

# MVM PAKS II. ZRT.

## IZGRADNJA NOVIH BLOKOV ZA JEDRSKO ELEKTRARNO V PAKSU



### *ŠTUDIJA VPLIVOV NA OKOLJE*

### *MEDNARODNO POGLAVJE*



## KAZALO

<b>1</b>	<b>Povzetek čezmejnih vplivov.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Čezmejni vplivi radioaktivnih izpustov .....</b>	<b>6</b>
2.1	Metoda radiološkega razvrščanja.....	7
2.2	Vpliv tekočinskih radioaktivnih izpustov iz elektrarne Paks II .....	8
2.3	Vpliv zračnih izpustov radioaktivnih onesnaževalcev zraka iz elektrarne Paks II.....	8
2.3.1	Model TREX Euler.....	9
2.3.2	Uporabljeni meteorološki podatki .....	12
2.3.3	Podatki o radioaktivnih izpustih .....	14
2.3.4	V primeru standardnih obratovalnih izpustov.....	17
2.3.5	V primeru izpustov, ki presegajo projektno osnovo .....	18
<b>3</b>	<b>Obravnavanje komentarjev, prejetih v odgovor na dokumentacijo o predhodnem posvetu .....</b>	<b>24</b>
3.1	Uvodna pojasnila.....	24
3.2	Opis dokumentov iz uvodnih pojasnil .....	24
3.3	Metodologija obravnavanja komentarjev.....	25
3.4	Splošni komentarji v zvezi s predlaganim projektom, postopkom pridobitve dovoljenj in zaključkom presoje vplivov na okolje.....	25
3.4.1	Na splošno o ureditvi postopka pridobitve dovoljenj za jedrsko elektrarno.....	25
3.4.2	Splošne opombe v zvezi z investicijskim projektom in dokončanje ocene vplivov na okolje .....	29
3.5	Razprava o komentarjih v zvezi s posamezno temo .....	31
3.5.1	Nacionalna energetska strategija .....	31
3.5.2	Resne nesreče in obratovalne okvare .....	33
3.5.3	Jedrska varnost .....	34
3.5.4	Polni gorivni cikel .....	36
3.5.5	Radioaktivni odpadki .....	36
3.5.6	Skupni vpliv dveh jedrskih obratov .....	37
3.5.7	Pojasnila v zvezi z vsebino študije vplivov na okolje .....	37

## SEZNAM SLIK

Slika 1: Odstotna porazdelitev različnih virov izpostavljenosti sevanja ljudi .....	7
Slika 2: Shematski prikaz uporabljenega modela TREX-Euler.....	9
Slika 3: Vertikalna razčlenitev modela.....	10
Slika 4: Primerjava mreže numeričnega modela za napoved GFS in Eulerjevega modela.....	13
Slika 5: Območje integrirane koncentracije aktivnosti za celo leto 2011 v okolico, kjer so predlagani novi bloki jedrske elektrarne v prizemni plasti (0-2 m), ob stopnjah standardnih obratovalnih izpustov.....	17
Slika 6: Območje integriranega posedanja za celo leto 2011 v okolico, kjer so predlagani novi bloki jedrske elektrarne, ob stopnjah standardnih obratovalnih izpustov.....	17
Slika 7: Območje začetnih in kasnejših koncentracij aktivnosti v primeru nesreče TAK1 (DEC1) .....	19
Slika 8: Območje začetnih in kasnejših koncentracij aktivnosti v primeru nesreče TAK2 (DEC2) .....	19
Slika 9: Začetne in kasnejše inhalacijske doze pri odraslih na območjih v razdalji več kot 30 km v primeru izpustov TAK1 (DEC1).....	20
Slika 10: Začetne in kasnejše inhalacijske doze pri otrocih na območjih v razdalji več kot 30 km v primeru izpustov TAK1 (DEC1).....	21
Slika 11: Začetne in kasnejše inhalacijske doze pri odraslih na območjih v razdalji več kot 30 km v primeru izpustov TAK2 (DEC2).....	22
Slika 12: Začetne in kasnejše inhalacijske doze pri otrocih na območjih v razdalji več kot 30 km v primeru izpustov TAK2 (DEC2).....	23
Slika 13: Povezave med glavnimi postopki za pridobitev dovoljenja [2].....	26

## SEZNAM TABEL

Tabela 1: Letne doze tekočinskih izpustov (nSv/leto) za starostne skupine 1-2 letnih otrok in odraslih oseb, ki živijo v okolici meje s Srbijo .....	8
Tabela 2: Podatki o izpustih v primeru nesreče v kategoriji TAK1 (DEC1) .....	15
Tabela 3: Podatki o izpustih v primeru nesreče v kategoriji TAK2 (DEC2) .....	16
Tabela 4: Izračunane letne inhalacijske doze, ki izvirajo iz standardnih obratovalnih izpustov (odrasle osebe in otroci) .	18
Tabela 5: Izračunane stopnje letnih inhalacijskih doz za odrasle v primeru izpustov TAK1 (DEC1) .....	20
Tabela 6: Izračunane stopnje letnih inhalacijskih doz za otroke v primeru izpustov TAK1 (DEC1).....	21
Tabela 7: Izračunane stopnje letnih inhalacijskih doz za odrasle v primeru izpustov TAK2 (DEC2) .....	22
Tabela 8: Izračunane stopnje letnih inhalacijskih doz za otroke v primeru izpustov TAK2 (DEC2).....	23
Tabela 9: Predstavitev dokumentov posameznih držav s komentarji, ki so bili obravnavani .....	24

## Uvod

Namen tega poglavja je zagotoviti informacije izpostavljenim stranem izven državnih meja, v dveh temah. V prvem delu poglavja je predstavljen povzetek rezultatov ocenjevanja čezmejnih vplivov in opis modelske simulacije migracije povezane z izpusti, ki izvirajo iz resnih nesreč. V nadaljevanju so posredovani odgovori, ki se nanašajo na vprašanje in komentarje v zvezi z dokumentacijo o predhodnem posvetovanju (EKD), ki niso podrobno zajeti v oceni vplivov na okolje, zato je to priložnost za pojasnilo. V zvezi z ostalimi vprašanji, ki v tem poglavju niso omenjena, so ugotovitve in pripombe, prejete od državljanov in državljanek iz različnih držav, upoštevane pri pripravi študije vplivov na okolje in so tako na voljo v ustreznih poglavjih za vse interesne skupine. Razlog, zakaj odgovori niso razčlenjeni, je to, da so vzeti iz EKD, ki nima odgovornosti, da zagotovi te informacije. Prepričani smo, da bo vsak zainteresirani ob temeljitem branju študije vplivov na okolje prejel odgovor na zastavljeno vprašanje in še več.

## 1 Povzetek čezmejnih vplivov

Postavitev/gradnjo in delovanje novih blokov jedrske elektrarne pokriva Konvencija o presoji čezmejnih vplivov na okolje (neuradno imenovana tudi Konvencija Espoo) in Direktiva Sveta 85/337/EGS z dne 27. junija 1985 o presoji vplivov nekaterih javnih in zasebnih projektov na okolje, kot je bila spremenjena z Direktivami Sveta 97/11/ES, 2003/35/ES in 2009/31/ES Evropske skupnosti. Izvajanje Konvencije Espoo na Madžarskem zagotavlja vladna uredba št. 148/1999. (X. 13.). Dejavnosti, ki so zajete z določbami, predpisanimi v konvenciji, so opisane v Prilogi 1. V primeru izvajanja teh dejavnosti lahko države, ki menijo, da bo to vplivalo na njih, zahtevajo dopolnitev mednarodne presoje vplivov na okolje, ne glede na to ali območje vpliva delovanja pokriva njihovo zadevno nacionalno ozemlje ali ne, glede na izvedene analize. Koncept čezmejnih vplivov je definiran z vladno uredbo št. 148/1999. (X. 13.). Med obratovanjem jedrske elektrarne morajo biti predvidene predvsem tekočinske in zračne emisije. Povzetek čezmejnih vplivov le-teh si lahko preberete spodaj.

Območje vpliva posrednih učinkov je bilo določeno za zračne izpuste, v primeru obratovalnih težav zaradi napak pri zasnovi, kot meja 500 m varnostnega območja, posledično zato ni treba presojati čezmejnih učinkov. Dodatni odstotek prostoživečih živali in rastlin v neposredni bližini elektrarne ni imel vpliva na stanje prostoživečih živali in rastlin tudi v najbolj izpostavljenih habitatih, zato ni pričakovati čezmejnega izpostavljenosti sevanju, ki bi vplivala na prostoživeče živali in rastline v drugi državi.

Med postavitvijo, delovanjem in razgradnjo novega bloka ni pomembnejšega čezmejnega radiološkega vodnega vpliva na reko Donavo in njene prostoživeče živali in rastline, in temu primerno tudi ni mogoče določiti takega območja vpliva.

V trenutnem dejanskem stanju, kar zadeva toplotne obremenitve, temperatura vode v Donavi ne dosega mejnih vrednosti določenih v referenčnem 500 metrskem profilu Donave (reka Donava 1525,75 rečni km). Vendar pa je v obdobju, ki predstavlja najvišjo raven izpostavljenosti, ko deluje šest blokov hkrati, pri stopnjah izpusta in temperature vode mogoče zaznati lažje kršitve mejnih vrednosti, ki se nanašajo na referenčni profil, ki so bile sprejete kot najbolj realističen scenarij za namene modeliranja, vendar so se te vrednosti redko pojavile na letni ravni. Da bi se izognili kršitvam mejnih vrednosti, je treba uporabiti opazovanje oziroma monitoring in vložiti dodatna prizadevanja v ohlajenje oziroma druge ukrepe. Ker pa zakonske določbe zahtevajo strožje omejitve za 500 metrski referenčni profil, ni pričakovati bistvenega čezmejnega vpliva toplotnih obremenitev.

Glede na modelske simulacije in ocene, narejene v zvezi z običajnimi (neradiološkimi) vplivi, lahko zaključimo, da ni mogoče pričakovati čezmejnih vplivov v fazi izvedbe in delovanja. Zelo težko je oceniti vplive ob razgradnji zaradi zelo dolgega časovnega obdobja in pomanjkanja informacij o natančnih podrobnosti pri sami razgradnji. Splošno gledano pa lahko ugotovimo, da lahko upoštevamo obremenitve določene za obdobje izgradnje ali nekoliko nižje od teh.

V primeru vplivov na okolje, ki zadevajo kakovost zraka, kopenske ali vodne prostoživeče živali in rastline, urbano okolje in pokrajino kot tako ali v zvezi s pričakovanim hrupom in izpostavljenosti vibracijam, možnost čezmejnih vplivov ni upoštevana.

Vplivi na ravnanje z odpadki so v vseh primerih v lokalni domeni in zato ne moremo govoriti o čezmejnih vplivih. Na splošno lahko ugotovimo, da čezmejnih vplivov ni mogoče predvideti tudi v primeru težav pri obratovanju.

## 2 Čezmejni vplivi radioaktivnih izpustov

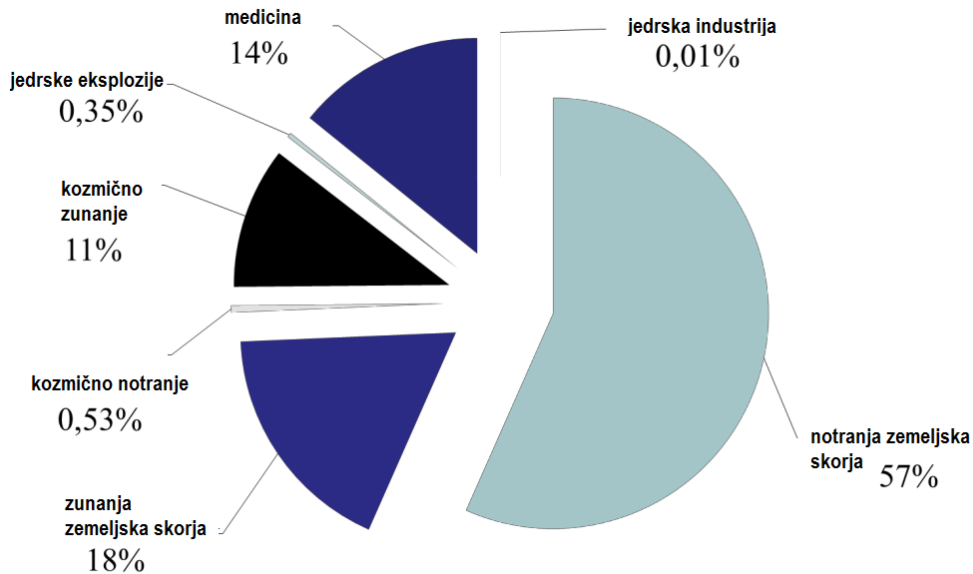
Zelo težko je soditi in oceniti fiziološke vplive sevanja, saj je sevanje mogoče izmeriti le s precej kompleksnimi in sofisticiranimi metodami, strokovnih izkušenj s tega področja predvsem v primeru nižjih doz pa ni veliko. K razlagam vrednosti v tabelah, ki so predstavljene v spodnjem poglavju, je podanih nekaj pojasnjevalnih stavkov, ki so bili vstavljeni v to poglavje zaradi lažjih primerjav.

Sevanje nosi energijo, katere del se absorbira pri interakciji z določenimi materiali in mediji in tako energijo prenaša (na primer, sevanje sonca se absorbira v zemljo in kot posledica se ta zemlja segreje). Če je material izpostavljen radioaktivnem sevanju, so spremembe, ki jih doživimo, glede na pridobljene izkušnje, sorazmerne s količino absorbirane energije. Da bi ocenili in napovedali pričakovane vplive, se uporabljajo količine, sorazmerne z absorbirano količino energije (doza). Količina energije, absorbirane v enoto mase materiala, izpostavljenega sevanju, se imenuje *absorbirana doza sevanja*. Koncept doze, ki vključuje vrsto in energijo sevanja, se imenuje *ekvivalentna doza* oziroma nosi oznako H/ali ED. Vendar doze v različnih organih ali tkivih (odmerki ekvivalentnih doz) ne prispevajo k poslabšanju zdravstvenega stanja človeškega telesa v enakem obsegu. Obstajajo tkiva, ki so bolj občutljiva, druga so manj ranljiva. To je upoštevano v utežnem faktorju, ki izraža stopnjo, s katero posamezna tkiva prispevajo k tako imenovani *efektivni dozi*, ki prikaže škodo na telesu kot celoti.

Na Madžarskem je izpostavljenost sevanju, ki izvira iz vseh virov sevanja, približno 3 mSv<sup>1</sup>, kar je primerljivo z dozo sevanja, ki jo prejmemo med CT zdravstvenim pregledom v vrednosti 4 mSv, razen tega tudi rentgensko slikanje zoba povzroči dozo 0,1 mSv. Spodnja slika prikazuje odstotno porazdelitev izpostavljenosti sevanju ljudi glede na vir, iz katere pa je presenetljivo razvidno, da je del tortnega grafikona, ki predstavlja jedrsko industrijo, daleč najmanjši.

---

<sup>1</sup> \*Koncept siverta (oznaka:Sv) določa za ekvivalentno dozo sevanja izpeljano mersko enoto v sistemu, ki meri količino ionizirajočega sevanja glede na biološke učinkovitost. 1 nSv je ena milijardinka, 1 μSv ena milijoninka, medtem, ko je 1 mSv ena tisočinka dela 1 Sv enote



Slika 1: Odstotna porazdelitev različnih virov izpostavljenosti sevanja ljudi

Izpostavljenost sevanju naseljenega dela v neposredni soseski jedrske elektrarne Paks v skupnosti Csámpa je 50 nSv na leto, kar je lažje razumeti, če se zavedamo, da se naravno radioaktivno sevanje okolja v Paksu giblje med 80-100 nSv na uro; to je torej enako dozi, ki jo ustvari obratovanje elektrarne v celem letu v Csámpu, kot jo sicer prejmemo v roku ene ure nekje na prostem v okolici Paksa.

## 2.1 Metoda radiološkega razvrščanja

Za namene razvrščanja radioloških vplivov se uporabljajo naslednje kategorije:

Klasifikacijska stopnja	Radiološki učinek (E=efektivna doza)
nevtralen	$E < 90 \mu\text{Sv}/\text{leto}$
sprejemljiv	$90 \mu\text{Sv}/\text{leto} < E < 1 \text{ mSv}/\text{leto}$
obremenjujoč	$1 \text{ mSv}/\text{leto} < E < 10 \text{ mSv}/2 \text{ dan}$ ali $10 \text{ mSv}/\text{nesrečo}^*$
škodljiv	$10 \text{ mSv}/2 \text{ nap}$ ali $10 \text{ mSv}/\text{nesrečo} < E < 1 \text{ Sv}/\text{nesrečo}^{**}$
usoden	$1 \text{ Sv}/\text{življenjsko dobo} < E$

\* brez vpliva prehranjevalne verige

\*\* polna življenjska doba (50 let za odrasle, 70 let za otroke), brez vpliva prehranjevalne verige

kjer:

- je 90  $\mu\text{Sv}/\text{leto}$  vrednost mejne doze, ki jo določa ÁNTSZ-OTH;
- je 1 mSv/leto mejna doza za naseljeno območje;
- je 10 mSv doza, ki se ji je mogoče izogniti v primeru odstopanja od standardnega delovanja;
- 1 Sv/življenjsko dobo pomeni nujno intervencijsko stopnjo za končno preselitev.

## 2.2 Vpliv tekočinskih radioaktivnih izpustov iz elektrarne Paks II

Pri izračunu čezmejnih tekočinskih izpustov je za izhodišče vzeto standardno delovanje. Korekcijski faktor zamejo s Srbijo, ki je oddaljena 100 km, je bistveno manjši od tistega za Gerjen, zaradi delnega mešanja.

