MVM PAKS II. S.A.

ÎNFIINŢAREA BLOCURILOR NUCLEARE NOI LA LOCAŢIA CENTRALEI NUCLEARE PAKS

STUDIU DE EVALUARE A IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI

Capitol internaţional

Cuprins

1 Contentul impacturilor care se transmit peste graniţele ţării 5

2 Impacturile emisiilor radioactive care se transmit peste graniţele ţării 6

2.1 Metoda - clasificării radiologice 7

2.2 Impacturile emisiilor lichide radioactive ale centralei Paks II. 8

2.3 Impacturile emisiilor atmosferice poluatoare radioactive ale centralei Paks II. 8

2.3.1 Modelul TREX Euler 9

2.3.2 Date de baze meteorologice utilizate 12

2.3.3 Datele emisiilor radioactive 14

2.3.4 În cazul emisiilor funcţionării normale 17

2.3.5 În cazul emisiilor care depăşesc baza de proiectare 18

3 Evaluarea observaţiilor -făcute în urma Documentaţiei de Consultaţie Preliminară. 24

3.1 Antecedente 24

3.2 Descrierea documentelor de bază 24

3.3 Metodologia prelucrării observaţiilor 25

3.4 Observaţii generale asupra investiţiei planificate, procedurii de autorizare, respectiv asupra efectuării analizei impactului asupra mediului 25

3.4.1 Generalităţi despre procedura de autorizare a înfiinţării centralei nucleare 25

3.4.2 Observaţii generale referitoare la investiţia, respectiv la efectuarea evaluării impactului asupra mediului 29

3.5 Tratarea observaţiilor în funcţie de tematica acestora 31

3.5.1 Strategia Naţională de Energie 31

3.5.2 Accidente, defecţiuni de funcţionare grave 33

3.5.3 Securitatea nucleară 34

3.5.4 Ciclul complet al combustibilului 36

3.5.5 Deşeuri radioactive 37

3.5.6 Impactul comun al celor două centrale nucleare 37

3.5.7 Observaţii referitoare la conţinutul studiului de evaluare a impactului asupra mediului 38

Lista figurilor

FIGURA 1: REPARTIZAREA PROCENTUALĂ A SURSELOR DE EXPUNERE LA RADIAŢII A OAMENILOR 7
FIGURA 2: SCHEMA DE FUNCŢIONARE A MODELULUI TREX-EULER APLICAT 9
FIGURA 3: STRATIFICAREA VERTICALĂ ÎN CADRUL MODELULUI 10
FIGURA 4: COMPARAŢIA MODELULUI DE PRONOSTICARE NUMERICĂ GFS ŞI GRILA MUDELULUI LUI EULER 13
FIGURA 5: CÂMPUL CONCENTRAŢIEI INTEGRATE A ACTIVITĂŢII PENTRU ANUL ÎNTREG 2011 ÎN APROPIEREA LOCULUI BLOCURILOR NUCLEARE PLANIFICATE ÎN STRATUL DIN APROPIEREA SOLULUI (0-2 M) ÎN CAZUL EMISIEI FUNCŢIONĂRII NORMALE 17
FIGURA 6: CÂMPUL INTEGRAT DE SEDIMENTARE PENTRU ANUL ÎNTREG 2011 ÎN APROPIEREA LOCULUI BLOCURILOR NUCLEARE PLANIFICATE ÎN CAZUL EMISIEI FUNCŢIONĂRII NORMALE 17
FIGURA 7: CÂMPURI ALE CONCENTRAŢIEI ACTIVITĂŢII TIMPURII ŞI TÂRZII ÎN CAZUL EMISIILOR DE TIP TAK1 (DEC1) 19
FIGURA 8: CÂMPURI ALE CONCENTRAŢIEI ACTIVITĂŢII TIMPURII ŞI TÂRZII ÎN CAZUL EMISIILOR DE TIP TAK2 (DEC2) 19
FIGURA 9: DOZE DE INHALARE PENTRU ADULŢI ÎN CAZUL ZONELOR CARE SA AFLĂ LA DISTANŢĂ MAI MARE DE 30 DE KM ÎN CAZUL EMISIEI DE TIP TAK1 (DEC1) 20
FIGURA 10: DOZE EFECTIVE DE INHALARE PENTRU COPII ÎN CAZUL ZONELOR CARE SA AFLĂ LA DISTANŢĂ MAI MARE DE 30 DE KM LA EMISIA DE TIP TAK1 (DEC1) 21
FIGURA 11: DOZE DE INHALARE TIMPURII ŞI TÂRZII PENTRU ADULŢI ÎN CAZUL ZONELOR CARE SA AFLĂ LA DISTANŢĂ MAI MARE DE 30 DE KM LA EMISIA DE TIP TAK2 (DEC2) 22
FIGURA 12: DOZE DE INHALARE TIMPURII ŞI TÂRZII PENTRU COPII ÎN CAZUL ZONELOR CARE SA AFLĂ LA DISTANŢĂ MAI MARE DE 30 DE KM LA EMISIA DE TIP TAK2 (DEC2) 23
FIGURA 13: LEGĂTURILE DINTRE CELE MAI IMPORTANTE PROCEDURI DE AUTORIZARE [2] 26

Lista tabelelor

TABELUL 1: DOZA ANUALĂ A POPULAŢIEI COPII (1-2 ANI) ŞI ADULŢI CARE TRĂIESC ÎN APROPIEREA FRONTIEREI CU SERBIA, CAUZATĂ DE EMISIILE LICHIDE (NSV/AN) 8
TABELUL 2: DATELE DE EMISIE ALE UNUI ACCIDENT DE CATEGORIA TAK1 (DEC1) 15
TABELUL 3: DATELE DE EMISIE ALE UNUI ACCIDENT DE CATEGORIA TAK2 (DEC2) 16
TABELUL 4: DOZE DE INHALARE (ADULŢI ŞI COPII) CALCULATE ANUAL, PROVENITE DIN EMISII DE FUNCŢIONARE NORMALĂ 18
TABELUL 5: VALORILE DOZELOR DE INHALARE ANUALE CALCULATE PENTRU ADULŢI ÎN CAZUL EMISIEI DE TIP TAK1 (DEC1) 20
TABELUL 6: VALORILE DOZELOR DE INHALARE ANUALE CALCULATE PENTRU COPII ÎN CAZUL EMISIEI DE TIP TAK1 (DEC1) 21
TABELUL 7: VALORILE DOZELOR DE INHALARE ANUALE CALCULATE PENTRU ADULŢI ÎN CAZUL EMISIEI DE TIP TAK2 (DEC2) 22
TABELUL 8: VALORILE DOZELOR DE INHALARE ANUALE CALCULATE PENTRU COPII ÎN CAZUL EMISIEI DE TIP TAK2 (DEC2) 23
TABELUL 9: PREZENTAREA DOCUMENTELOR CARE CONŢIN OBSERVAŢIILE SOSITE DE LA DIFERITE ŢĂRI ŞI PRELUCRATE 24

Introducere

Scopul capitolului internaţional este de a acorda informaţii pe două subiecte părţilor care suportă impacturile din afara graniţelor ţării. În prima parte a capitolului prezentăm cuprinsul rezultatelor analizelor impacturilor care se extind peste graniţele ţării, facem cunoscut modul de modelare a simulărilor referitoare la propagarea emisiilor datorate unor accidente grave. În partea următoare răspundem la observaţiile, întrebările sosite în urma publicării Documentaţiei de Consultaţie Preliminară (DCP), care nu aparţin în mod strict de tematica protecţiei mediului împotriva impacturilor, astfel în cadrul acestui capitol s-a ivit posibilitatea de a răspunde la aceste întrebări. Celelalte sesizări, întrebări sosite de la cetăţenii diferitelor ţări au fost luate în considerare pe parcursul elaborării Studiului de evaluare a impactului asupra mediului, astfel încât acestea stau la dispoziţia celor interesaţi în capitolele respective. Din acest motiv prezentarea lor nu se realizează prin răspuns concret la fiecare observaţie în parte, deoarece acestea au fost generate din DCP, care nu avea sarcina de a furniza aceste informaţii. Astfel suntem siguri că prin consultarea Studiului de evaluare a impactului asupra mediului toţi cei interesaţi vor primi răspunsuri corespunzătoare la întrebările - proprii, precum şi alte informaţii .

1 Contentul impacturilor care se transmit peste graniţele ţării

Construirea şi funcţionarea noilor blocuri ale centralelor nucleare este reglementată de Convenţia de la Espoo cu privire la evaluarea impactului asupra mediului în context transfrontalier, respectiv de Directiva numărul 85/337/CEE privind evaluarea efectelor anumitor proiecte publice şi private asupra mediului, modificată prin directivele Comunităţii Europene numărul 97/11/CE, 2003/35/CE şi 2009/31/CE. Aplicarea în Ungaria a convenţiei de la Espoo este prescrisă prin Decretul Guvernului numărul 148/1999. (X. 13.). În anexa I. a convenţiei figurează acele activităţi asupra cărora se aplică prevederile convenţiei. În cazul acestor activităţi ţările care se consideră afectate pot solicita efectuarea procedurii de analiză a impactului internaţional chiar şi în cazul în care în baza analizelor efectuate zona de impact se extinde sau nu asupra ţării respective. Conceptul impactului care se transmit peste graniţele ţării este determinat de Decretul Guvernului numărul 148/1999. (X. 13.) În cursul funcţionării unei centrale nucleare se pot aştepta în primul rând la emisii atmosferice şi lichide, transmiterea impacturilor acestora peste graniţele ţării este cuprinsă în cele ce urmează.

În privinţa emisiilor atmosferice la producerea defecţiunilor de funcţionare cuprinse în planificare am identificat limita zonei indirecte de impact ca fiind identică cu limita zonei de securitate de 500 m, rezultând din aceasta că nu se preconizează transmiterea impacturilor acestora peste graniţele ţării. Rata dozeide iradiere suplimentară a - vieţuitoarelor din imediata apropiere a centralei nucleare nu influenţează starea florei şi faunei nici măcar în locurile cele mai expuse, astfel nu trebuie calculat cu faptul că s-ar produce orice impact de iradiere care ar depăşi graniţele ţării, şi ar periclita flora şi fauna ţării respective.

În perioada construirii, funcţionării şi scoaterii din folosinţă a noilor blocuri nu există impacturi radiologice considerate importante ale mediului acvatic, care ar periclita flora şi fauna Dunării, şi care s-ar transmite peste graniţele ţării.

În privinţa încărcării termice, în prezent temperatura apei Dunării în segmentul de referinţă (1525,75 km fluvial) nu atinge valoarea de limită. Totodată în perioadele care reprezintă expunerea cea mai mare la impacturi (în timpul funcţionării comune a celor 6 blocuri) poate fi observată o uşoară depăşire a valorii limită valabilă pentru segmentul de referinţă, în condiţiile apariţiei cumulate a debitului de apă şi a temperaturii, ceea ce este cea mai probabilă situaţie la modalare, dar se produce foarte rar în cursul anului. În vederea evitării depăşirii valorii limită se prezintă necesitatea luării de măsuri (monitoring) sau executarea -de răcire- suplimentare sau aplicarea altor măsuri. Deoarece pentru segmentele de referinţă de 500 m actele normative prescriu valori limită stricte, nu trebuie să calculăm cu impacte importante datorate sarcinii de temperatură care s-ar transmite peste graniţele ţării.

În baza modelării şi analizelor referitoare la impactele- -normale (-nu radiologice), se poate stabili faptul că în fazele de construcţie şi de funcţionare nu este probabilă apariţia -nici unui impact care s-ar transmite peste graniţele ţării. Estimarea impacturilor referitoare la scoaterea din folosinţă este foarte greu de pronosticat datorită perspectivei de timp -lung şi necunoscând modul exact de derulare a abandonării. În general însă putem afirma că se poate calcula cu expuneri egale sau - mai reduse decât cele determinate în perioada de construcţie.

Nici în cazul impacturilor asupra mediului referitoare la calitatea aerului, a florei şi faunei terestre şi acvatice, a mediului ambiant al localităţilor şi a peisajului, respectiv în cazul sarcinilor de zgomot şi de trepidaţii nu apare posibilitatea transmiterii impacturilor peste graniţele ţării.

Impacturile referitoare la gestionarea deşeurilor vor rămâne totdeauna locale, astfel nu putem vorbi despre impacturi care depăşesc graniţele ţării.

În general se poate pronunţa că nici în cazul unei defecţiuni de funcţionare nu trebuie calculat cu impacturi care se propagă peste graniţele ţării.

2 Impacturile emisiilor radioactive care se transmit peste graniţele ţării

Este dificil de evaluat impacturile fiziologice ale radiaţiilor, deoarece măsurarea iradierii se realizează prin metode destul de complicate, şi în special în cazul dozelor mici, - ne stau la dispoziţie puţine experienţe practice privind efectele lor biologice. Următoarele propoziţii şi date vor contribui la interpretarea datelor cuprinse în tabelele din capitolul - de mai jos, care au fost încorporate în vederea - promovării comparabilităţii.

Radiaţiile poartă energie, iar o parte a acestei energii este absorbită şi predată materialelor, agenţilor cu care intră în interacţiune (de ex. radiaţiile solare sunt absorbite de sol, datorită căreia acesta se încălzeşte). Dacă un material este iradiat -de radiaţie radioactivă, -pe baza experienţelor se poate considera că modificările produse sunt proporţionale cu cantitatea energiei absorbite. În vederea estimării, pronosticării -efectelor probabile, utilizăm cantităţi proporţionale cu cantitatea de energie (doza) absorbită. Energia absorbită de volumul unitar al materialului expus radiaţiei se numeşte *doză -absorbită*. Noţiunea dozei care ia în considerare tipul şi energia radiaţiei, se numeşte doză absorbită echivalentă sau DE. Însă dozele diferitelor organe, ţesuturi (doze absorbite echivalente) nu contribuie în egală măsură la deteriorarea organismului uman. Există ţesuturi mai sensibile şi mai puţin vulnerabile. Acest lucru este luat în considerare printr-un factor de pondere, care exprimă măsura contribuţiei –diferitelor ţesuturi la *doza efectivă*, care anticipează deteriorarea întregului organism.

În Ungaria expunerea la radiaţii provenită din – mediul înconjurătoreste în jur de 3 mSv[1], ceea ce este comparabilă cu expunerea la radiaţii de 4 mSv suferită cu ocazia unei analize diagnostice de CT, dar chiar un roentgen dentar cauzează o doză de 0,1 mSv. În figura următoare este prezentată repartizarea procentuală a expunerii la radiaţii a -persoanelor, unde merită de observat faptul că sectorul de cerc care reprezintă industria nucleară este semnificativ cel mai mic.

[1] **Conceptul de sievert (simbol: Sv) în sistemul internațional de unități este unitatea de măsură pentru doza echivalentă de radiație sau altfel spus valoarea echivalentă a dozei , care evaluează cantitatea - de radiaţie ionizantă prin -efectele biologice ale acesteia. 1 nSv este miliardimea, 1 µSv milionimea, pe când 1 mSv miimea parte a lui 1 Sv.*

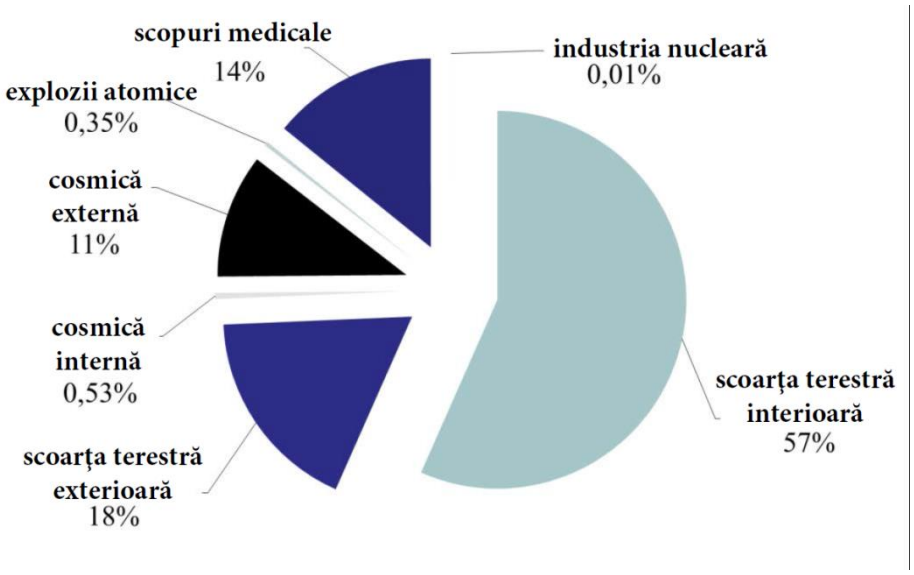


Figura 1: Repartizarea procentuală a surselor de expunere la radiaţii a oamenilor

În apropierea imediată a Centralei Nucleare Paks, în localitatea Csámpa expunerea la radiaţii anuale a populaţiei este circa 50 nSv, această valoare este interpretabilă mai uşor dacă suntem în cunoştinţa faptului că în oraşul Paks radiaţia naturală de fond este de 80-100 nSv pe oră, deci radiaţia anuală datorată funcţionării centralei în localitatea Csámpa corespunde valorii radiaţiei pe oră în aer liber undeva în apropierea oraşului Paks.

