slučaju prvo spomenutog pojaviti povećana potreba za transportom. Veoma je bitno obratiti osobitu pažnju na kvalitetu korištenih cesta.

Povećana potreba za transportom pojaviti će se i u slučaju napuštanja postrojenja, zbog prijevoza otpada na mjesto konačnog odlaganja. I u ovom slučaju važeće je gore navedeno.

- **Privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva:** S obzirom da se radi o postrojenju na površini potrebno je baviti se samo vibracijama izazvanih prijevozom tereta. U okviru pripremljenih radova izvršenih 2012. god. vezanih za izvedbu projekta novog bloka nuklearne elektrane Paks, provedena su i mjerenja opterećenja vibracijama. Na ovaj način izvršena su i mjerenja učinaka postojećih postrojenja (i KKÁT-a). Rezultati su pokazali da je doseg širenja vibracija u tlu oko nuklearne elektrane ograničen, otprilike 80-100 metara, a unutar ove zone nema zaštićenih objekata. Iako ne postoje informacije mjerenja koja se izričito odnose na opterećenje vibracijama tijekom rada KKÁT-a, međutim po gore navedenom može se pretpostaviti da to ne predstavlja problem.

Isto se pretpostavlja i u slučaju novog skladišta za potrebe privremenog skladištenja istrošenog nuklearnog goriva novih blokova, ukoliko se odluči o skladištenju u tuzemstvu.

- **Konačno odlagalište visoko radioaktivnog otpada:** Priprema gradnje odlagališta u dubokim geološkim formacijama (istraživanje, bušenje, miniranje) i sama izgradnja (osobito vađenje kamena i transport) može dovesti do velikog opterećenja vibracijama, ali tek kada bude poznata konačna lokacija može se vidjeti da li se na području utjecaja gradnje nalaze zaštićena područja i ako da, koliko opterećenje gradnja znači za ova područja.

Pogonom postrojenja, dovoz otpada će izazivati opterećenje vibracijama. S obzirom na učinak transporta pozitivna je činjenica da se radi o malim količinama. Nepovoljni utjecaji izazivanja vibracija transportom mogu se ublažiti planiranom dinamikom transporta.

Izgradnja podzemnog laboratorija, koja prethodi izgradnji i pogonu odlagališta u dubinskim geološkim formacijama aktivnosti su koje podliježu obvezi izrade procjene utjecaja na okoliš. U ovom kontekstu, kada nam je poznata lokacija i drugi parametri, može se izvršiti analiza i vrednovanje opterećenja vibracijama. Prvenstveni uvjet za odabir lokacije odlagališta mora biti njegova sigurnost i na ovu odluku ne smiju ništa drugo utjecati.

4.3.2.6. Krajobraz

Do prve revizije Nacionalnog programa, treba računati samo na rad, proširenje i tehnološki razvoj postojećih postrojenja. Ovo s obzirom utjecaja na krajobraz znači, da trebamo računati da utjecaj ostaje nepromijenjen, pošto je jednak utjecajima postojećih postrojenja i neće doći do značajne promjene krajolika i njegovog korištenja.

Jedina iznimka je proširenje KKÁT-a, pošto se tamo proširenje vrši na površini, pored postojećih skladišnih modula prema Dunavu grade se novi moduli. Utjecaj gradnje na krajolik može se iskazati, ali nije značajan. (Novi moduli izgledom se uklapaju uz stare.)

4.4. Prognoistička predviđanja čimbenika s neizravnim utjecajem

Prema zahtjevima SPUO u sadržaju dokumentacije potrebno je izvršiti analizu neizravnih utjecaja do kojih može doći kao rezultat provedbe Nacionalnog programa. Ove utjecaje mi uglavnom ocjenjujemo u analizi održivosti. U daljnjem tekstu, ukratko ocjenjujemo predložene točke gledišta u vezi provedbe Nacionalnog programa u skladu sa zakonskim zahtjevima

Pojava novonastalih sukoba u okolišu i intenziviranje postojećih

Nacionalni program u osnovi računa s nastavkom rada postojećih postrojenja, odnosno proširenjem i razvojem tehnologije želi riješiti problem zbrinjavanja i odlaganja otpada, stoga nije za očekivati nastajanje novih sukoba i problema okoliša. Kontrola rada tri postojeća postrojenja vrši se putem monitoringa radiološkog utjecaja na okoliš, odnosno povremeno i konvencionalnom kontrolom okoliša. Trenutačno rezultati ovih kontrola ni kod jednog postrojenja nisu iskazali konfliktnu situaciju u okolišu. Između ostalog cilj planiranog razvoja RHFT-a (RWTDF) je povećanje sigurnosti okoliša, pa se stoga ovdje ne očekuje jačanje problema okoliša. Proširenje ne znači istodobno povećanje količina dostavljenih na

zbrinjavanje ni u slučaju KKÁT-a ni u slučaju NRHT-a (NRWR). Povećana potreba prijevoza veće količine otpada bit će kampanjskog karaktera tijekom provedbe razgradnje. U tom slučaju to se može spriječiti planiranom dinamikom transporta.

U slučaju odlagališta visoko radioaktivnog otpada u dubokim geološkim formacijama konfliktna situacija može se minimizirati odabirom lokacije i u procesu projektiranja.

Dakle, provedbom nacionalnog programa ne očekuje se izazivanje novih sukoba i problema, odnosno ne očekuje se jačanje postojećih.

Slabljenje i ograničavanje mogućnosti i uvjeta ekološki prosvijećenog i ekološki prihvatljivog stila života i ponašanja

Ocjenjivači SPUO-a nisu u Nacionalnom programu pronašli takva rješenja koja bi bila u stanju slabiti ili ograničavati mogućnosti i uvjeta ekološki prosvijećenog i ekološki prihvatljivog stila života i ponašanja. Isto tako ne vidimo niti mogućnosti jačanja ovih polja. Stoga, preporučamo da udruženja osnovana kao prateće organizacije postrojenja iskoriste svoje informacijske kanale za promoviranje ekološki prosvijećenog i ekološki prihvatljivog stila života i ponašanja. Za ovo se pruža mogućnost putem centara za posjetitelje, informativnih događaja u naseljima, otvorenih dana i putem publikacija. Potrebno je iskoristiti sve mogućnosti koje nam stoje na raspolaganju, ne samo da se promovira prihvaćenost postrojenja, nego je potrebno razvijati i ekološku svijest stanovništva vezano uz ovakva odlagališta koja su po svojoj naravi prijatelji okoliša. (Jedan od jednostavnih alata kojim se ovo može ostvariti su napr. informativni skup ili otvoreni dan na temu buđenja ekološke svijesti, publikacije ili promotivni materijal tiskan na recikliranom papiru ili se u centru za posjetitelje prikažu obveze zaštite okoliša koje postrojenje provodi.)

Održavanje ili stvaranje uvjeta korištenja zemljišta koje odstupa od optimalnih uvjeta koje pruža lokalna prostorna struktura

Postojeća postrojenja već su ranije razvila jednu specifičnu prostornu strukturu. Može se postaviti pitanje je li uspostavljena prostorna struktura optimalna ili su izvršene značajne izmjene u odnosu na prvotnu prostornu strukturu. Istraživanja provedena na ovu temu odnose se samo na nuklearnu elektranu Paks. Ovdje se vidi da se korištenje zemljišta u biti promijenilo, ali ne zbog KKÁT-a, nego zbog izgradnje elektrane. (Značajno su povećane izgrađene površine i industrijska/uslužna područja.) Isto tako poljoprivredni karakter regije nije se promijenio, unatoč činjenici, da glavni izvor prihoda i egzistencije u regiji više nije poljoprivreda.

U slučaju druga dva postrojenja, zbog njihove relativno male rasprostranjenosti ovakvo ispitivanje nema smisla. I u blizini ovih postrojenja se vide manje promjene prostorne strukture, ali je naseljima ostalo karakteristično da žive od poljoprivrede, šumarstva i srodnih oblika korištenja zemljišta. (U Püspökszilágyiju je pored obrade oranica, zastupljeno i voćarstvo, a u Bátaapátiju je zastupljeno vinogradarstvo, šumarstvo i upravljanje divljači.)

Odabir lokacije odlagališta u dubokim formacijama garantira, da će se promjena prostorne strukture inducirana gradnjom odlagališta uklopiti u lokalnu prostornu strukturu.

Stoga, znači da objekti na lokalnoj razini nisu izazvali značajniju promjenu prostorne strukture, od one koja je postojala prije gradnje postrojenja. U slučaju RHFT-a (RWTDF) i KKÁT-a predloženo je u cilju povećanja zaštitne funkcije pošumljavanja okoliša autohtonim vrstama drveća. Time bi se poboljšale usluge ekosustava, krajobraz, smanjila erozija i mogućnost deflacije.

Slabljenje društveno-kulturne i gospodarsko-poljoprivredne tradicije, koja se prilagođava proizvodnim kapacitetima područja

U prethodnoj točki rečeno vrijedi i ovdje. Također je vidljivo, da su sredstva dobivena od Središnjeg nuklearnog fonda generirala jačanje naselja. Potpomogla su upravo (pored drugih elemenata potpore) i u oživljavanju odgovarajućih ekonomsko-gospodarskih tradicija karakterističnih za lokalnu prostornu strukturu. Vidi napr. širenje voćarske djelatnosti u okolici Püspökszilágyija ili vinogradarstva u okolici Bátaapátija.

Korištenje prirodnih resursa, ograničavanje obnove prirodnih resursa

Uran – slično fosilnim gorivima – spada u neobnovljive izvore energije, poznate zalihe u ovom tempu uporabe bez reprocesiranja u većoj mjeri dovoljne su za slijedećih 100 godina, a u slučaju u cijelosti zatvorenog gorivnog ciklusa i brzo oplodnih reaktora, ovaj vremenski period raste na 5000 godina.

U Mađarskoj od 1996. godine nema iskopavanja urana. Trenutačno se 20 zemalja bavi iskopavanjem urana, veći proizvođači (kao napr. Australija, Kanada, Kazahstan, Niger, Rusija) zbog znatne udaljenosti od naše zemlje, što je vrlo nepovoljno po pitanju velike potrebe daljinskog transporta, kao što je to slučaj i s drugim neobnovljivim fosilnim nositeljem energije, naftom, čije su rezerve u našoj zemlji vrlo skromne.

Učinkovito korištenje prirodnih resursa zahtijeva da se umjesto otvorenog gorivnog ciklusa – u skladu s hijerarhijom otpada – **primjenjuje zatvoreni ciklus** (čak i u slučaju da u cilju reprocesiranja istrošeno gorivo zahtijeva prijevoz o inozemstvo). U sklopu toga čim **napredno reprocesiranje** postane dostupno (osim urana i plutonija i izdvajanje drugih takozvanih manjinskih aktinida) bit će povoljnije. (Na ovaj način, što nije manje značajno, radiotoksičnost odloženog otpada bit će mnogo niža!)

Potrebe transporta smanjuju se ako se privremeno skladištenje istrošenog goriva novih blokova nuklearne elektrane umjesto privremenog skladištenja u inozemstvu vrši u tuzemstvu. Ovaj prijedlog se mijenja ukoliko se nakon privremenog skladištenja vrši reprocesiranje.

4.5. Procjena mogućnog utjecaja na okoliš preko državnih granica

4.5.1. Kriteriji za procjenu utjecaja na okoliš preko državnih granica

Postrojenja za privremeno skladištenje istrošenog goriva i postrojenja za konačno odlaganje radioaktivnog otpada podliježe pod nadležnost Konvencije o procjeni utjecaja na okoliš preko državnih granica, potpisane u Espoo-u, odnosno Direktive broj 85/337/EEZ o procjeni utjecaja određenih javnih i privatnih projekata na okoliš. Obvezatnu primjenu Espoo konvencije u Mađarskoj propisuje Uredba vlade broj 148/1999. (13. X.). U slučaju aktivnosti navedenih u Dodatku I. Konvencije (ovdje spadaju planirano skladištenje nuklearnog goriva u periodu dužem od 10 godina) zemlje koje se osjećaju zahvaćenima, mogu zatražiti provođenje međunarodne procjene utjecaja, bez obzira na to da li upitna zemlja po već provedenim postupcima procjene utjecaja spada u zemlje zahvaćenog područja ili ne. U slučaju djelatnosti navedenih u Dodatku II. Konvencije (ovdje spadaju postrojenja za skladištenje i odlaganje radioaktivnog otpada) odluku o eventualnoj potrebi provođenja ispitivanja donose države članice na osnovu određenih graničnih vrijednosti ili na temelju određenih kriterija da li je potrebno određeni projekt podvrgnuti detaljnom ispitivanju propisanom u konvenciji.

Pojam procjene utjecaja na okoliš preko državnih granica određuje Uredba vlade broj 148/1999. (13. X.), po kojoj bilo koji utjecaj preko državnih granica, ne samo globalni prirodni utjecaj na teritorij koji se nalazi pod nadležnosti druge strane (zemlje), koju izaziva jedan planirani utjecaj, čije se fizičko podrijetlo nastanka dijelom ili u cijelosti nalazi na teritoriju pod

nadležnosti jedne druge strane (zemlje). Uzimajući u obzir uvjete navedene u daljnjem tekstukojih elemenata okoliša i sustava uopće dolaze u obzir glede utjecaja na okoliš preko državnih granica.

Da bismo mogli utvrditi utjecaj na okoliš preko državnih granica, prvo treba pojasniti one učinke i procese utjecaja, kod kojih može doći do mogućnosti utjecaja na okoliš preko državnih granica. U procjeni utjecaja na okoliš preko državnih granica ključnu ulogu imaju slijedeći faktori:

- oni čimbenici kod kojih postoji vjerojatnoća mogućnosti širenja na velika područja
- mogućnost širenja utjecaja i osjetljivost područja utjecaja, odnosno karakteristike područja utjecaja po pitanju lakog ili otežanog širenja utjecaja.

Da bismo mogli procijeniti utjecaj potrebno je prikupiti informacije o faktorima. Značaj jedne određene djelatnosti utjecaja na okoliš preko državnih granica može se utvrditi provođenjem slijedećih koraka:

- na osnovu lokacije, karakteristika djelatnosti i na temelju tehnologije koja se koristi, može se izvršiti procjena teorijskih mogućnosti utjecaja na okoliš preko državnih granica.
- od učinaka i procesa utjecaja dane aktivnosti potrebno je izdvojiti one kod kojih se po realnoj procjeni može pretpostaviti mogućnost pokretanja potencijalno štetnih utjecaja na okoliš preko državnih granica,
- na osnovu faktora uzetih u obzir u vezi procjene širenja štetnih procesa utjecaja na okoliš preko državnih granica, na temelju kojih se može odrediti mogu li stići do susjedne zemlje,
- ako se po prethodno opisanom utvrdi da postoji mogućnost prekograničnih utjecaja, tada treba izvršiti istraživanja o karakteristikama područja utjecaja, odnosno odrediti osjetljivost područja na procese utjecaja
- na temelju ovoga potrebno je izdvojiti utjecaje koji stvarno mogu utjecati na okoliš preko državnih granica i na osnovu osjetljivosti područja odrediti učinak štetnih utjecaja.

4.5.2. Istraživanje radioloških utjecaja

4.5.2.1. Procjena emisija u atmosferu

U slučaju postojećih postrojenja, mogućnost atmosferskog širenja iz pojedinih postrojenja može se sažeti kako slijedi:

- **Nacionalno odlagalište radioaktivnog otpada:** U slučaju postrojenja NRHT-a (NRWR) najbliža državna granica (Hrvatska) nalazi se na udaljenosti od oko 33 km. U odobrenju obavljanja djelatnosti⁵⁹ nadležnog tijela određena je granična vrijednost od 100 μ Sv/godina, ograničenja doze koja se odnosi na stanovništvo, definirajući da se referentnom skupinom treba smatrati hipotetička skupina djece starosne dobi od 1-2 godine, koja se nalazi u Bataapátiju, od odlagališta udaljeno 1000 m, a od trase transporta udaljenost iznosi 10 m.

U dokumentaciji dozvole obavljanja djelatnosti, u analizi posljedica pogonskih smetnji koja je dio projektne osnove pokazuje da bi izloženost zračenju kritične skupine stanovništva u svakom slučaju ostala ispod ograničene doze od 100 μ Sv/godina. Iz ovoga slijedi, da očekivano ne treba računati na utjecaj preko državnih granica.

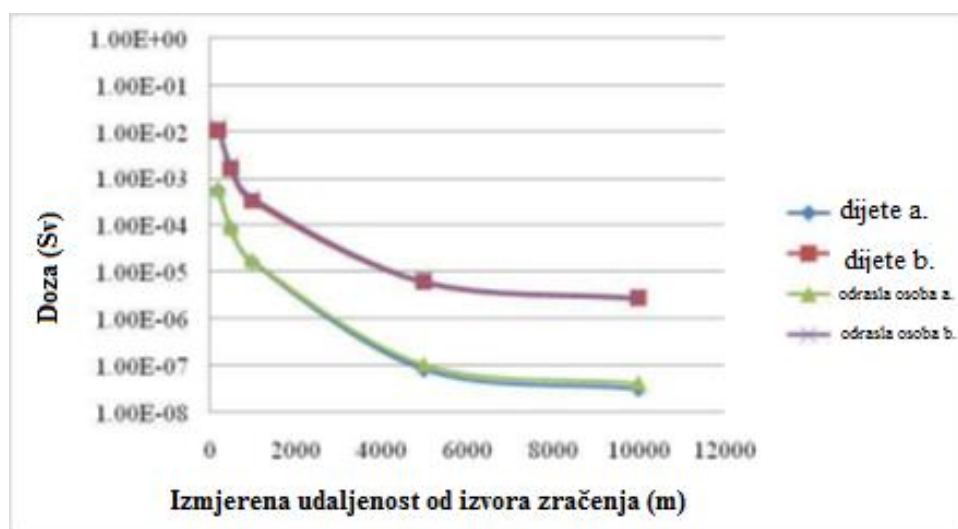
⁵⁹ Odluka br. XVII-084/00982-45/2012 ureda za javno zdravstvo vladinog ureda županije Tolna, za izdavanje dozvole obavljanja djelatnosti NRHT-a (NRWR)

Europska Komisija u svom mišljenju⁶⁰ od 2. rujna 2009. godine, u skladu s člankom 37. Ugovora Euratom, usvojila je da „provedbom plana za zbrinjavanje radioaktivnog otpada u Nacionalnom odlagalištu radioaktivnog otpada u Bábaapáti u Mađarskoj, radioaktivni otpad iz postrojenja tijekom njegova normalnog rada i životnoga vijeka, nakon zatvaranja i u općim podacima u prognozama nesreća predviđenog tipa i veličine, očekivano neće uzrokovati radioaktivno zagađenje vode, tla ili zraka druge države članice bilo kojim tipom radioaktivnog otpada.“

- **Postrojenje za obradu i odlaganje radioaktivnog otpada:** U slučaju postrojenja RHFT-a (RWTDF) najbliža granica (Slovačka) nalazi se na udaljenosti od oko 35 km. U analizi posljedica pogonskih smetnji koja je dio projektne osnove RHFT-a (RWTDF) konzervativne pretpostavke pokazuju da bi izloženost ionizirajućem zračenju stanovništva u skladu s članom 9. Uredbe vlade br. 487/2015. (30. XII.) o sustavu zaštite od zračenja, izdavanja dozvola, izvještavanja i kontrole, razina zračenja u slučaju opasnosti u svakom slučaju ostala ispod ograničene doze (100 mSv)

Izloženost male djece i odraslog stanovništva zračenju u ovisnosti od udaljenosti od izvora zračenja prikazuje *slika 4-14*. slučaj (a.) – snop se kreće prema naselju, slučaj b.) – snop se kreće prema oranicama⁶¹. Kao što se vidi, rastom udaljenosti efektivna doza brzo opada ispod vrijednosti od 1 μ Sv, i ovako – uzimajući u obzir udaljenost do državne granice – može se izjaviti da ne treba računati na utjecaj s radiološkim posljedicama preko državnih granica.