V spodnji tabeli je povzetek pričakovanih doz sevanja za izpostavljeno prebivalstvo v okolici meje s Srbijo:

Radionuklid	1-2 letni otrok			Odrasla oseba		
	zunanje	notranje	skupaj	zunanje	notranje	skupaj
<sup>58</sup> Co	1.8E-04	5.2E-04	7.0E-04	1.8E-04	2.5E-04	4.3E-04
<sup>60</sup> Co	7.7E-03	2.2E-02	3.0E-02	7.8E-03	6.6E-03	1.4E-02
<sup>51</sup> Cr	3.8E-06	2.9E-05	3.3E-05	3.9E-06	1.8E-05	2.2E-05
<sup>134</sup> Cs	4.0E-02	1.1E+00	1.1E+00	4.0E-02	7.9E+00	8.0E+00
<sup>137</sup> Cs	5.8E-02	1.4E+00	1.5E+00	5.8E-02	8.6E+00	8.7E+00
<sup>3</sup> H (HTO)	0.0E+00	2.1E+01	2.1E+01	0.0E+00	2.1E+01	2.1E+01
<sup>14</sup> C	0.0E+00	1.6E+01	1.6E+01	0.0E+00	1.6E+01	1.6E+01
<sup>131</sup> I	9.2E-05	3.9E-01	3.9E-01	1.5E-04	9.1E-02	9.1E-02
<sup>132</sup> I	3.2E-05	8.3E-05	1.1E-04	5.5E-05	3.3E-05	8.8E-05
<sup>133</sup> I	4.5E-05	1.1E-02	1.1E-02	7.6E-05	2.9E-03	3.0E-03
<sup>134</sup> I	2.3E-05	1.6E-05	3.8E-05	3.9E-05	7.7E-06	4.6E-05
<sup>135</sup> I	3.9E-05	5.4E-04	5.8E-04	6.6E-05	1.8E-04	2.5E-04
<sup>54</sup> Mn	1.2E-04	2.5E-04	3.6E-04	1.2E-04	2.6E-04	3.8E-04
<sup>89</sup> Sr	3.4E-06	1.6E-03	1.6E-03	3.4E-06	5.8E-04	5.8E-04
<sup>90</sup> Sr	7.4E-07	7.2E-05	7.2E-04	7.4E-07	6.3E-05	6.3E-05
<b>Skupaj</b>	<b>1.1E-01</b>	<b>4.0E+01</b>	<b>4.1E+01</b>	<b>1.1E-01</b>	<b>5.4E+01</b>	<b>5.4E+01</b>

Tabela 1: Letne doze tekočinskih izpustov (nSv/leto) za starostne skupine 1-2 letnih otrok in odraslih oseb, ki živijo v okolici meje s Srbijo

Teh izmerjenih doz seveda ne moremo primerjati z mejnimi dozami, lahko rečemo le, da rezultat tekočinskih izpustov iz dveh enot pomeni zgolj 17 minutni dodatek k svetovnemu povprečju letnega naravnega sevanja iz okolja (2,4 mSv/leto). Zato je v zvezi s čezmejnimi vplivi, ki izhajajo iz tekočinskih izpustov, mogoče pričakovati nevtralen vpliv na tiste, ki živijo ob meji s Srbijo.

## 2.3 Vpliv zračnih izpustov radioaktivnih onesnaževalcev zraka iz elektrarne Paks II

Za ozemlje sosednjih držav je bil prav tako narejen model migracije zračnih izpustov radioaktivnih onesnaževalcev zraka, oddanih iz novih blokov jedrske elektrarne, ki so predlagane na lokaciji v Paksu, in sicer z uporabo modela TREX Euler na pravilni mreži, ki pokriva srednjo Evropo, s pomočjo urnih meteoroloških podatkov za leto 2011.

Med izračunom so bila določena integrirana območja koncentracije aktivnosti in doze inhalacij (ki izvirajo iz dihanja).

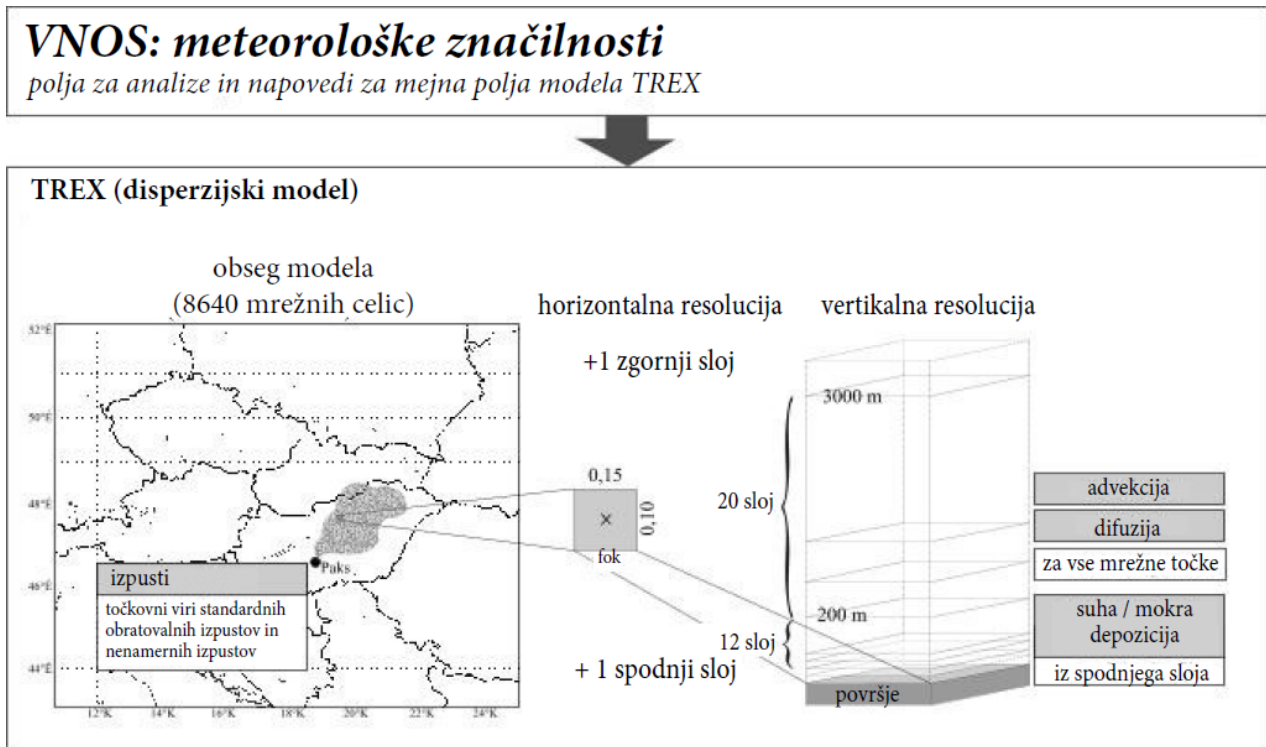
Za simulacijske modele so bili uporabljeni različni pristopi za simulacije migracij in štetje doz. Uporabljeni programi so potrjeni in imajo reference jedrske industrije, del teh programov pa je trenutno v operativni uporabi v jedrski elektrarni v Paksu.



### 2.3.1 Model TREX Euler

Pri regionalni oziroma večji skali Gaussov model ne zagotavlja ustreznih rezultatov, saj ni sposoben obdelati precejšnje raznolikosti meteoroloških polj glede na čas in prostor. Zato je potrebno uporabiti postopek modeliranja, kjer je mogoče upravljati tudi bolj zapletene meteorološke dejavnike, ki se pojavljajo v večji lestvici. Za to nalogo smo uporabili Eulerjev model iz družine modelov TREX. Eulerjevi modeli pokrivajo določeno območje atmosfere z mrežo in sistem enačb, ki opisujejo fizikalne postopke, daje rezultate za točke na tej mreži in tako dobimo rešitev za vsak konstantni oziroma spremenljivi časovni korak. TREX-Eulerjev model izračunava razpršitev različnih onesnaževalcev v ozračju na mreži, ki pokriva srednjo Evropo.

Shematski prikaz modela je viden na spodnji sliki.



Slika 2: Shematski prikaz uporabljenega modela TREX-Euler

V transportnih enačbah, ki se uporabljajo za opis migracij, model upošteva naslednje:

- advekcija (horizontalni tok),
- vertikalna in horizontalna difuzija,
- posedanje,
- kemične reakcije in
- izpusti.

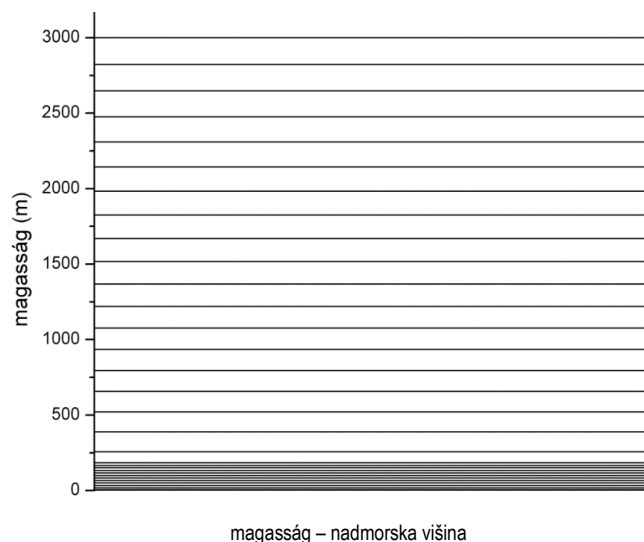
$$\frac{\partial \bar{c}}{\partial t} = -\bar{V}\nabla\bar{c} + \nabla K\nabla\bar{c} - (k_d + k_w) + R + E$$

kjer je:

$\bar{c}$	povprečna koncentracija zadevne snovi/materiala/polutanta [enota mase/m <sup>3</sup> ],
$\bar{V} = (\bar{u}, \bar{v}, \bar{w})$	povprečno tridimenzionalno polje vetra [m/s],
$k_d$	koeficient suhega posedanja [1/s],
$k_w$	koeficient mokrega posedanja [1/s],
$K = (K_x, K_y, K_z)$	vektor koeficientov turbulentne difuzije, katerega komponente vključujejo koeficiente horizontalne in vertikalne difuzije [m <sup>2</sup> /s],
$R$	hitrost spremembe koncentracije kot rezultat kemičnih procesov [enota mase/(m <sup>3</sup> s)],
$E$	raven emisij zadevne snovi [enota mase/volumen].

Model je navidezno tridimenzionalen kot večina modelov, ki se uporabljajo v sedanjih praksi. Odmerjeni del atmosfere je razčlenjen v sloje v vertikalni smeri, spremembe koncentracij pa so opisane za vsak sloj posebej z ločenim dvodimenzionalnim modelom, medtem ko se vertikalni transport snovi med sloji izračuna na podlagi ustreznega fizičnega modela. Da bi dosegli natančen opis vertikalnih mešanj, smo označili 32 različnih višin.

V višini približno 200 m od tal smo lahko vstavili 12 slojev, dodatnih 20 slojev pa je bilo vstavljenih med 200 m in 3.000 m tako, da bi diferenčni tlak bil enak v hidrostatski atmosferi/okolju med posameznimi sloji (197 in 1514 Pa v tem zaporedju). To smo izvedli z vstavljanjem dveh koordinatnih sistemov drug v drugega, kot je prikazano na spodnji sliki.



Slika 3: Vertikalna razčlenitev modela

Izbor časovnih korakov in resolucija mreže je izrednega pomena, če želimo dobiti natančne rezultate, razen tega pa lahko pride do napačnih števil, težav s konvergenco in stabilnostjo, ki izvirajo iz končne resolucije. Pri

izračunu difuzije dobimo stabilen rezultat, ko obstaja korelacija med konstanto turbulentne difuzije  $K$ , časovnim korakom  $\Delta t$  in resolucijo mreže  $\Delta x$ .

$$\frac{2K \cdot \Delta t}{\Delta x^2} \leq 1$$

Pri izračunu advekcije dobimo stabilen rezultat, ko obstaja korelacija med vektorjem hitrosti  $\mathbf{V}$ , časovnim korakom  $\Delta t$  in resolucijo mreže  $\Delta x$ .

$$\frac{|\mathbf{V}| \cdot \Delta t}{\Delta x} \leq 1$$

Razvidno je, da se stabilnost rezultata lahko izboljša z zmanjšanjem časovnega koraka in povečanjem natančnosti resolucije mreže, ko sta dani difuzijska konstanta in hitrost vetra. Če pa uporabimo grobo resolucijo mreže, bodo emisije na večjem območju takoj povprečne, s čimer se izravna strmi naklon in povzroči precej veliko numerično difuzijo. Posledično je maksimalna koncentracija oblaka/izpusta podcenjena, širina oblaka/izpusta pa precenjena. Z zmanjšanjem časovnega koraka – in z nizko stopnjo resolucije mreže – se znatno poveča čas izračuna. Treba je najti kompromis med časom in resolucijo mreže ob hkratnem upoštevanju teh parametrov. Model, ki smo ga razvili, je izračunal koncentracijo in posedanje onesnaževalcev iz enega točkovnega vira z 10 sekundnim časovnim korakom in  $0,15 \times 0,1$  stopnjami ter ( $\sim 10 \text{ km} \times \sim 10 \text{ km}$ ) prostorske resolucije.

#### ZASNOVA UPORABLJENEGA EULERJEVEGA MODELA

Programska koda je sestavljena iz več delov.

Glavni program izvaja branje podatkov, priključuje/uporablja različne funkcije in končno prikaže rezultate.

Prvi pod-modul zagotavlja horizontalne in vertikalne robne pogoje. Na robu razpona smo uporabili "brez-tokovni" robni pogoj, z drugimi besedami smo predvideli, da na mejni črti ne obstaja pretok/tok materiala/snovi. Ločeni rutinski postopki izračunavajo vertikalno in horizontalno difuzijo in določajo višinske ravni/nadmorsko višino. Monin-Obukhova dolžina ( $L$ ) in koeficient vertikalne turbulentne difuzije ( $K_z$ ), ki sta potrebna za izračune, sta izračunana z ločenimi funkcijami. Opis različnih načinov transporta snovi (advekcija, difuzija) in ločeni izračuni kemičnih reakcij ter posedanja so omogočeni z metodo operatorja prereza, opisano v nadaljevanju.

Koeficient horizontalne difuzije je v modelu konstanta. Vertikalna turbulentna difuzija je izračunana na podlagi  $K$ -teorije in se upošteva skupaj z difuzijskim koeficientom  $K_z$ , odvisnim od višine. Da bi skrajšali čas, potreben za izvajanje simulacije modela, je bil izračun vrednosti  $K_z$  narejen z naključno stohastično metodo. Vertikalna porazdelitev posameznih vrst snovi (profilov) je določena z enačbo vertikalne difuzije:

$$\frac{\partial c}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left( K_z(z) \frac{\partial c}{\partial z} \right)$$

Koeficientu vertikalne turbulentne difuzije so bili dodani parametri z uporabo Monin-Obukhove teorije podobnosti na naslednji način:

$$K_z(z) = \frac{\kappa u_* z}{\Psi \left( \frac{z}{L} \right)} \left( 1 - \frac{z}{H_z} \right)^2$$

V skladu s tem se koeficient turbulentne difuzije na dani z višini lahko prikaže kot funkcija mešanja plasti na višini ( $H_z$ ) hitrosti trenja ( $u^*$ ), funkcije stabilnosti ( $\Psi$ ), Kármánove konstante ( $\kappa$ ) in Monin-Obukhove dolžine ( $L$ ).

Za izračun pogojev suhega posedanja smo upoštevali koeficient konstantnega posedanja. Mokro posedanje smo izračunali ob relativni vlažnosti nad 80 %. Poleg tega je bilo predvideno, da se lahko posede samo prva plast pri površini/prizemna plast.

Program izračuna advekcijo v posameznem časovnem koraku za vsak sloj po tem, ko so ti podatki pridobljeni, ko so določeni, višinske stopnje, začetni in robni pogoji ter potem opredeli vertikalno mešanje, koeficient turbulentne difuzije in s tem povezane Monin-Obukhove dolžine za vsak zračni stolpec. Končno je določeno posedanje v prizemni plasti ali z drugimi besedami v plasti pri površini. V naslednjem koraku se zgoraj opisani postopek ponovi spet od začetka.

### Numerična rešitev

Ti 3D modeli, ki imajo sprejemljivo stopnjo natančnosti, potrebujejo zelo zmogljive računalnike za izračune in napredne tehnike numeričnega reševanja. Pri modelu TREX-Euler se enačbe rešujejo z uporabo metode operatorjev prerezov, z drugimi besedami členi, vključeni v parcialne diferencialne enačbe, se rešujejo en za drugim. Prostorski členi transportnih enačb so diskretizirani s končno diferencialno shemo. V prvem koraku je bil upoštevan samo adveksijski člen (adveksijski učinek), koncentracija  $c^{adv}$  je bila določena na ta način (tj. nova distribucija koncentracije nastala kot rezultat advekcije) iz stare vrednosti koncentracije  $c^{old}$ :

$$c^{adv} = c^{old} + A^{adv} \Delta t$$

V naslednjem koraku smo z uporabo dobljene stopnje koncentracije  $c^{adv}$  določili prejšnjo koncentracijo  $c^{diff}$ , ki je nastala kot rezultat difuzijskega vpliva (izračunano ločeno za vertikalno in horizontalno difuzijo):

$$c^{diff} = c^{adv} + A^{diff} \Delta t$$

Na koncu smo iz stopnje koncentracije, izračunane v prejšnjih dveh korakih, izračunali vpliv kemičnih reakcij, mokro in suho depozicijo/posedanje z naslednjo enačbo:

$$c^{chem} = c^{diff} + A^{chem} \Delta t$$

Na ta način parametri koncentracije  $c^{new}$  vsebujejo vse tri dejavnike po tem, ko je opredeljen časovni korak  $\Delta t$ . V enačbah pomeni  $A^{adv}$  adveksijski operator,  $A^{diff}$  difuzijski operator, medtem ko  $A^{chem}$  operatorji opisujejo kemične reakcije in depozicijo. Za reševanje teh so bile uporabljene različne metode.