2.1 Metoda - clasificării radiologice

În cazul clasificării impactului radiologic –s-au utilizat următoarea -categorii:

Clasificare	**Efectul radiologic (E = doză efectivă)**
neutru	E < 90 µSv/an
suportabil	90 µSv/an< E < 1 mSv/an
împovărător	1 mSv/an< E < 10 mSv/2 zile sau 10 mSv/eveniment*
dăunător	10 mSv/2 zile sau 10 mSv/eveniment< E < 1 Sv/eveniment**
fatal	1 Sv/durată de viaţă< E

** fără efectele lanţului trofic*
*** pe întreaga durată a vieţii (50 de ani pentru adulţi, 70 de ani pentru copii), fără efectele lanţului trofic*

unde

90 µSv/an este valoarea dozei de constrângere determinată de Institutul Naţional de Sănătate Publică

1 mSv/an este limita dozei –pentru populaţie-

10 mSv -doza evitabilă, - care se referă la –funcţionare diferită de cea normală

1 Sv/întreaga durată a vieţii este nivelul de intervenţie în situaţie de urgenţă în vederea -deplasării definitive a populaţiei.

2.2 Impacturile emisiilor lichide radioactive ale centralei Paks II.

În cazul calculelor referitoare la emisiile lichide care pot transmite peste graniţele ţării am luat în considerare emisiile funcţionării normale. Datorită amestecării parţiale, la distanţa de 100 km, la graniţa dintre Ungaria şi Serbia, coeficientul de corecţie este mult mai mic- decât în zona localităţii Gerjen.

Tabelul de mai jos cuprinde dozele de populaţiei probabile - în zona frontierei cu Serbia:

Radionuclid	Copii de 1-2 ani			Adult		
	extern	intern	total	extern	intern	total
^{58}Co	1,8E-04	5,2E-04	7,0E-04	1,8E-04	2,5E-04	4,3E-04
^{60}Co	7,7E-03	2,2E-02	3,0E-02	7,8E-03	6,6E-03	1,4E-02
^{51}Cr	3,8E-06	2,9E-05	3,3E-05	3,9E-06	1,8E-05	2,2E-05
^{134}Cs	4,0E-02	1,1E+00	1,1E+00	4,0E-02	7,9E+00	8,0E+00
^{137}Cs	5,8E-02	1,4E+00	1,5E+00	5,8E-02	8,6E+00	8,7E+00
^{3}H (HTO)	0,0E+00	2,1E+01	2,1E+01	0,0E+00	2,1E+01	2,1E+01
^{14}C	0,0E+00	1,6E+01	1,6E+01	0,0E+00	1,6E+01	1,6E+01
^{131}I	9,2E-05	3,9E-01	3,9E-01	1,5E-04	9,1E-02	9,1E-02
^{132}I	3,2E-05	8,3E-05	1,1E-04	5,5E-05	3,3E-05	8,8E-05
^{133}I	4,5E-05	1,1E-02	1,1E-02	7,6E-05	2,9E-03	3,0E-03
^{134}I	2,3E-05	1,6E-05	3,8E-05	3,9E-05	7,7E-06	4,6E-05
^{135}I	3,9E-05	5,4E-04	5,8E-04	6,6E-05	1,8E-04	2,5E-04
^{54}Mn	1,2E-04	2,5E-04	3,6E-04	1,2E-04	2,6E-04	3,8E-04
^{89}Sr	3,4E-06	1,6E-03	1,6E-03	3,4E-06	5,8E-04	5,8E-04
^{90}Sr	7,4E-07	7,2E-05	7,2E-04	7,4E-07	6,3E-05	6,3E-05
Total	**1,1E-01**	**4,0E+01**	**4,1E+01**	**1,1E-01**	**5,4E+01**	**5,4E+01**

tabelul 1: Doza anuală a populaţiei copii (1-2 ani) şi adulţi care trăiesc în apropierea frontierei cu Serbia, cauzată de emisiile lichide (nSv/an)

Bineînţeles că dozele de –mai sus nu pot fi comparate cu doza de constrângere, în loc de aceasta putem afirma că emisiile lichide anuale ale celor două blocuri reprezintă numai contribuţia corespunzătoare la 17 minute din valoarea mediei-mondiale a radiaţiei naturale de fond (2,4 mSv/an). În cazul locuitorilor care trăiesc în zona graniţei cu Serbia se poate preconiza un impact neutru din punctul de vedere al transmiterii impacturilor peste graniţele ţării.

2.3 Impacturile emisiilor atmosferice poluatoare radioactive ale centralei Paks II.

Modelarea propagării materialelor nocive radioactive atmosferice datorate emisiilor blocurilor proiectate în cadrul centralei nucleare Paks au fost efectuate şi în privinţa propagării deasupra teritoriilor ţărilor vecine cu ajutorul modelului TREX Euler, prin grila regulată care acoperă toată Europa Centrală, utilizând baza de date meteorologică orară aferentă anului 2011.

Pe parcursul efectuării calculelor au fost determinate câmpurile concentraţiei activităţii integrate şi dozele provenite din inhalare (inspiraţie).

Pentru simulaţii am utilizat modele de concepţii diferite referitoare la propagare şi calculul dozei. Software-urile utilizate au fost validate şi -au referinţe din cadrul industriei nucleare, o parte dintre ele funcţionează şi la ora actuală ca -instrument operativ în cadrul Centralei Nucleare Paks.

2.3.1 Modelul TREX Euler

Modelele de tip Gauss nu mai oferă rezultate satisfăcătoare la nivelul unei scări regionale sau şi mai mari, deoarece nu sunt capabile să -manipuleze variabilitatea în timp şi în spaţiu a câmpurilor meteorologice. Din acest motiv este necesară aplicarea unui procedeu de modelare cu ajutorul căruia putem manipula şi câmpurile meteorologice mai complexe care apar la un nivel de scară mai mare. Pentru rezolvarea acestei probleme am utilizat modelul de tip Euler al familiei de modele TREX. Modelele de tip Euler acoperă zona determinată a atmosferei printr-o grilă, şi pentru punctele acesteia sunt rezolvate sistemele de ecuaţii care descriu procesele fizice astfel ca soluţiile vor fi obţinute pentru diferite intervale constante sau variabile în timp. Modelul TREX-Euler calculează dispersia diferitelor materiale poluante pe grila care acoperă Europa Centrală.

Schema de funcţionare a modelului este prezentată în figura de mai jos.

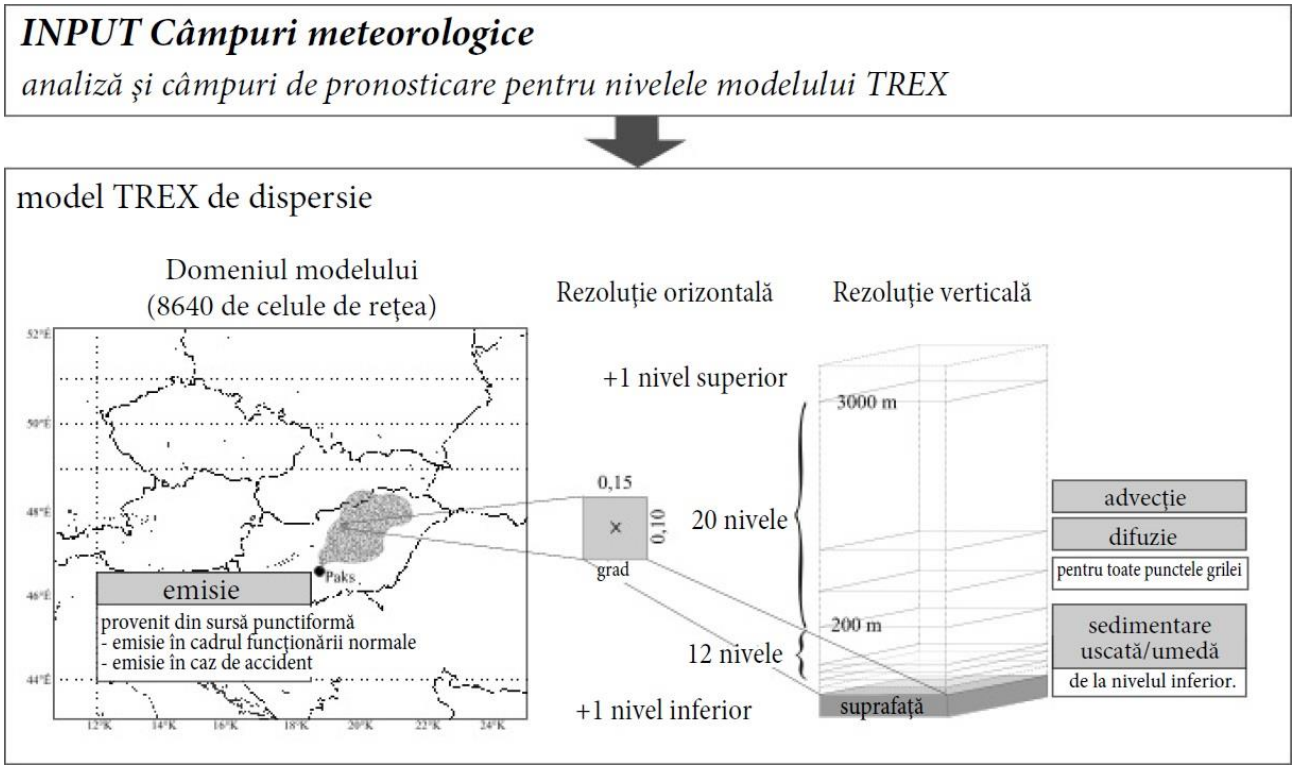


Figura 2: Schema de funcţionare a modelului TREX-Euler aplicat

În cadrul ecuaţiilor de transport utilizate pentru descrierea propagării în atmosferă modelul ia în considerare:

- advecţia (mișcare a aerului dintr-o zonă în direcție orizontală),
- difuzia verticală şi orizontală
- sedimentarea
- reacţiile chimice şi
- emisia-.

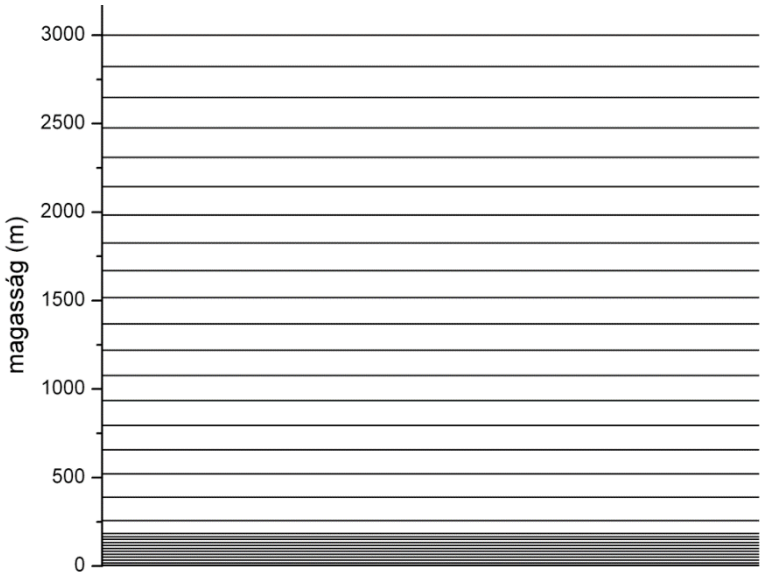
$$\frac{\partial \bar{c}}{\partial t} = -\bar{\boldsymbol{V}}\nabla\bar{c} + \nabla\boldsymbol{K}\nabla\bar{c} - (k_d + k_w) + R + E$$

unde:

$\bar{c}$	concentraţia medie a tipului de material dat [unitate de masă/m^3],
$\bar{\boldsymbol{V}} = (\bar{u}, \bar{v}, \bar{w})$	câmpul vântului mediu tridimensional [m/s],
k_d	coeficient de sedimentare uscată [1/s],
k_w	coeficient de sedimentare umedă [1/s],
$\boldsymbol{K} = (K_x, K_y, K_z)$	vectorul coeficienţilor difuziilor turbulente, al- cărui- componenţi sunt coeficienţii de difuzie orizontale şi verticale [m^2/s],
R	viteza schimbării concentraţiei produse în urma proceselor chimice [unitate de masă/(m^{3}s],
E	valoarea de emisie a tipului de material dat [unitate de masă/volum].

Modelul este quasi tridimensional, ca de altfel majoritatea modelelor utilizate în practica de astăzi. În cadrul modelului partea analizată a atmosferei a fost defalcată pe straturi, modificarea concentraţiei în cadrul straturilor sunt descrise de modele separate bidimensionale, iar transportul vertical al materialelor între straturi a fost calculat pe baza modelelor fizice corespunzătoare. În vederea descrierii exacte a amestecării verticale deosebim 32 de nivele de altitudine.

De la suprafaţa solului până la altitudinea de 200 de metri am deosebit 12 straturi, iar între 200 şi 3000 de metri încă 20 de straturi, astfel încât în atmosfera hidrostatică diferenţa de presiune între straturi să fie identică (197, respectiv 1514 Pa). Acest lucru a fost realizat prin suprapunerea a două sisteme de coordonate, precum se vede în figura de mai jos.



magasság = altitudine

Figura 3: Stratificarea verticală în cadrul modelului

Alegerea intervalelor de timp şi a rezoluţiei grilei determină- exactitatea- rezultatelor, pe deasupra, rezoluţia finită poate să producă-erori numerice, probleme de convergenţă şi de stabilitate. În cazul calculului difuziei obţinem o rezolvare stabilă dacă între coeficientul de difuzie turbulentă K, intervalul de timp Δt şi rezoluţia grilei Δx există următoarea -relaţie:

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

În cazul calculului advecţiei soluţia stabilă există în cazul în care între mărimea vectorului vitezei V, a intervalelor de timp Δt, şi a rezoluţiei grilei Δx este îndeplinită următoarea condiţie:

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

Se poate observa- faptul că stabilitatea soluţiei poate fi asigurată prin reducerea intervalelor de timp şi a creşterii rezoluţiei grilei, în condiţiile difuziei constante şi vitezei vântului date. Însă dacă se utilizează o rezoluţie mare a grilei, media emisiei se va referi imediat pe o zonă mare, ceea ce aplatizează gradientul abrupt, şi -cauzează o difuzie numerică mare. Din acest motiv subestimăm concentraţia maximă din zona cozii cometei, şi supraestimăm lăţimea cozii cometei. Prin reducerea treptelor de timp - şi în cazul rezoluţiei reduse a grilei - se măreşte substanţial timpul de calcul. Luând în considerare toate acestea, va trebui să se stabilească un compromis între defalcarea timpului şi rezoluţia grilei. Modelul dezvoltat de noi calculează concentraţia şi sedimentarea materialelor poluante provenite dintr-o singură sursă pe teritoriul Europei Centrale, cu o rezoluţie în spaţiu de 0,15 × 0,1 grade(~10 km × ~10 km), cu intervale de timp din 10 în 10 secunde.

STRUCTURA MODELULUI EULER UTILIZAT

Codul programului se compune din mai multe părţi:

Programul principal efectuează citirea datelor, apelarea diferitelor funcţii şi organizarea lor în cicluri, respectiv în final tipărirea rezultatelor.

Primul submodul determină condiţiile limitelor orizontale şi verticale. La limita zonei utilizăm condiţia-limită 'no-flux', deci presupunem că la graniţă nu există aflux de material. Rutină separată efectuează advecţia, calcului difuziei verticale şi orizontale, respectiv determinarea nivelelor de altitudine. Lungimea Monin–Obukhov (L) şi coeficientul de difuzie turbulentă verticală (Kz) necesare pentru calcul, sunt -determinate de asemenea de funcţii aparte. Metoda calculului diferitelor transporturi de materiale (advecţie, difuzie), respectiv a reacţiilor chimice şi a proceselor de sedimentare se realizează prin metoda operatorilor de derivare, care urmează să fie descrisă mai jos.

În cadrul modelului coeficientul de difuzie orizontală a fost considerat constant. Difuzia turbulentă verticală se calculează în baza teoriei K, şi este luată în considerare prin coeficientul de difuzie Kz, care variază în funcţie de altitudine. Pentru reducerea timpului de rulare, calculul coeficientului Kz se efectuează cu ajutorul metodei stohastice, aleatorie. Repartizarea pe verticală a unor tipuri de materiale se determină cu ajutorul ecuaţiei difuziei turbulente:

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

Coeficientul de difuzie turbulentă verticală a fost parametrizat cu ajutorul teoriei de similitudine a lui Monin–Obukhov, în felul următor:

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

În baza celor de mai sus coeficientul de difuzie turbulentă la nivelul z dat poate fi descris în funcţie de altitudinea stratului de amestecare (H_z), viteza de fricţiune (u*), funcţia de stabilitate (Ψ), constanta lui Kármán (κ) şi lungimea Monin–Obukhov (L).

În cazul calculului sedimentării uscate am luat în considerare coeficient de sedimentare constant. Sedimentarea umedă a fost calculată în cazurile în care umiditatea relativă a fost peste 80 %. În continuare presupunem că sedimentarea poate exista numai în primul strat, cel mai apropiat de sol.

După citirea datelor, introducerea nivelelor de altitudine, respectiv a condiţiilor iniţiale şi de limită, programul calculează advecţia pentru fiecare nivel şi pentru fiecare interval de timp, după care pentru fiecare coloană de

aer determină amestecarea, coeficientul de difuzie turbulentă şi lungimea Monin–Obukhov necesară acesteia. În final se efectuează determinarea sedimentării în stratul din apropierea solului. Procesul reîncepe de la început pentru următorul interval de timp.