Slika 4-14. Izloženost stanovništva dozi zračenja u slučaju pretpostavke eventualnog požara



Izvor: Az RHFT átmeneti tárolójának további üzemeltetését megalapozó üzemviteli biztonsági jelentés (ÜMBJ), RHK-I-001/14, 2014. március

- **Privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva:** U slučaju postrojenja za privremeno skladištenje istrošenog goriva KKÁT najbliže se nalazi Srbija, na 63 km, zatim Hrvatska na 75 km. Ostale susjedne zemlje nalaze se na udaljenosti većoj od 100 km od

⁶⁰ Mišljenje Europske Komisije (2. rujna 2009. godine), u skladu s člankom 37. Ugovora Euratom, o provedbi plana za zbrinjavanje radioaktivnog otpada u Nacionalnom odlagalištu radioaktivnog otpada u Bábaapáti u Mađarskoj

⁶¹ Izvor: Az RHFT átmeneti tárolójának további üzemeltetését megalapozó üzemviteli biztonsági jelentés (ÜMBJ), RHK-I-001/14, 2014. március

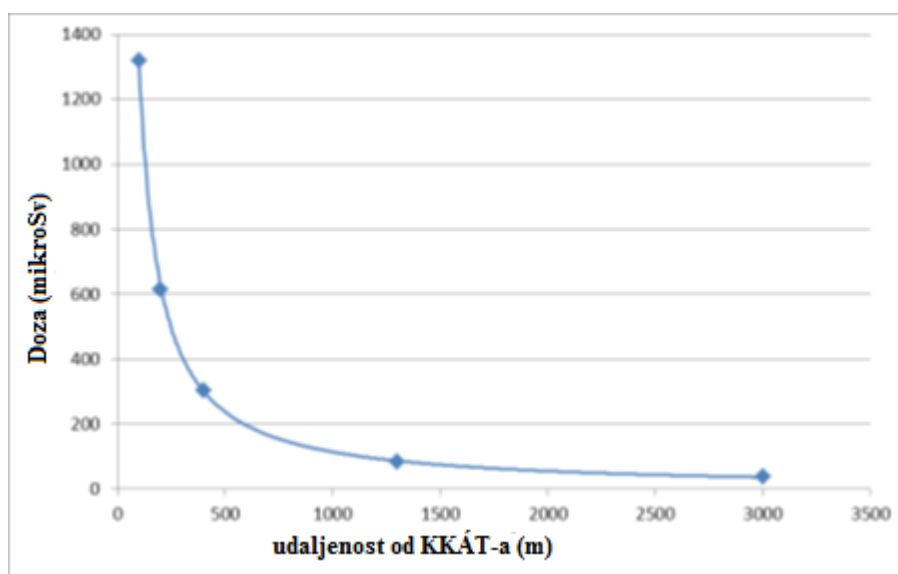
postrojenja. (Rumunjska 120 km, Slovačka 132 km, Slovenija 172 km, Austrija 183 km, Ukrajina 324 km.)

Kao vrijednosti zračenja pri normalnom radu za pojedina postrojenja za zbrinjavanje otpada koristili smo podatke iz dokumentacije odobrenja obavljanja djelatnosti nadležnog tijela, čiji sažetak čine podaci o radiološkom utjecaju postrojenja u istoimenom poglavlju. Iz ovoga slijedi da tijekom normalnog rada u slučaju provedbe Nacionalnog programa očekivano ne treba računati na utjecaj preko državnih granica ni u jednom slučaju navedenih postrojenja, ukoliko se sva postrojenja – u skladu s dosadašnjom praksom – pridržavaju ograničenja doza koje udovoljavaju zahtjevima službenih ograničenja emisija.

Od pogonskih smetnji koje spadaju u projektnu osnovu KKÁT-a događaj koji izaziva najviševrijednosti doze ni kod ograde na 100 m udaljenosti po kategorijama u slučaju opasnosti usklađenim s nadležnim tijelima, za KKÁT određenu granicu radiološkog područja utjecaja ne spada u **štetnu kategoriju**. Kod ograde na 100 m od postrojenja predstavlja opterećenje, na par stotina metara stanje je podnošljivo, **dok na udaljenosti udaljenosti od 3000 m spada u podnošljivu kategoriju**⁶².

U slučaju rada KKÁT-a koji odstupa od normalnog, doze mjerene u ovisnosti od udaljenosti od KKÁT-a prikazuje *slika 4-15*. S obzirom na udaljenost od najbliže državne granice (63 km), s apsolutnom sigurnošću može se tvrditi da ne treba računati na utjecaj preko državnih granica čak ni u slučaju najtežih događaja pogonskih smetnji koje spadaju u projektnu osnovu.

Slika 4-15. Doze mjerene u ovisnosti od udaljenosti od KKÁT-a u slučaju rada KKÁT-a koji odstupa od normalnog



Izvor: Teljesítményértékelés a KKÁT működési engedélyének megújításához, NPA85001E01000, Rev. 1, 2014. december

4.5.2.2. Procjena emisija u vode

Ni u jednom slučaju postrojenja navedenih u Nacionalnom programu ne treba računati na radiološki utjecaj preko državnih granica putem vode.

⁶² Izvor: Teljesítményértékelés a KKÁT működési engedélyének megújításához, NPA85001E01000, Rev. 1, 2014. december

Prema podacima odobrenja obavljanja djelatnosti privremenog odlaganja istrošenog goriva KKÁT-a, pri njegovom normalnom radu određena je granična vrijednost ograničenja doze tekućih emisija u vode u slučaju referentne skupine za djecu je 350 nSv/godina, a za odrasle osobe 210 nSv/godina. Ovo su izuzetno niske doze i stoga utjecaj preko državnih granica može biti isključen.

Do tekuće radioaktivne emisije u prirodni recipijent može doći samo u slučaju priključenja na sustave nuklearne elektrane i na osnovu izvršenih analiza pogonskih smetnji, smetnje ne izazivaju izravne emisije u prirodni recipijent, u slučaju nastajanja pogonskih smetnji koje spadaju u projektnu osnovu neće povećati izloženost zračenju koje je definirano za normalan rad i stoga utjecaj preko državnih granica može biti isključen.

Tijekom normalnog rada NRHT-a (NRWR) i RHFT-a (RWTDF) postrojenja, pridržavanjem iz ograničenja doze izvedenih graničnih tekućih emisija, garantira se da stanovništvo koje živi u okolini postrojenja ne bude izloženo zračenju koje potječe od tekućih emisija u većoj mjeri od neutralne vrijednosti i stoga utjecaj preko državnih granica može biti isključen. Na osnovu izvršenih analiza pogonskih smetnji nije ustanovljen ni jedan uzrok koji bi izazvao radioaktivnu kontaminaciju površinskih voda i preko njih izazvao utjecaj preko državnih granica.

4.5.3. Procjena utjecaja koji nemaju radiološki učinak

S obzirom na veliku udaljenost postrojenja od državne granice ne postoji mogućnost prekograničnog utjecaja na kvalitetu zraka, na površinske i podzemne vode, na zemljište i tlo, na kopneni i vodeni živi svijet, na okoliš urbane sredine, na krajobraz, na očekivano opterećenje bukom i vibracijama i na zbrinjavanje otpada.

5. ANALIZA ODRŽIVOSTI

5.1. Pojam održivog razvitka

Od temeljnih stupova zaštite okoliša kriteriji održivog razvitka zahtijevaju posebno objašnjenje.

Svjetska komisija za okoliš i razvoj pri UN-u u 1987. god. objavljenom izdanju pod nazivom „Zajednička budućnost” predstavila je novi pojam održivog razvoja, kao „*razvoja koji zadovoljava potrebe današnjice, a pritom ne ugrožava potrebe budućih generacija*”.

Zakon LIII. iz 1995. god. o općim načelima zaštite okoliša koristi i definira pojam održivog razvitka:

1. § (1) Cilj zakona je ostvarenje skladan odnos između čovjeka i njegova okoliša, u cilju zaštite sastavnica okoliša i procesa koji se u njemu odvijaju, te osiguranje uvjeta održivog razvitka okoliša

4. § Za potrebe ovoga Zakona

w) Održivi razvitak: ostvaruje ravnotežu socijalno-ekonomskih odnosa i sustavnih aktivnosti, koje će očuvati prirodne vrijednosti sadašnje i budućih generacija, prirodne resurse koristit će štedljivo i svrsishodno, iz ekološkog aspekta osigurati dugoročno unapređenje kakvoće života i očuvanje raznolikosti.

Budući da je baš definicija pojma od tada umnogome evoluirala, a i definicija je vrlo općenita, potražimo jednu definiciju koja za nas približnije značenje:

– **O razvitku:** Korisnici ovoga pojma pod „razvitkom“ podrazumijevaju neku vrstu unapređenja kakvoće života. Ovo se umnogome razlikuje od razvitka u ekonomskom smislu. Glavni problem u svemu ovome da proučavanjem različitih napr. UN, EU, OECD dokumenata pod pojmom razvitak nailazimo na skriveni smisao, a to podrazumijeva gospodarski rast, još prije unapređenje potrošačkog društva. Tržišna ekonomija temelji se na rastu potrošnje što generira gospodarski rast, bez ovoga ne funkcionira. S malim pretjerivanjem može se reći: pod pojmom održivog razvoja često se skriva nastojanje koje se može očitovati u: **kako povećati potrošnju na način, da ujedno smanjujemo količinu specifičnih upotrijebljenih prirodnih resursa.**

Po našem mišljenju razvitak je pojam koji je razumljiv samo čovjeku i na društvenoj razini. Iz ove perspektive svrha razvitka je stvoriti pristojne životne uvjete i način života uz podizanje kulturnih i etičkih standarda. Ovo potonje bi od strane ljudi trebalo osigurati odgovarajuću samokontrolu potreba.

– **O održivosti:** Održivi razvitak podrazumijeva takav sustav odnosa (kulture), između društvenog i prirodnog okoliša, a unutar toga, da upotrijebljavamo prirodne resurse u omjeru njegove sposobnosti obnove.

Održivost u našem slučaju treba značiti *takvu samoregulatornu sposobnost društvenih i ekonomskih procesa*, koji bi trebali osigurati nesmetano funkcioniranje procesa okoliša s jedne strane i opstanak ljudskih vrijednosti s druge strane. Ovo znači i to, da dokle god su socijalni i ekonomski procesi usmjereni na retroaktivno djelovanje u pokušaju usmjeravanja k održivosti, tada se taj sustav ne može nazvati održivim. Ovdje se susrećemo s osnovnim sukobom održivog razvoja, po čemu paradigma trenutnog sustava tržišne ekonomije proturječi načelima održivog razvitka.

– *Održivi razvitak:* Na temelju do sada navedenog, održivi razvitak je očuvanje kakvoće života ljudi, podrazumijevajući ovdje i izdizanje onih unutarnjih vrijednosti koje se nalaze u skladu

s procesima koji teku u okolišu i sposobni su očuvati i vrijednosti koje je stvorio čovjek. Ovo se smatra ciljem društva, u kojemu gospodarstvo predstavlja alat, a prirodni okoliš predstavlja suradnika i priliku. Postizanje cilja moguće je samo uporabom kompleksnih alata.

Načela u svezi održivog razvoja formulirana, razjašnjavana i prihvaćena su već i na najvišim razinama u okviru UN-a i EU-a. Od općeprihvaćenih načela, zbog osobitog značaja kod nas su u Nacionalnoj strategiji održivog razvoja posebno istaknuta slijedeća:

- Načelo holističkog pristupa
- Načelo solidarnosti unutar i među generacijama
- Načelo socijalne pravde
- Načelo održive poljoprivrede
- Načelo integracija
- Načelo korištenja lokalnih resursa
- Načelo uključivanja građana
- Načelo društvene odgovornosti
- Načelo predostrožnosti i prevencije
- Načelo „onečišćivač plaća“

5.2. Vrijednosti održivog razvoja i analiza održivog razvoja Nacionalnog programa

U slijedećoj tablici prikazujemo opći kriterijski sustav, koji se može koristiti kao skup projektnih zahtjeva. **Opći kriterijski sustav izrađen je iz razloga da studijama tipa SPUO pruži jednu osnovu koja se može koristiti za vršenje usporedbe održivosti.** Kriteriji su izrađeni u skladu s ovim zahtjevima. Metodu smo primjenjivali u mnogo slučajeva i pokazao se kao ispitni/mjerni alat, koji je uz manje izmjene bio iskoristiv za vršenje procjene raznih planova i programa.

Opći prioriteti zaštite okoliša, kriteriji održivosti prije svega žele prikazati pristup, a ne postaviti sustav mjerljivih kriterija u cilju poziva na odgovornost. Skup kriterija korišten u slučaju drugih strateških studija u drugom koraku smo preinačili sustav kriterija korišten za ispitivanje Programa. Ovo je prikazano u stupcu 3. U istom stupcu vršimo procjenu u kojoj mjeri i kako Program može zadovoljiti postavljene zahtjeve. Ovo u drugim slučajevima ocjenjujemo posebno, ali u ovom slučaju Program ne sadrži konkretne razvojne planovi, ali uključuje načela, ciljeve i procese planiranja. Prema tome i naši kriteriji doprinose ovim zahtjevima. Ovdje se ocjenjuje mogućnost zadovoljenja zahtjeva, ali ne znači da odgovara postavljenim zahtjevima. **Znači, kriteriji pružaju uvjete održivosti za donošenje odluka u budućnosti.**

Tablica 5-1. Tablica tumačenja kriterija za procjenu održivosti Nacionalnog programa

Kriteriji održivosti	Konkretiziranje kriterija i vrednovanja Nacionalnog programa	
<p>I. Moramo postići dugoročnu ravnotežu između zadovoljenja potreba i očuvanja prirodnih i ekoloških vrijednosti.</p> <p>(a) <i>korištenje prirodnih resursa ne smije prelaziti stopu brzine obnavljanja resursa</i></p> <p>(b) <i>opterećenje okoliša ne smije prelaziti kapacitete asimilacije okoliša.</i></p>	<p>1. Preduvjetima života smatrani elementi, uvjetno obnovljivih ekoloških elemenata (zrak, voda, zemlja, fauna) zalihe i stanje, odnosno potencijal koji oni čine, treba održavati u granicama samoregulacijskih kapaciteta sustava i gdje je to potrebno i moguće u cilju postizanja ciljnih vrijednosti smanjiti njihovo opterećenje.</p>	
	<p>2. Tijekom gospodarenja prirodnim resursima općenito gledano, saldo žrtvovane stvorene vrijednosti mora pokazivati pozitivnu vrijednost, u odnosu na iskorištenje neobnovljivih resursa i ne smije prelaziti stopu po kojoj se njihova zamjenljivost obnovljivim izvorima može riješiti.</p>	<p>Radiološko opterećenje u slučaju normalnog rada potrebno je održati na najnižoj mogućoj razini, u našem slučaju znači da ni na jednu od zahvaćenih sastavnica okoliša ne smije utjecati iznad vrijednosti neutralnog utjecaja, odnosno u slučaju bilo kojeg snositelja posljedica utjecaj ne smije prelaziti graničnu vrijednost veću od vrijednosti kolebanja iste.</p> <p>To su kriteriji koje i sam program nabraja među načelima, objedinjujući održanje utjecaja na najnižoj mogućoj razini i prioritete sigurnosti.</p> <p>Uobičajena opterećenja i zagađenje okoliša prilikom provođenja svake mjere potrebno je minimizirati.</p> <p>Opći uvjeti primjene nuklearne energije su, da društvene prednosti koje pruža budu značajnije od rizika koji prijete stanovništvu, radnicima, okolišu i materijalnim dobrima. Ovom osnovnom načelu moraju odgovarati i razvojne aktivnosti Programa, ove kriterije predstavlja i sustav načela Programa.</p> <p>Tijekom provođenja zahvata, potrebno je nastojati koristiti rješenja koja vode ka uštedi resursa (materijal, voda, energija).</p> <p>Potrebno je nastojati iskorištavati mogućnosti koje smo već dobili od prirode, umjesto izvođenja značajnih građevinskih projekata i velikih zahvata. Prilikom donošenja odluka u budućnosti, potrebno je uzeti u obzir korištenje recikliranog, odnosno reprocesiranog goriva, u skladu s mogućnostima koja nam plan dopušta. Što se odluke tiče, potrebno je napomenuti da je ovo rješenje gledano na kriterije održivosti najpovoljnije rješenje. Osim, ukoliko za provođenje ovog rješenja ukupno utrošena energija premašuje rezultate uštede.</p>
	<p>3. Potrebno je smanjiti količine otpadnog i opasnog (za prirodu neiskoristivih) materijala koji se vraćaju u okoliš.</p>	<p>Potrebno je primjenjivati hijerarhijski redoslijed upravljanja kako radioaktivnim tako i s drugim vidovima otpada (prevencija, priprema za reciklažu, recikliranje, smanjenje količine i razine opasnosti otpada koji se odlaže). Prilikom donošenja odluka u budućnosti, potrebno je uzeti u obzir korištenje recikliranog, odnosno reprocesiranog goriva, kao jedne od opcija, u skladu s mogućnostima koja nam plan dopušta (vidi prethodnu točku). Čim prije treba uvesti kategoriju vrlo nisko radioaktivnog otpada i izraditi regulativu njegove obrade, eventualno recikliranja.</p> <p>Program navodi da: <i>Korisnik nuklearne energije obvezan je brinuti se, da nastajanje radioaktivnog otpada ograniči na najmanju mogućnu količinu, koliko je to razumno ostvarivo.</i></p>
	<p>4. U odnosu na veličinu prostora koji nam stoji na raspolaganju, prostor koji možemo koristiti potrebno je smatrati gornjom granicom, tijekom razvoja potrebno je koristiti rješenja koja omogućuju uštedu prostora. To se mora provoditi i na regulatornoj razini.</p>	<p>Tijekom izgradnje odlagališta u dubokim geološkim formacijama i razvoja ostalih postrojenja, potrebno je nastojati zauzimati što je moguće manje prostora na površini.</p> <p>Slično se treba ponašati i u slučaju privremenog zauzeća prostora, zahvaćenost prostora treba odrediti na osnovu što veće uštede prostora i u skladu s njegovom osjetljivošću. Privremeno zauzeće prostora ne može zahvatiti vrijedne (područje zaštićene prirode, kulturne baštine i sl.) prostore.</p>

**Mađarski Nacionalni program provedbe zbrinjavanja istrošenog nuklearnog goriva i radioaktivnog otpada
Strateška procjena utjecaja na okoliš**

