



PLANUOJAMA ŪKINĖ VEIKLA

IGNALINOS AE EKSPLOATAVIMO NUTRAUKIMAS

Planuojama ūkinė veikla nepriskiriama viršesniam viešajam interesui ir nelaikoma svarbia viešajam saugumui

POVEIKIO APLINKAI VERTINIMO ATASKAITA

1 versija

2025



Šį projektą remia EUROPOS SĄJUNGA pagal Ignalinos programą
Dotacijos Nr. 1A.23/02/EIA.01

Ignalinos programa yra finansinis instrumentas skirtas padėti Lietuvos Respublikai saugiai nutraukti Ignalinos atominės elektrinės eksploatavimą.

Planuojamos ūkinės
veiklos pavadinimas

Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimas

Planuojama ūkinė veikla nepriskiriama viršesniam viešajam
interesui ir nelaikoma svarbia viešajam saugumui

Planuojamos ūkinės
veiklos vieta

**Utenos apskritis, Visagino m. savivaldybė, VĮ Ignalinos
atominė elektrinė
žemės sklypas Nr. 4400-2111-1391**

PAV ataskaitos versija **1**

Rengimo metai **2025 m., lapkritis**

Planuojamos ūkinės
veiklos organizatorius

Valstybės įmonė Ignalinos atominė elektrinė

Adresas: Ignalinos AE, Elektrinės g. 4, K47, Drūkšinių k., 31152
Visagino m. savivaldybė, Lietuva

Interneto svetainė: www.altra.lt

Kontaktinis asmuo: Viktorija Mirošnik

Tel.: +370 682 61 989

El. paštas: viktorija.mirosnik@altra.lt



Šį projektą remia EUROPOS SĄJUNGA pagal Ignalinos programą
Dotacijos Nr. 1A.23/02/EIA.01

Ignalinos programa yra finansinis instrumentas skirtas padėti Lietuvos Respublikai
saugiai nutraukti Ignalinos atominės elektrinės eksploatavimą.

Poveikio aplinkai vertinimo rengėjas	VšĮ Lietuvos energetikos institutas Branduolinės inžinerijos problemų laboratorija Adresas: Lietuvos energetikos institutas, Breslaujos g. 3, 44403 Kaunas, Lietuva Interneto svetainė: www.lei.lt																																							
PAV ataskaitos rengimo vadovas	Habil. dr. Povilas Poškas Tel.: +370 37 401 891 El. paštas: Povilas.Poskas@lei.lt																																							
PAV ataskaitos rengėjai	<table><tr><th>Autorius</th><th>Tel.</th><th>Parengti skyriai</th></tr><tr><td>P. Poškas</td><td>+370 37 401 891</td><td>1, 4, 5, 6, 8, 10</td></tr><tr><td>V. Ragaišis</td><td>+370 37 401889</td><td>1, 2, 4, 5, 8, 9, 10</td></tr><tr><td>A. Šmaižys</td><td>+370 37 401890</td><td>3, 4, 5, 6, 7, 8, 10</td></tr><tr><td>A. Sirvydas</td><td>+370 37 401888</td><td>3, 5, 8, 10</td></tr><tr><td>A. Šimonis</td><td>+370 37 401902</td><td>2, 3, 5, 7, 10</td></tr><tr><td>E. Narkūnas</td><td>+370 37 401883</td><td>3, 4, 5, 10</td></tr><tr><td>R. Poškas</td><td>+370 37 401929</td><td>3, 5, 7</td></tr><tr><td>R. Kilda</td><td>+370 37 401992</td><td>3, 4, 6</td></tr><tr><td>D. Grigaliūnienė</td><td>+370 37 401992</td><td>4, 5, 8</td></tr><tr><td>G. Poškas</td><td>+370 37 401840</td><td>3, 4, 5</td></tr><tr><td>J. Ulickas</td><td>+370 687 81345</td><td>3, 4, 5</td></tr><tr><td>S. Subačiūtė</td><td>+370 37 401887</td><td>Vertimas</td></tr></table>	Autorius	Tel.	Parengti skyriai	P. Poškas	+370 37 401 891	1, 4, 5, 6, 8, 10	V. Ragaišis	+370 37 401889	1, 2, 4, 5, 8, 9, 10	A. Šmaižys	+370 37 401890	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10	A. Sirvydas	+370 37 401888	3, 5, 8, 10	A. Šimonis	+370 37 401902	2, 3, 5, 7, 10	E. Narkūnas	+370 37 401883	3, 4, 5, 10	R. Poškas	+370 37 401929	3, 5, 7	R. Kilda	+370 37 401992	3, 4, 6	D. Grigaliūnienė	+370 37 401992	4, 5, 8	G. Poškas	+370 37 401840	3, 4, 5	J. Ulickas	+370 687 81345	3, 4, 5	S. Subačiūtė	+370 37 401887	Vertimas
	Autorius	Tel.	Parengti skyriai																																					
	P. Poškas	+370 37 401 891	1, 4, 5, 6, 8, 10																																					
	V. Ragaišis	+370 37 401889	1, 2, 4, 5, 8, 9, 10																																					
	A. Šmaižys	+370 37 401890	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10																																					
	A. Sirvydas	+370 37 401888	3, 5, 8, 10																																					
	A. Šimonis	+370 37 401902	2, 3, 5, 7, 10																																					
	E. Narkūnas	+370 37 401883	3, 4, 5, 10																																					
	R. Poškas	+370 37 401929	3, 5, 7																																					
	R. Kilda	+370 37 401992	3, 4, 6																																					
	D. Grigaliūnienė	+370 37 401992	4, 5, 8																																					
	G. Poškas	+370 37 401840	3, 4, 5																																					
	J. Ulickas	+370 687 81345	3, 4, 5																																					
S. Subačiūtė	+370 37 401887	Vertimas																																						



Šį projektą remia EUROPOS SĄJUNGA pagal Ignalinos programą
 Dotacijos Nr. 1A.23/02/EIA.01

Ignalinos programa yra finansinis instrumentas skirtas padėti Lietuvos Respublikai saugiai nutraukti Ignalinos atominės elektrinės eksploatavimą.

BRANDUOLINĖS INŽINERIJOS PROBLEMŲ LABORATORIJA

IGNALINOS AE EKSPLOATAVIMO NUTRAUKIMO PROCESO SUMINIO POVEIKIO APLINKAI VERTINIMAS

POVEIKIO APLINKAI VERTINIMO ATASKAITA

1 versija

Habil. dr. P. Poškas

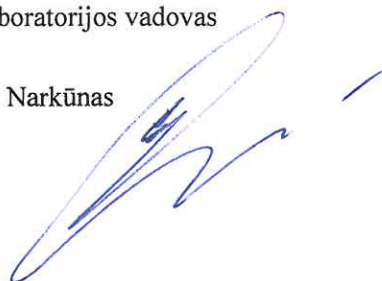
Ataskaitos pavadinimas: Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo proceso suminio poveikio aplinkai vertinimas. PAV ataskaita.		Išleidimo data: 2025 m. lapkričio 12 d.
Etapas ir pavadinimas: 1 versija (Užsakovo suderinta versija).		
Autoriai: P. Poškas, V. Ragaišis, A. Šmaižys; A. Sirvydas; A. Šimonis; E. Narkūnas; R. Poškas; R. Kilda; D. Grigaliūnienė; G. Poškas; J. Ulickas; S. Subačiūtė	Vadovas: Habil. dr. P. Poškas 	Psl. sk./ Priedų psl. sk.: 221 / 32
Užsakovas: VĮ Ignalinos atominė elektrinė	Sutarties data: 2024-09-05	Ataskaitos identifikatorius: S/14-2184.24.26/PAVA/R:1
Sutarties pavadinimas: VĮ Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo proceso suminio poveikio aplinkai vertinimo atlikimo ir poveikio aplinkai vertinimo ataskaitos bei visų kitų susijusių dokumentų parengimo ir suderinimo paslaugų pirkimas		Sutarties Nr.: S/14-2184.24.26
Santrauka: Ataskaitoje pateikiamas planuojamos ūkinės veiklos – Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo proceso – galimo suminio poveikio aplinkos komponentams vertinimas. Ataskaita parengta pagal atsakingosios institucijos patvirtintą poveikio aplinkai vertinimo programą. Ataskaitoje pristatyti Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo proceso technologiniai sprendimai. Aprašyti aplinkos komponentai ir įvertinta kaip vykdant planuojamą ūkinę veiklą jie potencialiai gali būti paveikti, numatytos poveikį mažinančios priemonės. Taip pat nagrinėtos galimos planuojamos ūkinės veiklos alternatyvos bei išanalizuotos avarinės situacijos (rizikos), kurios gali kilti įgyvendinant planuojamą ūkinę veiklą bei įvertintas jų poveikis aplinkai.		
Reikšminiai žodžiai: AE eksploatavimo nutraukimas, poveikio aplinkai vertinimas, radioaktyviosios atliekos, radionuklidų sklaida, radiacinė sauga.		
Ataskaita perduota: Užsakovui, Branduolinės inžinerijos problemų laboratorijos saugykloi	Bylos saugojimo vieta ir pavadinimas: \\lab14ls\biblioteka\Sutartiniai_darbai\IAE-PAV\7.PAVA\251112 ver1\...	
Branduolinės inžinerijos problemų laboratorija Lietuvos energetikos institutas Breslaujos g. 3 LT-44403 Kaunas	Telefonas: E-paštas: Tinklapis:	+370 (37) 401883 Ernestas.Narkunas@lei.lt http://www.lei.lt

Patikrinta:

Patvirtinta:

Branduolinės inžinerijos problemų
laboratorijos vadovasLietuvos energetikos instituto
direktorius

E. Narkūnas



S. Gudžius



VERSIJŲ LENTELĖ

Versija	Išleista	Aprašymas
0	2025-10-29	Pateikta Užsakovo peržiūrai.
1	2025-11-12	Užsakovo suderinta versija. Visuomenės informavimui ir tarpvalstybinio poveikio aplinkai vertinimo procedūroms.
2		
3		
4		
5		

TURINYS

SANTRAUKA	6
SANTRUMPOS IR APIBRĖŽIMAI.....	11
1 ĮVADAS	15
2 BENDRIEJI DUOMENYS.....	18
2.1 VEIKLOS VIETA IR TIKSLAI.....	18
2.2 AIKŠTELĖS STATUSAS IR TERITORINIO PLANAVIMO DOKUMENTAI	19
2.3 VEIKLOS ETAPAI, JŲ SĄVEIKA IR ĮGYVENDINIMO LAIKOTARPIAI	25
2.4 MEDŽIAGŲ IR RESURSŲ POREIKIS	27
3 PLANUOJAMOS ŪKINĖS VEIKLOS APRAŠYMAS	33
3.1 IŠMONTUOJAMOS IR TVARKOMOS MEDŽIAGOS	33
3.1.1 Radioaktyviosios medžiagos	33
3.1.2 Neradioaktyviosios medžiagos.....	50
3.2 TECHNOLOGINIAI PROCESAI.....	53
3.2.1 Panaudoto branduolinio kuro tvarkymas.....	53
3.2.2 IAE eksploatavimo KRA pradinis apdorojimas ir supakavimas.....	56
3.2.3 Skystųjų RA surinkimas, saugojimas ir apdorojimas.....	60
3.2.4 Įrengimų ir konstrukcijų išmontavimas ir pradinis apdorojimas	64
3.2.5 Transportavimas	80
3.2.6 Pagrindinis ir galutinis kietųjų RA apdorojimas	84
3.2.7 Trumpaamžių RA dėjimas į atliekynus	88
3.2.8 Ilgaamžių RA saugojimas	96
3.2.9 Statinių nugriovimas ir jų atliekų tvarkymas	100
3.2.10 Aikštelės sutvarkymas ir jos būklė veiklos pabaigoje.....	102
4 APLINKOS KOMPONENTAI, KURIEMS PLANUOJAMA ŪKINĖ VEIKLA GALI DARYTI POVEIKĮ	108
4.1 VANDUO	108
4.1.1 Esama būklė	108
4.1.2 Planuojama tarša	115
4.1.3 Galimas poveikis	123
4.1.4 Poveikio sumažinimo priemonės	123
4.2 APLINKOS ORAS.....	124
4.2.1 Esama būklė	124
4.2.2 Planuojama tarša	131
4.2.3 Galimas poveikis.....	140
4.2.4 Poveikio sumažinimo priemonės	151
4.3 ŽEMĖS PAVIRŠIUS	152
4.3.1 Esama būklė	152
4.3.2 Galimas poveikis.....	153
4.3.3 Poveikio sumažinimo priemonės	153
4.4 ŽEMĖS GELMĖS	154
4.4.1 Esama būklė	154
4.4.2 Galimas poveikis.....	157
4.4.3 Poveikio sumažinimo priemonės	157
4.5 KRAŠTOVAIZDIS	158
4.5.1 Esama būklė	158

4.5.2	Galimas poveikis	158
4.5.3	Poveikio sumažinimo priemonės	159
4.6	BIOLOGINĖ ĮVAIROVĖ	160
4.6.1	Esama būklė	160
4.6.2	Saugomos teritorijos.....	163
4.6.3	Galimas poveikis	166
4.6.4	Poveikio sumažinimo priemonės	167
4.7	SOCIALINĖ IR EKONOMINĖ APLINKA	168
4.7.1	Esama būklė	168
4.7.2	Galimas poveikis	170
4.7.3	Poveikio sumažinimo priemonės	171
4.8	NEKILNOJAMOSIOS KULTŪROS VERTYBĖS	173
4.8.1	Esama būklė	173
4.8.2	Galimas poveikis	174
4.8.3	Poveikio sumažinimo priemonės	174
4.9	VISUOMENĖS SVEIKATA	175
4.9.1	Esama būklė	175
4.9.2	Galimas poveikis personalui	176
4.9.3	Galimas poveikis visuomenei	180
4.9.4	Poveikio sumažinimo priemonės	190
5	RIZIKOS ANALIZĖ	192
5.1	RIZIKOS VERTINIMAS.....	192
5.2	GALIMAS POVEIKIS	197
5.2.1	Konteinerio su D ir E klasių KRA pažeidimas transportavimo metu	197
5.2.2	Lėktuvo sudužimas į 2-ojo energijos bloko reaktoriaus pastatą ir jame išmontuojamą reaktorių.....	198
5.3	POVEIKIO SUMAŽINIMO PRIEMONĖS.....	200
5.3.1	Avarinė parengtis	200
5.3.2	Priešgaisrinės saugos priemonės	201
6	ALTERNATYVŲ ANALIZĖ IR VERTINIMAS	202
7	STEBĖSENA (MONITORINGAS).....	205
8	TARPVALSTYBINIS POVEIKIS APLINKAI	208
8.1	GRETIMOS VALSTYBĖS.....	208
8.2	GALIMAS TARPVALSTYBINIS POVEIKIS APLINKAI NORMALIOMIS VEIKLOS SĄLYGOMIS.....	208
8.3	GALIMAS TARPVALSTYBINIS POVEIKIS APLINKAI AVARIJŲ ATVEJAIS.....	210
8.4	POVEIKIO SUMAŽINIMO PRIEMONĖS.....	211
9	PROBLEMŲ APRAŠYMAS	212
10	LITERATŪROS SĄRAŠAS	213
	PAV ATASKAITOS PRIEDAI	221

SANTRAUKA

Planuojama ūkinė veikla – Ignalinos atominės elektrinės (IAE) eksploatavimo nutraukimas. Lietuvos Respublikos planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymas [1] numato (žr. įstatymo 1 priedo 3.2, 3.5, 3.7 ir 3.8 straipsnius), kad tokia planuojama ūkinė veikla pagal savo pobūdį ir mastą gali turėti reikšmingą neigiamą poveikį aplinkai ir todėl, poveikio aplinkai vertinimas tokiai veiklai yra privalomas.

IAE eksploatacija (t. y. elektros energijos gamyba naudojant branduolinę technologiją) buvo užbaigta 2009 m. gruodžio 31 d. Ši poveikio aplinkai vertinimo (PAV) ataskaita vertina IAE pasirengimo eksploatavimo nutraukimui ir eksploatavimo nutraukimo veiklas pradedant 2010 m., kada realiai buvo pradėti IAE įrengimų išmontavimo ir pradinio apdorojimo darbai, ir baigiant 2045-2050 m., kada, vykdant galutiniam IAE eksploatavimo nutraukimo plane [2] numatytas veiklas, bus pasiekta planuojama IAE pramoninės aikštelės būklė.

Planuojamos ūkinės veiklos pagrindimas ir bendrieji duomenys pateikti PAV ataskaitos pirmajame ir antrajame skyriuose. IAE aikštelė yra šiaurės rytinėje Lietuvos Respublikos dalyje, ant pietinio Drūkšių ežero kranto, apie 6 km atstumu nuo Visagino miesto. IAE aikštelėje yra pastatyti ir buvo eksploatuojami du energijos blokai su RBMK-1500 tipo reaktoriais.

IAE eksploatavimo nutraukimo metu tvarkomi medžiagų kiekiai detalizuojami PAV ataskaitos trečiajame skyriuje. IAE eksploatavimo nutraukimo metu reikės išmontuoti apie 180 000 tonų įrenginių ir sistemų konstrukcijų. Išmontuojant bei griauinant pastatus, statinius, statybines konstrukcijas susidarys apie 1 700 000 tonų statybinių atliekų. IAE eksploatavimo nutraukimas taip pat apima IAE panaudoto branduolinio kuro padėjimą ilgalaikiam saugojimui, IAE eksploatavimo metu sukaupytų bei vykdant eksploatavimo nutraukimą susidarantių kietųjų ir skystųjų radioaktyviųjų atliekų sutvarkymą ir padėjimą į saugyklas arba atliekynus.

PAV ataskaitos trečiajame skyriuje taip pat aprašomi IAE eksploatavimo nutraukimo technologiniai procesai. IAE įrenginių ir sistemų konstrukcijų išmontavimo darbai vykdomi laikantis strategijos, pagal kurią „pastatai išmontuojami paeiliui, vienas pastatas paskui kitą pastatą“, pradedant nuo „mažiausiai radionuklidais užterštų pastatų“ ir vėliau išmontuojant „vis labiau užterštus“. Įrengimų ir sistemų išmontavimas atliekamas juos išardant (ten, kur tai įmanoma) bei pjaustant mechaniniais ir / arba terminiais būdais. Konkretūs įrengimų ir konstrukcijų išmontavimo techniniai sprendiniai bei išmontavimo technologijos yra parenkamos rengiant atskirų išmontavimo ir pradinio apdorojimo (IirPA) darbų technologinius projektus. Techninių sprendinių sauga, tame tarpe ir aplinkos apsauga (išmetimų į aplinką prevencija, monitoringas bei atitikimas nustatytiems reikalavimams), įvertinami ir pagrindžiami rengiant technologinių projektų saugos analizės

ataskaitas. Parenkant išmontavimo ir pradinio apdorojimo metodus yra naudojama ankstesnių IirPA projektų vykdymo metu įgyta patirtis bei geriausia pasaulinė praktika kitų branduolinės energetikos objektų (BEO) eksploatavimo nutraukimo srityje. Išmontuotos ir po pradinio apdorojimo supakuotos medžiagos bei radioaktyviosios atliekos yra toliau tvarkomos (apdorojamos, saugojamos, dedamos į atliekynus ir pan.) IAE pramoninėje aikštelėje ir greta jos esančiuose radioaktyviųjų atliekų tvarkymo įrenginiuose.

PAV ataskaitos ketvirtame skyriuje aprašomi ir vertinami aplinkos komponentai, kuriems planuojama ūkinė veikla gali daryti poveikį. Vykdam IAE eksploatavimo nutraukimą į aplinkos vandenį ir į aplinkos orą bus išmetamos medžiagos, kurių susidarymą lemia kuro (gamtinių dujų, dyzelino) deginimas, medžiagų apdorojimas (pjaustymas, paviršių valymas), vandens naudojimas technologiniams procesams ir valymo / dezaktyvavimo darbams, statybos / griovimo darbai ir pan. Vyks kontroliuojami nedideli radioaktyviųjų medžiagų išmetimai į aplinką. Šie galimi neigiami poveikiai yra analizuojami ir vertinami PAV ataskaitoje, yra siūlomos galimo poveikio sumažinimo priemonės.

IAE eksploatavimo nutraukimo veikla nedarys neigiamo poveikio tokiems aplinkos komponentams kaip žemės paviršius, žemės gelmės, kraštovaizdis, biologinė įvairovė, socialinė ir ekonominė aplinka, nekilnojamos kultūros vertybės. PAV ataskaitoje apžvelgiama šių aplinkos elementų esama būklė, aptariamos galimos sąsajos su IAE eksploatavimo nutraukimo veikla. Kadangi ūkinė veikla neigiamo poveikio nesukels, poveikio mažinimo priemonės nenumatomos.

IAE savo reikmėms naudoja paviršinį ir požeminį (artezinį) vandenį. IAE į Drūkšių ežerą išleidžia paviršines nuotekas ir gamybinės nuotekas.

Paviršinių vandens telkinių, tame tarpe ežerų, ekologinė būklė vertinama pagal įvairius fizikinius - cheminius, hidromorfologinius ir biologinius kokybės elementus. Pagal fizikinius – cheminius rodiklius (bendrojo azoto, bendrojo fosforo, BDS₇) Drūkšių ežeras 2010-2024 m. yra priskiriamas labai geros ar geros ekologinės būklės klasei [3]. Fizikinių – cheminių parametrų (BDS₇, amonio azoto, nitritinio azoto, fosfatinio fosforo ir kt.) reikšmės tenkina karpiniams vandens telkiniams taikomus kokybės rodiklių reikalavimus [4].

Vandens sunaudojimas ir nuotekų išleidimas IAE eksploatavimo nutraukimo metu nuosekliai mažėja. Įdiegus planuojamus naujus skystųjų radioaktyviųjų atliekų išgarinimo įrenginius ir nustojus eksploatuoti IAE esančią garo katilinę, sutvarkius eksploatavimo metu sukauptas skystąsias radioaktyvias atliekas, gamybinių nuotekų išleidimas į Drūkšių ežerą dar labiau sumažės.

Radionuklidų tūrinis aktyvumas Drūkšių ežero vandenyje yra mažas, matuojami atskirų radionuklidų aktyvumai dažnai yra mažesni už minimalų detektuojamą aktyvumą. Lyginant su kitais Lietuvos vandens telkiniais, kurie nėra IAE poveikio zonoje ir kuriuose vykdomas valstybinis

radiologinis monitoringas (Kauno marios, Platelių ežeras), radionuklidų turiniai aktyvumai Drūkšių ežere nėra išsiskiriantys ir atitinka kitose vietose matuojamas reikšmes.

Radionuklidų išmetimai iš IAE į aplinkos vandenį yra kontroliuojami ir ribojami. 2010 – 2024 m. laikotarpiu metiniai radioaktyvūs išmetimai į aplinkos vandenį neviršijo 1% - 10% nustatytų ribinių išmetimų. Radionuklidų išmetimai į aplinkos vandenį gali būti vertinami kaip nedideli ir atitinkantys ALARA principą.

Konvenciniai (neradioaktyvieji) teršalai iš IAE į aplinkos orą išmetami iš įvairių stacionarių taršos šaltinių (kaminų, ortaklių, alsuoklių, filtrų). Dominuoja išmetimai susidarantys deginant gamtines dujas, dyzelinį kurą, mechanškai ir termiškai apdorojant metalus: anglies monoksidas (CO), azoto oksidai (NO_x), sieros dioksidas (SO₂), kietosios dalelės (KD). Šių teršalų išmetimas ir sklaida apsprendžia oro kokybę IAE aikštelėje ir taršos atitikimą nustatytoms oro užterštumo normoms [5], [6].

Tęsiant IAE eksploataavimo nutraukimą, IAE esančių stacionarių oro taršos šaltinių skaičius mažės. Atitinkamai, mažės teršalų išmetimas į aplinkos orą. 2010 - 2024 m. laikotarpiu leistini išmetimai į aplinkos orą sumažėjo daugiau kaip šešis kartus. Ateityje IAE planuojama įdiegti naujus skystųjų radioaktyviųjų atliekų tvarkymo įrenginius ir atsisakyti pagrindinio šiuo metu esančio aplinkos oro taršos šaltinio – garo katilinės eksploataavimo.

Be stacionarių taršos šaltinių, aplinkos oro taršą IAE aikštelėje ir greta esančių BEO aikštelėse taip pat lemia mobilūs taršos šaltiniai, t. y. transporto priemonės, pervežančios įvairias medžiagas. Dauguma IAE naudojamų mobilių taršos šaltinių yra varomos dyzeliniu kuru. Griaunant ir ardant pastatus ir statybines konstrukcijas, atliekant aikštelės rekultivavimo darbus bei kitus statybos darbus, susidarys dulkės (kietosios dalelės), kurių sklaida taip pat darys poveikį oro kokybei IAE aikštelėje. Šie taršos šaltiniai yra lokalūs ir jų poveikis pasireiškia artimoje IAE aikštelės aplinkoje.

Aplinkos oro radioaktyviosios taršos šaltiniai yra IAE aikštelės ir greta esančių BEO aikštelių kontroliuojamosiose zonose esančių pastatų veikiančios specialiosios ventiliacijos sistemos. Radionuklidų išmetimai iš IAE į aplinkos orą yra kontroliuojami ir ribojami pagal nustatytus ribinius išmetimus. 2010 – 2024 m. laikotarpiu metiniai radioaktyvūs išmetimai į aplinkos orą neviršijo nustatytų ribinių išmetimų.

Galimas poveikiai visuomenės sveikatai dėl statinių griovimo sietinas su oro tarša ir triukšmu. Statinių konstrukcijų ardymo ir griovimo metu susidarys dulkės, griovimo technika bei transportavimo priemonės į orą išmes CO, NO_x, SO₂, kietąsias daleles. Oro tarša bus lokali, apimanti griaunamo statinio artimiausią aplinką. Kaip rodo nuo IAE eksploataavimo pradžios vykdomo aplinkos oro cheminio ir radiologinio monitoringo duomenys, IAE eksploataavimo nutraukimo darbai iki šiol neturėjo reikšmingo neigiamo poveikio aplinkos orui.

Pagrindinius reikalavimus, kuriais užtikrinama gyventojų ilgalaikė sveikatos apsauga nuo jonizuojančiosios spinduliuotės keliamų pavojų nustato Lietuvos higienos norma HN 73:2018 [7]. Radiacinei saugai optimizuoti planuojamoje apšvitos situacijoje yra nustatomos apribotosios dozės. Gyventojams, patiriantiems apšvitą dėl radioaktyviųjų medžiagų išmetimo į aplinką iš BEO ir apšvitą, patiriamą tiesiogiai nuo BEO, nustatyta apribotoji metinė efektinė dozė yra 0,2 mSv. Vertinant planuojamos ūkinės veiklos jonizuojančiosios spinduliuotės poveikį gyventojams, priimta, kad gyventojas nuolat gyvena iš karto už IAE esamos 3 km spindulio SAZ ribos, ten esančiuose darže ir ganykloje augina ir vartoja užaugintus augalinės ir gyvulinės kilmės maisto produktus, taip pat gaudo bei vartoja Drūkšių ežere sugautą žuvį bei Drūkšių ežero vandenį.

Gyventojų apšvita dėl IAE eksploatavimo nutraukimo 2010 m. – 2024 m. laikotarpiu vidutiniškai sudarė apie 0,002 mSv/metus, atskirais metais padidėdama iki 0,004 mSv/metus. Prognozuojama, kad tęsiant eksploatavimo nutraukimo veiklą gyventojų metinė efektinė dozė gali sudaryti apie 0,006 mSv/metus, t. y. apie 3% nuo apribotosios dozės.

PAV ataskaitos 5 skyriuje pateikiama IAE eksploatavimo nutraukimo rizikos analizė. Galimos avarijos, sietinos su panaudoto branduolinio kuro tvarkymu, nėra nagrinėjamos, kadangi ataskaitos rengimo metu IAE visas panaudotas branduolinis kuras jau yra išimtas iš reaktorių blokų, sudėtas į ilgalaikio saugojimo konteinerius ir padėtas į saugyklas. Radiologinių pasekmių požūriui gaubiančios avarijos IAE eksploatavimo nutraukimo metu išlieka: konteinerio su vidutiniškai radioaktyviomis atliekomis pažeidimas transportavimo metu ir didelio lėktuvo (analogiško Boeing 767-400) sudužimas į 2-ojo energijos bloko reaktoriaus pastatą ir jame išmontuojamą reaktorių. Radiologinių pasekmių vertinimas rodo, kad avarijų lemta jonizuojančioji spinduliuotė nulemtųjų reiškinių gyventojams nesukels. Abiejų avarijų atvejais didžiausias radiologinis poveikis patiriamas šalia IAE aikštelės ir IAE 3 km spindulio sanitarinės apsaugos zonoje, kurioje nuolatinių gyventojų nėra. Visais atvejais gyventojų apšvitos metinė efektinė dozė yra kelis kartus mažesnė už nustatytą [7] gyventojų apšvitos ribinę metinę efektinę dozę – 1 mSv.

PAV ataskaitos 6 skyriuje apžvelgiamos IAE eksploatavimo nutraukimo alternatyvos. Vertinant alternatyvas padaryta išvada, kad nedelstinas išmontavimas yra geriausia Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo strategija. Nedelstino išmontavimo būdas numato, kad po galutinio IAE sustabdymo iš karto pradedami IAE eksploatavimo nutraukimo darbai ir radioaktyviųjų medžiagų tvarkymas.

PAV ataskaitos 7 skyriuje apžvelgiamas IAE eksploatavimo nutraukimo metu atliekamas aplinkos monitoringas. Aplinkos monitoringas vykdomas IAE pramoninėje aikštelėje, 3 km spindulio sanitarinės apsaugos zonoje ir 30 km spindulio stebėjimo zonoje. IAE aplinkos monitoringo ir IAE radiologinio aplinkos programos yra peržiūrimos ir atnaujinamos atsižvelgiant į vykdomas ir

planuojamas eksploatavimo nutraukimo veiklas.

PAV ataskaitos 8 skyriuje aptariamas IAE eksploatavimo nutraukimo galimas tarpvalstybinis poveikis aplinkai. Dvi valstybės, Latvijos Respublika ir Baltarusijos Respublika, yra santykinai netoli nuo IAE aikštelės. Lietuvos ir Baltarusijos Respublikų valstybinė siena yra apie 5 km atstumu į rytus ir pietryčius nuo IAE pramoninės aikštelės. Lietuvos ir Latvijos Respublikų valstybinė siena yra apie 8 km į šiaurę nuo Ignalinos AE pramoninės aikštelės. Kitos kaimyninės šalys yra nutolusios daugiau kaip 200 km (Estijos Respublika, Lenkijos Respublika) ir 500 km (Švedijos Karalystė, Danijos Karalystė) nuo IAE. Kaip rodo vertinimai, IAE eksploatavimo nutraukimo lemtas konvencinis (neradiologinis) ir radiologinis poveikiai, o taip pat ir sunkiausias pasekmes galinčių lemti radiologinių avarių poveikis kitų valstybių aplinkai ir gyventojams nebus reikšmingas.

SANTRAUKOS NUORODOS

1. Lietuvos Respublikos planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymas Nr. I-1495. TAR, 2022-12-08, i. k. 2022-25031.
2. Ignalinos AE galutinis eksploatavimo nutraukimo planas. 2018 m. leidimas, 4 versija. VĮ Ignalinos AE. Patvirtinta LR energetikos ministro 2020-08-11 įsakymu Nr. 1-248.
3. Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika. Patvirtinta LR aplinkos ministro 2007-04-12 įsakymu Nr. D1-210. TAR 2021-11-04, i. k. 2021-22923.
4. Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvys, apsaugos reikalavimų aprašas. Patvirtintas LR aplinkos ministro 2005-12-21 įsakymu Nr. D1-633. Žin. 2006, Nr. 5-159, i. k. 105301MISAK00D1-633.
5. Teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašas ir teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal nacionalinius kriterijus, sąrašas ir ribinės aplinkos oro užterštumo vertės, patvirtintos Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir sveikatos apsaugos ministro 2000 m. spalio 30 d. įsakymu Nr. 471/582. Nauja redakcija 2007-07-01, i. k. 107301MISAK29/V-469.
6. Aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzeno, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normos, patvirtintos Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymu Nr. 591/Nr. 640. Nauja redakcija 2010-07-14, i. k. 110301MISAK85/V-611.
7. Lietuvos higienos norma HN 73:2018 „Pagrindinės radiacinės saugos normos“ (Žin., 2002, Nr. 11-388, nauja redakcija TAR, 2018, Nr. 2018-13208, su pakeitimais).

SANTRUMPOS IR APIBRĖŽIMAI

AAP	Asmeninės apsaugos priemonės
AE	Atominė elektrinė
BEO	Branduolinės energetikos objektas
BEOS	Branduolinės energetikos objekto statinys
EN	Eksploatavimo nutraukimas
GENP	Galutinis eksploatavimo nutraukimo planas
IAE	Ignalinos atominė elektrinė
IA	Ilgaamžės radioaktyviosios atliekos
IirPA	Išmontavimas ir pradinis apdorojimas (rūšiavimas, smulkinimas, dezaktyvavimas, supakavimas išvežimui)
IM	KRA išėmimo modulis (IM-1, IM-2, IM-3)
KAAC	Kietųjų atliekų apdorojimo kompleksas (B3 projektas)
KAASK	Kietųjų atliekų apdorojimo ir saugojimo kompleksas, susidedantis iš KAAC ir KASK
KAIK	Kietųjų atliekų išėmimo kompleksas (B2 projektas)
KASK	Kietųjų atliekų saugojimo kompleksas (B4 projektas)
KATSK	Kietųjų atliekų tvarkymo ir saugojimo kompleksas, susidedantis iš KAIK, KAAC ir KASK
KM	Kėlimo mašina
KRA	Kietosios RA
KZ	Kontroliuojamoji zona
LMRA	Labai mažai radioaktyvios atliekos
LMRA RM	Labai mažai radioaktyvių atliekų rūšiavimo modulis
LEI	Lietuvos energetikos institutas
LPBKS-1	Pirmoji laikinoji PBK saugykla (statinys Nr. 196)
LPBKS-2	Antroji laikinoji PBK saugykla (B1 projektas)
LRAS	Laikinoji reaktoriaus atliekų saugykla
MFI	Mobilus filtravimo įrenginys
MVRA	Mažai ir vidutiniškai radioaktyvios atliekos
PAV	Poveikio aplinkai vertinimas
PBK	Panaudotas branduolinis kuras
PUŠ	Panaudotas uždarys šaltinis (F klasės KRA)
RA	Radioaktyviosios atliekos
SAZ	Sanitarinės apsaugos zona

SZ	Stebimoji zona
SKRA	Skystosios RA
TA	Trumpaamžės radioaktyviosios atliekos
TATENA	Tarptautinė atominės energetikos agentūra
TRSK	Tarptautinė radiologinės saugos komisija (angl. k. „ICRP“)
UAB	Uždaroji akcinė bendrovė
VATESI	Valstybinė atominės energetikos saugos inspekcija
VĮ	Valstybės įmonė
VšĮ	Viešojo įmonė

ALARA principas – (angl. k. „As Low As Reasonably Achievable“) gyventojų ar profesinę apšvitą patiriančių žmonių radiacinė sauga optimizuojama, siekiant užtikrinti, kad individualiųjų dozių dydis, apšvitos tikimybė ir jos veikiamų žmonių skaičius būtų tokie maži, kokius įmanoma pasiekti, atsižvelgiant į naujausias technines žinias ir ekonominius bei socialinius veiksnius. Optimizavimo principas taikomas ne tik optimizuojant efektingą dozę, bet ir lygiavertę dozę, kaip atsargumo priemonę dėl galimos žalos sveikatai, siekiant atsižvelgti į abejones, ar neviršijamos audinių reakcijos į jonizuojančiąją spinduliuotę slenkstinės vertės.

Branduolinės energetikos objekto (BEO) eksploatavimo nutraukimas – teisinių, organizacinių ir techninių priemonių vykdymas, siekiant prižiūrėti BEO pagal sprendimą, kad objektas niekada nebus naudojamas pagal savo pagrindinę paskirtį.

Darbuotojas – asmuo, dirbantis pagal darbo sutartį su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais arba yra jų veikiamas ir veikiamas apšvitos, kurios dozės gali viršyti gyventojams nustatytas ribas.

Dezaktyvavimas – radioaktyviojo užterštumo pašalinimas arba jos lygio sumažinimas.

Efektinė dozė – visų kūno audinių ir organų išorinės bei vidinės apšvitos nulemtų lygiavertė dozių, padaugintų iš svorinių daugiklių, suma.

Galutinis sustabdymas – procesas, kurio metu BEO energijos blokas sustabdomas ir licenciatas vykdo BEO eksploatavimo nutraukimo priemones (iškrauna ir išveža iš bloko panaudotą branduolinį kurą, atlieka eksploatavimo metu susidariusių atliekų tvarkymą, izoliuoja nereikalingas sistemas ir kt.), kol energijos bloke neliks panaudoto branduolinio kuro.

Galutinė BEO ir (ar) jo aikštelės būklė – galutiniame BEO eksploatavimo nutraukimo plane nustatytais paties objekto ir (ar) jo aikštelės galutinio sutvarkymo kriterijais apibūdinama būklė, kurią pasiekus laikoma, kad BEO eksploatavimo nutraukimas yra baigtas.

Gyventojai – fiziniai asmenys, išskyrus apšvitą patiriančius darbuotojus, praktikantus ar

studentus, taip pat fizinius asmenis, apšvitinamus sveikatos priežiūros tikslu arba savanoriškai padedančius pacientams ar dalyvaujančius biomedicininuose tyrimuose.

Karštieji bandymai - bandymai, kurių metu, naudojant radioaktyvias medžiagas, tikrinamos BEO sistemos ir elementai, atliekami bandymai, demonstruojantys saugią įrenginių tarpusavio sąveiką ir bendrąsias BEO eksploatavimo galimybes, ir kuriuo siekiama nustatyti BEO bei jo įrenginių atitikimą projektiniams sprendimams.

Konservatyvusis vertinimas – toks radionuklidų aktyvumo arba apšvitos dozės vertinimas, kai, stingant tikslių duomenų arba taikant nepakankamai tikslūs radionuklidų sklaidos modelius, tenka daryti prielaidas, dėl kurių gaunami nepalankesni nei galėtų būti realiomis sąlygomis vertinimo rezultatai.

Kontroliuojamoji zona – zona, kurioje galioja specialios apsaugos nuo jonizuojančiosios spinduliuotės ir radioaktyviojo užterštumo sklaidimo taisyklės ir patekimas į kurią yra kontroliuojamas.

Likutinė pastatų/statinių įranga – sistemų įranga, kuri toliau eksploatuojama po technologinės įrangos išmontavimo, pastatų/statinių inžinerinių sistemų įranga ir pirminio atliekų apdorojimo barų įranga.

Lygiavertė dozė – audinio ar organo sugertoji dozė, padauginta iš svorinio daugiklio, priklausančio nuo jonizuojančiosios spinduliuotės tipo ir energijos.