Ena bolj učinkovitih metod reševanja parcialnih diferencialnih enačb je tako imenovana tehnika »metoda vrstic«. Namen te metode je povezovanje v skupni sistem diferencialnih enačb, ki nastanejo po prostorski diskretizaciji transportnih členov v času z uporabo ustreznih začetnih in robnih pogojev. Za namene prostorske diskretizacije advekcije smo uporabili tako imenovano metodo reševanja »upwind« drugega reda, za izračun vertikalne difuzije pa metodo »upwind« prvega reda. Upwind metoda prvega in drugega reda so sheme, ki zagotavljajo zanesljivost pri adveksijskih in difuzijskih rešitvah. V primeru kemičnih reakcij, suhe in mokre depozicije ni uporabljen noben prostorski derivat, bilo je treba zaključiti le časovno povezovanje. Za povezovanje diskretiziranih členov v času je bila uporabljena eksplicitna Eulerjeva shema.

## **2.3.2 Uporabljeni meteorološki podatki**

### POVPREČNI METEOROLOŠKI PODATKI ZA KONSERVATIVNO OCENO

Za namene konservativne ocene so bili upoštevani klimatski podatki, povprečne in najbolj tipične vrednosti območja.

Prevladujoč veter, značilen za to območje, je severozahodni veter, vendar je bila v konzervativnem scenariju uporabljena ocena neodvisna od smeri vetra.

Stopnje hitrosti vetra so bile določene kot povprečje meritev, izmerjenih na merilnem stolpu v Paksu na višinah 20 in 120 metrov v letih med 2002 in 2011.

Ker na merilnem stolpu niso na voljo temperaturne vrednosti, smo upoštevali povprečno podnebno temperaturo za to območje, ki je 10,7 °C.

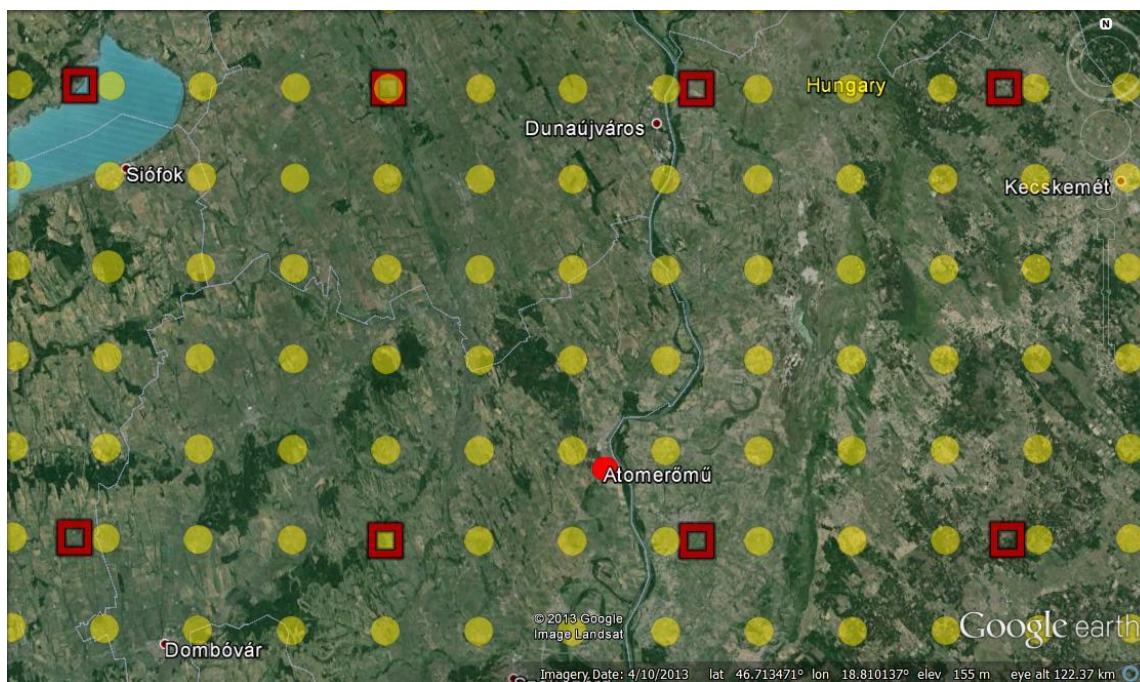
Ob domnevi suhe adiabatne temperaturne stratifikacije je bila temperatura pri tlaku 925 hPa 4,7 °C in pri tlaku 850 hPa -3,3 °C. Pri tlaku 925 hPa je bila določena geopotencialna višina 700 metrov, pri 850 hPa pa 1500 metrov. Višina mejnega sloja je bila nastavljena na najnižjo raven, značilno za čas dnevne svetlobe (300 m), ki je najmanj ugoden pogoj za razpršitev zračnih onesnaževalcev.

Za stopnjo oblačnosti smo vzeli 4 okte (50 % oblačnost) in za vrednost občutljivega toplotnega pretoka 100 W/m<sup>2</sup>, medtem ko je bil parameter hrapavosti površine nastavljen na 0,25 m.

Poleg teh tipičnih meteoroloških razmer so bile v določenih simulacijah upoštevane tudi neugodne vremenske razmere. V tem primeru je bila na višini 20 metrov predvidena hitrost vetra 1 m/s in na 120 metrih 2 m/s, višina mejnega sloja 100 metrov, izoterma vertikalne temperaturne stratifikacije in močno površinsko sevanje pa so bili izračunani na podlagi stabilne stratifikacije zraka.

#### SIMULACIJE Z REALNIMI METEOROLOŠKIMI BAZAMI PODATKOV

Simulacije modela so bile izvedene z realnimi meteorološkimi bazami podatkov za celo leto, upoštevajoč objave podatkov za vsako uro. Za simulacijo so bili uporabljeni rezultati delno iz točkovnih merilnih vrednosti in delno iz numeričnih modelov za napovedi. Za namene disperzijske simulacije, narejene z Eulerjevim modelom za večje razdalje, so bili uporabljeni arhivski podatki numeričnega modela za napoved vremena Global Forecast System (GFS). Meteorološka polja imajo časovno ločljivost treh ur. Meteorološki podatki, določeni za vertikalne višine numeričnega modela za napoved vremena GFS, so bili pretvorjeni v vertikalne višine modela (na skupaj 34 nivojih).



Opomba:

Rdeči kvadratici predstavljajo mrežne točke modela GFS Rumeni krožci predstavljajo mrežno resolucijo uporabljeno pri simulaciji z Eulerjevim tipom modela. Vrednosti meteoroloških podatkov so bile določene za te točke z interpolacijskimi postopki.

Atomerőmű – jedrska elektrarna

Slika 4: Primerjava mreže numeričnega modela za napoved GFS in Eulerjevega modela

#### IZRAČUN INHALACIJSKE DOZE

Pretvorbo ефективne absorbirane doze, ki izvira iz vdihavanja (inhalacije), lahko na splošno opišemo na naslednji način:

$$E = \sum_{j=1}^n \left[ V \cdot K_j \cdot f_{1,j} \cdot F \cdot \int_{t_1}^{t_2} C_j(P, t) \cdot dt \right]$$

kjer je:

V: intenzivnost dihanja [m<sup>3</sup>/dan],

K<sub>j</sub>: dozni koeficient za inhalacijo j-tega radionuklida [Sv/Bq],

f<sub>1,j</sub>: zmožnost pljuč za zadrževanje radionuklidov za j-ti radionuklid.

F: parameter, ki izraža razmerje med zadrževanjem v zaprtem prostoru v stavbi in senčnim/zaščitnim vplivom stavbe, ki je bil vzet kot 0,4 za namene izračuna

$$\int_{t_1}^{t_2} C_j(P, t) \cdot dt$$

integrirana koncentracija aktivnosti zadevnih izotopov v točki P za obdobje med t<sub>1</sub> in t<sub>2</sub>.

### 2.3.3 Podatki o radioaktivnih izpustih

Vpliv projektne obratovalne okvare zelo majhne pogostosti, označene s TA4 (Vladna uredba št.118/2011. (VII. 11.) Priloga 10, 163. Obratovalno stanje: Projektna osnova TA4: Nesreče v okviru projektne osnove, projektne obratovalne okvare zelo majhne pogostosti: 10<sup>-4</sup> > f > 10<sup>-6</sup> [1/leto]), predstavljene v poglavjih 20 in 21, v tem zaporedju – tudi pod meteorološkimi pogoji, ki veljajo za neugodne – je nevtralna za prebivalstvo in okoliške prostoživeče živali in rastline.

Zato so bile pri ocenjevanju čezmejnih učinkov kot izhodiščna točka vzete resne nesreče z nenamerni izpusti, katerih verjetnost je manjša od 10<sup>-6</sup> na 1/reaktor letno. Te nesreče so razvrščene v kategorijo obratovalnih okvar zunaj projekta TAK1 (DEC1) ali resne nesreče TAK2 (DEC2). (Razširjanje projektne osnove TAK: Obratovalne okvare zunaj projekta TAK1 in resne nesreče TAK2).

Značilnosti obratovalnih okvar zunaj projekta TAK1 (DEC1) so naslednje:

*Vsak proces izven obsega pričakovanih obratovalnih nesreč in obratovalnih okvar projekta, ki se lahko pojavi le kot rezultat več neodvisnih napak in ki lahko privede do resnejših posledic, kot so procesi v okviru projektne osnove, in lahko povzroči poškodbo sredice, ne povzroči pa taljenja.*

Po pričakovani spremembi Jedskega varnostnega pravilnika (NBSz) bo izraz "Obratovalne okvare zunaj obsega projekta" zamenjal naslednji odstavek:

#### **Kategorija kompleksnih procesov (TAK1)**

Obratovalno stanje v primeru novih blokov jedske elektrarne izven obsega pričakovanih obratovalnih dogodkov in obratovalnih okvar projekta, ki se lahko pojavi kot rezultat več neodvisnih napak in ki lahko privede do resnejših posledic, kot so obratovalna stanja v okviru projektne osnove in lahko povzroči poškodbe gorivnih elementov, ne povzroči pa taljenja. V primeru obstoječih objektov ustreza stanju obratovalnih okvar zunaj obsega projekta.

Značilnosti težkih nesreč TAK2 (DEC2) so naslednje:

*Izredno stanje z znatno poškodbo sredice reaktorja in taljenje sredice, ki privede do resnejših zunanjih vplivov kot projektne obratovalne okvare in obratovalne okvare zunaj obsega projekta.*

pričakovana sprememba Jedrskega varnostnega pravilnika (NBSz) je zamenjava te definicije z naslednjim odstavkom:

Obratovalno stanje v primeru novih blokov jedrske elektrarne z znatno škodo jedrskega goriva, ki privede do resnejših zunanjih vplivov, kot so projektne obratovalne okvare (TA4) in obratovalne okvare zunaj obsega projekta (TAK1).

## IZPUSTI

Do izpustov prihaja iz dveh virov, 100 m visokega dimnika in nižje točke izpusta (35 m).

Dobavitelj reaktorjev je v spodnjih tabelah pripravil povzetke podatkov o izpustih za posamezne scenarije nesreč za oba zgoraj opredeljena vira izpustov v različnih časovnih obdobjih.

Izotop	Nižja točka izpusta (35 m)			Dimnik (100 m)		
	1 dan	10 dni	30 dni	1 dan	10 dni	30 dni
<b>aktivnost (Bq)</b>						
<b>Elementarni jod</b>						
I-131	2.3E+11	2.4E+11	2.4E+11	1.1E+08	5.9E+08	8.7E+08
I-132	2.5E+11	2.5E+11	2.5E+11	3.4E+07	3.4E+07	3.4E+07
I-133	3.4E+11	3.4E+11	3.4E+11	1.2E+08	2.0E+08	2.0E+08
I-134	2.7E+11	2.7E+11	2.7E+11	2.3E+07	2.3E+07	2.3E+07
I-135	2.3E+11	2.3E+11	2.3E+11	5.3E+07	5.6E+07	5.6E+07
<b>Organski jod</b>						
I-131	1.8E+09	1.2E+10	2.0E+10	2.5E+09	1.7E+10	2.8E+10
I-132	2.8E+08	2.8E+08	2.8E+08	4.0E+08	4.0E+08	4.0E+08
I-133	1.8E+09	3.3E+09	3.3E+09	2.6E+09	4.7E+09	4.7E+09
I-134	1.0E+08	1.0E+08	1.0E+08	1.4E+08	1.4E+08	1.4E+08
I-135	6.7E+08	7.3E+08	7.3E+08	9.5E+08	1.0E+09	1.0E+09
<b>Inertni plini</b>						
Kr-85m	3.6E+10	3.6E+10	3.6E+10	4.9E+11	5.0E+11	5.0E+11
Kr-87	8.5E+10	8.5E+10	8.5E+10	3.5E+11	3.5E+11	3.5E+11
Kr-88	1.2E+11	1.2E+11	1.2E+11	1.1E+12	1.1E+12	1.1E+12
Xe-133	8.2E+11	2.0E+12	2.4E+12	3.2E+13	1.9E+14	2.6E+14
Xe-135	3.6E+10	3.7E+10	3.7E+10	8.1E+11	9.8E+11	9.8E+11
Xe-138	1.9E+11	1.9E+11	1.9E+11	1.1E+11	1.1E+11	1.1E+11
<b>Aerosoli</b>						
Cs-134	1.4E+08	1.4E+08	1.4E+08	6.2E+05	6.2E+05	6.2E+05
Cs-137	7.2E+07	7.2E+07	7.2E+07	3.2E+05	3.2E+05	3.2E+05

Tabela 2: Podatki o izpustih v primeru nesreče v kategoriji TAK1 (DEC1)

Izotop	Niža točka izpusta (35 m)			Dimnik (100 m)	
	0 – 1 dan	1 – 7 dni	7-30 dni	1 – 7 dni	7 – 30 dni
aktivnost (Bq)					
<b>Elementarni jod</b>					
I-131	9.4E+12	4.1E+11		3.5E+11	
I-132	7.9E+11	5.2E+09		2.8E+09	
I-133	1.3E+13	3.1E+11		2.9E+11	
I-134	2.6E+11	-		-	
I-135	5.1E+12	7.8E+10		7.7E+10	
<b>Organski jod</b>					
I-131	1.8E+12	8.4E+11	4.7E+11	4.5E+12	4.7E+12
I-132	3.7E+11	3.1E+10	-	1.6E+11	-
I-133	2.4E+12	2.9E+11	5.9E+08	1.8E+12	5.9E+09
I-134	3.0E+10	-	-	-	-
I-135	8.9E+11	2.4E+10	-	1.8E+11	-
<b>Inertni plini</b>					
Kr-85m	3.9E+13	4.3E+11	-	3.6E+13	-
Kr-87	1.1E+13	-	-		-
Kr-88	6.2E+13	1.3E+11	-	1.1E+13	-
Xe-133	2.4E+15	1.1E+15	2.0E+14	5.7E+16	2.0E+16
Xe-135	6.2E+14	4.7E+13	-	2.9E+15	-
Xe-138	7.8E+11	-	-	-	-
<b>Aerosol</b>					
I-131	4.5E+13	6.8E+12	-	6.2E+11	-
I-132	3.5E+13	7.9E+10	-	5.3E+09	-
I-133	7.5E+13	5.7E+12	-	5.6E+11	-
I-134	5.8E+12	-	-	-	-
I-135	4.5E+13	9.2E+11	-	9.2E+10	-
Cs-134	1.1E+13	1.6E+12	2.5E+11	1.5E+11	2.5E+10
Cs-137	5.2E+12	8.1E+11	1.6E+11	7.3E+10	1.6E+10

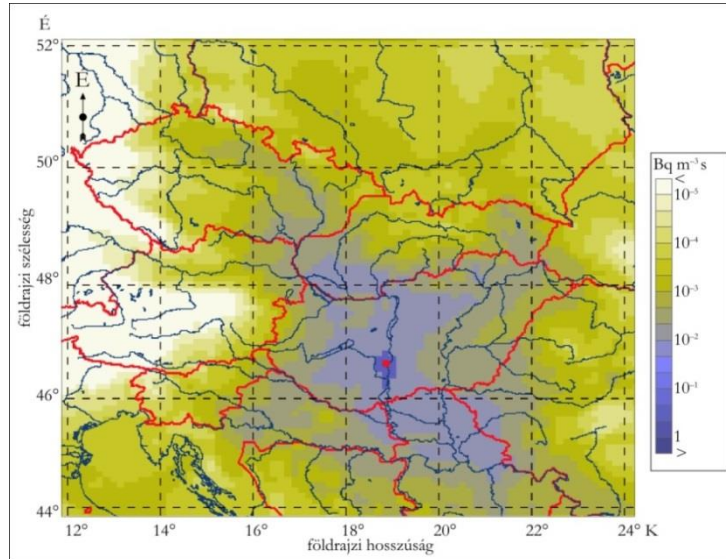
Tabela 3: Podatki o izpustih v primeru nesreče v kategoriji TAK2 (DEC2)



## 2.3.4 V primeru standardnih obratovalnih izpustov

### STOPNJE KONCENTRACIJE AKTIVNOSTI

Na spodnji sliki je prikazano območje koncentracije aktivnosti pri standardnih obratovalnih izpustih:

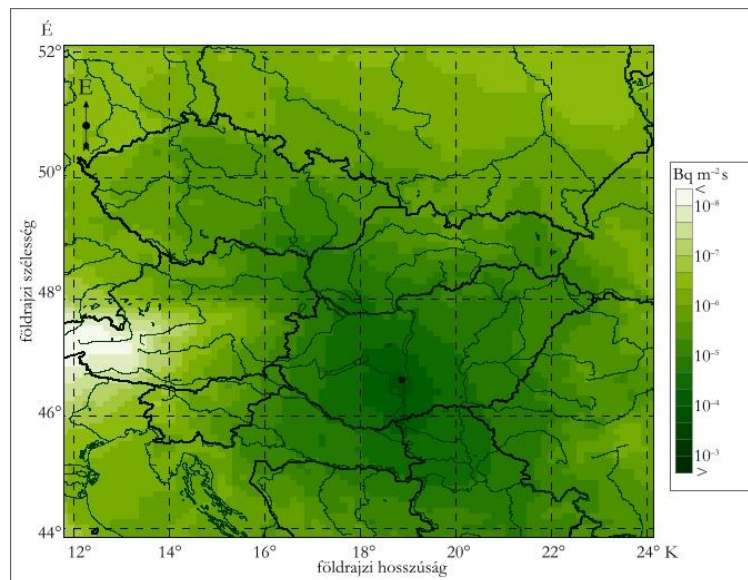


földrajzi szélesség – zemljepisna širina, földrajzi hosszúság – zemljepisna dolžina

Slika 5: Območje integrirane koncentracije aktivnosti za celo leto 2011 v okolico, kjer so predlagani novi bloki jedrske elektrarne v prizemni plasti (0-2 m), ob stopnjah standardnih obratovalnih izpustov

### STOPNJE OBMOČJA POSEDANJA

Na spodnji sliki je prikazano območje posedanja pri standardnih obratovalnih izpustih:



földrajzi szélesség – zemljepisna širina, földrajzi hosszúság – zemljepisna dolžina

Slika 6: Območje integriranega posedanja za celo leto 2011 v okolico, kjer so predlagani novi bloki jedrske elektrarne, ob stopnjah standardnih obratovalnih izpustov

## INHALACIJSKE DOZE

Posedanje	Koordinate modela		Inhalacijska doza (odrasla oseba) nSv/leto	Inhalacijska doza (otrok) nSv/leto
	širina	dolžina		
Gradec	15.50	47.1	1.420E-02	1.428E-02
Zagreb	15.95	45.8	3.560E-01	3.581E-01
Dunaj	16.40	48.2	3.741E-01	3.762E-01
Bratislava	17.15	48.2	6.750E-01	6.790E-01
Novi Sad	19.85	45.3	9.892E-01	9.951E-01
Beograd	20.45	44.8	8.876E-01	8.928E-01
Arad	21.35	46.2	6.228E-01	6.265E-01
Košice	21.35	48.7	4.156E-01	4.180E-01
Oradea	21.95	47.0	1.808E-01	1.819E-01
Užgorod	22.25	48.6	2.515E-01	2.530E-01

Tabela 4: Izračunane letne inhalacijske doze, ki izvirajo iz standardnih obratovalnih izpustov (odrasle osebe in otroci)

### 2.3.5 V primeru izpustov, ki presegajo projektno osnovo

V primeru izpustov, ki presegajo projektno osnovo, je izpostavljenost prebivalstva sevanju v okolici najboljše predstaviti s specifikacijo inhalacijske doze (vdihavanje), saj so vrednosti ostalih doz, ki povzročajo izpostavljenost sevanju nižje za več velikostnih redov.