Kriteriji održivosti	Konkretiziranje kriterija i vrednovanja Nacionalnog programa	
II. Ne smiju se tolerirati procesi koji vode k gubitku kardinalnih vrijednosti <i>Svakom izumrlom vrstom i mi gubimo dio sebe.</i>	5. U cilju očuvanja uvjeta biološke raznolikosti, potrebno je zaštititi i potpomoći očuvanju prirodnih ili prirodnim sličnih staništa vrsta koje se pojavljuju u prirodi ili uzgojenih tradicionalnih vrsta i osigurati im prostornu koherenciju. Time se poboljšava sposobnost prilagodbe prirodnih sustava promjenama koje su nastale u okolišu.	Tijekom provedbe razvojnih aktivnosti potrebno je izbjegavati oštećenja i ugrožavanje ekoloških vrijednosti. Proširenja i razvoj ograničavaju se samo na prostor postrojenja, njihov rad nije uzrokovao probleme ove vrste, tako da se ne očekuje da će ove aktivnosti ugroziti ove vrijednosti. Izgradnja odlagališta u dubokim geološkim formacijama, u principu izaziva malo smetnji na površini. Odabir lokacije je kriterij koji treba uzeti u obzir.
	6. Usluge ekosustava treba smatrati bogatstvom, gospodarstvena vrijednost treba se pojaviti u strateškim odlukama razvoja. Razvoj se ne smije za posljedicu imati oštećenje usluga ekosustava.	Nije relevantno, pošto proširenje i razvoj postojećih postrojenja ne izaziva ovakve učinke, odnosno postojeća postrojenja su dijelom ili dugoročnim planovima predviđena kao podzemna postrojenja, koja ne utječu na ekosustav.
	7. Potrebno je osigurati očuvanje arhitektonskih, kulturnih i vrijednosti krajobraza.	Tijekom provedbe aktivnosti razvoja potrebno je osigurati očuvanje arhitektonskih, kulturnih i vrijednosti krajobraza i održavanja u dobrom stanju. Tijekom izgradnje ovo je uzeto u obzir. Osim ovoga, određivanje transportnih ruta potrebno je nastojati izvršiti na takav način, da se minimalizira štetni utjecaj na zgrade i objekte. Ovo je u slučaju izgradnje NRHT-a (NRWR) u Bátaapátiju uzeto u obzir.
III. Potrebno je osigurati mogućnosti prilagodbe promjenama u prirodi na razini pojedinaca i na društvenoj razini <i>Jedan od neophodnih elemenata ekonomskog, društvenog, tehničkog, razvika pojedinaca, vrsta i bilo kojeg drugog razvika, je osigurati mogućnosti prilagodbe promjenama u prirodi. U suprotnom slučaju to može dovesti do izumiranja zahvaćenog subjekta.</i>	8. Potrebno je očuvati sposobnost prilagodbe nastalim promjenama okoliša kako na razini društva, tako i na razini zahvaćenog stanovništva, ne smije se ograničavati, nego ju u skladu s mogućnostima potpomagati	Primjena načela razmatraj i napreduj treba se uzeti u obzir ne samo u slučaju konačnog odlaganja istrošenog nuklearnog goriva, nego i u slučaju proširenja i razvoja ostalih postrojenja. To može biti prikladno sredstvo prilagodbe u slučaju Nacionalnog programa. Ovaj kriterij je za Program u cjelini neznačajan. Cijeli proces proizvodnje nuklearne energije ima veliki učinak, ali proces zbrinjavanja otpada funkcionira kao zatvoreni sustav i nema značajniji utjecaj. (Neovisno o ovome, u fazi projektiranja potrebno je obratiti pozornost na klimatske promjene i izbjegavati ova – na klimatske promjene tako osjetljiva rješenja.)
	9. Obavljanje ljudskih aktivnosti koje utječu na pojačanje klimatskih promjena u ovisnosti o značaju i intenzitetu utjecaja treba ograničiti, a u određenim slučajevima i zabraniti.	Nije relevantno. Cilj same aktivnosti zbrinjavanja otpada je pokušati otkloniti neželjene utjecaje na promjenu okoliša.
	10. Nije prihvatljivo takvo stanje, da jedan dio društva živi pod tako lošim okolnostima, koje mu skoro u cijelosti sputavaju mogućnost prilagodbe i stoga isključivo iscrpljivanjem resursa u okolici stvara mogućnost preživljavanja.	Potrebne su dopunske mjere koje u prostoru zahvaćenom novim postrojenjima popravljaju, a u slučaju postojećih postrojenja održavaju potencijal okoliša i krajobraza, razinu prihvaćanja od strane stanovnika obližnjih naselja i preko ovoga gospodarske mogućnosti i kakvoću života tamošnjih stanovnika. Ovaj napor bio je uočljiv u slučaju svih postrojenja, ali osobito je bio uspješan u slučaju NRHT-a (NRWR). Zahvate koji umanjuju kakvoću života pojedinih naselja potrebno je izbjegavati. Ovaj uvjet može biti od važnosti u slučaju gradnje odlagališta u dubokim geološkim formacijama.
IV. Svima je potrebno pružiti uvjete za život dostojne čovjeka, kako u sadašnjosti, tako i u budućnosti. <i>Razvitak ima smisla samo ako se od toga bolje živi.</i>	11. Osnovno je pravo na zdravu životnu sredinu, zdravu hranu, pitku vodu i sigurnu obnovljivu opskrbu energijom svih ljudi, nedostatak ovoga ne smije se tolerirati ni na lokalnoj, ni na široj razini.	Pri razvoju Nacionalnog programa, potrebno je obratiti pozornost da je ove kriterije (zdrava životna sredina, hrana, pitka voda i sigurna opskrba energijom), potrebno osigurati i u slučaju pogonskih smetnji, barem na nekoj minimalnoj razini. Proračuni, modeliranje situacije i sigurnosna izvješća pokazala su, da je odgovaranje ovim zahtjevima u slučaju svih postrojenja moguće.
	12. Potrebno je očuvati lokalnu kulturu, one modele koji su se tijekom prilagodbe razvili i osigurati dugoročni sklad lokalne zajednice i okoliša. Ukoliko ovo već nije moguće, potrebno je podržati razvoj novih, održivih proizvodnih i potrošačkih modela.	Ni u slučaju provedbe proširenja i razvoja postojećih, ni u slučaju gradnje novih postrojenja ne smije doći do promjene karaktera područja, mora se prilagoditi lokalnim uvjetima, s očuvanjem lokalnih modela. Postojeća i planirana nova postrojenja ne mogu se svrstati u ovu skupinu, kod kojih se na ovakav utjecaj može računati, ali isto tako povezano s točkom 10. situacija se može i popraviti. U vezi RHFT-a (RWTDF) i NRHT-a (NRWR) i razvoja naselja, moglo se zamijetiti i jačanje lokanih proizvođačkih modela (vidi RHFT (RWTDF) voćarstvo, NRHT-a (NRWR) vinogradarstvo)

**Mađarski Nacionalni program provedbe zbrinjavanja istrošenog nuklearnog goriva i radioaktivnog otpada
Strateška procjena utjecaja na okoliš**

Kriteriji održivosti	Konkretiziranje kriterija i vrednovanja Nacionalnog programa	
	<p>13. Zbog razvojnih aktivnosti ne smiju se suziti mogućnosti odabira načina života lokalnih zajednica, osim ako se ove mogućnosti ne isključuju i odgovaraju kriterijima održivosti i razvitka.</p> <p>14. Sve aktivnosti vezane uz upravljanje okolišem treba provoditi na razini koje imaju najveće ekološke i druge pogodnosti, a povezane su s najmanjim rizikom i izazivanja štete okoliša</p> <p>15. Uporaba lokalnih resursa, u prvom redu, izravno ili neizravno treba da služi ciljeve lokalne zajednice.</p>	
<p>V. Održivi razvitak mogu postići samo odgovorni ljudi. <i>kakvoće života pojedinca ne smije se dogoditi na štetu vlastitog ni na, od strane drugih, preferiranim dobrima okoliša.</i></p>	<p>16. Potrebno je povećati moć društvenog prihvaćanja (socijalna isključenost, upravljanje demografskim problemima).</p>	<p>Tijekom provođenja razvojnih aktivnosti (izmjene na postojećim i gradnja novih postrojenja), odnosno tijekom cjelokupnog vremenskog perioda pogona postrojenja neizostavno je potrebno informiranje stanovništva i stalna kontrolna mjerenja utjecaja postrojenja od strane neovisnih stručnjaka. U slučaju tri postojeća postrojenja i istraživačkog područja odlagališta u dubokim geološkim formacijama osnovanih društava cilj je bio prosljeđivanje ažuriranih i pravodobnih informacija stanovništvu. Ankete koje se vrše svake dvije godine ocjenjuju i informiranost stanovništva.</p>
	<p>17. Područje, regija, grad ne smije ugrožavati – ni izravno, ni neizravno – ni u svojoj okolini, ni u udaljenim prostorima, ni u prostoru ni u vremenu izvršenje ovih zahtjeva.</p>	<p>Ne smije doći do prenošenja rizika na buduće generacije. Odgovorno i sigurno zbrinjavanje istrošenog nuklearnog goriva i radioaktivnog otpada treba riješiti ona generacija koja je inicijator i korisnik uporabe nuklearne energije. Potrebno je pronaći takva rješenja, koja na buduće generacije ostavlja samo teret daljnjeg pogona i zatvaranja tih sustava kao teret u okviru razumnog i predvidivog djelovanja. Jedno od načela Programa je upravo to, da se zbrinjavanje nastalog radioaktivnog otpada i istrošenog goriva izvrši na način izbjegavanja stavljanjanepotrebnoteretanabudućegeneracije u većoj mjeri nego što je to razumno prihvatljivo.</p>
	<p>18. Razvoj treba sadržavati takve elemente koji rezultiraju buđenjem svijesti i da načela održivosti postanu osnova društvenih i moralnih normi, a istodobno osigurati da se zahvaćeni sloj uključi u proces donošenja odluka.</p>	<p>Ove mjere treba nadopuniti elementima odgovarajućeg pristupa održivosti sustava i buđenja ekološke svijesti. Stanovnicima područja koja su prihvatila postrojenja potrebno osigurati mogućnost ostvarenja neovisnog nadzora po pitanju opterećenja/emisija u okoliš. Dakle, dobra praksa u slučaju postojećih postrojenja funkcionira.</p>
	<p>19. Potrebno je izvršiti širenje održivih potrošačkih modela, kompenzirajući sadašnji sustav poticanja prekomjerne potrošnje.</p> <p>20. Glede održivog razvitka neprihvatljiva je trenutna situacija u kojoj prevladava sve veća razlika u bogatstvu gdje taj jaz sve više raste. Bez socijalne pravde nema razvitka.</p>	<p>Ukoliko tijekom provedbe Nacionalnog programa zahvaća nerazvijenu regiju, osobito se treba nastojati da se ljudima koji tamo žive, putem razvojnih potpora pruži prilika za izlaz iz siromaštva. Vidi točke 10. i 15.</p>

6. SAŽETAK PROCJENE ODRŽIVOG RAZVOJA NACIONALNOG PROGRAMA NA OSNOVU POSLJEDICA IZAZVANIH PROVOĐENJEM PROGRAMA

6.1. Uzimanje u obzir aspekata okoliša i održivog razvoja u Nacionalnom programu

Osnovna načela Nacionalnog programa pretežito se mogu tumačiti kao gledišta koja služe zaštiti okoliša, prirode i ljudskog zdravlja i provedbe održivog razvitka. S točke gledišta zaštite okoliša prvenstveno treba istaknuti zaštitu ljudskog zdravlja i okoliša, ograničenje granice ozračenjane najmanju moguću razumno ostvarivu mjeru razine zračenja, odnosno načelo minimiziranja količine otpada. S aspekta održivosti, pored ovih potrebno je istaknuti još i načela, da se izbjegava stavljanjanepotrebnogeteranabudućegeneracije putem konačnog odlaganja radioaktivnog otpada u tuzemstvu. Nacionalni program izrađen je u skladu s utvrđenim osnovnim načelima. Tijekom ocjenjivanja SPUO utvrdili smo da sadržaj Nacionalnog programa odgovara zahtjevima očuvanja okoliša i na odgovarajući način rješava zbrinjavanje istrošenog nuklearnog goriva i radioaktivnog otpada u skladu s aspektima održivosti.

6.2. Sažetak procjene kumulativnih utjecaja provedbe Nacionalnog programa

6.2.1. Utjecaj na okoliš

Planirane aktivnosti Nacionalnog programa u najvećoj mjeri svode se na pogon već postojećih postrojenja, u slučaju potrebe njihovog razvoja i proširenja. Ove aktivnosti i u budućnosti planirano novo postrojenje za konačno odlaganje visoko radioaktivnog otpada, mogu se provesti samo ako u slučaju normalnih radnih uvjeta radiološki utjecaji ne budu viši od neutralne vrijednosti. Ovo su utjecaji čije se postojanje može dokazati (napr. jednim vrlo osjetljivim instrumentom), ali prouzročena promjena stanja svih elemenata i sustava okoliša u svakome pogledu toliko je mala, da se ove promjene gotovo i ne zamjećuju. Mjerne mreže postojećih postrojenja izvan teritorija postrojenja nisu zabilježila od ovoga značajniji utjecaj na sastavnice i sustave okoliša. Međusobna udaljenost postojećih postrojenja osigurava da se na kumulativne učinke ne treba računati.

Od uobičajenih opterećenja koja utječu na okoliš povezana su s transportom, bilo da je riječ o transportu materijala za gradnju ili proširenje, bilo o prijevozu istrošenog goriva ili radioaktivnog otpada. Zagađenje zraka, odnosno opterećenje bukom i vibracijama može se umanjiti pažljivim odabirom transportnih trasa i ograničenjem prometa. Većina uobičajenih opterećenja tehničkim sredstvima može se održavati u granicama normale.

U slučaju provedbe gradnje novog odlagališta u dubinski geološkim formacijama najznačajniji čimbenik je zauzimanje prostora. U ovom slučaju veličina zauzeća prostora ovisi o reljefnim osobitostima prostora, odnosno da sredina bude podesna za prihvata i odlaganje ove vrste otpada. Ovo može utjecati da se izmijene neka druga gledišta zauzimanja prostora. Potencijalni negativni utjecaji mogu se smanjiti minimiziranjem zauzimanja prostora površinskog postrojenja, odnosno u slučaju potrebe određenim kompenzacijama. Međutim, potrebno je nastojati, da vrijednost okoliša ne trpi zbog provođenja razvojnih aktivnosti. Ovo se može postići minimiziranjem zauzimanja prostora.

S obzirom na udaljenost postrojenja i trenutačno istraživane lokacije novog odlagališta u dubinski geološkim formacijama od državne granice sa sigurnošću se može tvrditi da ne treba računati na značajniji utjecaj preko državnih granica.

6.2.2. Procjena održivosti

Kao što je prikazano u tablici prethodnog poglavlja 5. i u sažetku do sada prikazanog polazište nam je, da faza u kojoj se Nacionalni program trenutačno nalazi ne sadrži odluke o provedbi gradnje novih postrojenja, ove odluke odgođene su za neki kasniji period. Tipično, prikazuje konzistenciju projektnih procesa, ciljeve i načela, procese tijekom vremena, konceptualne alternative gradeći na već postojeća postrojenja kao rezultate dosadašnjih projektnih procesa. Odavde gledano dokument je više strategija ili koncepcija. U skladu s ovim zaključkom, može se izvršiti analiza programa s gledišta održivosti i uzimajući ovo u obzir, može se procijeniti koliko su dosadašnje aktivnosti bile održive i što se može očekivati u budućnosti. Pored ovoga može se izvršiti procjena načela koja su sastavni dio Programa.

U tablici smo odredili one kriterije, koje bi Program trebao slijediti – ustanovili smo da je ovaj dio odrađen – s druge strane, mogu se pojaviti kao projektni uvjeti i gledišta u daljnjem projektnom procesu. Ovaj dio tablice je dakle prije prijedlog i nije ocjenjivačke prirode. U slučaju postojećih postrojenja iskustva su nam bila povoljna i možemo ih preporučiti kao primjere koje bi trebalo slijediti.

Prije sažetka procjene važno je ponovno naglasiti, da su se izraditelji SPUO-a bavili isključivo procjenom održivosti Programa, a ne cjelokupnog procesa proizvodnje nuklearne energije. Kao sažetak primjedbi svih skupova kriterija možemo reći slijedeće:

Skup kriterija	Očekivani problemi
I. Moramo postići dugoročnu ravnotežu između zadovoljenja potreba i očuvanja prirodnih i ekoloških vrijednosti.	U ovome pogledu Nacionalni program ne sadrži teško rješive probleme. Na osnovu načela određenih na početku programa na ovom polju ne treba očekivati ozbiljnije probleme.
II. Ne smiju se tolerirati procesi koji vode k gubitku kardinalnih vrijednosti.	Nije bilo, niti se očekuju problemi ove vrste.
III. Potrebno je osigurati mogućnosti prilagodbe promjenama u prirodi na razini pojedinaca i na društvenoj razini	Zbrinjavanje radioaktivnog otpada kao djelatnost i njegovi utjecaji neutralni su u pogledu kriterija.
IV. Svima je potrebno pružiti uvjete za život dostojne čovjeka, kako u sadašnjosti, tako i u budućnosti.	Dosadašnje razvojne aktivnosti pokazuju, da su u ovome pogledu postignute pozitivne promjene.
V. Održivi razvitak mogu postići samo odgovorni ljudi.	Na temelju dosadašnjih iskustava (uzimajući u obzir praksu otvorenog projektiranja uključujući i nedostatke koje je pokazalo u pojedinim slučajevima) ovdje se može računati na pojavu problema. Oni se u slučaju planiranih postrojenja pravovremenim informiranjem mogu izbjeći.

6.2.3. Sažetak procjene

Na početku studije u točki 1.3.3. koja se bavi zadacima procjene okoliša i važnijim metodološkim aspektima, postavili smo nekoliko pitanja na koja procjena okoliša treba dati odgovore. Na postavljena pitanja u sažetku, mogu se dati slijedeći odgovori:

- *Da li su rješenja za zbrinjavanje otpadakoja se u programu koriste uskladena s hijerarhijom otpada (prevencija, recikliranje, odlaganje, smanjenje količine odloženog otpada i smanjenja opasnosti)?*

Na temelju procjene okoliša odgovor je, da. Vidi napr. uvođenjem novog gorivnog ciklusa u nuklearnoj elektrani smanjuje se količina istrošenog nuklearnog goriva, zbijanja krutog, nisko i srednje radioaktivnog otpada, te obrada tekućeg otpada korištenjem FHF tehnologije smanjuje se količina otpada za konačno odlaganje. Među ove mjere spada i razvojni program povećanja sigurnosti i oslobodjenja kapaciteta u Püspökszilágyu, povećanje kapaciteta ostvarenog u KKÁT-u i u NRHT-u (NRWR) predviđeno uvođenje kompaktnog paketa otpada. Ovome može doprinijeti i korištenje reprocesiranog goriva u novim blokovima.

- ***Da li se od tih rješenja mogu očekivati utjecaji na okoliš i održivost, dolazi li do promjena intenziteta zračenja i opterećenja (radioaktivnih i konvencionalnih) određenih dijelova/sustava okoliša, ukoliko je odgovor da, u kom smjeru se kreću ove promjene?***

Kao što je to prikazano u točkama 6.2.1 i 6.2.2 ne treba računati na značajnije promjene ni u pogledu okoliša, ali ni što se tiče održivosti.

- ***Da li se rješavanje problema eventualne havarije vrši na odgovarajućoj razini?***

U slučaju postojećih postrojenja u dokumentaciji na osnovu koje je izdano odobrenje za vršenje djelatnosti, na osnovu konzervativnih pretpostavki izvršene su analize posljedica scenarija eventualnih pogonskih smetnji i nesreća glede utjecaja na operativno osoblje i na kritičnu skupinu stanovništva. Rezultati su pokazali da se u slučaju ovakvih događaja ne očekuje izloženost kritičnih skupina iznad dopuštenih vrijednosti.

- ***Može li se održati sigurnost i postoji li mogućnost nadzora u slučaju konačnog odlaganja?***

Prema rezultatima sigurnosne procjene u postojećim postrojenjima ne postoji rizik da se poveća izloženost zračenju radnika ili kritične skupine stanovništva u granicama koje prelaze dopuštene vrijednosti, niti u slučaju normalnog rada, niti u slučaju eventualnih pogonskih smetnji. U slučaju pojedinih postrojenja, monitoring okoliša provodi se u skladu s odredbama Pravilnika za praćenje stanja okoliša i Pravilnika zaštite od zračenja odobrenih od strane nadležna tijela. U slučaju svih postrojenja postoji mogućnost nadzora od strane neovisnih tijela i civilnih organizacija. U slučaju civilnih organizacija ovaj nadzor vrše institucionalno uspostavljena udruženja.