Neatidėliotinas BEO išmontavimas – BEO eksploatavimo nutraukimo būdas, kai objekto radionuklidais užterštų konstrukcijų, sistemų ir komponentų tvarkymas vykdomas iš karto galutinai sustabdžius šį BEO.

Poeksploatavimas - tai po galutinių energijos blokų sustabdymo paliktą veikti IAE įrenginių ir sistemų, taip pat naujų įrenginių, užtikrinančių panaudoto branduolinio kuro, radioaktyviųjų atliekų tvarkymo ir kitų technologinių procesų saugus, patikimas ir ekonomišką eksploatavimą ir užtikrinimą, techninę priežiūrą, remonto darbai, taip pat veikla, susijusi su energijos išteklių taupymu.

Reprezentantas - žmogus, kuris dėl gaunamos apšvitos dozės priskiriamas prie didesnę apšvitą patiriančių gyventojų, išskyrus žmones, turinčius nestandartinių ar neįprastų įpročių. Gyventojų apšvita vertinama pagal reprezentantui (-ams) apskaičiuotą apšvitos dozę (-es).

Rudoji branduolinės energetikos objekto ir (ar) jo aikštelės būklė – galutinė BEO ir (ar) jo aikštelės būklė, kurią pasiekus radionuklidų aktyvumo koncentracija pastatuose, inžineriniuose statiniuose ir (ar) aikštelėje (ar jos dalyje) viršija nesąlyginius nebekontroliuojamuosius radioaktyvumo lygius ir paviršinio aktyvumo vertes, kai tikrinamas tik paviršinis aktyvumas, ir šio objekto pastatų, inžinerinių statinių ir (ar) aikštelės (ar jos dalies) panaudojimas dėl galimo

jonizuojančiosios spinduliuotės poveikio yra galimas tik su apribojimais.

Radioaktyvusis užterštumas – nenumatytas ar nepageidaujamas radioaktyviųjų medžiagų buvimas ant paviršių ar kietosiose medžiagose, skysčiuose, dujose arba ant žmogaus kūno.

Sanitarinė apsaugos zona – zona aplink branduolinės energetikos objektą (3 km spindulio zona aplink IAE), kurioje dėl galimo neigiamo jonizuojančiosios spinduliuotės poveikio žmonių sveikatai ir aplinkai galioja nustatytos specialiosios žemės naudojimo sąlygos.

Stebėjimo zona – 30 km spindulio zona aplink IAE, kurioje netaikomos radiacinės saugos specialiosios taisyklės, tačiau vykdoma radiacinė stebėsena.

Stebimoji zona – nepriskirta kontroliuojamai zonai įmonės teritorijos dalis, kurioje būtina stebėti profesinės apšvitos sąlygas, tačiau specialiosios saugos priemonės nebūtinės.

Šaltieji bandymai - bandymai, kurių metu, nenaudojant radioaktyviųjų medžiagų, tikrinamos visos BEO sistemos ir elementai, atliekami bandymai, demonstruojantys saugią visų įrenginių tarpusavio sąveiką ir bendrąsias BEO eksploatavimo galimybes, ir kuriuo siekiama nustatyti BEO bei jo įrenginių atitikimą projektiniams sprendimams.

Žalioji branduolinės energetikos objekto ir (ar) jo aikštelės būklė – galutinė branduolinės energetikos objekto ir (ar) jo aikštelės būklė, kurią pasiekus radionuklidų aktyvumo koncentracija pastatuose, inžineriniuose statiniuose ir (ar) aikštelėje (ar jos dalyje) neviršija nesąlyginių nekontroliuojamųjų radioaktyvumo lygių ir paviršinio aktyvumo verčių, kai tikrinamas tik paviršinis aktyvumas, ir šio objekto pastatų, inžinerinių statinių ir (ar) aikštelės (ar jos dalies) naudojimo apribojimai dėl galimo jonizuojančiosios spinduliuotės poveikio nėra nustatomi.

1 ĮVADAS

Planuojama ūkinė veikla – Ignalinos atominės elektrinės (IAE) eksploatavimo nutraukimas. Lietuvos Respublikos (LR) planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymas [1] numato (žr. 1 priedo 3.2, 3.5, 3.7 ir 3.8 straipsnius), kad tokia planuojama ūkinė veikla pagal savo pobūdį ir mastą gali turėti reikšmingą neigiamą poveikį aplinkai ir todėl, poveikio aplinkai vertinimas (PAV) tokiai veiklai yra privalomas.

Jungtinių Tautų Organizacijos 1991 m. Konvencija dėl poveikio aplinkai vertinimo tarpvalstybiniame kontekste [2] bei LR planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymas [1] (žr. 10 straipsnį) numato, kad planuojamai ūkinei veiklai yra privalomos tarpvalstybinio poveikio aplinkai vertinimo procedūros.

Planuojamą ūkinę veiklą numatoma vykdyti parengiant ir įgyvendinant atskirus, sąlyginai savarankiškus IAE eksploatavimo nutraukimo projektus (ENP). 2004 m. patvirtinta IAE eksploatavimo nutraukimo PAV programa [3] numatė, kad PAV turėjo būti atliekamas atskiriems ENP. Kiekvieno naujo ENP PAV ataskaita turėjo vertinti ankstesnių ENP PAV rezultatus. Taip būtų užtikrinama, kad kartu su IAE eksploatavimo nutraukimu vykdomas PAV remtųsi detalio informacija, gaunama iš rengiamų ENP.

2023 m. įsigaliojo LR planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymo [1] nuostata, draudžianti skaidyti planuojamą ūkinę veiklą į mažesnio masto planuojamas ūkines veiklas (žr. 3 str. 8 punktą), bei nuostata, apibrėžianti planuojamos ūkinės veiklos suminio poveikio aplinkai vertinimo apimtį (žr. 3 str. 9 punktą). Lietuvoje vykusio ARTEMIS misija [5], remdamasi tarptautinėmis branduolinės saugos rekomendacijomis ir gera praktika taip pat rekomendavo atlikti viso IAE eksploatavimo nutraukimo proceso poveikio aplinkai vertinimą. Todėl 2023 m. patvirtinta nauja IAE eksploatavimo nutraukimo PAV programa [6] numato viso IAE eksploatavimo nutraukimo proceso suminio PAV atlikimą.

Ši PAV ataskaita parengta vadovaujantis planuojamos ūkinės veiklos PAV įstatymu [1], PAV dokumentų rengimo tvarkos aprašu [4] bei atsakingosios institucijos patvirtinta planuojamos ūkinės veiklos PAV programa [6].

Pagal [1] įstatymo 4 straipsnį atliekamam PAV nustatyti tokie tikslai:

- 1) nustatyti, apibūdinti ir įvertinti galimą tiesioginį ir netiesioginį planuojamos ūkinės veiklos poveikį šiems aplinkos elementams: dirvožemiui, žemės paviršiui ir jos gelmėms, orui, vandeniui, klimatui, kraštovaizdžiui ir biologinei įvairovei, ypatingą dėmesį skiriant Europos Bendrijos svarbos rūšims ir natūralioms buveinėms, taip pat kitoms pagal

Saugomų gyvūnų, augalų ir grybų rūšių įstatymą saugomoms rūšims, materialinėms vertybėms, nekilnojamosioms kultūros vertybėms ir šių elementų tarpusavio sąveikai;

- 2) nustatyti, apibūdinti ir įvertinti galimą tiesioginį ir netiesioginį planuojamos ūkinės veiklos sukeltų biologinių, cheminių ir fizikinių veiksnių poveikį visuomenės sveikatai, taip pat aplinkos elementų ir visuomenės sveikatos tarpusavio sąveikai;
- 3) nustatyti galimą planuojamos ūkinės veiklos poveikį šios dalies 1 punkte nurodytiems aplinkos elementams ir visuomenės sveikatai dėl planuojamos ūkinės veiklos pažeidžiamumo rizikos dėl ekstremaliųjų įvykių ir (ar) galimų ekstremaliųjų situacijų;
- 4) nustatyti priemones, kurių numatoma imtis siekiant išvengti numatomo reikšmingo neigiamo poveikio aplinkai ir visuomenės sveikatai, jį sumažinti ar, jeigu įmanoma, jį kompensuoti;
- 5) nustatyti, ar planuojama ūkinė veikla, įvertinus jos pobūdį, mastą, vietą ir (ar) poveikį aplinkai, atitinka aplinkos apsaugos, visuomenės sveikatos, nekilnojamojo kultūros paveldo apsaugos, gaisrinės ir civilinės saugos teisės aktų reikalavimus, ar ji nedarys reikšmingo neigiamo poveikio šios dalies 1 punkte nurodytiems aplinkos elementams, visuomenės sveikatai ir jų tarpusavio sąveikai.

IAE eksploatacija (t. y. elektros energijos gamyba naudojant branduolinę technologiją) buvo užbaigta 2009 m. gruodžio 31 d. IAE branduoliniai reaktoriai yra galutinai sustabdyti ir IAE yra vykdomi pasirengimo eksploatavimo nutraukimui bei IAE eksploatavimo nutraukimo darbai. Atsižvelgdama į esamą situaciją, ši PAV ataskaita atlieka tiek retrospektyvinį, tiek perspektyvinį IAE eksploatavimo nutraukimo poveikio aplinkai vertinimą, apimančią laikotarpį nuo 2010 metų, kada realiai buvo pradėti IAE įrengimų išmontavimo ir pradinio apdorojimo darbai, iki 2045-2050 metų, kada vykdant galutiniam IAE eksploatavimo nutraukimo plane [7] numatytas veiklas bus užbaigti IAE pramoninėje aikštelėje esančių įrengimų ir pastatų išmontavimo darbai, sutvarkytos išmontuotos medžiagos ir pasiekta planuojama IAE pramoninės aikštelės būklė.

Visuomenė apie poveikio aplinkai vertinimą informuojama vadovaujantis Visuomenės informavimo ir dalyvavimo planuojamos ūkinės veiklos PAV procese tvarkos aprašu [4]. Planuojama ūkinė veikla nėra priskiriama viršesniajam viešajam interesui ir nėra laikoma svarbia viešajam saugumui.

PAV subjektai, nagrinėjantys parengtą PAV ataskaitą ir pagal kompetenciją teikiantys išvadas yra:

- Visagino savivaldybės administracija;
- Valstybinė atominės energetikos saugos inspekcija (VATESI);
- Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamentas prie Vidaus reikalų ministerijos;

- Radiacinės saugos centras;
- Kultūros paveldo departamento prie Kultūros ministerijos Panevėžio - Utenos teritorinis skyrius;
- Nacionalinio visuomenės sveikatos centro prie Sveikatos apsaugos ministerijos Utenos departamentas;
- Valstybinė saugomų teritorijų tarnyba prie Aplinkos ministerijos.

LR aplinkos ministerija yra vyriausybės įgaliota institucija, koordinuojanti tarpvalstybinio poveikio aplinkai vertinimo procesą. Trys šalys yra pareiškusios norą dalyvauti tarpvalstybinio poveikio aplinkai procedūrose (Danijos Karalystė, Latvijos Respublika, Baltarusijos Respublika). Dar trys šalys (Estijos Respublika, Švedijos Karalystė, Lenkijos Respublika) nurodė norinčios gauti informaciją apie planuojamos ūkinės veiklos poveikį aplinkai. Tarpvalstybinio poveikio aplinkai vertinimo procedūros atliekamos vadovaujantis PAV tarpvalstybinio poveikio aplinkai vertinimo procedūrų tvarkos aprašu [4].

Aplinkos apsaugos agentūra yra atsakingoji institucija, kuri, išnagrinėjusi PAV ataskaitą bei įvertinusi PAV subjektų išvadas, suinteresuotos visuomenės pasiūlymus ir tarpvalstybinių konsultacijų rezultatus, priims sprendimą dėl planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai.

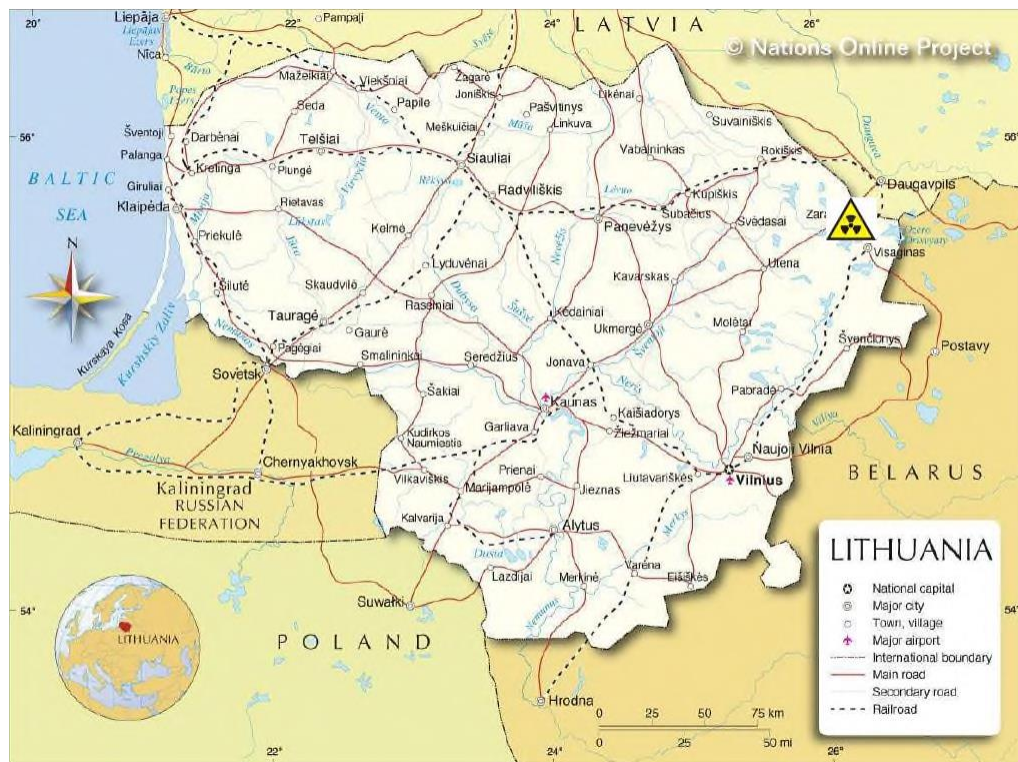
2 BENDRIEJI DUOMENYS

2.1 Veiklos vieta ir tikslai

Ignalinos atominės elektrinės (IAE) aikštelė yra šiaurės rytinėje Lietuvos Respublikos dalyje, ant pietinio Drūkšių ežero kranto, apie 6 km atstumu nuo Visagino miesto. IAE yra apytiksliai 130 km atstumu nuo Lietuvos sostinės Vilniaus, netoli valstybinių sienų su Baltarusijos Respublika (apytiksliai 4 km) ir Latvijos Respublika (apytiksliai 8 km), 2.1-1 pav. Kitos tarpvalstybinėse poveikio aplinkai procedūrose dalyvaujančios ar norinčios gauti informaciją šalys yra nutolusios daugiau kaip 200 km (Estijos Respublika, Lenkijos Respublika) ir 500 km (Švedijos Karalystė, Danijos Karalystė) nuo IAE.

Ignalinos AE aikštelėje yra pastatyti ir buvo eksploatuojami du energijos blokai su RBMK-1500 tipo reaktoriais. Atskiro reaktoriaus projektinė šiluminė galia siekė 4800 MW, elektrinė galia siekė 1500 MW. Pirmasis Ignalinos AE energijos blokas buvo pradėtas eksploatuoti 1983 m. pabaigoje, o antrasis – 1987 m. rugpjūčio mėn. Numatytasis (projektinis) reaktorių eksploatavimo laikas buvo 30 metų (iki 2013 ir 2017 metų, atitinkamai).

Vykdamas Lietuvos Respublikos stojimo į Europos Sąjungą sutartyje numatytus įsipareigojimus ir jų pagrindu Seimo priimtas Nacionalinės energetikos strategijas [8], [9] pirmasis IAE reaktorius buvo galutinai sustabdytas 2004 m. pabaigoje, antrasis - 2009 m. pabaigoje. Pagrindine IAE veikla tapo pasirengimas eksploatavimo nutraukimui ir radioaktyviųjų atliekų sutvarkymui.



2.1-1 pav. Ignalinos IAE aikštelės vieta Lietuvos Respublikoje ir artimiausios kaimyninės šalys

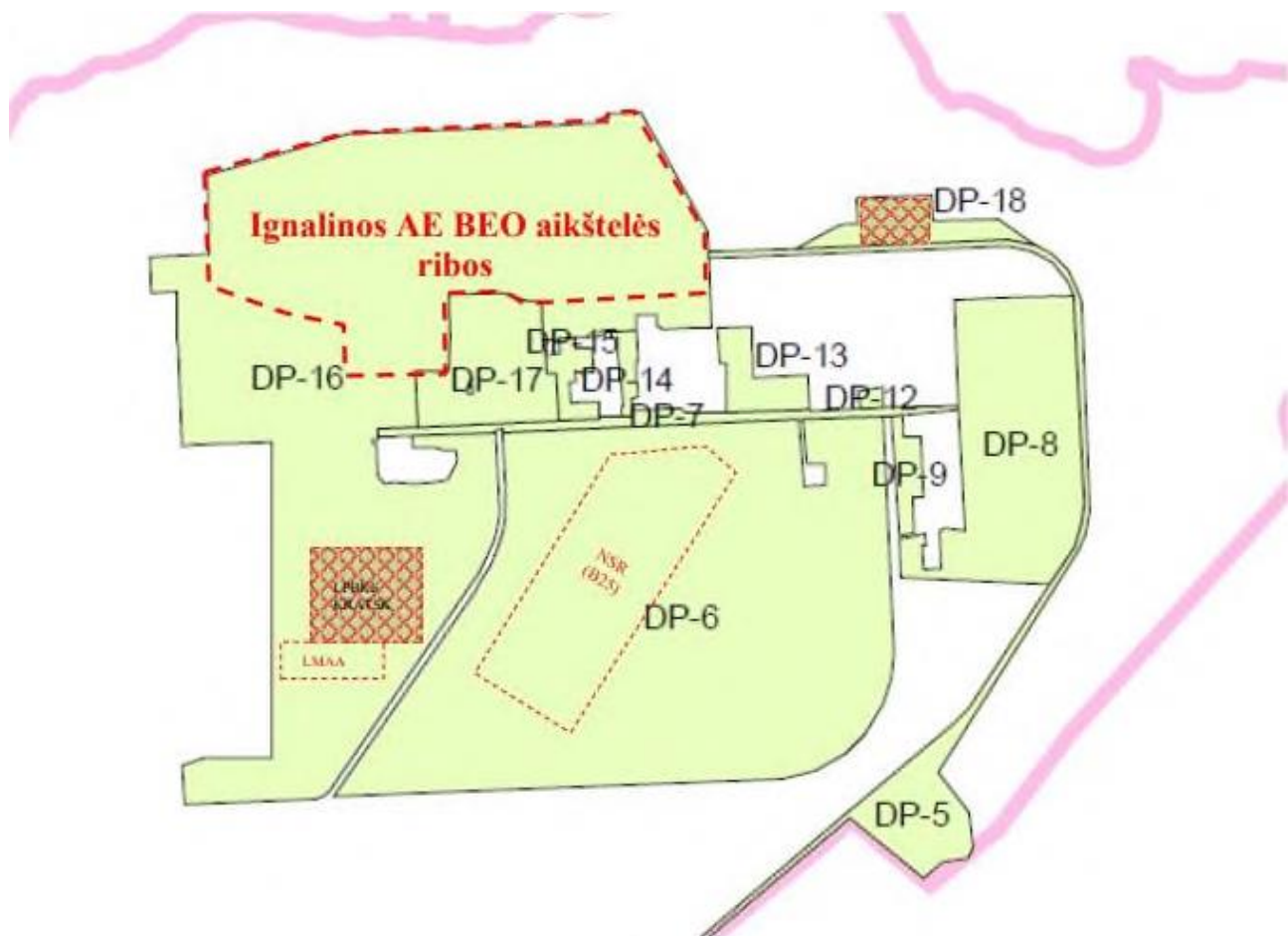
Vykdam šią planuojamą ūkinę veiklą numatoma:

- Išmontuoti IAE pramoninėje aikštelėje esančius įrengimus, sistemas ir komunikacijas;
- Nugriauti IAE pramoninėje aikštelėje esančius pastatus ir statinius;
- Sutvarkyti IAE eksploatavimo ir eksploatavimo nutraukimo metu susidariusias radioaktyviasias ir kitas (neradioaktyviasias) atliekas;
- Sutvarkyti IAE pramoninę aikštelę, pasiekiant galutiniame IAE eksploatavimo nutraukimo plane [7] numatytą IAE pramoninės aikštelės statusą.

2.2 Aikštelės statusas ir teritorinio planavimo dokumentai

Planuojama ūkinė veikla bus vykdoma IAE pramoninėje aikštelėje bei IAE pramoninę aikštelę supančioje sanitarinės apsaugos zonoje.

IAE pramoninė aikštelė yra žemės sklype, kurio unikalus numeris 4400-2111-1391. IAE pramoninė aikštelė užima tik dalį šio žemės sklypo - IAE aikštelės plotas yra 82 ha, o viso sklypo plotas 178 ha, 2.2-1 pav.



2.2-1 pav. IAE pasitekėjimo teise valdomi sklypai ir IAE pramoninės aikštelės vieta

IAE pramonine aikštele (žr. 2.2-2 pav.) laikoma teritorija, kurią apriboja IAE fizinės saugos perimetras (fizinis barjeras). IAE kaip branduolinės energetikos objektą, kurio eksploatavimas yra nutraukiamas, sudaro 71 statinys (taip, kaip jie įregistruoti nekilnojamo turto registre). Aikštelės schema su statinių išsidėstymu pateiktas 2.2-3 pav.

IAE pramoninė aikštelė ir joje esantys statiniai suskirstyti į kontroliuojamąją ir stebimąją zonas, žr. 2.2-3 pav. Kontroliuojamojoje zonoje esančiuose statiniuose yra branduolinio kuro ciklo medžiagų arba statinys, ar jame esantys komponentai, konstrukcijos, sistemos yra paveiktos radioaktyviųjų medžiagų. Šioje zonoje yra taikomos specialios taisyklės ir priemonės, siekiant užtikrinti personalo apsaugą nuo jonizuojančiosios spinduliuotės ar užkirsti kelią radioaktyviojo užterštumo plitimui. Patekimas į kontroliuojamąją zoną ribojamas administracinėmis priemonėmis arba fiziniais barjeriais. Stebimojoje zonoje radioaktyvioji tarša yra labai nedidelė arba jos nėra. Stebimojoje zonoje specialios taisyklės ir priemonės nėra taikomos, tačiau, siekiant užtikrinti apsaugą nuo jonizuojančiosios spinduliuotės, ši zona yra stebima. Visi statiniai esantys IAE pramoninėje aikštelėje yra laikomi paveiktais radionuklidų, kol nėra įrodoma, kad jie yra nepaveikti, kaip tai nustatyta taisyklėse BST-1.5.1-2020 [25].

Aplink IAE pramoninę aikštelę yra nustatyta 3 km spindulio sanitarinė apsaugos zona (SAZ), 2.2-4 pav. SAZ nėra nuolatinių gyventojų, o bet kokia ūkinė veikla, nesusijusi su IAE eksploatavimu ir eksploatavimo nutraukimu, yra ribojama administracinėmis priemonėmis. Į IAE SAZ, kurios plotas apie 28 km², patenka trijų savivaldybių (Visagino, Zarasų rajono ir Ignalinos rajono) teritorijų dalys.

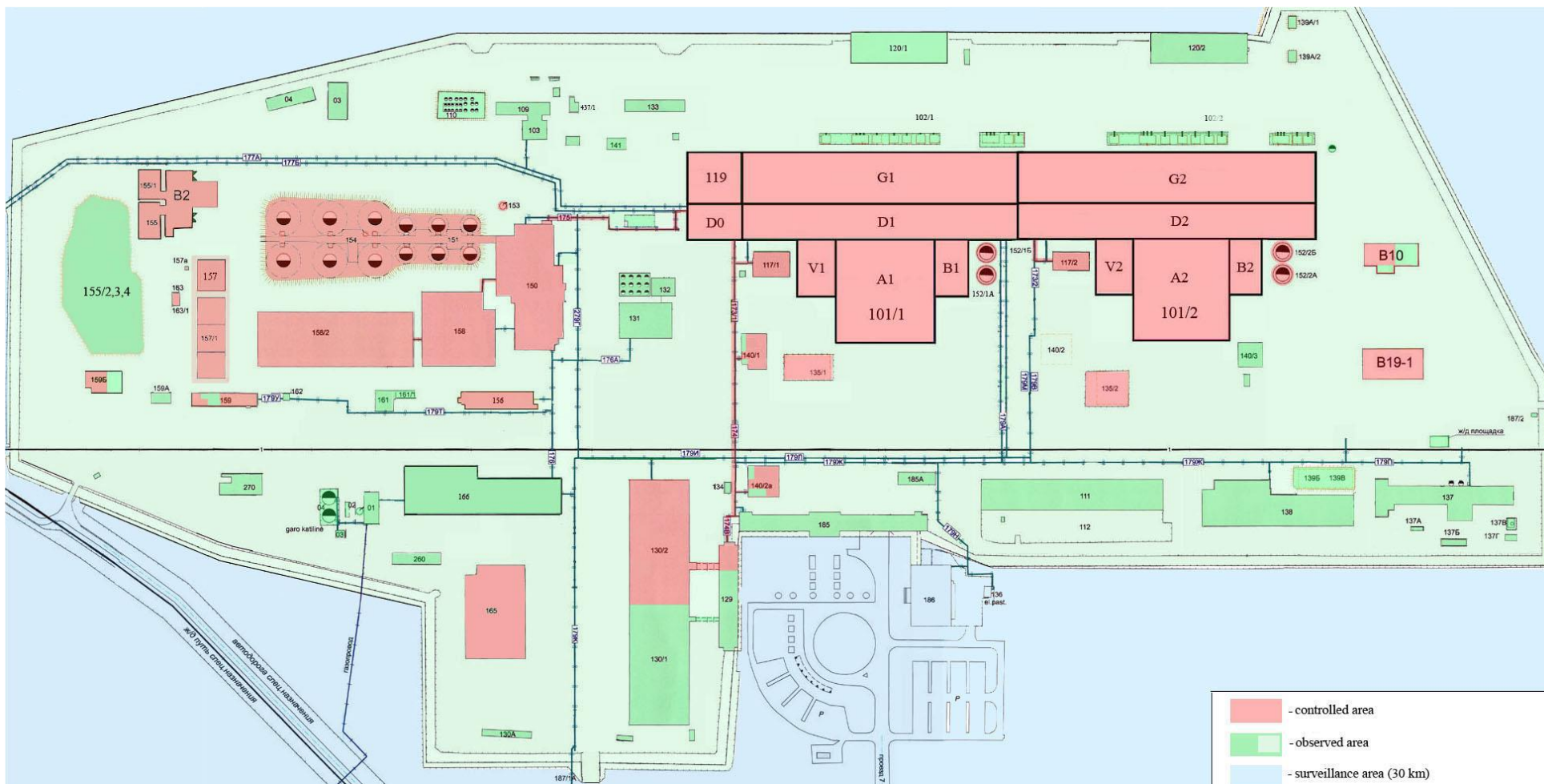
IAE SAZ yra / bus pastatyti nauji radioaktyviųjų atliekų tvarkymo ir saugojimo įrenginiai bei atliekynai, kuriuose bus apdorojamos, saugomos ir dedamos IAE eksploatavimo ir eksploatavimo nutraukimo radioaktyviosios atliekos, 2.2-4 pav.:

- LPBKS-1 – laikinoji sausojo saugojimo tipo PBK saugykla (statinys Nr. 196);
- LPBKS-2 – laikinoji sausojo saugojimo tipo PBK saugykla (B1 projektas);
- KAIK – kietųjų radioaktyviųjų atliekų išėmimo ir rūšiavimo kompleksas (B2 projektas) su KRA išėmimo moduliais IM-1, IM-2 ir IM-3;
- KAASK – kietųjų RA apdorojimo (B3 projektas) ir saugojimo kompleksas (B4 projektas);
- Nebekontroliuojamųjų radioaktyvumo lygių matavimo įrenginiai (B10 projektas);
- Labai mažai radioaktyvių trumpaamžių atliekų (LMRA) atliekyno kaupiamoji saugykla (B19-1 projektas);
- Labai mažai radioaktyvių trumpaamžių atliekų (LMRA) atliekynas (B19-2 projektas);
- Mažai ir vidutiniškai radioaktyvių trumpaamžių atliekų (MVRA-TA) atliekynas (B25 projektas).

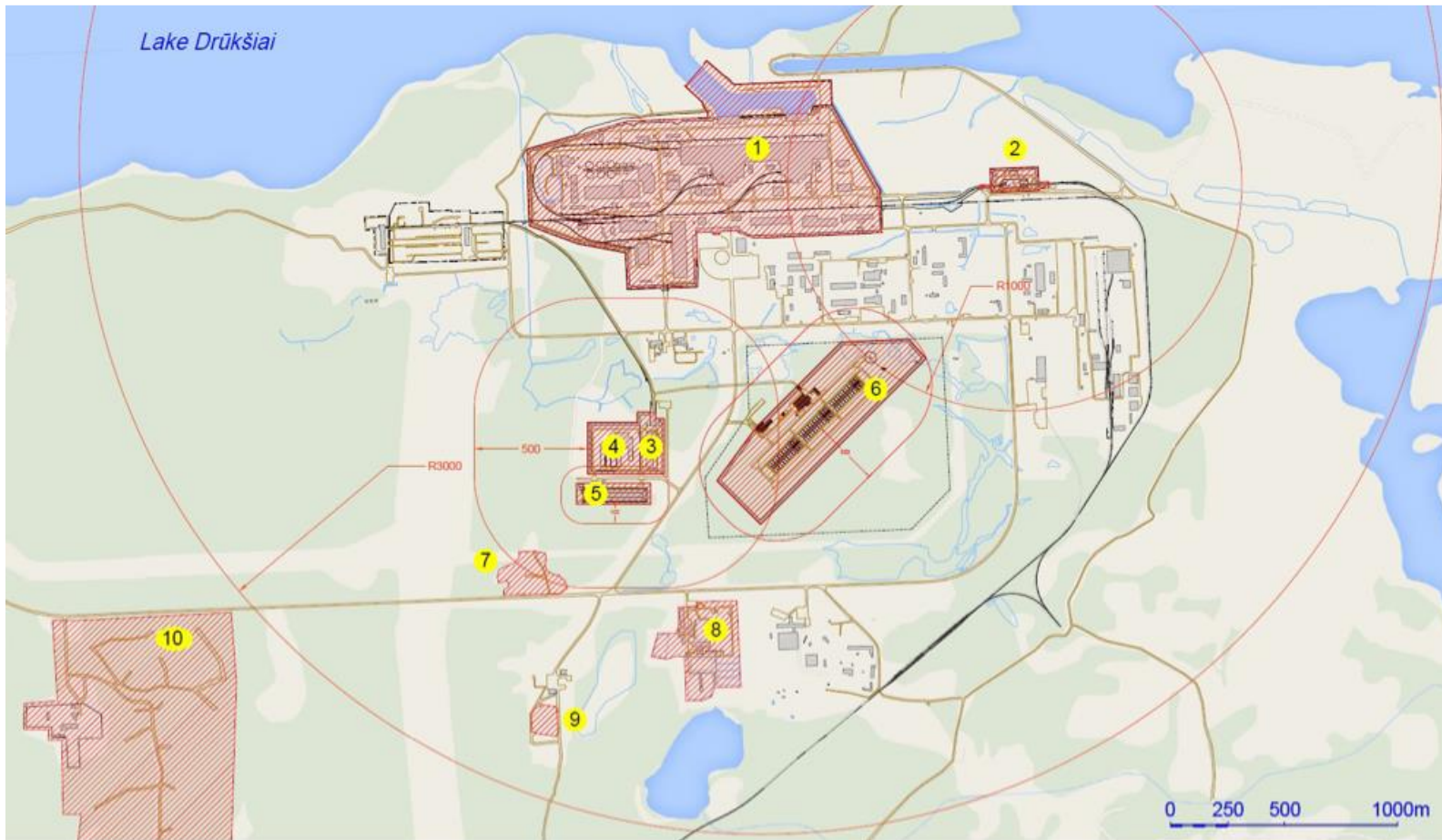
Šiems įrenginiams, kurie yra savarankiški BEO, yra nustatytos juos supančios SAZ, kurios šiuo metu patenka į IAE pramoninės aikštelės SAZ.



2.2-2 pav. IAE aikštelės panorama



2.2-3 pav. IAE aikštelės statinių išsidėstymo schema. Kontroliuojamajai zonai priskirti statiniai pažymėti rausva spalva. Kiti aikštelėje esantys pastatai ir aikštelės teritorija priskiriami stebimajai zonai (pažymėti žalia spalva)

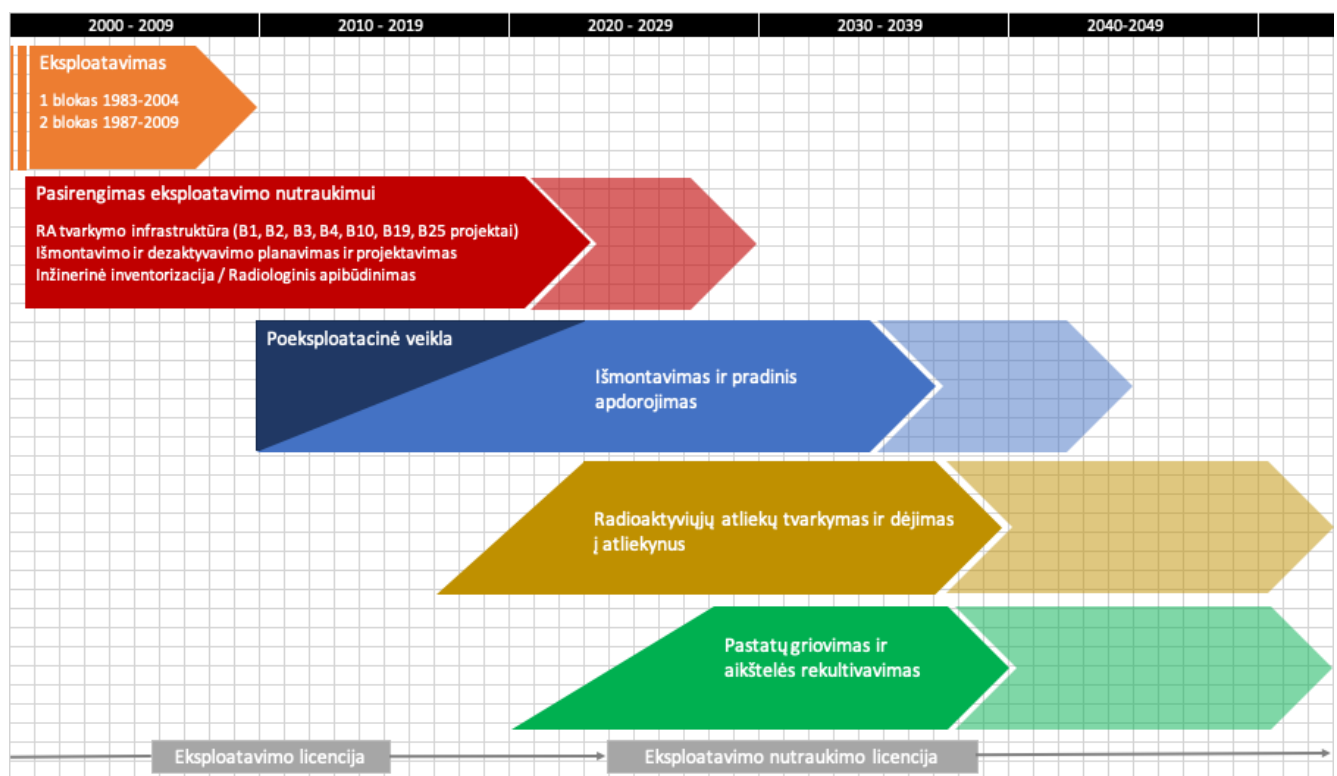


2.2-4 IAE pramoninė aikštelė ir šalia esamų bei planuojamų BEO aikštelės ir jų SAZ

1 – IAE pramoninė aikštelė; 2 – Pirmosios laikinosios panaudoto branduolinio kuro saugyklos (LPBKS-1) aikštelė; 3 – Antrosios laikinosios panaudoto branduolinio kuro saugyklos (LPBKS-2) aikštelė; 4 – kietųjų atliekų apdorojimo ir saugojimo komplekso (KAASK) aikštelė; 5 – labai mažai radioaktyvių atliekų (LMRA) atliekyno aikštelė; 6 – mažai ir vidutiniškai radioaktyvių trumpaamžių atliekų (MVRA-TA) atliekyno aikštelė; 7 – nuotekų dumblo sąvartyno aikštelė; 8 – Visagino miesto nuotekų valymo įrenginiai; 9 – Karūvų (Visagino miesto) buitinių atliekų sąvartynas; 10 – Visagino miesto vandenvietė.

2.3 Veiklos etapai, jų sąveika ir įgyvendinimo laikotarpiai

PAV ataskaita vertina IAE pasirengimo eksploatavimo nutraukimui ir eksploatavimo nutraukimo laikotarpius pradedant 2010 metais, kada realiai buvo pradėti IAE įrengimų išmontavimo ir pradinio apdorojimo darbai ir baigiant 2045-2050 metais, kada vykdant galutiniame IAE eksploatavimo nutraukimo plane [7] numatytas veiklas, bus užbaigti IAE pramoninėje aikštelėje esančių įrengimų ir pastatų išmontavimo darbai, sutvarkytos išmontuotos medžiagos ir pasiekta planuojama IAE pramoninės aikštelės būklė. Pagrindiniai IAE eksploatavimo nutraukimo etapai parodyti 2.3-1 pav.



2.3-1 pav. IAE eksploatavimo nutraukimo pagrindiniai etapai

2004 m. ir 2009 m. pabaigoje sustabdžius IAE 1-ąjį ir 2-ąjį energijos blokus, jiems buvo suteiktas galutinai sustabdytų energijos blokų statusas. Pagal LR teisinį reglamentavimą [10] galutinai sustabdyti energijos blokai laikomi eksploatuojamais tol, kol iš jų nebus pašalintas visas panaudotas branduolinis kuras (PBK).

Dalis PBK buvo išvežta laikinajam (50 metų) saugojimui į nuo 2000 m. IAE eksploatuojamą sausojo tipo panaudoto branduolinio kuro saugyklą LPBKS-1. Likusio PBK iškrovimui iš reaktorių blokų ir laikinajam saugojimui turėjo būti pastatyta kita sausojo tipo panaudoto branduolinio kuro saugykla LPBKS-2. LPBKS-2 pramoninė eksploatacija pradėta 2017 m. Laikotarpyje nuo galutinio reaktorių sustabdymo iki viso PBK pašalinimo iš reaktorių blokų 2022 m., pasirengimą

eksploatavimo nutraukimui ir eksploatavimo nutraukimo darbus reglamentavo galiojančios IAE energijos blokų eksploatavimo licencijos.