Soluţia numerică

Modelele 3D care oferă o precizitate acceptabilă, necesită o capacitate de calcul uriaşă şi tehnici numerice de soluţionare sofisticate. În cadrul modelului TREX-Euler pentru rezolvarea ecuaţiilor am utilizat metoda operatorilor de derivare, ceea ce înseamnă că fiecare membru care a figurat în cadrul ecuaţiilor diferenţiale parţiale a fost rezolvată independent. Membrii transporturilor spaţiale au fost discretizate cu ajutorul schemelor diferenţiale finite. Prima dată am luat în considerare doar membrul de advecţie (efectul advecţiei), astfel din vechea valoare a concentraţiei c^{old} am determinat concentraţia c^{adv} (repartizarea concentraţiei noi care se formează în urma procesului de advecţie):

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

În pasul următor prin utilizarea concentraţiei c^{adv} calculat mai înainte am determinat concentraţia c^{diff} care se formează în urma difuziei (prin calculul separat al difuziei verticale şi orizontale):

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

În final din concentraţia determinată în pasul anterior am calculat efectele reacţiilor chimice şi a sedimentării uscate şi umede cu ajutorul următoarei ecuaţii:

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

Astfel valoarea concentraţiei c^{new} obţinută după al treilea pas ∂t conţine efectele tuturor celor trei factori, luând în considerare intervalul de timp dat. În cadrul ecuaţiilor A^{adv} reprezintă operatorul de advecţie, A^{diff} este operatorul de difuzie, iar A^{chem} este operatorul care descrie reacţia chimică şi sedimentarea. Pentru rezolvarea acestora am utilizat metode diferite.

Una dintre metodele eficace de rezolvare a ecuaţiilor diferenţiale parţiale este aşa-zisa metodă a liniilor „method of lines”. Esenţa metodei constă în integrarea în timp a sistemelor de ecuaţii diferenţiale normale obţinute în urma discretizării în spaţiu a membrilor de transport, prin aplicarea condiţiilor iniţiale şi de limită corespunzătoare. Pentru discretizarea în spaţiu a advecţiei am utilizat aşa-zisa metodă „second upwind”, iar pentru calculul difuziei verticale metoda „first upwind“ („în sens contrar vântului primar“) Metodele primare şi secundare contrar vântului sunt scheme care asigură stabilitatea soluţiilor advecţiei şi difuziei. În cazul reacţiilor chimice, precum şi a sedimentării uscate şi umede nu figurează derivată spaţială, în aceste cazuri trebuie executată doar integrarea în funcţie de timp. Pentru integrarea în funcţie de timp a membrilor discretizate am folosit schema explicită a lui Euler.

2.3.2 Date de baze meteorologice utilizate

VALORI MEDII METEOROLOGICE PENTRU ESTIMĂRI CONSERVATIVE

În vederea efectuării estimărilor conservative ale datelor climaterice am luat în considerare valorile medii şi cele mai caracteristice ale teritoriului.

Direcţia dominantă a vântului caracteristică teritoriului este cea din nord-vest, dar pe parcursul estimării conservative am efectuat estimări independente de direcţia vântului.

Valorile vitezei vântului au fost stabilite pe baza valorilor medii ale măsurătorilor efectuate la nivelele de 20 de metri şi 120 de metri între anii 2002 şi 2011.

Date referitoare la temperatură privind măsurătorile efectuate din turnuri nu ne-au stat la dispoziţie, din acest motiv am luat în considerare media climaterică a temperaturii, ceea ce este de 10,7 °C în cazul teritoriului analizat.

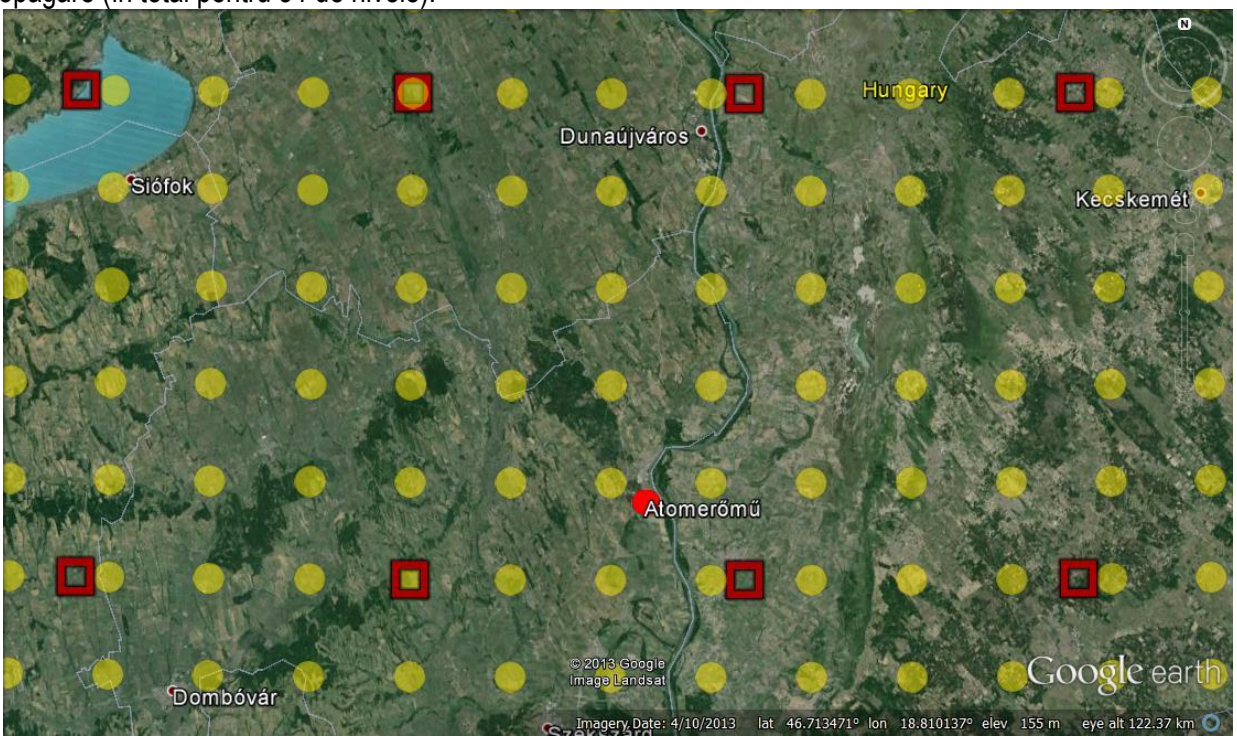
Presupunând o stratificare termică ucată adiabatică, temperatura corespunzătoare nivelului de presiune de 925 hPa este de 4,7 °C, iar la nivelul de presiune de 850 hPa este de -3,3 °C. Pentru altitudinea geopotenţialului nivelului de presiune de 925 hPa am luat valoarea de 700 de metri, iar nivelului de 850 hPa cea de 1500 metri. Altitudinea stratului limită am fixat la valoarea cea mai redusă (300 m) caracteristică orelor dimineţii, ceea ce este cea mai defavorabilă din punctul de vedere a propagării materialelor poluante.

Nivelul nebulozităţii am considerat ca fiind de valoare 4 octa (50 % acoperire cu nori), şi am determinat ca valoarea fluxului termic fiind de 100 W/m^2, iar coeficientul de rugozitate fiind de 0,25 m.

Cu ocazia unor simulări pe lângă această situaţie meteorologică tipică am luat în considerare şi o stare meteorologică nefavorabilă. În acest caz am calculat cu următoarele valori: viteza vântului la altitudinea de 20 de metri fiind de 1 m/s, la 120 metri fiind de 2 m/s, altitudinea startului limită fiind de 100 metri, am considerat ca stratificarea termică verticală fiind izotermă, şi cu iradiaţie de suprafaţă puternică (stratificare atmosferică stabilă).

SIMULĂRI CU BAZĂ DE DATE METEOROLOGICĂ REALĂ

Am efectuat simulări modelate pe un an întreg cu ajutorul bazei de date meteorologice reale, luând în considerare emisiile orare. În cadrul simulării am utilizat în parte valori ale emisiilor punctiforme, şi în parte datele de ieşiri ale modelelor numerice de prognosticare. Pentru simulările de propagare la distanţe mai mari efectuate cu ajutorul modelului lui Euler am utilizat arhiva modelului numeric de prognosticare a meteorologiei al lui Global Forecast System (GFS). Câmpurile meteorologice au avut rezoluţii de 3 ore. Datele meteorologice existente pe nivelele verticale ale modelului numeric GFS au fost convertite pentru nivelele verticale ale modelului de propagare (în total pentru 34 de nivele).



Notă:
Pătratele roşii reprezintă punctele grilei modelului GFS. Cercurile galbene indică rezoluţia grilei utilizată la simulaţia de tip Euler.
Pentru aceste puncte valorile meteorologice au fost determinate cu ajutorul procedurii de interpolare.
Atomerőmű = Centrala Nucleară

Figura 4: Comparaţia modelului de pronosticare numerică GFS şi grila mudelului lui Euler

CALCULUI DOZEI DE INHALARE

Cantitatea dozei efective provenite din inhalare poate fi calculată cu ajutorul următoarei formule:

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

unde

V: intensitatea respiraţiei [m^3/zi],

K_j: coeficientul de inhalare al dozei în cazul radionuclizii al j-lea [Sv/Bq],

$f_{1,j}$: capacitatea de reţinere a plămânii pentru radionuclidul al j-lea.

F: parametru care exprimă raportul dintre şedere în aer liber şi cea în interiorul unei construcţii, indică efectul de ecranare al unei construcţii, pentru care am considerat valoarea 0,4

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

concentraţia activităţii integrate ale izotopilor specificaţi în punctul P şi pentru perioada de timp dintre t_1 şi t_2.

2.3.3 Datele emisiilor radioactive

Efectele defecţiunilor de funcţionare proiectate de nivel TA4 de frecvenţe foarte reduse prezentate în capitolele 20 şi -21 *(Decretul Guvernului numărul 118/2011. (VII. 11.) Anexa 10, 163. Stare de exploatare: Bază de proiectare TA4: Evenimentele cuprinse în baza de proiectare, defecţiuni de funcţionare proiectate de frecvenţe foarte reduse: $10^{-4} > f > 10^{-6}$ [1/an])* – chiar şi în condiţiile meteorologice nefavorabile – au impacturi neutre asupra populaţiei, a florei şi faunei înconjurătoare.

Din acest motiv pe parcursul analizei impacturilor care se extind peste graniţele ţării ca date iniţiale am considerat emisiile provenite din accidente foarte grave, probabilitatea cărora este mai mică decât 10^{-6} 1/an reactor. Aceste accidente care depăşesc baza de proiectare vor fi clasificate în categoria defecţiunilor de funcţionare care depăşesc baza de proiectare TAK1 (DEC1), respectiv accidente grave TAK2 (DEC2). *(Extinderea bazei de proiectare TAK: Defecţiuni de funcţionare care depăşesc baza de proiectare TAK1, respectiv accidente grave TAK2)*

Caracteristicile defecţiunilor de funcţionare care depăşesc pe cele de proiectare TAK1 (DEC1):

Proces care se află în afara cercului defecţiunilor de funcţionare şi a defecţiunilor de funcţionare proiectate, care poate să intervină numai ca şi consecinţă a mai multor erori independente unele de altele, şi care are consecinţe mai grave decât cele aparţinătoare fondului de proiectare, şi care cauzează deteriorări zonale fără topire.

În urma modificării Regulamentului de Siguranţă Nucleară (RSN) - apariţia căreia este de aşteptat - noţiunea „Defecţiune de funcţionare care depăşesc cele proiectate“ va fi înlocuită cu:

Defecţiune de funcţionare complexă (TAK1)

În cazul blocurilor nucleare noi aceasta înseamnă starea de funcţionare în afara evenimentelor de funcţionare normale şi a defecţiunilor de funcţionare proiectate, care poate să intervină numai ca şi consecinţă a mai multor erori independente unele de altele, şi care are drept consecinţe mai grave decât cele aparţinătoare în cadrul fondului de proiectare, cauzând deteriorări zonale - fără topire a casetelor de combustibil. În cazul obiectivelor nucleare existente aceasta corespunde defecţiunii de funcţionare care depăşeşte baza de proiectare.

Caracteristicile defecţiunilor de funcţionare grave TAK2 (DEC2):

Stare de accident care are drept consecinţă deteriorarea gravă a zonei reactorului, topirea zonei, cu efecte mult mai grave decât în cazul defecţiunilor de funcţionare, respectiv defecţiunilor de funcţionare proiectate.

În urma modificării - Regulamentului de Siguranţă Nucleară - care este de aşteptat - aceasta va fi înlocuită de:

Stare de funcţionare care în cazul blocurilor nucleare este urmată de deteriorarea importantă a combustibilului nuclear, cu impacturi în afara locaţiei mai grave decât în cazul defecţiunilor de funcţionare proiectate (TA4) şi a defecţiunilor de funcţionare care depăşesc cele proiectate (TAK1).

EMISII

Emisiile pot proveni din două surse, din coşul înalt de 100 de metri, respectiv din emisia inferioară (35 m).

Furnizorul reactoarelor a pus la dispoziţia noastră datele prognosticate ale emisiilor aparţinătoare scenariilor diferitelor accidente pentru cele două altitudini de emisie şi în diferite perioade de timp, care sunt cuprinse în tabelele de mai jos.

Izotop	**Emisie inferioară (35 m)**			**Coş (100 m)**		
	1 zi	**10 zile**	**30 zile**	**1 zi**	**10 zile**	**30 zile**
	activitate (Bq)					
Iod elementar						
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
Iod organic						
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
Gaze nobile						
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
Aerosoli						
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

tabelul 2: Datele de emisie ale unui accident de categoria TAK1 (DEC1)

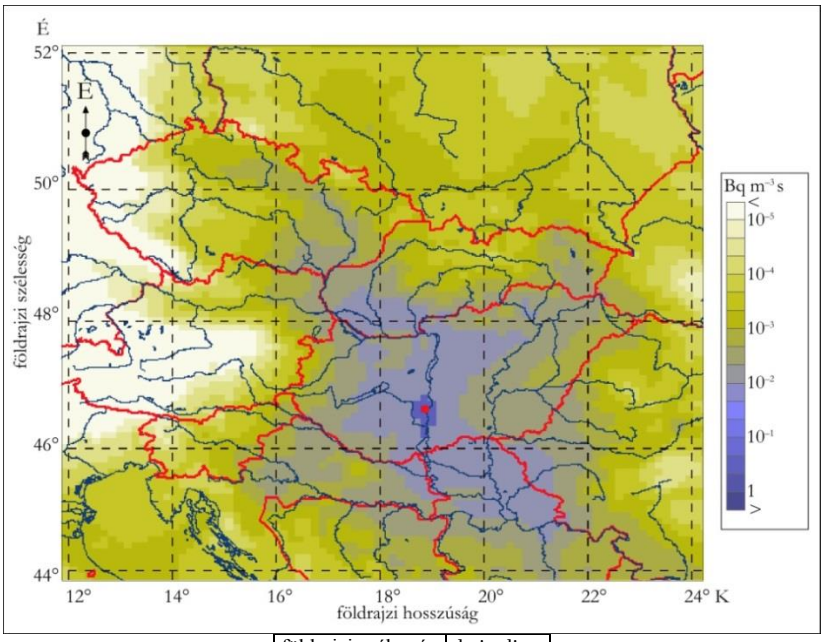
Izotop	Emisie inferioară (35 m)			Coş (100 m)	
	ziua 0 - 1	zilele 1 - 7	zilele 7 - 30	zilele 1 - 7	zilele 7 - 30
	activitate (Bq)				
Iod elementar					
I-131	9,4E+12	4,1E+11		3,5E+11	
I-132	7,9E+11	5,2E+09		2,8E+09	
I-133	1,3E+13	3,1E+11		2,9E+11	
I-134	2,6E+11	-		-	
I-135	5,1E+12	7,8E+10		7,7E+10	
Iod organic					
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	-
Gaze nobile					
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	-	-	-	-
Aerosoli					
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

tabelul 3: Datele de emisie ale unui accident de categoria TAK2 (DEC2)

2.3.4 În cazul emisiilor funcţionării normale

VALORILE CONCENTRAŢIEI ACTIVITĂŢII

Câmpul concentraţiei activităţii în cazul emisiilor funcţionării normale este prezentată în figura de mai jos:

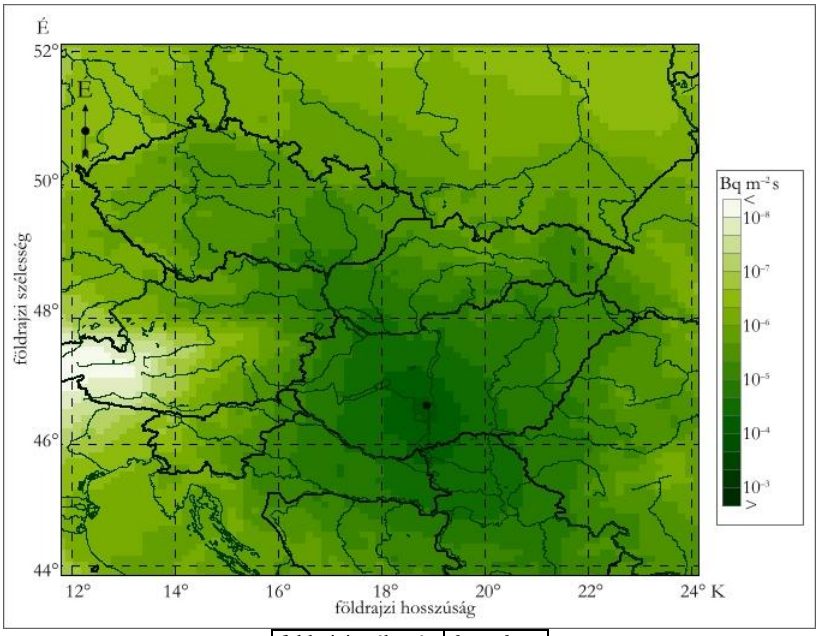


földrajzi szélesség	latitudine
földrajzi hosszúság	longitudine

Figura 5: Câmpul concentraţiei integrate a activităţii pentru anul întreg 2011 în apropierea locului blocurilor nucleare planificate în stratul din apropierea solului (0-2 m) în cazul emisiei funcţionării normale

VALORILE CÂMPURILOR DE SEDIMENTARE

Câmpul de sedimentare în cazul emisiilor funcţionării normale este prezentat în figura de mai jos:



földrajzi szélesség	latitudine
földrajzi hosszúság	longitudine

Figura 6: Câmpul integrat de sedimentare pentru anul întreg 2011 în apropierea locului blocurilor nucleare planificate în cazul emisiei funcţionării normale

DOZE DE INHALARE

Localitate	Coordonate		Doză de inhalare (adult) nSv/an	Doză de inhalare (copii) (nSv/an)
	latitudine	longitudine		
Graz	15,50	47,1	1,420E-02	1,428E-02
Zagreb	15,95	45,8	3,560E-01	3,581E-01
Viena	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
Belgrad	20,45	44,8	8,876E-01	8,928E-01
Arad	21,35	46,2	6,228E-01	6,265E-01
Kosice	21,35	48,7	4,156E-01	4,180E-01
Oradea	21,95	47,0	1,808E-01	1,819E-01
Ujhorod	22,25	48,6	2,515E-01	2,530E-01

tabelul 4: Doze de inhalare (adulţi şi copii) calculate anual, provenite din emisii de funcţionare normală

2.3.5 În cazul emisiilor care depăşesc baza de proiectare

În cazul emisiilor care depăşesc baza de proiectare, expunerea la radiaţii a locuitorilor care trăiesc într-un loc specificat poate fi caracterizată prin determinarea dozei de inhalare, deoarece restul dozelor care cauzează expunerea la radiaţii sunt cu ordini de mărimi mai mici.