Dugoročnim radiološkim izračunima prethodio je proces opreznih predviđanja u skladu s međunarodnom praksom izrade scenarija i temeljio se na analizi rasporeda smještaja čimbenika sustava i procesa mogućnih događanja. Ispitane scenarije analizirali su i u pogledu rasporeda smještaja sigurnosnih funkcija i na osnovu dobivenih rezultata otvorila se mogućnost izrade koncepta dugoročnog sigurnosnog modela. U skladu s dugoročnim procjenama sigurnost u slučaju konačnog odlaganja dugoročno je zajamčena.

- ***Može li se očekivati nezadovoljstvo stanovništva područja koje su prihvatile ostvarenja projekta po pitanju kvalitete življenja?***

Dosadašnja iskustva pokazala su da se „življivost“ naselja koja su prihvatila postrojenja popravila. Na primjer, u slučaju NRHT-a (NRWR) brzi razvoj infrastrukture naselja. Ispitivanja javnog mnijenja potvrđuju prihvaćenost postojećih postrojenja. Zahvaljujući aktivnostima sveobuhvatnog informiranja u okruženju postojećih postrojenja u krugu zahvaćenog stanovništva dojmovi su i dalje pozitivni. Ovu dobru praksu treba primjenjivati i u slučaju provođenja razvojnih aktivnosti u budućnosti.

- ***Predložena rješenja na odgovarajući način umanjuju teret budućih generacija, te potpomažu provedbu principa "zagađivač plaća"?***

Izbjegavanje stavljanjanepotrebnogeteranabudućegeneracije u većoj mjeri nego što je to razumno prihvatljivo spada u osnovna načela Programa. U osnovna načela spada i ono koje kaže da troškove zbrinjavanja istrošenog nuklearnog goriva i radioaktivnog otpada treba snositi onaj kod koga je taj otpad i nastao. Nadalje, kaže da se konačno odlaganje radioaktivnog otpada nastalog u Mađarskoj vrši na teritoriju Mađarske. Od strane nuklearne elektrane u Središnji nuklearni fond uplaćena sredstva mogu se koristiti isključivo za financiranje djelatnosti vezanih za razgradnju nuklearnih postrojenja i zbrinjavanje radioaktivnog otpada i istrošenog nuklearnog goriva, te se na ovaj način ostvaruje načelo izbjegavanja stavljanjanepotrebnogeteranabudućegeneracije u većoj mjeri nego što je to razumno prihvatljivo. Dakle, odgovor na pitanje je, da.

- ***Odgovara li stupanj zaštite okoliša i zdravlja stanovništva kako unutar granica, tako i na prekograničnim područjima u sadašnjem vremenu i bilo kada u budućnosti?***

Iz dokumentacije odobrenja obavljanja djelatnosti pojedinih postrojenja i na temelju rezultata kontinuiranoga monitoringa okoliša, može se izjaviti, da je ***zaštita okoliša i zdravlja stanovništva kako unutar granica, tako i na prekograničnim područjima u sadašnjem vremenu i bilo kada u budućnosti*** zadovoljena.

7. PRIJEDLOZI: MOGUĆNOST UGRADIVANJA REZULTATA ISTRAŽIVANJA OKOLIŠA U NACIONALNI PROGRAM

7.1. Prijedlozi u cilju umanjenja negativnih utjecaja i povećanja učinkovitosti održivog razvoja s obzirom na utjecaje zahvata na okoliš

Planirane aktivnosti u slučaju novog pogona sigurno, a u slučaju razvoja odlagališta u dubinskim geološkim formacijama (samo ukoliko je došlo do prekoračenja parametara određenih u prethodnom procesu izdavanja odobrenja za rad) podliježe obvezi izrade procjene utjecaja na okoliš. U ovom slučaju potrebno je u okviru detaljne procjene utjecaja postrojenja na okoliš odrediti negativne utjecaje i izraditi prijedloge u cilju njihovog minimiziranja. **U nastavku, još prije izrade procjene utjecaja, formulirali smo nekoliko prijedloga koji bi se u procjenu ili u projektni proces mogli ugraditi:**

- Tijekom izrad planova razgradnje glede zaštite okoliša, prvenstveno je potrebno uzeti u obzir utjecaje zagađenja zraka, te opterećenje bukom i vibracijama tijekom izvedbe radova rušenja i transporta.
- Povećana potreba prijevoza veće količine otpada (bit će kampanjskog karaktera tijekom provedbe razgradnje ili drugih djelatnosti), u svakom slučaju potrebno je izraditi dinamiku transporta u skladu s kapacitetom cesta transportne rute i pridržavanja graničnih vrijednosti kod štice objekata koji se kraj nje nalaze. u cilju smanjenja opterećenja vibracijama, važno da stanje cesta na transportnoj ruti bude u dobrom tehničkom stanju.
- U postojećim i u budućnosti planiranim postrojenjima za zbrinjavanje otpada dolaziti će do nastajanja konvencionalnog otpada. Za ovaj konvencionalni otpad važeći su zahtjevi OHT-a.
- U okolici postrojenja razvojem staništa i usluga ekosustava, može se utjecati na smanjenje rizika od mogućih posljedica bilo u normalnom radu ili u slučaju eventualne nesreće. Razvoj staništa povoljan je i iz razloga estetike krajobraza i krajobrazne ekologije a u slučaju Püspökszilágya može se smanjiti erozija obradivog zemljišta pokraj pogona. Najpovoljnije bilo bi pošumljavanje autohtonim vrstama drveća. (Iznimku čini Bátaapáti gdje prostorna struktura i postojeće prirodne zajednice ispunjavaju zahtjeve ove zaštitne funkcije.)
- Tijekom provedbe proširenja NRHT-a (NRWR) treba izbjegavati odlaganje kamenja izvađeno iz novih okana, na područja s prirodnom vegetacijom, odlaganje kamenja prvenstveno bi trebalo vršiti na ranije za to određeni prostor u dolini Hilda.
- Učinkovito i štedljivo korištenje prirodnih resursa zahtijeva da se prednost daje primjeni zatvorenog gorivnog ciklusa (čak i u slučaju da u cilju reprocessiranja istrošeno gorivo zahtijeva prijevoz o inozemstvo). U sklopu toga čim napredno reprocessiranje postane dostupno (osim urana i plutonija i izdvajanje drugih takozvanih manjinskih aktinida) bit će povoljnije. (Na ovaj način, što nije manje značajno, radiotoksičnost odloženog otpada bit će mnogo niža!)
- Potrebe transporta smanjuju se ako se privremeno skladištenje istrošenog goriva novih blokova nuklearne elektrane umjesto privremenog skladištenja u inozemstvu vrši u tuzemstvu. Ovaj prijedlog se mijenja ukoliko se nakon privremenog skladištenja vrši reprocessiranje.
- Vrlo je važno čim prije uvesti kategoriju vrlo nisko radioaktivnog otpada, predlažemo da se u što skorije vrijeme izrade zakonske regulative. Detaljnije objašnjenje u točki 7.4.1. Usporedo s tim treba otpočeti i radove istraživanja/pripreme lokacije odlagališta ovog materijala.

- Pri odabiru lokacije postrojenja konačnog odlagališta visokoradioaktivnog otpada, odnosno već u projektnoj fazi i u slučaju proširenja i razvoja postojećih postrojenja **u obzir treba uzeti i utjecaje klimatskih promjena.**

Stoga, preporučamo da udruženja osnovana kao prateće organizacije postrojenja iskoriste svoje informacijske kanale za promoviranje ekološki prosvijećenog i ekološki prihvatljivog stila života i ponašanja. Za ovo se pruža mogućnost putem centara za posjetitelje, informativnih događaja u naseljima, otvorenih dana i putem publikacija. Potrebno je iskoristiti sve mogućnosti koje nam stoje na raspolaganju, ne samo da se promovira prihvaćenost postrojenja, nego treba razvijati i ekološku svijest stanovništva vezano uz ovakva odlagališta koja su po svojoj naravi prijatelji okoliša. (Jedan od jednostavnih alata kojim se ovo može ostvariti su napr. informativni skup ili otvoreni dan na temu buđenja ekološke svijesti, publikacije ili promotivni materijal tiskan na recikliranom papiru ili se u centru za posjetitelje prikažu obveze zaštite okoliša koje postrojenje provodi.)

7.2. Prijedlozi s obzirom vršenja utjecaja zahvata na druge planove, odnosno kriteriji koji se trebaju razmotriti u programu

Provođenje procjene okoliša u slučaju odlagališta u dubokim formacijama zahtijeva vrlo mnogo vremena. Važno je da se nakon prikupljanja **osnovnih podataka** rad na provođenju otpočne minimalno 2-3, ali po mogućnosti 5 godina prije planiranog dobivanja dozvole.

U procesima izdavanja odobrenja u vezi zaštite okoliša, u izradi procjene utjecaja na okoliš **procesne sheme** koje se nalaze u SPUO mogu se **koristiti** kao putokaz.

7.3. Prijedlozi nadzora potencijalnih učinaka na stanje okoliša

Većina mjera koje se nalaze u Nacionalnom programu temelji se na već postojeća postrojenja, pa u procjeni utjecaja ključnu ulogu igraju podaci stečeni tijekom pogona tih postrojenja i podaci mjerenja cjelokupnog sustava u zemlji, koji pružaju podatke potrebne za izradu procjene utjecaja na okoliš.

U cilju sigurnosti pogona KKÁT-a i odlagališta i dalje je potrebno obavljati odgovarajuće djelatnosti monitoringa, vršiti modernizaciju monitoring i opreme za uzimanje uzoraka, odgovarajuća ažuriranja, čime bi se osiguralo da izloženost osoblja zračenju bude unutar dopuštenih granica, da ostanu na najnižoj razini koja je razumno izvediva i da bi utjecaj na okoliš bio bi sveden na minimum.

U skladu s Uredbom vlade broj 489/2015. (30. XII.) koja glasi o monitoringu i obvezatnom mjerenju vrijednosti izloženosti ljudi zračenju prirodnog i umjetnog podrijetla, koja se mjeri pored izloženosti ljudi zračenju prirodnog i zračenja korištenih u medicinske svrhe, na osnovu podataka provedenih mjerenjima u cijeloj zemlji, koja se odnose na stanje zračenja umjetnog podrijetla u okolišu i izmjerene koncentracije aktivnosti radionuklida (u daljnjem tekstu: podaci monitoringa) prikupljanje, administriranje i procjenu, odnosno koordinaciju provođenja programa kontrole zaštite od zračenja, posebno u odnosu u okruženju objekata od posebnog značaja vrši Državni sustav praćenja radioaktivnosti u okolišu (u daljnjem tekstu: DSPRO – mađarski: OKSER) koji djelatnost vrši pod nadzorom OAH-a. Od strane Informacijskog centra DSPRO-a (OKSER) zaprimljenih i obrađenih podataka izrađuje

godišnje izvješće⁶³. Kao partner u provedbi mjerenja i prosljeđivanju podataka sudjeluje i MVM Paksi Atomerőmű Zrt. [MVM NE Paks zatvoreno d.d.] i RHK Kft. [d.o.o.].

U mnogo slučajeva o radu i aktivnostima pojedinih mjernih mreža mogu se pronaći mnogo detaljniji i analitičniji podaci, sažeci provedenih mjerenja i praćenju stanja okoliša i kontroli pojedinih postrojenja od onih koji se nalaze u izvješću DSPRO-a (OKSER).

SPUO skreće pozornost na potrebu kontinuirane modernizacije DSPRO (OKSER) mjernih mreža, da bi dugoročno mogao na odgovarajući način služiti potrebe Nacionalnog programa koji je povezan s kontrolom okoliša i preko ovoga, procjene utjecaja na okoliš.

Pored kontrole radioloških učinaka, smatramo da je važno u slučaju postrojenja od posebnog značaja provoditi redovite periodične (8-10 godina) kontrole uobičajenog stanja okoliša, u okviru revizije procjene utjecaja na okoliš. Ovako se dugoročno mogu slijediti tendencije svih nastalih promjena u stanju okoliša u okolici postrojenja.

7.4. Ostali prijedlozi

7.4.1. Problemi vrlo nisko radioaktivnog otpada

Međunarodna iskustva pokazuju, da je uvođenje kategorije vrlo niskoradioaktivnog otpada (very low level waste – VLLW) – iz ekonomskih razloga – potrebno provesti čim prije, pošto u slučaju da između ostalog postoji i odlagalište za VLLW, time se može izbjeći da u odlagalište nisko i srednje radioaktivnog otpada (low and intermediate level radioactive waste – LILW) bude odložen i otpad kategorije koji se može sigurno i mnogo jeftinije odlagati na nekom drugom mjestu.

U skladu s novim nastojanjima Međunarodna agencija za atomsku energiju (IAEA) u Pravilniku o sigurnosnoj klasifikacije radioaktivnog otpada⁶⁴ je već definiran VLLW, kao posebna kategorija u kojem se zemljama članicama preporuča njegovo uvođenje.

Trenutačno domaće zakonodavstvo ne sadrži odredbe koje se odnose na razred otpada vrlo niskog aktiviteta, koji je Međunarodna agencija za atomsku energiju već uvrstila u kategorizacijski sustav. Već je izrađeno više temeljnih studija za prikazivanje, pod kojim okolnostima i kojem kriterijskom sustavu bi trebao odgovarati da bi se kategorija vrlo nisko radioaktivnog otpada mogla uvrstiti u mađarsko zakonodavstvo. Na osnovu do sada izrađenih temeljnih studija potrebno je izraditi jedan sažetak, koji će biti osnova za pokretanje potrebnih izmjena propisa Zakona i izradu koncepcije koja će se odnositi na trajno odlaganje otpada vrlo niskog aktiviteta – prema načelu razmjernosti (graded approach) – izraditi zakon. Optimizaciju u svakom slučaju treba provesti uzimajući u obzir dva odlagališta koja su trenutačno u funkciji. Nakon izrade koncepcije, Nacionalni program bit će potrebno proširiti, radi obuhvaćanja toga područja.

Nacionalni program u cilju lakšega slijeda događaja u slijedećih 5 godina definira glavne prekretnice. Kao datum prekretnice uvrštenja otpada vrlo niskog aktiviteta u kategorizacijski sustav – odnosno izrade koncepcije koja će se odnositi na trajno odlaganje otpada vrlo niskog aktiviteta i na temelju ovoga donošenje potrebnih izmjena Zakona – predlaže 2020. godinu.

RHK Kft. [d.o.o.] je 2013. godine predao podnesak⁶⁵ o mogućnosti uvrštenja otpada vrlo niskog aktiviteta u kategorizacijski sustav i odlaganje ove vrste otpada. RHK Kft. [d.o.o.]

⁶³ DSPRO (OKSER) rezultati, godišnja izvješća, <http://www.okser.hu/eredmenyek/eredmenyek.html>

⁶⁴ IAEA „Classification of Radioactive Waste”, IAEA General Safety Guide GSG-1, IAEA Safety Standards Series GSG-1, IAEA, Vienna, 2009.

izradio je troškovnik mogućih troškova uspostave jednog odlagališta za otpad vrlo niskog aktiviteta, koji je pokazao da bi odlagalište ovoga tipa bilo isplativo. Nakon analize svih prijedloga i sažimanja rezultata studija je pokazala, da vrijedi razmišljati o usvajanju jedne takve strateške mogućnosti koja sadrži uspostavu odlagališta za otpad vrlo niskog aktiviteta, ali na temelju trenutačnih saznanja teško je odabrati strategiju koju bi se preferiralo, prijedlog utemeljene strategije mogao bi se dati tek nakon značajnog smanjenja nesigurnosti koje su trenutačno prisutne.

Studija je također pokazala da se pozitivni učinci odlagališta za otpad vrlo niskog aktiviteta mogu iskazati ne samo u slučaju razgradnje postojeće nuklearne elektrane, nego bi se pojavili i u slučaju pogona dva nova bloka koji su u planu. Stoga u Nacionalnom programu 2020. godina predložena kao prekretnica uvrštenja ove kategorije, u pogledu ispunjanja zahtjeva kriterija održivosti koji se odnose na smanjenje skladištenih i odloženih količina otpada, nije baš najpovoljnija. U spomenutom podnesku RHK Kft-a [d.o.o.] vremenski period uspostave – ishođenje dozvola, projektiranje i izgradnja VLLW odlagališta iznosi 10 godina. Ovo bi moglo prouzročiti situaciju da u slučaju planiranog puštanja u pogon dva nova bloka nuklearne (2025, 2026), još godinama ne bi stajalo na raspolaganju VLLW odlagalište, što znači da bi jedan dio otpada bio odložen u NRHT (NRWR) odlagalištu, na vrlo neracionalan i skup način odlaganja, iako njegova razina radioaktivnosti ne zahtijeva stroge uvjete odlaganja koje ispunja – i samim tim poskupljuje – odlaganje u podzemnom postrojenju. Slična situacija mogla bi nastati i u slučaju RHFT-a (RWTF), gdje bi tijekom provođenja aktivnosti povećanja sigurnosti jedan dio ponovno obrađenog otpada mogao dospjeti u kategoriju vrlo nisko radioaktivnog otpada i na taj način mjesto odlaganja bilo bi VLLW odlagalište, oslobađajući vrijedne kapacitete RHFT-a (RWTF) za odlaganje nisko i srednje radioaktivnog otpada.

Iz gore navedenih razloga **SPUO predlaže, da se trenutačno u Nacionalnom programu kao prekretnica za donošenje potrebnih izmjena Zakona potrebnog za izvršenje uvrštenja otpada vrlo niskog aktiviteta u kategorizacijski sustav umjesto 2020. godine, označi 2017. godina.**

7.4.2. Mogućnost daljnje dogradnje NRHT (NRWR) uvrštenja otpada vrlo niskog aktiviteta u kategorizacijski sustav

Nacionalni program sadrži informacije o prijedlogu zbrinjavanja otpada koji spada u kategoriju nisko i srednje radioaktivnog otpada u postrojenje NRHT-u (NRWR) Bátaapáti koji će nastajati u novim blokovima nuklearne elektrane.

Tijekom pogona i razgradnje dva nova bloka nuklearne elektrane koji bi se izgradili u Paksu, nastalo nisko i srednje radioaktivni otpad imao bi značajan utjecaj na izgradnju NRHT-a (NRWR), bilo u pogledu količina ili vremenskog rasporeda.

Po, u Nacionalnom programu opisnome, za odlaganje nisko i srednje radioaktivnog otpada nastalog pogonom novih blokova nuklearne elektrane, može se izgraditi dovoljno odlagališnog prostora u preostalim poljima komore I. NRHT-a (NRWR). Ali u ovom slučaju, za potrebe odlaganja nisko i srednje radioaktivnog otpada nastalog razgradnjom četiri postojeća bloka nuklearne elektrane u Paksu, proširenjem je NRHT-a (NRWR) potrebno izgraditi više kapaciteta nego što je to do sada planirano.

⁶⁵ Podnesak RHK Kft. [d.o.o.]o strategiji povezane s uvrštenjem otpada vrlo niskog aktiviteta u domaći kategorizacijski sustav, pod brojem SMI-002/13 ožujka 2013. godine

Za odlaganje dodatne količine otpada koji će nastajati pogonom novih blokova RHK Kft. [d.o.o.] smatra korisnim izvršiti procjenu – uz korištenje novih geoloških spoznaja i dosadašnjih iskustava stečenih pogonom postrojenja – koncepciju⁶⁶ proširenja NRHT-a (NRWR) izrađenu 2007. godine. 2014. godine RHK je započeo procjenu mogućnosti proširenja NRHT-a (NRWR). Postoje brojne verzije smještaja, pri čijoj su izradi uzete u obzir geološke i hidrogeološke karakteristike tla, odnosno geometrijske i tehnološke karakteristike već postojećih komora.