Pagal BEO eksploatavimo nutraukimą reglamentuojančius Branduolinės saugos reikalavimus BSR-1.5.1-2019 [11] BEO galutinio sustabdymo etape leidžiama įgyvendinti pasirengimo eksploatavimo nutraukimui priemonės, pavyzdžiui, iš energijos bloko iškrauti ir išvežti PBK, izoliuoti, dezaktyvuoti ir išmontuoti nereikalingas sistemas, tvarkyti BEO eksploatavimo metu susidariusias radioaktyvias atliekas.

IAE 1-ojo ir 2-ojo blokų eksploatavimo nutraukimo pradiniam etape atliktoje IAE sistemų analizėje buvo identifikuotos sistemos arba jų dalys, kurių eksploatavimą galima nutraukti po reaktorių galutinio sustabdymo, kadangi jos nebevykdo saugai svarbių ir su sauga susijusių funkcijų ir nėra reikalingos tolimesniems BEO eksploatavimo ir eksploatavimo nutraukimo darbams.

IAE energijos blokų įrengimų išmontavimo darbai buvo pradėti 2010 m. išmontuojant pastatą Nr. 117/1 esančią 1-ojo bloko reaktoriaus avarinio aušinimo sistemą. Nuo tada IAE įgyvendina tolesniems eksploatavimo ar eksploatavimo nutraukimo darbams nebereikalingos įrangos izoliavimo, modifikavimo, išmontavimo bei atliekų tvarkymo darbus.

IAE abiejų energijos blokų ir pramoninėje aikštelėje esamų radioaktyviųjų atliekų saugyklų eksploatavimo nutraukimo licencija gauta 2024 m.

IAE eksploatavimo nutraukimo procesas suskirstytas į daugelį eksploatavimo nutraukimo projektų, kurių visumą apjungia IAE galutinis eksploatavimo nutraukimo planas (GENP). Eksploatavimo nutraukimo (EN) projektas – tai atskiras specifinis procesas, apimantis nustatytą veiksmų sritį, pagal kurią nustatoma darbų apimtis, numatomas darbų organizavimas, vykdymas, atliekamas poveikio aplinkai vertinimas ir numatomų vykdyti darbų saugos pagrindimas. IAE GENP apima visą IAE eksploatavimo nutraukimo laikotarpį, pradedant pasirengimu eksploatavimo nutraukimui ir baigiant planuojama pasiekti IAE aikštelės būklę. GENP reguliariai peržiūrimas ir prireikus atnaujinamas.

Šiuo metu galiojantis GENP [7] ir juo remiantis parengta šios ūkinės veiklos PAV programa [3] numato, kad EN darbai galėtų būti užbaigti iki 2038 m. Tačiau, vykstantis reaktorių išmontavimo darbų projektavimas keičia anksčiau suplanuotų EN darbų eiliškumo koncepciją ir trukmes. Kritinės veiklos, kurios apsprendžia IAE EN užbaigimą yra abiejų reaktorių šerdžių (R3 zonų) išmontavimas. Šiuo metu planuojama, kad 1-ojo bloko reaktoriaus R3 zonos išmontavimui galėtų būti pasirengta (suprojektuoti darbai, gauti leidimai darbams atlikti, sumontuota ir išbandyta išmontavimo įranga ir išmontavimui būtinos sistemos) 2035 metais. Tik išmontavus abu reaktorius ir likutinę A1 ir A2 blokų įrangą, galėtų būti nugriauti šių blokų pastatai, sutvarkyta IAE pramoninės aikštelės teritorija ir pasiekta EN pabaigoje planuojama aikštelės būklė (apie 2045-2050 metais).

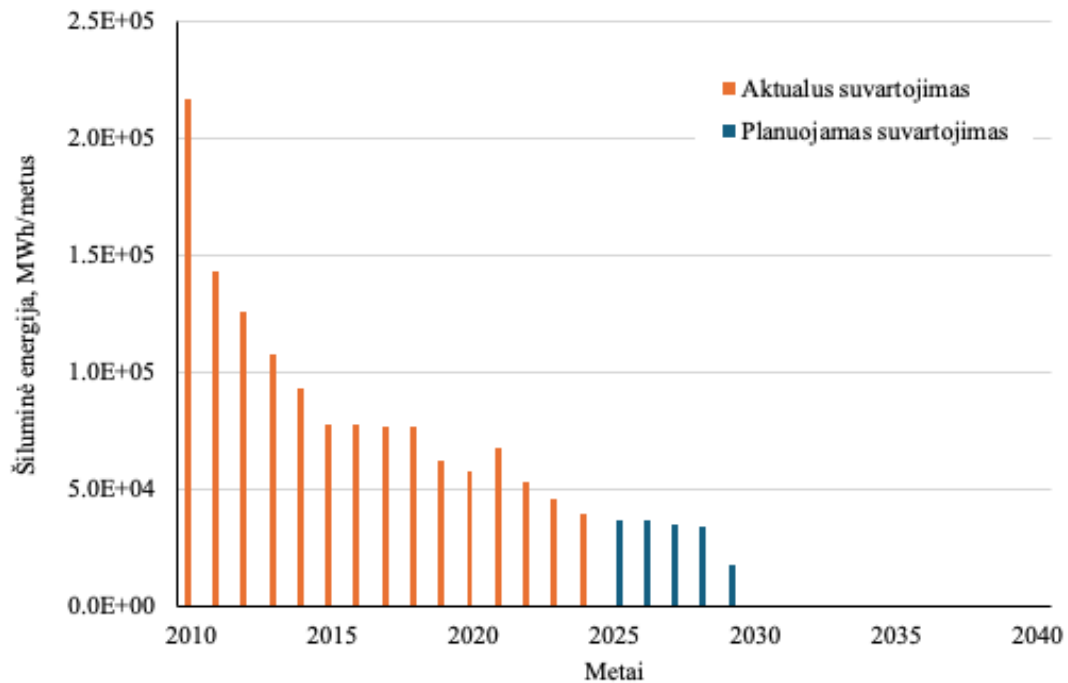
Šioje PAV ataskaitoje IAE EN veiklos daromo poveikio aplinkai vertinimas sąlyginai gali būti skirstomas į du etapus:

- EN veikla 2010-2024 m., kuriai atliekamas retrospektyvinis poveikio aplinkai vertinimas;
- EN veikla nuo 2025 m. iki EN pabaigos, kuriai atliekamas perspektyvinis poveikio aplinkai vertinimas.

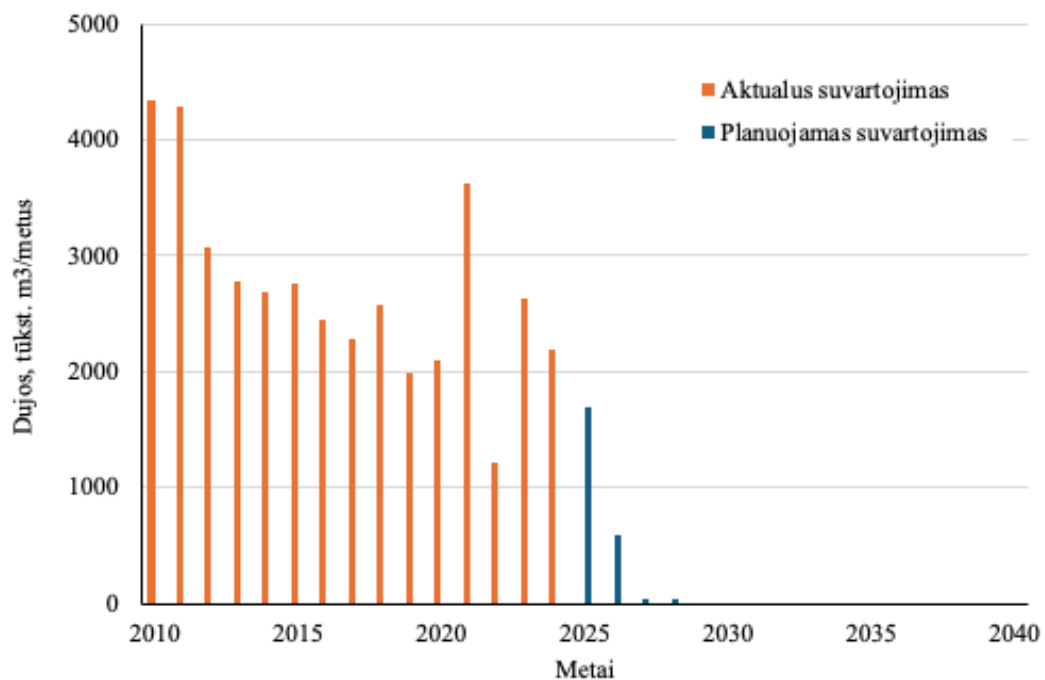
Retrospektyvinis vertinimas remiasi aktualiais aplinkos monitoringo rezultatais ir analizuoja realiai padarytą jau atliktos EN veiklos poveikį aplinkai. Perspektyvinis vertinimas analizuoja ateityje planuojamą EN veiklą, veiklos įgyvendinimo būdus ir prognozuoja galimą poveikį aplinkai. Prognozuojant, remiamasi IAE EN taikomiems metodams ir IAE aplinkai būdingo retrospektyvinio poveikio rezultatais bei IAE sukaupta patirtimi mažinant ir ribojant EN daromą poveikį aplinkai.

2.4 Medžiagų ir resursų poreikis

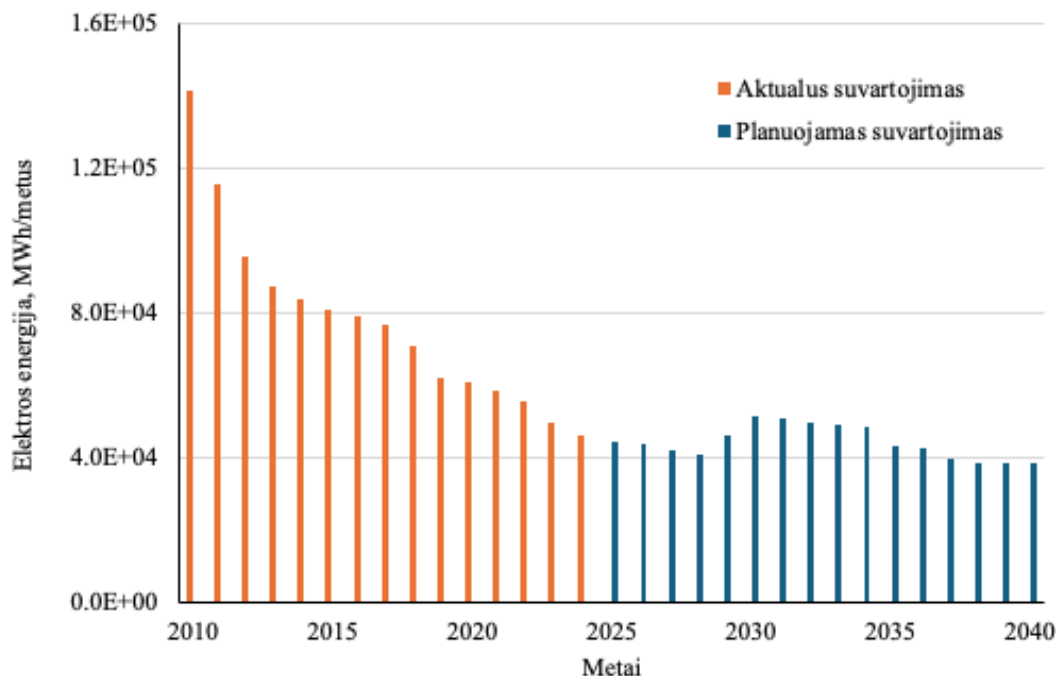
Duomenys apie suvartotus ir planuojamus suvartoti energetinius resursus apibendrinti 2.4-1, 2.4-2 ir 2.4-3 pav. Šiluminė energija yra perkama iš UAB „Visagino energija“. 2029 m. pabaigoje planuojama pilnai atsisakyti šiluminės energijos pirkimo ir šiluma apsirūpinti IAE įrengiant šiluminius siurblius. Įdiegus naują skystųjų radioaktyviųjų atliekų išgarinimo technologiją (žr. 3.2.3 skyrelį) nebebus naudojama esama garo katilinė, kuri šiuo metu yra didžiausias gamtinių dujų vartotojas IAE. Nedidelis gamtinių dujų poreikis dar kurį laiką išliks dėl atskirų administracinių pastatų autonominio šildymo dujomis. Elektros energijos suvartojimo padidėjimas nuo 2029 m. sietinas su šilumos siurblių naudojimu. Kaip matyti, vykdant eksploatacijos nutraukimo darbus ir optimizuojant energijos resursų naudojimą, energetinių resursų suvartojimas palaipsniui mažės.



2.4-1 pav. Aktualus ir planuojamas šiluminės energijos suvartojimas



2.4-2 pav. Aktualus ir planuojamas dujų suvartojimas

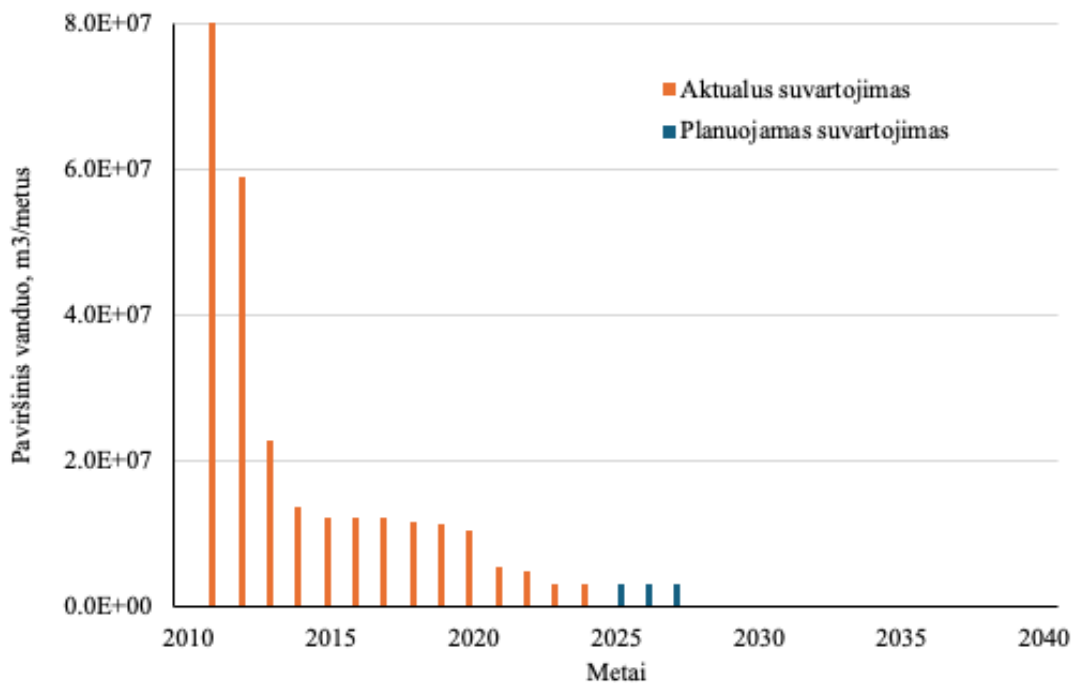


2.4-3 pav. Aktualus ir planuojamas elektros energijos suvartojimas

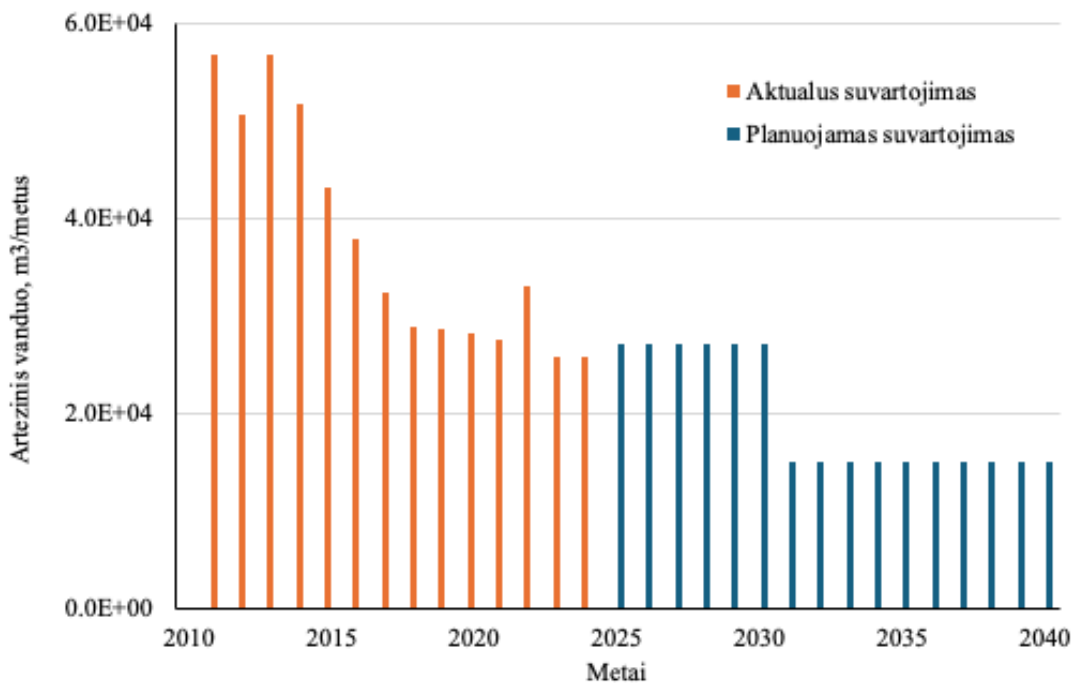
Vandens suvartojimas ir planuojamas vandens tiekimo poreikis apibendrintas 2.4-4 ir 2.4-5 pav. IAE savo reikmėms naudoja paviršinį ir požeminį (artezinį) vandenį.

Paviršinis vanduo naudojamas technologinės įrangos aušinimui. Paviršinio vandens šaltinis yra Drūkšių ežeras. Paviršinį vandenį IAE išgauna pati. Eksploatavimo nutraukimo pradžioje paviršinio vandens poreikis buvo santykinai didesnis dėl panaudoto branduolinio kuro (PBK) aušinimo. Įdiegus naują skystųjų radioaktyviųjų atliekų išgarinimo technologiją ir atsisakius esamų garinimo įrenginių bei garo katilinės naudojimo, paviršinio vandens nebereikės.

Artezinis vanduo IAE naudojamas buitiniams poreikiams (pvz. gėrimui, dušams, tualetams) ir technologiniams procesams, kuriems būtinas švarus vanduo (pvz. dezaktyvavimui, radioaktyviųjų atliekų cementavimui). Artezinį vandenį IAE tiekia UAB „Visagino energija“. Vykdam eksploatavimo nutraukimo darbus, artezinio vandens poreikis palaipsniui mažės.



2.4-4 pav. Aktualus ir planuojamas paviršinio vandens aktualus suvartojimas



2.4-5 pav. Aktualus ir planuojamas požeminio (artezinio) vandens suvartojimas

Dyzelinis kuras ir benzinas IAE yra naudojamas transportavimo priemonėse (automobiliuose, vilkikuose, traktoriuose, geležinkelio lokomotyve), dyzeliniu kuru yra varomi elektros generatoriai (rezerviniai elektros energijos tiekimo šaltiniai), dyzelinas yra rezervinis garo katilinės kuras. Konservatyviai įvertintas dyzelinio kuro ir benzino poreikis automobilių ir geležinkelio transportui apibendrintas 2.4-1 lent. Aktualus benzino ir dyzelinio kuro suvartojimas IAE 2010-2024 m. mažėjo

nuo 23 t. iki 5 t. benzinui ir nuo 153 t. iki 75 t. dyzelinui. Radioaktyviųjų atliekų transportavimui taip pat yra naudojami elektros energija varomos transporto priemonės.

2.4-1 lent. Planuojamas kuro ir degalų poreikis automobilių ir geležinkelio transportui

Kuro ištekliai	Planuojamas sunaudojimas, t. /metus	Gavimo šaltinis	Saugojimo būdas
Dyzelinas	~ 100	Išorinis tiekimas	Spec. talpyklos
Benzinas	~ 15		

Radioaktyviųjų atliekų galutiniam apdorojimui planuojamos medžiagos apibendrintos 2.4-2 lent. Cementas CEM I naudojamas kietųjų RA pakuočių cementavimui. KAAK (žr. 3.2.6 skyrelį) karštųjų bandymu metu 2017-2020 m. RA cementavimui buvo sunaudota apie 150 t. Pradėjus KAAK pramoninę eksploataciją cemento suvartojimas kasmet augo ir 2024 m. pasiekė 750 t. Prognozuojamas cemento kietųjų RA cementavimui suvartojimas iki EN darbų užbaigimo sudaro apie 950 t. per metus.

Cementas CEM III ir bentonitas naudojami skystųjų radioaktyviųjų atliekų išgarinimo likučio cementavimui (žr. 3.2.3 skyrelį). Cemento ir bentonito suvartojimas didėjo, didėjant SKR cementavimo apimtims ir 2024 m sudarė 495 t. cemento ir 44 t. bentonito. suvartojimas kito nuo 105 t. iki 495 t. 2.4-2 lent. pateiktas iki 2031 m prognozuojamas cemento ir bentonito suvartojimas. Nuo 2031 m. SKRA cementavimo apimtys mažės (žr. 3.1.1.2.3 skyrelį), atitinkamai, mažės ir cementavimui naudojamų medžiagų kiekiai.

2.4-2 lent. Radioaktyviųjų atliekų galutiniam apdorojimui planuojamos sunaudoti cheminės medžiagos

Cheminės medžiagos pavadinimas	Planuojamas sunaudojimas, t. / metus	Cheminės medžiagos klasifikacija		Transportavimo būdas	Saugojimo būdas
		Pavojingumo klasė ir kategorija	Pavojingumo frazė		
Cementas, CEM I, CAS Nr. 65997-15-1, CAS Nr. 68475-76-3	~ 950	Odos ėsdinimas, 2 Odos jautrinimas, 1 Smarkus akių dirginimas 1 Kvėpavimo takų dirginimas 3	H315 H317 H318 H335	Autotransportas	Uždaras sandėlis
Cementas, CEM III, CAS Nr. 65997-15-1, CAS Nr. 68475-76-3	~ 691				
Bentonitas CAS Nr. 1302-78-9	~ 70	Odos ėsdinimas, 2 Smarkus akių dirginimas, 2 Kvėpavimo takų dirginimas 3	H315 H319 H335		

Pradėjus eksploatuoti MVRA-TA atliekyną (žr. 3.2.7.2 skyrelį), padidės betono, į kurio sudėtį įeina cementas CEM III, gamyba ir naudojimas MVRA-TA atliekyno aikštelėje. MVRA-TA atliekyno technologiniame pastate bus galutinai apdorojamos (betonuojamos) F-ANP ir MVRA-TA pakuotės. Betonai taip pat bus naudojami ir rūsius padėtų RA pakuočių betonavimui ir rūsių uždarymui. Suvartojimo betono kiekis MVRA-TA aikštelėje sudarys apie 1760 m³ /metus.

Duomenys apie eksploatavimo nutraukimo veikloje planuojamas naudoti kitas pavojingas chemines medžiagas ir cheminius mišinius, jų transportavimo ir saugojimo būdus pateikti 2.4-3 lent. Acetilenas ir deguonis naudojami išmontuojamos įrangos (anglinio plieno) karštajam pjaujimui. Cheminės medžiagos (rūgštys, šarmai) naudojami išmontuojamos įrangos cheminiam ir elektrocheminiam dezaktyvavimui.

2.4-3 lent. Planuojamos sunaudoti kitos pavojingos cheminės medžiagos ir cheminiai mišiniai

Cheminės medžiagos ar mišinio pavadinimas	Planuojamas sunaudojimas, t./metus	Cheminės medžiagos klasifikacija		Transportavimo būdas	Saugojimo būdas
		Pavojingumo klasė ir kategorija	Pavojingumo frazė		
Acetilenas, CAS Nr. 74-86-2	~ 9	Degios dujos 1 Slėgio veikiamos dujos	H220 H280 H230	Autotransportas	Balionai, dujų sandėlis
Deguonis CAS Nr. 7782-44-7	~ 40	Oksiduojančios dujos 1 Slėgio veikiamos dujos	H270 H280		
Metanas CAS Nr. 74-82-8	~ 0,338	Degios dujos 1 Slėgio veikiamos dujos	H220 H280		
Azotas (atšaldytas) CAS Nr. 7727-37-9	~ 40	Atšaldytos suskystintos dujos	H281		Diūaro indai
Acto rūgštis CAS Nr. 64-19-7	~ 0,2	Degus skystis 3 Odos ėsdinimas 1A	H226 H314		Spec. sandėlis
Azoto rūgštis CAS Nr. 7697-37-2	~ 20	Oksiduojantis skystis 3 Odos ėsdinimas 1A	H272 H314		Spec. talpyklos
Amoniakos vandens tirpalas 25-30%, CAS Nr. 1336-21-6	~ 0,2	Odos ėsdinimas, 1B Pavojinga vandens aplinkai 1	H314 H400 H335		
Natrio hidroksidas, skystas, CAS Nr. 1310-73-2	~ 10	Odos ėsdinimas 1A	H314		

3 PLANUOJAMOS ŪKINĖS VEIKLOS APRAŠYMAS

3.1 Išmontuojamos ir tvarkomos medžiagos

IAE eksploatavimo nutraukimo metu reikės išmontuoti apie 180 000 tonų įrenginių ir sistemų konstrukcijų. Išmontuojant bei griauinant pastatus, statinius, statybines konstrukcijas susidarys apie 1 700 000 tonų statybinių atliekų. Visos radioaktyviosios ir neradioaktyviosios medžiagos ir atliekos yra klasifikuojamos ir, priklausomai nuo jų klasifikavimo, yra tvarkomos – rūšiuojamos, apdorojamos, šalinamos arba dedamos į atitinkamus atliekynus. Jei ekonomiškai tikslinga, dalis neradioaktyviųjų medžiagų (pvz. metalai) gali būti grąžinami pakartotinam naudojimui.

3.1.1 Radioaktyviosios medžiagos

3.1.1.1 Kietųjų radioaktyviųjų atliekų klasifikacija ir jų tvarkymo reikalavimai

RA klasifikavimą ir atskiros RA klasės tvarkymo arba dėjimo į radioaktyviųjų atliekų atliekyną būdą nustato branduolinės saugos reikalavimai BSR-1.3.2-2017 [12].

Kietųjų RA klasifikavimo reikalavimai apibendrinti 3.1-1 lent. KRA skirstomos į klases pagal radiologines savybes, kurios apsprendžia numatomą atliekų galutinio sutvarkymo būdą. KRA galutinis apdorojimas nereikalaujamas tik nebekontroliuojamoms (NA) ir labai mažai radioaktyvioms (LMRA) atliekoms. Kitų klasių KRA, prieš dedant į RA atliekyną, būtina galutinai apdoroti. Atsižvelgiant į taikomus RA apdorojimo ir galutinio apdorojimo būdus, atskirų klasių KRA papildomai rūšiuojamos į dezaktyvuojamas, deginamas, presuojamas, nepresuojamas ir pan. IAE taikomos RA tvarkymo technologijos ir su jomis susiję RA rūšiavimo būdai aprašyti 3.2 skyriuje „Technologiniai procesai“.

3.1-1 lent. Kietųjų RA klasifikacija

RA klasė	Apibrėžimas	Santrumpa	Paviršinė dozės galia, mSv/val.	Galutinis RA apdorojimas	Dėjimo į RA atliekyną būdas*
0	Nebekontroliuojamos atliekos	NA	-	Nereikalaujamas	Tvarkomos ir šalinamos vadovaujantis [44] nustatytais reikalavimais
Trumpaamžės labai mažai, mažai ir vidutiniškai radioaktyvios atliekos**					
A	Labai mažai radioaktyvios atliekos	LMRA	< 0,2	Nereikalaujamas	Paviršiniame LMRA atliekyne
B	Mažai radioaktyvios atliekos	MRA-TA	0,2 - 2	Reikalaujamas	Paviršiniame RA atliekyne
C	Vidutiniškai radioaktyvios atliekos	VRA-TA	> 2	Reikalaujamas	Paviršiniame RA atliekyne
Ilgaamžės mažai ir vidutiniškai radioaktyvios atliekos***					
D	Mažai radioaktyvios atliekos	MRA-IA	< 10	Reikalaujamas	Paviršiniame RA atliekyne (ertmės vidutiniame gylyje)
E	Vidutiniškai radioaktyvios atliekos	VRA-IA	> 10	Reikalaujamas	Giluminiame RA atliekyne
Labai radioaktyvios atliekos					
G	Labai radioaktyvios atliekos	LRA	-	Reikalaujamas	Giluminiame RA atliekyne
Panaudoti uždarieji šaltiniai					
F	Panaudoti uždarieji šaltiniai	PUŠ	-	Reikalaujamas	Paviršiniame arba giluminiame RA atliekyne****

* Dėjimo į radioaktyviųjų atliekų atliekyną būdas nustatomas atsižvelgiant į radioaktyviųjų atliekų pakuočių atitiktį priėmimo į konkretų radioaktyviųjų atliekų atliekyną kriterijams.

** Turinčios alfa spindulių, kurių pusėjimo trukmė ilgesnė nei ^{137}Cs pusėjimo trukmė ir savitasis aktyvumas, išmatuotas ir (arba) apskaičiuotas naudojant aprobuotus metodus, atskiroje radioaktyviųjų atliekų pakuotėje neviršija 4000 Bq/g, su sąlyga, kad pagal visas radioaktyviųjų atliekų pakuotes apskaičiuotas vidutinis šių alfa spindulių savitasis aktyvumas neviršija 400 Bq/g. Alfa, beta ir (arba) gama spindulių aktyvumas turi neviršyti paviršinio radioaktyviųjų atliekų atliekyno radioaktyviųjų atliekų priėmimo kriterijuose nustatytų verčių.

*** Turinčios alfa spindulių, kurių pusėjimo trukmė ilgesnė nei ^{137}Cs pusėjimo trukmė ir savitasis aktyvumas, išmatuotas ir (arba) apskaičiuotas naudojant aprobuotus metodus, atskiroje radioaktyviųjų atliekų pakuotėje viršija 4000 Bq/g, taip pat jeigu pagal visas radioaktyviųjų atliekų pakuotes apskaičiuotas vidutinis šių alfa spindulių savitasis aktyvumas viršija 400 Bq/g ir (arba) alfa, beta ir (arba) gama spindulių aktyvumas viršija paviršinio radioaktyviųjų atliekų atliekyno radioaktyviųjų atliekų priėmimo kriterijuose nustatytas vertes.

**** Priklausomai nuo priėmimo kriterijų panaudotiems uždariesiems šaltiniams.

Šiuo metu IAE taikoma KRA klasifikacija buvo įvesta 2001 metais, ruošiantis IAE eksploatavimo nutraukimui ir yra taikoma IAE eksploatavimo nutraukimo medžiagoms sutvarkyti.

IAE eksploatavimo metu susidariusios KRA buvo klasifikuojamos taikant kitokią KRA klasifikavimo sistemą, kuri apsprendė KRA tvarkymą ir saugojimą IAE esamose saugyklose, 3.1-2 lent. KRA buvo skirstomos į tris grupes – mažo, vidutinio ir didelio aktyvumo. IAE eksploatavimo

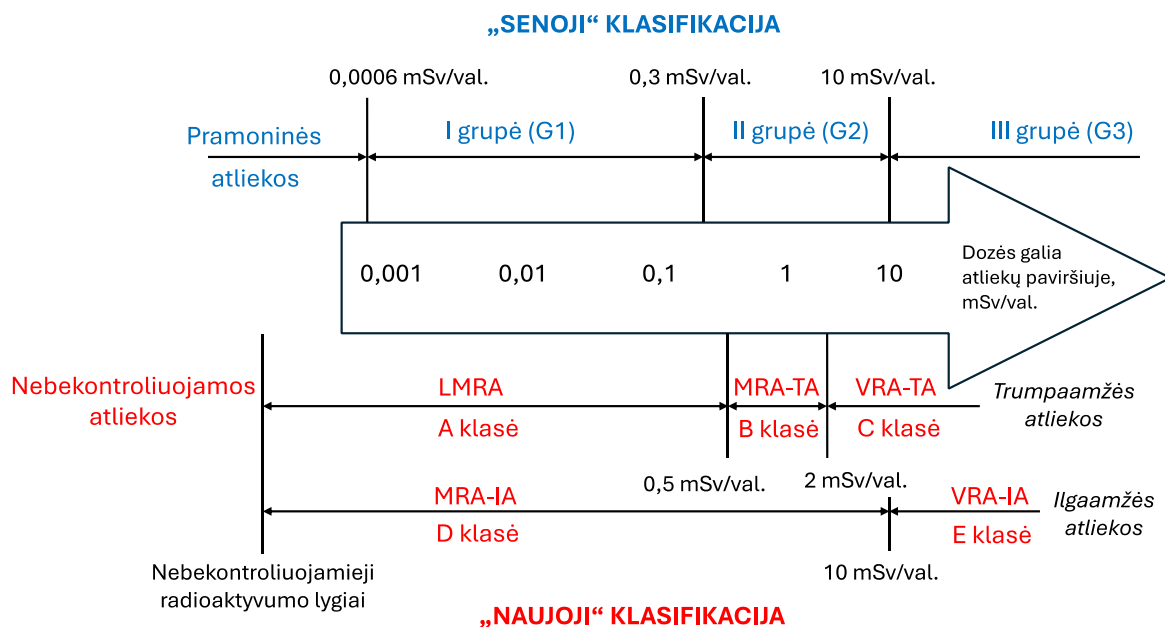
metu susikaupusios KRA turės būti iš naujo išrūšiuotos ir tvarkomos taikant galiojančią KRA klasifikaciją, 3.1-1 lent. Ši veikla jau yra vykdoma išimant atliekas iš esamų saugyklų, žr. 3.2.2 skyrelį.

3.1-2 IAE eksploatacijos metu sukaupytų kietųjų RA klasifikacija

RA grupė	Santrumpa*	Paviršinė dozės galia mSv/val.	Paviršinė tarša, Bq/cm ²	
			Beta spinduliais	Alfa spinduliais
I, mažo aktyvumo	G1	0,0006 – 0,3	8,3-330	0,17 – 33,3
II, vidutinio aktyvumo	G2	> 0,3 – 10	>330 – 3,3E+5	>33,3 – 3,3E+4
III, didelio aktyvumo	G3	> 10	> 3,3E+5	> 3,3E+4

* Šioje ataskaitoje naudojama santrumpa

IAE eksploatavimo metu taikytos (taip vadinamos „senosios“) ir eksploatavimo nutraukimo metu taikomos (taip vadinamos „naujosios“) RA klasifikavimo sistemų palyginimas parodytas 3.1-1 pav.



3.1-1 „Senosios“ ir „naujosios“ kietųjų radioaktyviųjų atliekų klasifikacijos sistemųulyginimas, vertinant tik paviršiaus dozės galią (panaudotų uždarytų šaltinių ir labai radioaktyvių atliekų klasės nėra parodytos)

IAE eksploatavimo ir eksploatavimo nutraukimo skystosios RA skirstomos į dvi klases pagal atliekų radiologines savybes, 3.1-3 lent. Galutinai apdorojant, skystosios RA suketinamos ir toliau yra klasifikuojamos bei tvarkomos taikant kietųjų RA klasifikaciją, 3.1-1 lent.

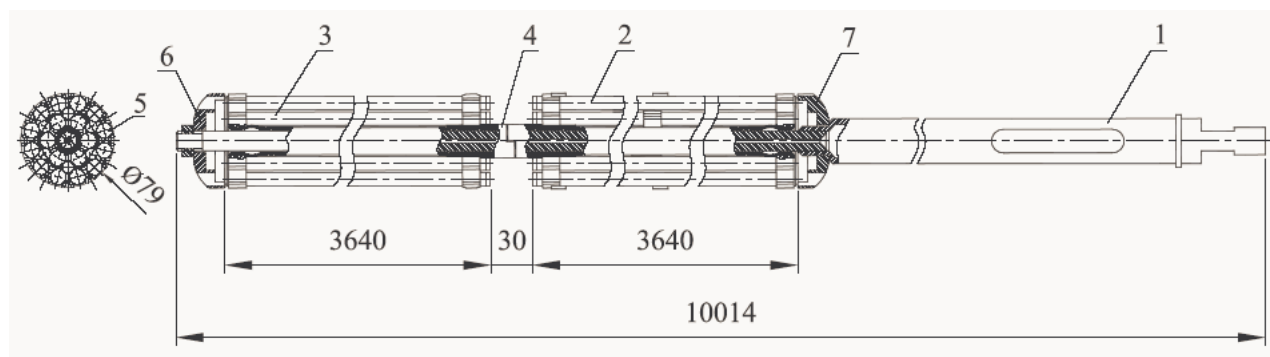
3.1-3 lent. Skystųjų RA klasifikacija

Apibrėžimas	Tūrinis aktyvumas, Bq/l
Mažai radioaktyvios skystosios RA	< 4E+05
Vidutiniškai radioaktyvios skystosios RA	≥ 4E+05

3.1.1.2 Radioaktyviųjų medžiagų kiekiai

3.1.1.2.1 Panaudotas branduolinis kuras

Panaudotas branduolinis kuras (PBK) yra klasifikuojamas kaip labai radioaktyvios, G klasės KRA (3.1-1 lent.). IAE eksploatavimo metu susidarė apie 21 600 vnt. PBK kuro rinklių (3.1-2 pav.), talpinančių apie 2 400 t urano. Įvairaus pradinio įsodrinimo branduolinio kuro rinklių techninės charakteristikos pateiktos 3.1-4 lent. Po galutinio reaktorių sustabdymo PBK rinklių saugojimas IAE apibendrintas 3.1-5 lent. Iki 2010 m. dalis (apie 28% bendro skaičiaus ir tik 2% pradinio įsodrinimo) PBK rinklių jau buvo patalpinta į PBK sausojo saugojimo konteinerius CASTOR RBMK-1500 bei CONSTOR RBMK-1500 ir išvežta į IAE esančią PBK saugyklą LPBKS-1. Likusios PBK rinklės (apie 78% bendro skaičiaus) buvo saugomos reaktorių blokuose. Šiuo metu visas PBK yra išvežtas iš energijos blokų ir saugomas saugyklose LPBKS-1 ir LPBKS-2, žr. 3.2.1 skyrelį.