Da bi določili inhalacijsko dozo, potrebujemo koncentracije aktivnosti radioaktivnih izotopov na zadevni lokaciji.

Med simulacijskim postopkom so bile določene vrednosti povprečnih in maksimalnih koncentracij aktivnosti; za obratovalne okvare zunaj projekta so bile določene v primeru izpustov pri TAK1 (DEC1) in TAK2 (DEC2) tako za začetne kot kasnejše izpuste. *(Povprečna koncentracija aktivnosti je povprečna vrednost koncentracije aktivnosti simulirana za mrežno točko v obdobju enega leta. Maksimalna koncentracija aktivnosti je najvišja vrednost koncentracije aktivnosti, simulirana za mrežno točko v obdobju enega leta.)*

Nato so določene pričakovane vrednosti začetnih in kasnejših inhalacijskih doz pri obeh dogodkih tako za odrasle kot tudi za otroke. *(Začetna doza v primeru TAK1 pomeni koncentracijo aktivnosti ali dozo, izračunano za obdobje 7-dnevnega izpusta (0-7 dni), v primeru TAK2 pa 10-dnevno obdobje izpusta (0-10 dni). Izraz kasnejša doza pomeni koncentracijo aktivnosti ali dozo, izračunano na podlagi 30-dnevnega obdobja izpusta (0-30 dni).*

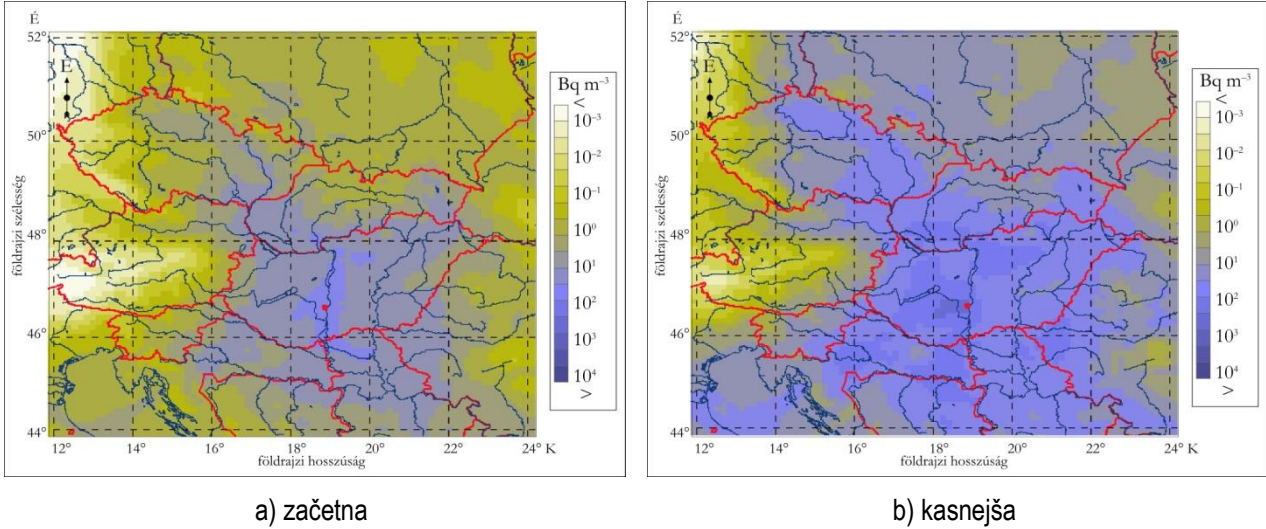
Za izračune začetnih doz so začetni podatki predstavljali vrednosti izpustov v obdobju 1 do 10 dni (tabela 2) za kategorijo kompleksnih obratovalnih okvar TAK1 (DEC1) in 0 do 7 dni (tabela 3) za kategorijo težkih nesreč TAK2 (DEC2).

Za izračune kasnejših doz so začetni podatki predstavljali vrednosti izpustov v 30 dneh (tabela 2) za kategorijo kompleksnih obratovalnih okvar TAK1 (DEC1) in 7 do 30 dni (tabela 3) za kategorijo resnih nesreč TAK2 (DEC2).

Pridobljeni podatki so prikazani v spodnjih tabelah za primere večjih mest blizu državne meje; in sicer na podlagi vrednosti mrežnih točk modela, ki je najbližje posameznemu mestu.

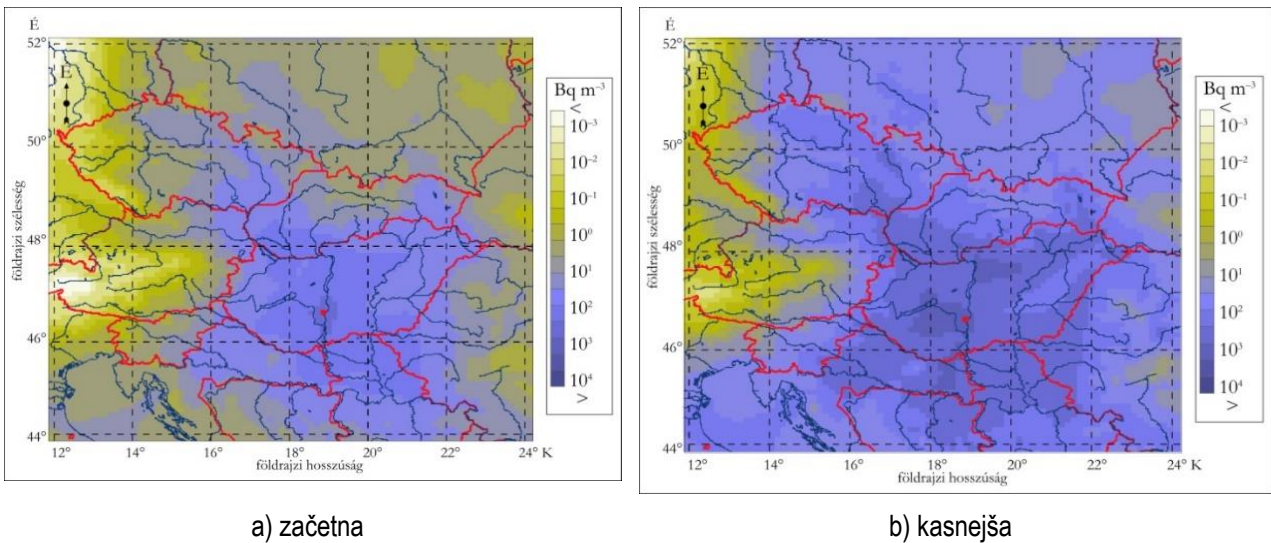
### STOPNJE KONCENTRACIJE AKTIVNOSTI

Na spodnjih slikah so prikazana območja povprečnih in maksimalnih koncentracij aktivnosti, pričakovanih v primeru obratovalnih dogodkov zunaj projekta, za primer nenamernih izpustov v kategoriji TAK1 (DEC1) in TAK2 (DEC2).



földrajzi szélesség – zemljepisna širina, földrajzi hosszúság – zemljepisna dolžina

Slika 7: Območje začetnih in kasnejših koncentracij aktivnosti v primeru nesreče TAK1 (DEC1)

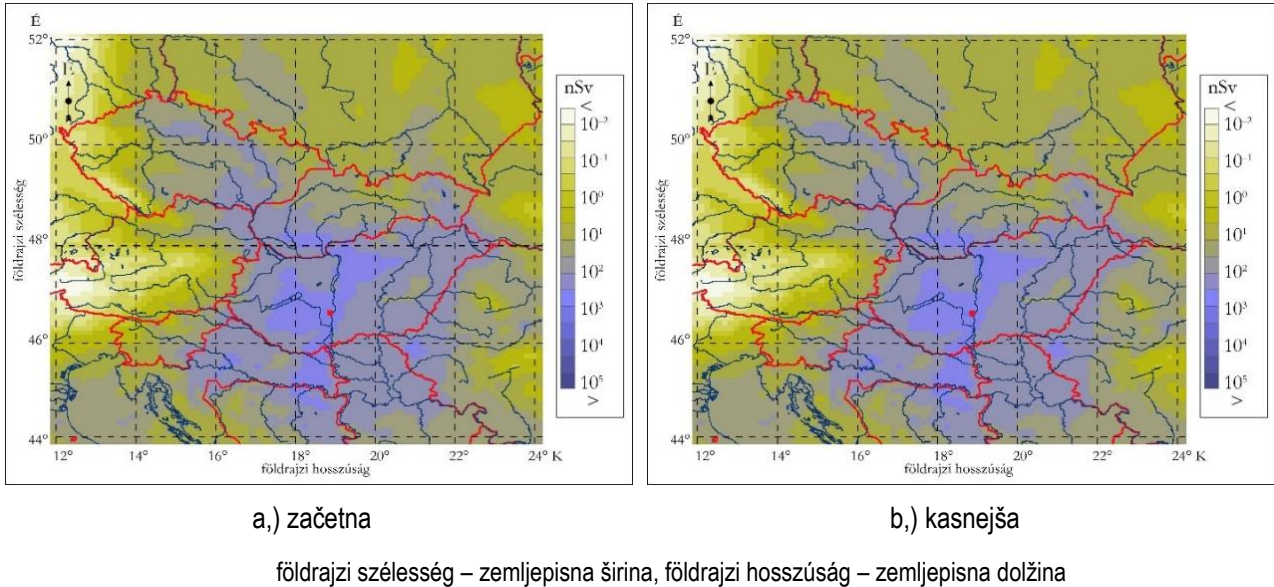


földrajzi szélesség – zemljepisna širina, földrajzi hosszúság – zemljepisna dolžina

Slika 8: Območje začetnih in kasnejših koncentracij aktivnosti v primeru nesreče TAK2 (DEC2)

## INHALACIJSKE DOZE

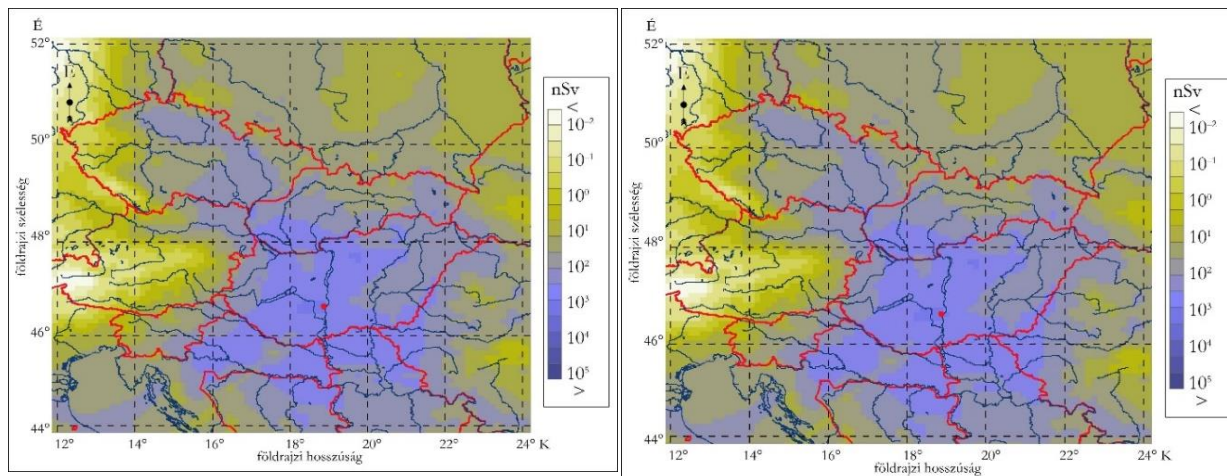
Na spodnjih slikah so prikazane stopnje povprečnih in maksimalnih inhalacijskih doz, pričakovanih pri odraslih in otrocih v primeru obratovalnih dogodkov zunaj projekta, za primer nenamernih izpustov v kategoriji TAK1 (DEC1) in TAK2 (DEC2).



Slika 9: Začetne in kasnejše inhalacijske doze pri odraslih na območjih v razdalji več kot 30 km v primeru izpustov TAK1 (DEC1)

Posedanje	Koordinate modela		Efektivna inhalacijska doza nSv	
	širina	dolžina	TAK1 (DEC1) - začetna	TAK1 (DEC1) - kasnejša
Gradec	15.50	47.1	1.970E+00	1.998E+00
Zagreb	15.95	45.8	6.775E+01	6.849E+01
Dunaj	16.40	48.2	3.324E+01	3.388E+01
Bratislava	17.15	48.2	6.108E+01	6.232E+01
Novi Sad	19.85	45.3	6.607E+01	6.766E+01
Beograd	20.45	44.8	4.905E+01	5.048E+01
Arad	21.35	46.2	<b>7.369E+01</b>	<b>7.474E+01</b>
Košice	21.35	48.7	4.117E+01	4.171E+01
Oradea	21.95	47.0	3.357E+01	3.391E+01
Užgorod	22.25	48.6	2.247E+01	2.280E+01

Tabela 5: Izračunane stopnje letnih inhalacijskih doz za odrasle v primeru izpustov TAK1 (DEC1)



a) začetna

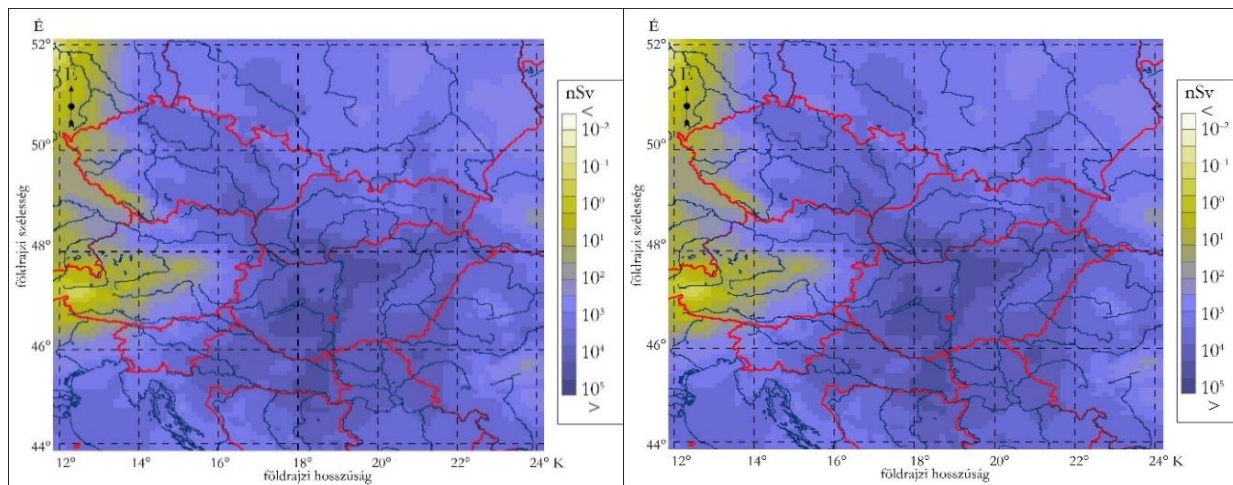
b) kasnejša

földrajzi szélesség – zemljepisna širina, földrajzi hosszúság – zemljepisna dolžina

Slika 10: Začetne in kasnejše inhalacijske doze pri otrocih na območjih v razdalji več kot 30 km v primeru izpustov TAK1 (DEC1)

Posedanje	Koordinate modela		Efektivna inhalacijska doza nSv	
	širina	dolžina	TAK1 (DEC1) - začetna	TAK1 (DEC1) - kasnejša
Gradec	15.50	47.1	3.296E+00	3.343E+00
Zagreb	15.95	45.8	1.133E+02	1.146E+02
Dunaj	16.40	48.2	5.559E+01	5.669E+01
Bratislava	17.15	48.2	1.022E+02	1.043E+02
Novi Sad	19.85	45.3	1.105E+02	1.132E+02
Beograd	20.45	44.8	8.203E+01	8.448E+01
Arad	21.35	46.2	<b>1.232E+02</b>	<b>1.250E+02</b>
Košice	21.35	48.7	6.886E+01	6.979E+01
Oradea	21.95	47.0	5.615E+01	5.673E+01
Užgorod	22.25	48.6	3.758E+01	3.815E+01

