
Baigiamosios branduolinio kuro ciklo fazės išlaidų įvertinimas Ignalinos AE

**Povilas Poškas,
Rimantas Zujus**

*Lietuvos energetikos institutas,
Branduolinių įrenginių
šilumos mainų laboratorija,
Breslaujos g. 3, LT-3035 Kaunas*

Pastaruoju metu aktyviai svarstomi galimi Ignalinos AE reaktorių eksploatacijos nutraukimo variantai. Priimant vienokius ar kitokius sprendimus labai svarbu žinoti ir Ignalinos AE baigiamosios branduolinio kuro ciklo fazės išlaidas.

Šiame straipsnyje kaip tik ir analizuojamos baigiamosios branduolinio kuro fazės išlaidos įvairių eksploatacijos nutraukimo scenarijų atveju. Išlaidos suskirstytos į tris pagrindines grupes: Ignalinos AE eksploatacijos nutraukimui (išmontavimas ir esamų bei išmontavimo metu susidarančių trumpaamžių radioaktyviųjų atliekų sutvarkymas), panaudoto branduolinio kuro (PBK) ir ilgaamžių radioaktyviųjų atliekų (IRA) tarpiniam saugojimui, PBK ir IRA palaidojimui. Pateiktas šių išlaidų poreikis laike. Gauti duomenys palyginti su ankstesniųjų įvertinimų rezultatais.

Raktažodžiai: Ignalinos AE eksploatacijos nutraukimas, radioaktyviosios atliekos, panaudotas branduolinis kuras, išlaidos

1. ĮVADAS

Paprastai išskiriama keletas pagrindinių branduolinio kuro ciklo etapų: urano rūdos gavyba (kasimas), jos sodrinimas, UO_3 konversija į UO_2 , urano išodrinimas, šiluminių elementų gamyba, kuro išdegimas aktyviojoje zonoje, panaudoto branduolinio kuro (PBK) tvarkymas (saugojimas, transportavimas ir palaidojimas arba perdirbimas), radioaktyviųjų atliekų tvarkymas (apdorojimas, saugojimas, palaidojimas), atominės elektrinės eksploatacijos nutraukimas. Trys paskutiniai etapai paprastai vadinami baigiamąja branduolinio kuro ciklo faze.

Pirmieji branduolinio kuro ciklo etapai Lietuvai nėra labai aktualūs, nes Ignalinos AE (IAE) perka jau gatavus šiluminius elementus. Tačiau baigiamoji branduolinio kuro ciklo fazė Lietuvai yra labai aktuali, nes IAE eksploatacijos metu susikaupęs panaudotas branduolinis kuras bei radioaktyviosios atliekos, taip pat jos išmontavimo metu susidarysiančios radioaktyviosios atliekos turės būti tinkamai sutvarkytos ir saugojamos, o gal ir palaidojamos, Lietuvos teritorijoje.

Taigi baigiamoji branduolinio kuro ciklo fazė šiame darbe suprantama kaip procesas, apimantis tris pagrindines veiklos kryptis: IAE eksploatacijos nutraukimas, panaudoto branduolinio kuro ir ilgaamžių radioaktyviųjų atliekų tarpinis saugojimas (apie

50 metų) bei panaudoto branduolinio kuro ir ilgaamžių radioaktyviųjų atliekų palaidojimas. Savo ruožtu eksploatacijos nutraukimas apima dvi svarbiausias veiklos kryptis: IAE išmontavimas ir esamų bei išmontavimo metu susidarančių trumpaamžių radioaktyviųjų atliekų apdorojimas, saugojimas ir palaidojimas. Yra išskiriamos trys pagrindinės IAE eksploatacijos nutraukimo strategijos: išmontavimas tuoj pat po sustabdymo (neuždelsto išmontavimo strategija), išmontavimas po tam tikro laukimo periodo (uždelsto išmontavimo strategija) ir palaidojimas vietoje. Priklausomai nuo pasirinktos strategijos visas baigiamosios branduolinio kuro ciklo fazės procesas gali užtrukti 50 ir daugiau kaip 100 metų.