Istraživanje mogućnosti proširenja NRHT-a (NRWR) traju i sada, do sredine 2016. godine bit će izrađen sažetak procjene, koji će dati ocjenu i rangirati moguća područja, uzimajući u obzir, nesigurnosti postojećih saznanja, dobivenih na osnovu istraživanja i mogućnosti pristupa terenu, odnos s već postojećim komorama, a između ostalog uzimajući u obzir i dužinu vremenskog intervala pogona i uvjete radiološke sigurnosti. Sažetak procjene pruža temelje donošenja odluke odabira strategije proširenja NRHT-a (NRWR).

Nacionalni program uz istraživačko-razvojne zadaće povezane s odlaganjem otpada, spominje i potrebu istraživačko-razvojne djelatnosti povezane s pogonom i proširenjem NRHT-a (NRWR). U svezi proširenja NRHT-a (NRWR) za određivanje daljnjeg smjera proširenja određuje provedbu izrade podzemnih istraživačkih bušotina. Nacionalni program predlaže da se kroz provođenje povremenih revizija uz korištenje najnovijih međunarodnih saznanja i nove modele izračuna izvrši i aktualizacija izračuna doza povezanih s izradom novih scenarija proširenog odlagališta.

Nacionalni program predlaže da se u cilju lakšega praćenja napretka definiraju prekretnice koje se očekuju u slijedećih 5 godina. Kao prekretnica u svezi NRHT-a (NRWR) nalazi se puštanje u pogon komore za odlaganje I-K2 2017. godine, koja će biti u sposobna primati kompaktne pakete otpada iz nuklearne elektrane Paks. Za postavljanje temelja odlaganje otpada koji nastane pogonom novih blokova u Paksu, pored ovoga nužno je potrebno u pogledu NRHT-a (NRWR) **definirati jednu novu prekretnicu koja bi se odnosila na donošenje odluke o strategiji proširenja. Prijedlog SPUO je, da se u cilju ostvarenju gore navedenog, u sažetku procjene istraživanja preferirane verzije mogućnosti proširenja NRHT-a (NRWR) i na osnovu trenutno dostupnih karakteristika otpada postojećih i novih blokova u Paksu izradi sigurnosna procjena na kojoj bi se temeljilo donošenje odluke o strategiji proširenja do kraja 2017-početka 2018. godine.**

⁶⁶ Izvor: Átalakitást megalapozó dokumentáció. Kitekintő fűrésok mélyítése a Bataapáti NRHT ellenőrzött zónájából, RHK Kft., RHK-K-073/15, 2015. október

8. OPĆERAZUMLJIVI SAŽETAK

U skladu s Direktivom 2011/70/Euratom donesene 19. srpnja 2011. u skladu sa zahtjevima Zakonaoradiološkoj nuklearnoj sigurnosti broj CXVI. iz 1996. godine, parlament je odlukom OGY 21/2015. (4. V.) usvojio dokument Nacionalne politike kojim se propisuje zbrinjavanje istrošenog nuklearnog goriva i radioaktivnog otpada (u daljnjem tekstu: Nacionalna politika). Provedba ciljeva Nacionalne politike, propisana je u Nacionalnom programu kojega treba preispitati svakih pet godina (može se vršiti i češće ukoliko to je potrebno). U skladu sa zakonskim propisima koji se odnose na Nacionalni program potrebno je izraditi procjenu utjecaja na okoliš (poznatija kao Strateška procjena utjecaja na okoliš, u daljnjem tekstu: SPUO). Ova rad sadrži općerazumljivi sažetak SPUO-a.

U ovom je slučaju glavna zadaća SPUO utvrditi da li sadržaj Nacionalnog programa odgovara zahtjevima očuvanja okoliša i na odgovarajući način rješava zbrinjavanje istrošenog nuklearnog goriva i radioaktivnog otpada u skladu s aspektima održivosti. (Ova studija nema za cilj zauzimanja stava o raspravama potrebnosti uporabe nuklearne energije.)

Procjenu utjecaja na okoliš izradili su za to ovlašteni stručnjaci u skladu s tijelima državne uprave tijekom studenog i prosinca 2015. god. usklađenom tematikom i na osnovu propisa Uredbe vlade broj 2/2005 (11.I.) o procjeni učinaka određenih planova i programa na okoliš. Tijekom izrade SPUO, koristili smo se relevantnim Direktivama EU, domaćeg zakonodavstva, programima, planovima i dokumentacijom ranije izdanih odobrenja obavljanja djelatnosti i izvješća postojećih postrojenja.

Mađarska postrojenja za odlaganje radioaktivnog otpada posjeduju građevinsku i dozvolu zaštite okoliša, te odobrenje za rad. Sva postrojenja aktivnosti monitoringa okoliša i praćenje emisija obavlja u skladu s odredbama Pravilnika za praćenje stanja okoliša i u skladu s Pravilnikom zaštite od zračenja odobrenih od strane nadležnih tijela. Izgradnji i stavljanju postrojenja u pogon prethodilo je izvršenje radioloških mjerenja. Rezultati mjerenja, koja se vrše redovito svake godine po unaprijed određenom programu, uspoređuju se s ovim podacima, koja je potrebno dokumentirati u vidu godišnjih izvješća na način propisan u dopuštenju za rad. Dakle, u slučaju postojećih postrojenja, procjenu je moguće izvršiti na osnovu konkretnih mjerenja, a ne na osnovu procijenjenih podataka.

8.1. KRATAK OPIS NACIONALNOG PROGRAMA

Nacionalni program propisuje proces zbrinjavanja istrošenog nuklearnog goriva i radioaktivnog otpada, a izrađen je na osnovu Nacionalne politike, koja sadrži odredbe koje se odnose na zatvaranje gorivnog ciklusa, zbrinjavanja radioaktivnog otpada i razgradnju nuklearnih objekata, odnosno okvirne uvjete Programa.

Izrada Nacionalnog programa izvršena je u skladu sa zahtjevima sadržaja Direktiva EU i sljedećih načela:

- **Zaštita ljudskog zdravlja i okoliša:** Nuklearna energija smije se koristiti samo na način da ne ugrožava iznad društveno prihvatljive – nužno prihvaćene i pri vršenju drugih gospodarskih djelatnosti – razine rizika koja ugrožava živote ljudi, zdravlje, životne uvjete, okoliš i materijalna dobra sadašnjih i budućih generacija. Opći uvjeti primjene nuklearne energije su, da društvene prednosti koje pruža budu značajnije od rizika koji prijete stanovništvu, radnicima, okolišu i materijalnim dobrima
- **Prioritet sigurnosti:** sigurnost ima prioritet nad bilo kojim drugim aspektom tijekom primjene nuklearne energije, odnosno tijekom djelatnosti (zbrinjavanje radioaktivnog

otpada i istrošenog goriva i razgradnju nuklearnih postrojenja) koje predstavljaju predmet djelovanja Nacionalnog programa.

- **Smanjenje nametanja tereta budućim generacijama:** Tijekom primjene nuklearne energije zbrinjavanje radioaktivnog otpada i istrošenog nuklearnog goriva mora biti organizirano na siguran način kojim se ne nameću nepotrebni tereti budućim naraštajima.
- **Minimizirati nastajanje radioaktivnog otpada:** Korisnik nuklearne energije obavezan je brinuti se da nastajanje radioaktivnog otpada ograniči na najmanju moguću količinu, koliko je to razumno ostvarivo
- **ALARA princip:** „As Low As Reasonable Achievable” akronim koji znači da se granica ozračenja ograniči na najmanju moguću razumno ostvarivu mjeru.
- **Konačno odlaganje radioaktivnog otpada u našoj zemlji:** Mađarska ima odgovornost za konačno zbrinjavanje na svom teritoriju visoko radioaktivnog otpada i obrađenog istrošenog nuklearnog goriva nastalog tijekom korištenja goriva koji su nastali na njezinu teritoriju. (Izuzeće se odnosi na slučaj da u vrijeme otpreme u državi koja je prihvatila trajno odlaganje otpada, postoji važeći sporazum s drugom državom prema kojem se radioaktivni otpad nastao u Mađarskoj smije otpremiti u tu državu u cilju konačnog odlaganja.) U ovome slučaju, u skladu s važećim domaćim zakonskim odredbama sadrži i daljnje kriterije u cilju, da skladištenje u trećoj zemlji bude izvršeno po ekvivalentnim sigurnosnim kriterijima kao i u slučaju tuzemnog skladištenja.
- **Načelo "zagađivač plaća":** Troškove zbrinjavanja istrošenog goriva i radioaktivnog otpada treba snositi prouzročitelj ovih stvari

Nacionalni program definira količinu nastalog istrošenog goriva i radioaktivnog otpada do 1. siječnja 2015. god.⁶⁷, odnosno vrši procjenu budućih količina. Prema Nacionalnom programu postrojenja za obradu i odlaganje radioaktivnog otpada Püspökszilágy RHFT (RWTDF), postrojenje za privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva Paks KKÁT, Nacionalno odlagalište radioaktivnog otpada Bátaapáti NRHT (NRWR) uz obavljanje potrebnih djelatnosti tehnološkog razvitka i eventualno potrebnog proširenja kapaciteta u predviđenom vremenskom periodu dovoljni su za zbrinjavanje i trajno odlaganje nastalog otpada. (Logička shema zbrinjavanja istrošenog goriva i radioaktivnog otpada Nacionalnog programa prikazana je na *slici 1.*)

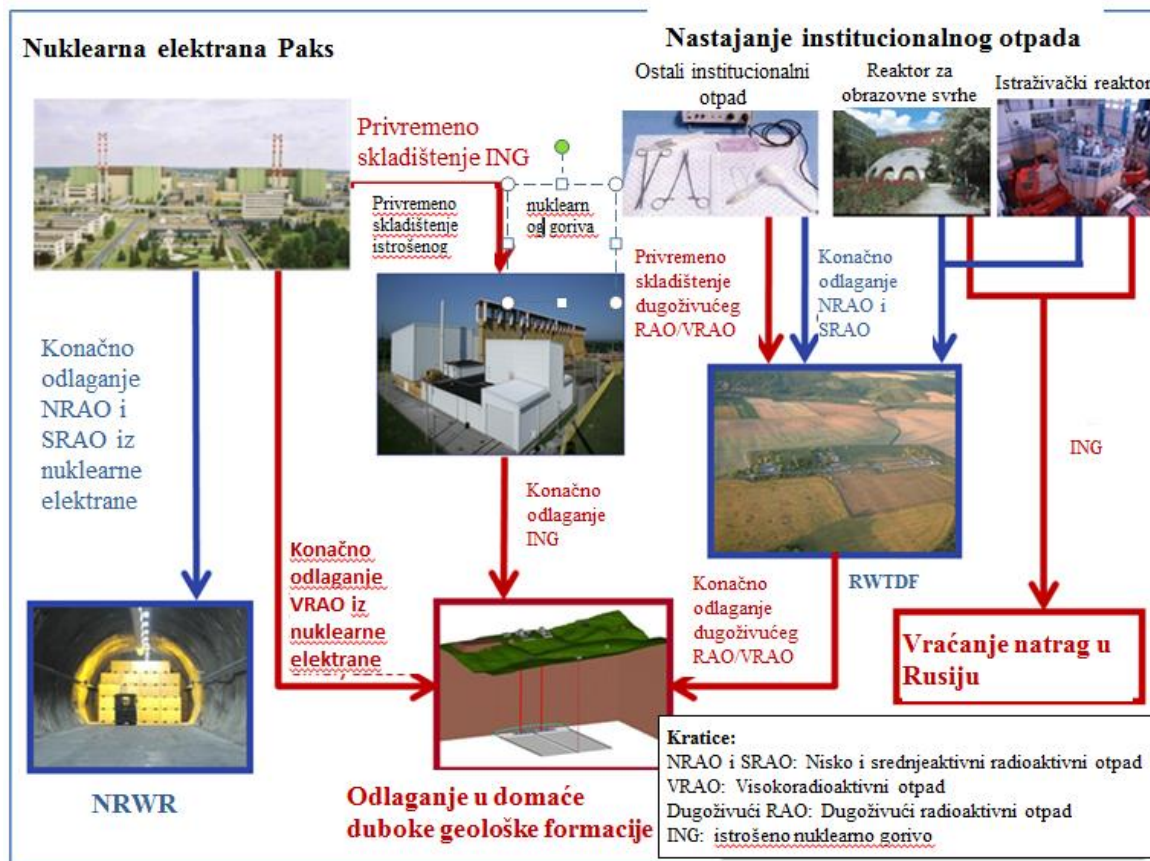
Konačno odlaganje **nisko i srednje radioaktivnog otpada** vrši se u dva odlagališta u zemlji; iz institucionalnih izvora RHFT (RWTDF), a oni koji potječu iz nuklearne elektrane odlažu se u NRHT (NRWR):

- **RHFT (RWTDF) Püspökszilágy** postrojenje je s radom otpočelo 1970-tih godina u skladu sa zahtjevima toga vremena. U cilju zadovoljenja zahtjeva trenutačno važećih propisa društvo odgovorno za zbrinjavanje radioaktivnog otpada, RHK Kft. od svog osnutka neprekidno vrši razvoj tehnologija i sigurnosnih sustava postrojenja. U proteklih 10 godina svi uređaji za obradu otpada su obnovljeni, izvršeno je obnavljanje zgrada, a mjerni uređaji zamijenjeni su novima. U cilju povećanja sigurnosti, 2000. godine započeta je sveobuhvatna procjena i provjera ispunjenja sigurnosnih uvjeta u RHFT (RWTDF) glede već desetljećima ranije uskladištenih paketa otpada. Kao jedan od elemenata ovog programa neizbježno je potrebno pakete otpada uskladištene prije 30-35 godina ponovno razvrstati, prepakirati i izvršiti smanjenje njegove zapremine. Ovo posljednje osigurava

⁶⁷ 1. siječanj 2015. god referentni datum Nacionalnog programa.

oslobađanje raspoloživog kapaciteta postrojenja, što je od velikog značaja, pošto još i u sljedećih nekoliko desetljeća postoji potreba zaprimanja institucionalnog radioaktivnog otpada. Prva faza programa bila je provođenje demonstracijskog programa u četiri bazena što znači vađenje, razvrstavanje i ponovno odlaganje izvršeno je do 2010. godine. Provođenje aktivnosti povećanja sigurnosti i oslobađanja kapaciteta, prema izdanim dozvolama znači radove do sredine 2030-tih godina.

Slika1. Logička shema zbrinjavanja istrošenog goriva i radioaktivnog otpada



Izvor: Nemzeti Program

- **NRHT (NRWR)** koji se nalazi na teritoriju upravnog područja **Bátaapáti** provedeno je u nekoliko faza. U prvoj fazi sredinom 2008. godine dovršena je izgradnjadvije površinske, glavne i tehnološke zgrade, odlagalište od tada vrši prihvata nakupljenog krutog otpada iz nuklearne elektrane Paks. U drugoj fazi izgradnje, 2012. godine završene su prve dvije komore odlagališta i dovršena je izgradnja pratećih tehnoloških sustava. Prostoru za konačno odlaganje – koji se nalazi 250 metara ispod površine – može se prići kroz dva okna, svaki dužine 1700 m, s nagibom od 10%.

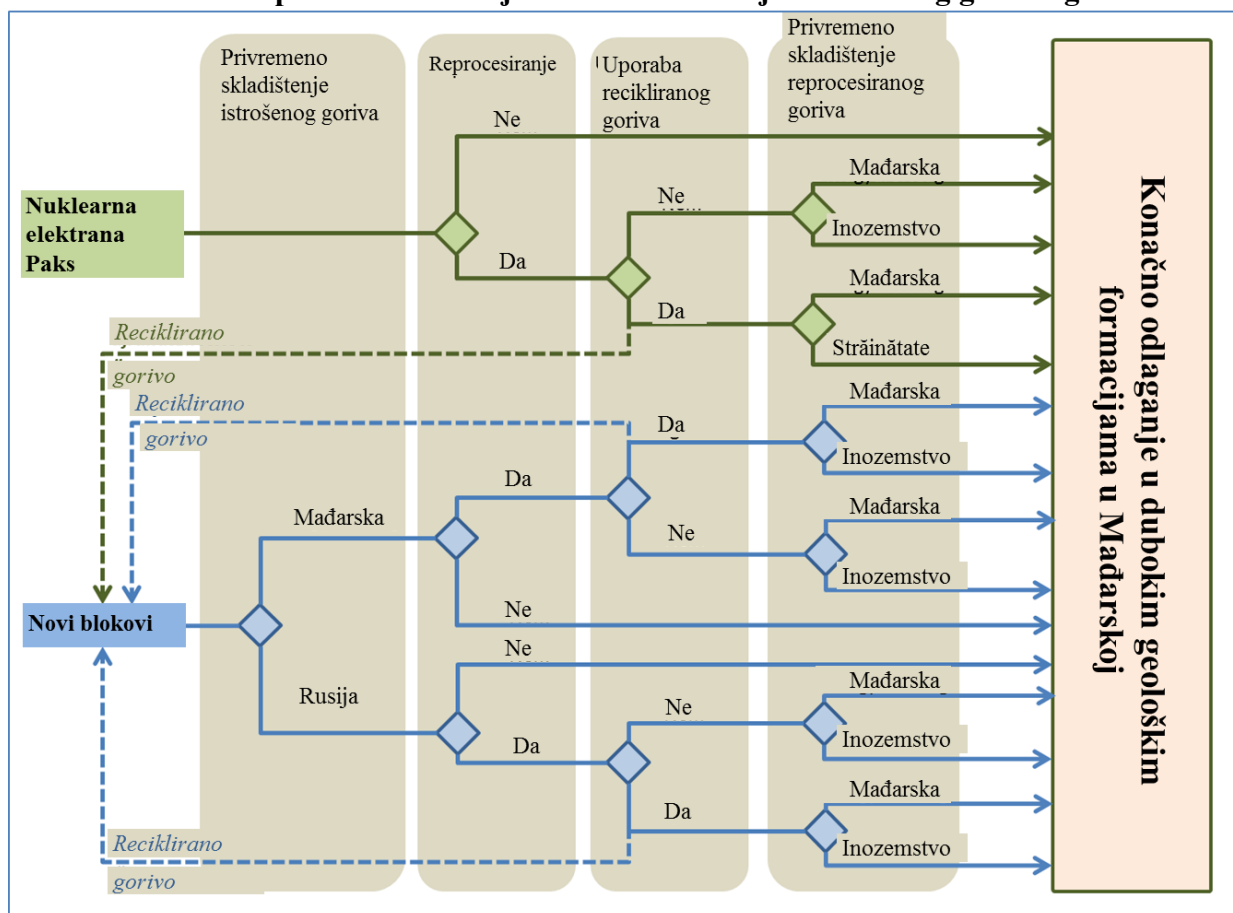
Nakon uspješnog provođenja postupka izdavanja odobrenja za rad moglo je otpočeti konačno odlaganje radioaktivnog otpada u I-K1 komoru za odlaganje otpada. Daljnje proširenje postrojenja planira se u skladu s dinamikom dopreme otpada iz nuklearne elektrane. 2015. god. rudarskim načinom iskapanja bit će dovršene komore za odlaganje I-K3 i I-K4, 2016. god. u komori I-K2 potrebno je kao dio sustava za odlaganje izgraditi armirano-betonski bazen, da bi se u skladu s dinamikom otpreme iz nuklearne elektrane Paks 2017. god. mogla pustiti u pogon.