Pentru determinarea dozelor de inhalare la locaţia respectivă este necesară cunoaşterea concentraţiilor activităţii izotopilor radioactivi.

Ca prim pas al simulării am efectuat determinarea valorilor medii şi maxime ale concentraţiilor activităţii care sunt de aşteptat în cazul unor evenimente care depăşesc nivelul de proiectare pentru emisiile de nivel TAK1 (DEC1) şi TAK2 (DEC2), atât pentru emisii timpurii, cât şi pentru cele târzii. *(Concentraţia medie a activităţii este media valorilor simulate ale concentraţiilor activităţii în punctul grilei dat, calculate pe un an. Concentraţia maximă a activităţii este definită ca valoarea maximă simulată a valorilor concentraţiilor activităţii în punctul grilei dat, calculate pe un an.)*

În cazul ambelor evenimente am determinat valorile dozei de inhalare timpurie şi târzii, atât pentru adulţi, cât şi pentru copii. *(Semnificaţia celei timpurii reprezintă concentraţia activităţii sau dozele calculate în cazul evenimentului de tip TAK1 în baza emisiei de 7 zile (0-7 zile), iar în cazul lui TAK2 în baza emisiei de 10 zile (0-10 zile). Expresia târzie se referă la concentraţia activităţii sau doza calculată în baza emisiei de 30 de zile (0-30 de zile).*

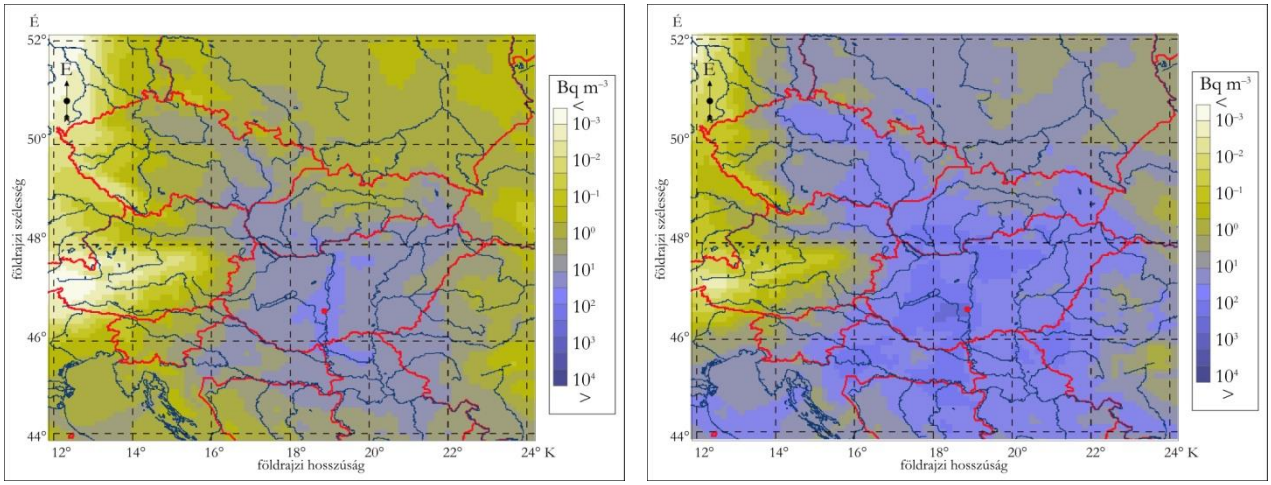
În cazul defecţiunii de funcţionare de tip TAK1 (DEC1) la calculul dozelor timpurii am considerat ca date iniţiale emisiile de 1-10 zile (tabelul 2), respectiv în cazul accidentelor grave de tip TAK2 (DEC2) emisiile de 0-7 zile (tabelul 3).

În cazul defecţiunii de funcţionare complexă de tip TAK1 (DEC1) la calculul dozelor târzii am considerat ca date iniţiale emisiile de 30 de zile (tabelul 2), respectiv în cazul accidentelor grave de tip TAK2 (DEC2) emisiile de 7-30 de zile (tabelul 3).

Valorile obţinute în cazul oraşelor mai mari apropiate de graniţa maghiară sunt prezentate în tabelele de mai jos, pe baza valorilor obţinute pentru cele mai apropiate punctele ale grilei de oraşele respective.

VALORI ALE CONCENTRAŢIEI ACTIVITĂŢII

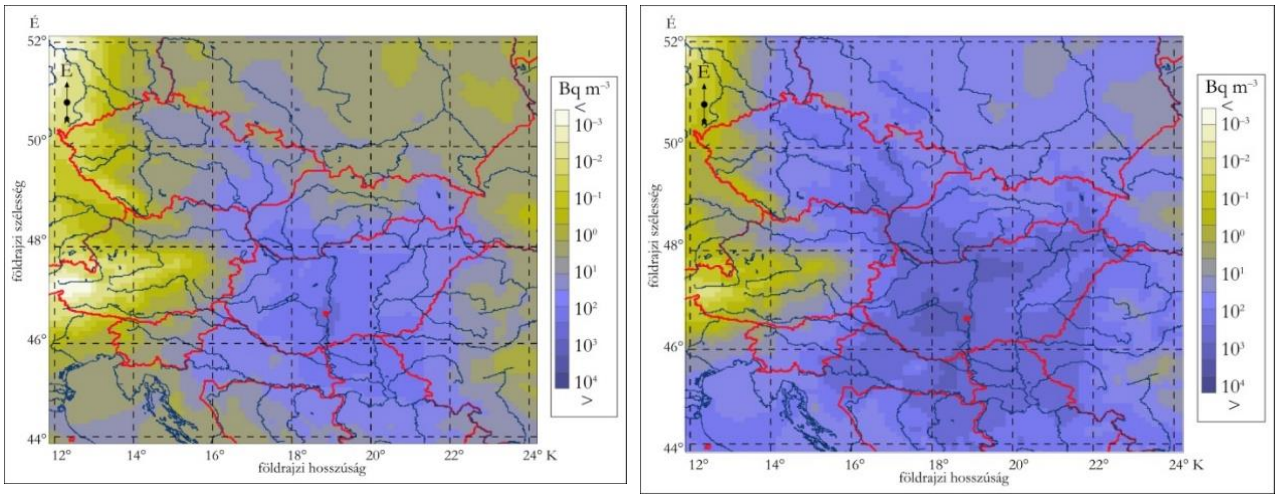
În figurile de mai jos sunt prezentate valorile medii şi maxime ale câmpurilor probabile ale concentraţiei activităţii în urma emisiilor evenimentelor TAK1 (DEC1) şi TAK2 (DEC2), care depăşesc starea proiectată.



a,) timpurie b,) târzie

földrajzi szélesség	latitudine
földrajzi hosszúság	longitudine

Figura 7: Câmpuri ale concentraţiei activităţii timpurii şi târzii în cazul emisiilor de tip TAK1 (DEC1)



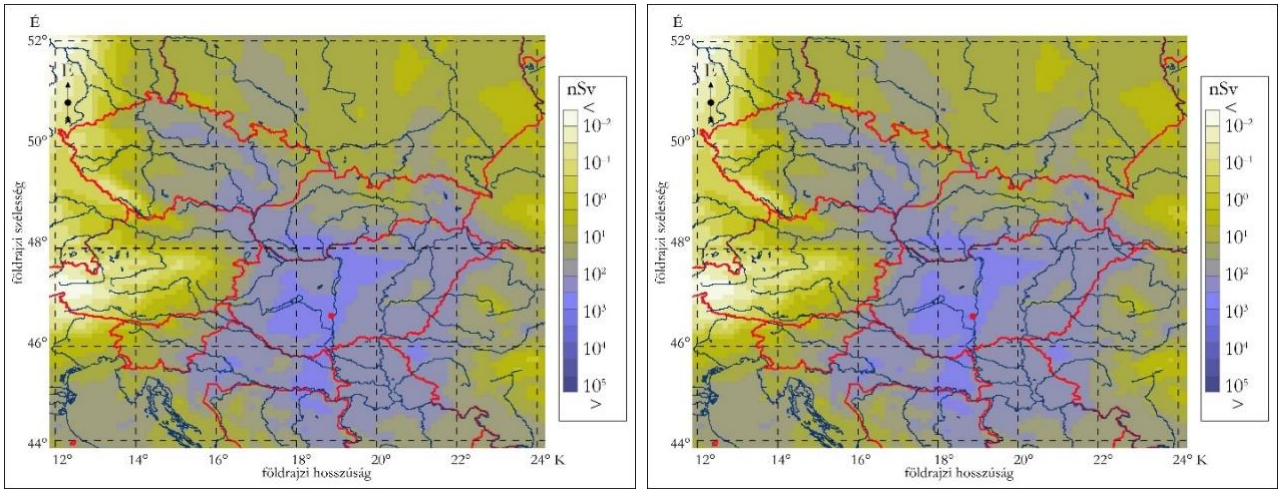
a,) timpurie b,) târzie

földrajzi szélesség	latitudine
földrajzi hosszúság	longitudine

Figura 8: Câmpuri ale concentraţiei activităţii timpurii şi târzii în cazul emisiilor de tip TAK2 (DEC2)

DOZE DE INHALARE

Valorile câmpurilor probabile ale dozelor de inhalare timpurii şi târzii aferente adulţilor şi copiilor în urma emisiilor evenimentelor de tip TAK1 (DEC1) şi TAK2 (DEC2), care depăşesc starea proiectată.



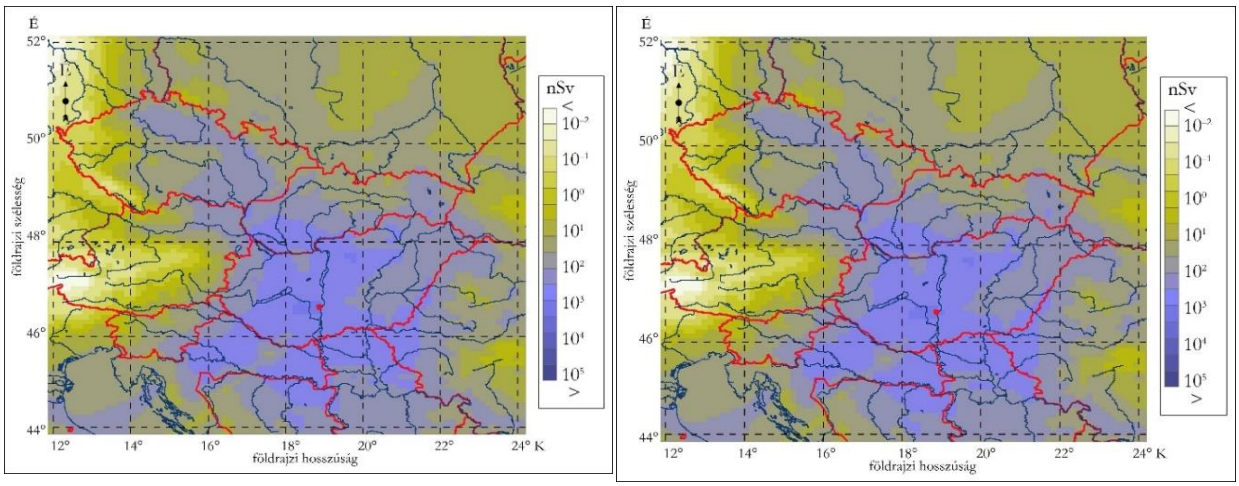
a,) timpurie b,) târzie

földrajzi szélesség	latitudine
földrajzi hosszúság	longitudine

Figura 9: Doze de inhalare pentru adulţi în cazul zonelor care sa află la distanţă mai mare de 30 de km în cazul emisiei de tip TAK1 (DEC1)

Localitate	**Coordonatele modelului**		**Doză efectivă de inhalare nSv**	
	Latitudine	Longitudine	TAK1 (DEC1) - timpurii	TAK1 (DEC1) - târzii
Graz	15,50	47,1	1,970E+00	1,998E+00
Zagreb	15,95	45,8	6,775E+01	6,849E+01
Viena	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
Belgrad	20,45	44,8	4,905E+01	5,048E+01
Arad	21,35	46,2	**7,369E+01**	**7,474E+01**
Kosice	21,35	48,7	4,117E+01	4,171E+01
Oradea	21,95	47,0	3,357E+01	3,391E+01
Ujhorod	22,25	48,6	2,247E+01	2,280E+01

tabelul 5: Valorile dozelor de inhalare anuale calculate pentru adulţi în cazul emisiei de tip TAK1 (DEC1)



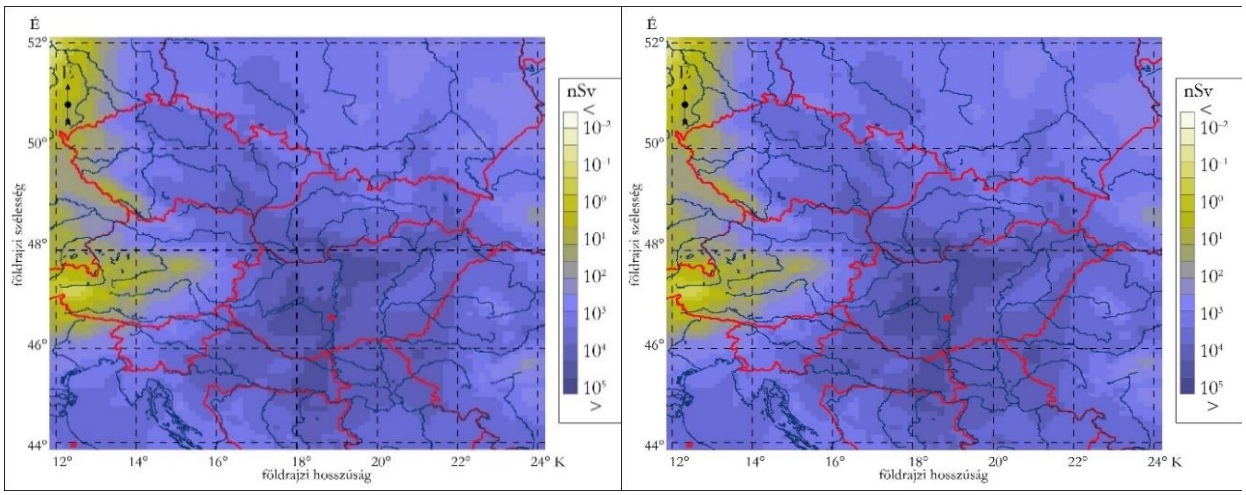
a,) timpurie b,) târzie

földrajzi szélesség	latitudine
földrajzi hosszúság	longitudine

Figura 10: Doze efective de inhalare pentru copii în cazul zonelor care sa află la distanţă mai mare de 30 de km la emisia de tip TAK1 (DEC1)

Localitate	**Coordonatele modelului**		**Doză efectivă de inhalare nSv**	
	Latitudine	Longitudine	TAK1 (DEC1) - timpurii	TAK1 (DEC1) - târzii
Graz	15,50	47,1	3,296E+00	3,343E+00
Zagreb	15,95	45,8	1,133E+02	1,146E+02
Viena	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
Belgrad	20,45	44,8	8,203E+01	8,448E+01
Arad	21,35	46,2	**1,232E+02**	**1,250E+02**
Kosice	21,35	48,7	6,886E+01	6,979E+01
Oradea	21,95	47,0	5,615E+01	5,673E+01
Ujhorod	22,25	48,6	3,758E+01	3,815E+01

tabelul 6: Valorile dozelor de inhalare anuale calculate pentru copii în cazul emisiei de tip TAK1 (DEC1)