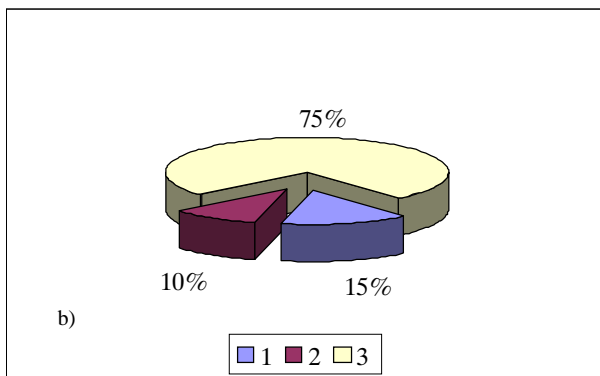
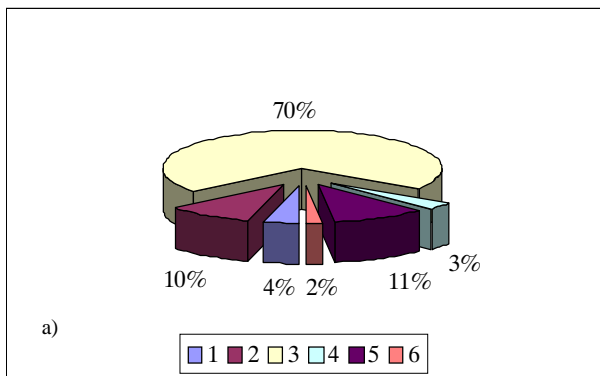
2. ESAMŲ DARBŲ ANALIZĖ

Šiuo metu turime keletą darbų [1–6], kuriuose vienu ar kitu aspektu nagrinėjamos baigiamosios branduolinio kuro ciklo fazės išlaidos AE, tačiau detaliausiai tai atlikta darbuose [1–3].

Visų pirma panagrinėsime Švedijos kompanijos SKB atliktą darbą [1], kuriame, remiantis esama Švedijos patirtimi, pabandyta panagrinėti visų baigiamosios branduolinio kuro ciklo fazės dalių išlaidas IAE. Kaip nurodoma tame darbe, yra du pagrindiniai skirtumai tarp situacijos Švedijoje ir Lietuvoje, kurie neleidžia besąlygiškai taikyti AE Švedijoje gautų

rezultatų. Tai visų pirma Lietuvoje daug mažesni darbuotojų atlyginimai, o, antra, Lietuvoje mažesni atliekų kiekiai. Todėl, perskaičiuojant gautus išlaidų rezultatus, AE atveju buvo taikomi atitinkami „pataisos koeficientai“. Išlaidų įvertinimas atliktas tiksliai tam atvejui, kai pirmasis blokas eksploatuojamas iki 2004 metų pabaigos, o antrasis – iki 2010 metų pabaigos. Pasirinkta neuždelsto eksploatacijos nutraukimo strategija – išmontavimas tuoj pat po sustabdymo.

Pagrindiniai [1] analizės duomenys pateikti 1 paveiksle. Matyti, kad didžiąją jų išlaidų dalį sudaro panaudoto branduolinio kuro palaidojimas (panaudoto branduolinio kuro supakavimas, laidojimas, transportavimas ir tyrimai) – 75% (1b pav.). Išlaidos tarpiniam panaudoto branduolinio kuro saugojimui ir IAE eksploatacijos nutraukimui (be eksploatacijos metu susidarančių trumpaamžių atliekų sutvarkymo) nėra labai didelės. Vienu ir kitu atveju jos sudaro šiek tiek daugiau kaip 10% (1a pav.). IAE eksploa-