- Privremeno skladištenje istrošenog goriva koje trenutno nastaje u reaktorima nuklearne elektrane u **Paksu** riješeno je izgradnjom **KKÁT** postrojenja. Ovo je modularno skladište s

komorama za suho skladištenje koje u pogon pušteno 1997. god. Proširivanje skladišta vrši se u skladu s potrebama. Privremeno skladištenje istrošenog goriva novih blokova nuklearne elektrane, po Nacionalnom programu može biti riješeno skladištenjem u novoizgrađenim tuzemnim ili inozemnim skladištima.

U pogledu zatvaranja gorivnog ciklusa, u skladu s međunarodnom praksom, u osnovi postoje dva koncepta: izravno odlaganje istrošenog nuklearnog goriva (otvoreni gorivni ciklus), odnosno jedan stupanj reciklaže do neke određene razine (reprocesiranje). U pogledu zatvaranja gorivnog ciklusa nuklearne elektrane Nacionalni program želi primijeniti načelo „razmatraj i napreduj“. (Točke donesenih odluka prikazane su na *slici 2.*) Ovo znači da je neposredno odlaganje istrošenog goriva u odlagalištu u tuzemstvu određeno kao referentni scenarij, ali praćenjem domaćih i promjena nastalih u inozemstvu ovaj stav se u skladu s novonastalim mogućnostima može izmijeniti. U vezi konačnog odlaganja visoko radioaktivnog i dugoživućeg otpada provedene istraživačke, razvojne i demonstracijske aktivnosti, potrebno je izraditi okvirni istraživački program, u kojem je sadržan i program geološkog istraživanja u cilju potvrđivanja prikladnosti lokacije.

Slika 2. Točke u procesu donošenja odluka zatvaranja nuklearnog gorivnog ciklusa



Forrás: Nemzeti Program

8.2. GLAVNI REZULTATI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ

SPUO je procjenu vršio prema trima glavnim kriterijima:

- **Ispitivanje usklađenosti nacionalnih i EU ciljeva politike zaštite okoliša**, odnosno ispituje usklađenost Nacionalnog programa s EU i nacionalnim ciljevima politike zaštite okoliša
- **Temeljem prijedloga Nacionalnog programa** da se vrši daljnja uporaba već postojećih postrojenja i izgradnja novih postrojenja, **identificiran je utjecaj na okoliš**. S obzirom da se ovaj program odnosi na proširenje kapaciteta i razvoja već postojećih objekata ovdje postoji mogućnost ispitivanja poštivanja i provedivosti pridržavanja graničnih vrijednosti. (Ova procjena utjecaja na okoliš temelji se na rezultatima zakonskih i neovisnih mjerenja u blizini postojećih objekata, procjene stanja okoliša, i pregleda dokumentacije.)
- SPUO je uspostavio **vrijednosni sustav održivog razvoja**, na način, da definiranjem kriterija održivog razvoja vrši procjenu i vrednovanje kriterija Programa, odnosno predložene mjere potpomažu ili sputavaju provedbu kriterija održivosti.

Najvažniji rezultati provedenog vrednovanja prikazani su u nastavku:

8.2.1. Sklad Nacionalnog programa i ciljeva politike zaštite okoliša

SPUO se u posebnom poglavlju bavio procjenom usklađenosti Nacionalnog programa s ciljevima formuliranim od strane planova i programa zajednice i na nacionalnoj razini. Nacionalni program izrađen je u skladu s Nacionalnom politikom i međunarodnim i domaćim zakonodavstvom, s njima je u cijelosti sukladan.

Među ispitanim EU i domaćim dokumentima, pronađena je tijesna povezanost između Nacionalnog programa i dokumenata IV. Nacionalnog programa zaštite okoliša, u okviru ovoga („Podizanje kvalitete života i zdravlja ljudi poboljšanjem uvjeta okoliša“ strateškog cilja „Nuklearna sigurnost i radiološka zdravstvena zaštita“, odnosno s „Nacionalnom energetsom strategijom 2030“. Ciljevi ispitanih dokumenata i planirane mjere Nacionalnog programa pokazivale su međusobni sklad.

Između ciljeva koji su dio sustava ističe se još Nacionalni nuklearno-istraživački program, koji se uz sudjelovanje domaćih stručnjaka u međunarodnim istraživanjima bavi zatvaranjem nuklearnog gorivnog ciklusa novih reaktora 4. generacije, što je izravno povezano s ciljevima Nacionalnog programa.

8.2.2. Najvažniji rezultati analize odnosa aspekata okoliša i održivog razvoja u Nacionalnom programu

Osnovna načela Nacionalnog programa pretežito se mogu tumačiti kao gledišta koja služe zaštiti okoliša, prirode i ljudskog zdravlja i provedbe održivog razvitka. (Vidi u prvom poglavlju nabrojena načela.) S točke gledišta zaštite okoliša prvenstveno treba istaknuti zaštitu ljudskog zdravlja i okoliša, ograničenje granice ozračenja na najmanju mogućnu razumno ostvarivu mjeru razine zračenja, odnosno načelo minimiziranja količine otpada. S aspekta održivosti, pored ovih potrebno je istaknuti još i načela, da se izbjegava stavljanje nepotrebno gteretanabuduće generacije putem konačnog odlaganja radioaktivnog otpada u tuzemstvu. Nacionalni program izrađen je u skladu s utvrđenim osnovnim načelima, što je u pogledu SPUO-a povoljno.

8.2.2.1. Procjena utjecaja na okoliš

Planirane aktivnosti Nacionalnog programa u najvećoj mjeri svode se na pogon već postojećih postrojenja, u slučaju potrebe njihovog razvoja i proširenja. SPUO je procjenu stanja izradio po detaljnoj podjeli na elementi/sustavi, odnosno radiološki i konvencionalni utjecaji povezanih provođenjem planiranih mjera. U cilju pripreme slijedećih faza ishoda, dozvola,

SPUO je za pojedina postrojenja i za planiranu djelatnost odredio čimbenike i procese utjecaja.

Ove aktivnosti razvoja/proširenja u slučaju postojećih postrojenja i u budućnosti planirano novo postrojenje za konačno odlaganje visoko radioaktivnog (i eventualno vrlo nisko radioaktivnog) otpada, mogu se provesti samo ako u slučaju normalnih radnih uvjeta radiološki utjecaji ne budu viši od neutralne vrijednosti. Ovo su utjecaji čije se postojanje može dokazati (napr. jednim vrlo osjetljivim instrumentom ili se tijekom provedbe procjene utjecaja ili emisije na osnovu promjene stanja mogu dokazati), ali prouzročena promjena stanja svih elemenata i sustava okoliša u svakome pogledu toliko je mala, da se ove promjene gotovo i ne zamjećuju. Mjerne mreže postojećih postrojenja izvan teritorija postrojenja na sastavnice i sustave okoliša nisu zabilježila utjecaj koji bi osim kolebanja pozadinskog zračenja izazvao opterećenje iznad granične vrijednosti prije početka rada (takozvanog početnog stanja). Međusobna udaljenost postojećih postrojenja osigurava da se na zbrojnu vrijednost međusobnih (kumulativnih) učinaka ne treba računati.

Od uobičajenih opterećenja koja utječu na okoliš povezana su s transportom, bilo da je riječ o transportu materijala za gradnju ili proširenje, bilo o prijevozu istrošenog goriva ili radioaktivnog otpada. Zagađenje zraka, odnosno opterećenje bukom i vibracijama može se umanjiti pažljivim odabirom transportnih trasa i ograničenjem prometa. Većina uobičajenih opterećenja tehničkim sredstvima može se održavati u granicama normale. Uporabom vozila izrađenih pridržavanjem strogih odredbi koje se na njih odnose, doze izloženosti stanovništva koje eventualno nastanu tijekom transporta biće zanemarive.

Analizom Programa utvrđeno je da planirano proširenje i aktivnosti razvoja ne dotiču područja NATURA 2000 ni izravno ni neizravno. Ovo se odnosi i na područje KKÁT-a potrebnog za zadovoljenje potreba novih blokova, a po planovima izgradit će se na teritoriju novih blokova. Na ovaj način ne očekuje se negativan utjecaj na staništa područja Natura 2000 i zaštićena područja prirode i nema potrebe izraditi studiju utjecaja na područje Natura 2000. Isto je važno i za stanje voda, planirane mjere ne ugrožavaju u planovima gospodarenja vodama na vodonosnim područjima određene dobre ekološke uvjete panije potrebno provođenje procjene iz točke 4.7. okvirnog načela o vodama.

Tijekom provođenja procesa odabira lokacije budućeg novog odlagališta u dubokim geološkim formacijama najvažniji uvjet je radiološka sigurnost i to sigurnost koju je u stanju dugoročno garantirati. Uz gradnju podzemnog postrojenja potrebno je izgraditi i površinske objekte postrojenja, gdje u pogledu zauzimanja prostora treba uzeti u obzir i uobičajene aspekte očuvanja okoliša. Ovaj uvjet osiguravaju procesi obvezatnog izdavanja dozvole nadležnog tijela za očuvanja okoliša. Nakon izvršenog odabira lokacije, odlagalište treba projektirati na takav način, da njegova gradnja i pogon ne ugrožavaju vrijednosti okoliša.

S obzirom na udaljenost postrojenja i trenutačno istraživane lokacije novog odlagališta u dubinski geološkim formacijama od državne granice sa sigurnošću se može tvrditi da ne treba računati na značajniji utjecaj preko državnih granica.

8.2.2.2. Procjena održivosti

SPUO je za ovaj program konkretizirao opće kriterije održivosti. Pri vrednovanju učinkovitosti održivosti Nacionalnog programa polazište nam je bila činjenica da faza u kojoj se Nacionalni program trenutačno nalazi ne sadrži odluke o provedbi gradnje novih postrojenja. Tipično, prikazuje konzistenciju projektnih procesa, ciljeve i načela, procese tijekom vremena, konceptualne alternative gradeći na već postojeća postrojenja kao rezultate dosadašnjih projektnih procesa. Odavde gledano dokument je više strategija ili koncepcija.

One kriterije, koje bi Nacionalni program trebao slijediti SPUO je odredio u tablici. Pored ovoga u tablici se mogu pojaviti zahtjevi održivosti kao projektni uvjeti i gledišta u daljnjem projektnom procesu. U slučaju postojećih postrojenja iskustva su nam bila povoljna i možemo ih preporučiti kao primjere koje bi trebalo slijediti. Sažetak najvažnijih primjedbi svih skupova kriterija navedeni su nastavku:

Skup kriterija	Očekivani problemi
I. Moramo postići dugoročnu ravnotežu između zadovoljenja potreba i očuvanja prirodnih i ekoloških vrijednosti.	U ovome pogledu Nacionalni program ne sadrži teško rješive probleme. Na osnovu načela određenih na početku programa na ovom polju ne treba očekivati ozbiljnije probleme.
II. Ne smiju se tolerirati procesi koji vode k gubitku kardinalnih vrijednosti.	Nije bilo, niti se očekuju problemi ove vrste.
III. Potrebno je osigurati mogućnosti prilagodbe promjenama u prirodi na razini pojedinaca i na društvenoj razini.	Zbrinjavanje istrošenog nuklearnog goriva i radioaktivnog otpada kao djelatnost i njegovi utjecaji neutralni su u pogledu kriterija.
IV. Svima je potrebno pružiti uvjete za život dostojne čovjeka, kako u sadašnjosti, tako i u budućnosti.	Dosadašnje razvojne aktivnosti pokazuju, da su u ovome pogledu postignute pozitivne promjene.
V. Održivi razvitak mogu postići samo odgovorni ljudi.	Na temelju dosadašnjih iskustava (uzimajući u obzir praksu otvorenog projektiranja uključujući i nedostatke koje je pokazalo u pojedinim slučajevima) ovdje se može računati na pojavu problema. Oni se u slučaju planiranih postrojenja pravovremenim informiranjem mogu izbjeći.

8.2.2.3. Sažetak procjene

Na početku SPUO-a u dijelu procjene zadataka i predstavljanju važnijih metodoloških aspekata, postavljeno je nekoliko pitanja. SPUO je kao cilj istaknuo da će na kraju studije procjene okoliša dati odgovore na ova pitanja. Na postavljena pitanja u sažetku, mogu se dati slijedeći odgovori:

- ***Da li je Program usklađen s hijerarhijom otpada (prevencija, recikliranje, odlaganje, smanjenje količine odloženog otpada i smanjenja opasnosti)?***

Na temelju procjene okoliša odgovor je, da. Usklađenosti doprinosi i uvođenje novog gorivnog ciklusa u nuklearnoj elektrani čime se smanjuje količina istrošenog nuklearnog goriva; zbijanje krutog, nisko i srednje radioaktivnog otpada, te korištenje tehnologije obrade tekućeg otpada smanjuje se količina otpada za konačno odlaganje. Među ove mjere spada i razvojni program povećanja sigurnosti i oslobođenja kapaciteta u Püspökszilágyu, povećanje kapaciteta ostvarenog u KKÁT-u i u NRHT-u (NRWR) predviđeno uvođenje korištenja kompaktnog paketa otpada. Ovome može doprinijeti i korištenje reprocessiranog goriva u novim blokovima.

- ***Da li se od tih rješenja mogu očekivati utjecaji na okoliš i održivost, dolazi li do promjena intenziteta zračenja i opterećenja (radioaktivnih i konvencionalnih) određenih dijelova/sustava okoliša, ukoliko je odgovor da, u kom smjeru se kreću ove promjene?***

Kao što je to prikazano u točkama 2.2.1 i 2.2.2 ne treba računati na značajnije promjene ni u pogledu okoliša, ali ni što se tiče održivosti.

- ***Da li se rješavanje problema eventualne havarije vrši na odgovarajućoj razini?***

U slučaju postojećih postrojenja u dokumentaciji na osnovu koje je izdano odobrenje za vršenje djelatnosti, na osnovu konzervativnih pretpostavki izvršene su analize posljedica scenarija eventualnih pogonskih smetnji i nesreća glede utjecaja na operativno osoblje i na kritičnu skupinu stanovništva. Rezultati su pokazali da se u slučaju ovakvih događaja ne očekuje izloženost kritičnih skupina iznad dopuštenih vrijednosti.

- ***Može li se održati sigurnost i postoji li mogućnost nadzora u slučaju konačnog odlaganja?***

Prema rezultatima sigurnosne procjene u postojećim postrojenjima ne postoji rizik da se poveća izloženost zračenju radnika ili kritične skupine stanovništva u granicama koje prelaze dopuštene vrijednosti, niti u slučaju normalnog rada, niti u slučaju eventualnih pogonskih smetnji. U slučaju pojedinih postrojenja, monitoring okoliša provodi se u skladu s odredbama Pravilnika za praćenje stanja okoliša i Pravilnika zaštite od zračenja odobrenih od strane nadležna tijela. U slučaju svih postrojenja postoji mogućnost nadzora od strane neovisnih tijela i civilnih organizacija. U slučaju civilnih organizacija ovaj nadzor vrše institucionalno uspostavljena udruženja.

Dugoročnim radiološkim izračunima prethodio je proces opreznih predviđanja u skladu s međunarodnom praksom izrade scenarija i temeljio se na analizi rasporeda smještaja čimbenika sustava i procesa mogućih događanja. Ispitane scenarije analizirali su i u pogledu rasporeda smještaja sigurnosnih funkcija i na osnovu dobivenih rezultata otvorila se mogućnost izrade koncepta dugoročnog sigurnosnog modela. U skladu s dugoročnim procjenama sigurnost u slučaju konačnog odlaganja dugoročno je zajamčena.

- ***Može li se očekivati nezadovoljstvo stanovništva područja koje su prihvatile ostvarenja projekta po pitanju kvalitete življenja?***

Dosadašnja iskustva pokazala su da se „življivost“ naselja koja su prihvatila postrojenja popravila. Na primjer, u slučaju NRHT-a (NRWR) brzi razvoj infrastrukture naselja. Ispitivanja javnog mnijenja potvrđuju prihvaćenost postojećih postrojenja. Zahvaljujući aktivnostima sveobuhvatnog informiranja u okruženju postojećih postrojenja u krugu zahvaćenog stanovništva dojmovi su i dalje pozitivni. Ovu dobru praksu treba primjenjivati i u slučaju provođenja razvojnih aktivnosti u budućnosti.

- ***Predložena rješenja na odgovarajući način umanjuju teret budućih generacija, te potpomažu provedbu principa "zagađivač plaća"?***

Izbjegavanje stavljanjanepotrebnogeteretanabudućegeneracije u većoj mjeri nego što je to razumno prihvatljivo spada u osnovna načela Programa. U osnovna načela spada i ono koje kaže da troškove zbrinjavanja istrošenog nuklearnog goriva i radioaktivnog otpada treba snositi onaj kod koga je taj otpad i nastao. Nadalje, kaže da se konačno odlaganje radioaktivnog otpada nastalog u Mađarskoj vrši na teritoriju Mađarske. Od strane nuklearne elektrane Paks u Središnji nuklearni fond uplaćena sredstva mogu se koristiti isključivo za financiranje djelatnosti vezanih za razgradnju nuklearnih postrojenja i zbrinjavanje radioaktivnog otpada i istrošenog nuklearnog goriva, te se na ovaj način ostvaruje načelo izbjegavanja stavljanjanepotrebnogeteretanabudućegeneracije u većoj mjeri nego što je to razumno prihvatljivo. Dakle, odgovor na pitanje je, da.

- ***Odgovara li stupanj zaštite okoliša i zdravlja stanovništva kako unutar granica, tako i na prekograničnim područjima u sadašnjem vremenu i bilo kada u budućnosti?***

Iz dokumentacije odobrenja obavljanja djelatnosti pojedinih postrojenja i na temelju rezultata kontinuiranoga monitoringa okoliša, može se izjaviti, da je zaštita okoliša i

zdravlja stanovništva kako unutar granica, tako i na prekograničnim područjima u sadašnjem vremenu i bilo kada u budućnosti zadovoljena.

8.3. PRIJEDLOZI

Na kraju studije formulirano je nekoliko prijedloga koje bi trebalo provesti u Nacionalni program:

- SPUO skreće pozornost na potrebu kontinuirane modernizacije mjernih mreža Državnog sustava praćenja radioaktivnosti u okolišu da bi dugoročno mogao na odgovarajući način služiti potrebe Nacionalnog programa koji je povezan s kontrolom okoliša. Pored kontrole radioloških učinaka, smatramo da je važno u slučaju postrojenja od posebnog značaja provoditi redovite periodične (8-10 godina) kontrole uobičajenog stanja okoliša
- Provođenje procjene okoliša u slučaju odlagališta u dubokim formacijama zahtijeva vrlo mnogo vremena. Važno je da se nakon prikupljanja osnovnih podataka rad na provođenju otpočne minimalno 2-3, ali po mogućnosti 5 godina prije planiranog dobivanja dozvole.
- Predlaže, da se trenutačno u Nacionalnom programu kao prekretnica za donošenje potrebnih izmjena Zakona potrebnog za izvršenje uvrštenja otpada vrlo niskog aktiviteta u kategorizacijski sustav umjesto 2020. godine, označi 2017. godina.
- U slučaju NRHT-a (NRWR) potrebno je odrediti jednu novu prekretnicu koja se odnosi na donošenje odluke o proširenju. (Procjena na kojoj bi se temeljilo donošenje odluke o strategiji proširenja do kraja 2017- početka 2018. godine.)

Planirane aktivnosti u slučaju novog pogona irazvoja odlagališta podliježe obvezi izrade procjene utjecaja na okoliš. U ovom slučaju potrebno je u okviru detaljneprocjene utjecaja postrojenja na okoliš odrediti negativne utjecaje i izraditi prijedloge u cilju njihovog minimiziranja. U procesima izdavanja odobrenja u vezi zaštite okoliša, u izradi procjene utjecaja na okoliš procesne sheme koje se nalaze u SPUO i mogu se koristiti kao putokaz. U nastavku, još prije izrade procjene utjecaja, formulirali smo nekoliko prijedloga koji bi se u procjenu ili u projektni proces mogli ugraditi, između ostaloga izraditi dinamiku transporta, razvoj staništa i usluga ekosustava.