3.1-2 pav. Kuro rinklės RBMK-1500 schema: 1 – prailginimo strypas, 2 – viršutinis pluoštas, 3 – apatinis pluoštas, 4 – nešantysis vamzdis/strypas, 5 – šilumą išskiriantis elementas, 6 – apatinis antgalis, 7 – viršutinis antgalis. Matmenys nurodyti mm [27]

3.1-4 lent. Įvairaus pradinio įsodrinimo branduolinio kuro rinklių RBMK-1500 techninės charakteristikos [27]

Charakteristika	Branduolinio kuro tipas (pradinis kuro įsodrinimas)				
	2,0 %	2,1 %	2,4 %	2,6 %	2,8 %
Nominali U-235 masės dalis urane, % nuo U masės	2,0	2,1	2,4	2,6	2,8
Erbio absorberio (E ₂ O ₃) vidutinė masės dalis, % nuo U masės	Nėra	Nėra	0,41	0,5	0,6
Urano masė (izotopų sudėtis), kg	111,20 ± 1,60			111,08 ± 1,60	
Urano dioksido (UO ₂) masė, kg	~ 126				
Vidutinis išdegimas, MW×para/KR	1900	1700	2500	2700	3000
Maksimalus išdegimas, MW×para/KR	2600	2100	3000	3050	3200

3.1-5 lent. Po galutinio reaktorių sustabdymo (2009 m. pabaigoje) IAE sukauptos PBK rinklės

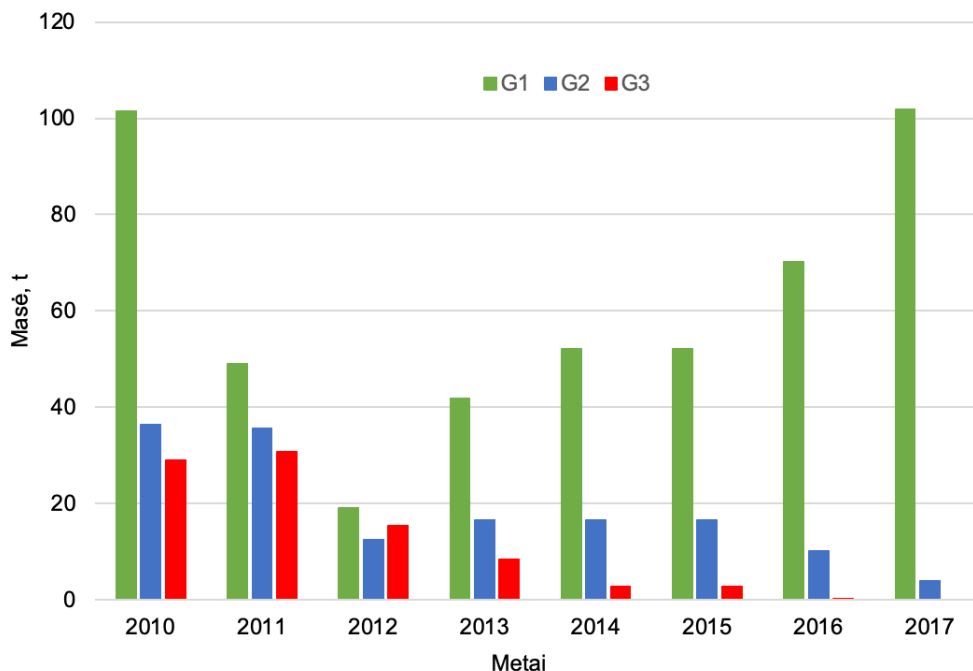
PBK laikymo vieta		PBK rinklių skaičius, vnt.
Pastatas	Įrenginys	
Pastatas 101/1, blokas A1	Reaktorius	0
	PBK baseinai	7 175
Pastatas 101/2, blokas A2	Reaktorius	1 634
	PBK baseinai	6 746
Iš viso reaktorių blokuose		15 555
Esamoje LPBKS-1	PBK konteineriai	6 016
Iš viso IAE		21 571

3.1.1.2.2 IAE eksploatavimo ir po eksploatavimo laikotarpiais sukauptos kietosios radioaktyviosios atliekos

IAE eksploatavimo metu susidariusios G1, G2 ir G3 grupių kietosios radioaktyviosios atliekos (KRA) buvo kaupiamos ir laikinai saugojamos KRA saugyklose, pastatuose Nr. 155, Nr. 155/1, Nr. 157 ir Nr. 157/1. Atskirų grupių ir atskirų tipų KRA į pastatus Nr. 157 ir Nr. 157/1 buvo dedamos ir pasirengimo eksploatavimo nutraukimui metu iki 2018 m., 3.1-3 pav., t. y. tol, kol nebuvo pastatyti ir pradėjo veikti naujieji KRA tvarkymo įrenginiai – LMRA rūšiavimo modulis (B2-1), LMRA atliekyno kaupiamoji saugykla (B19-1), KRA apdorojimo (B3) ir saugojimo (B4) kompleksas. Po eksploatacinės priežiūros laikotarpiu KRA kiekis esamose saugyklose padidėjo nežymiai, apie 1-9%, priklausomai nuo atliekų grupės ir tipo. Iš viso esamose saugyklose buvo sukaupta apie 12 600 t G1, G2 ir G3 grupių KRA, 3.1-6 lent.

3.1-6 lent. Esamose saugyklose sukaupų KRA kiekiai 2018 m.

KRA grupė	KRA tipas	Tūris, m³	Masė, t
G1	Degios	12 000	3 700
	Nedegios	8 900	5 700
G2	Degios	2 300	600
	Nedegios	3 100	1 600
G3	Nedegios	910	970
Visos	Visi	27 200	12 600



3.1-3 pav. IAE po galutinio reaktorių sustabdymo į esamas saugyklas padėta KRA masė

3.1.1.2.3 Skystosios radioaktyviosios atliekos

Skystosios radioaktyviosios atliekos (SKRA) IAE susidaro nuolat ir yra apdorojamos nuo IAE energijos blokų eksploatacijos pradžios. Po reaktorių galutinio sustabdymo SKRA susidarymą ir apdorojimo poreikius lemiančias veiklas galima suskirstyti į tokia grupes:

- IAE eksploatacijos metu sukaupotos ir neapdorotos SKRA;
- IAE po eksploatacinės priežiūros veikloje susidarančios SKRA;
- IAE eksploatavimo nutraukimo veikloje (įrengimų, sistemų konstrukcijų išmontavimo, dezaktyvavimo ir pan.) susidarančios SKRA;
- IAE KRA apdorojimo, saugojimo ir dėjimo į atliekynus veikloje susidarančios SKRA.

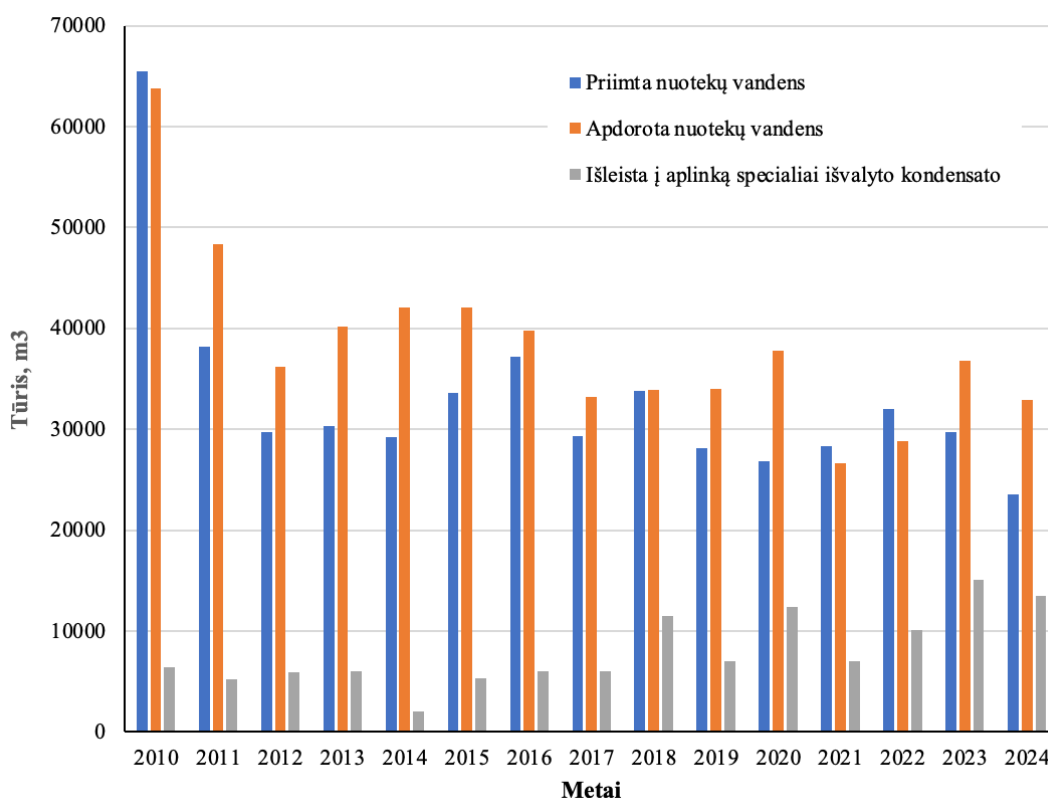
IAE eksploatavimo metu susidariusios skystosios atliekos buvo kaupiamos skystųjų RA saugyklose (statiniai Nr. 151, 154, 154A, 154B) ir apdorojamos SKRA apdorojimo komplekse (pastate Nr. 150). Šis kompleksas veikia IAE eksploatavimo nutraukimo metu. Taip pat planuojama, kad komplekse veikiančios SKRA išgarinimo technologijos bus atnaujintos, jas pakeičiant pažangesnėmis ir ekonomiškesnėmis SKRA apdorojimo technologijomis.

SKRA saugomi ir tvarkomi kiekiai kinta priklausomai nuo IAE vykdomos veiklos ir šios veiklos specifikos. IAE naudojamų SKRA apdorojimo technologijų požiūriu išskiriami trys pagrindiniai SKRA nuotekų tipai, kurių apdorojimui taikomos skirtingos technologijos:

- Įvairių procesų ir sistemų nuotekų vanduo;
- Distiliavimo likutis (nuotekų vandens išgarinimo nuosėdų vandeningas mišinys);

- Panaudotų filtravimo medžiagų (jonų kaitos dervų, perlito) vandeningi mišiniai.

2010-2024 m. susirinktų nuotekų vandens tūriai ir apdoroti nuotekų vandens tūriai parodyti 3.1-4 pav. Šiuo laikotarpiu vandens išgarinimo įrenginiuose vidutiniškai per metus buvo apdorojama apie 36 000 - 39 000 m³ nuotekų vandens. IAE reikmėms nebepanaudojamo papildomai išvalyto išgarinimo kondensato perteklius yra išleidžiamas į aplinką. Išleidimai vykdomi nuo 2010 m. - veikiant reaktorių blokams specialiai išvalytas kondensatas buvo pilnai panaudojamas IAE technologiniuose procesuose ir į aplinką nebuvo išleidžiamas. 2010 - 2013 m. laikotarpiu vidutiniškai per metus į aplinką išleista apie 8 000 m³ specialiai išvalyto kondensato.

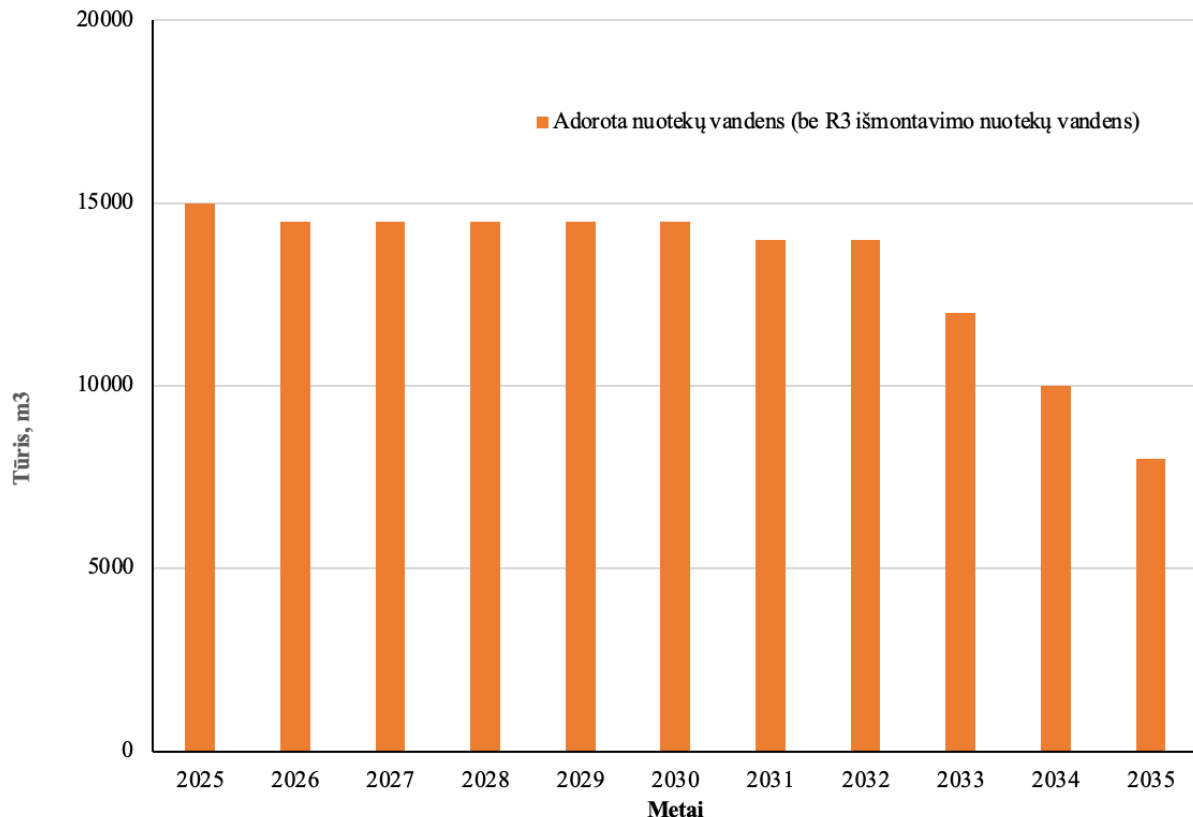


3.1-4 pav. IAE SKRA apdorojimo komplekse surinktų ir apdorotų nuotekų vandens tūriai bei į aplinką išleisto specialiai išvalyto kondensato tūriai

Numatoma [26], kad po 2025 m. surenkami ir apdorojami nuotekų vandens tūriai ženkliai sumažės, 3.1-5 pav. Prognozuojama, kad 2025 – 2035 m. laikotarpiu kasmet reikės apdoroti iki 15 000 m³ nuotekų vandens, t. y. daugiau kaip dvigubai mažiau nei buvo apdorojama 2010 – 2024 m. laikotarpiu. Nuotekų vanduo, priklausomai nuo taršos šaltinio, gali būti klasifikuojamas kaip mažai radioaktyvios arba vidutiniškai radioaktyvios SKRA, žr. 3.1-3 lent.

Reaktorių R3 zonų išmontavimą planuojama pradėti 2031 - 2035 m. Reaktorių R3 zonose yra apie 1 600 m³ vandens užpildo (po 800 t kiekviename reaktoriuje), kuris turės būti pašalintas vykdant R3 zonų išmontavimą. Taip pat turės būti sutvarkyti dalis reaktorių technologinių kanalų (reflektoriaus aušinimo kanalai, temperatūros, dujinių bandinių paėmimo), kurie bus išimti vykdant

reaktorių R1 ir R2 zonų išmontavimą ir padėti į PBK salės baseinus. Susmulkinus kanalus ir išvežus tvarkymui į KAASK, baseinų vanduo turės būti išleistas ir sutvarkytas kaip SKRA, apie 3 500 m³.

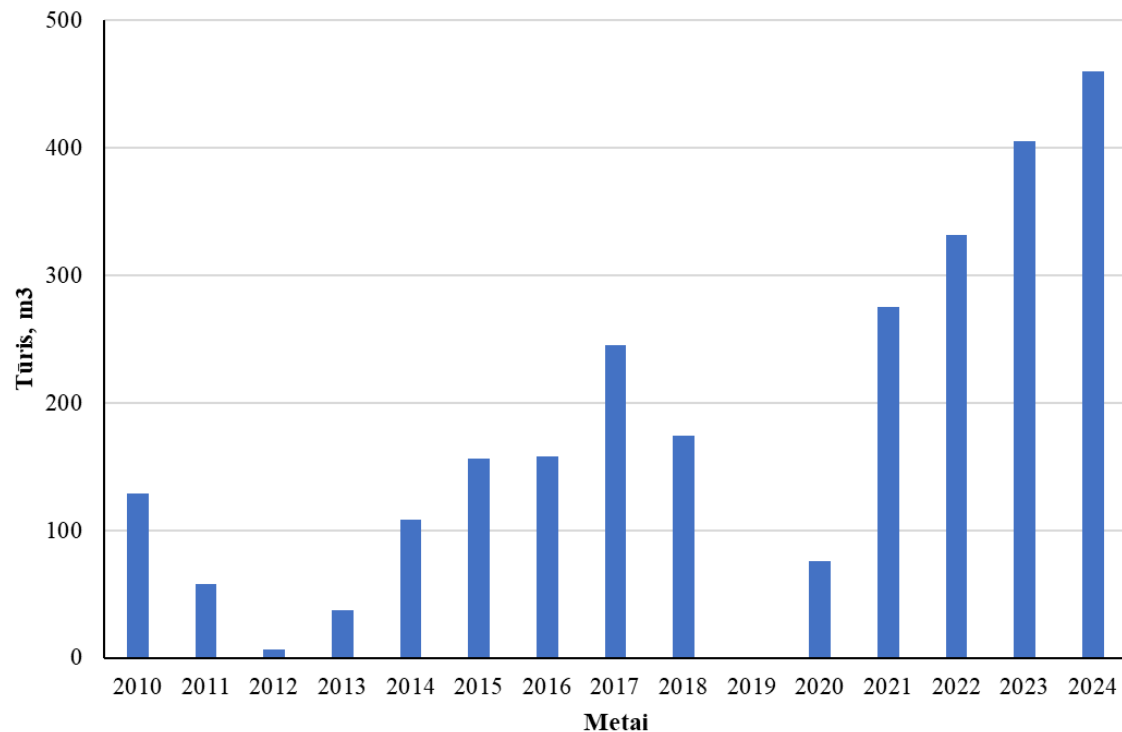


3.1-5 pav. 2024-2035 m prognozuojami apdorojamų nuotekų vandens tūriai

Distiliavimo likutis iki 2015 m. buvo sukietinamas naudojant bitumavimo technologiją. 2015 m. bitumavimas buvo sustabdytas ir vėliau nebeatnaujintas. Nuo 2017 m išgarinimo nuosėdų vandeningas mišinys cementuojamas kartu su panaudotų filtravimo medžiagų mišiniu.

Panaudotų filtravimo medžiagų (jonų kaitos dervų, perlito) vandeningi mišiniai IAE buvo kaupiami talpose, o nuo 2006 m yra sukietinami naudojant cementavimo technologiją. 2010 - 2024 m. laikotarpiu buvo apdorota apie 2 600 m³ SKRA, vidutiniškai apie 170 m³/metus, 3.1-6 pav. Cementavimo įrenginio projektinis našumas 450 - 460 m³/SKRA per metus, todėl ateityje numatoma išlaikyti šias cementavimo apimtis. Prognozuojami [26] cementavimo technologija apdorojamų SKRA tūriai apibendrinti 3.1-7 lent. Planuojama [26], kad šios SKRA bus apdorotos iki 2035 metų, 3.1-7 pav.

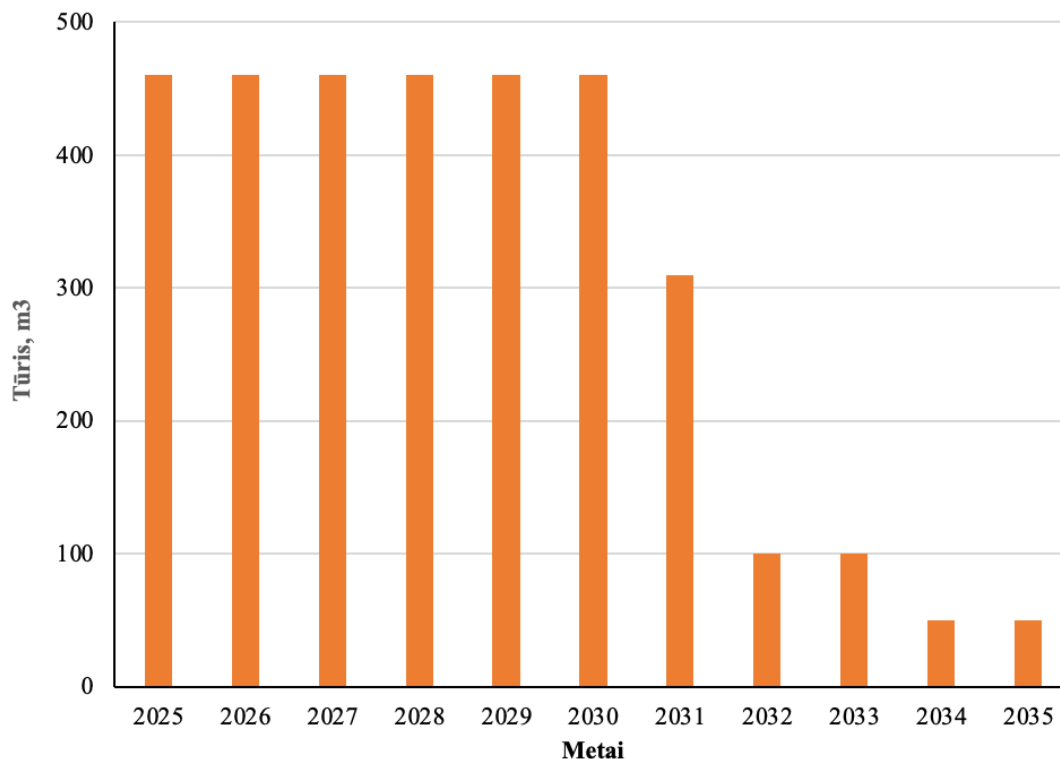
Distiliavimo likučio, panaudotų filtravimo medžiagų vandeningi mišiniai klasifikuojami kaip vidutiniškai radioaktyvios SKRA, žr. 3.1-3 lent. Sucementuotų RA pakuotės klasifikuojamos kaip C klasės KRA.



3.1-6 pav. IAE SKRA apdorojimo komplekse cementavimo technologija apdorotų SKRA tūriai

3.1-7 lent. Prognozuojami cementavimo technologija apdorojamų SKRA tūriai

SKRA	Tūris, m³
Esamosiose talpose iki 2024 m. sukaupti panaudotų filtravimo medžiagų ir išgarinimo nuosėdų vandeningi mišiniai	3 530
2024-2035 m. laikotarpiu susidarysiančių panaudotų filtravimo medžiagų ir išgarinimo nuosėdų vandeningi mišiniai	300
Iš viso:	3 830



3.1-7 pav. 2025-2035 m prognozuojami cementavimo technologija apdorojamų SKRA tūriai

3.1.1.2.4 Panaudoti uždarieji šaltiniai ir kitų organizacijų KRA

IAE eksploatacijos metu susidarę PUŠ, taip pat PUŠ, priimti saugojimui iš kitų organizacijų (taip vadinamų „smulkiųjų radioaktyviųjų atliekų darytojų“) iki 2000 m. buvo klasifikuojami kaip kietosios RA (žr. 3.1-2 lent.) ir buvo dedami į esamas saugyklas (žr. 3.1.1.2.2 skyrelį) kartu su kitomis nedegiomis KRA. Įvertinta, kad esamose saugyklose gali būti apie 30 000 vnt. PUŠ, sumaišytų su KRA [7]. Tik nuo 2000 m PUŠ buvo pradėti saugoti atskirai nuo kitų KRA. Atskirai saugojamų PUŠ yra apie 50 000 vnt. Rūšiuojant iš esamų saugyklų išimamas KRA, PUŠ turės būti atskirti ir tvarkomi kaip atskiras F klasės KRA srautas. IAE eksploatacijos metu susidarę ir iš kitų organizacijų priimti PUŠ bus laikinai saugojami KASK-IA saugykloje, žr. 3.2.8.1 skyrelį, ir planuojamoje pastatyti laikinojoje reaktoriaus atliekų saugykloje (LRAS), žr. 3.2.8.2 skyrelį.

Vykdam IAE eksploatavimo nutraukimą taip pat bus sutvarkytos 2023-2025 metais į IAE atvežtos ir planuojamos atvežti RA, susidariusios nuraukiant Maišiagalos RA saugyklos eksploataciją ir rekultivuojant Maišiagalos RA saugyklos aikštelę. Atvežtos Maišiagalos RA saugyklos atliekų pakuotės padėtos laikinam saugojimui į ištuštintą KRA saugyklos pastatą Nr. 155/1. Užbaigus eksploatavimo KRA išėmimą ir tvarkymą LMRA rūšiavimo modulyje, šiame modulyje bus išrūšiuotos Maišiagalos RA saugyklos KRA. Maišiagalos RA saugyklos atliekų kiekis apibendrintas 3.1-8 lent. Atliekų kiekis nėra didelis, sudaro apie 5% nuo IAE eksploatavimo metu sukaupto KRA

tūrio. Iš Maišiagalos RA saugyklos atvežtus PUŠ, taip pat PUŠ, kurie nebetilps į KASK IA saugyklą, numatoma laikinai saugoti naujai planuojamoje laikinojoje reaktoriaus atliekų saugykloje (LRAS), žr. 3.2.8.2 skyrelį.

3.1-8 lent. Maišiagalos radioaktyviųjų atliekų saugyklos eksploatavimo nutraukimo R A

RA tipas	RA klasė	RA tūris, m ³
Kietosios RA	0, A	1 100
	D	330
Skystosios RA	-	5
PUŠ	F	19
Iš viso:		1 460

3.1.1.2.5 Išmontuojami įrengimai ir sistemų konstrukcijos

IAE EN veikloje išmontuojamų įrengimų ir sistemų konstrukcijų medžiagų kiekiai įvertinti atlikus IAE inžinerinę inventorizaciją [18]. IAE eksploatavimo nutraukimo metu reikės išmontuoti apie 180 000 tonų įrenginių ir sistemų konstrukcijų. Apie 85% visos išmontuojamų įrenginių ir konstrukcijų masės yra sutelkta IAE kontroliuojamojoje zonoje. Šios medžiagos yra laikomos potencialiai užterštomis radionuklidais, t. y. radioaktyviosiomis atliekomis.

Išmontuojamų įrenginių ir konstrukcijų masės pasiskirstymas IAE aikštelės kontroliuojamojoje zonoje apibendrintas 3.1-9 lent. Apie 95% visos KZ išmontuojamų įrenginių ir konstrukcijų masės sudaro 1-ojo ir 2-ojo energijos blokų įrenginiai. Kontroliuojamojoje zonoje veikiančių RA tvarkymo (skystųjų ir kietųjų RA saugojimo, išėmimo, apdorojimo) įrenginių masė sudaro apie 4% nuo visos KZ išmontuojamų įrenginių ir konstrukcijų masės.

3.1-9 lent. Išmontuojamų įrengimų ir sistemų konstrukcijų masių išsidėstymas kontroliuojamojoje zonoje

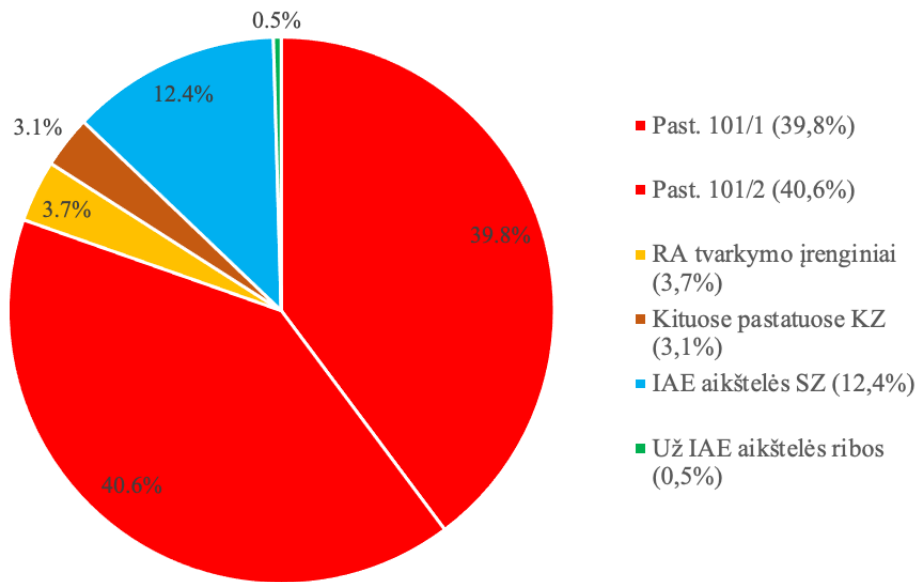
Veikla	Įrengimai ir sistemų konstrukcijos	
	t	%
1-ojo energijos bloko įrenginiai	72 900	47,8%
2-ojo energijos bloko įrenginiai	72 600	47,6%
SKRA tvarkymo įrenginiai	4 000	2,6%
KRA tvarkymo įrenginiai	2 400	1,6%
Kitų veiklų įrenginiai	800	0,5%
Iš viso:	152 600	100,0%

IAE energijos blokuose išmontuojamų įrenginių ir konstrukcijų masės išsidėstymas atskiruose KZ pastatuose apibendrintas 3.1-10 lent. Apie 97% visos energijos blokų išmontuojamų įrenginių ir konstrukcijų masės yra sutelkta pastatuose Nr. 101/1 ir Nr. 101/2, o apie 46% šios masės sudaro blokuose A1 ir A2 esantys reaktoriai ir juos supantys įrenginiai.

3.1-10 lent. Energijos blokų išmontuojamų įrengimų ir sistemų konstrukcijų masių išsidėstymas atskiruose pastatuose ir blokuose

Vieta	Įrengimai ir sistemų konstrukcijos	
	t	%
Pastate 101/1, ir tame tarpe:	69 700	95,6%
1-asis reaktorius	14 800	20,3%
Bloke A1	17 800	24,4%
Bloke B1	2 200	3,0%
Bloke D0	700	1,0%
Bloke D1	8 600	11,8%
Bloke G1	24 200	33,2%
Bloke V1	1 300	1,8%
Kituose pastatuose	3 200	4,4%
Iš viso 1-ame energijos bloke	72 900	
Pastate 101/2 ir tame tarpe:	71 100	97,9%
2-asis reaktorius	15 400	21,2%
Bloke A2	18 500	25,5%
Bloke B2	2 000	2,8%
Bloke D2	8 800	12,1%
Bloke G2	25 000	34,4%
Bloke V2	1 500	2,1%
Kituose pastatuose	1 500	2,1%
Iš viso 2-ame energijos bloke	72 600	

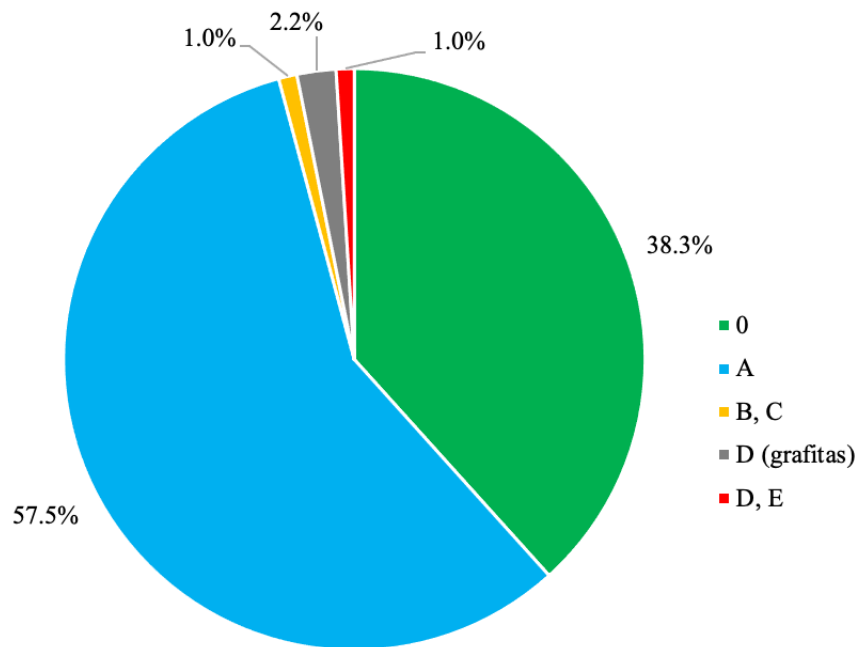
Lentelėse 3.1-9 ir 3.1-10 pateikta informacija apie išmontuojamų įrengimų ir sistemų konstrukcijų masių išsidėstymą IAE teritorijoje ir taip pat apibendrinta 3.1-8 pav. Kontroliuojamosios zonos pastatuose Nr. 101/1 ir Nr. 101/2 esančių įrengimų ir sistemų konstrukcijų masė sudaro apie 80% visos EN metu išmontuojamų įrenginių ir konstrukcijų masės, t. y. apie 140 800 t.



3.1-8 pav. IAE EN veikloje išmontuojamų įrengimų ir sistemų konstrukcijų masių pasiskirstymas IAE aikštelėje

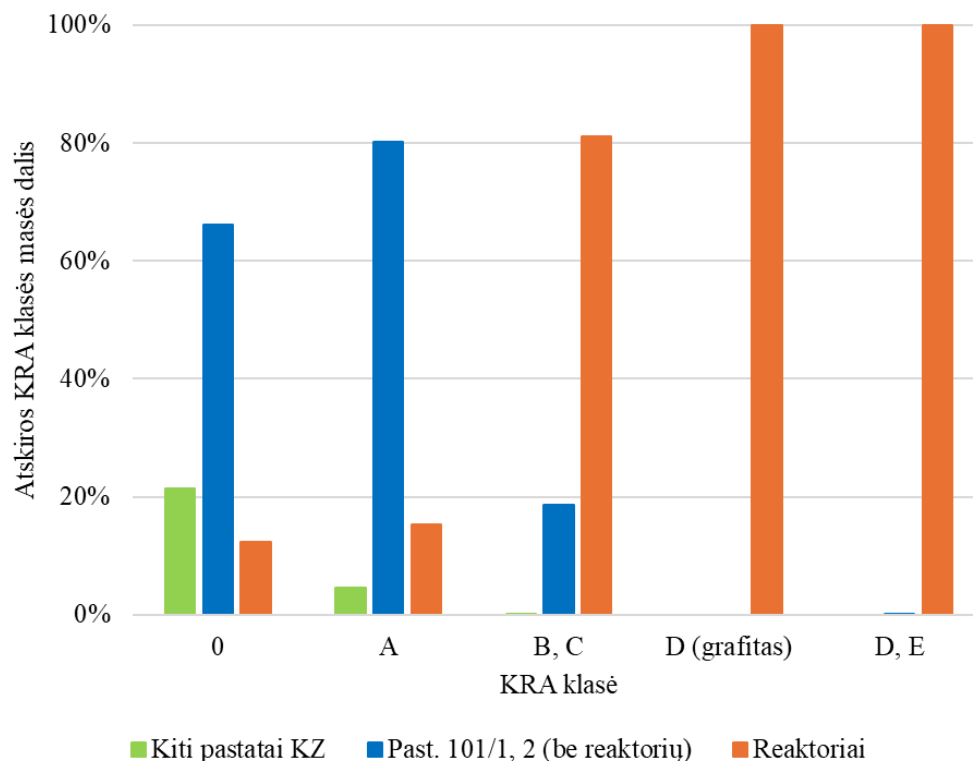
IAE EN veikloje išmontuojamų įrengimų ir sistemų konstrukcijų masių (taip vadinamų „pradinių masių“) pasiskirstymas pagal RA klases parodytas 3.1-9 pav. Apie 96% medžiagų masės sudaro 0 ir A klasių RA, t. y. nebecontroliuojamos ir trumpaamžės labai mažai radioaktyvios atliekos. Dezaktyvuojamų A klasės RA masę (pvz. metalų su užterštu paviršiumi) galima sumažinti tokias medžiagas dezaktyvuojant iki 0 klasės. Stebimojoje zonoje ir už IAE aikštelės ribos išmontuojamos medžiagos priskiriamos 0 klasei arba nėra klasifikuojamos kaip RA.

Likusius apie 4-5% visos išmontuojamų įrengimų ir sistemų konstrukcijų masės sudaro mažo aktyvumo ir vidutinio aktyvumo trumpaamžės (B ir C klasių) ir ilgaamžės (D ir E klasių) radioaktyviosios atliekos. B ir C klasių KRA masė yra apie 1 800 t. D ir E klasių KRA masė yra apie 6 000 t, iš jų, didesnę dalį sudaro reaktoriuose apšvitintas grafitas (apie 3 800 t).



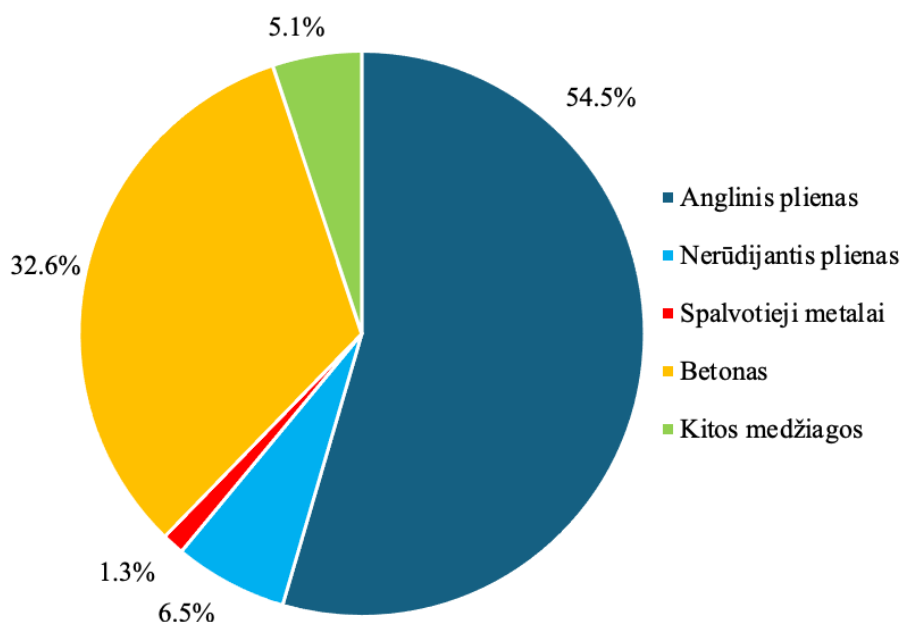
3.1-9 pav. IAE EN veikloje išmontuojamų įrengimų ir sistemų konstrukcijų masių pasiskirstymas pagal RA klases

IAE EN veikloje išmontuojamų įrengimų ir sistemų konstrukcijų atskirų RA klasių masių („pradinių masių“) pasiskirstymas KZ pastatuose parodytas 3.1-10 pav. Reaktoriuose sutelkta apie 80% visos B, C klasių išmontuojamų medžiagų masės ir 100% D, E klasių visos išmontuojamų medžiagų masės. Reaktoriuose taip pat yra A klasei ir 0 klasei priskiriamų medžiagų. Reaktorių blokų pastatuose Nr. 101/1 ir Nr. 101/2, reaktorius supančiuose įrengimuose ir sistemų konstrukcijose sutelkta apie 80% visos A klasės išmontuojamų medžiagų masės ir beveik 20% visos B, C klasių išmontuojamų medžiagų masės. Kituose kontroliuojamosios zonos pastatuose išmontuojama tik A klasės ir 0 klasės medžiagos (nevertinant santykinai nedidelės, kelių tonų eilės B, C klasės medžiagų masės, kuri gali susidaryti išmontuojant ne pastatuose Nr. 101/1 ir Nr. 101/2 esančius RA tvarkymo įrenginius).