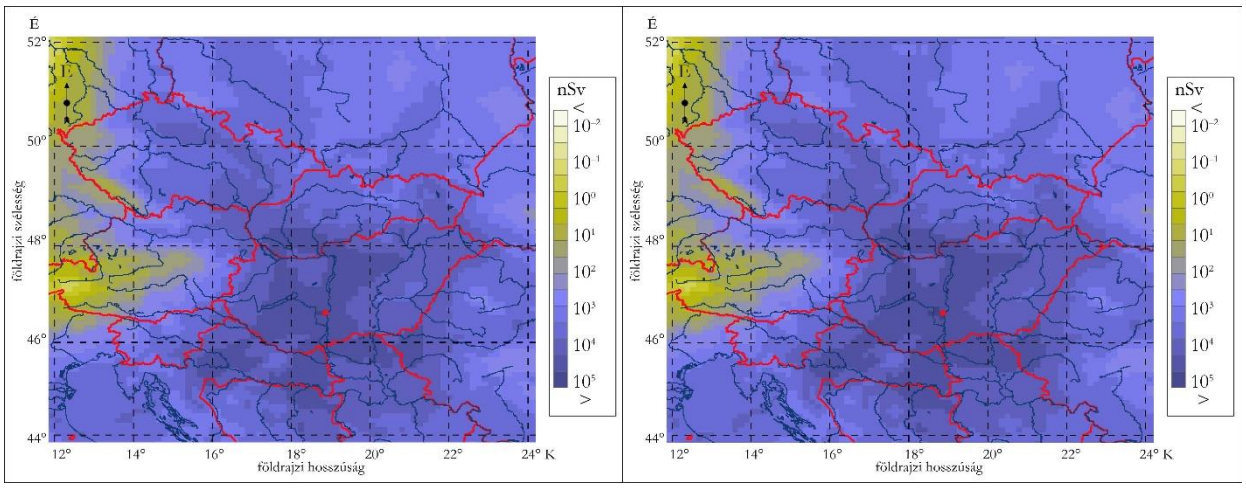
a,) timpurie b,) târzie

földrajzi szélesség	latitudine
földrajzi hosszúság	longitudine

Figura 11: Doze de inhalare timpurii şi târzii pentru adulţi în cazul zonelor care sa află la distanţă mai mare de 30 de km la emisia de tip TAK2 (DEC2)

Localitate	**Coordonatele modelului**		**Doză efectivă de inhalare nSv**	
	Latitudine	Longitudine	TAK2 (DEC2) - timpurii	TAK2 (DEC2) - târzii
Graz	15,50	47,1	1,788E+02	1,921E+02
Zagreb	15,95	45,8	6,156E+03	6,520E+03
Viena	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
Belgrad	20,45	44,8	4,452E+03	4,975E+03
Arad	21,35	46,2	**6,693E+03**	**7,114E+03**
Kosice	21,35	48,7	3,736E+03	3,982E+03
Oradea	21,95	47,0	3,053E+03	3,206E+03
Ujhorod	22,25	48,6	2,037E+03	2,183E+03

tabelul 7: Valorile dozelor de inhalare anuale calculate pentru adulţi în cazul emisiei de tip TAK2 (DEC2)



a,) timpurie b,) târzie

földrajzi szélesség	latitudine
földrajzi hosszúság	longitudine

Figura 12: Doze de inhalare timpurii şi târzii pentru copii în cazul zonelor care sa află la distanţă mai mare de 30 de km la emisia de tip TAK2 (DEC2)

Localitate	**Coordonatele modelului**		**Doză efectivă de inhalare nSv**	
	Latitudine	Longitudine	TAK2 (DEC2) - timpurii	TAK2 (DEC2) - târzii
Graz	15,50	47,1	2,474E+02	2,679E+02
Zagreb	15,95	45,8	8,517E+03	9,072E+03
Viena	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
Belgrad	20,45	44,8	6,160E+03	6,969E+03
Arad	21,35	46,2	**9,260E+03**	**9,906E+03**
Kosice	21,35	48,7	5,170E+03	5,551E+03
Oradea	21,95	47,0	4,225E+03	4,456E+03
Ujhorod	22,25	48,6	2,819E+03	3,046E+03

tabelul 8: Valorile dozelor de inhalare anuale calculate pentru copii în cazul emisiei de tip TAK2 (DEC2)

În baza celor de mai sus se poate conclude -că în toate cazurile datele referitoare la oraşul Arad au fost cele mai -mari atât pentru adulţi, cât şi pentru copii, dar în nici unul dintre cazuri nu au atins valoarea pragului impactului radiologic de 90 Sv, -adică valoarea dozei de constrângere. Astfel se poate spune că impacturile radiologice cumulate care au depăşit graniţele ţării, chiar în cazul emisiilor care au depăşit nivelul de proiectare, au rămas sub valorile dozei de constrângere determinate de organele competente, deci impactul are caracter neutru.

3 Evaluarea observaţiilor -făcute în urma Documentaţiei de Consultaţie Preliminară

3.1 Antecedente

În conformitate cu cele cuprinse în articolul 5/A-. al Decretului Guvernului numărul 314/2005. (XII.25.) cu privire la procesul de autorizare comună a analizei impacturilor şi de utilizarea mediului, în data de 10 noiembrie 2012 MVM PaksII. S.A. a înaintat o cerere de consultaţie preliminară la autoritatea competentă de protecţia mediului (Inspectoratul de Protecţie a Mediului, Naturii şi Apelor Dunărea-de-Sud (IPMNADS) referitoare la realizarea blocurilor nucleare noi la sediul Centralei Nucleare Paks.

Cererea de consultaţie preliminară a fost transmisă - conform Convenţia de la Espoo - ţărilor vecine cu Ungaria, statelor membre ale UE, respectiv Elveţiei (în total de 30 de ţări). Dintre ţările avizate 10 state au semnalat intenţia lor de participare în procesul de analiza internaţională a impactului asupra mediului, dintre care 8 state au înaintat observaţii referitoare la documentul de consultaţie preliminară [1], respectiv la studiul de evaluarea impactului asupra mediului care urmează să fie elaborat.

Pe parcursul elaborării studiului de evaluare a impactului asupra mediului [2] s-a efectuat prelucrarea observaţiilor -făcute, şi cele relevante au fost luate în considerare în cursul efectuării analizei impactului asupra mediului.

Prezentul document serveşte la evaluarea observaţiilor -sosite din partea ţărilor înştiinţate, respectiv cuprinde răspunsurile date la întrebările ivite ale acelor observaţii care nu au fost cuprinse în documentaţia de analiza impactului asupra mediului.

3.2 Descrierea documentelor de bază

Tabelul de mai jos cuprinde documentele care conţin observaţiile sosite din diferite ţări şi prelucrate.

Ţară	Document
Cehia	Ministerstvo Životního Prostředí, 33029/ENV/13, 17 mai 2013 (în anexă 27 buc rezoluţii de la organizaţiile în cauză)
România	Ministry of Environment and Climate Change, 900/RP/09.04.2013.
Malta	Environment Protection Directorate, e-mail transmis în data de 05 aprilie 2013
Croaţia	Ministry of Environmental and Nature Protection, 517-06-02-1-13-3, 02 aprilie 2013
Slovacia	Ministerstvo Životného Prostredia Slovenskej Republiky, 4337/2013-3.4/hp, 03 aprilie 2013 (în anexă 19 buc rezoluţii de la organizaţiile în cauză)
Grecia	Ministry of Environment, Energy & Climate Change, fax sosit în data de 02 aprilie 2013, cu număr de înregistrare olk. 18725/SES/Ypeka
Austria	Federal Ministry of Agriculutre, Forestry, Environment and Water Management, BMLFUW-UW.1.4.2/0023-V/1/2013, 2013.04.15. (în anexă 447 buc. scrisori pe bază de hârtie şi 228 buc. pe bază electronică de la persoane particulare, localităţi şi organizaţii civile, precum şi documentul cu titlul „KKW Paks II Fachstellungnahme zu, Entwurf einer Umweltverträglichkeitserklärung im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung" întocmit de Umweltbundesamt)
Germania	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit, 81-U8806.50-2013/1-10, 16 aprilie 2012. (în anexă 77 buc. scrisori pe bază de hârtie şi 15221 buc. scrisori pe bază electronică, 1 buc. coală de semnături cu 154 de semnături de la persoane particulare şi organizaţii civile)

tabelul 9: Prezentarea documentelor care conţin observaţiile sosite de la diferite ţări şi prelucrate

3.3 Metodologia prelucrării observaţiilor

În faza iniţială a prelucrării observaţiilor am cunoscut şi am înregistrat toate sesizările pe fiecare ţară în parte. În timpul acestei activităţi am sesizat că în cazul observaţiilor predate de Austria şi Germania, majoritatea sesizărilor transmise sub formă de scrisori pe bază de hârtie şi electronică a avut conţinut identic. Aceste obiecţiuni au fost tratate în continuare (cu totul că sunt multe la număr, dar având acelaşi conţinut) ca o singură observaţie.

Conţinuturile sesizărilor deja înregistrate au fost analizate din nou, şi au fost comasate cele sosite din partea diferitelor ţări, dar care au avut acelaşi conţinut. După aceste operaţii, în baza conţinuturilor lor, observaţiile au fost clasificate în -următoarele categorii:

- Strategia Energetică Naţională, situaţia energetică a Ungariei;
- Accidente, defecţiuni de funcţionare grave;
- Securitatea nucleară;
- Responsabilitatea în caz de pagube nucleare;
- Ciclul combustibilului;
- Deşeuri radioactive;
- Efectul comun al celor două centrale nucleare;
- Observaţii referitoare la conţinutul studiului de evaluare a impactului asupra mediului;
- Întrebări de natură economică;
- Alte subiecte, întrebări, observaţii necuprinse în tematicile enumerate mai sus. (De ex. în legătură cu scoaterea la licitaţie, referitor la procesul de autorizare, respectiv probleme generale de reglementare).

Majoritatea observaţiilor au fost în legătură cu tematicile aparţinătoare analizei impactului asupra mediului (de ex. sesizări referitoare la conţinutul studiului de evaluare a impactului asupra mediului, managementul deşeurilor radioactive, utilizarea Dunării, etc.). Aceste observaţii în marea lor majoritate au fost luate în considerare şi răspunsurile corespunzătoare au fost cuprinse în documentaţia studiului de evaluare a impactului asupra mediului.

Însă au fost multe observaţii care nu fac parte din subiectele analizei impactului asupra mediului, astfel luarea acestora în considerare şi răspunsurile date la acestea nu au putut fi cuprinse în documentaţia studiului de evaluare a impactului asupra mediului. La aceste sesizări şi întrebări încercăm să dăm răspunsuri mulţumitoare în cadrul prezentului document, pe baza informaţiilor care ne stau la dispoziţie în momentul de faţă, şi conform cunoştinţelor noastre actuale.

3.4 Observaţii generale asupra investiţiei planificate, procedurii de autorizare, respectiv asupra efectuării analizei impactului asupra mediului

3.4.1 Generalităţi despre procedura de autorizare a înfiinţării centralei nucleare

Multe dintre observaţiile sosite sunt legate de procedura/modul de autorizare a înfiinţării centralei nucleare, motiv pentru care am considerat că nu vom răspunde unul câte unul la fiecare sesizare, ci vom descrie mai degrabă întregul procedeu, prezentând totodată şi condiţiile care urmează să fie îndeplinite pentru obţinerea diferitelor autorizaţii. Certificarea, dovedirea îndeplinirii acestor criterii va fi posibilă ulterior în cadrul fiecărei proceduri de autorizare.

Autorizarea înfiinţării unei noi centrale nucleare este un proces complex, care cuprinde multe domenii de specialitate. Pornind de la operaţiile de pregătire şi ajungând la începerea funcţionării trebuie obţinute autorizaţii de ordinul miilor, în elaborarea cărora participă multe autorităţi în calitate de autoritate de procedură sau contribuie ca autoritate de specialitate. Unele dintre procedurile de autorizare decurg paralel, dar sunt şi

proceduri de autorizare „legate în serie“, în cazul cărora doar după îndeplinirea fazelor de autorizare anterioare poate să înceapă procedura următoare. Graficul de mai jos prezintă legăturile cele mai importante care există între procedurile de autorizare.

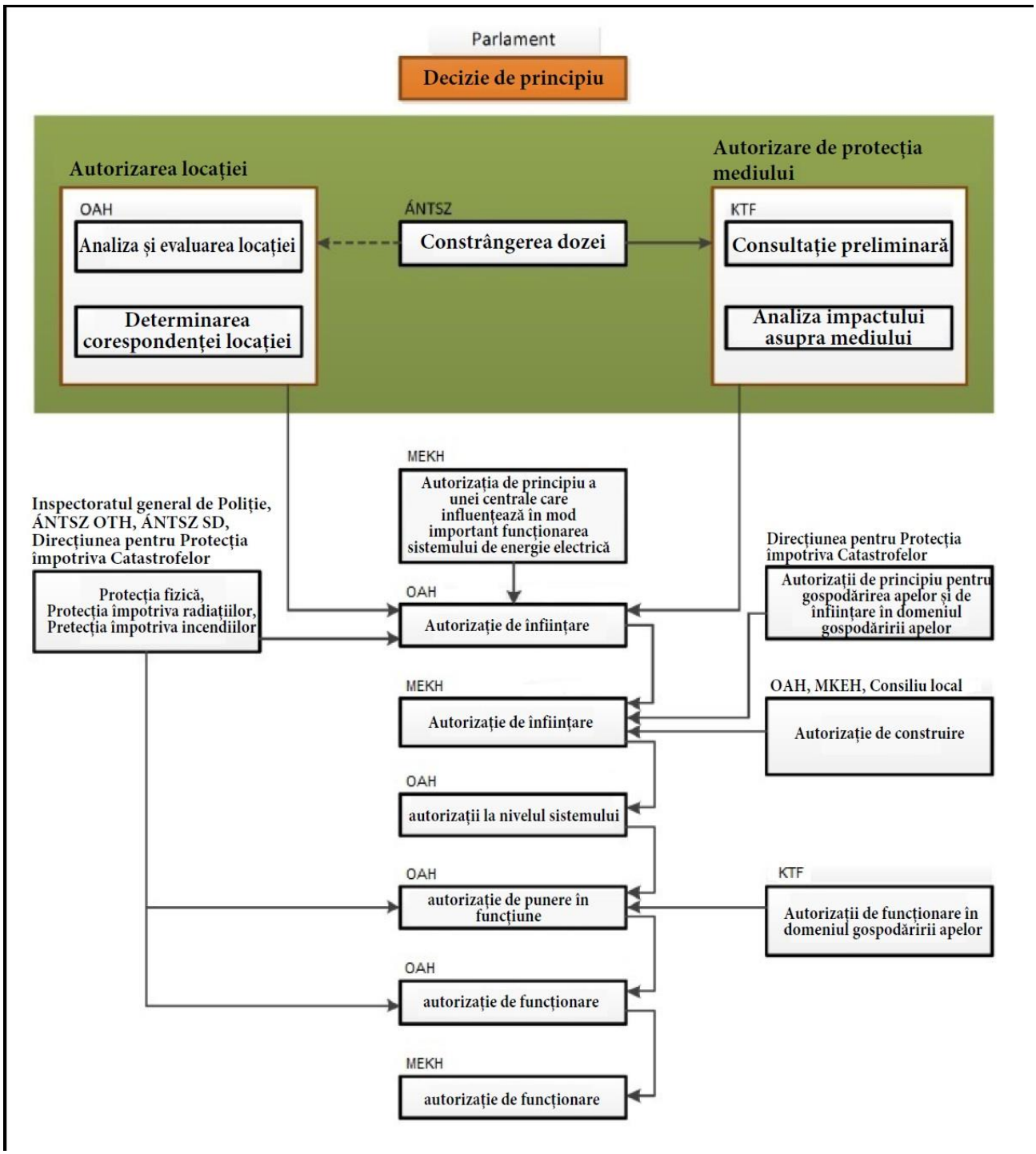


Figura 13: Legăturile dintre cele mai importante proceduri de autorizare [2]

În continuare vom prezenta autorizaţiile care urmează să fie obţinute în cadrul unor domenii de specialitate, precizând punctele de legătură între diferitele domenii de specialitate.

Autorizaţii de securitate nucleară

Legea numărul CXVI. din anul 1996 (Legea Nucleară) determină condiţiile generale ale utilizării energiei nucleare în scopuri paşnice, stabileşte drepturile şi obligaţiile celor care participă la utilizarea energiei nucleare.

Conform dispoziţiilor cuprinse în Legea Nucleară, este necesară - consimţământul Parlamentului pentru demararea activităţilor preliminare în vederea înfiinţării unei centrale nucleare. Prin Decizia sa cu numărul 25/2009. (IV.2.), Parlamentul Maghiar a acordat - consimţământul - preliminar- la pregătirea activităţii de înfiinţare a noilor blocuri nucleare la locaţia centralei existente, la Paks.

Pe parcursul înfiinţării centralei nucleare autorizaţiile elaborate de - Institutul Naţional pentru Energia Nucleară (în continuare: INEN) servesc la validarea cerinţelor siguranţei nucleare.