Tabela 6: Izračunane stopnje letnih inhalacijskih doz za otroke v primeru izpustov TAK1 (DEC1)



a) začetna

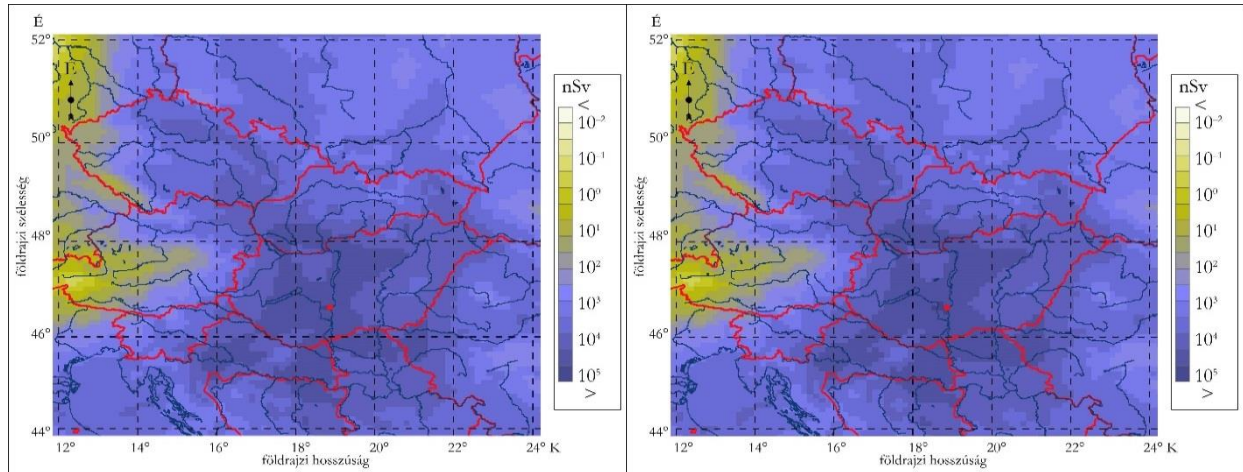
b) kasnejša

földrajzi szélesség – zemljepisna širina, földrajzi hosszúság – zemljepisna dolžina

Slika 11: Začetne in kasnejše inhalacijske doze pri odraslih na območjih v razdalji več kot 30 km v primeru izpustov TAK2 (DEC2)

Posedanje	Koordinate modela		Efektivna inhalacijska doza nSv	
	širina	dolžina	TAK2 (DEC2) - začetna	TAK2 (DEC2) - kasnejša
Gradec	15.50	47.1	1.788E+02	1.921E+02
Zagreb	15.95	45.8	6.156E+03	6.520E+03
Dunaj	16.40	48.2	3.022E+03	3.312E+03
Bratislava	17.15	48.2	5.551E+03	6.127E+03
Novi Sad	19.85	45.3	6.004E+03	6.592E+03
Beograd	20.45	44.8	4.452E+03	4.975E+03
Arad	21.35	46.2	<b>6.693E+03</b>	<b>7.114E+03</b>
Košice	21.35	48.7	3.736E+03	3.982E+03
Oradea	21.95	47.0	3.053E+03	3.206E+03
Užgorod	22.25	48.6	2.037E+03	2.183E+03

Tabela 7: Izračunane stopnje letnih inhalacijskih doz za odrasle v primeru izpustov TAK2 (DEC2)



a) začetna

b) kasnejša

földrajzi szélesség – zemljepisna širina, földrajzi hosszúság – zemljepisna dolžina

Slika 12: Začetne in kasnejše inhalacijske doze pri otrocih na območjih v razdalji več kot 30 km v primeru izpustov TAK2 (DEC2)

Posedanje	Koordinate modela		Efektivna inhalacijska doza nSv	
	širina	dolžina	TAK2 (DEC2) – začetna	TAK2 (DEC2) - kasnejša
Gradec	15.50	47.1	2.474E+02	2.679E+02
Zagreb	15.95	45.8	8.517E+03	9.072E+03
Dunaj	16.40	48.2	4.181E+03	4.625E+03
Bratislava	17.15	48.2	7.681E+03	8.559E+03
Novi Sad	19.85	45.3	8.307E+03	9.208E+03
Beograd	20.45	44.8	6.160E+03	6.969E+03
Arad	21.35	46.2	<b>9.260E+03</b>	<b>9.906E+03</b>
Košice	21.35	48.7	5.170E+03	5.551E+03
Oradea	21.95	47.0	4.225E+03	4.456E+03
Užgorod	22.25	48.6	2.819E+03	3.046E+03

Tabela 8: Izračunane stopnje letnih inhalacijskih doz za otroke v primeru izpustov TAK2 (DEC2)

Na podlagi zgoraj navedenih podatkov je mogoče sklepati, da so bile v vseh primerih izračunane vrednosti za mesto Arad najvišje tako pri odraslih kot pri otrocih, vendar v nobenem primeru niso dosegle mejne vrednosti radiološkega vpliva 90 nSv, oziroma mejne doze. Tako lahko ugotovimo, da so povzeti čezmejni radiološki vplivi pod mejno dozo, ki jo določa organ oblasti, tudi v primeru izpustov zunaj projektne osnove, kar pomeni, da je vpliv nevtralen.

### 3 Obravnava komentarjev, prejetih v odgovor na dokumentacijo o predhodnem posvetu

#### 3.1 Uvodna pojasnila

V skladu z vladno uredbo št. 314/2005 (z dne 25.12.) o postopku izdelave presoje vplivov na okolje in o edinstvenem postopku pridobitve dovoljenja za uporabljanje okolja je MVM Paks II. Zrt. 10. novembra 2012 vložil zahtevek za predhodno konzultacijo pri pristojnem organu za okolje, to je Inšpektorat za varstvo okolja, varstvo narave in upravljanje voda južnega Prekodonavja (DDKTVF).

V skladu s Konvencijo Espoo je bil zahtevek o predhodni konzultaciji posredovan sosednjim državam Madžarske, državam članicam Evropske unije in Švici (skupaj 30 državam). Deset obveščenih držav je izrazilo namero po sodelovanju v postopku ocene vplivov na okolje, 8 izmed teh je pripravilo podrobne komentarje na dokumentacijo o predhodni konzultaciji [1], in po pripravi študije vplivov na okolje.

Med pripravo študije o vplivih na okolje [2] so bili obravnavani prejeti komentarji, ocena vplivov na okolje pa je bila izvedena z upoštevanjem pomembnih ugotovitev.

Namen tega dokumenta je obravnavanje prejetih opažanj od obveščenih držav in podajanje odgovorov na vprašanja, ki niso bila zajeta v obsegu ocene vplivov na okolje.

#### 3.2 Opis dokumentov iz uvodnih pojasnil

V spodnji tabeli so navedeni dokumenti posameznih držav, ki vsebujejo obravnavane komentarje.

Država	Dokument
Češka republika	Ministerstvo Životního Prostředí, 33029/ENV/13, z dne 17. maja 2013 (27 stališč zadevnih organizacij kot priloga)
Romunija	Ministry of Environment and Climate Change [Ministrstvo za okolje in podnebne spremembe], 900/RP/09.04.2013.
Malta	Environment Protection Directorate [Direktorat za varstvo okolja], elektronsko sporočilo, poslano 5. aprila 2013
Hrvaška	Ministry of Environmental and Nature Protection [Ministrstvo za varstvo okolja in narave], 517-06-02-1-13-3, 2013. 2. april
Slovaška	Ministerstvo Životného Prostredia Slovenskej Republiky, 4337/2013-3.4/hp, 3. aprila 2013 (19 stališč zadevnih organizacij kot priloga)
Grčija	Ministry of Environment, Energy & Climate Change [Ministrstvo za okolje, energijo in podnebne spremembe], 2. aprila 2013, po faksu sprejeto sporočilo z referenčno številko 18725/SES/Ypeka
Avstrija	Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management [Zvezno ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo, okolje in upravljanje z vodami], BMLFUW-UW.1.4.2/0023-V/1/2013, 2013.04.15. (474 listov in 228 elektronskih pisem posameznikov in civilnih organizacij, poleg tega pa še dokument, ki ga je pripravil Umweltbundesamt [Zvezna agencija za okolje] z naslovom "KKW Paks II Fachstellungnahme zu, Entwurf einer Umweltverträglichkeitserklärung im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung" kot priloga)
Nemčija	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit [Bavarsko deželno ministrstvo za okolje, zdravje in zaščito potrošnikov], 81-U8806.50-2013/1-10, 16 april 2012 (77 listov in 15221 elektronskih pisem ter 1 seznam podpisnikov s 154 podpisi posameznikov in civilnih organizacij)

Tabela 9: Predstavitev dokumentov posameznih držav s komentarji, ki so bili obravnavani



### 3.3 Metodologija obravnavanja komentarjev

V postopku obravnavanja komentarjev so bila najprej vsa opažanja prebrana in evidentirana po posamezni državi. Med postopkom smo opazili, da ima večina dokumentov v papirni obliki in elektronskih komentarjev, poslanih iz Avstrije in Nemčije ter od posameznikov večinoma podobno vsebino. Zato smo te komentarje, ki so sicer številni, a po vsebini podobni, obravnavali kot eno samo opažanje.

V naslednjem koraku smo vsebino zabeleženih komentarjev ponovno pregledali in nato združili opažanja iz različnih držav z enako ali podobno vsebino. Naknadno smo komentarje razvrstili glede na ustrezne teme, kot sledi:

- nacionalna energetska strategija, energetske razmere na Madžarskem
- hude nesreče in obratovalne okvare;
- jedrska varnost;
- jedrska odgovornost;
- gorivni cikel;
- radioaktivni odpadki;
- skupni vpliv dveh jedrskih obratov;
- komentarji glede vsebine študije vplivov na okolje;
- ekonomske zadeve;
- zadeve in vprašanja, ki niso del katere izmed zgoraj navedenih tem (na primer vprašanja v zvezi z razpisnim postopkom, pridobitvijo dovoljenj ali splošna ureditvena vprašanja).

Večina komentarjev se je nanašala na zadeve v okviru presoje vplivov na okolje (na primer komentarji v zvezi z vsebino študije vplivov na okolje, ravnanjem z radioaktivnimi odpadki, izkoriščanjem Donave ipd.). Navedene pomisleke smo v glavnem upoštevali in nanje odgovorili med sestavo študije vplivov na okolje.

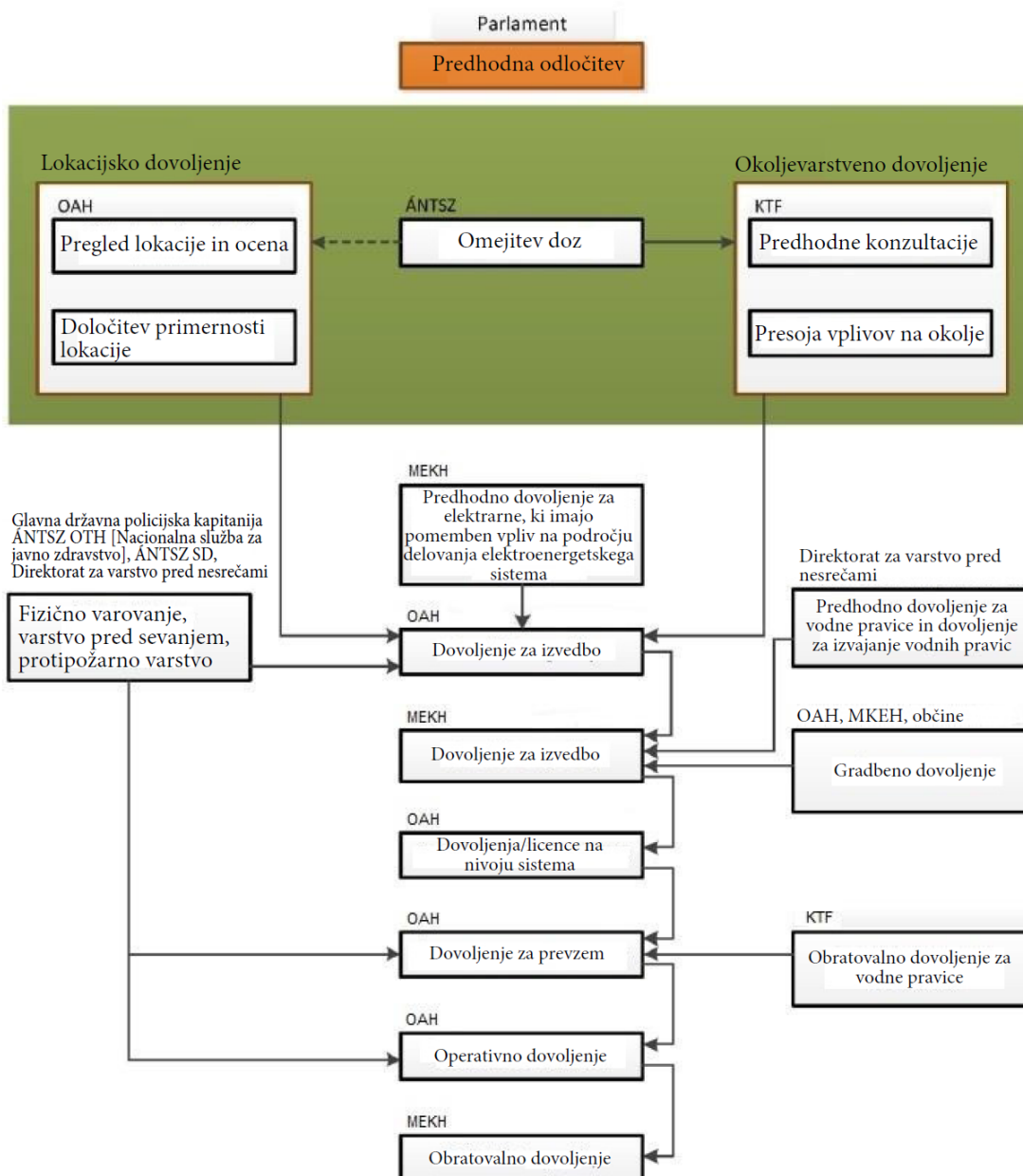
Vendar smo prejeli tudi številne komentarje, ki niso sestavni del ocene vplivov na okolje in jih tako tudi nismo mogli upoštevati oziroma podati nanje odgovora v študiji vplivov na okolje. Na ta vprašanja, pomisleke in komentarje smo odgovorili v tem dokumentu po našem najboljšem vedenju in v tistem času razpoložljivih informacijah.

### 3.4 Splošni komentarji v zvezi s predlaganim projektom, postopkom pridobitve dovoljenj in zaključkom presoje vplivov na okolje

#### 3.4.1 Na splošno o ureditvi postopka pridobitve dovoljenj za jedrsko elektrarno

Precejšnje število odgovorov na prejete komentarje je povezano z ureditvijo postopka pridobitve dovoljenj in s procesi delovanja nove jedrske elektrarne. Zato se nam zdi, da je bolj primerno na kratko opisati same postopke in predstaviti zahteve, ki morajo biti izpolnjene, da bi pridobili različna dovoljenja in licence, kot pa odgovarjati na vsako vprašanje posebej. Predložitev dokazov v zvezi z izpolnjevanjem zahtev bo možno med samim zadevnim postopkom pridobitve dovoljenj.

Postopek pridobitve dovoljenj pri izgradnji nove jedrske elektrarne je zelo zapleten in zajema številna strokovna področja. Od priprave do začetka izvajanja gospodarske dejavnosti je treba zagotoviti številna dovoljenja in licence. Ta dovoljenja pa izdajajo številni državni organi v sodelovanju z več drugimi specializiranimi strokovnimi sektorji. Del postopkov za pridobitev dovoljenj se izvaja istočasno, obstajajo pa postopki, ki so povezani v določenem zaporedju, kjer je pogojeno, da se en postopek lahko začne šele, ko je bil predhodni pravilno zaključen. Povezave med ključnimi postopki za pridobitev dovoljenj so predstavljene na spodnji sliki.



Slika 13: Povezave med glavnimi postopki za pridobitev dovoljenja [2]

Licence in dovoljenja, ki jih je treba pridobiti glede na posamezna strokovna področja, so povzeta v nadaljevanju, pri čemer so navedene točke povezave z drugimi strokovnimi področji.

### Dovoljenja v zvezi z jedrsko varnostjo

Zakon št. CXVI iz leta 1996 o jedrski energiji določa zahteve, povezane z uporabo jedrske energije v miroljubne namene in dovoljenja ter obveznosti zainteresiranih strani pri uporabi jedrske energije.

V skladu z Zakonom o jedrski energiji je za začetek pripravljanih aktivnosti v zvezi z izgradnjo nove jedrske elektrarne potrebna konceptualna potrditev parlamenta. Madžarski parlament je s parlamentarno odločbo št. 25/2009 (IV.2) zagotovil takšno odobritev za nove bloke, ki naj bi jih zgradili na lokaciji v Paksu.

Uveljavljanje zahtev o jedrski varnosti v postopku izgradnje jedrske elektrarne je izvedeno z licencami in dovoljenji, ki jih izdaja madžarska Državna agencija za jedrsko energijo (v nadaljevanju: OAH).

Za pridobitev dovoljenja o pregledu in oceni lokacije, ki je prvi korak pri postopku odobritve dovoljenj v zvezi z jedrsko varnostjo, OAH odobri program ocenjevanja za lokacijo, kar zagotavlja podlago za izvajanje študij, s katerimi pridobimo glavne podatke potrebne za lokacijsko dovoljenje. Postopek pridobitve dovoljenja o pregledu in oceni lokacije je trenutno v teku.

V postopku pridobitve lokacijskega dovoljenja, ki predstavlja oceno lokacije in ugotovitve študij, OAH odobri upravičenost predlagane lokacije in skladnost osnovnih podatkov o lokaciji z ustreznimi zahtevami.