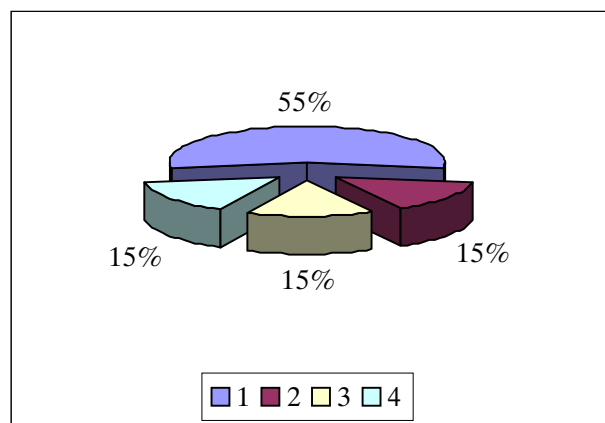


1 pav. Ignalinos AE baigiamosios branduolinio kuro ciklo fazės išlaidų procentinis pasiskirstymas [1]: a) Detalus: 1 – trumpaamžių radioaktyviųjų atliekų tvarkymas (4%), 2 – panaudoto branduolinio kuro tarpinis saugojimas (10%), 3 – panaudoto branduolinio kuro supakavimas ir laidojimas (70%), 4 – panaudoto branduolinio kuro pervežimas (3%), 5 – IAE eksploatacijos nutraukimas (11%), 6 – administravimas ir tyrimai (2%); b) Pagrindinių komponentų: 1 – eksploatacijos nutraukimas (15%), 2 – panaudoto branduolinio kuro tarpinis saugojimas (10%), 3 – panaudoto branduolinio kuro laidojimas (75%)

tacijos metu susikaupusių radioaktyviųjų atliekų sutvarkymas (įskaitant ir laidojimą) sudaro tiksliai 4% visų išlaidų (1a pav.). Iš viso baigiamosios branduolinio kuro ciklo fazės išlaidos sudaro apie 11 mlrd. Lt.

Šiuo metu užbaigtas PHARE projektas [2, 3], kurį rengiant dalyvavo ir Lietuvos energetikos institutas. Jo tikslas – parengti preliminarų Ignalinos AE eksploatacijos nutraukimo projektą. Yra atliktas labai išsamus išlaidų įvertinimas kelioms eksploatacijos nutraukimo strategijoms ir parodyta, kad šių išlaidų skirtumas nėra didelis (svyruoja 15% ribose) [2]. Tačiau šiame darbe visiškai nenagrinėjamos panaudoto branduolinio kuro ir ilgaamžių radioaktyviųjų atliekų palaidojimo išlaidos. Pagrindinių išlaidų struktūra neuždelsto išmontavimo strategijos atveju pateikta 2 paveiksle. Matyti, kad išlaidų struktūroje vyrauja eksploatacijos nutraukimo išlaidos (kartu su aikštelės priežiūra) – apie 70% (apie 2,8 mlrd. Lt).

1 lentelėje pateiktas kai kurių baigiamosios branduolinio kuro ciklo fazės veiklos sričių išlaidų palyginimas. Matyti, kad darbe [3] gautos eksploatacijos nutraukimo išlaidos (eksploatacijos nutraukimas ir aikštelės priežiūra) yra kur kas didesnės (apie 2,4 karto) negu darbe [1]. Panaudoto branduolinio kuro tarpinio saugojimo išlaidų tiesiogiai palyginti negalima, nes skiriasi blokų stabdymo laikas. Darbe [1] numatyta, jog tai bus padaryta 2004 ir 2010 metų pabaigoje, o darbe [3] – atitinkamai 2000 ir 2005 metų pabaigoje, todėl jie logiškai yra didesni pagal [1] įvertinimus. Eksploatacijos metu susikaupusių trumpaamžių radioaktyviųjų atliekų sutvarkymo išlaidos taip pat gerokai skiriasi, nors ir ne tiek daug, kaip eksploatacijos nutraukimo išlaidos. Darbe [3] jos



2 pav. Ignalinos AE baigiamosios branduolinio kuro ciklo fazės išlaidų procentinis pasiskirstymas (neįvertinant panaudoto branduolinio kuro ir ilgaamžių radioaktyviųjų atliekų palaidojimo) [2]. 1 – eksploatacijos nutraukimas (55%), 2 – aikštelės priežiūra (15%), 3 – eksploatacinių trumpaamžių radioaktyviųjų atliekų tvarkymas (15%), 4 – panaudoto branduolinio kuro tarpinis saugojimas (15%)