Prin autorizaţia referitoare la analiza şi evaluarea locaţiei, care este primul document care trebuie obţinut în cadrul procesului de autorizare a securităţii nucleare, INEN aprobă programul de analiză a locaţiei, în baza căruia pot fi efectuate analizele care generează datele necesare pentru avizarea locaţiei. În prezent este în curs procedura de analiză şi evaluare a locaţiei.

În cadrul procedurii autorizării locaţiei, care cuprinde analiza locaţiei şi rezultatele ei, INEN va confirma corespunderea locaţiei, precum şi conformitatea datelor de bază legate de această locaţie.

Pe parcursul procedurii de autorizare a înfiinţării, INEN va analiza - dacă centrala nucleară planificată corespunde sau nu prescripţiilor securităţii nucleare. Pe lângă autorizaţia de înfiinţare se vor obţine şi cele referitoare la obiective, structurile obiectivelor, sistemele şi elementele sistemelor care influenţează -siguranţa nucleară al centralei, precum şi cele care urmează să fie emise la nivelul obiectivelor, respectiv- sistemelor. Construcţia obiectivului respectiv, precum şi procedura de darea în folosinţă, fabricarea, achiziţionarea, montarea sau punerea în funcţiune a oricărui element al sistemului poate să înceapă numai după obţinerea acestor autorizaţii. Deoarece o centrală nucleară este constituită dintr-o mulţime de obiecte şi sisteme, în cazul procurării acestor autorizaţii- se poate vorbi de ordinul miilor.

Efectuarea programului de punerea în funcţiune a centralei construite şi montate poate fi realizată în baza autorizaţiei de punere în funcţiune. În urma punerii reuşite în funcţiune poate fi solicitată autorizaţia de funcţionare, care permite - funcţionarea continuă a centralei.

Autorizaţii, respectiv aprobări de protecţia mediului

Scopul procedurii de analiza impactului asupra mediului este obţinerea autorizaţiei de protecţia mediului, care este efectuată de Inspectoratul pentru Protecţia Mediului şi al Naturii Dunărea de Sud (IPMNDS) aferent locaţiei. - Autorizaţia definitivă şi irevocabilă de protecţia mediului reprezintă condiţia începerii lucrărilor, precum şi elaborării autorizaţiei de înfiinţare a obiectivului nuclear.

Chiar şi după obţinerea autorizaţiei de protecţia mediului, autoritatea competentă de protecţia mediului intervine în activitatea de autorizaţie în numeroase -puncte ale proiectului. Printre altele contribuie, în calitate de autoritate de specialitate, la acordarea autorizaţiei de securitate nucleară la nivelul obiectivului. Totodată îndeplineşte şi sarcini independente de autorizare, aprobare: autorizează nivelele de emisie planificate, iar în fazele ulterioare ale înfiinţării aprobă regulamentul referitor la controlul emisiei şi al mediului, aprobă diferitele valori limită de emisie, efectuează certificarea valorilor măsurate.

Autorizaţiile, aprobările de protecţia mediului referitoare la obiectivele indispensabile construirii, funcţionării centralei nucleare (cum ar fi construirea reţelelor electrice, construirea drumurilor de acces) trebuie de asemenea obţinute de la autorităţile competente în domeniul protecţiei mediului.

Autorizaţii de gospodărirea apelor

Conform prevederilor legii cu privire la gospodărirea apelor (Legea numărul LVII. din anul 1995), toate activităţile legate de efectuarea unor munci hidrotehnice, construirea, luarea în folosinţă a unor obiective hidrotehnice, respectiv utilizarea apei necesită autorizaţie de gospodărirea apelor. În legătură cu noua centrală atomică apare necesitatea înfiinţării mai multor obiective hidrotehnice (de ex. extragerea apei proaspete pentru răcire, fântâni de monitorizare, obiective pentru gestionarea apei reziduale, etc.), în privinţa cărora apare necesitatea procurării autorizaţiilor de gospodărirea apelor privind - înfiinţarea obiectivelor -, iar după ce acestea au fost construite, cele legate de funcţionarea obiectivelor-, competent fiind Direcţiunea pentru Protecţia împotriva Catastrofelor al Judeţului Fejér.

Protecţie împotriva radiaţiilor

În faza pregătitoare a înfiinţării, de la Institutul Naţional de Sănătate Publică (în continuare: INSP) se va solicita determinarea constrângerii dozei, ce va fi luată în considerare pe parcursul proiectării şi se va asigura respectarea dozelor de limit prevăzute de anexa 2. a Decretului Ministerului Sănătăţii numărul 16/2000. (VI. 8.) atât în privinţa populaţiei, cât şi a angajaţilor. Decizia referitoare la valoarea dozei de constrângere în privinţa populaţiei a fost obţinută de MVM Paks II. Zrt. în data de 15 octombrie 2012.

În baza capitolului „Autorizaţii, controale“ al Decretului Ministerului Sănătăţii numărul 16/2000. (VI. 8.) cu privire la îndeplinirea unor dispoziţii ale Legii Nucleare, în cazul obiectivelor de importanţă excepţională cum este şi centrala nucleară planificată INSP efectuează următoarele activităţi corespunzătoare nivelului de fond:

- aprobă producerea, fabricarea şi distribuirea materialelor radioactive,
- aprobă regulamentul de protecţie împotriva radiaţiilor la locurile de muncă (luând în considerare expertiza de specialitate elaborată de Institutul Naţional de Cercetare de Radiobiologie şi Radioigienă / (OSSKI),
- evaluează instalaţiile care emit radiaţii ionizante sau conţin sursă radioactivă, precum şi prototipurile acestora, din punctul de vedere al protecţiei împotriva radiaţiilor, în baza expertizei de specialitate elaborată de OSSKI,
- aprobă extinderea valabilităţii teritoriale ale autorizaţiilor elaborate de Centrul de Radioigienă şi Sănătate Publică al Judeţului Tolna (în continuare SD),
- avizează eliberarea materialelor radioactive de sub controlul autorităţilor.

-SD competent din punct de vedere teritorial autorizează la nivelul de fond următoarele:

- activităţile efectuate utilizând materiale radioactive, precum şi înfiinţarea, funcţionarea, transformarea, lichidarea obiectivelor nenucleare care deservesc această activitate,
- de asemenea funcţionarea şi scoaterea din funcţionarea a instalaţiilor care produc radiaţii ionizante; precum şi înfiinţarea, funcţionarea, transformarea, scoaterea din funcţionarea a obiectivelor nenucleare care deservesc funcţionarea acestor instalaţii,
- cesiunea dreptului de proprietate asupra instalaţiilor şi obiectivelor,
- depozitarea instalaţiilor care conţin surse de radiaţii închise, depozitarea surselor de radiaţii
- transportul materialelor radioactive şi utilizarea autovehiculelor folosite în acest scop.

Autorizaţii ale industriei energiei electrice

Legea numărul LXXXVI. din anul 2007 despre energia electrică reglementează problemele securităţii furnizării cu energie electrică, determină sarcinile participanţilor sistemului de energie electrică, stabileşte acele activităţi

care pot fi efectuate pe bază de autorizaţie. Autorizaţiile pentru industria energiei electrice sunt eliberate de Serviciul pentru Reglementări Energetice şi Comunale (SREC).

Înfiinţarea unei centrale cu capacitatea nominală care depăşeşte 500 MW este condiţionată de solicitarea unei aprobări preliminare, deoarece o astfel de centrală modifică în mod important funcţionarea sistemului de energie electrică. În posesia acestei aprobări preliminare poate fi începută procedura de autorizare a înfiinţării obiectivului nuclear.

Înfiinţarea centralei poate fi începută (pe lângă obţinerea autorizaţiei de înfiinţarea obiectivului nuclear) în posesia autorizaţiei de înfiinţare eliberată de SREC.

Ca fază finală a procesului de înfiinţare, SREC eliberează autorizaţia de funcţionare de producător, în baza căreia energia electrică produsă poate fi alimentată în reţeaua naţională. Autorizaţia de funcţionare de producător poate fi solicitată în urma obţinerii autorizaţiei de funcţionare nucleară.

Autorizaţii de construcţie

Obiectivele, construcţiile care aparţin domeniului securităţii nenucleare, vor fi avizate de autorităţile competente, în baza celor cuprinse în Legea numărul LXXVIII. din anul 1997 cu privire la formarea şi securitatea mediului construit. Sarcinile referitoare la autorizarea obiectivelor care aparţin domeniului securităţii nenucleare, dar sunt considerate construcţii specifice (de ex. construcţii care asigură protecţia echipamentelor sub presiune, obiective pentru depozitarea lichidelor periculoase, etc.) sunt îndeplinite de Serviciul Maghiar de Comerţ şi Licenţiere (SMCL) ,în baza Decretului Guvernului numărul 320/2010. (XII. 27.) În faza de înfiinţare obţinerea acestor permisii de construcţie se efectuează paralel cu obţinerea celor referitoare la securitatea nucleară.

Alte autorizaţii, aprobări

Pe lângă autorizaţiile prezentate mai sus, sunt necesare numeroase alte aprobări eliberate din partea autorităţilor competente, de la faza de proiectare până la cea de funcţionare.

În continuare sunt enumerate câteva aprobări:

- Aprobarea autorităţii de protecţia patrimoniului naţional.
- Aprobările necesare pentru realizarea infrastructurii (construirea de drumuri de acces, instalaţii comunale).
- Aprobările necesare construirii reţelei electrice.
- Aprobările necesare realizării protecţiei fizice.
- Aprobările necesare efectuării transporturilor.
- Aprobările protecţiei contra incendiilor.

3.4.2 Observaţii generale referitoare la investiţia, respectiv la efectuarea evaluării impactului asupra mediului

Ungaria este membru în cadrul mai multor organizaţii internaţionale întemeiate -pentru controlul utilizării energiei nucleare în scopuri paşnice, precum şi al Uniunii Europene. Ungaria este semnatarul următoarelor convenţii internaţionale, şi în consecinţă se străduieşte să le respecte complet:

- tratatul referitor la împiedicarea răspândirii armelor nucleare [3]
- convenţia încheiată despre aplicarea garanţiilor acordate în conformitate cu tratatul de împiedicarea răspândirii armelor nucleare [4]
- Convenţia de la Viena cu privire la răspunderea civilă pentru daune nucleare [5]

- Protocolul comun referitor la aplicarea Convenţiei de la Viena cu privire la răspunderea civilă pentru daune nucleare şi la aplicarea Convenţiei de la Paris despre răspunderea civilă pentru daune datorate energiei nucleare [6]
- Tratatul despre interdicţia plasării armelor nucleare şi de distrugere în masă pe fundul mărilor şi oceanelor, respectiv în subsolul acestora [7]
- Tratatul global pentru interzicerea testelor nucleare [8]
- convenţia cu privire la protecţia fizică a materialelor nucleare (Agenţia Internaţională pentru Energia Atomică (AIEA) [9]
- convenţia cu privire la comunicare urgentă -în caz de accident nuclear [10]
- convenţia cu privire la securitatea nucleară [11]
- convenţie cu privire la asistenţa în caz de accident nuclear sau urgenţă radiologică, adoptată la Viena [12]
- convenţia cu privire la securitatea managementului casetelor de combustibil uzate şi a deşeurilor radioactive [13]
- actul constitutiv al Agenţiei Internaţionale pentru Energia Atomică (IAEA) [14]
- convenţia cu privire la privilegiile şi imunităţile acordate Agenţiei Internaţionale pentru Energia Atomică (IAEA) [15]
- convenţia complementară revizuită cu privire la asigurarea acordării ajutorului tehnic Agenţiei Internaţionale pentru Energia Atomică (IAEA) [16]
- Convenţia de la Espoo [17]

Cerinţele pronunţate în cadrul convenţiilor enumerate mai sus se regăsesc şi în cadrul actelor normative maghiare. INEN este organul care controlează îndeplinirea cerinţelor formulate de actele normative în privinţa producerii energiei nucleare. În Ungaria revizia reglementărilor legale nucleare este continuă, asigurând prin aceasta ca recomandările şi practica internaţională să fie înglobate şi în actele normative maghiare.

Ungaria se străduieşte la construirea unei centrale nucleare sigure, fiabile în funcţionare.

Este important de remarcat faptul că în cadrul consultaţiei preliminare au fost luate în considerare cinci blocuri nucleare potenţiale, dar în baza Legii numărul II. din anul 2014 cu privire la publicarea convenţiei referitoare la colaborarea dintre Ungaria şi Guvernul Federaţiei Ruse în domeniul utilizării energiei nucleare în scopuri paşnice, a fost desemnat furnizorul blocurilor, astfel evaluarea impactului asupra mediului a fost efectuată ţinând cont de parametrii, datele blocului ales (de tip rusesc), apreciind eventualele impacturi asupra mediului ale acestui tip de reactor. Din acest motiv procedură de licitaţie nu va avea loc, şi datorită dispoziţiilor Legii numărul II. din anul 2014, nu mai sunt relevante observaţiile referitoare la alegerea tipului reactorului.

De asemenea este important de subliniat faptul că tratarea oricărei probleme economice sau financiare nu constituie subiectul studiului de evaluare a impactului asupra mediului. Referindu-ne la articolul 7. c) al anexei numărul 6. al Decretului Guvernului numărul 314/2005. (XII.25.) declarăm faptul că prezentul studiu de evaluare a impactului asupra mediului nu conţine date care ar fi considerate secret de stat sau de serviciu, respectiv secret de afaceri al MVM Paks II. S.A., iar în cadrul prezentei proceduri considerăm irelevante acordarea răspunsurilor la întrebările cu caracter economic.

Este de remarcat de asemenea faptul că în baza actele normative naţionale în vigoare, problemele legate de securitatea nucleară şi de autorizare în domeniul securităţii nucleare intră în competenţa INEN. În conformitate cu cele de mai sus, respectarea cerinţelor referitoare la securitatea nucleară, conformarea la aceste prevederi se va certifica în cadrul procedurilor intentate de INEN. În lumina celor prezentate mai înainte, analiza impactului

asupra mediului nu poate să aibă drept scop analiza aspectelor de securitate nucleară, ci trebuie să identifice şi să evalueze doar impacturile posibile ale obiectivului asupra mediului. Însă având în vedere atenţia pe scară largă care a urmat accidentele nucleare grave, această temă va fi prezentată pe larg în cadrul capitolului internaţional.

Fiind pregătită pentru orice eventualitate, Legea Nucleară se preocupă în cadrul unui capitol aparte de răspunderea civilă pentru daune nucleare şi răspunderea civilă pentru daune datorate energiei nucleare, în concordanţă cu dispoziţiile cuprinse în convenţiile internaţionale [5,6]. În consecinţă Decretul Guvernului numărul 227/1997. (XII.10.) cu privire la crearea unui fond de asigurare sau de alt tip în vederea răspunderii în caz de daune nucleare, reglementează în mod corespunzător problemele legate de crearea unui fond de asigurare sau de alt tip în vederea răspunderii în caz de daune nucleare.

Conform celor cuprinse în articolul 11/A. alineatul (4) Legea Nucleară, INEN organizează audienţe publice în cadrul procedurii de autorizare, unde publicul are ocazia de a cunoaşte procedura, respectiv poate să adreseze întrebări directe atât reprezentanţilor autorităţilor, cât şi persoanelor competente din partea beneficiarului.

3.5 Tratarea observaţiilor în funcţie de tematica acestora

Observaţiile sosite din ţările amintite mai sus sunt redate pe fundal gri, iar răspunsurile cu scris cursiv, grupate pe tematicile specificate, exceptând acelea pentru care am comunicat informaţii în cadrul observaţiilor generale (astfel de tematici sunt cele Economice, Diverse, Responsabilitatea daunelor nucleare, etc.)

În cazul sesizărilor care au fost luate în considerare pe parcursul efectuării studiului de evaluare a impactului asupra mediului, vom specifica titlul capitolului aferent.

3.5.1 Strategia Naţională de Energie

Scopul Strategiei Naţionale de Energie 2030 [18] este asigurarea menţinerii dezvoltării durabile pe termen lung, a competitivităţii furnizării energiei. Elaborarea strategiei a început în august 2010, şi pe parcurs au fost consultaţi cu aproape 110 actori proeminenţi din domeniul economic, ştiinţific, profesional şi social. Au fost luate în considerare recomandările comisiilor consultative de pe lângă Ministerul Dezvoltării Naţionale şi ale Agenţiei Internaţionale pentru Energie, precum şi concepţia Uniunii Europene referitoare la politica energetică.

Documentul formulează cinci piloni importanţi în vederea atingerii scopurilor propuşi:

1. Intensificarea economiei şi eficienţei utilizării energiei
2. Majorarea cotei de participare a energiilor regenerabile
3. Integrarea liniilor energetice din Europa Centrală şi construirea capacităţilor transfrontiere necesare pentru aceasta
4. Păstrarea capacităţii de astăzi a energiei nucleare
5. Utilizarea în mod ecologic a averii naţionale de cărbune şi lignit în producţia energiei electrice.

Întrebările referitoare la Strategia Naţională de Energie, precum şi răspunsurile date sunt cuprinse în cele ce urmează, grupându-le pe tematici:

DESCRIEREA EXACTĂ A EXPORTULUI DE ENERGIE, RESPECTIV PREZENTAREA MODULUI ÎN CARE CONSTRUIREA NOII REŢELE DE TENSIUNE ÎNALTĂ INFLUENŢEAZĂ REŢELELE DE ENERGIE ELECTRICĂ ALE ŢĂRILOR VECINE.