Med postopkom pridobitve dovoljenj OAH oceni, ali jedrska elektrarna, ki naj bi bila zgrajena, izpolnjuje zahteve v zvezi z jedrsko varnostjo. Poleg urejanja postopka pridobitve dovoljenj je treba pridobiti dovoljenja na nivoju sistema in gradnje za izgradnjo objekta, gradbene konstrukcije, sisteme in systemske elemente jedrske elektrarne, ki vplivajo na jedrsko varnost. Ko imamo vsa ta dovoljenja, lahko začnemo z gradnjo in začetkom obratovanja, proizvodnjo ali nabavo in naročanjem katerega koli elementa sistema. Ker je postavitev jedrske elektrarne sestavljena iz številnih gradbenih in sistemskih elementov, lahko govorimo o zelo številnih dovoljenjih, ki jih je treba pridobiti na nivoju gradnje in sistema.

Izvajanje programa za prevzem končane in postavljene jedrske elektrarne lahko začnemo na podlagi dovoljenja za prevzem. Po uspešnem postopku prevzema lahko zaprosimo za obratovalno dovoljenje, s katerim zagotovimo začetek obratovanja jedrske elektrarne.

## **Okoljevarstvena dovoljenja in odobritve**

Namen postopka presoje vplivov na okolje je pridobitev okoljevarstvenega dovoljenja, postopek pa izvaja regionalni pristojni organ, in sicer Inšpektorat za varstvo okolja, varstvo narave in upravljanje voda južnega Prekdonavja (DDKTVF). S pridobitvijo pravno zavezujočega okoljevarstvenega dovoljenja smo izpolnili prvi pogoj za začetek gradbenih del in za izdajo dovoljenja za jedrski obrat. Po izdaji okoljevarstvenega dovoljenja se organ, pristojen za okolje, v številnih kasnejših fazah pridruži postopku pridobivanja dovoljenj. Med drugim deluje kot poseben strokovni organ na ravni samega objekta, katerega cilj je jedrska varnost pri postopku izdaje dovoljenj. Hkrati pa ta organ samostojno zagotavlja licenciranje kot tudi odobritve, daje privolitve v zvezi s stopnjami izpustov ter potrjuje kodekse ravnanja v zvezi z izpusti in okoljskim monitoringom, daje odobritve za mejne vrednosti izpustov in postopke preverjanja teh izpustov z različnimi meritvami.

Prav tako je od pristojnega organa za okolje treba pridobiti okoljevarstvena dovoljenja in odobritve za vzpostavitev naprav, nujno potrebnih za postavitev in obratovanje jedrske elektrarne (na primer vzpostavitev elektroenergetskega omrežja, vzpostavitev dostopnih cest ipd.).

## Dovoljenja za vodne pravice

V skladu z Zakonom o upravljanju voda (Zakon št. LVII iz leta 1995) so dovoljenja za vodne pravice potrebna za dokončanje katerih koli vodnih del, izgradnjo vodnih objektov in preskrbo z vodo ter uporabo vodnih virov. V zvezi z novo jedrsko elektrarno je treba vzpostaviti številne vodne objekte (na primer postaje za črpanje sveže vode, namestitve kontrolnih vodnjakov, izgradnja čistilne naprave za odpadne vode ipd.), za katere je od regionalnega pristojnega Direktorata za obvladovanje nesreč okrožja Fejér potrebno priskrbeti dovoljenja za vodne pravice in nadaljnja obratovalna dovoljenja/licence za vodne pravice.

## Varstvo pred sevanjem

V pripravljalni fazi postopka pridobitve dovoljenj je potrebno od Nacionalne službe za javno zdravstvo in zdravstvene uslužbenke (NSPHMO) oziroma od Nacionalnega urada vodje zdravstvene službe (v nadaljevanju: ÁNTSZ OTH) zahtevati vrednosti omejitvenih doz, katere je treba upoštevati in zagotoviti spoštovanje omejitev doz, ki jih nalaga zakon – Ministrska uredba št. 16/2000 (VI. 8.) EüM, Priloga 2 – v postopku načrtovanja tako za prebivalstvo kot tudi za zaposlene. MVM Paks II. Zrt. je 15. oktobra 2012 pridobil sklep o omejitveni dozi za prebivalstvo.

Skladno s poglavjem »Izdajanje dovoljenj in inšpekcijski nadzor« Ministrske uredbe št. 16/2000. (VI. 8.) EüM v zvezi z izvajanjem nekaterih določb Zakona o jedrski energiji je ÁNTSZ OTH, na prvi stopnji v primeru prednostnega objekta, ki velja za bodočo jedrsko elektrarno, izvedel naslednje aktivnosti:

- odobritev proizvodnje, pridobivanja in trženja jedrskih snovi,
- odobritev Kodeksa za zaščito pred sevanjem na delovnem mestu (z upoštevanjem strokovnega mnenja, ki ga je izdal OSSKI, Nacionalni raziskovalni inštitut za radiobiologijo in radiohigieno "Frédéric Joliot-Curie"),
- klasifikacija opreme ali prototipov opreme, ki oddajajo ionizirajoče sevanje ali vsebujejo radioaktivni vir sevanja z vidika zaščite pred sevanjem na podlagi strokovnega mnenja, ki ga izda OSSKI,
- izoblikovanje zemljepisnega obsega dovoljenj, ki jih izdaja organ vladne službe Javnega zdravstvenega zavoda za radio higieno (v nadaljevanju: SD), ki je regionalni pristojni organ v okrožju Tolna,
- izpusti radioaktivnih snovi pod uradnim nadzorom.

Regionalni pristojni SD bo na prvi stopnji izdajal dovoljenja za naslednje aktivnosti:

- izvajanje postopkov, ki vključujejo radioaktivne snovi in vzpostavitev, obratovanje, obnovo, predelavo ali prekinitev obratovanja nejedrskih objektov, ki služijo tem aktivnostim,
- delovanje ali prekinitev delovanja katere koli opreme, ki ustvarja ionizirajoče sevanje; vzpostavitev, obratovanje, obnovo, predelavo ali prekinitev obratovanja objektov, ki so namenjeni za te aktivnosti,
- prenos lastništva tovrstne opreme in objekta,
- skladiščenje namenjeno za dostavo opreme, ki vsebuje zaprte radioaktivne vire sevanja in dostavo virov sevanja,
- dostava radioaktivnih snovi in uporaba vozil za prevoz teh snovi.

## Dovoljenja v elektro gospodarstvu

Zakon št. LXXXVI iz leta 2007 o električni energiji ureja vprašanja, povezana z varnostjo oskrbe z električno energijo in opredeljuje naloge operaterjev elektroenergetskih sistemov z določanjem aktivnosti, ki jih lahko izvajajo imetniki dovoljenj. Dovoljenja v elektro gospodarstvu izdaja madžarski regulativni organ za energijo in javno oskrbo (MEKH).

Pred izgradnjo katere koli elektrarne z nazivno močjo, ki presega 500 MW, je treba zahtevati konceptualno dovoljenje za elektrarno, ki znatno vpliva na delovanje elektroenergetskega sistema. Postopek pridobitve dovoljenja za jedrski obrat se lahko začne šele, ko imamo takšno konceptualno dovoljenje.

Izgradnja elektrarne (poleg izdaje dovoljenja za jedrski obrat) se lahko začne samo v primeru, ko imamo dovoljenje za obrat, ki ga je izdal MEKH.

Na koncu postopka za pridobitev dovoljenj MEKH izda dovoljenje za proizvodnjo elektrike, ki je podlaga za dovajanje proizvedene električne energije v nacionalno omrežje. Za dovoljenja za pridobivanje je mogoče zaprositi ob pridobivanju jedrskega obratovalnega dovoljenja.

## Gradbena dovoljenja

Za objekte in konstrukcije, ki niso v okviru jedrske varnosti, morajo biti izdana dovoljenja organa, pristojnega za gradbene zadeve v skladu z določbami Zakona št. LXXVIII iz leta 1997 o oblikovanju in varovanju gradbenega okolja. Izdajo dovoljenj za posebne konstrukcije, ki niso v okviru organa za jedrsko varnost (na primer konstrukcija za zaščito tlačne posode, objekt za skladiščenje nevarnih tekočin ipd.), zagotavlja madžarski Urad za trgovinska dovoljenja (MKEH) skladno z Vladno uredbo št. 320/2010. (XII. 27.). Pridobitev teh dovoljenj bo potekala v izvedbeni fazi vzporedno s pridobivanjem ustreznih dovoljenj v zvezi z jedrsko varnostjo.

## Druga dovoljenja in odobritve

Poleg zgoraj opisanih dovoljenj, so, preden jedrska elektrarne preide iz faze načrtovanja do izvajanja gospodarske dejavnosti, potrebna še številna druga dovoljenja in uradne odobritve.

Izbrano število takšnih dodatnih dovoljenj je navedenih v spodnjem seznamu:

- dovoljenje organa za varstvo kulturne dediščine;
- dovoljenja, potrebna za postavitve infrastrukture (izgradnja dostopne ceste in vgradnja priključnih komunalnih vodov);
- dovoljenja, potrebna za vzpostavitev električnega omrežja;
- dovoljenja, potrebna za postavitve objektov fizičnega varovanja;
- dovoljenja za dostavo in prevoz;
- dovoljenje za protipožarno zaščito.

### 3.4.2 Splošne opombe v zvezi z investicijskim projektom in dokončanje ocene vplivov na okolje

Madžarska je članica številnih mednarodnih organizacij, ki so ustanovljene z namenom, da bi nadzorovale miroljubno uporabo jedrske energije, in članica Evropske unije. Madžarska je podpisala mednarodne konvencije, navedene v nadaljevanju, in namerava v celoti ravnati v skladu z njimi:

- Pogodba o neširjenju jedrskega orožja [3]
- Konvencija, sklenjena v zvezi z izvajanjem varnostnih ukrepov skladno s Pogodbo o neširjenju jedrskega orožja [4]
- Dunajska konvencija o jedrski odgovornosti [5]
- Skupni protokol o uporabi Dunajske konvencije o civilni odgovornosti za jedrsko škodo in Pariške konvencije o odgovornosti tretjih oseb na področju jedrske energije [6]

- Pogodba o prepovedi postavljanja jedrskega in drugega orožja za masovno uničenje na morsko dno in njegovo podzemlje [7]
- Pogodba o celoviti prepovedi jedrskih poskusov [8]
- Konvencija o fizičnem varovanju jedrskega materiala (Mednarodna agencija za atomsko energijo (IAEA)) [9]
- Konvencija o pomoči v primeru jedrskih nesreč ali radiološke nevarnosti [10]
- Konvencija o jedrski varnosti [11]
- Dunajska konvencija o pomoči v primeru jedrskih nesreč ali radiološke nevarnosti [12]
- Konvencija o varnosti ravnanja z izrabljenim gorivom in varnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki [13]
- Ustanovna listina Mednarodne agencije za atomsko energijo (IAEA) [14]
- Konvencija o privilegijih in imunitetah Mednarodne agencije za atomsko energijo (IAEA) [15]
- Spremenjeni dopolnilni sporazum o zagotavljanju tehnične pomoči Mednarodne agencije za atomsko energijo (IAEA) [16]
- Konvencija Espoo [17]

V konvencijah oblikovane zahteve in mednarodne pogodbe, navedene zgoraj, se pojavljajo tudi v madžarski zakonodaji. Izpolnjevanje zakonskih zahtev v zvezi s proizvodnjo jedrske energije je pod nadzorom OAH. Preverjanje madžarske jedrske zakonodaje je nenehen proces, s katerim zagotavljajo, da se mednarodna priporočila in izkušnje vključujejo v domače predpise.

Madžarska si zelo prizadeva za uvedbo varnega in zanesljivega delovanja jedrske elektrarne.

Pomembno je omeniti, da postopek predhodne konzultacije še vedno zadeva pet potencialnih enot, vendar od takrat izbira odobrenega dobavitelja poteka skladno z Zakonom št. II iz leta 2014, povezanim z objavo konvencije med Vlado Madžarske in Vlado Ruske federacije o sodelovanju na področju uporabe jedrske energije v miroljubne namene; skladno s tem je bila pripravljena ocena vplivov na okolje z upoštevanjem parametrov in podrobnih podatkov enote ruskega tipa, ki ocenjuje morebitne vplive na okolje vsake posamezne enote. Zaradi tega se postopek javnega razpisa ne bo več izvajal in komentarji o izbiri tipa enote več niso pomembni v smislu Zakona št. II iz leta 2014.

Prav tako je pomembno opomniti, da kakršne koli razprave in vprašanja v zvezi z ekonomskimi oziroma finančnimi zadevami ne predstavljajo sestavnega dela vsebine ali naloge študije vplivov na okolje. V povezavi z vladno uredbo št. 314/2005 (XII.25.), priloge 6, 7. poglavja točke c) lahko ugotovimo, da ta del študije vplivov na okolje ne vsebuje nobenih podatkov, ki bi jih lahko opredelili kot državno ali službeno tajnost oziroma poslovno skrivnost v zvezi z jedrsko elektrarno MVM Paks II. Zrt., in tako tudi odgovarjanje na ekonomska vprašanja v tem sedanjem postopku ni pomembno.

Poleg tega bi radi izpostavili, da učinkovita nacionalna zakonodaja predloži OAH vsa vprašanja v zvezi z jedrsko varnostjo in s tem povezanim postopkom pridobivanja dovoljenj. Skladno s tem mora biti upoštevanje zahtev v zvezi z jedrsko varnostjo in izpolnjevanje ustreznih standardov preverjeno v okviru postopkov OAH. Glede na zgoraj navedene ugotovitve namen ocene vplivov na okolje ni raziskovanje različnih vidikov jedrske varnosti, temveč samo opredeliti in oceniti morebitne vplive objekta na okolje. Zaradi obsežnega zanimanja, povezanega s hudimi jedrskimi nesrečami, je ta tema podrobno zajeta v mednarodnem poglavju.

Zakon o jedrski energiji, ki se pripravlja za vse možne scenarije, obravnava vprašanja odgovornosti, vezana na uporabo jedrske energije in nadomestila za škode skladno z ustreznimi mednarodnimi konvencijami [5, 6]. Vladna uredba št. 227/1997. (XII.10.) o naravi zavarovalnega kritja ali katerega koli drugega finančnega jamstva glede jedrske odgovornosti ustrezno ureja vprašanja v zvezi z zavarovalnim kritjem ali katerim koli drugim

finančnim jamstvom glede jedrske odgovornosti oziroma v zvezi s takim zavarovalnim kritjem ali finančnim jamstvom.

Skladno s 4. odstavkom 11/A. člena Zakona o jedrski energiji bo OAH med postopkom izdajanja dovoljenj organizirala javne obravnave, kjer bo javnost imela priložnost seznaniti se s postopkom in postaviti vprašanja tako predstavnikom organov oblasti kot tudi sponzorju projekta.

### **3.5 Razprava o komentarjih v zvezi s posamezno temo**

Komentarji, prejeti od zgoraj navedenih držav (označeno s sivim ozadjem), in odgovori na te komentarje (označeni s poševnim besedilom), so v nadaljevanju razčlenjeni glede na prej opisane posamezne teme, ob upoštevanju informacij, ki so bile predložene kot del splošnih pripomb (te vključujejo ekonomska in druga vprašanja ter vprašanja glede jedrske odgovornosti).

Komentarji, ki so bili upoštevani med pripravo študije vplivov na okolje, so navedeni v ustreznem poglavju.

#### **3.5.1 Nacionalna energetska strategija**

Namen nacionalne energetske strategije 2030 [18] je zagotoviti dolgoročno trajnost, varnost in gospodarsko konkurenčnost domače oskrbe z energijo. Razvoj strategije se je začel v avgustu 2010. Pri pripravi strategije so bila opravljena posvetovanja s približno 110 ključnimi poslovnimi, znanstvenimi, trgovinskimi in socialnimi udeleženci na trgu. Upoštevana so bila priporočila strokovnih posvetovalnih odborov, ki delujejo ob Ministrstvu za razvoj in Mednarodni agenciji za atomsko energijo, kot tudi koncepti energetske politike Evropske unije.

Dokument sestavlja pet pomembnih stebrov za doseganje ciljev:

1. Povečanje energetske učinkovitosti in ukrepi za varčevanje z energijo.
2. Povečanje deleža obnovljivih virov energije.
3. Integracija srednjeevropskega prenosnega omrežja električne energije in izgradnja potrebnih čezmejnih kapacitet.
4. Ohranitev sedanjih jedrskih zmogljivosti.
5. Okolju prijazna uporaba domačih virov premoga in lignita v proizvodnjo električne energije.