1 lentelė. Ignalinos AE baigiamosios branduolinio kuro ciklo fazės išlaidų palyginimas			
Eil. Nr.	Veiklos rūšis	Išlaidos MLt	
		SKB ataskaita [1]	PHARE projektas [3]
1.	Eksploatacijos nutraukimas (kartu su aikštelės priežiūra)	1165	2800
2.	AE eksploatacijos metu susikaupusių trumpaamžių radioaktyviųjų atliekų tvarkymas	445	600
3.	Panaudoto branduolinio kuro tarpinis saugojimas	1110	600

gautos apie 1,3 karto didesnės, nors eksploatacijos periodas yra trumpesnis negu nustatytas darbe [1].

Taigi galima konstatuoti, jog atlikus gerokai detalesnį IAE eksploatacijos nutraukimo išlaidų įvertinimą [3], gautos kur kas didesnės išlaidos, negu atlikus labai preliminarų jų įvertinimą [1].

3. IGNALINOS AE BAIGIAMOSIOS BRANDUOLINIO KURO CIKLO FAZĖS IŠLAIDŲ ĮVERTINIMAS ESANT ĮVAIRIEMS JOS SUSTABDYMO SCENARIJAMS

Toliau pateikiamas IAE baigiamosios branduolinio kuro ciklo fazės visų išlaidų įvertinimas keturiems jos sustabdymo scenarijams:

- 1 scenarijus: 1 blokas sustabdomas 2000 m. pabaigoje, o 2 blokas – 2005 m. pabaigoje;
- 2 scenarijus: 1 blokas sustabdomas 2005 m. pabaigoje, o 2 blokas – 2010 m. pabaigoje;
- 3 scenarijus: 1 blokas sustabdomas 2022 m. pabaigoje, o 2 blokas – 2027 m. pabaigoje;
- 4 scenarijus: 1 blokas sustabdomas 2005 m. pabaigoje, o 2 blokas – 2027 m. pabaigoje.

3.1. Metodologija

Šiame darbe atliekant Ignalinos AE baigiamosios branduolinio kuro ciklo fazės išlaidų įvertinimą įvairiems jos sustabdymo scenarijams buvo pasinaudota darbuose [1–3] gautais rezultatais bei įvertintos ir anksčiau neįskaičiuotos būsimos išlaidos:

- eksploatacijos nutraukimo išlaidos, numatytos pagal [2];
- eksploatacijos metu (iki 1999 metų) susikaupusių trumpaamžių atliekų sutvarkymo išlaidos pagal [2];
- papildomai įvertintos trumpaamžių radioaktyviųjų atliekų, susidarančių iki atitinkamos blokų stabdymo datos, tvarkymo išlaidos, remiantis [2] metodika;
- papildomai įvertintos IAE eksploatacijos metu susidarančių ilgaamžių radioaktyviųjų atliekų tvarkymo išlaidos, jos nebuvo įvertintos [1, 2];

- panaudoto branduolinio kuro tarpinio saugojimo išlaidos, įvertintos atsižvelgiant į susikaupusių panaudoto branduolinio kuro rinklių kiekį iki 1999 01 01, reaktoriuose esančių rinklių skaičių bei naujai susidarantį panaudoto branduolinio kuro kiekį iki atitinkamos reaktorių sustabdymo datos;
- panaudoto branduolinio kuro palaidojimo išlaidos, įvertintos pasinaudojant [1] pateiktais rezultatais, atsižvelgiant į skirtingą konteinerių skaičių įvairiems AE eksploatacijos nutraukimo scenarijams.