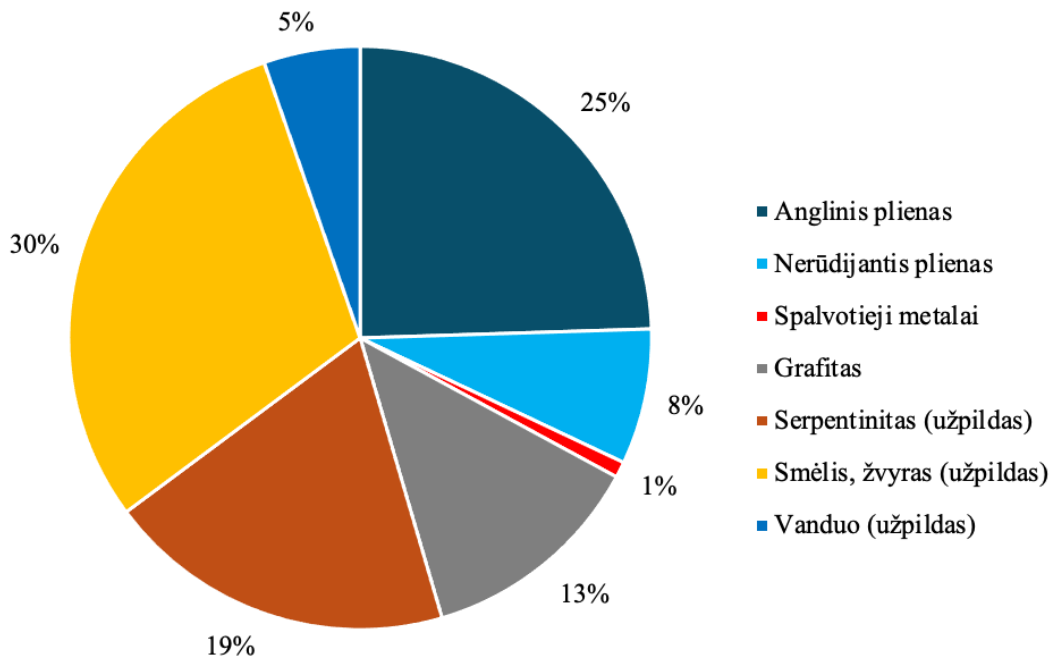
3.1-10 pav. IAE EN veikloje išmontuojamų įrengimų ir sistemų konstrukcijų atskirų RA klasių masių pasiskirstymas KZ pastatuose ir reaktoriuose

Energetiniuose blokuose išmontuojamų įrengimų ir sistemų konstrukcijų (be pačių reaktorių) masių pasiskirstymas pagal atskirų medžiagų tipus parodytas 3.1-11 pav. Metalai (anglinis plienas, nerūdijantis plienas, spalvotieji metalai) sudaro didžiausią išmontuojamų medžiagų masę, apie 62%. Dar apie 33% sudaro išmontuojamų betoninių konstrukcijų masė.



3.1-11 Energetiniuose blokuose išmontuojamų įrengimų ir sistemų konstrukcijų (be reaktorių) masių pasiskirstymas pagal atskirų medžiagų tipus

Reaktoriuose (R1, R2 ir R3 zonose, žr. 3.2-16 pav. ir 3.2-17 pav. 3.2.4.1 skyrelyje) išmontuojamų medžiagų sudėtis parodyta 3.1-12 pav. Metalai sudaro apie 33% išmontuojamų medžiagų masės, grafitas apie 13%. Didžiausią masę sudaro įvairių konstrukcinių schemų ir erdvių užpildai (serpentinitas, smėlis, žvyras, skalda, metaliniai šratai), apie 55% bendros reaktorių masės.



3.1-12 pav. Reaktoriuose išmontuojamų medžiagų masių pasiskirstymas pagal atskirus medžiagų tipus

3.1.1.2.6 Išmontuojamos statybinės konstrukcijos

IAE EN veikloje kontroliuojamojoje zonoje išmontuojamų pastatų ir statybinių konstrukcijų medžiagų kiekiai įvertinti atlikus IAE inventurizaciją [18]. Numatoma, kad KZ turės būti išmontuota apie 1 694 000 t gelžbetoninių konstrukcijų. Dalis statybinių konstrukcijų, dažniausiai jų paviršiai, yra užteršti radionuklidais [19]. Užterštos konstrukcijų dalys turės būti atskirtos (dezaktyvuojant, mechaniškai pašalinant ir pan.) nuo neužterštų ir toliau turės būti tvarkomos kaip radioaktyviosios atliekos. IAE KZ išmontuojamų pastatų ir statybinių konstrukcijų masės apibendrintos 3.1-11 lent. Radionuklidais užterštų statybinių konstrukcijų masė sudaro apie 10% visos KZ esančios statybinių konstrukcijų masės, apie 165 000 t.

3.1-11 lent. IAE kontroliuojamojoje zonoje išmontuojamų pastatų ir statybinių konstrukcijų masės

Veikla	Statybinės konstrukcijos		Radionuklidais užterštos statybinės konstrukcijos	
	t	%	t	%
1-ojo energijos bloko statiniai	732 000	43,2%	72 900	4,3%
2-ojo energijos bloko statiniai	709 000	41,9%	66 500	3,9%
SKRA tvarkymo statiniai	111 000	6,6%	13 100	0,8%
KRA tvarkymo statiniai	122 000	7,2%	12 100	0,7%
Kitų veiklų statiniai	20 000	1,2%	400	0,02%
Iš viso:	1 694 000	100,0%	165 000	9,7%

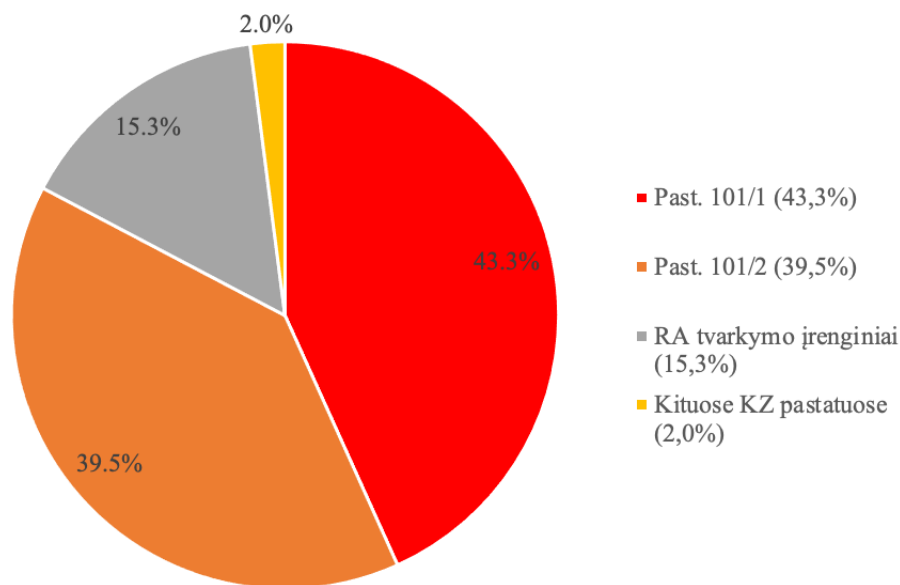
Radionuklidais užterštų konstrukcijų išsidėstymas IAE energijos blokuose apibendrintas

3.1-12 lent. Apie 68% visos užterštų konstrukcijų masės yra A1 ir A2 blokuose, dar apie 23% užterštų konstrukcijų masės yra D1, G1 ir D2, G2 blokuose.

3.1-12 lent. Radionuklidais užterštų konstrukcijų masės IAE energijos blokuose

Vieta	Radionuklidais užterštos statybinės konstrukcijos	
	t	%
Bloke A1	51 500	37,0%
Bloke B1	3 800	2,7%
Bloke D0	400	0,3%
Bloke D1	6 300	4,5%
Bloke G1	8 500	6,1%
Bloke V1	800	0,6%
Kituose statiniuose	1 600	1,1%
Iš viso 1-ojo energijos bloko statiniuose	72 900	52,3%
Bloke A2	43 900	31,5%
Bloke B2	3 900	2,8%
Bloke D2	8 000	5,7%
Bloke G2	8 600	6,2%
Bloke V2	800	0,6%
Kituose statiniuose	1 400	1,0%
Iš viso 2-ojo energijos bloko statiniuose	66 500	47,7%
Iš viso abiejų energijos bloko statiniuose	139 400	100,0%

Lentelėse 3.1-11 ir 3.1-12 pateikta informacija apie išmontuojamų gelžbetoninių konstrukcijų masių pasiskirstymą IAE KZ ir taip pat apibendrinta 3.1-13 pav. Kontroliuojamosios zonos pastatuose Nr. 101/1 ir Nr. 101/2 esančių radionuklidais užterštų statybinių konstrukcijų masę sudaro apie 83% visos KZ esančios radionuklidais užterštos statybinių konstrukcijų masės, t. y. apie 136 500 t.



3.1-13 pav. Radionuklidais užterštų statybinių konstrukcijų masių pasiskirstymas KZ pastatuose

3.1.1.2.7 Pavojingosiomis savybėmis pasižyminčios radioaktyviosios atliekos

Dalis IAE eksploatavimo (žr. 3.1.1.2.2 skyrelį) ir eksploatavimo nutraukimo (žr. 3.1.1.2.5, 3.1.1.2.6 skyrelius) radioaktyviųjų atliekų gali būti priskiriamos pavojingosioms atliekoms arba savo sudėtyje turi pavojingųjų medžiagų [13]. Tokios RA yra:

- asbestas ir asbesto turinčios radioaktyviosios atliekos (pvz. šiluminės izoliacijos elementai, reaktorių R3 zonų konstrukcijų užpildas - serpentinitas), iš viso apie 4 200 t;
- radioaktyviosios švino atliekos (pvz. švino lakštai, apklotai), naftos produktais užterštos atliekos (pvz. alyvos, tepalai, šluostės), kitos atliekos (pvz. galvaniniai elementai, liuminescencinės lempos), iš viso apie 950 t.

Asbesto ir asbesto turinčios RA sudaro apie 80% viso pavojingosiomis savybėmis pasižyminčių radioaktyviųjų atliekų kiekio.

3.1.2 Neradioaktyviosios medžiagos

3.1.2.1 Neradioaktyviųjų medžiagų klasifikacija ir jų tvarkymo reikalavimai

Ignalinos AE veiklos metu susidarančios nepavojingosios atliekos klasifikuojamos ir tvarkomos vadovaujantis „Neradioaktyviųjų atliekų tvarkymo Ignalinos atominėje elektrinėje instrukcija, 2023-07-19 Nr.EIn-160(7.119E)“, kurį parengta pagal Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos įstatymo [14], atliekų tvarkymo įstatymo [15], Visagino savivaldybės atliekų tvarkymo taisyklių [16] bei kitų normatyvinių dokumentų reikalavimus.

Ignalinos AE neradioaktyviosios atliekos yra rūšiuojamos jų susidarymo vietoje, atsižvelgiant į atliekų rūšį ir pobūdį, klasifikuojamos, pakuojamos bei perduodamos laikinam saugojimui į Ignalinos AE Materialinių išteklių valdymo skyrių (MIVS). Neradioaktyviosios atliekos klasifikuojamos į nepavojingąsias ir pavojingąsias (kurios pasižymi viena ar keliomis pavojingomis savybėmis, nurodytomis 2014 m. gruodžio 18 d. Komisijos reglamento (ES) Nr. 357/2014 ir 2017 m. birželio 8 d. Tarybos reglamento (ES) 2017/997 prieduose) atliekas. Surūšiuotos atliekos surenkamos, laikinai saugomos, vežamos taip, kad nekeltų neigiamo poveikio visuomenės sveikatai ir aplinkai. MIVS laikinai saugomas Ignalinos AE susidariusias pavojingąsias ir nepavojingąsias atliekas perduoda atliekas tvarkančioms įmonėms, su kuriomis sudarytos atliekų tvarkymo sutartys.

Statybinės ir griovimo atliekos surenkamos į krūvas ir/ar konteinerius, skirtus statybinėms atliekoms. Statybinių atliekų tvarkymo reikalavimai nustatyti Statybinių atliekų tvarkymo taisyklėse [17].

3.1.2.2 Neradioaktyviųjų medžiagų kiekiai

Pagrindiniai neradioaktyviųjų medžiagų kiekiai susidarys statinių griovimo metu. Preliminariai vertinama [18], [19], kad radionuklidais neužterštų ir iki nebekontroliuojamų radioaktyvumo lygių dezaktyvuotų griaujamų pastatų ir statybinių konstrukcijų gelžbetonio masė sudaro apie 1 830 000 t. (apie 800 000 m³), 3.1-13 lent. Pagrindinę atliekų dalį (apie 71% bendros gelžbetonio masės) sudaro kontroliuojamojoje zonoje esantys 1-ojo ir 2-ojo energijos blokų statiniai, žr. 3.1-11 lent. Stebimojoje zonoje ir už IAE aikštelės ribos esantys statiniai ir konstrukcijos sudaro apie 16% bendros gelžbetonio atliekų masės. Be gelžbetonio, griaunant pastatus susidarys ir kitos atliekos – stiklas, plastikas, mediena, stogo danga, kurių preliminariai įvertinti kiekiai atitinkamai yra 343, 170, 124 ir 2 330 t [20].

3.1-13 lent. IAE griaujamų pastatų ir statybinių konstrukcijų masės ir tūrai

Vieta	Pastatai ir statybinės konstrukcijos		
	Masė, t	Tūris, m ³	%
IAE aikštelės KZ	1 529 000	665 000	83,7%
IAE aikštelės SZ	265 000	115 000	14,5%
Už IAE aikštelės ribos	32 000	14 000	1,8%
Iš viso:	1 826 000	794 000	100%

Atmetus metalo kiekį, esantį konstrukcijose (plieninės sijos ir armatūra, kurios bus išimtos ir parduotos kaip antrinės žaliavos) bei požemines pastatų dalis, kurios nebus griauamos (vadovaujantis STR 1.01.08:2002 „Statinio statybos rūšys“ nuostatais, pastatas laikomas nugriautu, kai išardytos visos jo konstrukcijos išskyrus likusias giliau kaip 0,5 m po žemės paviršiumi), susmulkinto betono tūris preliminariniu vertinimu bus apie 706 000 m³. Maždaug pusė šio kiekio galės

būti susmulkinta ir gauta skalda panaudota griauamų statinių požeminių ertmių užpildymui (tai yra ekonomiškai naudingesnis sprendimas nei betono išvežimas į sąvartyną ir grunto atvežimas ertmės užpildymui). Nepanaudota skalda bei kitos griovimo metu susidarancios medžiagos būtų tvarkomos vadovaujantis tokių atliekų tvarkymą reglamentuojančiais teisės aktais. Griaunant IAE statinius, statybinės atliekos perduodamos į IAE materialinių išteklių valdymo skyrių siekiant jas pagal sutartis perduoti atliekas tvarkančioms įmonėms.

Ignalinos AE yra parengta statybinių atliekų valdymo strategija (2018-2038 metų strategija) [20], kurioje aprašytos gairės ir būdai kaip efektyviai ir optimaliai tvarkyti statybines atliekas susidarancias IAE eksploatacijos nutraukimo metu. Vadovaujantis strategijoje pateiktais preliminariais duomenimis, sudaryta 3.1-14 lent., kurioje nurodyti atskirų griauamų pastatų antžeminės dalies (iki 0,5 m gylio) konstrukcijų tūriai, kurie gali būti smulkinami, o gauta skalda panaudota statinių požeminių ertmių užpildymui.

3.1-14 lent. Griaunamų statinių gelžbetoninių konstrukcijų tūriai

Statinio Nr.	Statinio pavadinimas	Griaunamų konstrukcijų kiekis smulkinimui (skaldai), m ³	Susmulkintos skaldos kiekis, m ³	Skaldos kiekis, reikalingas statinio požeminės dalies užpylimui (iki - 0.5 m alt.) m ³
A1	Reaktoriaus blokas su ventiliacijos vamzdžiu	109785	164677.5	31800
B1	Spec. cheminio vandens valymo korpuso blokas	9714	14571	11450
V1	Pagalbinių technologinių sistemų korpuso blokas	8781	13171.5	6590
G1	Mašinų salės blokas	39482	59223	58320
D1	Deaeratoriaus etažerės blokas	47186	70779	42753
D0	Pagalbinio korpuso blokas	4363	6544.5	6417
119	Termofikacijos įrenginio blokas	3672	5508	0
102/1	Bloko elektros energijos tiekimo įrenginiai			
117/1	RAAS balionų pastatas	1430	2020	2144
120/1	Techninio vandens tiekimo siurblinė	3239	4858.5	21946
135/1	Dujų išlaikymo kamera (požeminis statinys)			
152/1a	Mažo druskingumo vandens kaupimo talpos	1291	1856	160
152/1b				
A2	Reaktoriaus blokas su ventiliacijos vamzdžiu	109785	164677.5	31800
B2	Spec. cheminio vandens valymo korpuso blokas	10344	15516	11450
V2	Pagalbinių technologinių sistemų korpuso blokas	8781	13171.5	6590
G2	Turbinų salės blokas	39482	59223	58320
D2	Deaeratoriaus blokas	47186	70779	42753
102/2	Bloko elektros energijos tiekimo įrenginiai (atviras transformatorių įrenginys)			
117/2	RAAS balionų pastatas	970	1340	1411

173/2	Galerija nuo 101/2 past. iki 117/2 past.	158	235	0
120/2	Techninio vandens tiekimo siurblinė	3247	4870.5	21946
135/2	Dujų išlaikymo kamera (požeminis statinys)			
152/2a	Mažo druskingumo vandens kaupimo talpos	1357	2051	160
152/2b				
161, 161/1	Bitumo sandėlis su aikšte	217	306	948
103	Transformatorių revizijos bokštas	665	998	0
109	Tepalų ūkio aparatinė su tepalų drenažo rezervuarais	489	734	0
110	Tepalų sandėlis su tepalų vamzdinių estakada	590	885	0
111	Rezervinė dyzelinė elektrinė	7073	9972	7482
137	Azoto ir deguonies stotis	2279	3214	1886
138	Turbokompresorinė	4026	5677	7195
129	Administracinis pastatas	6148	7378	5746
140/3	Įmonės ir rangovinių organizacijų sandėlių ir buitinių patalpų pastatas su galerija	545	709	0
139A/1, 2	Putų gaisro gesinimo rezervuarai ir siurblinė (požeminiai statiniai)	6	9	0
165	Šviežio branduolinio kuro sandėlis (sujungtas sandėlis)	4301	6452	0
260	Metalinis sandėlis su privažiavimo aikšte	313	470	0
270	Skystųjų dujų sandėlis su rampa	714	1071	0
Iš viso:		477 619	712 948	379 267

Didžiausi griaujamų konstrukcijų tūriai susidarys griaunant energijos blokų pastatus Nr. 101/1 (A1, B1, V1, G1, D1, D0 blokus), Nr. 119 ir Nr. 101/2 (A2, B2, V2, G2, D2 blokus). Reaktorių blokai (A1 ir A2) bus griaujami vėliausiai, tačiau kartu paėmus jie sudaro apie 50% viso griaujamų konstrukcijų tūrio.

3.2 Technologiniai procesai

3.2.1 Panaudoto branduolinio kuro tvarkymas

Panaudotas branduolinis kuras (PBK) yra klasifikuojamas kaip labai radioaktyvios, G klasės KRA (3.1-1 lent.). Šiuo metu PBK IAE yra laikinai saugomas dviejose sausojo tipo saugyklose. Lietuvai įsirengus giluminį atliekyną, PBK ir kitos, IAE laikinai saugojamos ilgaamžės atliekos turės būti sudėtos į šį atliekyną [28].

Prieš dedant į saugojimo konteinerius, PBK rinklė yra išardoma, atskiriant (žr. 3.1-2 pav. prailginimo strypą, nešantįjį strypą, antgalius bei viršutinį ir apatinį šilumą išskiriančių elementų pluoštus. Šilumą išskiriantys pluoštai dedami į PBK saugojimo konteinerius kaip G klasės RA. Kitos metalinės PBK rinklės dalys yra apdorojamos (strypai yra susmulkinami) ir toliau tvarkomos kaip E klasės RA. PBK rinklės išardomos ir apdorojamos reaktorių blokų A1, A2 karštosiose kamerose.

PBK apdorojimo įranga (karštosios kameros, ilgų detalių smulkinimo įrenginiai, G3 RA transportavimo konteineriai) ir apdorojimo procedūros yra IAE eksploatavimo dalis ir atliekamos laikantis IAE eksploatavimo licencijos sąlygų.

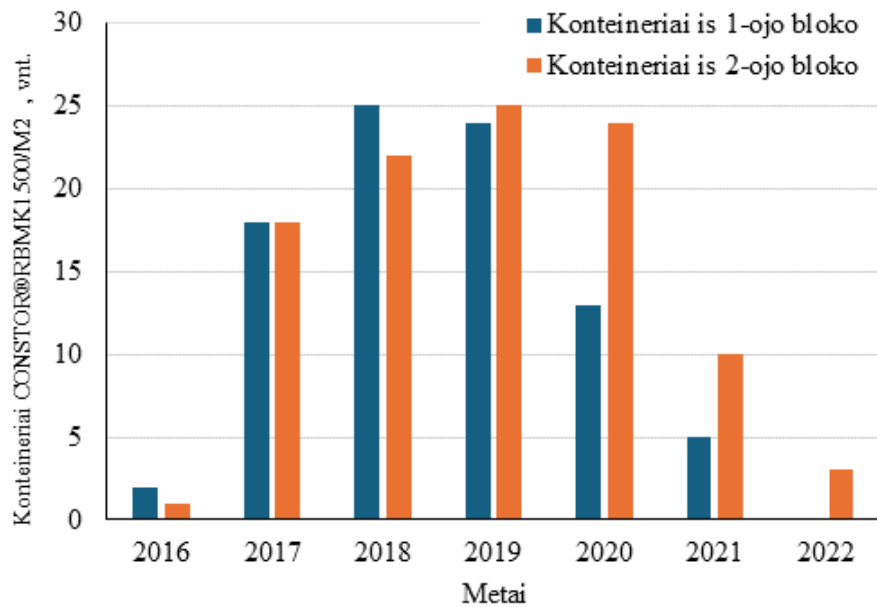
Pirmosios PBK saugyklos (LPBKS-1) karštieji bandymai pradėti ir pirmieji konteineriai su PBK išvežti 1998 metais. 2010 m. pradžioje saugykla buvo pilnai užpildyta. Iš viso šioje saugykloje yra saugoma 118 konteinerių (20 vnt. CASTOR RBMK-1500 tipo konteinerių ir 98 vnt. CONSTOR RBMK-1500 tipo konteinerių) talpinančių 6 018 vnt. šilumą išskiriančių rinklių. Saugykloje patalpintas PBK yra 2% ^{235}U pradinio įsodrinimo.



3.2-1 pav. PBK saugyklos LPBKS-1 konteinerių saugojimo aikštelė

LPBKS-1 galėjo sutalpinti tik dalį IAE sukaupto PBK. Likusiam PBK saugoti pastatyta antroji PBK saugykla (LPBKS-2). Eksploatuojant LPBKS-1, PBK iš pirmojo reaktoriaus buvo pilnai iškrautas (2009 m. pabaigoje) į 1-ojo bloko PBK laikymo baseinus. Antrajame bloke PBK buvo laikomas tiek PBK baseinuose, tiek reaktoriuje (iki 2018 m., kol nebuvo pradėta eksploatuoti LPBKS-2).

LPBKS-2 buvo užbaigta statyti ir karštieji bandymai pradėti 2016 metais. Užbaigus karštuosius bandymus, 2017 m. prasidėjo pramoninis LPBKS-2 eksploatavimas. Konteinerių su PBK išvežimo iš IAE reaktorių blokų ir patalpinimo LBKS-2 eiga parodyta 3.2-2 pav.



3.2-2 pav. Konteinerių CONSTOR®RBMK1500/M2 su PBK išvežimo ir patalpinimo LPBKS-2 eiga

2020 m. buvo pradėtas tvarkyti pažeistas PBK, pradžioje 1-ajame bloke. 2021-2022 m. pažeistas PBK buvo tvarkomas 2-ajame bloke. 2022 m. balandžio pabaigoje užbaigtas reaktorių blokuose buvusio PBK perkėlimas į LPBKS-2. Iš viso saugykloje yra saugomi 190 vnt. CONSTOR®RBMK1500/M2 tipo konteinerių su PBK (iš jų 22 – su pažeistu kuru). Saugykloje laikomos 15 553 vnt. šilumą išskiriančios rinklės su 2,0% - 2,8% ^{235}U pradiniu įsodrinimu.

LPBKS-2 taip pat saugomas nepanaudotas branduolinis kuras, t. y. kuro rinklės, kurios nebuvo panaudotos IAE eksploatavimo metu. Iš viso, 8 specialiuose metalo konteineriuose yra saugomos 75 nepanaudoto branduolinio kuro rinklės.



3.2-3 pav. PBK saugyklos LPBKS-2 konteinerių saugojimo salė

3.2.2 IAE eksploatavimo KRA pradinis apdorojimas ir supakavimas

IAE eksploatavimo metu sukaupoms KRA išimti iš laikinųjų saugyklų, pastatų Nr. 155, Nr. 155/1, Nr. 157 ir Nr. 157/1 (žr. 3.1.1.2.2 skyrelį), išrūšiuoti pagal taikomą klasifikaciją (žr. 3.1.1.1 skyrelį) ir numatomus KRA tvarkymo būdus, atlikti pradinį apdorojimą ir supakavimą tolimesniam tvarkymui, saugojimui ar dėjimui į atitinkamus atliekynus, IAE pastatytas naujas kietųjų atliekų tvarkymo ir saugojimo kompleksas (KATSK).

KATSK susideda iš eilės objektų, tačiau sąlyginai jį galima suskirstyti į dvi dalis: kietųjų atliekų išėmimo kompleksą (KAIK), esantį IAE aikštelėje greta esamų KRA saugyklų pastatų, bei kietųjų atliekų apdorojimo ir saugojimo kompleksą (KAASK), kuris pastatytas atskiroje aikštelėje, esančioje apie 600 m atstumu nuo IAE aikštelės (žr. 2.2-4 pav.).

KAIK skirtas KRA išėmimui iš saugyklų pastatų Nr. 155, Nr. 155/1, Nr. 157, Nr. 157/1 ir A klasės KRA pradiniam apdorojimui. KAIK sudaro trys atliekų išėmimo moduliai (atitinkamai IM-1, IM-2 ir IM-3), LMRA rūšiavimo modulis ir valdymo pastatas.

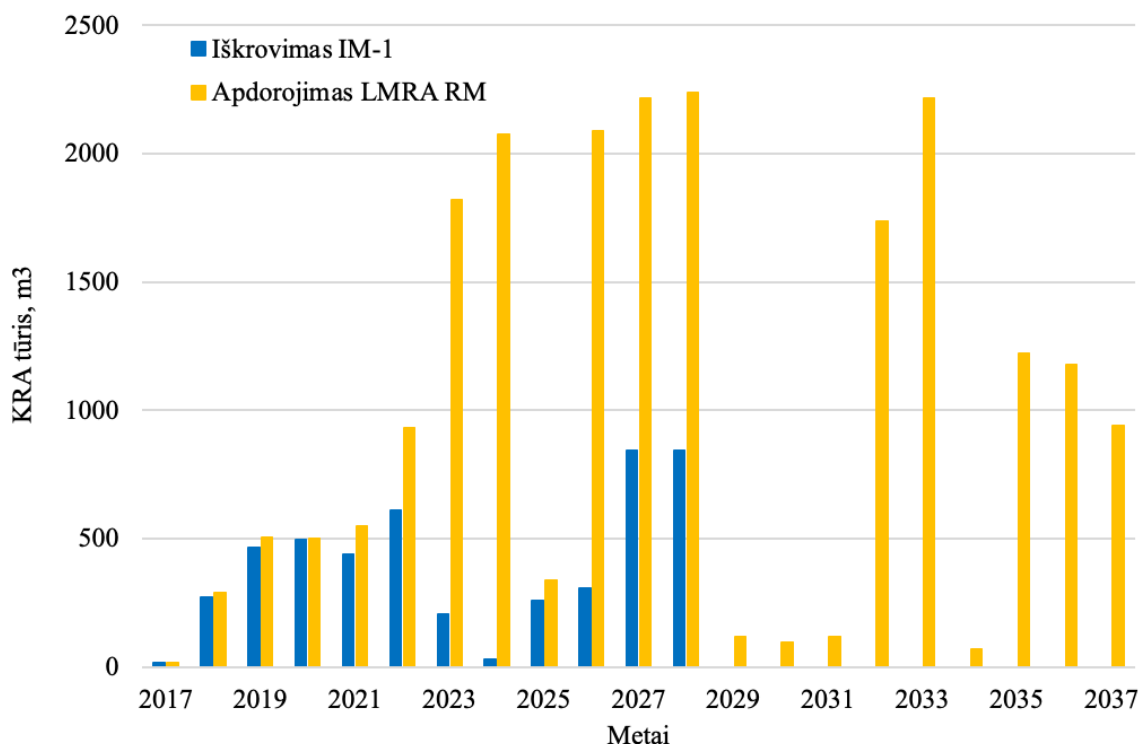
IM-1, LMRA rūšiavimo modulis ir valdymo pastatas yra greta saugyklų pastatų Nr. 155 ir Nr. 155/1. IM-1 iš saugyklų pastatų Nr. 155 ir Nr. 155/1 per jų sienose padarytas angas išimamos KRA ir tiekiamos į LMRA rūšiavimo modulį.

LMRA rūšiavimo modulyje tvarkomos: IM-1 išimtos G1 grupės KRA, IM-2 išimtos, sudėtos į transportavimo konteinerius ir atvežtos G1 grupės KRA bei į transportavimo konteinerius sudėtos ir iš kitų IAE objektų atvežtos A klasės KRA (pvz. antrinės atliekos). Modulyje KRA yra rūšiuojamos

(atskiriant deginamas nuo nedeginamų, presuojamas nuo nepresuojamų), nuo A klasės KRA atskiriamos tos, kurių negalima dėti į LMRA atliekyną (pvz., PUŠ), atliekamas A klasės atliekų apdorojimas (smulkinimas, presavimas) bei apibūdinimas, gaminamos LMRA atliekyno atliekų priimtumo kriterijus atitinkančios pakuotės (1CX konteineriai ir ryšuliai). KRA, kurios negali būti dedamos į LMRA atliekynui formuojamas pakuotes, dedamos į transportavimo konteinerius ir išvežamos tolimesniam tvarkymui į KAASK, žr. 3.2.6 skyrelį.

IM-1 modulio ir LMRA rūšiavimo modulio karštieji bandymai pradėti 2017 m.. VATESI leidimas pramonei šių įrenginių eksploatacijai suteiktas 2019 m. Nuo karštųjų bandymų pradžios iki 2024 m. pabaigos išimtos visos KRA iš pastato Nr. 155/1 ir nedidelė dalis KRA iš pastato Nr. 155. Iš viso išimta apie 2 300 m³, t. y. apie 50% modulių IM-1 numatyto iškrauti KRA tūrio. KRA išėmimą iš pastato Nr. 155 preliminarai planuojama užbaigti iki 2028 m.

LMRA rūšiavimo modulyje taip pat buvo apdorojamos iš kitų IAE objektų atvežtos A klasės KRA. KRA tvarkymas IM-1 ir LMRA rūšiavimo modulyje bei planuojama veikla parodyti 3.2-4 pav. 2026 m. planuojama užbaigti KRA išėmimą su IM-1 ir toliau LMRA rūšiavimo modulyje apdoroti su IM-2 išimtas G1 klasės KRA. 2029-2031 ir 2034 metais planuojama išimti G2 grupės KRA, todėl apdorojimas LMRA rūšiavimo modulyje sumažėja. Iki 2038 m LMRA rūšiavimo modulyje planuojama sutvarkyti visas IAE eksploatavimo metu sukauptas G1 grupės KRA.



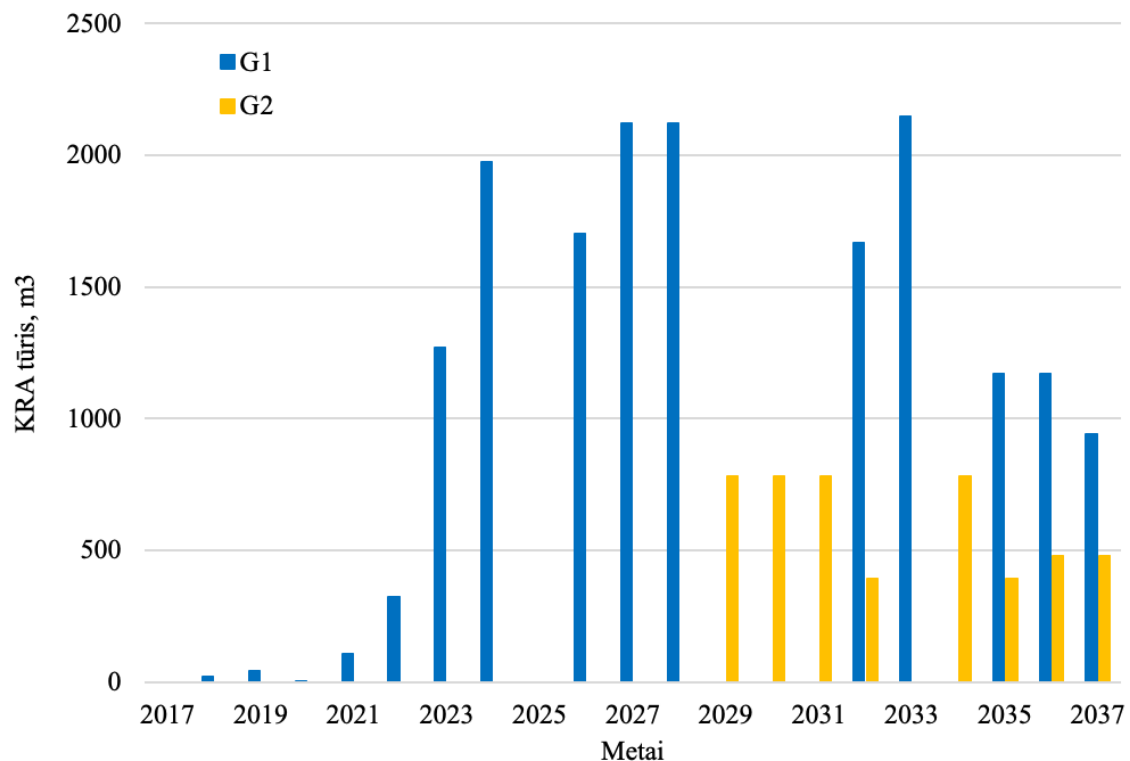
3.2-4 pav. G1 grupės KRA išėmimas su IM-1 iš pastatų Nr. 155/1 ir Nr. 155 bei KRA pradinis apdorojimas LMRA rūšiavimo modulyje

IM-2 yra ant KRA saugyklų pastatų Nr. 157 arba Nr. 157/1 stogo sumontuotas įrenginys, kuris gali judėti tam tikslui įrengtais bėgiais, 3.2-5 pav. Šis modulis skirtas G1 grupės ir G2 grupės KRA išėmimui ir sudėjimui į transportavimo konteinerius. Priklausomai nuo KRA grupės, konteineriai vežami į LMRA rūšiavimo modulį arba į KAAK, kuriuose atliekamas išimtų atliekų apdorojimas.



3.2-5 pav. IAE eksploatacijos KRA saugyklos pastatas Nr. 157/1 su G1 ir G2 grupių KRA išėmimo moduliu IM-2

IM-2 karštieji bandymai pradėti 2017 m. VATESI licencija vykdyti kietųjų radioaktyviųjų atliekų saugyklų pastatų Nr. 155, Nr. 157 ir Nr. 157/1 eksploatavimo nutraukimą išduota 2024 m. IM-2 esama ir planuojama veikla parodyta 3.2-6 pav. Nuo karštųjų bandymų pradžios iki 2024 m. pabaigos iš pastato Nr. 157/1 išimta apie 3 800 m³ G1 ir G2 grupių atliekų, kas sudaro apie 20% viso su IM-2 numatomo išimti KRA tūrio. KRA išėmimo tempas padidėjo nuo 2023 m. KRA išėmimas IM-2 moduliu iš pastato Nr. 157 bus vykdomas po to, kai iš šio pastato bus išimtos visos G3 grupės KRA ir nuo pastato bus nuimtas IM-3. Atliekų išėmimo ir tvarkymo darbų organizavimas atskiruose KAIK moduluose priklauso nuo daugelio faktorių, todėl realiai atliekamų darbų metinės apimtys gali skirtis nuo šiuo metu planuojamų (kaip rodoma 3.2-4 pav. ir 3.2-6 pav.). Visas KRA iš saugyklų pastatų Nr. 157/1 ir Nr. 157 planuojama išimti iki 2038 – 2045 m.