Vprašanja, povezana z nacionalno energetske strategijo, in ustrezni odgovori so povzeti v nadaljevanju po skupinah glede na temo:

**NATANČEN OPIS IZVOZA ENERGENTOV IN PREDSTAVITEV VPLIVA, KI GA BO IMELA IZGRADNJA NOVEGA VISOKONAPETOSTNEGA PRENOSNEGA OMREŽJA NA ELEKTRIČNO OMREŽJE SOSEDNIJH DRŽAV.**

*Obstoječa jedrska elektrarna, ki trenutno obratuje v Paksu, je povezana na madžarski elektroenergetski sistem s petimi 400 kV daljnovodi s skupno kapaciteto prenosa, ki presega 10000 MVA. Prvi pogoj za vključevanje novih blokov jedrske elektrarne v madžarski elektroenergetski sistem je izgradnja novega 400 kV daljnovoda z dvema sistemoma med Paksom in Albertiso poleg že obstoječih 400 in 120 kV prenosnih zmogljivosti. Dejanski način izvajanja je trenutno v fazi zasnovane. Ta daljnovod bo povečal stabilnost in zanesljivost delovanja tako madžarskega kot tudi električnega omrežja sosednjih držav, kljub priključitvi novega bloka elektrarne v sistem.*

**OPIS PREDVIDENEGA RAZVOJA SKUPINE MADŽARSKIH ELEKTRARN (IZGRADNJE, ZAUSTAVITVE) VSE DO LETA 2030. NA KAKŠEN NAČIN, Z UPORABO KATERIH ELEKTRARN IN KAKO ŽELI MADŽARSKA ZADOVOLJITI ČEDALJE VEČJE POTREBE PO ZMOGLJIVOSTIH, OPISANE V DOKUMENTACIJI ZA PREDHODNO POSVETOVANJE. KAKO BI SE NOVOZGRAJENI BLOKI JEDRSKE ELEKTRARNE V PAKSU VKLOPILI V PREOSTALO SKUPINO MADŽARSKIH ELEKTRARN (TAKO Z VIDIKA UČINKA KOT TUDI STOPNJE LETNE PROIZVODNJE)?**

*V letu 2011 je skupna bruto vzpostavljena zmogljivost madžarskih elektrarn znašala 10 109 MW (od tega 8637 MW iz večjih elektrarn). Iz raziskovanja srednje in dolgoročnih sprememb in napovedi inštaliranih električnih zmogljivosti lahko ugotovimo, da je usoda obstoječih domačih elektrarn, ki naj bi se pričakovano zaprle, odvisna od trendov na trgu glede zmogljivosti, na način in v času, ki ustreza nameram lastnikov. Potreba po novi elektrarni se bo pojavila vsaki dve desetletji prvotno z namenom zamenjati enote, ki bodo odpovedovale, in šele nato zaradi namena povečanja potreb po električni energiji. [19,20]*

**SMOTRNO BI BILO RAZISKATI V ŠTUDIJI VPLIVOV NA OKOLJE, KAKŠNE BI BILE POSLEDICE POPOLNEGA IZPADA (VSEH 6 ENOT) PRI PRESKRBI ENERGIJE TAKO MADŽARSKO KOT TUDI SOSEDNIJH DRŽAV.**

*Verjetnost za popolno odpoved vseh šestih enot elektrarne v istem času je zelo majhna. Ocena izpada takega obsega spada v pristojnost madžarskega operaterja prenosnega sistema (MAVIR Zrt.) in Evropskega združenja sistemskih operaterjev elektroenergetskega omrežja (ENTSO-E). Najhujša vendar že vnaprej predvidena situacija električnega sistema je stanje popolnega razpada elektroenergetskega sistema (Black-out). Vzpostavljanje normalnega stanja ali ponovni zagon (Black-start) po razpadu sistema je v domeni madžarskega operaterja prenosnega sistema (MAVIR Zrt.), ki ima že vnaprej pripravljen načrt za ponovni zagon sistema.*

**TREBA JE RAZVITI EKONOMSKO IN TEHNIČNO PRIMERLJIVE ALTERNATIVE PROJEKTA Z UPORABO URAVNOTEŽENIH MEŠANIH NOSILCEV ENERGIJE IN JIH PREDSTAVITI V ŠTUDIJI VPLIVOV NA OKOLJE. PRI RAZVOJU ALTERNATIV MORAMO POLEG FOSILNIH VIROV ENERGIJE UPOŠTEVATI TUDI UPORABO OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE. NAJPREJ JE TREBA DOSLEDNO UPOŠTEVATI POTENCIALNO OBNOVLJIVE VIRE ENERGIJE, KOT SO VETER, BIOMASA, BIOPLIN IN SONČNA ENERGIJA, KI SO NA VOLJO NA MADŽARSKEM. V ZVEZI S TEM MORAMO PREMISLITI O MODERNIH ELEKTRARNAH S KOMBINIRANIM CIKLOM IN DECENTRALIZIRANIMI TERMOELEKTRARNAMI NA OSNOVI BIOMASE, S KATERIMI BI ZAMENJALI OBSTOJEČE ENOTE.**

*Ideje, ki jih je oblikovala madžarska vlada glede energetske politike, so zajete v nacionalni energetske strategiji, s podrobnimi priporočili, da bi ustvarila harmonijo med energetske politiko in politiko podnebnih razmer do leta 2030 zaradi gospodarskega razvoja in trajnostnega razvoja okolja, z namenom določiti sprejemljivo raven povpraševanja po energiji in razvojne projekte na področju energetske industrije in s tem tlakovati pot za načrte do leta 2050. Pred vsako pomembno odločitvijo mora biti na voljo podrobna študija vplivov, da bi v največji možni meri zagotovili ažurne podatke in informacije za pripravo na sprejem take odločitve.*



PROSIMO, OPIŠITE, NA KAKŠEN NAČIN BO RAZVOJNI PROJEKT IZVAJAL ZMANJŠANJE POVPRŠEVANJA PO ELEKTRIČNI ENERGIJI V SKLADU S CILJI ENERGETSKE POLITIKE EVROPSKE UNIJE.

*Predvidene manjkajoče kapacitete, ki so napovedane (skoraj 6500 MW leta 2027), lahko delno pokrijemo z obnovljivimi viri energije in z manjšimi elektrarnami, saj takšno izkoriščanje potencialnih virov v okolju z ugodnimi razmerami že poteka. Pomanjkanje kapacitet takega obsega je najbolje zmanjšati z novo zgrajenimi elektrarnami z velikim izkoristkom in takšen koristen učinek je zagotovljen s postavitvijo nove jedrske elektrarne, saj je proizvodnja električne energije v jedrski elektrarni v skladu s prizadevanji za dekarbonizacijo energetskega sistema oblikovano v energetske politiki EU in omogoča ekonomsko učinkovito, dolgoročno in varno izvajanje dobave električne energije, medtem ko gorivo lahko pridobivamo iz različnih virov na stabilen način in po predvidljivih cenah.*

NOBENA STRATEŠKA PRESOJA VPLIVOV NA OKOLJE NI BILA IZVEDENA ZA ČEZMEJNE UGOTOVITVE V ZVEZI Z ENERGETSKO STRATEGIJO, ZATO TO NI SPREJEMLJIVO IZHODIŠČE ZA SPREJEMANJE POLITIČNE ODLOČITVE.

*Strateška presoja vplivov na okolje ni bila izvedena za čezmejne ugotovitve kot posledica odločitve energetske politike. Za to zadevo je pristojno Ministrstvo za razvoj.*

### 3.5.2 Resne nesreče in obratovalne okvare

Splošne zahteve glede vsebine študije vplivov na okolje ureja priloga 6 vladne uredbe št. 314/2005. (z dne 25.12.). Temu ustrezno najdemo predstavitev vplivov, pričakovanih v primeru obratovalnih okvarah, ki spadajo v okvir projektne osnove in nesreče izven projektne osnove, delno v zadevnem poglavju študije vplivov na okolje in delno v tem mednarodnem poglavju.

Značilne lastnosti projektnih obratovalnih okvar in obratovalnih okvar zunaj projekta so bile obravnavane v skladu z Evropskimi zahtevami o usklajevanju tehničnih specifikacij (EUR) v Poglavju 20 Radioaktivno okolje – izpostavljenost sevanju prebivalstva v okolici lokacije, ki je zajeta v študiji vplivov na okolje. Mejne vrednosti, ki se uporabljajo za različne radioaktivne izpuste in emisije, so bile določene v skladu z zahtevami EUR in Mednarodne komisije za radiološko zaščito (ICRP).

Izračuni, opravljeni v primerih hudih nesreč, so opisani v mednarodnem poglavju, ob upoštevanju njihovih morebitnih regionalnih vplivov.

Metode in postopki, povezani z izvajanjem zahtev in nalog, opredeljenih v pravnih in tehničnih predpisih o ravnanju v primeru jedrskih nesreč, so navedeni v dokumentih z navodili, priloženimi Nacionalnemu načrtu ukrepov v primeru jedrskih nesreč (OBEIT). Vsebina in sestava Nacionalnega načrta ukrepov v primeru jedrskih nesreč temelji na priporočilih, ki jih je oblikovala Mednarodna agencija za atomsko energijo (IAEA) [21, 22, 23, 24, 25], uporabljen je njihov celotni koncept, ideje o oblikovanju zasilnih varnostnih con in različne intervencijske ravni. Ta so dopolnjena z internimi predpisi in dokumenti organizacij in institucij, ki prispevajo svoj del k Nacionalnemu načrtu ukrepov v primeru jedrskih nesreč in so pripravljene in vodene v skladu z ustreznimi sistemi zagotavljanja kakovosti.

POTREBNO BI BILO PODROBNO OPISATI VSE VRSTE VIROV SEVANJA V PRIMERU MOREBITNEGA TALJENJA SREDICE (V SMISLU KOLIČINE IN KAKOVOSTI), KI MU LAHKO SLEDIJO HUDE NESREČE IN NESREČE ZUNAJ OBSEGA PROJEKTA, IN OMOGOČITI PREVERJANJE (PSA) [VERJETNOSTNA OCENA VARNOSTI] (RAVNI 1, 2, 3), PREDVSEM V ZVEZI Z NASLEDNJIMI RAZPRAVAMI:

- VERJETNOST IN POGOSTOST POŠKODBE REAKTORJA (CRF) IN NESREČE Z OBSEŽNIMI IZPUSTI (LRF IN LERF), VKLJUČNO Z VERJETNOSTNO PORAZDELITVIJO (STATISTIKA KVANTILOV);
- ZAGOTAVLJANJE USTREZNIH RAZMERIJ NESREČ, KI IZHAJAJO IZ RESNIČNIH SPROŽILNIH VZROKOV, NOTRANJIH IN ZUNANJIH DOGODKOV, IZ OBRATOVANJA IN RAZGRADNJE TER IZ ODLAGALNIH BAZENOV;

- SPECIFIKACIJA SCENARIJEV NAJBOLJ RESNIH NESREČ, VKLJUČNO Z NESREČAMI IZ ODLAGALNIH BAZENOV (Z DOLOČANJEM POTREBNIH ROČNIH POSEGOV IN RAZPOLOŽLJIVI ČAS ZA TE AKTIVNOSTI);
- OPIS HUDIH NESREČ IN OBRAVNAVA UKREPOV, S KATERIMI BI UBLAŽILI POSLEDICE;
- VRSTE VIROV KLJUČNIH IZPUSTOV VKLJUČNO Z IZPUSTI IZ ODLAGALNIH BAZENOV;
- SLEDLJIV OPIS IZRAČUNOV MIGRACIJ IN DOLOČANJE PREJETIH DOZ OB OBRATOVALNIH OKVARAH IN NESREČAH.

*Obnavljanje tako obsežnih in podrobnih zadev v teh postavljenih vprašanjih ni v okviru študije vplivov na okolje. O njih se bo razpravljalo v postopku pridobivanja dovoljenj.*

PROSIMO, OPIŠITE VSE INFORMACIJE, POVEZANE Z MOREBITNIMI OBRATOVALNIMI OKVARAMI S POSEBNIM Poudarkom NA OBJAVI TEH OKVAR V PRETEKLOSTI, KI SO SE DO SEDAJ ZGODILE V PAKSU, IN PODAJTE NEODVISNO OCENO O VARNOSTI LOKACIJE. VSE TE PODROBNOSTI SO POMEMBNE ZA OCENJEVANJE DEJANSKIH TVEGANJ PRI INVESTICIJSKEM PROJEKTU.

*Študija vplivov na okolje obsežno in intenzivno obravnava morebitne vplive na okolje skladno z veljavno zakonodajo. Z drugimi besedami sistemi za zagotavljanje in nadzor kakovosti ter upravljanje integriranih sistemov, okoljevarstvena in dodatna dovoljenja, ki jih izdajajo ustrezni organi, zagotavljajo doseganje ustrezne ravni varnosti, s čimer lahko tveganja pri novi izgradnji ustrezno presodimo.*

*Neodvisna strokovna ocena o varnosti lokacije je obsežneje predstavljena v vlogi za pridobitev lokacijskega dovoljenja.*

### 3.5.3 Jedrska varnost

Jedrske elektrarne so zasnovane na način, da so tehnična opremljenost in varnostni sistemi postavljeni tako, da zagotavljajo varnost okolja v okolici elektrarne tudi v primeru nesreče. Stalno spremljanje in preverjanje varnosti v stanju delovanja ter razvoj ukrepov za izboljšanje teh varnosti so temeljne zahteve za operaterje. Nadzorni organ omogoča zagon reaktorja oziroma izvedbo različnih operacij, ki se izvajajo na opremi reaktorja, ko je preverjeno, da je zajamčeno varno delovanje reaktorjev.

Izključitve tveganj pri dokončanju novih blokov, ki predstavljajo kakršno koli nevarnost za sosednje oziroma druge države, so navedene v mednarodnem poglavju študije vplivov na okolje, kjer so predstavljeni čezmejni vplivi skladno s priložo 6 vladne uredbe št. 314/2005. (XII.25.).

Skladnost lokacije z geološkimi zahtevami in zahtevami jedrske varnosti bo podrobno ocenjena in prikazana v postopku izdaje lokacijskega dovoljenja, ki ga bo izvedel OAH v skladu z Jedrskim varnostnim pravilnikom (NBSz), ki je sestavni del priloge vladne uredbe št. 118/2011. (VII.11.) o jedrski varnosti objektov in povezanih uradnih dejavnostmi. Značilne lastnosti lokacije so preučevane na podlagi programa ocenjevanja lokacij, ki je v tem primeru zaključen z upoštevanjem najnovejših mednarodnih zahtev (po Fukušimi). Program ocenjevanja lokacij so ovrednotili strokovnjaki Mednarodne agencije za atomsko energijo (IAEA) (NAU) na podlagi neodvisne revizije.

Fizično varovanje objekta pred sabotazo in terorističnimi dejanji je, kot del varnostnih jedrskih ukrepov, zagotovljeno s kompleksnimi internimi predpisi, tehnično opremo in varnostno službo, katerih namen je odvrčanje, odkrivanje, upočasnitev in odpravljanje nedovoljene odtujitve in sabotaze jedrskih objektov, jedrskih in drugih radioaktivnih snovi. Delovanje tega sistema in opis izvajanja aktivnosti, povezanih s fizičnim varovanjem, so zajeti v načrtu fizičnega varovanja. Natančni podatki iz tega načrta so, iz očitnih razlogov, dostopni samo ustrezno pooblaščenim osebam in niso sestavni del te študije vplivov. Splošne informacije v zvezi z ukrepi fizičnega varovanja so zajete v 6. poglavju Značilnosti in osnovni podatki predlagane jedrske elektrarne Paks II na lokaciji v Paksu podpoglavje 6.12 Fizično varovanje.

KAKO BODO OPERATERJI NOVIH BLOKOV ZAGOTAVLJALI DOBAVO VODE ZA HLAJENJE V PRIMERU TEŽKIH NESREČ, ČE UPORABA VODE IZ DONAVE NE BO MOGOČA? KAKŠNE DOKAZE LAHKO PREDLOŽITE, DA BO NA RAZPOLAGO DOVOLJ VODE V NUJNIH PRIMERIH (OB UPOŠTEVANJU PODNEBNIH RAZMER).

*V primeru odpovedi delovanja toplotne absorpcije in nesreče zaradi obratovalnih okvar je dolgoročno hlajenje reaktorja zagotovljeno brez posredovanja operaterja z uporabo vgrajenih vodnih rezerv. Odvajanje sproščenega preostanka toplote (ostanki termalne energije od razpadanja cepitvenih produktov) je zagotovljeno z aktiviranjem hladilnih sistemov v primeru nesreč (štirje samostojni sistemi), v prvi vrsti s štirimi hidravličnimi akumulatorji, vsak s prostorninsko kapaciteto 60 m<sup>3</sup>. Dušik pod visokim pritiskom v hidravličnih akumulatorjih stisne 16 g/kg koncentrirane borove vode neposredno v reaktor. Na voljo sta tudi dva dodatna pasivna sistema za odvajanje preostale toplote, ki sta zasnovana tako, da začneta obratovati v primeru hudih nesreč. Eden od sistemov odvaja toploto iz parnega generatorja, drugi pa iz zadrževalnega hrama. Njuna skupna lastnost je pretok sredstva in s tem je delovanje sistema zagotovljeno z naravnim kroženjem v obeh primerih. Prostornina rezervoarjev, vezanih na sisteme, je 4x540 m<sup>3</sup>. Delovanje pasivnega sistema omogoča odvajanje preostale toplote za 72 ur in s tem prepreči taljenje. V primeru nesreče podnebne razmere ne vplivajo na odvajanje toplote, proizvedene v reaktorju.*

KAKO JE ZAGOTOVLJENO, DA SO ZADRŽEVALNI BAZEN, REAKTORSKA ZGRADBA IN NJIHOVE BETONSKE KONSTRUKCIJE V ODLIČNEM TEHNIČNEM STANJU? KAKO JE ZAGOTOVLJENO, DA ZGRADBA LAHKO PRENESE STRMOGLAVLJENJE LETALA?

*Novozgrajeni bloki v Paksu morajo biti, v skladu z veljavnim zakonom, zavarovani pred strmoglavljenjem velikih letal.*

*Za opremo in zgradbe veljajo zelo stroga merila v zvezi z zagotavljanjem in nadzorom kakovosti. Te minimalne zahteve so predpisane z Evropskimi zahtevami o usklajevanju tehničnih specifikacij (EUR). Dobavitelj novih blokov je zavezan k izpolnjevanju teh zahtev, zato se pri gradnji uporabljajo take arhitekturne in druge tehnične rešitve, s katerimi zagotavljajo varovanje objekta pred letalskimi nesrečami.*

ŠTUDIJA VPLIVOV NA OKOLJE MORA PODROBNO OBRAVNAVATI, KATERO STOPNJO EVROPSKIH IN MEDNARODNIH STANDARDOV TER ŠE POSEBEJ KATERE ZAHTEVE, KI JIH POSTAVLJA WENRA [ZDRUŽENJE ZAHODNOEVROPSKIH UPRAVNIH ORGANOV ZA JEDRSKO VARNOST] IN IAEA IZPOLNJUJE POSAMEZNA VRSTA REAKTORJA. PRAV TAKO MORATE OPISATI UGOTOVITVE STRESNIH TESTOV, KI JIH JE IZVEDLA EU.