Taigi šiame darbe pagrindinės prielaidos yra:

- neuždelsto IAE išmontavimo strategija;
- eksploatacijos metu susidarančios trumpaamžės radioaktyviosios atliekos sutvarkomos (sudedamos į saugyklas) prieš išmontuojant AE;
- 2 blokas stabdomas 5-iais metais vėliau nei pirmasis;
- radioaktyviųjų atliekų saugyklos pastatomos iki pradant išmontavimo darbus;
- bendri abiems reaktorių blokams pastatai ir įranga, priklausantys kontroliuojamai zonai, ardomi tik kartu su 2-u bloku;
- įranga reaktoriaus aplinkoje išardoma, naudojantis distancinio valdymo priemonėmis.
- išlikusį radioaktyvumą sąlygoja ilgaamžiai nuklidai. Išlikusi dozės galia ir apšvitos poveikis žmogui reaktoriaus ir pagrindinio kontūro išorėje yra mažai arba vidutiniais;
- panaudotas branduolinis kuras, prieš kraunant į kuro saugojimo konteinerius, 5 metus išlaikomas kuro saugojimo baseinuose;
- 60% išlaidų, susijusių su panaudoto branduolinio kuro laidojimu, yra pastovios, o 40% – tiesiogiai priklausomos nuo panaudoto branduolinio kuro kiekio [1];
- panaudotas branduolinis kuras ir ilgaamžės radioaktyviosios atliekos yra saugomos apie 50 metų prieš jas išvežant į kapinyną;
- skaičiavimuose galioja 1999 01 01 kainos. Darbe [1] pateiktos išlaidos konvertuojamos į litus, atsižvelgiant į 1995 11 22 konvertavimo santykį, ir neperskaičiuojamos į 1999 01 01 kainas;

- skaičiavimuose galioja 1999 m. Ignalinos AE darbuotojų atlyginimų lygis [4];
- metinė elektros energijos gamyba abiejuose veikiančiuose blokuose yra vienoda (po 6 TWh per metus).

Skaičiavimuose naudota atnaujinta kompiuterinės programos DEKOM versija – DEKOM 3.

3.2. Rezultatai

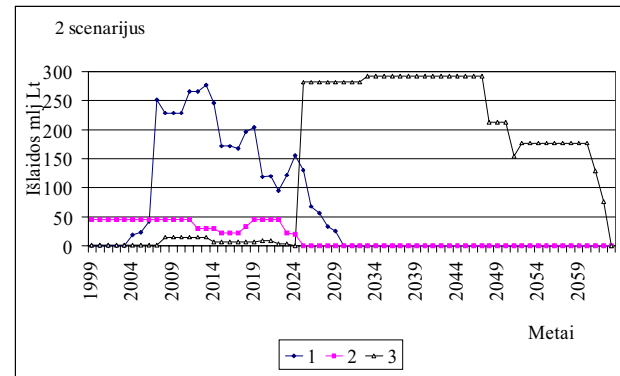
Ignalinos AE baigiamosios branduolinio kuro ciklo fazės išlaidos įvairiems scenarijams pateiktos 2 lentelėje. Matyti, kad išlaidos gana daug priklauso nuo reaktorių eksploatacijos trukmės ir 3 scenarijaus (kai abu blokai dirba ilgiausiai) atveju išlaidos yra apie 5 mlrd. Lt didesnės, negu 1 scenarijaus atveju. Aišku, kad 4 scenarijus yra tarpinis. Šioje lentelėje pateikiamos ir atskiros išlaidų dedamosios: istorinės išlaidos (iki 1999 01 01) ir būsimos išlaidos (nuo 1999 01 01). Į istorines išlaidas čia įtrauktos ir eksploatacijos nutraukimo išlaidos. Jos yra pastovios (apie 4 mlrd. Lt) ir nepriklauso nuo IAE eksploatacijos nutraukimo scenarijaus. Tačiau toks įvertinimas 4 scenarijaus atveju yra gana sąlyginis, nes neišlaikyta pagrindinė prielaida, jog antrasis reaktorius dirba tik 5 metais ilgiau už pirmąjį. Norint tiksliau įvertinti eksploatacijos nutraukimo išlaidas 4 scenarijui, reikia atlikti labai detalius skaičiavimus, kaip tai buvo padaryta darbe [3].