Stoga, preporučamo da udruženja osnovana kao prateće organizacije postrojenja iskoriste svoje informacijske kanale za promoviranje ekološki prosvijećenog i ekološki prihvatljivog stila života i ponašanja. Za ovo se pruža mogućnost putem centara za posjetitelje, informativnih događaja u naseljima, otvorenih dana i putem publikacija.

Popis kratica

ADR	Europski sporazum o međunarodnom prijevozu opasnih tvari u cestovnom prometu
ALARA	As Low As Reasonable Achievable = ograničenje granice ozračenja na najmanju moguću razumno ostvarivu mjeru
ÁNTSZ	Nacionalna služba za javno zdravstvo
BM OKF	Ministarstvo unutarnjih poslova Glavna uprava za zaštitu i spašavanje
BMGE	Budimpeštansko tehničko i ekonomsko sveučilište
EU	Europska unija
EU SDS	Strategija održivog razvoja EU-a- Obnovljena strategija - R-view of the EU S Development Strategy (EU SDS) 10117/06 Council Of the European Union
FHF	tehnologija za obradu tekućeg otpada
FM	Ministarstvo poljoprivrede
HÉH	Dugoživući RAO: Dugoživući radioaktivni otpad
KHV	procjena utjecaja na okoliš
KKAH	NRAO i SRAO: Nisko i srednjeaktivni radioaktivni otpad
KKÁT	Privremeno skladištenje istrošenog nuklearnog goriva (KKÁT)
KNÜ	istrošeno nuklearno gorivo
ME	Ured premijera
NAH	VRAO: Visokoradioaktivni otpad
NAÜ	Međunarodna agencija za atomsku energiju
NCST	Akcijski plan iskorištenja obnovljive energije u Mađarskoj 2010-2020
NÉS2	Druga nacionalna strategija o klimatskim promjenama od 2014-2025. god. s os period do 2050. godine
NFFS	Strateški okvir nacionalnog održivog razvoja 2012-2024
NFM	Ministarstvo nacionalnog razvitka
NKP	Nacionalni program zaštite okoliša
NÖH	Nacionalne ekološke mrež
NRHT	Nacionalno odlagalište radioaktivnog otpada (Bátaapáti)
OAH	Nacionalna agencija za atomsku energiju
OGY	Mađarski parlament
OHT	Nacionalni plan gospodarenja otpadom
OKTF	Glavni državni inspektorat za zaštitu okoliša i očuvanje prirode
OKSER	Državni sustav praćenja radioaktivnosti u okolišu
OMSZ	Državne meteorološke službe
RHFT	Postrojenje za obradu i odlaganje radioaktivnog otpada (Püspökszilágy)
RHK Kft.	Neprofitno društvo od javnog interesa s ograničenom odgovornošću za zbrinjavanje radioaktivnog otpada društvo s ograničenom odgovornošću
SKV	strateška studija procjene utjecaja na okoliš
ÜHG	staklenički plinovi
VLLW	vrlo niskoradioaktivni otpad

**Potvrda stručnjaka ÖKO Zrt. i Golder Zrt-a o zadovoljavanju uvjeta
kriterija**

LÁSZLÓ TIBOR



ORSZÁGOS KÖRNYEZETVÉDELMI, TERMÉSZETVÉDELMI
ÉS VÍZÜGYI FŐFELÜGYELŐSÉG



Jogi, Termékdíj és Felügyeleti Főosztály
Jogi Osztály

Iktatószám: 14/1781-5/2011.
Ügyintéző: dr. Bordás Ákos
Szakmai ügyintéző: Pataki Boglárka

Tárgy: Szakértői tevékenység engedélyezése
élővilágvédelem szakterületére

Nyilvántartási szám: SZ-038/2011.

HATÁROZAT

László Tibor (lakik: 2089 Telki, Juharfa u. 3.) kérelmezőt, aki

született: Budapest, 1959. augusztus 17.;

anyja neve: Zöldi Margit;

diplomájának (oklevelének) kiállítója, száma, kelte:

Kertészeti Egyetem
Termesztési Kara Táj- és kertépítészeti szak;
41/1983.; 1983. június 17.

szakképzettsége:

okleveles kertészmérnök

SZTV

élővilágvédelem

szakterületen a 297/2009. (XII. 21.) Korm. rendelet 1. § (3) bekezdésének a) pontjának ab) alpontja, a 8. §, valamint a 9. § (1) bekezdése alapján nyilvántartásba vettem, számára a szakértői tevékenységet engedélyezem.

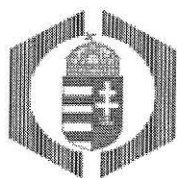
A névjegyzéki bejegyzés visszavonásig érvényes.

Budapest, 2011. április, 29.



Tolnai Jánosné Dr.
mb. főigazgató-helyettes

MAGYAR EMŐKE



Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara

Telefon: (1) 455-88-60 Fax: (1) 455-88-69

Cím: Budapest IX. kerület 1094 Angyal u. 1-3.

Honlap: <http://www.bpmk.hu>

Ügyszám: 01-675/2014

Kelt: 2014. június 10.

Ügyintéző neve: Tréfa Judit

Tárgy: Továbbképzési kötelezettség teljesítésének igazolása

HATÓSÁGI BIZONYÍTVÁNY

Igazolom, hogy

Név: Magyar Emőke

Lakcím: 1091 Budapest Üllői út 71.

Kamarai nyilvántartási szám: 01-7928

Végzettségek:

okl. táj- és kertépítészmérnök (száma: 80/1989, kelte: 1989/06/23)

az építésügyi és az építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről szóló 266/2013. (VII. 11.) Korm. rendelet szerinti továbbképzési kötelezettségének eleget tett.

A továbbképzési kötelezettség teljesítése alapján a **2019.06.10-ig tartó továbbképzési időszakban** a kérelmezőnek a névjegyzékben a következő jogosultsága szerepel:

SZÉM1 - Közlekedési építmények szakértése

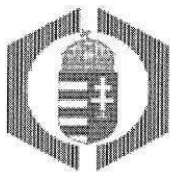
Jelen hatósági bizonyítványt az építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről szóló 266/2013. (VII. 11.) Korm. rendelet 32. § és a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény 83. § alapján, a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara által vezetett névjegyzéki nyilvántartás rendelkezésre álló adataiból, valamint a jogosult kérelmére az általa benyújtott továbbképzési igazolások alapján adtam ki.



Dr. Ronkay Ferenc
titkár

Kapják:

1. Magyar Emőke
2. Irattár



Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara

Telefon: (1) 455-88-60 Fax: (1) 455-88-69

Cím: Budapest IX. kerület 1094 Angyal u. 1-3.

Honlap: <http://www.bpmk.hu>

Ügyszám: 649/2/01/2014

Ügyintéző neve: Tréfa Judit

Tárgy: Zaj- és rezgésvédelem szakértő tevékenység engedélyezése

HATÁROZAT

Név: Magyar Emőke

Lakcím: 1091 Budapest Üllői út 71.

Végzettségek:

okl. táj- és kertépítésmérnök (száma: 80/1989, kelte: 1989/06/23)

Kamarai nyilvántartási szám: 01-7928

számára az alábbi tevékenység folytatását engedélyezem, ezzel egyidejűleg a jogosultságot a Magyar Mérnöki Kamara által vezetett névjegyzékbe bejegyzem:

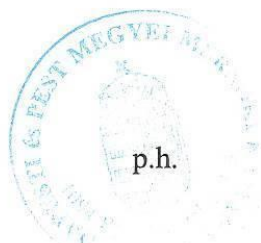
SZKV-1.4. - Zaj- és rezgésvédelem szakértő

Az engedély határozatlan ideig érvényes.

A határozatot a tervező- és szakértő mérnökök, valamint építészek szakmai kamaráiról szóló 1996. évi LVIII. törvény 42. §-ában és a környezetvédelmi, természetvédelmi, vízgazdálkodási és tájvédelmi szakértői tevékenységről szóló 297/2009.(XII.21.) kormányrendeletben biztosított hatáskörömben hoztam.

A határozat a kérelemnek helyt adott, ezért a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény 72. § (4) bekezdése alapján az indokolást és a jogorvoslatról szóló tájékoztatást mellőztem.

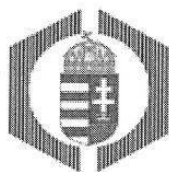
Kelt: 2014. június 10.




.....
Dr. Ronkay Ferenc
titkár

Kapják:

1. Magyar Emőke (1091 Budapest Üllői út 71.)
2. Irattár



Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara

Telefon: (1) 455-88-60 Fax: (1) 455-88-69
Cím: Budapest IX. kerület 1094 Angyal u. 1-3.
Honlap: <http://www.bpmk.hu>

Ügyszám: 648/2/01/2014

Ügyintéző neve: Tréfa Judit

Tárgy: Hulladékgazdálkodási szakértő tevékenység engedélyezése

HATÁROZAT

Név: **Magyar Emőke**

Lakcím: **1091 Budapest Üllői út 71.**

Végzettségek:

okl. táj- és kertépítésmérnök (száma: 80/1989, kelte: 1989/06/23)

Kamarai nyilvántartási szám: **01-7928**

számára az alábbi tevékenység folytatását engedélyezem, ezzel egyidejűleg a jogosultságot a Magyar Mérnöki Kamara által vezetett névjegyzékbe bejegyzem:

SZKV-1.1. - Hulladékgazdálkodási szakértő


Az engedély határozatlan ideig érvényes.

A határozatot a tervező- és szakértő mérnökök, valamint építészek szakmai kamaráiról szóló 1996. évi LVIII. törvény 42. §-ában és a környezetvédelmi, természetvédelmi, vízgazdálkodási és tájvédelmi szakértői tevékenységről szóló 297/2009.(XII.21.) kormányrendeletben biztosított hatáskörömben hoztam.

A határozat a kérelemnek helyt adott, ezért a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény 72. § (4) bekezdése alapján az indokolást és a jogorvoslatról szóló tájékoztatást mellőztem.

Kelt: 2014. június 10.




.....
Dr. Ronkay Ferenc
titkár

Kapják:

1. Magyar Emőke (1091 Budapest Üllői út 71.)
2. Irattár



ORSZÁGOS KÖRNYEZETVÉDELMI, TERMÉSZETVÉDELMI
ÉS VÍZÜGYI FŐFELÜGYELŐSÉG



Jogi, Közigazgatási és Koordinációs Főosztály
Jogi és Koordinációs Osztály

Ügyiratszám: 14/5563-2/2009.
Előadó: dr. Zöllner Polett

Sz-033/2009.

HATÁROZAT

Magyar Emőke (lakik: 1091 Budapest, Üllői út 71.) kérelmezőt, aki

született 1965. május 18-án, Budapesten;

anyja neve: Bozóki Erika;

diplomájának (oklevelének) kiállítója, száma, kelte:

Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem
Termesztési Kar, 80/1989., 1989. június 23.;

szakképzettségei:

okl. táj- és kertépítészmérnök

SZTV élővilágvédelem
SZTjV tájvédelem

szakterületeken a 378/2007. (XII. 23.) Korm. rendelet 6. § (1) bekezdése alapján a természetvédelmi, tájvédelmi szakértők névjegyzékébe bejegyeztem.

A névjegyzéki bejegyzés visszavonásig érvényes.

Budapest, 2009. szeptember 7.



Dr. Fecsei Pál
Főigazgató-helyettes

NAGY ISTVÁN



BUDAPESTI ÉS PEST MEGYEI MÉRNÖKI KAMARA

1094 Budapest, Angyal u. 1-3.

Telefon: 455-8860, fax: 455-8869, honlap: www.bpmk.hu

Határozat száma: 4118/2010

Ügyintézőnk: Hujbert-Bíró Olga

Az 1996. évi LVIII. törvény, illetve a 244/2006. (XII. 5.) Korm. rend. felhatalmazása alapján, a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara az Ön jogosultság iránti kérelmét elbírálta, és az alábbi határozatot hozta:

HATÁROZAT

A 24/1971. (VI. 8.), a 104/2006. (IV. 8.), a 244/2006. (XII. 5.) és a 378/2007. (XII. 23.) Korm. rendelet, valamint a miniszteri rendeletek felhatalmazása, és a Magyar Mérnöki Kamara Jogosultság Elbírálási Szabályzata előírásainak megfelelően

Nagy István részére, akinek

mérnöki kamarai nyilvántartási száma: **01-1361**
születési helye: **Csátalja**, ideje: **1958. 09. 21.**, anyja neve: **Kelemen Ilona**
lakcíme: **1098 Budapest, Táviró utca 15. 2. lh. II/11.**

oklevél: **építőmérnök**, száma: **119/1982**, kelte: **1982. 07. 10.**
kiállítója: **Ybl Miklós Építőipari Műszaki Főiskola**
oklevél: **vízépítési szakmérnök**, száma: **É-01/19-1987**, kelte: **1987. 02. 20.**
kiállítója: **Ybl Miklós Építőipari Műszaki Főiskola**
oklevél: **okl. építőmérnök**, száma: **10/1995**, kelte: **1995. 06. 30.**
kiállítója: **BME Építőmérnöki Kar Vízépítőmérnöki Szak**

ENGEDÉLYEZI a(z)

VZ-T	kamarai kóddal jelzett	Vízimérnöki tervezést
SZÉM 3.	kamarai kóddal jelzett	Vízügyi szakértést
SZÉM 8.	kamarai kóddal jelzett	Környezetvédelmi szakértést
SZKV-1.1.	kamarai kóddal jelzett	Hulladékgazdálkodási szakértő szakértést
SZKV-1.3.	kamarai kóddal jelzett	Víz- és földtani közeg védelem szakértést
SZVV-3.1.	kamarai kóddal jelzett	Hidrologiai, vízgyűjtő-gazdálkodás, vízkészlet-gazdálkodás, nagyterületi vízgazdálkodási rendszerek szakértést
SZVV-3.2.	kamarai kóddal jelzett	Ivó- és ipari vízellátás, szennyvízelvezetési célú csatornázás szakértést
SZVV-3.5.	kamarai kóddal jelzett	Árvízmentesítés, árvízvédelem, folyó- és tószabályozás, sík- és dombvidéki vízrendezés, belvízvédelem, öntözés szakértést
SZVV-3.4.	kamarai kóddal jelzett	Szennyvíztisztítás szakértést
SZVV-3.10.	kamarai kóddal jelzett	Vízanalitika, vízminőség-védelem, vízminőségi kárelhárítás szakértést
SZB	kamarai kóddal jelzett	Beruházás szakértést

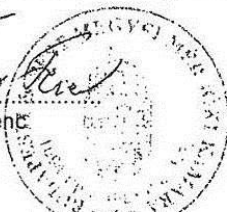
Az engedély megújítási/továbbképzési határideje: **2015. 12. 21.**, de az engedélyezett tevékenységet csak akkor végezheti, ha a Magyar Mérnöki Kamara által vezetett – az adott időszakra hatályos – országos Névjegyzékében szerepel. A képzettségének megfelelő szakterületen rendelkezik illetékességgel, ezt nem lépheti túl; e tekintetben is be kell tartania a Magyar Mérnöki Kamara Etikai-fegyelmi Kódexében megfogalmazottakat. Amennyiben jogszabály a jelen engedély mellett, további követelményt (pl. vizsgát, továbbképzést, stb.) is előír, akkor kérelmező feladata, hogy ennek is eleget tegyen.

INDOKLÁS

A kérelmező igazolta, hogy a hivatkozott jogszabályban a jogosultság megadásához meghatározott követelményeket kielégítette, így az engedély fenti feltételekkel megadható.

Budapest, 2010. 12. 21.

Kassai Ferenc
(elnök)



Dr. Ronkay Ferenc
(titkár)

ORSZÁGOS KÖRNYEZETVÉDELMI, TERMÉSZETVÉDELMI
ÉS VÍZÜGYI FŐFELÜGYELŐSÉG

Jogi, Termékdíj és Felügyeleti Főosztály
Jogi Osztály

SZ-100/2010.

Iktatószám: 14/6582/2/2010.
Ügyintéző: Dr. Pozsonyi Katalin

Tárgy: Természetvédelmi és tájvédelmi szakértői névjegyzékbe történő felvételi kérelem elbírálása

HATÁROZAT

Nagy István (lakcím: 1098 Budapest, Távíró u.15. 2/11.) kérelmezőt, aki
született: Csátalja, 1958. szeptember 21.

anyja neve: Kelemen Ilona

diplomájának (oklevelének) kiállítója, száma, kelte:

1. Pollack Mihály Műszaki Főiskola
É-01/19-1987 Baja, 1987. február 20.
2. Budapesti Műszaki Egyetem Építőmérnöki Kar Vízépítő Szak
10/1995., Budapest, június 30.
3. Budapesti Műszaki Egyetem Természet- és Társadalomtudományi Kar
4/1995. Budapest, 1995. október 30.

szakképzettsége:

okleveles vízépítési szaküzem-mérnök, okleveles építőmérnök, környezeti menedzser
mérnök


SZTjV Tájvédelem

szakterületen a 297/2009. (XII. 21.) Korm. rendelet 9. § (1) bekezdése alapján nyilvántartásba
vettem. számára a szakértői tevékenységet engedélyezem.

A névjegyzéki bejegyzés visszavonásig érvényes.

Budapest, 2010. december „ 20 . ”




Dr. Hecsei Pál
Főigazgató-helyettes

Kapják:

- 1) Nagy István (1098 Budapest, Távíró u.15. 2/11.)
- 2) Gazdasági Főosztály (helyben)
- 3) Irattár (helyben)

PUSKÁS ERIKA



BUDAPESTI ÉS PEST MEGYEI MÉRNÖKI KAMARA

1094 Budapest, Angyal u. 1-3.

Telefon: 455-8860, fax: 455-8869, honlap: www.bpmk.hu

Határozat száma: 4116/2010

Ügyintézőnk: Hujbert-Bíró Olga

Az 1996. évi LVIII. törvény, illetve a 244/2006. (XII. 5.) Korm. rend. felhatalmazása alapján, a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara az Ön jogosultság iránti kérelmét elbírálta, és az alábbi határozatot hozta:

HATÁROZAT

A 24/1971. (VI. 8.), a 104/2006. (IV. 8.), a 244/2006. (XII. 5.) és a 378/2007. (XII. 23.) Korm. rendelet, valamint a miniszteri rendeletek felhatalmazása, és a Magyar Mérnöki Kamara Jogosultság Elbírálási Szabályzata előírásainak megfelelően

Puskás Erika részére, akinek

mérnöki kamarai nyilvántartási száma: **01-13805**

születési helye: **Békés**, ideje: **1976. 09. 06.**, anyja neve: **Wagner Erika**

lakcíme: **1115 Budapest, Bánk bán utca 9. II/12.**

oklevél: **környezetmérnök**, száma: **53/1998**, kelte: **1998. 06. 25.**

kiállítója: **Janus Pannonius Tudományegyetem Pollack Mihály Műszaki Főiskolai Kar**

oklevél: **okl. biomérnök**, száma: **88/2001**, kelte: **2001. 06. 19.**

kiállítója: **Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Vegyészmérnöki Kar**

ENGEDÉLYEZI a(z)

KB-T	kamarai kóddal jelzett	Környezetmérnöki (létesítményi és technológiai) tervezést
SZKV-1.1.	kamarai kóddal jelzett	Hulladékgazdálkodási szakértő szakértést
SZKV-1.2.	kamarai kóddal jelzett	Levegőtisztaság-védelem szakértő szakértést
SZKV-1.3.	kamarai kóddal jelzett	Víz- és földtani közeg védelem szakértést
SZKV-1.4.	kamarai kóddal jelzett	Zaj- és rezgésvédelem szakértő szakértést
SZB	kamarai kóddal jelzett	Beruházás szakértést


Az engedély megújítási/továbbképzési határideje: 2016. 04. 12., de az engedélyezett tevékenységet csak akkor végezheti, ha a Magyar Mérnöki Kamara által vezetett – az adott időszakra hatályos – országos Névjegyzékében szerepel. A képzettségének megfelelő szakterületen rendelkezik illetékességgel, ezt nem lépheti túl; e tekintetben is be kell tartania a Magyar Mérnöki Kamara Etikai-fegyelmi Kódexében megfogalmazottakat. Amennyiben jogszabály a jelen engedély mellett, további követelményt (pl. vizsgát, továbbképzést, stb.) is előír, akkor kérelmező feladata, hogy ennek is eleget tegyen.