Centrala nucleară care funcţionează în prezent la sediul din Paks se racordează la sistemul maghiar de energie electrică prin 5 reţele de transport de câte 400 kV, iar capacitatea de transport ale acestora fiind mai mult de 10000 MVA. Construirea unei noi reţele de transport dublu circuit între localităţile Paks-Albertirsa de 400 kV reprezintă condiţia racordării noii centrale nucleare la sistemul maghiar de energie electrică -, pe lângă reţelele de transport de 400 şi 120 kV deja existente. Modul exact de realizare se află în faza de proiectare. Pe lângă racordarea la centrala nucleară nouă, această conexiune a reţelei de transport va mări într-o măsură importantă stabilitatea, siguranţa în funcţionare a sistemelor de energie electrică atât din ţară, cât şi din ţările înconjurătoare.

DESCRIEREA DEZVOLTĂRII PREVIZIBILE A PARCULUI DE CENTRALE ENERGETICE DIN UNGARIA (CONSTRUIRI, LICHIDĂRI) PÂNĂ ÎN ANUL 2030. CU AJUTORUL CĂROR CENTRALE ŞI UNDE INTENŢIONEAZĂ UNGARIA SĂ-ŞI SATISFACĂ NEVOILE SALE DE ENERGIE CRESCÂNDE, SPECIFICATE ÎN CADRUL DOCUMENTAŢIEI DE CONSULTAŢIE PRELIMINARĂ? BLOCURILE DE CENTRALE NUCLEARE NOI CARE URMEAZĂ SĂ FIE ÎNFIINŢATE LA PAKS CUM SE RACORDEAZĂ LA PARCUL COMPLET DE CENTRALE MAGHIARE (ATÂT DIN PUNCTUL DE VEDERE AL PUTERII, CÂT ŞI AL PRODUCŢIEI ANUALE)?

Puterea de producţie înglobată totală a centralelor maghiare în anul 2011 a fost de 10 109 MW (din care 8 637 MW centrale mari). Analizând modificările şi pronosticările capacităţii de producţie de energie electrică încorporată, putem constata că soarta centralelor existente, scoaterea lor definitivă din funcţionare se va realiza în modul şi în momentul determinat de proprietarii lor, în funcţie de evoluarea de pe piaţă a capacităţilor de producţie. În următorii –doi decenii vom avea nevoie de noile centrale în primul rând pentru înlocuirea celor scoase din uz, şi doar în al doilea rând din cauza creşterii solicitărilor energietice [19,20]

ÎN CADRUL STUDIULUI DE EVALUARE A IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI AR FI RECOMANDABIL SĂ SE ANALIZEZE CE CONSECINŢE AR ÎNSEMNA PRĂBUŞIREA COMPLETĂ (A TUTUROR CELOR 6 BLOCURI) ÎN FURNIZAREA ENERGIEI ELECTRICE A UNGARIEI ŞI A ŢĂRILOR VECINE.

Probabilitatea căderii concomitente a tuturor blocurilor centralei nucleare este foarte mică. Examinarea unei de defecţiuni de funcţionare de asemenea amploare intră în competenţa dispeceratului maghiar (MAVIR Zrt.) şi a Rețelei europene a operatorilor de sisteme de transport de energie electrică (ENTSO-E) Starea cea mai gravă, dar planificată de dinainte a sistemului de energie electrică este starea Black-out. Restabilirea (Black-start) de după prăbuşirea sistemului este sarcina dispeceratului maghiar (MAVIR Zrt.), în acest sens - se află la dispoziţie -un plan complet de restabilire elaborat in ădvans.-

CU AJUTORUL APLICĂRII UNEI MIXTURI ECHILIBRATE DE PURTĂTORI DE ENERGIE TREBUIE ELABORATE ALTERNATIVELE INVESTIŢIEI COMPARABILE DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC ŞI ECONOMIC ŞI ACESTEA TREBUIE PREZENTATE ÎN CADRUL STUDIULUI DE EVALUARE A IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI. ÎN CADRUL ELABORĂRII ALTERNATIVELOR SE VOR LUA ÎN CONSIDERARE - PE LÂNGĂ PURTĂTORII DE ENERGIE FOSILI - ŞI UTILIZAREA PURTĂTORILOR DE ENERGIE REGENERABILE. ÎNAINTE DE TOATE TREBUIE LUATE ÎN CONSIDERARE ÎN MOD CONSECVENT PURTĂTORII POTENŢIALI DE ENERGIE REGENERABILE CARE STAU LA DISPOZIŢIE ÎN UNGARIA, CUM AR FI ENERGIA VÂNTULUI, BIOMASA, BIOGAZUL, ENERGIA SOLARĂ. ÎN ACEST SENS, ÎN VEDEREA SUPLINIRII OBIECTIVELOR EXISTENTE ESTE NECESARĂ LUAREA ÎN CONSIDERARE A CENTRALELOR MODERNE CU CICLURI COMBINATE, PRECUM ŞI CENTRALE DE ÎNCĂLZIRE DECENTRALIZATE PE BAZĂ DE BIOMASĂ.

Concepţia Guvernului Ungariei în legătură cu politica energetică este cuprinsă în Strategia Naţională de Energie, care cuprinde propuneri amănunţite până în anul 2030 pentru crearea concordanţei între politica energetică şi cea climaterică, totodată ţinând cont de dezvoltarea economiei şi de sustenabilitatea mediului, determinând-- şi nivelul acceptabil de energie şi a dezvoltărilor energetice viitoare, schiţând şi un plan pe termen lung, până în anul 2050. Studiile amănunţite de evaluare a impactului trebuie să stea la dispoziţie în preajma unui punct de decizie, furnizând cât se poate de multe date actuale şi informaţii pentru pregătirea deciziei.

PREZENTAREA MODULUI ÎN CARE INVESTIŢIA REZOLVĂ REDUCEREA NECESITĂŢII DE ENERGIE ELECTRICĂ, ÎN CONCORDANŢĂ CU SCOPURILE POLITICII ENERGETICE ALE UE.

Lipsa de capacitate pronosticată (în 2027 aproape 6500 MW) poate fi acoperită doar în parte cu ajutorul surselor de energie regenerabilă şi cu centrale mici, deoarece s-a epuizat exploatarea posibilităţilor în locurile cu condiţii favorabile. Reducerea lipsei de capacitate de asemenea anvergură este indicată cu ajutorul centralelor de capacitate încorporată mare, de construcţie nouă, ceea ce este asigurată prin noua centrală nucleară proiectată, deoarece producţia energiei electrice în cadrul centralelor nucleare corespunde tendinţelor de decarbonizare determinate în cadrul politicii energetice a UE, fiind eficientă din punct de vedere economic, aplicabilă pe termen lung, asigură furnizarea sigură a energiei electrice, combustibilul poate fi achiziţionat din mai multe surse, în mod stabil, la preţ calculabil.

NU A FOST EFECTUATĂ ANALIZA IMPACTURILOR ASUPRA MEDIULUI CARE SE ÎNTIND PESTE GRANIŢELE ŢĂRII DATORATE STRATEGIEI ENERGETICE, ÎN CONSECINŢĂ ACEASTĂ STRATEGIE NU POATE FI ACCEPTATĂ CA PUNCT DE PORNIRE LA ELABORAREA DECIZIEI POLITICE.

În baza unei decizii de politică energetică nu a fost efectuată analiza impacturilor asupra mediului care se întind peste graniţele ţării, Ministerul Dezvoltării Naţionale fiind competent în acest domeniu.

3.5.2 Accidente, defecţiuni de funcţionare grave

Cerinţele prezentate faţă de conţinutul general al studiului de evaluare a impactului asupra mediului sunt reglementate de anexa numărul 6. al Decretului Guvernului numărul 314/2005. (XII.25.). În conformitate cu dispoziţiile acestui document, defecţiunile de funcţionare cuprinse în baza de proiectare, prezentarea impacturilor ivite cu ocazia accidentelor care depăşesc cele proiectate se află parţial în capitolul aferent al studiului de evaluare a impactului asupra mediului, iar parţial în capitolul internaţional.
Proprietăţile caracteristice ale defecţiunilor de funcţionare planificate şi ale celor care depăşesc acest nivel au fost prezentate în baza definiţiilor stabilite conform European Utility Requirements (EUR) în cadrul Studiului de evaluare a impactului asupra mediului, capitolul 20. cu titlul: Radioactivitatea - mediului înconjurător- Expunerea la radiaţii a populaţiei care trăieşte în apropierea centralei. Au fost prezentate de asemenea şi valorile limită referitoare la diferitele emisii radioactive, care corespund recomandărilor EUR şi ale criteriilor stabilite de Comisia Internaţională de Protecţie Radiologică (International Commission on Radiological Protection - ICRP). Calculele referitoare la accidentele grave sunt prezentate în cadrul capitolului internaţional, având în vedere impacturile lor potenţial regionale.
Îndrumătoarele elaborate în cadrul Planului Naţional de Măsuri pentru Prevenirea Accidentelor Nucleare (PNMPAN) conţin metodele recomandate pentru îndeplinirea cerinţelor şi sarcinilor definite în cadrul reglementărilor juridice şi tehnice a lichidării accidentelor nucleare. Conţinutul şi structura Planului Naţional de Măsuri pentru Prevenirea Accidentelor Nucleare respectă recomandările elaborate de Agenţia Internaţională pentru Energia Atomică [21,22,23,24,25], aplică sistemul de concepte, noţiunile utilizate în cadrul proiectării zonelor de urgenţă, precum şi noţiunile diferitelor nivele de intervenţie. Acestea sunt completate de documentele şi reglementările interne ale diferitelor organe şi organizaţii care colaborează în cadrul Planului Naţional de

Măsuri pentru Prevenirea Accidentelor Nucleare, care sunt elaborate şi actualizate în conformitate cu sistemele lor proprii de managementul calităţii.

ÎN CADRUL DOCUMENTAŢIEI AR FI IMPORTANTĂ DESCRIEREA (CANTITATIVĂ ŞI CALITATIVĂ) TUTUROR SURSELOR DE IRADIERE CARE S-AR PRODUCE ÎN CAZUL UNEI DETERIORĂRI GRAVE A ZONEI RECTORULUI SAU TOPIRII ZONEI, PRECUM ŞI PREZENTAREA VALORILOR OBŢINUTE ÎN URMA EXAMINĂRILOR PSA (NIVELELE 1,2,3), CU ATENŢIE DEOSEBITĂ ASUPRA URMĂTOARELOR:

• PROBABILITĂŢILE/FRECVENŢA DEGRADĂRILOR REACTORULUI (CRF) ŞI ACCIDENTELOR URMATE DE EMISII MARI (LRF ŞI LERF), INCLUSIV ŞI DISTRIBUIREA PROBABILĂ (STATISTICA FRACŢIUNILOR);

• SPECIFICAREA CAUZELOR DECLANŞĂRII INTERNE, A RAPORTURILOR DINTRE EVENIMENTELE INTERNE ŞI EXTERNE, A RAPORTULUI DINTRE TIMPUL DE FUNCŢIONARE ŞI CEL DE STAŢIONARE, RESPECTIV ACCIDENTELOR GRAVE PROVENITE DIN BAZINELE DE STOCARE;

• SPECIFICAREA SCENARIILOR CELOR MAI GRAVE ACCIDENTE, INCLUSIV A CELOR PROVENITE DIN BAZINELE DE STOCARE (CU DESCRIEREA INTERVENŢIILOR MANUALE NECESARE ŞI TIMPUL DISPONIBIL PENTRU EFECTUAREA ACESTORA);

• DESCRIEREA MANAGEMENTULUI ACCIDENTELOR GRAVE, PRECUM ŞI ALE MĂSURILOR ÎNTREPRINSE PENTRU ATENUAREA CONSECINŢELOR;

• CATEGORIILE DE RADIAŢII CELE MAI IMPORTANTE, INCLUSIV CELE PROVENITE DIN BAZINELE DE STOCARE;

• DESCRIEREA CALCULELOR REFERITOARE LA PROPAGARE, PRECUM ŞI DETERMINAREA DOZELOR DEFECŢIUNII DE FUNCŢIONARE ŞI ACCIDENTELOR.

Tratarea aşa de detaliată a problemelor expuse nu face parte din studiul de evaluare a impactului asupra mediului, prezentarea acestora va avea loc în cadrul procedurii de autorizare a înfiinţării.

ÎN CADRUL DOCUMENTULUI ESTE NECESARĂ PREZENTAREA INFORMAŢIILOR LEGATE DE DEFECŢIUNILE DE FUNCŢIONARE, ÎN SPECIAL A ISTORIEI DEFECŢIUNILOR DE FUNCŢIONARE PRODUSE ÎN CADRUL CENTRALEI DE LA PAKS, PRECUM ŞI A EVALUĂRII SIGURANŢEI CENTRALEI NUCLEARE EXISTENTE DE CĂTRE SPECIALIŞTI INDEPENDENŢI. TOATE ACESTEA SUNT NECESARE PENTRU CA RISCURILOR INVESTIŢIEI SĂ FIE APRECIATE ÎN MOD REAL.

Studiul de evaluare a impactului asupra mediului analizează în mod corespunzător, în cadrul unei anverguri relevante prevăzute de actele normative în vigoare, toate impacturile posibile asupra mediului, deci autorizaţiile care urmează să fie eliberate de către autorităţi, controlul de calitate şi de management a sistemelor încorporate asigură atingerea nivelul necesar de securitate, cu ajutorul cărora riscurile noului obiectiv pot fi determinate în mod real.

Evaluarea siguranţei sediului efectuată de specialişti independenţi va fi prezentată în mod detaliat în cererea de solicitare a autorizaţiei sediului social.

3.5.3 Securitatea nucleară

Centralele nucleare sunt proiectate, instalaţiile tehnice şi sistemele de securitate sunt amenajate astfel încât securitatea vecinătăţii centralei să fie garantată în măsura cea mai mare chiar în cazul producerii unui accident. Revizia continuă a funcţionării sigure, precum şi elaborarea măsurilor care servesc ridicarea siguranţei de funcţionare sunt cerinţe primordiale care stau în faţa conducerii centralei. Autorităţile de control autorizează pornirea, funcţionarea sau efectuarea diferitelor operaţii la echipamentele unui reactor nuclear numai dacă este dovedit faptul că este asigurată funcţionarea sigură a reactoarelor.

Descrierea modului în care sunt excluse impacturile asupra ţărilor vecine şi altor ţări, datorate blocurilor nucleare proiectate, sunt cuprinse în studiul de evaluare a impactului asupra mediului, capitolul care prezintă impacturile care depăşesc frontierele ţării, care a fost întocmit în baza dispoziţiilor cuprinse în anexa numărul 6. al Decretului Guvernului numărul 314/2005. (XII.25.).

Conformitatea locaţiei din punct de vedere geologic şi al securităţii nucleare va fi evaluată în mod detailat, respectiv certificată în baza procedurii de autorizaţie a sediului social care urmează să fie întreprinsă de INEN conform dispoziţiilor Regulamentului de Siguranţă Nucleară (RSN), care face parte din anexele Decretului Guvernului numărul 118/2011. (VII.11.) cu privire la cerinţele de securitate nucleară ale obiectivelor nucleare şi la activităţile autorităţilor în legătură cu acestea. Analiza caracteristicilor locaţiei va avea loc pe baza programului de analiză a locaţiei, elaborarea acestui program bazându-se pe considerentele internaţionale cele mai noi (post-fukushima). Programul de analiză al sediului -a fost evaluat de specialiştii Agenţiei Internaţionale pentru Energia Atomică (AIEA) în cadrul unei revizii independente.

Protecţia fizică a obiectivului împotriva acţiunilor de sabotaj şi teroriste este asigurată prin totalitatea reglementărilor interne, mijloacelor tehnice şi serviciilor de securitate, care făcând parte din protecţia nucleară, au drept scop împiedicarea, sesizarea, întârzierea şi îndepărtarea acţiunilor care vizează sabotajele efectuate împotriva obiectivelor nucleare, respectiv care se îndreaptă împotriva materialelor radioactive în vederea înstrăinării lor nelegitime. Modul de funcţionare al acestui sistem, precum şi descrierea concretă a realizării funcţiilor de apărare fizică sunt cuprinse în planul de protecţie fizică. Detaliile concrete ale acestuia nu sunt publice - din motive care sunt uşor de înţeles -, acestea pot fi consultate doar de persoanele avizate în acest sens, şi nu fac parte din prezentul studiu de evaluare a impactului. Informaţiile generale despre protecţia fizică sunt cuprinse în secțiunea principală numărul 6. cu titlul: Caracteristicile şi datele de bază ale centralei nucleare Paks II. planificată în locaţia Paks, subcapitolul 6.12. Protecţia fizică.

CUM SE VA ASIGURA APA DE RĂCIRE PENTRU NOILE BLOCURI ÎN CAZ DE ACCIDENT, DACĂ UTILIZAREA APEI DUNĂRII NU ESTE POSIBILĂ? CUM DEMONSTREAZĂ DOCUMENTAŢIA FAPTUL CĂ VA STA LA DISPOZIŢIE CANTITATEA DE APĂ NECESARĂ CHIAR ŞI ÎN SITUAŢII DE ACCIDENT (LUÂND ÎN CONSIDERARE CIRCUMSTANŢELE CLIMATERICE).