Istorinės radioaktyviųjų atliekų tvarkymo išlaidos taip pat nepriklauso nuo pasirinkto scenarijaus, nes, kaip buvo nurodyta [6], tos išlaidos susijusios su iki 1999 m. (arba ir vėliau, kol nebus reikiamai sutvarkyta visa radioaktyviųjų atliekų tvarkymo finansavimo sistema) susikaupusių radioaktyviųjų atliekų ir panaudoto branduolinio kuro sutvarkymu (įskaitant ir palaidojimą). Kaip nurodoma [6], šioms atliekoms sutvarkyti nebuvo sukaupta lėšų ir dabar jau ne IAE, o Lietuvos Vyriausybė turi rūpintis reikiamomis lėšomis šioms atliekoms sutvarkyti.

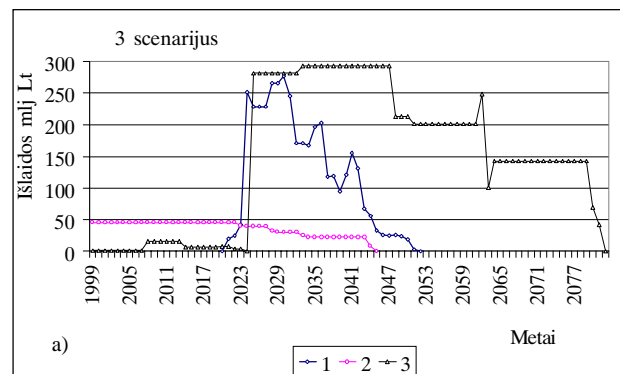
Būsimos išlaidos – tai išlaidos, atsirasiančios dėl naujai generuojamų radioaktyviųjų atliekų ir panaudoto branduolinio kuro tvarkymo išlaidų eksploatuojant IAE. Žinoma, kuo ilgiau IAE eksploatuojama, tuo šios išlaidos bus didesnės. Todėl 1 ir 3 scenarijų atvejais jos labiausiai ir skiriasi (2 lent.).

Išlaidų pasiskirstymas laike 2 ir 3 scenarijams yra parodytas 3, 4 paveiksluose. Žinoma, šių išlaidų pasiskirstymas labai priklauso nuo to, kokia pasirinkta eksploatacijos nutraukimo strategija ir kiek laiko panaudotas branduolinis kuras laikomas tarpinėje saugykloje. Šiuo atveju, kaip nurodyta prielaidose, pasirinkta neuždelsto išmontavimo strategija, o panaudotas branduolinis kuras saugomas tarpinėje saugykloje apie 50 metų. Jeigu būtų pasirinkta, tarkime, išmontavimo po 50 metų strategija, o panaudotas branduolinis kuras būtų saugomas saugykloje 100 metų, tai išlaidų pasiskirstymas labai pasikeistų, tačiau suminė nediskontuota reikšmė nedaug tepakistų.

Išlaidų pasiskirstymas laike 2 ir 3 scenarijams yra parodytas 3, 4 paveiksluose. Žinoma, šių išlaidų pasiskirstymas labai priklauso nuo to, kokia pasirinkta eksploatacijos nutraukimo strategija ir kiek laiko panaudotas branduolinis kuras laikomas tarpinėje saugykloje. Šiuo atveju, kaip nurodyta prielaidose, pasirinkta neuždelsto išmontavimo strategija, o panaudotas branduolinis kuras saugomas tarpinėje saugykloje apie 50 metų. Jeigu būtų pasirinkta, tarkime, išmontavimo po 50 metų strategija, o panaudotas branduolinis kuras būtų saugomas saugykloje 100 metų, tai išlaidų pasiskirstymas labai pasikeistų, tačiau suminė nediskontuota reikšmė nedaug tepakistų.