INDOKLÁS

A kérelmező igazolta, hogy a hivatkozott jogszabályban a jogosultság megadásához meghatározott követelményeket kielégítette, így az engedély fenti feltételekkel megadható.

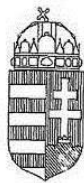
Budapest, 2011. 04. 12.


Kassai Ferenc
(elnök)


Dr. Ronkay Ferenc
(titkár)

Kapják: 1. címzett, 2. irattár

HITELESÍTÉS A
TITKOSDALON



ORSZÁGOS KÖRNYEZETVÉDELMI, TERMÉSZETVÉDELMI
ÉS VÍZÜGYI FŐFELÜGYELŐSÉG



Jogi, Termékdíj és Felügyeleti Főosztály
Jogi Osztály

Iktatószám: 14/5393-2/2010.
Ügyintéző: dr. Zöllner Polett

SZ-077/2010.

HATÁROZAT

Puskás Erika (lakik: 1115 Budapest, Bánk bán u. 9., 2. em. 12.) kérelmezőt, aki

született: Békés, 1976. szeptember 6.;

anyja neve: Wagner Erika;

diplomáinak (okleveleinek) kiállítója, száma, kelte:

1. Janus Pannonius Tudományegyetem;
Pollack Mihály Műszaki Főiskolai Kar;
53/1998.; 1998. június 25.
2. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem;
Vegyészmérnöki Kar;
88/2001.; 2001. június 19.

szakképzettsége:

környezetmérnök;
okleveles biomérnök

SZTV

élővilágvédelem

szakterületen a 297/2009. (XII. 21.) Korm. rendelet 9. § (1) bekezdése alapján nyilvántartásba vettem, számára a szakértői tevékenységet engedélyezem.

A névjegyzéki bejegyzés visszavonásig érvényes.

Budapest, 2010. szeptember „ 24. ”



Dr. Hecsei Pál
Dr. Hecsei Pál
főigazgató-helyettes

SCHEER MÁRTA



ORSZÁGOS KÖRNYEZETVÉDELMI, TERMÉSZETVÉDELMI
ÉS VÍZÜGYI FŐFELÜGYELŐSÉG



Jogi, Termékdíj és Felügyeleti Főosztály
Jogi Osztály

Iktatószám: 14/05396-4/2010.
Ügyintéző: dr. Horváth Katalin
Szakmai
előadó: Csikai Csaba

SZ-089/2010.

HATÁROZAT

HITELESÍTÉS
TÜLLERŐSÍTÉS

Scheer Márta (lakik: 2086 Tinnye, Ady Endre u. 715. hrsz.) kérelmezőt, aki

született: Budapest, 1959. december 8.;

anyja neve: Horváth Emma;

diplomájának (oklevelének) kiállítója, száma, kelte:

Eötvös Loránd Tudományegyetem;
Természettudományi Kar;
735/1983.; 1983. július 15.;

szakképzettsége:

okleveles biológia-földrajz szakos középiskolai tanár

SZTV

élővilágvédelem

szakterületen a 297/2009. (XII. 21.) Korm. rendelet 9. § (1) bekezdése alapján nyilvántartásba vettem, számára a szakértői tevékenységet engedélyezem.

A névjegyzéki bejegyzés visszavonásig érvényes.

Budapest, 2010. november 09. "



Dr. Hecsei Pál
főosztályigazgató-helyettes

SZŐKE NORBERT

ORSZÁGOS KÖRNYEZETVÉDELMI, TERMÉSZETVÉDELMI ÉS VÍZÜGYI FŐFELÜGYELŐSÉG

SZ-078/2010.

Iktatószám: 14/05395-2/2010.

Tárgy: Természetvédelmi és tájvédelmi szakértői névjegyzékbe történő felvételi kérelem elbírálása

HATÁROZAT

Szőke Norbert (lakcím: 1094 Budapest, Viola u. 43. I. em. 2.) kérelmezőt, aki

született: Kiskunhalas, 1977. szeptember 9;

anyja neve: Tóth Ágnes,

diplomáinak (okleveleinek) kiállítója, száma, kelte:

1. Szegedi Tudományegyetem
Természettudományi Kar
43/2004; 2004. május 12.

szakképzettsége:

okleveles környezetkutató geográfus

SZTV
SZTjV

Földtani természeti értékek és barlangok védelme
Tájvédelem

szakterületen a 297/2009. (XII. 21.) Korm. rendelet 9. § (1) bekezdése alapján nyilvántartásba vettem, számára a szakértői tevékenységet engedélyezem.

A névjegyzéki bejegyzés visszavonásig érvényes.

Budapest, 2010. november „22”



Dr. Hecsei Pál
Dr. Hecsei Pál
Főigazgató-helyettes

Kapják:

- 1) Szőke Norbert (1094 Budapest, Viola u. 43. I. em. 2.)
- 2) Gazdasági Főosztály (helyben)
- 3) Irattár (helyben)

VIDÉKI BIANKA



BUDAPESTI ÉS PEST MEGYEI MÉRNÖKI KAMARA

1094 Budapest, Angyal u. 1-3.

Telefon: 455-8860, fax: 455-8869, honlap: www.bpmk.hu

Határozat száma: 2562/2012

Ügyintézőnk: Hujbert-Bíró Olga

Az 1996. évi LVIII. törvény, illetve a 244/2006. (XII. 5.) Korm. rend. felhatalmazása alapján, a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara az Ön jogosultság iránti kérelmét elbírálta, és az alábbi határozatot hozta:

HATÁROZAT

A 24/1971. (VI. 8.), a 104/2006. (IV. 8.), a 244/2006. (XII. 5.) és a 378/2007. (XII. 23.) Korm. rendelet, valamint a miniszteri rendeletek felhatalmazása, és a Magyar Mérnöki Kamara Jogosultság Elbírálási Szabályzata előírásainak megfelelően

Vidéki Bianka részére, akinek

mérnöki kamarai nyilvántartási száma: **01-14461**
születési helye: **Budapest**, ideje: **1978. 12. 21.**, anyja neve: **Reményi Judit**
lakcíme: **1115 Budapest, Fraknó u. 24/A. VI/20.**

oklevél: **okl.biomérnök**, száma: **22/2003**, kelte: **2003. 02. 13.**
kiállítója: **BME Vegyészmérnöki Kar**
oklevél: **környezetirányítási szakértő**, száma: **4122**, kelte: **2006. 06. 13.**
kiállítója: **BME Gazdasági és Társadalomtudományi Kar**
oklevél: **környezetvédelmi szakmérnök**, száma: **6027**, kelte: **2010. 04. 28.**
kiállítója: **BME Vegyészmérnöki Kar**

ENGEDÉLYEZI a(z)

SZKV-1.1.	kamarai kóddal jelzett	Hulladékgazdálkodási szakértő szakértést
SZKV-1.2.	kamarai kóddal jelzett	Levegőtisztaság-védelem szakértő szakértést
SZKV-1.3.	kamarai kóddal jelzett	Víz- és földtani közeg védelem szakértést
SZKV-1.4.	kamarai kóddal jelzett	Zaj- és rezgésvédelem szakértő szakértést

Az engedély megújítási/továbbképzési határideje: **2017. 08. 21.**, de az engedélyezett tevékenységet csak akkor végezheti, ha a Magyar Mérnöki Kamara által vezetett – az adott időszakra hatályos – országos Névjegyzékében szerepel. A képzettségének megfelelő szakterületen rendelkezik illetékességgel, ezt nem lépheti túl; e tekintetben is be kell tartania a Magyar Mérnöki Kamara Etikai-fegyelmi Kódexében megfogalmazottakat. Amennyiben jogszabály a jelen engedély mellett, további követelményt (pl. vizsgát, továbbképzést, stb.) is előír, akkor kérelmező feladata, hogy ennek is eleget tegyen.


INDOKLÁS

A kérelmező igazolta, hogy a hivatkozott jogszabályban a jogosultság megadásához meghatározott követelményeket kielégítette, így az engedély fenti feltételekkel megadható.

Budapest, 2012. 08. 21.


Kassai Ferenc
(elnök)




Dr. Ronkay Ferenc
(titkár)

Kapják: 1. címzett, 2. irattár



**ORSZÁGOS KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS
TERMÉSZETVÉDELMI FŐFELÜGYELŐSÉG**



Iktatószám: 14/05116-5/2014.
Ügyintéző: Dr. Schimek Szilvia
Kellner Szilárd

Tárgy: szakértői tevékenység engedélyezése

Nyilvántartási szám: Sz-067/2014.

H A T Á R O Z A T

Megállapítom, hogy **Vidéki Bianka Judit** (1115 Budapest, Fraknó u. 24/A. VI/20.)

született: 1978. december 21.

anyja neve: Reményi Judit Eszter

szakirányú végzettsége:

1. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Vegyészmérnöki Kar Biomérnöki Szak 22/2003. számú, 2003. február 13. napján kelt oklevele alapján **okleveles biomérnök**

a környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény (a továbbiakban: *Kvt.*) 92. §-ában, és *a környezetvédelmi, természetvédelmi, vízgazdálkodási és tájvédelmi szakértői tevékenységről* szóló 297/2009. (XII. 21.) Korm. rendeletben meghatározott feltételeknek megfelel, ezért kérelmére

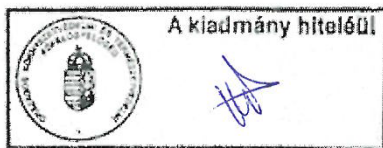
SZTV Élővilágvédelem

szakterületen szakértői tevékenység végzését a Kvt. 92. § (2) bekezdés a) pontja alapján engedélyezem, és a Kvt. 92. § (4) bekezdése alapján a természetvédelmi szakértői névjegyzékbe felveszem.

Jelen engedély visszavonásig érvényes.

Jelen egyszerűsített határozat *a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól* szóló 2004. évi CXL. törvény 72. §-ának (4) bekezdése alapján nem tartalmazza az indokolást és a jogorvoslatról szóló tájékoztatást.

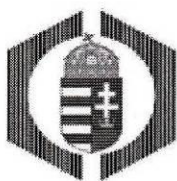
Budapest, 2014. november 19.



Búsi Lajos
főigazgató megbízásából

Dr. Szentmiklóssy Zoltán s.k.
főosztályvezető

KUNFALVI VIKTOR



Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara

Telefon: (1) 455-88-60 Fax: (1) 455-88-69

Cím: Budapest IX. kerület 1094 Angyal u. 1-3.

Honlap: <http://www.bpmk.hu>

Ügyszám: 01-1063/2014

Kelt: 2014. szeptember 9.

Ügyintéző neve: Tréfa Judit

Tárgy: Továbbképzési kötelezettség teljesítésének igazolása

HATÓSÁGI BIZONYÍTVÁNY

Igazolom, hogy

Név: **Kunfalvi Viktor**

Lakcím: **2030 Érd Pál u. 18.**

Kamarai nyilvántartási szám: **13-7834**

Végzettségek:

vegyésmérnök (száma: 130/1978, kelte: 1978/07/20)

környezetvédelmi szakmérnök (száma: 33/1999, kelte: 1999/04/13)

az építésügyi és az építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről szóló 266/2013. (VII. 11.) Korm. rendelet szerinti továbbképzési kötelezettségének eleget tett.

A továbbképzési kötelezettség teljesítése alapján a **2019.09.09-ig tartó továbbképzési időszakban** a kérelmezőnek a névjegyzékben a következő jogosultsága szerepel:

SZÉM3 - Vizsgádzalkodási építmények szakértése

Jelen hatósági bizonyítványt az építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről szóló 266/2013. (VII. 11.) Korm. rendelet 32. § és a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény 83. § alapján, a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara által vezetett névjegyzéki nyilvántartás rendelkezésre álló adataiból, valamint a jogosult kérelmére az általa benyújtott továbbképzési igazolások alapján adtam ki.





Dr. Ronkay Ferenc
titkár

Kapják:

1. Kunfalvi Viktor
2. Irattár



Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara

Telefon: (1) 455-88-60 Fax: (1) 455-88-69

Cím: Budapest IX. kerület 1094 Angyal u. 1-3.

Honlap: <http://www.bpmk.hu>

Ügyszám: 1218/2/01/2014

Ügyintéző neve: Tréfa Judit

Tárgy: Vízanalitika, vízminőség-védelem, vízminőségi kárelhárítás tevékenység engedélyezése

HATÁROZAT

Név: **Kunfalvi Viktor**

Lakcím: **2030 Érd Pál u. 18.**

Végzettségek:

vegyészmérnök (száma: 130/1978, kelte: 1978/07/20)

környezetvédelmi szakmérnök (száma: 33/1999, kelte: 1999/04/13)

Kamarai nyilvántartási szám: **13-7834**

számára az alábbi tevékenység folytatását engedélyezem, ezzel egyidejűleg a jogosultságot a Magyar Mérnöki Kamara által vezetett névjegyzékbe bejegyzem:

SZVV-3.10. - Vízanalitika, vízminőség-védelem, vízminőségi kárelhárítás

Az engedély határozatlan ideig érvényes.

A határozatot a tervező- és szakértő mérnökök, valamint építészek szakmai kamaráiról szóló 1996. évi LVIII. törvény 42. §-ában és a környezetvédelmi, természetvédelmi, vízgazdálkodási és tájvédelmi szakértői tevékenységről szóló 297/2009.(XII.21.) kormányrendeletben biztosított hatáskörömben hoztam.

A határozat a kérelemnek helyt adott, ezért a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény 72. § (4) bekezdése alapján az indokolást és a jogorvoslatról szóló tájékoztatást mellőztem.

Kelt: 2014. szeptember 9.



Dr. Ronkay Ferenc
titkár

Kapják:

1. Kunfalvi Viktor (2030 Érd Pál u. 18.)
2. Irattár



Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara

Telefon: (1) 455-88-60 Fax: (1) 455-88-69

Cím: Budapest IX. kerület 1094 Angyal u. 1-3.

Honlap: <http://www.bpmk.hu>

Ügyszám: 1215/2/01/2014

Ügyintéző neve: Tréfa Judit

Tárgy: Hulladékgazdálkodási szakértő tevékenység engedélyezése

HATÁROZAT

Név: **Kunfalvi Viktor**

Lakcím: **2030 Érd Pál u. 18.**

Végzettségek:

vegyészmérnök (száma: 130/1978, kelte: 1978/07/20)

környezetvédelmi szakmérnök (száma: 33/1999, kelte: 1999/04/13)

Kamarai nyilvántartási szám: **13-7834**

számára az alábbi tevékenység folytatását engedélyezem, ezzel egyidejűleg a jogosultságot a Magyar Mérnöki Kamara által vezetett névjegyzékbe bejegyzem:

SZKV-1.1. - Hulladékgazdálkodási szakértő

Az engedély határozatlan ideig érvényes.

A határozatot a tervező- és szakértő mérnökök, valamint építészek szakmai kamaráiról szóló 1996. évi LVIII. törvény 42. §-ában és a környezetvédelmi, természetvédelmi, vízgazdálkodási és tájvédelmi szakértői tevékenységről szóló 297/2009.(XII.21.) kormányrendeletben biztosított hatáskörömben hoztam.

A határozat a kérelemnek helyt adott, ezért a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény 72. § (4) bekezdése alapján az indokolást és a jogorvoslatról szóló tájékoztatást mellőztem.

Kelt: 2014. szeptember 9.



Dr. Ronkay Ferenc
titkár

Kapják:

1. Kunfalvi Viktor (2030 Érd Pál u. 18.)
2. Irattár



Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara

Telefon: (1) 455-88-60 Fax: (1) 455-88-69

Cím: Budapest IX. kerület 1094 Angyal u. 1-3.

Honlap: <http://www.bpmk.hu>

Ügyszám: 1216/2/01/2014

Ügyintéző neve: Tréfa Judit

Tárgy: Levegőtisztaság-védelem szakértő tevékenység engedélyezése

HATÁROZAT

Név: **Kunfalvi Viktor**

Lakcím: **2030 Érd Pál u. 18.**

Végzettségek:

vegyészmérnök (száma: 130/1978, kelte: 1978/07/20)

környezetvédelmi szakmérnök (száma: 33/1999, kelte: 1999/04/13)

Kamarai nyilvántartási szám: 13-7834

számára az alábbi tevékenység folytatását engedélyezem, ezzel egyidejűleg a jogosultságot a Magyar Mérnöki Kamara által vezetett névjegyzékbe bejegyzem:

SZKV-1.2. - Levegőtisztaság-védelem szakértő

Az engedély határozatlan ideig érvényes.

A határozatot a tervező- és szakértő mérnökök, valamint építészek szakmai kamaráiról szóló 1996. évi LVIII. törvény 42. §-ában és a környezetvédelmi, természetvédelmi, vízgazdálkodási és tájvédelmi szakértői tevékenységről szóló 297/2009.(XII.21.) kormányrendeletben biztosított hatáskörömben hoztam.

A határozat a kérelemnek helyt adott, ezért a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény 72. § (4) bekezdése alapján az indokolást és a jogorvoslatról szóló tájékoztatást mellőztem.

Kelt: 2014. szeptember 9.



Dr. Ronkay Ferenc
titkár

Kapják:

1. Kunfalvi Viktor (2030 Érd Pál u. 18.)
2. Irattár



Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara

Telefon: (1) 455-88-60 Fax: (1) 455-88-69
Cím: Budapest IX. kerület 1094 Angyal u. 1-3.
Honlap: <http://www.bpmk.hu>

Ügyszám: 1217/2/01/2014

Ügyintéző neve: Tréfa Judit

Tárgy: Víz- és földtani közeg védelem szakértő tevékenység engedélyezése

HATÁROZAT

Név: **Kunfalvi Viktor**

Lakcím: **2030 Érd Pál u. 18.**

Végzettségek:

vegyészmérnök (száma: 130/1978, kelte: 1978/07/20)

környezetvédelmi szakmérnök (száma: 33/1999, kelte: 1999/04/13)

Kamarai nyilvántartási szám: **13-7834**

számára az alábbi tevékenység folytatását engedélyezem, ezzel egyidejűleg a jogosultságot a Magyar Mérnöki Kamara által vezetett névjegyzékbe bejegyzem:

SZKV-1.3. - Víz- és földtani közeg védelem szakértő


Az engedély határozatlan ideig érvényes.

A határozatot a tervező- és szakértő mérnökök, valamint építészek szakmai kamaráiról szóló 1996. évi LVIII. törvény 42. §-ában és a környezetvédelmi, természetvédelmi, vízgazdálkodási és tájvédelmi szakértői tevékenységről szóló 297/2009.(XII.21.) kormányrendeletben biztosított hatáskörömben hoztam.

A határozat a kérelemnek helyt adott, ezért a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény 72. § (4) bekezdése alapján az indokolást és a jogorvoslatról szóló tájékoztatást mellőztem.

Kelt: 2014. szeptember 9.




Dr. Ronkay Ferenc
titkár

Kapják:

1. Kunfalvi Viktor (2030 Érd Pál u. 18.)
2. Irattár