*Zasnova ruskih blokov elektrarn je bila narejena v skladu z uradno rusko zakonodajo, hkrati upoštevajoč priporočila EUR, WENRA in IAEA kot tudi zahteve organov za jedrsko varnost. Poleg tega bodo bloki, dostavljeni v Paks, izpolnjevali madžarska pričakovanja in zakonske zahteve, ki med drugim vključujejo ažurirana priporočila WENRA in izkušnje iz Fukušime.*

USTREZNO TESTIRANJE PASIVNEGA VARNOSTNEGA SISTEMA VKLJUČNO S PRILOŽENIMI POROČILI IZVEDENIH TESTIRANJ. POTRJEVANJE USPOSOBLJENOSTI ZA HLAJENJE V PRIMERU POPOLNEGA RAZPADA ELEKTROENERGETSKEGA SISTEMA.

*V fazi načrtovanja so bili izvedeni številni preizkusi, ki so upravičili ustrezno in učinkovito delovanje pasivnega sistema. Poleg tega bodo seveda izvedeni še številni nadaljnji testi in meritve med samo fazo izgradnje in pri postopku zagona sistema. Podatki in značilne krivulje, pridobljeni iz testov in meritev, se lahko primerjajo s projektnimi vrednostmi. Rezultati testov in testnih poročil, protokolov poskusnih zagonov in meritve bodo, tako kot pri vseh drugih sistemih, priloženi naročeni dokumentaciji. Delovanje pasivnih varnostnih tehničnih sistemov ne potrebuje električnega napajanja, ker je pretok hladilnega medija zagotovljen z naravnim kroženjem in s tem tudi ponovno uporabo preostale toplote. Ti sistemi so sposobni odvajati preostalo toploto za 72 ur in s tem preprečiti taljenje. .*

#### 5.1.1. TESTI IN PREISKAVE MORAJO BITI IZVEDENE, DA BI ZAGOTOVILI, DA SO DELI NAMEŠČENE OPREME FUNKCIONALNO PRIMERNI ZA PREDVIDENE NAMENE, ŠE POSEBEJ REAKTORSKA POSODA.

*Pred in po namestitvi bodo vsi sistemi in komponente sistema novih blokov podvrženi strogim testom in pregledom. Njihovo pravilno delovanje bo zajamčeno s temi pregledi in tudi s sistemom zagotavljanja in nadzora kakovosti. Rezultati testov in testnih poročil, protokolov poskusnih zagonov in meritve bodo, tako kot pri vseh drugih sistemih, priloženi naročeni dokumentaciji.*

### 3.5.4 Polni gorivni cikel

Jedrski gorivni cikel, ki proizvaja energijo z uporabo uranovega oksida, lahko razdelimo na 8 različnih stopenj (izkop cepljivih materialov ter drobljenje, pretvorbo, obogatitev, izdelavo goriv, proizvodnjo elektrike, predelavo izrabljenega jedrskega goriva, odstranjevanje nizko in srednje radioaktivnih odpadov in končno skladiščenje visoko radioaktivnih odpadkov). Pri vsaki stopnji se uporablja posebna tehnologija in vsak posamezen postopek se izvaja na drugi lokaciji. Splošno sprejeto dejstvo pa je, da so vplivi na okolje standardnih izpustov pri obratovanju iz jedrskega gorivnega ciklusa zanemarljivi.

KATERI DEL ŠTUDIJE VSEBUJE KAKRŠNEKOLI INFORMACIJE O OCENI RAVNANJA, SKLADIŠČENJA IN ODSTRANJEVANJA IZRABLJENIH GORIVNIH ELEMENTOV IZ DRŽAVE? TREBA JE RAZMISLITI O RAVNANJU Z IZRABLJENIMI GORIVNIH ELEMENTI NOVE ELEKTRARNE IN VPLIVIH NA OKOLJE, KI SE POJAVIJO PRI TEM RAVNANJU. ALI JE MOGOČE OZIROMA POTREBNO RAZŠIRITI ZAČASNE SKLADIŠČNE OBJEKTE V PAKSU ZA ODSTRANJEVANJE ODPADKOV IZ NOVIH BLOKOV? PROSIMO, VKLJUČITE V GRADIVO PODATEK, KOLIKO ČASA BO IZRABLJENO GORIVO SKLADIŠČENO V TEH ZAČASNIH SKLADIŠČIH?

*Odgovori na ta vprašanja in ostale informacije so na voljo v 19. poglavju študije vplivov na okolje, ki obravnava radioaktivne odpadke in izrabljene gorivne elemente.*

### 3.5.5 Radioaktivni odpadki

Dokazila o prehodnem skladiščenju in končnem odstranjevanju radioaktivnih odpadkov, pridobljenih v skladu z mednarodnimi zahtevami, je treba predložiti v kasnejši fazi postopka pridobivanja dovoljenj za jedrsko elektrarno med postopkom izdaje dovoljenja za zagon, ki ga izda OAH (vladna uredba št. 118/2011. (VII.11.) Jedrski varnostni pravilnik – 1.2.4.0300, točka g)).

Odgovore na prejeta vprašanja v zvezi s to temo, ki v nadaljevanju niso podrobno opisani, lahko najdete v 19. poglavju študije vplivov na okolje, ki obravnava radioaktivne odpadke.

V SKLADU Z NAČELOM "PLAČA POVZROČITELJ OBREMNITVE" JE TREBA SPREJETI DOLOČBE O FINANCIRANJU IZGRADNJE KONČNEGA ODLAGALIŠČA. PRIPOROČLJIVA JE VKLJUČITEV TE INFORMACIJE V ŠTUDIJO VPLIVOV NA OKOLJE.

*Naloge, povezane s tem vprašanjem, financira osrednji finančni sklad, ustanovljen kot državni sklad v skladu s prvim odstavkom 62. člena Zakona o jedrski energiji (v nadaljevanju: KNPA ali sklad). Med izgradnjo novih blokov bo s preoblikovanjem KNPA, med drugim tudi omogočeno financiranje razgradnje novih blokov v skladu z zakonom.*

KAKŠNO JE MADŽARSKO PRAVNO IN INSTITUCIONALNO OZADJE IN KAKŠNA JE SKLADNOST Z ZAHTEVAMI EVROPSKE UNIJE V ZVEZI Z RAVNANJEM Z RADIOAKTIVNIH ODPADKI?

*Tako kot v vseh državah članicah Evropske unije, je pravno usklajevanje trajen proces, ki poteka v postopku, skladnem s splošnimi pravili, ki veljajo za zakonodajni postopek. Njegov namen je usklajevanje nacionalne zakonodaje in zakonodaje Skupnosti. Obveznost pravnega usklajevanja je vsebovana v temeljnih pogodbah – trenutno je v veljavi Lizbonska pogodba – in pravnih načelih,*

*razvitih v Evropski komisiji (na primer prednost zakonodaje Skupnosti pred nacionalno zakonodajo, neposredna uporaba ter neposredno oziroma posredno področje uporabe), in državni organ, odgovoren za to, kar je občasna funkcija madžarske vlade. Direktiva Sveta 2013/59/EURATOM ima ta neposredni učinek na Madžarskem. OPAH koordinira domače aktivnosti pravnega usklajevanja v zvezi z ravnanjem z radioaktivnimi odpadki, pripravo domače zakonodaje s strokovnega vidika, pregleduje pravne predpise na to temo in preko različnih medresorskih pogajalskih srečanj sodeluje pri razvoju madžarskega stališča.*

### 3.5.6 Skupni vpliv dveh jedrskih obratov

Skupni vpliv dveh jedrskih obratov je opisan v zadevnih poglavjih študije vplivov na okolje.

**PROSIMO ZA PREDLOŽITEV DOKAZIL V GRADIVU, DA IZGRADNJA NOVE ELEKTRARNE NE BO OGROZILA VARNOSTI DELOVANJA ŽE OBSTOJEČE JEDRSKE ELEKTRARNE.**

*Učinkovita zakonodaja (Vladna uredba št. 246/2011. (XI.24.)) zagotavlja, da morajo pred začetkom kakršnih koli aktivnosti, ki se bodo izvajale v okolici jedrske elektrarne, biti predloženi dokazi, da aktivnosti, ki se bodo izvajale, ne bodo ogrozile varnosti obstoječe jedrske elektrarne. To se nanaša tudi na izgradnjo vseh novih blokov in med ustreznimi postopki izdaje dovoljenj morajo biti predložena dokazila, da gradnja in usposobitev za zagon kot tudi samo obratovanje ne bo ogrozilo varnosti obstoječe jedrske elektrarne.*

### 3.5.7 Pojasnila v zvezi z vsebino študije vplivov na okolje

Splošne zahteve v zvezi z vsebino študije vplivov na okolje, ki je pripravljena za postopek pridobivanja okoljskega dovoljenja, ureja priloga 6 k vladni uredbi št. 314/2005. (XII.25.). Skladno s tem lahko opise posameznih vplivov najdete v ustreznih poglavjih.

Koncepte v zvezi z razgradnjo obrata najdete v 6. poglavju Značilnosti in osnovni podatki predlagane jedrske elektrarne Paks II na lokaciji v Paksu; in sicer v podpoglavju z naslovom 6.16 Razgradnja novih blokov jedrske elektrarne. Z upoštevanjem predlagane življenjske dobe objekta (60 let) ne moremo predložiti natančnih podatkov v zvezi z razstavljanjem objekta. Skladno z domačo zakonodajo, ki je trenutno v veljavi, je razgradnja jedrskega obrata predmet same presoje vplivov na okolje.

**PROSIMO, DA V GRADIVU OPIŠETE TRANSPORTNE POTI IN NAČINE PREVOZA JEDRSKEGA GORIVA (S POSEBNIM POUČENJEM NA SOSEDNJE DRŽAVE).**

*Prevoz jedrskega goriva je predmet postopka pridobivanja dovoljenja za dobavo, za katerega je treba izdelati načrt fizičnega varovanja. Ustrezne zahteve so navedene v prilogi 3 vladne uredbe št. 190/2011. (IX. 19.) o fizičnem varovanju v zvezi z uporabo jedrske energije in s tem povezanih postopkih za izdajo dovoljenj, v poročilih in nadzornih sistemih, medtem ko vsebino teh zahtev ureja priloga 4 iste uredbe. Za izogibanje in preprečitev zlorab in terorističnih dejanj je dostop do teh informacij omogočen samo osebam, ki so ustrezno pooblaščen za pregledovanje in samo pristojni organi so ustrezno obveščeni o vseh dogodkih, ki se pojavljajo v transportnem procesu. Na splošno velja, da se pri izbiri transportnih poti izogibamo gosto poseljenih območij oziroma, če to ni mogoče, je čas prevoza izbran tako, da se izognemo prometnim konicam. Poleg tega bi bilo treba posebno pozornost nameniti posameznim navideznim virom tveganja, kot so nevarnosti poplav, gozdnih požarov ali skalnih podorov. Upoštevane so tudi druge uradne zahteve, ki se nanašajo na način prevoza in veljajo za prevoz nevarnega blaga (na primer, ADR, RID, ADN, itn.).*

*ADR - Evropski sporazum o mednarodnem prevozu nevarnih snovi po cesti*

*RID - mednarodni železniški prevoz nevarnih snovi*

ADR - Evropski sporazum o mednarodnem prevozu nevarnih snovi po celinskih vodah

V GRADIVU NI NA VOLJO NIKAKRŠNIH INFORMACIJ O ARHEOLOŠKIH RAZISKOVANJIH. PRAV TAKO NI DOLOČENO, DO KAKŠNE MERE JE PRIZADETO OBMOČJE TRAJNO POŠKODOVANO ZARADI GRADBENIH DEL.

Predhodna arheološka raziskava območja je bila zaključena. Dokumentacija v zvezi s tem (Predhodna arheološka dokumentacija) je predstavljala del vloge pripravljene za študijo vplivov na okolje.

POTREBNO BI BILO PREDSTAVITI, KATERA VRSTA REAKTORJA, KI SO PRIŠLI V POŠTEV, JE BILA PRIMERNA, ČE SPLOH KATERA, KAKO IN V KAKŠNEM OBSEGU BI BILO TREBA IZVAJATI SPREMLJANJE STANJA OBREMENITVE MED DELOVANJEM, DA BI URAVNOTEŽILI PORAZDELITEV ENERGIJE, ZARADI VSE VEČJEGA DELEŽA OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE, KI JIH SPODBUJA EVROPSKA UNIJA, IN TO UPORABITI V SISTEMU.

Jedrski obrati so v glavnem zasnovani za neprekinjeno delovanje pri svoji nazivni izhodni moči, saj so na ta način najbolj učinkoviti v gospodarskem smislu.

Reaktor in gorivne elemente izbrane v okviru zmogljivosti Paksa je projektni biro iz Sanktpeterburga Atomenergoprojekt (SPbAEP) zasnoval tako, da bi lahko reaktorska enota poleg primarne funkcije na sistemski ravni zagotovila tudi tako imenovano dnevno spremljanje obremenitve med delovanjem pri izhodni moči 50 do 100 % svoje nazivne zmogljivosti. Tako lahko blok jedrske elektrarne v primeru sprememb na strani povpraševanja ali ponudbe po energiji in v primeru obratovalnih težav zagotavlja visoke ravni regulatornih rezerv z uporabo modela spremljanja obremenitve. Na ta način bo lahko uravnesil nihanja izhodne moči zaradi vse večjega deleža obnovljivih virov energije v elektroenergetskem sistemu. [26,27]

## SEZNAM VIROV

1. MVM Magyar Villamos Művek Zrt. Új atomerőművi blokkok létesítése, Előzetes Konzultációs Dokumentáció, Budapest, 2012.10.26. Pöyry Erőterv Energetikai Tervező és Vállalkozó Zrt.
2. MVM PAKS II. Zrt. Új atomerőművi blokkok létesítése a paksi telephelyen, Környezeti hatástanulmány, Budapest, 2014. október MVM ERBE Zrt.
3. 1970. évi 12. tvr. az Egyesült Nemzetek Szervezete Közgyűlésének XXII. ülészakán, 1968. június 12-én elhatározott, a nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozásáról szóló szerződés kihirdetéséről
4. 1972. évi 9. tvr. a Magyar Népköztársaság és a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség között a nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozásáról szóló szerződés szerinti biztosítékok alkalmazásáról Bécsben 1972. március 6-án aláírt egyezmény kihirdetéséről
5. 24/1990. (II. 7.) MT rendelet az atomkárókért való polgári jogi felelősségről Bécsben 1963. május 21-én kelt nemzetközi egyezmény kihirdetéséről
6. 130/1992. (IX. 3.) Korm. rendelet az atomkárókért való polgári jogi felelősségről szóló Bécsi egyezmény és az atomenergia területén való polgári jogi felelősségről szóló Párizsi egyezmény alkalmazásáról szóló, 1989. szeptember 20-án aláírt közös jegyzőkönyv kihirdetéséről
7. 1972. évi 28. tvr. a nukleáris és más tömegpusztító fegyverek tengerfenéken és óceánfenéken, valamint ezek altalajában való elhelyezésének tilalmáról, az Egyesült Nemzetek Szervezete Közgyűlésének XXV. ülészakán 1970. december 7-én elfogadott szerződés kihirdetéséről
8. 1999. évi L. törvény az ENSZ Közgyűlése által elfogadott Átfogó Atomcsend Szerződésnek a Magyar Köztársaság által történő megerősítéséről és kihirdetéséről
9. 1987. évi 8. tvr. a nukleáris anyagok fizikai védelméről szóló egyezmény kihirdetéséről
10. 28/1987. (VIII. 9.) MT rendelet a Bécsben, 1986. szeptember 26-án aláírt, a nukleáris balesetekről adandó gyors értesítésről szóló egyezmény kihirdetéséről
11. 1997. évi I. törvény a nukleáris biztonságról a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség keretében Bécsben, 1994. szeptember 20-án létrejött Egyezmény kihirdetéséről

12. 29/1987. (VIII. 9.) MT rendelet a Bécsben, 1986. szeptember 26-án aláírt, a nukleáris baleset, vagy sugaras veszélyhelyzet esetén való segítségnyújtásról szóló egyezmény kihirdetéséről
13. 2001. évi LXXVI. törvény a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség keretében a kiegészített fűtőelemek kezelésének biztonságáról és a radioaktív hulladékok kezelésének biztonságáról létrehozott közös egyezmény kihirdetéséről
14. STATUTE as amended up to 23 February 1989, International Atomic Energy Agency
15. 1967. évi 22. törvényerejű rendelet a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség kiváltságairól és mentességeiről Bécsben, 1959. július 1-jén létrejött egyezmény kihirdetéséről
16. 93/1989. (VIII. 22.) MT rendelet a Magyar Népköztársaság Kormánya és a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség között kötött, a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség által Magyarországnak nyújtott műszaki segítségről szóló, 1989 június 12-én aláírt Felülvizsgált Kiegészítő Megállapodás kihirdetéséről
17. 148/1999. (X.13.) Korm. rendelet az országhatáron áttevődő hatások vizsgálatáról szóló, Espoóban (Finnország), 1991. február 26. napján aláírt egyezmény kihirdetéséről
18. Nemzeti Energiastratégia 2030. Nemzeti Fejlesztési Minisztérium 2012
19. A Magyar Villamosenergia-rendszer közép- és hosszú távú forrásoldali kapacitásfejlesztése 2013. Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító Zrt. Budapest, 2013.
20. A Magyar Villamosenergia-rendszer hálózatfejlesztési Terve 2013 MAVIR Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító Zrt. Budapest, 2013.
21. IAEA Safety Standard Series No. GS-R-2 Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency. International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna, 2002
22. EPR-METHOD 2003: for Developing Arrangements for Response to a Nuclear or Radiological Emergency International Atomic Energy Agency (IAEA) Vienna, 2003
23. Generic Assessment Procedures for Determining Protective Actions during a Reactor Accident, TECDOC-955. International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna, 1995
24. Generic Procedures for Assessment and Response during a Radiological Emergency TECDOC-1162. International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna, 2000
25. Generic Procedures for Monitoring in a Nuclear or Radiological Emergency, TECDOC-1092. International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna, 1999
26. Key Features of MIR.1200 (AES-2006) design and current stage of Leningrad NPP-2 construction (Diabemutató, 10. oldal) Presented by: I. Ivkov Saint-Petersburg Institute „Atomenergoproekt” (JSC SPAEP)
27. Technical and Economic Aspects of Load Following with Nuclear Power Plants NUCLEAR ENERGY AGENCY (23. oldal). Nuclear Development, June 2011