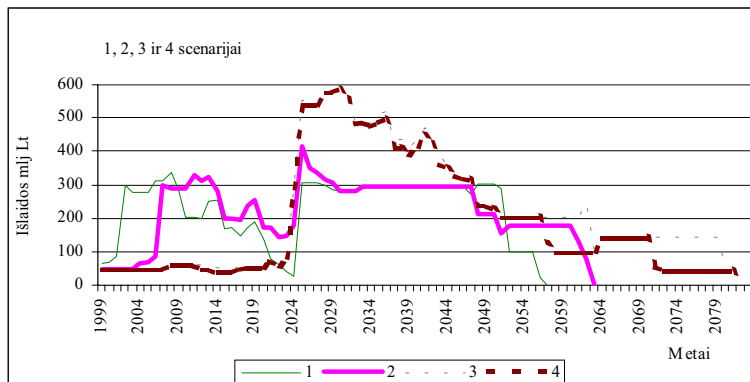
3 pav. Ignalinos AE baigiamosios branduolinio kuro ciklo fazės išlaidų pasiskirstymas 2-ojo scenarijaus atveju. 1 – eksploatacijos nutraukimas (27%), 2 – panaudoto branduolinio kuro ir ilgaamžių radioaktyviųjų atliekų saugojimas (7%), 3 – panaudoto branduolinio kuro ir ilgaamžių radioaktyviųjų atliekų palaidojimas (66%)



4 pav. Ignalinos AE baigiamosios branduolinio kuro ciklo fazės išlaidų pasiskirstymas 3-ojo scenarijaus atveju. 1 – eksploatacijos nutraukimas (22%), 2 – panaudoto branduolinio kuro ir ilgaamžių radioaktyviųjų atliekų saugojimas (9%), 3 – panaudoto branduolinio kuro ir ilgaamžių radioaktyviųjų atliekų palaidojimas (69%)

2 lentelė. Ignalinos AE baigiamosios branduolinio kuro ciklo fazės išlaidos įvairiems jos sustabdymo scenarijams

Scenarijus	Išlaidos MLt		
	visos	istorinės	būsimosios
1	13100	12000	1100
2	14200	12000	2200
3	18100	12000	6100
4	16200	12000	4200



5 pav. Ignalinos AE baigiamosios branduolinio kuro ciklo fazės visos išlaidos įvairių stabdymo scenarijų atveju. 1 – 1-asis scenarijus, 2 – 2-asis scenarijus, 3 – 3-ias scenarijus, 4 – 4-asis scenarijus

Ignalinos AE baigiamosios branduolinio kuro ciklo fazės išlaidų pasiskirstymas laike įvairiems jos sustabdymo scenarijams parodytas 5 paveiksle. Matyti, kad 3 ir 4 scenarijų atvejais išlaidos iki 2025 metų yra labai nedidelės, palyginus su 1 ir 2 scenarijais, tačiau 2025–2050 metais yra kur kas didesnės negu 1 ir 2 scenarijų atvejais. Toks išlaidų persiskirstymas yra susijęs su skirtinga reaktorių sustabdymo data, kuri sąlygoja skirtingą blokų išmontavimo pradžią.

Analizė parodė, kad priklausomai nuo pasirinkto IAE sustabdymo scenarijaus eksploatacijos nutraukimo išlaidos sudaro 20–22%, panaudoto branduolinio kuro ir ilgąamžių radioaktyviųjų atliekų saugojimo išlaidos – 6–9%, o panaudoto branduolinio kuro ir ilgąamžių radioaktyviųjų atliekų palaidojimo išlaidos – 64–69% nuo visų Ignalinos AE baigiamosios branduolinio kuro ciklo fazės išlaidų.

Iš darbe [1] pateiktų duomenų galima apytikriai įvertinti, kad Švedijos atveju išlaidų pasiskirstymas yra toks: eksploatacijos nutraukimas – apie 25%, panaudoto branduolinio kuro saugojimas – apie 16%, o panaudoto branduolinio kuro palaidojimas – apie 59%. Taigi mūsų gauta IAE eksploatacijos nutraukimo procentinė dedamoji gana neblogai koreliuoja su Švedijos AE eksploatacijos nutraukimo procentine dedamoja. Ignalinos AE atveju išlaidų procentinė dedamoji, tenkanti panaudoto branduolinio kuro saugojimui, yra gerokai mažesnė negu Švedijos atveju. Tai, matyt, susiję su tuo, kad Lietuvoje naudojamas pigesnis panaudoto branduolinio kuro sausojo saugojimo būdas, palyginti su Švedijoje naudojamu šlapijojo saugojimo būdu.