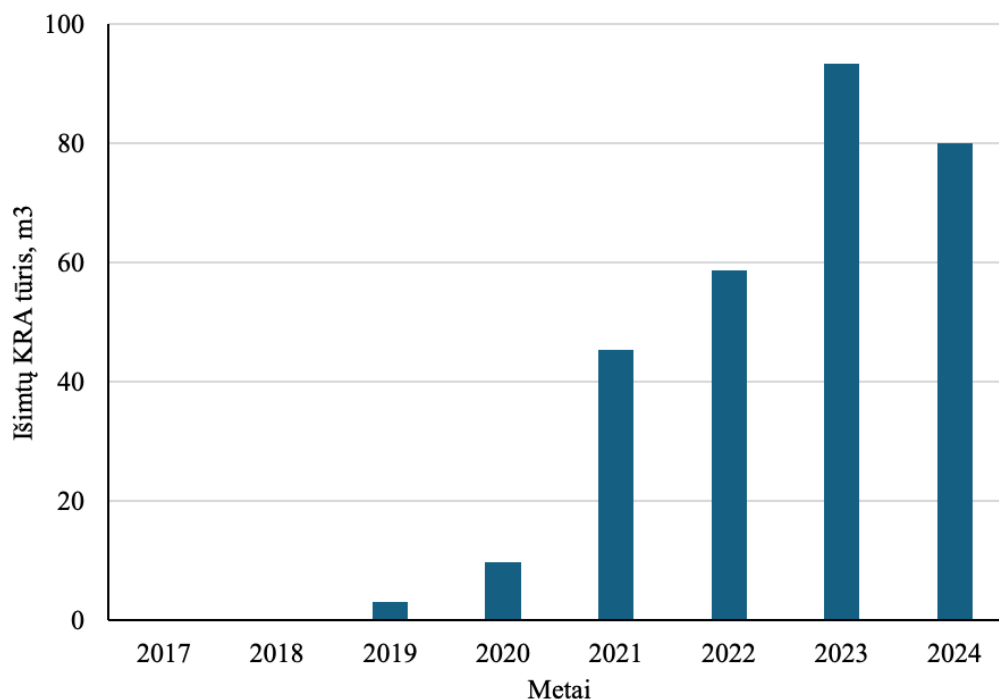
3.2-6 pav. G1 ir G2 grupių KRA išėmimas su IM-2 iš pastatų Nr. 157 ir Nr. 157/1

IM-3 yra ant KRA saugyklos pastato Nr. 157 stogo sumontuotas įrenginys, 3.2-7 pav., skirtas G3 grupės KRA išėmimui iš šio pastato 1-os ir 4-os sekcijų ir KRA sudėjimui į transportavimo konteinerius. Konteineriai vežami į KAAK, kuriame G3 grupės atliekų tvarkymas tęsiamas.



3.2-7 pav. IAE eksploatacijos KRA saugyklos pastatas Nr. 157 su G3 grupės KRA išėmimo moduliu IM-3

IM-3 karštieji bandymai pradėti 2017 m. KRA išėmimas su IM-3 parodytas 3.2-8 pav. Nuo karštųjų bandymų pradžios iki 2024 m. pabaigos iš pastato Nr. 157 iškrauta apie 290 m³ G3 grupės atliekų, kas sudaro apie 32% viso IM-3 numatomo iškrauti KRA tūrio. G-3 grupės KRA iš pastato Nr. 157 planuojama išimti iki 2031 m.



3.2-8 pav. G3 klasės KRA iškrovimas iš 157 pastato su IM-3

Išėmimo moduluose IM-1, IM-2 ir IM-3 veikia nuotoliu valdoma KRA išėmimo įranga. Išėmimo moduliai IM-2 ir IM-3 turi savo atskiras ventiliacijos ir į aplinką išmetamo oro valymo bei monitoringo sistemas. Išėmimo modulis IM-1 ir LMRA rūšiavimo modulis turi bendrą ventiliacijos ir į aplinką išmetamo oro valymo bei monitoringo sistemas. KAIK susidariusios SKRA yra surenkamos ir išvežamos apdorojimui į SKRA apdorojimo kompleksą (žr. 3.2.3 skyrelį).

Kai iš saugyklų bus išimtos visos KRA, išėmimo moduliai taps nebereikalingi ir turės būti išmontuoti, jų atliekos sutvarkytos. LMRA rūšiavimo modulis bei valdymo pastatas bus ir toliau naudojamas A klasės atliekų, susidarančių eksploatuojant ir išmontuojant IAE objektus, tvarkymui.

Užbaigus įrengimų ir sistemų konstrukcijų išmontavimą kituose IAE pastatuose ir sumažėjus tvarkytinų atliekų srautui, visas KAIK taps nebereikalingu. KAIK išmontavimas ir jo atliekų sutvarkymas bus atliktas Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo metu.

3.2.3 Skystųjų RA surinkimas, saugojimas ir apdorojimas

IAE įvairiuose kontroliuojamosios zonos pastatuose ir procesuose susidarančios skystosios radioaktyviosios atliekos (SKRA) prieš apdorojimą yra surenkamos ir laikinai saugojamos SKRA

apdorojimo komplekso statiniuose Nr. 151, Nr. 154, Nr. 154A ir Nr. 154B įrengtose talpose. Talpų paskirtis ir pagrindinės charakteristikos apibendrintos 3.2-1 lent.

3.2-1 lent. IAE SKRA apdorojimo komplekso SKRA kaupimo ir laikymo talpos

Talpų paskirtis	Talpų ID	Bendras tūris, m ³
Nuotekų vandens su PAM kaupimo talpa *	TW11B01	1 500
Nuotekų vandens kaupimo talpos	TW11B02, TW11B04, TW13B01, TW13B02	13 000
Jonų kaitos dervų, perlito ir distiliavimo likučio kaupimo talpos	TW11B03, TW18B01, TW18B02	4 500
Švaraus kondensato, išvalyto vandens laikymo talpos	TW15B01, TW15B02, TW32B01, TW41B01	20 000
Iš viso:		39 000

* PAM – paviršinio aktyvumo medžiagos. PAM užterštos nuotekos patenka iš pastatų Nr. 156 (specialioji skalbykla) ir Nr. 159 (specialus mašinų garažas ir plovykla)

SKRA apdorojimo įrenginiai yra įrengti SKRA apdorojimo komplekso pastate Nr. 150.

IAE įvairių procesų ir sistemų nuotekų vanduo yra apdorojamas naudojant distiliavimo technologiją. Vandens išgarinimo įrenginiuose išgaunamas antrinio garo kondensatas ir distiliavimo likutis. Nuotekų vandens druskingumas sudaro 0,5–5 g/l, distiliavimo likučio druskingumas siekia iki 300 g/l. Antrinio garo kondensatas papildomai išvalomas jonų mainų filtruose ir gali būti pakartotinai panaudojamas IAE reikmėms.

IAE veikia dvi garintuvų linijos, kurių kiekvienos našumas yra 30 m³/val. IAE eksploatacijos metu nuotekų vandens apdorojimas siekė 250 000 m³ per metus. Garinimo įrenginių veikimui reikalingų šildymo garų gamybai buvo išnaudojama reaktorių aušinimo energija. Sustabdžius energetinius blokus, šildymo garai yra gaminami IAE SZ pastatytoje naujoje garo katilinėje (B5 projektas).

Galutinai sustabdžius energetinius blokus, perkėlus PBK į laikinąsias saugyklas, palaipsniui izoliavus ir ištuštinus nebenaudojamas sistemas, PBK baseinus ir pan., surenkamų ir reikalingų apdoroti nuotekų tūriai sumažėjo iki 36 000 - 39 000 m³ per metus, žr. 3.1.2.2 skyrelį ir 3.1-4 pav. Nuo 2025 m. numatomas nuotekų apdorojimo poreikio sumažėjimas iki 15 000 m³ per metus, žr. 3.1.2.2 skyrelį ir 3.1-5 pav. IAE esami nuotekų vandens apdorojimo įrenginiai tampa ekonomiškai mažai efektyvūs. Siekiant efektyviau panaudoti SKRA apdorojime naudojamus energijos išteklius (garą ir aušinimo vandenį), IAE planuoja SKRA apdorojimo komplekse įrengti naujus modernius energiją taupančius vakuuminio garinimo įrenginį (taip vadinamą ESVA įrenginį) ir prieš išgarinimą PAM užterštoms nuotekoms reikalingą pirminio valymo ozonavimo metodu įrenginį (taip vadinamą

OZON įrenginį). ESVA įrenginio našumas turėtų būti ne mažesnis kaip $2 \text{ m}^3/\text{val.}$, o elektros energijos suvartojimas ne didesnis, kaip 125 kW/m^3 . Planuojama naujų SKRA apdorojimo įrenginių eksploatavimo pradžia – 2026 metai. Pradėjus veikti naujiems įrenginiams, šiuo metu naudojami išgarinimo ir papildomo kondensato išvalymo įrenginiai toliau nebebus eksploatuojami.

Nuotekų vandens distiliavimo proceso skystoji liekana - distiliavimo likutis, iki 2015 m buvo sukietinamas naudojant bitumavimo technologiją. Gautos bitumuotos RA yra saugojamos bitumuočių radioaktyviųjų atliekų saugykloje, pastate Nr. 158/2. Šiuo metu pastate yra sukaupta apie $14\,400 \text{ m}^3$ bitumuočių RA, klasifikuojamų kaip B ir C klasių KRA. Ateityje planuojama bitumuočių RA laikinąją saugyklą konvertuoti (įrengiant papildomas inžinerines konstrukcijas ir radionuklidų sklaidą ribojančius inžinerinius barjerus) į paviršinį RA atliekyną [7], [29].

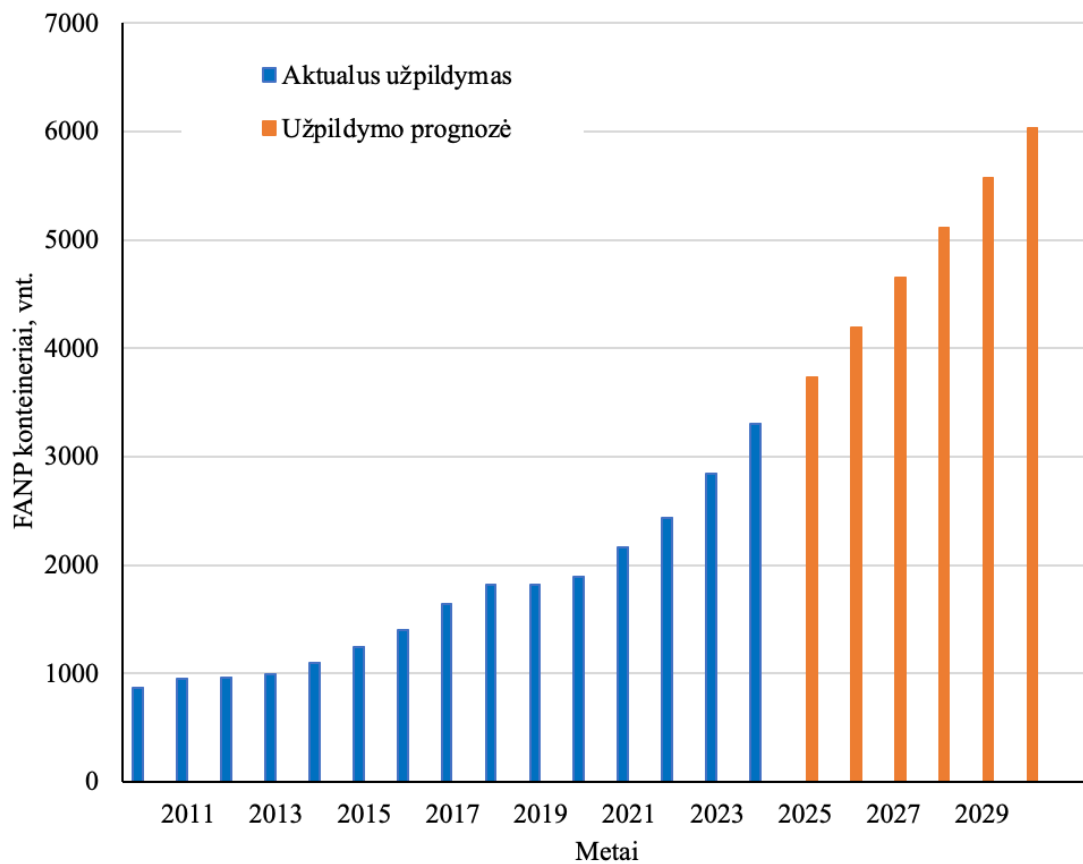
Panaudotų filtravimo medžiagų (jonų mainų dervų, perlito) vandeningi mišiniai sukietinami naudojant cementavimo technologiją nuo 2006 m. Cementavimo įrenginys yra įrengtas SKRA apdorojimo komplekso pastate Nr. 150 [30]. SKRA cementuojamos į 200 l talpos statines. Sucementuočių RA pakuotės klasifikuojamos kaip C klasės KRA. Sucementuočių RA pakuotės (statinės) saugojimui sudedamos į taip vadinamą F-ANP konteinerį (8 statinės viename konteineryje) ir išvežamos į pastatą Nr. 158/2 laikinajam saugojimui, 3.2-9 pav.

Sucementuočių RA laikinoji saugykla, pastatas Nr. 158/2 yra suprojektuotas talpinti iki saugoti iki 6 300 F-ANP konteinerių. 2024 m. pabaigoje saugykloje buvo patalpinta apie 3 300 FANP konteinerių, t. y. saugykla užpildyta apie 50% projekcinio tūrio. Nuo 2022 m. saugykloje taip pat saugomo F-ANP konteineriai su grafito (D klasės) RA. Grafito atliekos susidaro išmontuojant reaktoriaus kanalus. Grafito saugojimas pastate Nr. 158/2 yra laikina priemonė tol, kol bus pastatyta laikinoji reaktoriaus atliekų saugykla (LRAS). Tuomet pakuotės su grafito RA tolimesniam saugojimui, iki galės būti padėtos į Lietuvos giluminį atliekyną, bus perkeltos į LRAS. Radiologiniu požiūriu, grafito atliekos yra mažiau aktyvios už saugykloje laikomas sucementuotas RA ir atitinka RA laikino saugojimo pastate Nr. 158/2 atliekų priimtinumą kriterijus.

Saugyklos užpildymo eiga 2010-2024 m laikotarpyje ir užpildymo prognozė parodyta 3.2-10 pav. Vertinant 2025-2034 m. planuojamus apdoroti SKRA tūrius, žr. 3.1.2.2 skyrelį ir 3.1-7 pav., 2030 m saugykla bus užpildyta apie 90% saugyklos projekcinio tūrio. Pradėjus eksploatuoti MVRA-TA atliekyną (planuojama 2030 m.), saugykloje sukauptos atliekų pakuotės bus vežamos į MVRA-TA atliekyno aikštelę, ten galutinai apdorojamos (cementuojamos) ir dedamos į MVRA-TA atliekyno modulius, žr. 3.2.7.2 skyrelį.



3.2-9 pav. F-ANP konteineris



3.2-10 pav. Sucementuotų RA laikinosios saugyklos (pastato Nr. 158/2) užpildymo eiga ir prognozė

3.2.4 Įrengimų ir konstrukcijų išmontavimas ir pradinis apdorojimas

3.2.4.1 Išmontavimas

Apie 83% visos išmontuojamų įrengimų ir konstrukcijų masės ir, tame tarpe, apie 95% visos radionuklidais užterštos (A, B, C, D, E klasių) ir radionuklidais neužterštos (0 klasės) išmontuojamų įrengimų ir konstrukcijų masės yra sutekta 1-ojo ir 2-ojo energijos blokų pastatuose, priskirtuose kontroliuojamajai zonai (žr. 3.1.1.2.5 skyrelį). Energijos blokų pastatų išsidėstymo schema parodyta 2.2-3 pav., kontroliuojamajai zonai priskirtų svarbiausių pastatų žymėjimas ir paskirtis apibendrinta 3.2-2 lent.

3.2-2 lent. IAE energijos blokų svarbiausių pastatų, priskirtų kontroliuojamajai zonai, žymėjimas ir paskirtis

Energijos blokas	Pastato Nr.	Pastato blokas	Pastato pavadinimas
1-as	101/1	A1	Reaktoriaus blokas su ventiliacijos vamzdžiu
		B1	Spec. cheminio vandens valymo korpuso blokas
		V1	Pagalbinių technologinių sistemų korpuso blokas
		G1	Turbinų salės blokas
		D1	Deaeratorių blokas
		D0	Pagalbinio korpuso blokas
	119	-	Termofikacinio įrenginio blokas
	117/1	-	Reaktoriaus avarinio aušinimo sistemos talpų pastatas
	135/1	-	Dujų išlaikymo kamera (požeminis statinys)
2-as	101/2	-	Mažo druskingumo vandens kaupimo talpos
		A2	Reaktoriaus blokas su ventiliacijos vamzdžiu
		B2	Spec. cheminio vandens valymo korpuso blokas
		V2	Pagalbinių technologinių sistemų korpuso blokas
		G2	Turbinų salės blokas
		D2	Deaeratorių blokas
	117/2	-	Reaktoriaus avarinio aušinimo sistemos talpų pastatas
	135/2	-	Dujų išlaikymo kamera (požeminis statinys)
	152/2A, 2B	-	Mažo druskingumo vandens kaupimo talpos

IAE energijos blokų įrengimų išmontavimo darbai buvo pradėti 2010 m. išmontuojant pastatą Nr. 117/1 esančią 1-ojo reaktoriaus avarinio aušinimo sistemą, žr. 2.3 skyrių. Nuo to laiko IAE atlieka tolesniam eksploatavimui ir eksploatavimo nutraukimui nebereikalingos technologinės įrangos izoliavimo, modifikavimo, išmontavimo bei pradinio atliekų apdorojimo darbus, laikydamasi išmontavimo darbų vykdymo strategijos, pagal kurią „pastatai išmontuojami paeiliui, vienas pastatas paskui kitą pastatą“, pradedant nuo „mažiausiai radionuklidais užterštų pastatų“ ir vėliau išmontuojant „vis labiau užterštus“.

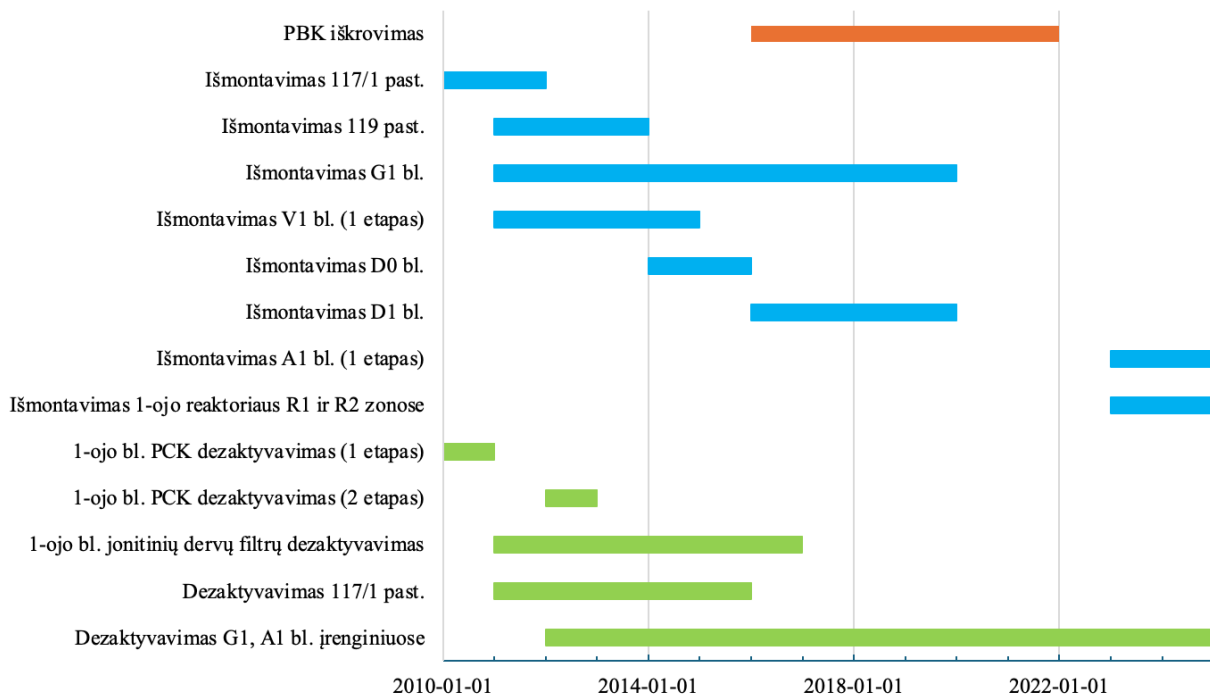
Išmontavimo darbų vietą ir apimtį apibrėžia atskiri eksploatavimo nutraukimo projektai, žr. 2.3 skyrių. IAE energijos blokų galutinio sustabdymo etape (2010-2024 m.) buvo įvykdyti ar pradėti vykdyti tokie svarbiausi eksploatavimo nutraukimo projektai, kurių kiekvieno daromas poveikis

aplinkai yra įvertintas atskira PAV studija:

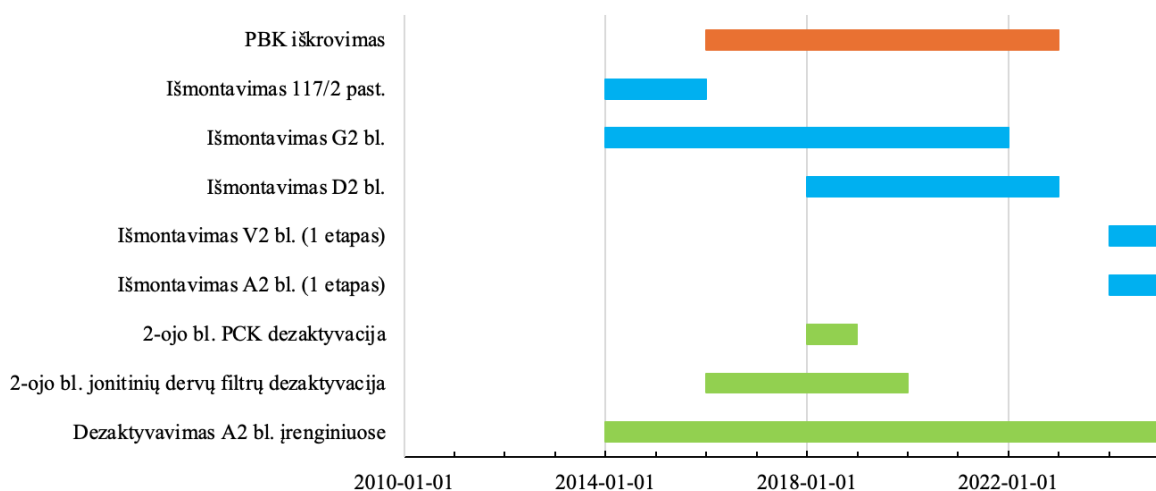
- IirPA darbai 117/1 pastate: 1-ojo energijos bloko reaktoriaus avarinio aušinimo sistemos kaupiamųjų talpų ir vamzdynų išmontavimas ir pradinis apdorojimas [31];
- IirPA darbai 119 pastate: termofikacinio įrenginio sistemos išmontavimas ir pradinis apdorojimas [32];
- IirPA darbai G1 bloke: 1-ojo energijos bloko reaktoriaus turbinų salės sistemų bei įrangos išmontavimas ir pradinis apdorojimas [33];
- IirPA darbai V1 bloke: 1-ojo energijos bloko reaktoriaus dujų kontūro, dujų išmetimų valymo sistemos, reaktoriaus avarinio aušinimo sistemos bei susijusios pagalbinės įrangos išmontavimas ir pradinis apdorojimas, pirmas etapas [34];
- IirPA darbai 117/2 pastate: 2-ojo energijos bloko reaktoriaus avarinio aušinimo sistemos kaupiamųjų talpų bei vamzdynų išmontavimas ir pradinis apdorojimas [35];
- IirPA darbai G2 bloke: 2-ojo energijos bloko reaktoriaus turbinų salės sistemų bei įrangos išmontavimas ir pradinis apdorojimas [36];
- IirPA darbai D0 ir D1 blokuose: 1-ojo energijos bloko elektros, valdymo įrangos ir deaeratorių, jų maitinimo sistemų ir tranzitinių sąlyginai švaraus garo ir sąlyginai švaraus garo kondensato vamzdynų, šviežiojo garo, maitinamojo vandens ir kt. vamzdynų išmontavimas ir pradinis apdorojimas [37];
- IirPA darbai D2 bloke: 2-ojo energijos bloko deaeratorių, jų maitinimo sistemų ir tranzitinių sąlyginai švaraus garo ir sąlyginai švaraus garo kondensato vamzdynų, šviežiojo garo, maitinamojo vandens ir kt. vamzdynų išmontavimas ir pradinis apdorojimas [37];
- IirPA darbai A1 bloke, 1-as etapas: 1-ojo energijos bloko reaktoriaus daugkartinės priverstinės cirkuliacijos kontūro vamzdynų, pagrindinių cirkuliacijos siurblių ir kt. įrangos išmontavimas ir pradinis apdorojimas [38];
- IirPA darbai 1-ojo energijos bloko reaktoriaus R1 ir R2 zonose: viršutinių ir apatinių reaktoriaus įrenginio vamzdynų išmontavimas ir pradinis apdorojimas [39];
- IirPA darbai A2 ir V2 blokuose, 1-as etapas: 2-ojo energijos bloko daugkartinės priverstinės cirkuliacijos kontūro vamzdynų, pagrindiniai cirkuliacijos siurblių ir kt. įrangos bei reaktoriaus dujų kontūro sistemos, dujų išmetimų valymo sistemos, reaktoriaus avarinio aušinimo sistemos ir susijusios pagalbinės įrangos išmontavimas ir pradinis apdorojimas [40];

Atskiruose energijos blokuose vykdytų ir vykdomų eksploatavimo nutraukimo projektų eiga

apibendrinta 3.2-11 pav. ir 3.2-12 pav. Šiuose paveiksluose taip pat parodyta kartu su išmontavimo darbais energijos blokuose vykdyta PBK iškrovimo (žr. 3.2.1 skyrelį) ir dezaktyvavimo (žr. 3.2.4.2 skyrelį) veiklos.



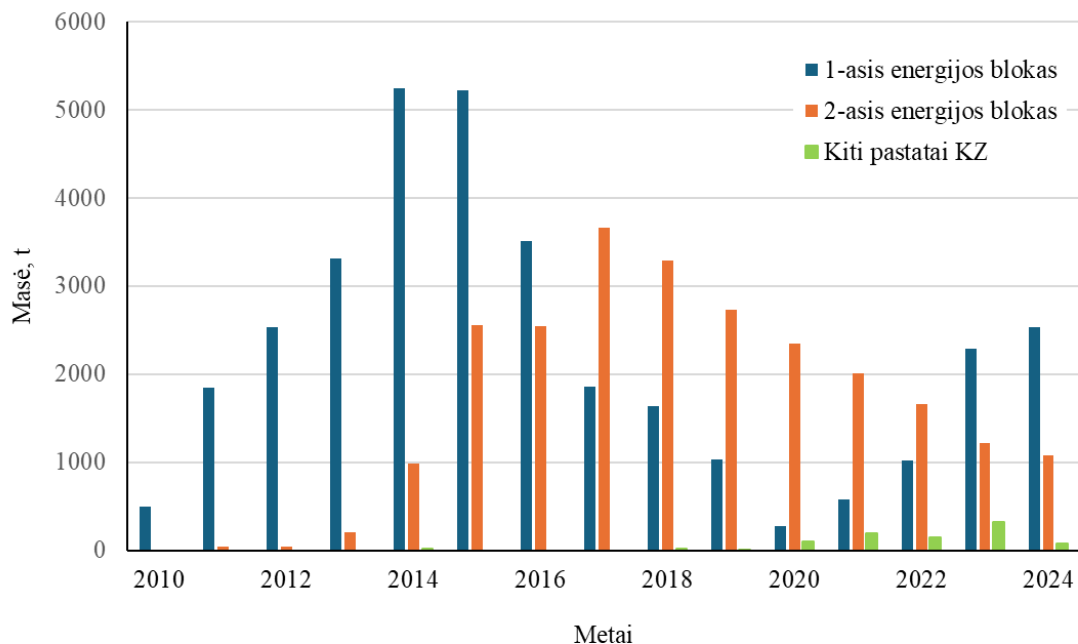
3.2-11 pav. Eksploataavimo nutraukimo veiklos 1-ajame energijos bloke



3.2-12 pav. Eksploataavimo nutraukimo veiklos 2-ajame energijos bloke

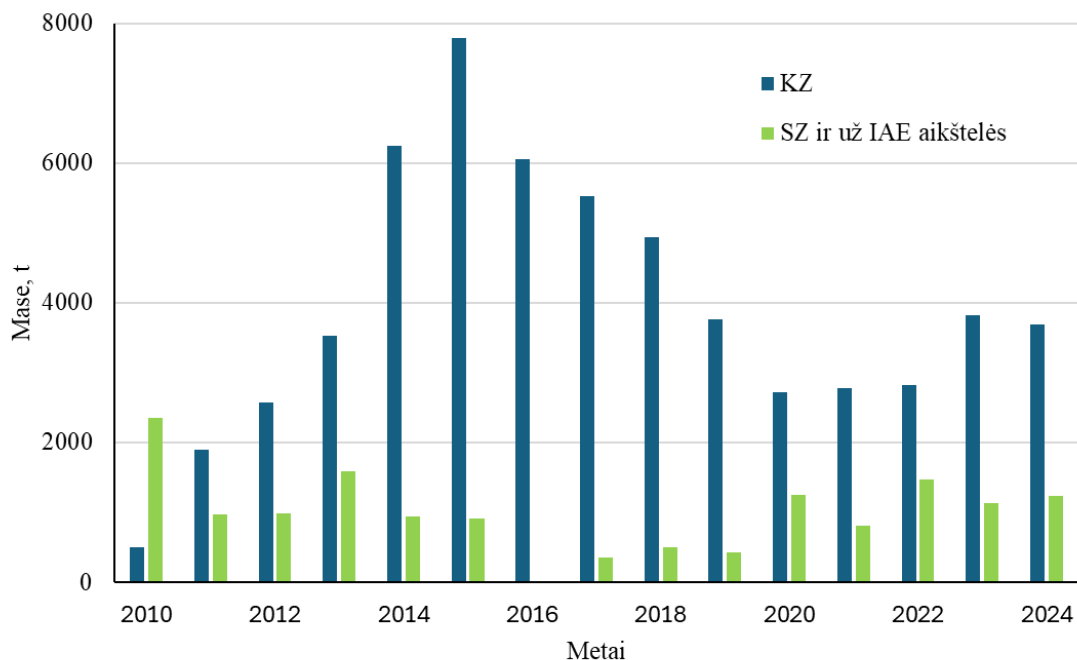
Energijos blokuose atskirais metais išmontuotų įrengimų ir sistemų masė apibendrinta 3.2-13 pav. Atskirais metais išmontuojamų medžiagų masė kinta gana plačiose ribose ir priklauso nuo daugelio faktorių, apsprendžiančių atskirų išmontavimo projektų specifiką. 2014 m. ir 2015 m. 1-ajame energijos bloke pasiektas išmontuojamos masės pikas sietinas su mažai užterštų įrengimų išmontavimu G1 bloke. Įsibėgėjus išmontavimo darbams, abiejuose blokuose vidutiniškai per metus

buvo išmontuojama apie 4 000 - 4 500 t medžiagų. Nedidelis kiekis A klasės KRA buvo išmontuotas KZ esančiame pastate Nr. 130/2, paruošiant vietą naujos metalo atliekų apdorojimo įrangos sumontavimui.



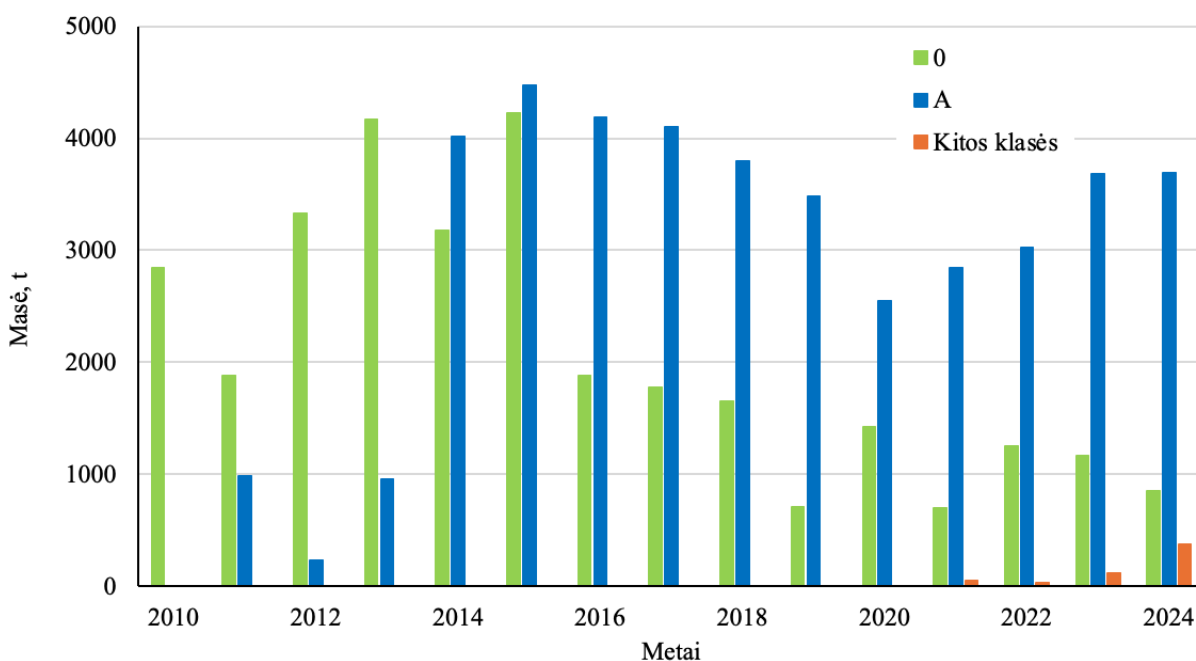
3.2-13 pav. Atskiruose energijos blokuose ir kituose kontroliuojamosios zonos pastatuose išmontuotų įrengimų ir sistemų masė

Kartu su išmontavimo darbais kontroliuojamojoje zonoje, šiuo laikotarpiu taip pat buvo išmontuojama nebereikalingi įrengimai ir sistemos stebimojoje zonoje bei už IAE aikštelės ribos. Bendra, atskirais metais išmontuotų įrengimų ir sistemų masė parodyta 3.2-14 pav. Nuo 2010 m iki 2024 m. pabaigos iš viso yra išmontuota apie 74 000 t įrengimų ir sistemų, sudarančių apie 42% visos eksploatacijos nutraukimo metu planuojamos išmontuoti įrengimų ir sistemų masės. SZ ir už IAE aikštelės ribos išmontuojami įrengimai nėra užteršti radionuklidais, SZ išmontuojamos medžiagos priskiriamos 0 klasei.



3.2-14 pav. Eksploatacijos nutraukimo metu išmontuota įrengimų ir sistemų masė

Išmontuojamų įrengimų ir sistemų masės pasiskirstymas pagal KRA klases parodytas 3.2-15 pav. Iki 2024 m. daugumoje buvo išmontuojama 0 ir A klasės medžiagų. Radionuklidais labiau užterštų medžiagų išmontavimas pradeda didėti nuo 2024 m., pradėjus išmontuoti arčiau reaktoriaus esančius įrengimus (A1 ir A2 blokuose) ir 1-ojo energijos bloko reaktoriaus R1 ir R2 zonas.



3.2-15 pav. Išmontuotų įrengimų ir sistemų masės pasiskirstymas pagal KRA klases

Įrengimų ir sistemų išmontavimas atliekamas juos išardant (ten, kur tai įmanoma) bei

pjaustant juos mechaniniais ir / arba terminiais būdais:

- įranga, kurioje yra mechaninės jungtys (siurbiai, sklendės, matavimo prietaisai, elektrotechniniai įrenginiai ir pan.), kurias galima išardyti, yra išardoma naudojant įprastus įrankius;
- pjaustymas mechaniniu būdu, kaip taisyklė, naudojamas nedidelio diametro vamzdynamics ($D \leq 100 \text{ mm}$), lakštiniam plienui, kabeliams. Naudojami įrankiai – vamzdžių pjaustytuvai, kampiniai šlifluokliai su abrazyviniais diskais, hidraulinės žirklys ir pan. Didelių gabaritų komponentai pjaustomi abrazyvinė (deimantine) viela;
- terminis pjovimas naudojamas didelio diametro vamzdžių ir sudėtingos geometrijos didelių gabaritų komponentų pjaustymui bei tais atvejais, kai dėl kokių nors priežasčių negalima panaudoti mechaninio pjovimo įrankių. Anglinio plieno pjaustymui naudojama dujiniai (deguonies – acetileno) pjovikliai, nerūdijančiojo plieno pjaustymui – plazminiai;
- statybinės konstrukcijos išmontuojamos (jei reikalinga padaryti prieigą prie išmontuojamų įrengimų, įrengti pradinio apdorojimo ir sandėliavimo vietas, transportavimo kelius) naudojant betono kirtiklius, betono skaldytuvus ir pan.

Išmontavimo darbams siekiama naudoti jau išbandytus ir pasiteisinusius instrumentus ir įrangą. Planuojant darbus atsižvelgiama į kitų organizacijų, vykdančių panašaus pobūdžio projektus, patirtį: pirmuosius IAE išmontavimo technologinius projektus rengė įmonių grupė, vadovaujama JK bendrovės UKAEA Ltd., todėl buvo remiamasi Jungtinėje Karalystėje (Dounreay AE, Windscale AGR (pile 1)) vykdytų projektų patirtimi; išmontavimo darbų organizavimui pritaikyta Greifswald AE (Vokietija) patirtis; atliekų tvarkymo ir išmontavimo metodų tinkamumas remiasi panašių darbų patirtimi Švedijos atominėse elektrinėse. Planuojant naujus išmontavimo projektus atsižvelgiama į įgytą išmontavimo darbų patirtį, panaudojama ankstesnių projektų metu įdiegta įranga ir įsigyti įrankiai.