În cazul pierderii absorbţiei uzinale a energiei termice, în condiţii de defecţiuni de funcţionare, răcirea îndelungată a reactorului se realizează fără intervenţia operatorului, prin utilizarea rezervelor de apă încorporate. Evacuarea căldurii remanente (căldura rămasă în urma descompunerii materialelor de fisiune) se realizează în primul rând, pe lângă sistemele de răcire active în caz de defecţiuni de funcţionare (patru sisteme independente unele de altele), prin patru hidroacumulatoare de câte 60 de m^3 fiecare. Perna de nitrogen de presiune mare aflată în hidroacumulatoare transmite apa cu concentraţia de bor de 16 g/kg direct în reactor. Pentru evacuarea căldurii remanente ne stau la dispoziţie încă două sisteme pasive care intră în funcţiune numai în caz de accident grav. Una dintre acestea evacuează căldura din generatorul de aburi, iar a doua din clădirea izolatoare din jurul reactorului. Caracteristic pentru ambele sisteme este faptul că menţinerea fluxului, şi prin aceasta funcţionarea sistemelor se realizează prin circulaţia naturală. Volumul recipientelor legate de sisteme este de 4x540 m^3. Funcţionarea sistemelor pasive este capabilă să asigure evacuarea căldurii remanente timp de 72 de ore, împiedicând astfel defecţiunile zonei reactorului. Circumstanţele climaterice nu joacă un rol important la evacuarea căldurii produse în interiorul reactorului în situaţii de accidente de funcţionare.

CARE ESTE GARANŢIA CA CLĂDIREA IZOLATOARE DIN JURUL REACTORULUI, CLĂDIREA REACTORULUI, STRUCTURILE DE BETON ALE ACESTORA SĂ FIE ÎN STARE PERFECTĂ? CUM SE ASIGURĂ CA OBIECTIVUL SĂ REZISTE LA PRĂBUŞIREA UNUI AVION MARE, CIVIL?

Conform actelor normative în vigoare, blocurile care se vor realiza la locaţia Paks trebuie să fie protejate împotriva prăbuşirii unui avion mare, civil.

Obiectivele şi instalaţiile blocurilor se supun unor criterii foarte stringente de controlul calităţii şi de securitate. Minimul acestor cerinţe trebuie să corespundă nivelelor prezentate în cadrul European Utility Requirements (EUR). Livratorul blocurilor şi-a luat angajamentul pentru respectarea acestor exigenţe, astfel pe parcursul înfiinţării se va folosi de soluţii constructive şi tehnice care asigură protecţia obiectivului şi în cazul prăbuşirii unui avion.

STUDIUL DE EVALUARE A IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI TREBUIE SĂ CONŢINĂ ÎN MOD AMĂNUNŢIT CĂ DIFERITELE TIPURI DE REACTOARE ÎN CE MĂSURĂ CORESPUND STANDARDELOR EUROPENE ŞI INTERNAŢIONALE, ÎN SPECIAL EXIGENŢELOR WENRA ŞI -IAEA. TREBUIE PREZENTATE ŞI CONSIDERENTELE LEGATE DE RECOMANDĂRILE PROVENITE DIN TESTUL DE STRESS EFECTUAT ÎN CADRUL UE.

Proiectarea blocurilor ruseşti s-a realizat în conformitate cu cerinţele autorităţilor ruse, luând în considerare totodată şi recomandările EUR, WENRA şi -IAEA, precum şi exigenţele autorităţilor nucleare americane. Dincolo de acestea, blocurile care urmează să fie transportate la locaţia Paks trebuie să satisfacă şi exigenţele şi dispoziţiile actelor normative maghiare, care cuprind - cele mai noi recomandări ale lui WENRA şi concluziile trase în urma accidentului de la Fukushima.

TESTAREA CORESPUNZĂTOARE A SISTEMELOR PASIVE ŞI ANEXAREA DOCUMENTELOR DE TESTARE. CERTIFICAREA EXISTENŢEI RĂCIRII ÎN CAZ DE CĂDEREA TOTALĂ A TENSIUNII.

Funcţionarea corespunzătoare şi eficientă a sistemelor pasive a fost demonstrată prin numeroase experienţe efectuate în faza de proiectare. Dincolo de acestea, pe parcursul construirii, punerii în funcţiune a sistemelor au avut loc numeroase testări şi încercări, s-au efectuat multe măsurători. Datele, caracteristicile astfel obţinute vor putea fi comparate cu cele din faza de proiectare. Rezultatele, respectiv procesele verbale întocmite cu ocazia testărilor, încercărilor de funcţionare ca de altfel şi în cazul altor sisteme vor fi anexate documentaţiei de punerea în funcţiune. Funcţionarea sistemelor de securitate pasive nu necesită alimentarea cu energie electrică, fluxul mediului de răcire este asigurat prin circulaţie naturală, şi prin aceasta evacuarea căldurii remanente. Aceste sisteme sunt capabile să asigure evacuarea căldurii remanente timp de 72 de ore, împiedicând astfel defecţiunile zonei reactorului.

5.1.1. ÎN VEDEREA DEMONSTRĂRII CAPACITĂŢII DE FUNCŢIONARE A INSTALAŢIILOR SUNT NECESARE EFECTUAREA TESTELOR ŞI ANALIZELOR, MAI ALES ÎN PRIVINŢA REZERVORULUI REACTORULUI.

Sistemele, elementele de sistem ale blocurilor vor fi supuse unor analize severe atât înaintea montării lor, cât şi după instalare. Acestea împreună cu sistemele severe de controlul şi managementul calităţii garantează capacitatea lor de funcţionare. Rezultatele, respectiv procesele verbale întocmite cu ocazia testărilor, încercărilor de funcţionare - ca de altfel şi în cazul altor sisteme vor fi anexate documentaţiei de punerea în funcţiune.

3.5.4 Ciclul complet al combustibilului

Ciclul combustibilului nuclear, care produce energie electrică cu ajutorul uraniului, poate fi defalcat în 8 faze distincte (minerit şi măcinare, transformare, îmbogăţire, fabricarea casetelor de combustibil, producerea energiei electrice, reprocesarea elementelor de combustibil uzate, îndepărtarea materialelor de fisiune de activitate scăzută şi medie, îndepărtarea materialelor de fisiune de activitate ridicată). În cadrul fiecărei faze se utilizează tehnologii speciale, şi fiecare fază este efectuată în locaţii diferite. Însă un fapt acceptat la nivel general este că în condiţiile funcţionării normale sunt de neglijat impacturile asupra mediului provenite din emisiile datorate ciclului combustibilului nuclear.

CARE PARTE A STUDIULUI CONŢINE INFORMAŢII ÎN LEGĂTURĂ CU MANAGEMENTUL, DEPOZITAREA, TRANSPORTUL DIN ŢARĂ A CASETELOR DE COMBUSTIBIL? ÎN CADRUL DOCUMENTULUI SE VA AVEA ÎN VEDERE MANAGEMENTUL CASETELOR DE COMBUSTIBIL UZATE ALE NOII CENTRALE, PRECUM ŞI IMPACTURILE ASUPRA

MEDIULUI PROVENITE DIN GESTIONAREA ACESTORA. ESTE POSIBILĂ EXTINDEREA, RESPECTIV TREBUIE EXTINS DEPOZITUL TEMPORAR DE LA PAKS CA SĂ FIE CAPABIL PENTRU PRIMIREA DEŞEURILOR NOILOR BLOCURI? DOCUMENTUL TREBUIE SĂ CONŢINĂ ŞI SPECIFICAŢII ASUPRA TIMPULUI PETRECUT DE COMBUSTIBILUL UZAT ÎN DEPOZITUL TEMPORAR.

Răspunsurile date la aceste întrebări şi alte informaţii se regăsesc în capitolul 19 care tratează Deşeurile radioactive şi casetele de combustibil uzate în cadrul Studiului de evaluare a impactului asupra mediului.

3.5.5 Deşeuri radioactive

Într-o fază ulterioară a procesului de autorizare a înfiinţării centralei nucleare, respectiv în cadrul autorizării punerii în funcţiune procesată de INEN se va certifica dacă modul de asigurare a depozitării temporare sau permanente a deşeurilor radioactive care se produc este sau nu în concordanţă cu exigenţele internaţionale (Decretului Guvernului numărul 118/2001. (VII.11.) Regulamentului de Siguranţă Nucleară - punctul 1.2.4.0300 g).

La observaţiile sosite legate de acest subiect, dar care nu au fost detaliate mai pe larg în paragrafele de mai jos, răspunsurile se găsesc în capitolul 19. referitor la Deşeurile radioactive din Studiul de evaluare a impactului asupra mediului.

ÎN BAZA PRINCIPIULUI „POLUATORUL PLĂTEŞTE“ SE VA FORMA UN FOND SUFICIENT PENTRU CONSTRUIREA UNUI DEPOZIT DEFINITIV. SE PROPUNE COMPLETAREA STUDIULUI DE EVALUARE A IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI CU INFORMAŢIILE AFERENTE.

Sarcinile legate de aceasta sunt finanţate de către Fondul Monetar Central (FMC sau Fond) din fondul monetar distinct al statului înfiinţat în baza dispoziţiilor cuprinse în articolul 62. alineatul (1) al Legii Nucleare. Pe parcursul înfiinţării noilor blocuri transformarea lui FMC face posibilă printre altele şi finanţarea conform legii a demontării blocurilor noi.

CARE ESTE CONCORDANŢA DINTRE CONTEXTUL JURIDIC ŞI INSTITUŢIONAL MAGHIAR, RESPECTIV DISPOZIŢIILE UE REFERITOARE LA MANAGEMENTUL DEŞEURILOR RADIOACTIVE?

Ca şi în toate statele Uniunii Europene, şi în Ungaria se desfăşoară o activitate continuă şi susţinută în vederea armonizării dispozițiilor legale, ceea ce se desfăşoară în cadrul unei proceduri corespunzătoare legislaţiei generale. Scopul acestei activităţi constă în faptul ca sistemul juridic al ţării să fie compatibil cu cel al UE. Tratatele de bază în zilele de astăzi Tratatul de la Lisabon reprezintă baza legală a obligaţiilor de armonizare a dispozițiilor legale, şi sunt reglementate de principiile juridice elaborate de Comisia Europeană (de ex. prioritatea dreptului comunitar faţă de cel naţional, aplicabilitate directă, efecte directe şi indirecte), responsabil fiind Guvernul Ungariei de întotdeauna. Directiva numărul 2013/59/EURATOM are efect direct în Ungaria. În legătură cu managementul deşeurilor radioactive, INEN este cel care coordonează activitatea de armonizare a dispozițiilor legale, pregătirea profesională a actelor normative, evaluează actele normative aparţinătoare acestui subiect, participă la consultaţiile interministeriale, ia parte la formarea şi definitivarea punctului de vedere maghiar.

3.5.6 Impactul comun al celor două centrale nucleare

Impactul comun al celor două centrale nucleare este prezentat cu suficientă amănunţime în capitolul corespunzător al studiului de evaluare a impactului asupra mediului.

ÎN CADRUL DOCUMENTULUI SĂ FIGUREZE CERTIFICAREA FAPTULUI CĂ NOUA CENTRALĂ CARE URMEAZĂ SĂ FIE CONSTRUITĂ NU PERICLITEAZĂ FUNCŢIONAREA SIGURĂ A CELEI EXISTENTE.

În legătură cu toate activităţile care urmează să fie efectuate în zona centralei nucleare, actele normative în vigoare (Decretului Guvernului numărul 246/2011. (XI.24.)) dispun în sensul că trebuie justificat faptul că aceste activităţi nu periclitează siguranţa centralei nucleare existente. Acest lucru se referă şi la înfiinţarea noilor blocuri; pe parcursul procedurilor de autorizare corespunzătoare trebuie certificat faptul că construcţia, activităţile legate de punerea în funcţiune, respectiv funcţionarea nu periclitează siguranţa centralei nucleare existente.

3.5.7 Observaţii referitoare la conţinutul studiului de evaluare a impactului asupra mediului

Cerinţele generale ale conţinutului prezentului studiu de evaluare a impactului asupra mediului, elaborat în cadrul procedurii de autorizare a protecţiei mediului, sunt reglementate de anexa numărul 6. al Decretului Guvernului Numărul 314/2005. (XII.25.). Procedând în baza dispoziţiilor cuprinse în acest document, prezentarea diferitelor impacturi se găsesc în capitolele aferente.

Concepţia referitoare la scoaterea din folosinţă a centralei este prezentată în capitolul 6 Caracteristicile, datele de bază ale Centralei Nucleare Paks II. planificată la locaţia Paks, subcapitolul 6.16. Scoaterea din folosinţă a blocurilor noi ale centralei nucleare. Având în vedere durata de funcţionare a obiectivului (60 de ani), nu se pot preciza date mai exacte referitoare la scoaterea din folosinţă. În baza actelor normative în vigoare, activitatea de demontare a unei centrale nucleare în sine necesită elaborarea analizei impactului asupra mediului.

ÎN CADRUL DOCUMENTULUI SĂ SE SPECIFICE TRASEELE ŞI MODURILE DE TRANSPORT ALE COMBUSTIBILULUI NUCLEAR (CU ATENŢIE DEOSEBITĂ ASUPRA ŢĂRILOR VECINE).

Transportul combustibilului nuclear este o activitate care necesită autorizaţia autorităţilor competente, pentru care este necesară elaborarea unui plan de protecţie fizică. Cerinţele acestuia sunt specificate în anexa 3 al Decretului Guvernului numărul 190/2011. (IX. 19.) cu privire la Protecţia fizică în domeniul aplicării energiei nucleare şi sistemul de autorizare, raportare şi control aferent, iar elementele de conţinut sunt cuprinse în anexa 4. Cu scopul evitării şi prevenirii abuzului şi acţiunilor teroriste, la informaţiile exacte specificate în acest act au acces doar persoanele avizate, iar autorităţile competente primesc înştiinţare despre toate evenimentele petrecute pe parcursul transportului. În general se poate spune că pe parcursul transportului evităm zonele dens locuite ale oraşelor, sau dacă acest lucru nu este posibil, timpul transportului se alege astfel încât să se evite orele de vârf ale traficului. Totodată se acordă o atenţie deosebită tuturor surselor evidente de pericol, cum ar fi inundaţiile, incendiile forestiere sau căderile de piatră. În funcţie de modul de transport luăm în considerare şi prescripţiile în vigoare ale celorlalte autorităţi referitoare la transportul materialelor periculoase (de ex. ADR, RID, ADN, etc.).

ADR - Acordul european referitor la transportul internaţional rutier al mărfurilor periculoase,

RID- Regulamentul privind transportul internaţional feroviar al mărfurilor periculoase,

AND - Acordul European referitor la transportul internațional al mărfurilor periculoase pe căi navigabile interioare.

ÎN CADRUL DOCUMENTULUI NU EXISTĂ INFORMAŢII REFERITOARE LA EXPLORAREA ARHEOLOGICĂ A LOCAŢIEI, RESPECTIV NU SE SPECIFICĂ MĂSURA DEGRADĂRII SUPRAFEŢEI AFECTATE ÎN URMA LUCRĂRILOR DE CONSTRUCŢIE.

Explorarea arheologică preliminară a locaţiei a fost efectuată. Documentaţia întocmită cu această ocazie (Documentaţia Explorărilor Arheologice Preliminare) face parte din memoriul întocmit la studiul de evaluare a impactului asupra mediului.

ÎN CADRUL DOCUMENTULUI TREBUIE SPECIFICAT FAPTUL DACĂ VREUNUL DINTRE TIPURILE DE REACTOARE PREZENTATE ESTE APT, ŞI DACĂ DA, ÎN CE MĂSURĂ ŞI CUM, LA MOD DE FUNCŢIONARE ÎN REGIM DE URMĂRIRE DE PERFORMANŢĂ, EGALIZÂND ASTFEL FLUCTUAŢIILE DE TENSIUNE DATORATE PARCULUI DIN CE ÎN CE MAI CRESCÂNDE A SURSELOR DE ENERGIE REGENERABILE, SUSŢINUTE PESTE TOT ÎN CADRUL UE.

Centralele nucleare sunt proiectate pentru funcţionare continuă la capacitatea lor nominală, deoarece randamentul lor este cel mai eficient în cadrul acestui regim.

Tipul de reactor ales în vederea menţinerii capacităţii de la Paks şi carburantul utilizat a fost conceput de biroul de proiectare Atomenergoprojekt (SPbAEP) din Saint Petersburg astfel încât blocul reactorului, pe lângă funcţia sa de reglementare a nivelul circuitului primar, să fie capabil şi pentru funcţionare în regim de urmărire de performanţă, şi anume cu o capacitate de 50-100 % a capacităţii sale nominale. În cazul apariţiei unor fluctuaţii datorite consumatorilor sau producătorilor, sau defecţiuni de funcţionare în cadrul sistemului energetic, prin aplicarea modului de funcţionare în regim de urmărire de performanţă blocurile centralelor nucleare pot asigura producerea unei rezerve de reglementare însemnate. Din acest motiv poate stabiliza fluctuaţiile de tensiune produse în cadrul sistemelor de energie electrică datorate parcului din ce în ce mai crescând a surselor de energie regenerabile [26,27].

Bibliografie

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. ülésszakán, 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 atomkárokért való polgári jogi felelősségről Bécsben 1963. május 21-én kelt nemzetközi egyezmény kihirdetéséről
6. 130/1992. (IX. 3.) Korm. rendelet az atomkárokért 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. ülésszakán 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 kiégett 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 átterjedő hatások vizsgálatáról szóló, Espooban (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. Tecnical and Economic Aspects of Load Following with Nuclear Power Plants
NUCLEAR ENERGY AGENCY (23. oldal). Nuclear Development, June 2011