Pažymėtina, kad šiame straipsnyje pateiktas baigiamosios branduolinio kuro ciklo fazės įvertinimas įvairiems scenarijams yra labai apytikris. Ypač tai pasakytina apie panaudoto branduolinio kuro ir ilgąamžių radioaktyviųjų atliekų palaidojimo išlaidų įvertinimą. Todėl ateityje, patvirtinus radioaktyviųjų atlie-

kų ir panaudoto branduolinio kuro tvarkymo strategiją, reikia atlikti gerokai išsamesnę šių išlaidų analizę. Be to, reikia nuolat tikslinti ir AE eksploatacijos nutraukimo išlaidas, nes jos gana daug priklauso nuo darbuotojų darbo užmokesčio, kuris Lietuvoje keičiasi gana sparčiai.

4. IŠVADOS

1. Atliktas Ignalinos AE baigiamosios branduolinio kuro ciklo fazės išlaidų įvertinimas įvairiems jos eksploatacijos nutraukimo scenarijams.

2. Parodyta, kad šios išlaidos labai priklauso nuo Ignalinos AE eksploatacijos trukmės.

3. Gauti rezultatai palyginti su ankstesniais vertinimais Ignalinos AE bei analogiškais išlaidomis Švedijoje.

Gauta
1999 12 01

Literatūra

1. Radioactive waste management. Lithuania. Preliminary assessment of costs for the nuclear back-end. Report. Sweden, SKB, September 1995.
2. Preliminary Decommissioning Plan for the Ignalina NPP. Phare project Nr. 4.08.94. Final Report. NIS-SGN-SKB, December 1999.
3. Preliminary Decommissioning Plan for Ignalina NPP. Decommissioning cost for the immediate dismantling. PHARE project Nr. 4.08.94. NIS-SGN-SLB, December 1999.
4. Analysis of production costs for the Ignalina nuclear power plant. Final Report to SKI, Eastern European Co-operation Project. Proment ltd, T. Eckerred, April 1994.
5. Treatment of decommissioning and long term spent fuel storage costs. Report. Bechtel National Inc., February 1999.
6. Decommissioning planning and funding. Report. H. Ryding, P. Poškas, May 1999.

Povilas Poškas, Rimantas Zujus

TOTAL SPENT NUCLEAR FUEL BACK-END COSTS FOR IGNALINA NPP

S u m m a r y

Discussions are going on different acceptable scenarios for Ignalina NPP decommissioning. To choose the optimum alternative it is necessary to know the spent nuclear fuel back-end costs for Ignalina NPP.

This paper deals with an analysis of such results for different decommissioning scenarios. The costs are estimated for the main three components: NPP decommissioning and short-lived waste treatment costs, spent nuclear fuel (SNF)

and long-lived waste (LLW) storage costs, SNF and LLW disposal costs. Also, the annual flow of these costs is shown. The estimated data are compared with the available data on Ignalina NPP and Sweden.

Key words: Ignalina NPP decommissioning costs, radioactive waste, spent nuclear fuel, cash flow

Повилас Пошкас, Римантас Зујус

**ОЦЕНКА РАСХОДОВ НА ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНУЮ
ФАЗУ ЦИКЛА ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА НА
ИГНАЛИНСКОЙ АЭС**

Резюме

В последнее время активно обсуждаются разные возможные варианты прекращения эксплуатации Игналинской АЭС. При принятии определенных решений

очень важно знать и расходы заключительной фазы цикла ядерного топлива на Игналинской АЭС.

В настоящей статье представлены результаты такого анализа для разных вариантов закрытия Игналинской АЭС. Расходы подсчитаны для трех основных составляющих: расходы на закрытие АЭС и обращение с короткоживущими радиоактивными отходами, расходы на промежуточное хранение отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) и долгоживущих радиоактивных отходов (ДРО), расходы на захоронение ОЯТ и ДРО. Кроме того, показано распределение этих расходов по времени. Полученные данные сравниваются с имеющимися оценками для Игналинской АЭС, а также с подобными данными для шведских АЭС.

Ключевые слова: расходы на прекращение эксплуатации Игналинской АЭС, радиоактивные отходы, отработавшее ядерное топливо, распределение расходов