IAE eksploatavimo nutraukimo projektai, kurių vykdymas pradėtas 2025 m. arba bus pradėtas vėliau:

- IirPA darbai 2-ojo energijos bloko reaktoriaus R1 ir R2 zonose: viršutinių ir apatinių reaktoriaus įrenginio vamzdynų išmontavimas ir pradinis apdorojimas [41];
- Likutinės įrangos IirPA darbai 119 pastate, G1, D0 ir D1 blokuose: 1-ojo energijos bloko pastatų inžinerinių sistemų (radiacinės saugos, ventiliacijos, elektros, vandens tiekimo, kanalizacijos, suslėgtojo oro ir kt.), įrangos, kėlimo mechanizmų bei pradinio atliekų apdorojimo barų įrangos išmontavimas ir pradinis apdorojimas [42];

- Likutinės įrangos IirPA darbai G2 ir D2 blokuose: 2-ojo energijos bloko pastatų inžinerinių sistemų (radiacinės saugos, ventiliacijos, elektros, vandens tiekimo, kanalizacijos, suslėgtojo oro ir kt.), įrangos, kėlimo mechanizmų bei pradinio atliekų apdorojimo barų įrangos išmontavimas ir pradinis apdorojimas [42].
- IirPA darbai 152/1A,B ir 152/2A,B pastatuose: 1-ojo ir 2-ojo energijos blokų reaktorių mažo druskingumo vandens kaupimo talpų ir su jomis susijusios technologinės išmontavimas ir pradinis apdorojimas [43];
- IirPA darbai B1 ir B2 blokuose: 1-ojo ir 2-ojo energijos blokų reaktorių daugkartinės priverstinės cirkuliacijos kontūrų aušinimo ir valymo, tarpinių kontūrų įrangos, įvairios vandens filtravimo įrangos ir kt. išmontavimas ir pradinis apdorojimas;
- IirPA darbai A1 ir A2 blokuose: 1-ojo ir 2-ojo energijos blokų reaktorių būgnų separatorių išmontavimas ir pradinis apdorojimas;
- IirPA darbai 1-ojo ir 2-ojo energijos blokų reaktorių R3 zonose: grafito klojinių, reaktorių metalo konstrukcijų išmontavimas, konstrukcijų ir ertmių užpildų išėmimas;
- IirPA darbai A1, A2 ir V2 blokuose, 2 etapas: 1-ojo ir 2-ojo energijos blokų panaudoto branduolinio kuro tvarkymo ir saugojimo sistemos elementų centrinėje salėje ir kuro išlaikymo baseinų įrangos išmontavimas ir pradinis apdorojimas;
- Likutinės įrangos A1, A2, B1, B2, V2 blokuose IirPA darbai: 1-ojo ir 2-ojo energijos blokų pastatų inžinerinių sistemų - ventiliacijos, elektros, vandens tiekimo, kanalizacijos ir kt. išmontavimas ir pradinis apdorojimas, pradinio apdorojimo įrangos išmontavimas;
- Kitų 1-ojo ir 2-ojo energijos blokų įrenginių IirPA darbai: 1-ojo ir 2-ojo energijos blokų dujų išlaikymo kamerų (pastatuose Nr. 135/1 ir Nr. 135/2), specialiosios skalbyklos (pastate Nr. 156), sanitarinių švarekų (pastatuose Nr. 140/1 ir Nr. 140/2a) įrangos išmontavimas ir pradinis apdorojimas.

Vykdamas IAE eksploatavimo nutraukimą taip pat bus išmontuoti IAE aikštelėje esantys kietųjų ir skystųjų radioaktyviųjų atliekų tvarkymo įrenginiai:

- Remonto dirbtuvių kontroliuojamojoje zonoje (pastate Nr. 130/2) esantys A klasės metalo KRA pradinio apdorojimo (smulkinimo, dezaktyvavimo) įrenginiai;
- SKRA apdorojimo komplekse (pastate Nr. 150) esantys bitumavimo, cementavimo, išgarinimo įrenginiai bei komunikacinis vamzdynas tarp pastatų Nr. 101/1 ir Nr. 150 (komunikacijų estakada, pastatas Nr. 175);
- SKRA ir išvalyto vandens kaupimo talpos (pastatai Nr. 151, 154, 154a,b);
- KRA saugyklų (pastatų Nr. 155, 155/1, 157, 157/1) ir KAIK įrenginiai;

- Medžiagų nekontroliuojamų radioaktyvumo lygių matavimo įrenginiai (esantys (B10 kompleksas ir pastate Nr. 159B)

Išmontavimo projektų apimtys, jų įgyvendinimo eiliškumas ir laikas tikslinami IAE galutiniame eksploatavimo nutraukimo plane [7], kuris periodiškai turi būti peržiūrimas ir prireikus atnaujinamas [11]. Išmontavimo tvarka planuojama ir koreguojama atsižvelgiant į:

- prieinamumą prie išmontavimo vietų – eksploatuotina arba vėlesniuose etapuose išmontuojama įranga turi netrukdyti išmontavimo darbų saugiam vykdymui;
- atliekų tvarkymo galimumą – radioaktyviųjų atliekų tvarkymo infrastruktūra turi būti parengta susidarančių atliekų tvarkymui;
- parengiamųjų darbų atlikimą – išmontavimui reikalinga infrastruktūra (atliekų pradinio apdorojimo įranga, ventiliacijos sistemos ir pan.) turi būti parengta prieš išmontavimo darbų pradžią;
- kitų IAE eksploatavimo nutraukimo veiklų planavimą ir vykdymą – išmontavimo darbams reikalingų resursų (personalo, atliekų laikymo, išvežimo bei tolimesnio tvarkymo ir pan.) prieinamumą, atsižvelgiant į visų IAE vienu metu vykdomų darbų poreikį.

IAE eksploatavimo nutraukimo projektai, kurių vykdymas dar yra nepradėtas, apima (be reaktorių išmontavimo) apie 37% visos kontroliuojamojoje zonoje numatytos išmontuoti masės. Išmontuojamų kietųjų ir skystųjų radioaktyvių tvarkymo įrenginių ir kitų veiklų masė apima apie 5% visos kontroliuojamojoje zonoje numatytos išmontuoti masės. Didžiąja dalimi tai labai mažai radioaktyvios medžiagos (A klasės) ir potencialiai nekontroliuojamos medžiagos (0 klasės). Šiems išmontavimo darbams atlikti bus naudojami jau išbandyti ir pasiteisinę instrumentai, bus panaudota ankstesnių išmontavimo projektų metu įgyta išmontavimo darbų patirtis, įdiegta įranga ir įsigyti įrankiai. Santykinai nedidelei masei mažai ir vidutiniškai radioaktyvioms medžiagoms (B, C klasių) išmontuoti reikės naudoti jonizuojančiosios spinduliuotės poveikį mažinančius sprendinius (ekranavimo, darbo laiko ribojimo) ir nuotoliu valdomą įrangą.

Technologine ir organizacine prasmėmis sudėtingiausi yra reaktorių išmontavimas. Reaktorių įrenginiai sudaro apie 20% visos kontroliuojamojoje zonoje numatytos išmontuoti įrengimų ir sistemų masės, žr. 3.1-10 lent. Reaktoriuose yra sutelkta apie 80% visos IAE eksploatavimo nutraukime išmontuojamos B, C klasių medžiagų masės ir 100% D, E klasių medžiagų masės, žr. 3.1-10 pav. Dėl galimo ženklaus jonizuojančiosios spinduliuotės poveikio, reaktorių R3 zonų išmontavimui reikės naudoti nuotoliniu būdu valdomą įrangą.

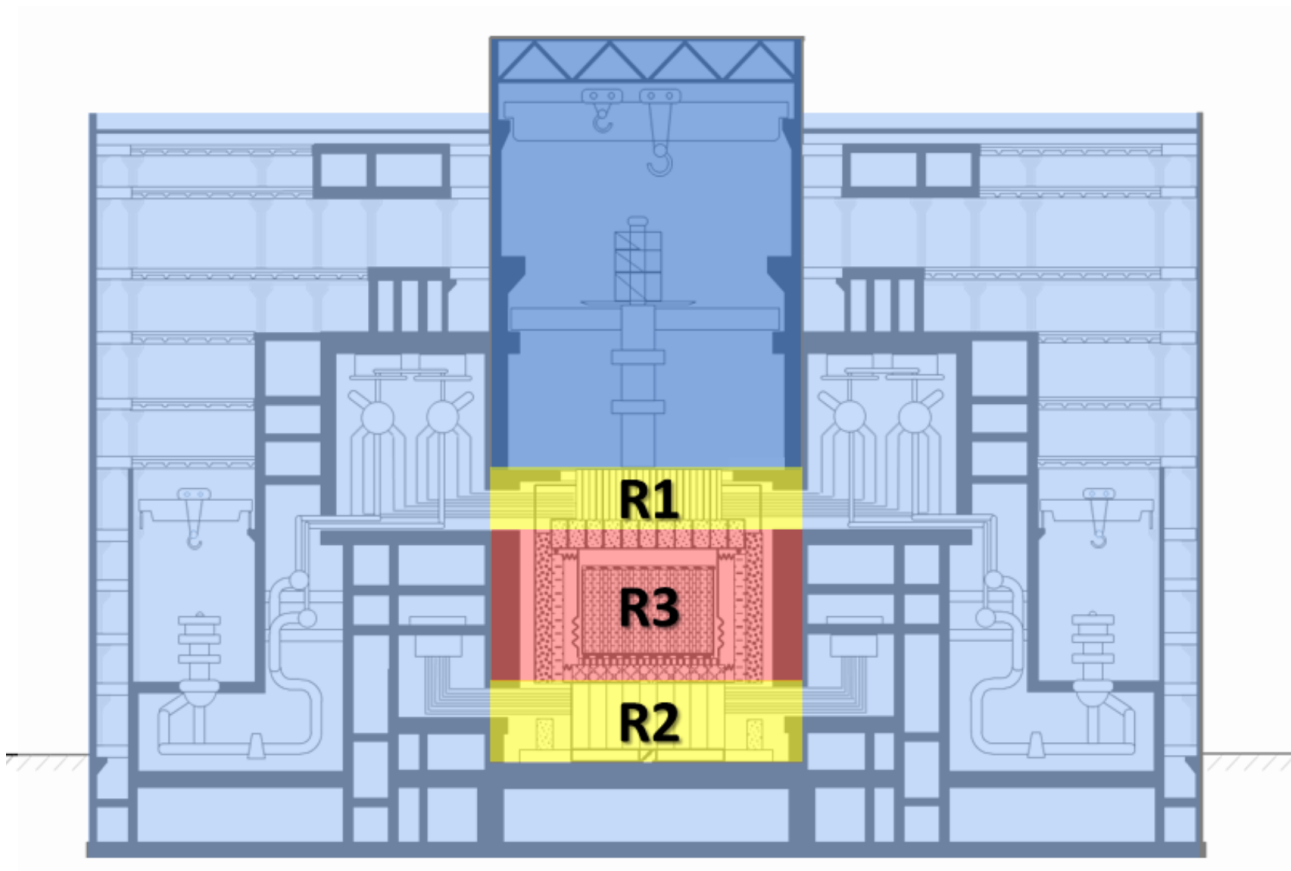
Reaktorių išmontavimas yra suskirstytas į kelis atskirus projektus, 3.2-16 pav.:

- Reaktoriaus R1 ir R2 zonų išmontavimas;

- Reaktorių R3 zonos išmontavimas.

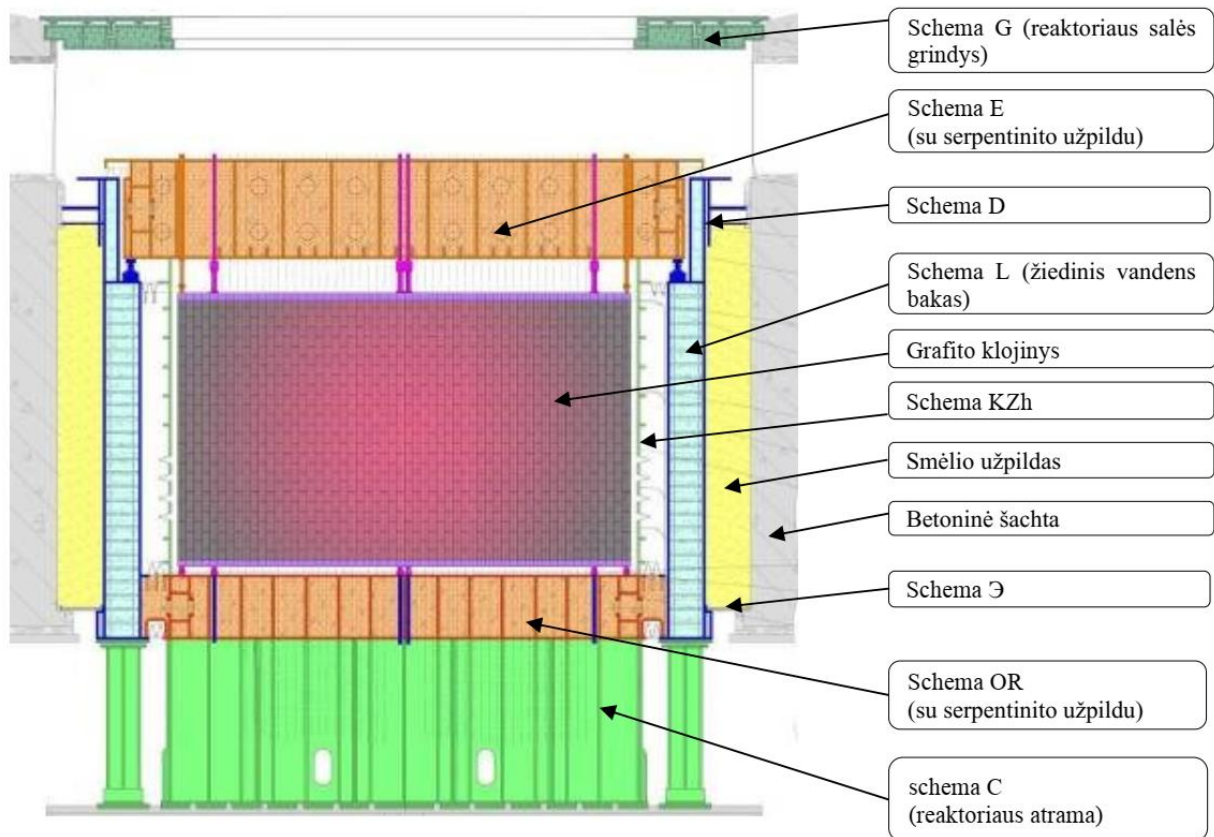
R1 zoną sudaro reaktoriaus viršuje esantis garo-vandens nuvedimo vamzdynas bei kitos technologinės komunikacijos ir jų elementai, sumontuoti reaktoriaus šachtoje aukščiau schemos E. R1 zona taip pat apima reaktoriuje esančius kuro kanalus, reaktoriaus valdymo ir apsaugos kanalus. R2 zoną sudaro reaktoriaus apačioje esantis vandens tiekimo vamzdynas bei kitos technologinės komunikacijos ir jų elementai.

Jonizuojančiosios spinduliuotės sąlygos leidžia darbuotojams pasiekti ir išmontuoti daugumą R1 ir R2 zonų elementų nenaudojant nuotoliu valdomos įrangos. Reaktoriaus kuro kanalų, reaktoriaus valdymo ir apsaugos kanalų (D ir E klasės KRA) išėmimas ir pradinis apdorojimas yra vykdomas naudojant esamą įrangą ir procedūras, kurios taikomos keičiant kanalus reaktoriaus eksploatavimo metu. Dalis reaktoriaus technologinių kanalų (reflektoriaus aušinimo kanalai, temperatūros, dujinių bandinių paėmimo) kurių apdorojimo procedūrų nėra, bus išimti ir padėti į PBK salės baseinus. Baseinuose šie kanalai bus supjaustyti, sudėti į kontenerius ir išvežti tvarkymui į KAASK. Kitų komponentų išmontavimas vykdomas seka, priešinga jų sumontavimo sekai. Siekiant mažinti ir optimizuoti personalo apšvitą, išmontuojant R1 ir R2 zonas bei tvarkant išmontuotas medžiagas pirmenybė yra teikiama nuotoliu valdomos įrangos naudojimui. R1 ir R2 zonų išmontavimo poveikis aplinkai įvertintas atskirose PAV studijose [39], [41]. Pirmojo energijos bloko reaktoriaus R1 ir R2 zonų išmontavimo darbai pradėti vykdyti 2023 m.



3.2-16 pav. Reaktorius išmontavimo zonos R1, R2 ir R3

Konstrukciniu požiūriu, reaktoriaus R3 zoną sudaro gelžbetoninėje reaktoriaus šachtoje (21x21 m skerspjūvio ir 25 m aukščio) sumontuotos metalinės konstrukcijos (taip vadinamos schemos E, G, D, L ir kt.), dalies kurių vidinės ertmės yra užpildytos įvairiais biriais (smėlio, serpentinito, metalo šratų) arba skystais (vandens) užpildais, 3.2-17 pav.



3.2-17 pav. Reaktoriaus pagrindiniai komponentai

Reaktoriuose išmontuojamų medžiagų sudėtis apibendrinta 3.1-12 pav. 3.1.1.2.5 skyrelyje. Metalai sudaro apie 33% išmontuojamų medžiagų masės, grafitas apie 13%. Didžiausią masę sudaro įvairių konstrukcinių schemų ir erdvių užpildai (serpentinitas, smėlis, žvyras, skalda, metaliniai šratai), apie 55% bendros reaktorių masės. Reaktoriuose taip pat yra 1 600 t vandens užpildo (po 800 t kiekviename), kuris bus tvarkomas kaip SKRA. Reaktoriaus medžiagų klasifikacija parodyta 3.2-3 lent.

3.2-3 lent. Reaktorių R1, R2 ir R3 zonose esančių KRA klasifikacija

RA klasė	Reaktorių zonose, t		Abu reaktoriai, t.
	R1, R2	R3	
0	0	9 700	9 700
A	3 300	7 300	10 600
B, C	400	200	600
D (grafitas)	200	3 500	3 700
D, E	300	3 300	3 600
Iš viso:	4 200	24 000	28 200

Planuojami tokie svarbiausi R3 zonos išmontavimo projektiniai sprendiniai:

- R3 zonos išmontavimas vykdomas sausoje, atmosferos oro aplinkoje;

- Reaktoriaus vidiniai komponentai pasiekiami per reaktoriaus viršų, pirmiausia išmontuojant viršutinę E schemą;
- Išmontavimo kryptis – nuo reaktoriaus viršaus žemyn, išmontuojant vis žemiau ir šonuose esančias konstrukcijas, nuosekliai pašalinant tarp konstrukcijų esančias medžiagas ir konstrukcijų ertmėse esančius užpildus. Reaktoriaus atskirų struktūrinių dalių (schemų) stabilumas išlaikomas viso išmontavimo metu;
- Reaktoriaus viduje esančios metalinės konstrukcijos (schemos) išmontuojamos naudojant nuotoliu valdomus mechaninius ir terminius pjovimo įrankius. Įrankiai sumontuoti ant specialios platformos, iš reaktorių salės kranu nuleidžiamos į reaktoriaus šachtą;
- Grafito klojinys išmontuojamas sluoksniu po sluoksniu, grafito blokai išimami atgaline jų sudėjimo tvarka. Grafito blokams sugriebti gali būti naudojama vakuuminio prisiurbimo technologija, mechaniniai ar pneumatiniai išsiplečiantys griebtuvai ir pan. Grafito blokai nėra laužomi. Bet kuri sugriebimo technologija turi maksimaliai nepažeisti grafito bloko (nors neatmetama galimybė, kad dalies grafito, pvz. kraštinių blokų, išimti visiškai nepažeidžiant gali nepavykti);
- Schemose D ir L esantis vandens užpildas išpumpuojamas arba išleidžiamas naudojant esamus užpildymo ir drenažo vamzdinius;
- Užpildai išimami naudojant vakuuminio išsiurbimo sistemas ir mechanines priemones (griebtuvus, kaušus);
- IAE esami konteineriai ir įrenginiai (įskaitant naujas dirbtuves, numatytas R1 ir R2 išmontavimo projektams ir naujus apibūdinimo įrenginius reaktorių salėje) naudojami atliekų pradiniam apdorojimui ir supakavimui. Esant poreikiui, gali būti naudojami ir kito tipo konteineriai bei atliekų tvarkymo įrenginiai;
- Transportavimui į LRAS, konteineris su vidutinio aktyvumo atliekomis yra talpinamas į specialų jonizuojančią spinduliuotę ekranuojantį transporto konteinerį.

Konkretūs įrengimų ir konstrukcijų išmontavimo techniniai sprendiniai bei išmontavimo technologijos yra parenkamos rengiant atskirų IirPA darbų technologinius projektus. Techninių sprendinių sauga, tame tarpe ir aplinkos apsauga (išmetimų į aplinką prevencija, monitoringas bei atitikimas nustatytiems reikalavimams), įvertinami ir pagrindžiami rengiant technologinių projektų saugos analizės ataskaitas. Parenkant išmontavimo ir pradinio apdorojimo metodus yra naudojama ankstesnių IirPA projektų vykdymo metu įgyta patirtis bei geriausia pasaulinė praktika kitų BEO eksploatavimo nutraukimo srityje.

3.2.4.2 Dezaktyvavimas

Dezaktyvavimas yra medžiagų, įrangos, sistemų ir statinių paviršių užterštumo radionuklidais pašalinimas arba jo sumažinimas plaunant, kaitinant, taikant cheminius arba elektrocheminius metodus, mechaniškai valant ar kitais būdais [11]. Atliekant IAE eksploatavimo nutraukimą ir RA tvarkymą, dezaktyvavimas taikomas siekiant:

- sumažinti įrangos, sistemų ir darbo zonų taršą prieš išmontavimą ar RA tvarkymą, taip sudarant saugesnes darbo sąlygas personalui, mažinant taršos sklaidos riziką, sudarant galimybes naudoti paprastesnius ir greitesnius išmontavimo metodus. Dezaktyvavimas prieš išmontavimą yra vienas iš ALARA koncepcijos įgyvendinimo būdų;
- sumažinti į LMRA atliekyną dedamų medžiagų kiekius, dezaktyvuojant trumpaamžes A klasės RA iki nebe kontroliuojamųjų lygių;
- sumažinti MVRA-TA atliekyne dedamų medžiagų kiekius dezaktyvuojant trumpaamžes B ir C klasių RA iki A klasės RA arba nebe kontroliuojamųjų lygių;
- sumažinti darbo priemonių, įrangos, patalpų paviršių ir pan. taršą, siekiant šias priemones naudoti pakartotinai, kartu užtikrinant personalo radiacinę saugą bei mažinant antrinių atliekų susidarymą. Nuolatinis darbo priemonių, įrengimų, patalpų dezaktyvavimas buvo vykdomas IAE eksploatavimo metu. Esamos dezaktyvavimo priemonės ir technologijos yra naudojamos ir IAE eksploatavimo nutraukimo metu.

Dezaktyvavimo, kaip ir bet kurios kitos RA tvarkymo technologijos taikymas turi būti pagrįstas ir optimizuotas, t. y. iš dezaktyvavimo gaunama nauda (apšvitos, taršos, labiau pavojingų atliekų kiekio sumažėjimas ir pan.) turi būti didesnė, nei dezaktyvavimo lemtas neigiamas poveikis (darbo ir resursų sąnaudos, antrinių atliekų susidarymo ir tvarkymo poveikis, personalo, vykdančio dezaktyvavimo darbus apšvita ir pan.). IAE eksploatavimo nutraukimo metu planuojamus ir vykdomus dezaktyvavimo darbus galima sąlyginai suskirstyti į:

- dezaktyvavimą prieš išmontavimą;
- dezaktyvavimą po išmontavimo, atliekant pradinį RA apdorojimą.

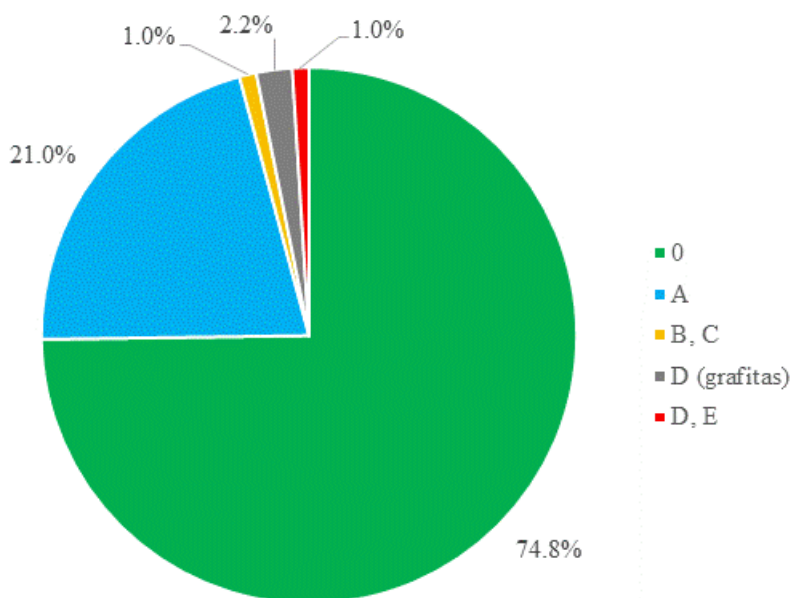
IAE pasirengimo eksploatacijos nutraukimo laikotarpiu buvo įvykdyti keli savarankiški dezaktyvavimo prieš išmontavimą projektai:

- 2010 m. ir pakartotinai 2012 m. buvo dezaktyvuotas daugkartinės priverstinės cirkuliacijos kontūras 1-ajame energijos bloke, jį praplaunant cheminiais reagentais ir vandeniu;
- 2018 m. buvo dezaktyvuotas daugkartinės priverstinės cirkuliacijos kontūras 2-ajame energijos bloke, jį praplaunant vandeniu;

- 2011-2016 m. buvo dezaktyvuotos 1-ojo energijos bloko kondensato valymo įrenginiuose buvusios jonų mainų dervos. Dezaktyvuotos ir išdžiovintos dervos (apie 360 m³) buvo iškrautos iš įrenginių, sudėtos į FIBC konteinerius ir toliau tvarkomos kaip A klasės KRA;
- 2016-2019 m. buvo dezaktyvuotos 2-ojo energijos bloko kondensato valymo įrenginiuose buvusios jonų mainų dervos. Dezaktyvuotos ir išdžiovintos dervos (apie 360 m³) buvo iškrautos iš įrenginių, sudėtos į FIBC konteinerius ir toliau tvarkomos kaip A klasės KRA.

Dezaktyvavimu po išmontavimo siekiama sumažinti į LMRA ir MVRA-TA atliekynus dedamų RA kiekius. IAE EN veikloje išmontuojamų įrengimų ir sistemų konstrukcijų masių pasiskirstymas pagal RA klases parodytas 3.1-9 pav. (žr. 3.1.1.2.5 skyrelį). Daugiau kaip 57% išmontuojamų RA masės sudaro A klasės atliekos, kurių didesnė dalis gali būti dezaktyvuoti iki 0 klasės. IAE EN veikloje išmontuojamų įrengimų ir sistemų konstrukcijų masių pasiskirstymas pagal RA klases po išmontavimo ir pradinio apdorojimo (smulkinimo, dezaktyvacijos) parodytas 3.1-10 pav. Dezaktyvuojant numatoma A klasės RA masę sumažinti daugiau kaip dvigubai, iki 21% pradinės išmontuojamų įrengimų ir sistemų konstrukcijų masės.

Dalis B ir C atliekų (metalų) taip pat galėtų būti dezaktyvuotos iki A ar 0 klasės. Tačiau tokių atliekų nėra daug ir esminio B ir C klasių atliekų kiekio pasikeitimo dėl dezaktyvacijos nėra tikimasi.



3.2-18 pav. IAE EN veikloje išmontuojamų įrengimų ir sistemų konstrukcijų masių pasiskirstymas pagal RA klases po pradinio apdorojimo (dezaktyvacijos)

Dezaktyvavimo metodo pasirinkimą apsprendžia dezaktyvuojamo paviršiaus pobūdis ir radioaktyviosios taršos savybės, taip pat dezaktyvuojamų atliekų tipas ir matmenys. Atsižvelgiant į

teršalų sąveikos su paviršiumi stiprumą, teršalai skirstomi į nefiksuotus, silpnai fiksuotus ir stipriai fiksuotus. Paviršiaus pobūdis ir radioaktyviųjų teršalų sulaikymo stiprumas nulemia dezaktyvavimo būdų ir metodų pasirinkimą. Pagal Branduolinės saugos reikalavimus BSR-1.5.1-2019 [11], pasirenkant dezaktyvavimo metodą, būtina įvertinti jo veiksmingumą. IAE vykdoma dezaktyvavimo organizavimo programa [48] numato dezaktyvavimo proceso organizavimo, pagrindimo (galimumo, kaštų-naudos analizės) ir optimizavimo procedūras.

IAE eksploatacijos nutraukimo metu taikomos išmontuotų medžiagų bei įrengimų dezaktyvavimo vietos ir technologijos apibendrintos 3.2-4 lent. IAE naudoja įvairaus tipo ir našumo dezaktyvavimo įrenginius ir technologijas. Dezaktyvavimas sauso valymo šratų srautu įrenginiais pradėtas taikyti eksploatavimo nutraukimo metu, vykdant pastate Nr. 117/1 išmontuotos įrangos dezaktyvaciją. Vėliau, plečiant išmontavimo darbus reaktorių blokuose, šie įrenginiai buvo perkelti į pastatą Nr. 101/1. Valymo šratų srautu įrenginių skaičius didėjo, didėjant pradinio apdorojimo darbų apimtims.

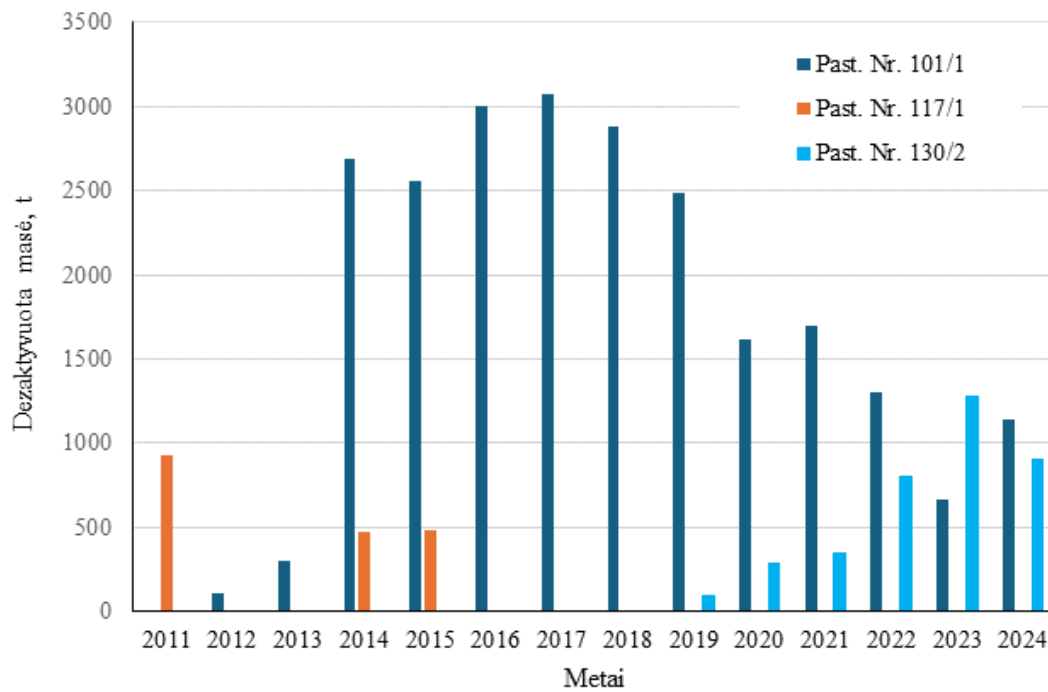
IAE eksploatavimo metu pastate Nr. 130/2 buvo vykdomi įrengimų dezaktyvavimo darbai, taikant tiek mechaninius, tiek cheminio dezaktyvavimo metodus. Šios technologijos taikomos ir dabar. 2019 m. dezaktyvavimo baras buvo išplėstas įrengiant papildomas A klasės metalo atliekų smulkinimo dezaktyvavimo priemones.

3.2-4 lent. IAE išmontuotų medžiagų bei įrengimų dezaktyvavimo vietos ir technologijos

Pastato Nr.	Blokas	Dezaktyvuojamų RA klasė	Dezaktyvavimo technologija
101/1	A1	A, B, C	Plovimo aukšto slėgio vandens srove įrenginys Konvejerinis valymo šratų srautu įrenginys Individualūs valymo šratų srautu įrenginiai
		A, B	Detalių plovimo kamera ir plovimo talpa
	G1	A	Plovimo aukšto slėgio vandens srove įrenginys Konvejerinis valymo šratų srautu įrenginys Individualūs valymo šratų srautu įrenginiai Šlifavimo įranga
101/2	A2	A, B, C	Plovimo aukšto slėgio vandens srove įrenginys Individualus valymo šratų srautu įrenginys
		A, B	Detalių plovimo kamera ir plovimo talpa
130/2	-	A, B	Plovimo aukšto slėgio vandens srove įrenginiai Konvejerinis valymo šratų srautu įrenginys Individualus valymo šratų srautu įrenginys Šlifavimo įranga Tekinimo įranga Cheminio dezaktyvavimo įranga

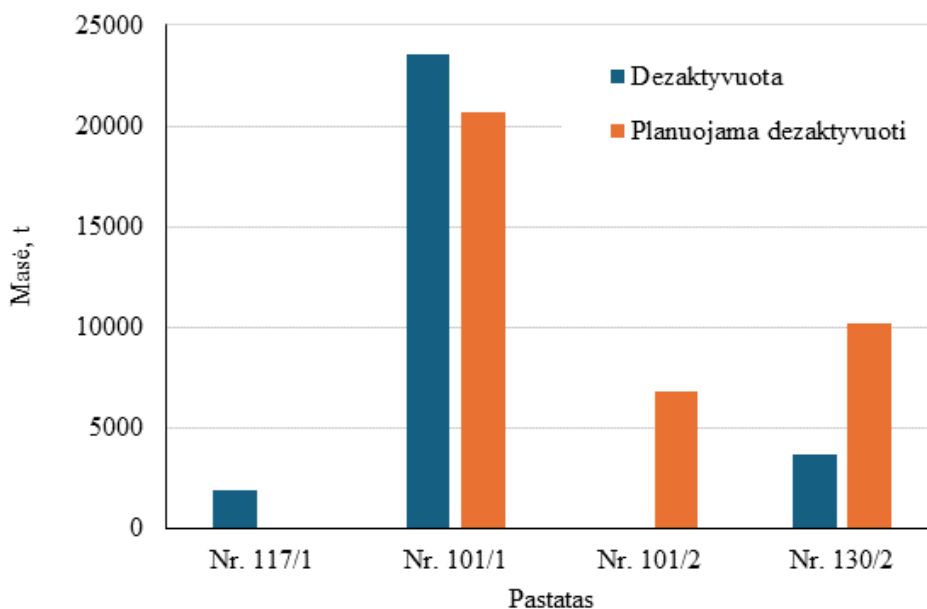
IAE išmontuotų medžiagų dezaktyvavimo eiga apibendrinta 3.2-19 pav. Iki 2025 m. dezaktyvuota apie 29 000 t išmontuotų medžiagų masės, t. y. apie 43% planuojamo dezaktyvuoti

kiekio. Dezaktyvavimo darbai daugumoje vyko pastate Nr. 101/1 ir siejami su G1, G2, D1 ir D2 blokuose išmontuotos įrangos dezaktyvacija.



3.2-19 pav. IAE išmontuotų įrengimų ir konstrukcijų dezaktyvuota masė

Atskiruose IAE pastatuose dezaktyvuota (iki 2025 m) ir planuojama dezaktyvuoti išmontuotos įrangos masė parodyta 3.2-20 pav. Paveiksle parodytas pastatuose Nr. 101/1 ir Nr. 130/2 planuojamų dezaktyvuoti masių pasiskirstymas yra gana sąlyginis ir realioje dezaktyvavimo darbu planavimo ir vykdymo eigoje gali keistis (viename pastate padidėti ir kitame, atitinkamai, sumažėti).



3.2-20 pav. Atskiruose pastatuose dezaktyvuota ir planuojama dezaktyvuoti išmontuotų įrengimų masė

Griaunamų ar žemėje paliekamų pastatų struktūrų (žr. 3.2.9 skyrelį) dezaktyvavimą, prieš atliekant galutinius radiologinius tyrimus, numatoma atlikti panaudojant pramoninius betono pjovimo įrankius (pvz., frezas), kuriomis būtų pašalinamas užterštas statinio struktūros sluoksnis ar lokalios taršos zona.

3.2.4.3 Laikinis saugojimas

IAE energetinių blokų pastatuose Nr. 101/1 ir Nr. 101/2, po įrengimų ir sistemų išmontavimo atsilaisvinusiose vietose, esant poreikiui, gali būti įrengtos LMRA atliekų saugojimo vietos.

LMRA atliekyno kaupiamąją saugyklą 2018 m. pilnai užpildžius atliekomis ir dar nesant pastatytų atliekyno modulių, IAE eksploatavimo nutraukimo veikloje suformuotos A klasės KRA pakuotės buvo pradėtos kaupti G1 bloke. Šiame bloke, išmontavus turbinų salės įrangą buvo įrengtos specialiai atliekų saugojimui skirtos vietos. Iki pirmosios atliekų dėjimo į LMRA atliekyną kampanijos 2022 m., iš viso buvo suformuota ir G1 bloke sukaupta apie 11 000 m³ A klasės atliekų pakuočių.

Esant poreikiui, IAE energetinių blokų pastatuose Nr. 101/1 ir Nr. 101/2 taip pat gali būti laikinai saugomos ir KAAK suformuotos pakuotės.

3.2.5 Transportavimas

Išmontuotos ir po pradinio apdorojimo supakuotos medžiagos bei kitos radioaktyviosios ir sąlyginai nebekontroliuojamosios atliekos yra toliau tvarkomos (apdorojamos, saugojamos, dedamos

į atliekynus ir pan.) IAE pramoninėje aikštelėje ir greta jos esančiuose RA tvarkymo įrenginiuose. Supaprastinta atliekų srautų tvarkymo schema parodyta 3.2-21 pav.

Sąlyginai nebekontroliuojamos (potencialiai 0 klasės) KRA transportuojamos medžiagų nebekontroliuojamųjų lygių matavimo į kompleksą B10 arba pastatą Nr. 159B, kur jų atitiktis medžiagų 0 klasei patvirtinama šiuose pastatuose esančiais matavimo įrenginiais. Nebekontroliuojamos atliekos iš IAE aikštelės išvežamos ir toliau tvarkomos kaip neradioaktyvios medžiagos.

Labai mažai radioaktyvios trumpaamžės (A klasės) KRA galutiniam supakavimui ir charakterizavimui transportuojamos į KAIK LMRA rūšiavimo modulį. Rūšiavimo modulyje formuojamos dėjimui į LMRA-TA atliekyną tinkamos pakuotės, kurios toliau transportuojamos laikinam saugojimui į LMRA-TA atliekyno kaupiamąją saugyklą. Sukaupus pakankamą pakuočių skaičių, vykdomos dėjimo į LMRA-TA atliekyną kampanijos. Tuomet, A klasės KRA pakuotės iš kaupiamosios saugyklos pervežamos į LMRA-TA atliekyno modulį aikštelę, žr. 3.2.7.1 skyrelį.

Dėjimui į LMRA atliekyną tinkama pakuotė, jei nėra būtinas RA apdorojimas LMRA rūšiavimo modulyje, gali būti formuojama išmontavimo ir pradinio apdorojimo vietose (t. y. energijos blokų pastatuose arba pastate Nr. 130/2). Tokia pakuotė gali būti charakterizuojama (patvirtinamas jos atitikimas LMRA atliekyno priimtino kriterijams) LMRA-TA atliekyno tarpinio saugojimo saugykloje esančiais matavimo įrenginiais.

Mažai ir vidutiniškai radioaktyvios trumpaamžės (B ir C klasių) KRA, išimtos iš esamų saugyklų arba išmontuotos energijos blokų pastatuose, transportuojamos galutiniam apdorojimui į KAAK, esantį atskiroje aikštelėje. Šiame komplekse parengiamos MVRA-TA atliekynė šalinti tinkamos pakuotės ir padedamos į KASK TA saugyklą. Įrengus MVRA-TA atliekyną, pakuotės iš KASK TA saugyklos bus išvežtos į MVRA-TA atliekyno aikštelę, žr. 3.2.7.2 skyrelį.

Vykdamas reaktoriaus R1 ir R2 zonų išmontavimą susidarančios mažai radioaktyvios ilgaamžės (D klasės) grafito KRA pervežamos į pastatą Nr. 150, kur sudedamos į pastatą Nr. 158/2 saugojimui tinkamus konteinerius ir išvežamos laikinam saugojimui į pastatą Nr. 158/2. Pastačius laikinąją reaktoriaus atliekų saugyklą (LRAS), D klasės KRA iš pastato Nr. 158/2 bus pervežtos į LRAS.

Skystosios RA iš visų IAE statinių, kur jos susidaro, transportuojamos į pastatą Nr. 150, kur SKRA yra apdorojamos. Cementavimo technologiją naudojant sukietintų KRA pakuotės transportuojamos laikinam saugojimui į pastatą Nr. 158/2. Įrengus MVRA-TA atliekyną, pakuotės iš saugyklos bus pervežamos į MVRA-TA atliekyno aikštelę.

Mažai ir vidutiniškai radioaktyvios ilgaamžės (D ir E klasių) KRA, išimtos iš esamos saugyklos pastato Nr. 157 ir susidarę vykdamas reaktorių R1 ir R2 zonų išmontavimą, transportuojamos į KAAK kompleksą. Šiame komplekse KRA rūšiuojamos, sudedamos į ilgalaikio saugojimo

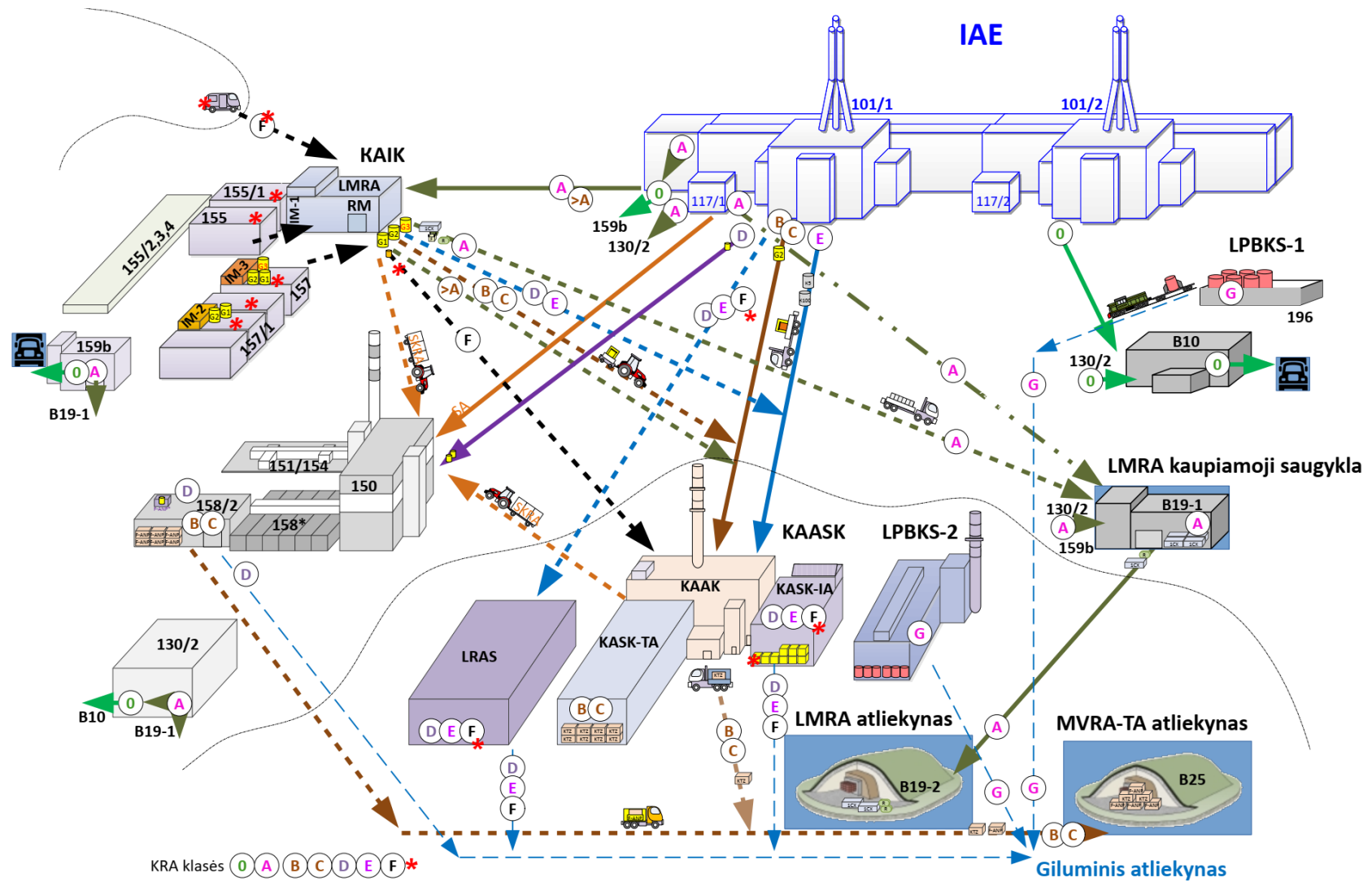
konteinerius ir padedamos į KASK-IA saugyklą.

Mažai ir vidutiniškai radioaktyvios ilgaamžės (D ir E klasių) KRA, susidarysiančios išmontuojant reaktorių R3 zonas, bus transportuojamos į LRAS.

Labai radioaktyvios atliekos (G klasės) - panaudotas branduolinis kuras - iš reaktorių blokų jau pervežtas į LPBKS-1 ir LPBKS-2, žr. 3.2.1 skyrelį.

RA transportavimas tarp įvairių IAE statinių ir RA tvarkymo įrenginių yra vykdomas IAE kontroliuojamojoje ir stebimojoje zonose esančiais keliais bei IAE ir KAASK aikšteles jungiančiu technologiniu keliu. Transportuojant RA į viešuosius kelius nėra išvažiuojama. Konteinerių su PBK transportavimui naudojami uždari geležinkelio keliai, jungiantys IAE aikštelę su LPBKS-1 ir LPBKS-2 aikštelėmis

RA transportavimas vykdomas nustatytais maršrutais, automobilių transporto greitis ribojamas iki 20 km/val. RA transportavimui daugumoje naudojami dyzeliniu kuru varomi automobiliai, vilkikai bei traktoriai, taip pat naudojami elektra varomi vilkikai.



3.2-21 pav. Pagrindinių atliekų srautų tvarkymo IAE schema

3.2.6 Pagrindinis ir galutinis kietųjų RA apdorojimas

IAE eksploatavimo nutraukimo metu galutinai apdorojamos trumpaamžės mažai ir vidutiniškai radioaktyvios atliekos (B ir C klasių KRA). Pagrindinio ir galutinio apdorojimo metu pagaminamos KRA atliekų pakuotės, atitinkančios paviršinio MVRA-TA atliekyno (B25 projektas) atliekų priimtumo kriterijus.

Ilgaamžės mažai ir vidutiniškai radioaktyvios atliekos (D ir E klasių KRA), o taip pat panaudoti uždarieji šaltiniai (F klasės KRA) nėra galutinai apdorojamos. Šios KRA yra rūšiuojamos pagal klases ir medžiagų tipus (grafitas, metalai). Išrūšiuotos KRA sudedamos į kontenerius ilgalaikiam saugojimui iki Lietuvoje bus pastatytas giluminis atliekynas ir jam bus nustatyti atliekų priimtumo kriterijai.

Pagrindinis ir galutinis trumpaamžių KRA apdorojimas, ilgaamžių KRA tvarkymas bei pagamintų pakuočių laikinasis saugojimas atliekamas IAE kietų radioaktyviųjų atliekų apdorojimo ir saugojimo komplekse (KAASK). Kompleksas yra pastatytas atskiroje aikštelėje, nutolusioje apie 600 m nuo IAE aikštelės perimetro pietų kryptimi. IAE ir KAASK aikštelės jungia technologinis kelias - radioaktyviosios medžiagos tarp IAE ir KAASK vežamos transporto kontaineriuose neišvažiuojant už IAE saugomos teritorijos ir stebimosios zonos ribų.

KAASK sudaro trys sujungti pastatai (3.2-22 pav.): kietų radioaktyviųjų atliekų apdorojimo kompleksas KAAK (B3 projektas,) ir dvi saugyklos (B4 projektas), skirtos KAAK pagamintoms KRA pakuotėms saugoti:

- Trumpaamžių atliekų saugykla (KASK-TA saugykla),
- Ilgaamžių atliekų saugykla (KASK-IA saugykla).

Planuojant kietųjų atliekų saugojimo kompleksą (KASK) ir vertinant jo poveikį aplinkai [45] buvo numatyta, kad esant poreikiui, KAASK aikštelėje gali būti pastatytos papildomos IA ir TA saugyklos.



3.2-22 pav. IAE kietųjų radioaktyviųjų atliekų apdorojimo ir saugojimo kompleksas (KAASK)

Trumpaamžių KRA rūšiavimas atliekamas KAAK G2 rūšiavimo kameroje 3.2-24 pav. Atliekos rūšiuojamos į srautus pagal tolimesnio apdorojimo technologijomis tvarkomas medžiagas (metalai, mediena, šiluminė izoliacija, statybinės atliekos, plastikai, filtrai ir pan.), taip pat atskiriamos į TA atliekų srautą patekusios, bet turinčios būti tvarkomos kaip IA atliekos (grafitas, PUŠ). KRA apdorojimui ir galutiniam apdorojimui KAAK taikomos tokios technologijos:

- Smulkinimas G2 kameroje įvairiais nuotoliu valdomais mechaninio apdorojimo įrankiais: pjūklais, hidraulinėmis žirkklėmis, betono trupintuvu ir pan. G2 kameros našumas yra apie 780 m³/metus;
- Presavimas didelės galios (15 000 kN) hidrauliniu presu. Presavimui tinkamos atliekos G2 rūšiavimo kameroje sudedamos į 200 l talpos statines. Presavimo įrenginyje statinės suspaudžiamos į briketus, pradinis atliekų tūris sumažinamas nuo 4 iki 8 kartų;
- Degių kietųjų ir skystųjų atliekų deginimas. Deginimui tinkamos kietąsias atliekas sudaro popierius, audiniai, mediena. Prieš deginimą atliekos paruošiamos – smulkinamos, maišomos, supakuojamos į 5 kg paketus. Deginimo įrenginio našumas apie 100 kg/val. kietųjų atliekų arba 40 kg/val. skystųjų atliekų. Susidarę pelenai iš deginimo įrenginio iškraunami į 200 l talpos statines, kurios toliau supresuojamos didelės galios presu;
- Nepresuojamų ir supresuotų atliekų sudėjimas į gelžbetoninius MVA-TA konteinerius (taip pat įvardijamus kaip KTZ-3.6 tipo konteineriai), 3.2-23 pav. Atliekų sudėjimas į

konteinerius valdomas siekiant optimizuoti konteinerių užpildymą, taip pat atitinkantį paviršinio MVA-TA atliekyno priimtinumą kriterijus;

- Konteinerių cementavimas. Atliekos MVA-TA konteineryje įmobilizuojamos ir tuštumos tarp atliekų užpildomos cemento skiediniu. Konteinerių cementavimo vidutinis projektinis našumas yra 11 konteinerių per savaitę. MVA-TA atliekynui parengiama apie 70 m³ atliekų pakuočių, talpinančių apie 24 m³ atliekų.

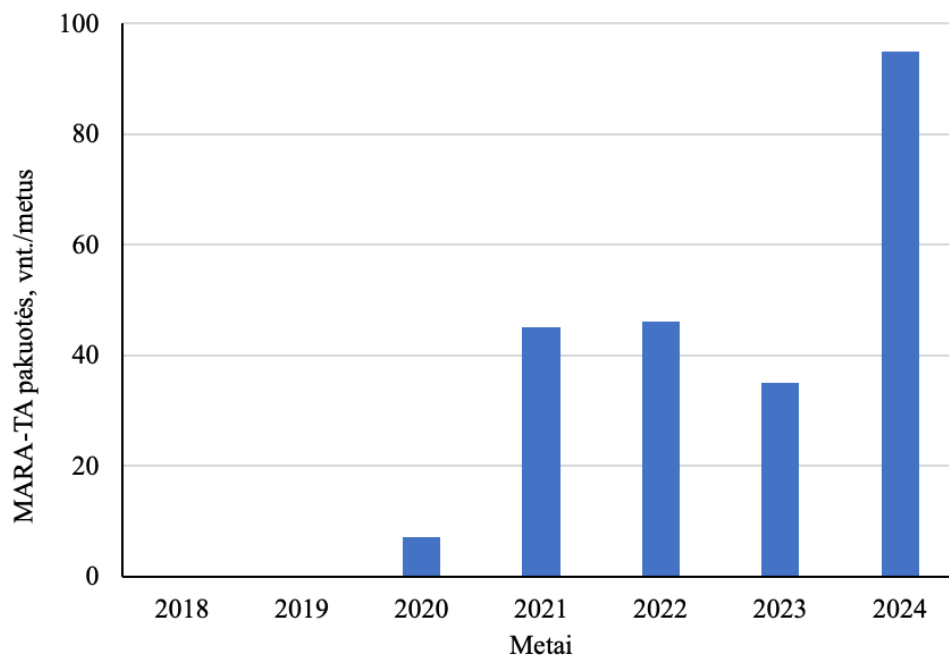
Pagamintos pakuotės uždaru konvejeriu transportuojami į MVRA-TA saugyklą. Saugykloje galima saugoti 1 344 MVRA-TA (KTZ-3.6 tipo) konteinerių, talpinančių apie 2 500 m³ atliekų. Cementuojant pakuotes projektiniu našumu, MVRA-TA saugykla gali būti užpildoma per du metus. Esamas saugyklos užpildymas parodytas 3.2-25 pav. Iki 2025 m. saugykla užpildyta apie 19% projektinio tūrio.



3.2-23 pav. MVRA-TA konteineris (KTZ-3.6 tipo)



3.2-24 pav. KAAK G2 karštoji kamera



3.2-25 pav. KASK-TA saugyklos užpildymas

Ilgaamžės KRA yra rūšiuojamos KAAK G3 karštojoje kameroje į tris srautus:

- Metalai (reaktoriuje aktyvuoti ir IAE karštojoje kameroje susmulkinti įvairūs metaliniai gaminiai, metaliniai IAE karštosios kameros filtrai);

- Grafitas;
- PUŠ.

Šios atliekų grupės dedamos į atskirus metalinius MVRA-IA konteinerius. Taip pat atskiriamos į IA atliekų srautą patekusios, bet turinčios būti tvarkomos kaip TA atliekos (G3 atliekų transportavimo konteinerių PVC krepšiai-įdėklai). Šios atliekos susmulkinamos G3 kameroje esančiu smulkintuvu, sudedamos į 200 l talpos statinę ir supresuojamos didelės galios presu. Užpildyti MVRA-IA konteineriai uždaru konvejeriu transportuojami į ilgaamžių atliekų saugyklą, žr. 3.2.8.1 skyrelį.

KAASK bendrai naudoja pagrindines inžinerines sistemas (ventiliacijos, nuotekų surinkimo ir tvarkymo, monitoringo ir kt.). Išmetimai į aplinkos orą filtruojami, matuojami ir vykdomi per 50 m aukščio ventiliacijos kaminą. Susidariusios kietosios mažai ir vidutiniškai radioaktyvios antrinės atliekos tvarkomos pačiame KAASK, kitos KRA (0, A klasių) išvežamos tvarkymui į atitinkamus IAE RA apdorojimo įrenginius. Susidariusios skystosios atliekos išvežamos tvarkymui IAE SKRA apdorojimo komplekse, pastate Nr. 150.

KAASK karštieji bandymai atlikti 2017-2021 m. 2022 m. VATESI išdavė leidimą KAASK pramoninei eksploatacijai. KATSK poveikis aplinkai įvertintas atskiroje PAV studijoje [45]. Šiai studijai taip pat buvo atliktos tarpvalstybinio poveikio aplinkai vertinimo procedūros.

3.2.7 Trumpaamžių RA dėjimas į atliekynus

IAE eksploatavimo ir eksploatavimo nutraukimo trumpaamžių galutinai apdorotų KRA pakuotės bus sudėtos į du atliekynus, pastatytus apie 1 km atstumu nuo IAE aikštelės, žr. 2.2-4 pav.:

- Labai mažai radioaktyviųjų atliekų (LMRA) atliekyną (B19 projektas),
- Mažai ir vidutiniškai radioaktyvių trumpaamžių atliekų (MVRA-TA) atliekyną (B25 projektas).

3.2.7.1 LMRA atliekynas

LMRA atliekyną technologiškai sudaro du atskiri BEO:

- LMRA atliekyno kaupiamoji saugykla, esanti IAE aikštelėje ir skirta galutinai apdorotų A klasės KRA pakuočių sukaupimui vienai dėjimo į LMRA atliekyno modulius kampanijai,
- LMRA atliekyno moduliai, esantys apie 800 m atstumu nuo IAE aikštelės, kuriuose dėjimo kampanijos metu sudedamos A klasės KRA pakuotės ir suformuojama LMRA atliekyno struktūra bei atliekų pakuotes dengiantys apsauginiai inžineriniai barjerai.

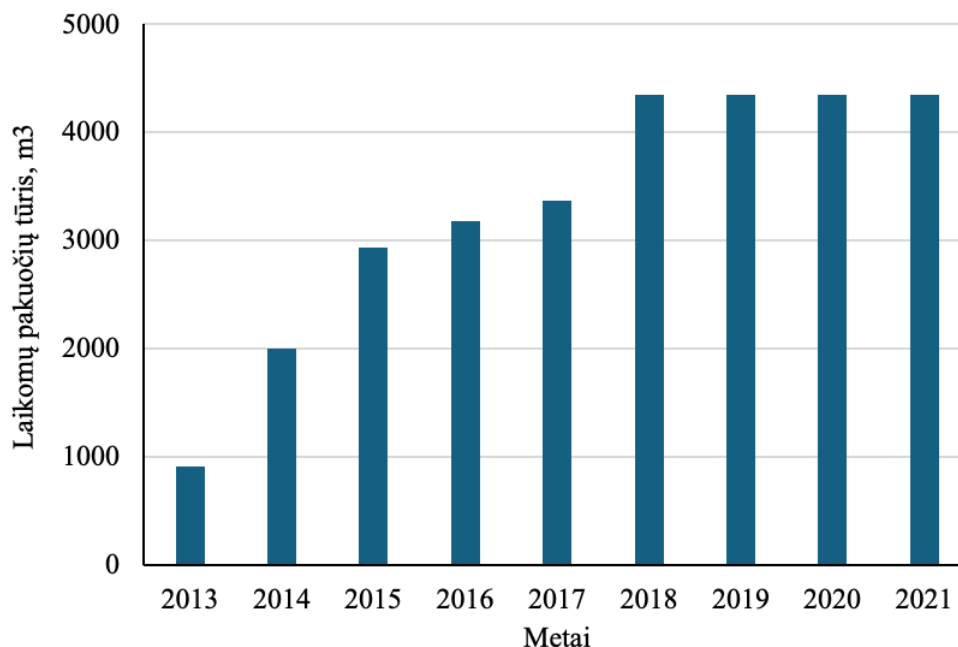
LMRA kaupiamosios saugyklos (3.2-26 pav.) talpa yra apie 4 000 m³ atliekų pakuočių, iš jų apie 3 000 m³ sudaro 1CX konteineriai ir apie 1 000 m³ sudaro ryšuliai / FIBC pakuotės. LMRA

kaupiamąjoje saugykloje kaupiamos iš LMRA rūšiavimo modulio atvežtos pakuotės (žr. 3.2.2 skyrelį) ir iš IAE kitų pastatų atvežtos pakuotės su eksploatavimo nutraukimo veikloje išmontuotomis A klasės KRA. Pakuotės, jei reikia, saugykloje charakterizuojamos ir patvirtinamos jų atitikimas atliekų dėjimo į LMRA atliekyną priimtino kriterijams. Saugykla turi atskirą ventiliacijos ir į aplinką išmetamo oro valymo bei monitoringo sistemas. Susidariusios antrinės kietosios ir skystosios atliekos surenkamos ir išvežamos tvarkyti į atitinkamus IAE atliekų tvarkymo įrenginius.



3.2-26 pav. LMRA atliekyno kaupiamosios saugyklos pastatas

2013 m. VATESI išdavė licenciją eksploatuoti LMRA kaupiamąją saugyklą bei leidimą pradėti pramoninį šios saugyklos eksploatavimą. 2018 m. saugykla buvo pilnai užpildyta atliekų pakuotėmis, žr. 3.2-27 pav. Kadangi LMRA atliekyno moduliai dar nebuvo pastatyti, IAE eksploatavimo nutraukimo veikloje suformuotos A klasės KRA pakuotės pradėtos kaupti G1 bloke, žr. 3.2.4.3 skyrelį.



3.2-27 pav. LMRA kaupiamojoje saugykloje laikomų A klasės KRA pakuočių tūris (saugykla pilnai užpildyta 2018 m.)

LMRA atliekyno modulių aikštelė yra šalia LPBKS-2 ir KAASK aikštelių. Iš viso įrengti trys LMRA atliekyno moduliai, galintys sutalpinti apie 60 000 m³ atliekų pakuočių. Atliekų dėjimo modulis yra antžeminė konstrukcija – gelžbetonio plokštė, ant kurios sustatomos atliekų pakuotės. ICX konteineriai glaudžiai sudedami penkiais sluoksniais, iš supresuotų ryšulių ir FIBC pakuočių suformuojama kalvos forma, 3.2-28 pav. Tam, kad aplinka ir atliekos būtų atskirtos ir apsaugotos nuo tarpusavio poveikio, iš viršaus atliekų pakuotės dengiamos keliais sluoksniais inžinerinių barjerų iš dirbtinių ir gamtinių medžiagų. Modulis pildomas kampanijomis, atvežant LMRA kaupiamojoje saugykloje sukauptas atliekų pakuotes. Kampanijos turėtų būti vykdomos ne rečiau, kaip kas du metus. Laikotarpyje tarp kampanijų modulyje sudėtos atliekų pakuotės papildomai uždengiamos apsaugine siena, 3.2-29 pav.



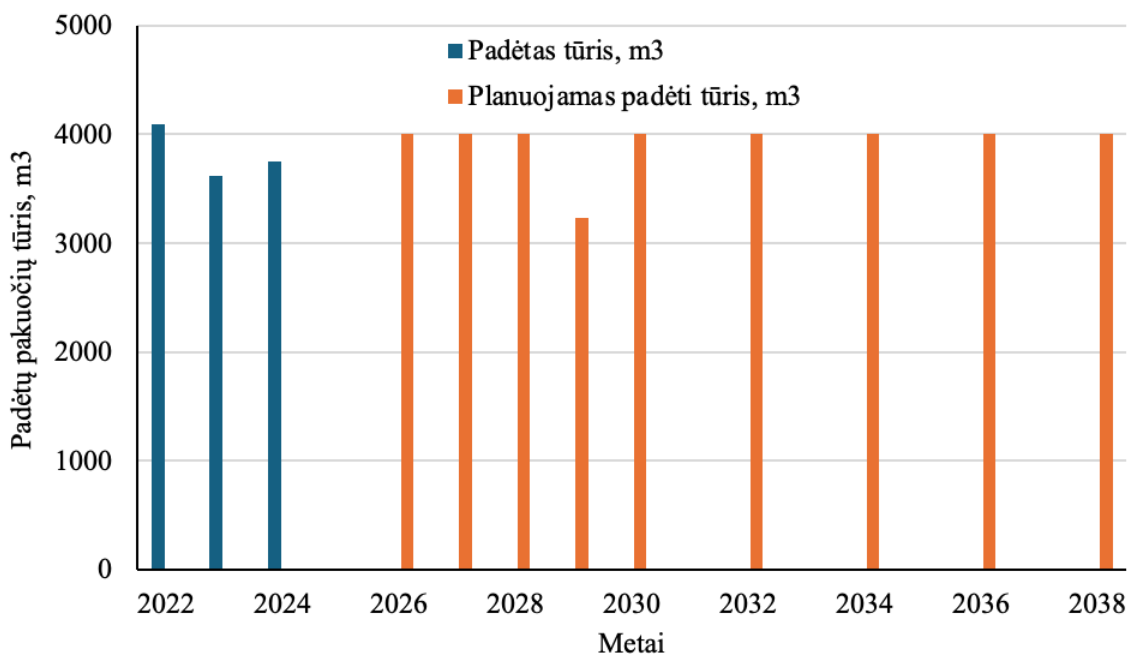
3.2-28 pav. LMRA atliekyno modulyje iš atliekų pakuočių sudaryta struktūra bei ją dengiančių apsauginių inžinerinių barjerų formavimas



3.2-29 pav. LMRA atliekyno modulis su po atskiros dėjimo kampanijos suformuotais inžineriniais barjeriais ir apsaugine siena

LMRA atliekyno modulių karštieji bandymai (pirmoji atliekų dėjimo kampanija) pradėta 2022 m. gavus VATESI leidimą įvežti radioaktyvias atliekas į LMRA atliekyno modulius ir pirmą

kartą atlikti šio atliekyno modulių sistemų bandymus naudojant radioaktyvias atliekas. Atliekų dėjimo kompanijos buvo vykdomos 2023 m. ir 2024 m. 2024 m. pabaigoje LMRA atliekyno pirmajame modulyje buvo padėta apie 11 470 m³ atliekų pakuočių, kas sudaro apie 19% projektinio LMRA atliekyno tūrio, žr. 3.2-30 pav. Iki 2029 m. gali būti vykdomos kasmetinės dėjimo į LMRA atliekyną kampanijos, kol bus sudėtos jau pagamintos ir iš jau išmontuotų ir planuojamų išmontuoti A klasės KRA pagamintos pakuotės. Vėliau, sumažėjus A klasės atliekų srautui, dėjimo į atliekyną kampanijos bus retesnės ir mažesnės.



3.2-30 pav. A klasės KRA pakuočių dėjimo į LMRA atliekyną eiga ir prognozė

LMRA atliekynas bus pildomas per visą IAE eksploatavimo nutraukimo laikotarpį. Užbaigus IAE eksploatavimo nutraukimą ir sudėjus eksploatavimo nutraukimo atliekas, LMRA atliekynas galės būti uždarytas. LMRA kaupiamoji saugykla bus naudojama tol, kol bus pildomi LMRA atliekyno moduliai. LMRA atliekyno modulių uždarymas ir LMRA kaupiamosios saugyklos eksploatavimo nutraukimas bus vykdomi IAE eksploatavimo nutraukimo pabaigoje arba jau užbaigus IAE eksploatavimo nutraukimą. LMRA atliekyno objektų ilgalaikis poveikis aplinkai viso gyvavimo ciklo metu (institucinės priežiūros laikotarpiais ir vėliau) įvertintas atskiroje PAV studijoje [46]. Šiai studijai yra atliktos tarpvalstybinio poveikio aplinkai vertinimo procedūros.

3.2.7.2 MVRA-TA atliekynas

MVRA-TA atliekynui parinkta aikštelė yra apie 1 km atstumu į pietryčius nuo IAE aikštelės ir apie 1,5 km atstumu nuo Drūkšių ežero. Numatoma, kad atliekynas, jo apsauginės teritorijos ir eksploatacijai reikalingi pastatai užims apie 45 ha teritoriją.

Atliekyno koncepcija remiasi tarptautine praktika ir patirtimi. Panašūs atliekynai yra eksploatuojami Ispanijoje (El Cabril, 3.2-31 pav.), Prancūzijoje (Centre L'Aube), Slovakijoje (Mochovice).



3.2-31 pav. El Cabril paviršinis atliekynas (<https://www.enresa.es>)

MVRA-TA atliekyną sudarys iki 3 šalinimo modulių (rūšių) grupių, kurios bus statomos ir eksploatuojamos paeiliui, 3.2-32 pav. Atskirai statomą ir eksploatuojamą rūšių grupę sudarys 12 rūšių. Rūšys yra antžeminė monolitinė gelžbetoninė stačiakampė konstrukcija, kurios pagrindo dydis 26,3x23,3 m, aukštis apie 6,4 m. Rūsio sienų storis 400 mm. Rūsyje sluoksniais dedami F-ANP ir MVRA-TA konteineriai. Iš viso viename rūsyje sudedama 484 vnt. atliekų pakuočių, užimančių apie 2 600 m³ tūrį. Rūšių grupės projektinė talpa apie 33 000 m³, viso atliekyno talpa apie 100 000 m³ atliekų pakuočių. Per metus numatoma užpildyti ir uždaryti du rūsius - padėti į atliekyną 968 atliekų pakuotes, apie 7-8 pakuotes per dieną.

MVRA-TA atliekyne taip pat numatoma padėti (atlikus visas būtinas saugos pagrindimo priemones bei suderinus jas su VATESI, atsižvelgiant į inicijuotas Lietuvos Respublikos radioaktyviųjų atliekų tvarkymo įstatymo [50] ir Lietuvos Respublikos branduolinės saugos įstatymo [10] pakeitimo procedūras - gavus teigiamus pritarimo rezultatus) galutinai apdorotų pavojingosiomis savybėmis pasižyminčių RA pakuotes, žr. 3.1.1.2.7 skyrelį.

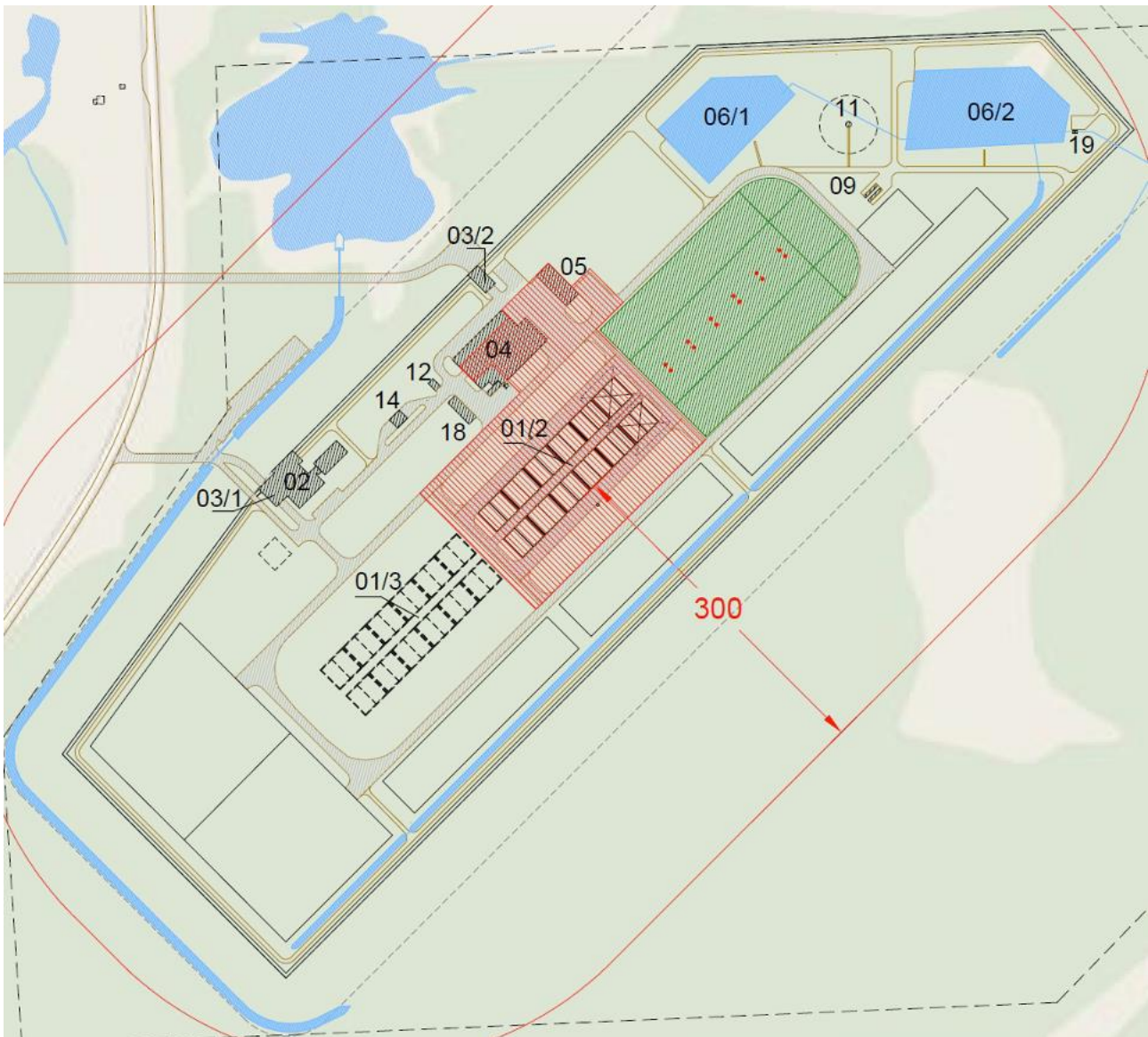
Pildomas rūšys nuo atmosferos poveikio (kritulių) apsaugomas mobiliu stogu, kuris taip pat dengia rūšio užpildymo technologinę zoną (privažiavimo aikštelę, ožinį kraną). Sudėjus atliekų pakuočių sluoksnį, jis užliejamas betono skiediniu. Atliekų pakuotėmis užpildytas rūšys uždaromas įrengiant gelžbetoninį rūšio stogą. Rūsio stogas padengiamas hidroizoliacine medžiaga ir nuo kritulių

poveikio papildomai apsaugomas laikinu metaliniu stogu. Tuomet ožinis kranas ir mobilus stogas perkeliama prie kito rūsio. Naujai pastatyti rūšiai taip pat apsaugomi laikinaisiais stogais. Nuolatiniai ilgalaikiai atliekyno inžineriniai barjerai (rūsio kaupai) formuojami pilnai užpildžius rūšių grupę, žr. 3.2-32 pav..

MVRA-TA atliekyne statomų rūšių skaičius priklausys nuo reikalingo pašalinti MVRA-TA atliekų kiekio ir gali būti mažesnis. Šiuo metu GENP planuojama [7], kad MVRA-TA atliekyne reikės padėti apie 64 000 m³ RA pakuočių.

MVRA-TA atliekyno aikštelėje bus keliolika pagalbinių pastatų: kontrolės postai, administracinis pastatas, technologinis pastatas ir kiti nedideli objektai, reikalingi MVRA-TA atliekyno funkcionavimui ir aptarnavimui. Technologinis pastatas skirtas iš IAE aikštelės pastato Nr. 158/2 atvežamų sukietintų SKRA pakuočių cementavimui (žr. 3.2.3 skyrelį), atvežtų pakuočių apžiūrai, verifikavimui ir laikinam sucementuotų pakuočių saugojimui prieš dedant į rūšius.

RA pakuočių transportavimui iš KAASK aikštelės numatoma įrengti specialų aptvertą technologinį kelią arba RA pakuotes transportuoti sudėtas į papildomą, transportavimo viešaisiais keliais saugą užtikrinantį konteinerį [49].



3.2-32 pav. MVRA-TA aikštelė ir įrenginiai antrosios rūšių grupės eksploatavimo metu. Kontroliuojamoji zona pažymėta raudonai. Eksploatuojama antroji rūšių grupė (01/2) ir statoma trečioji rūšių grupė (01/3). Virš pirmosios rūšių grupės suformuoti ilgalaikiai inžineriniai barjerai (kaupas) pažymėti žaliai. Atliekynui nustatyta 300 m SAZ.

MVRA-TA atliekyną numatoma pastatyti ir karštuosius bandymus atlikti 2029 m. Pramoninę MVRA-TA atliekyno eksploataciją numatoma pradėti 2030 m. MVRA-TA atliekynas bus pildomas per visą IAE eksploatavimo nutraukimo laikotarpį. Užbaigus IAE eksploatavimo nutraukimą ir sudėjus eksploatavimo nutraukimo atliekas, MVRA-TA atliekynas galės būti uždarytas. KASK-TA saugykla bus naudojama tol, kol bus pildomi MVRA-TA atliekyno moduliai. MVRA-TA atliekyno modulių uždarymas ir KASK-TA saugyklos eksploatavimo nutraukimas bus vykdomi jau užbaigus IAE eksploatavimo nutraukimą. MVRA-TA atliekyno ilgalaikis poveikis aplinkai viso gyvavimo ciklo metu (institucinės priežiūros laikotarpiais ir vėliau) įvertintas atskiroje PAV studijoje [47]. Šiai studijai yra atliktos tarpvalstybinio poveikio aplinkai vertinimo procedūros.

3.2.8 Ilgaamžių RA saugojimas

IAE eksploatavimo nutraukimo ilgaamžės mažai radioaktyvios (D klasės) atliekos, vidutiniškai radioaktyvios (E klasės) atliekos ir PUŠ (F klasės) atliekos bus sudėtos į Lietuvoje numatomą įrengti giluminį atliekyną. Planuojama, kad giluminis atliekynas galėtų būti įrengtas ir ilgaamžės atliekos galėtų būti dedamos ne anksčiau, kaip 2068 m. [28]. Iki tol, IAE eksploatavimo nutraukimo ilgaamžės radioaktyviosios atliekos bus saugojamos keliose saugyklose, pastatytose greta IAE pramoninės aikštelės.

3.2.8.1 KASK-IA saugykla

Kietųjų atliekų saugojimo komplekso ilgaamžių radioaktyviųjų atliekų (KASK-IA) saugykla yra kietųjų atliekų apdorojimo ir saugojimo komplekso (KAASK) dalis [45]. Kietųjų atliekų apdorojimo komplekso G3 karštojoje kameroje ilgaamžės atliekos išrūšiuojamos (žr. 3.2.6 skyrelį) ir sudedamos į nerūdijančio plieno ilgalaikio saugojimo (iki 50 metų) MVRA-IA konteinerius, 3.2-33 pav. Konteinerio išorinis tūris apie $4,1 \text{ m}^3$, vidutinis efektyvus užpildymas metalo KRA sudaro apie $2,5 \text{ m}^3$. Konteineris taip pat gali talpinti keturias 200 l. talpos statines su PUŠ. Užpildyti konteineriai uždaromi dangčiu. Konteineriai uždaru konvejeriu transportuojami į greta esantį KASK-IA pastatą ir sudedami į tris saugojimo zonas:

- Metalų (E klasės) atliekų saugojimo zoną, talpinančią apie 880 MVRA-IA konteinerių,
- Grafito (D klasės) atliekų saugojimo zoną, talpinančią 10 MVRA-IA konteinerių,
- PUŠ (F klasės) atliekų saugojimo zoną, talpinančią 20-30 MVRA-IA konteinerių.

Atskirame konteineryje laikomos keturios 200 l. talpos statinės su PUŠ.

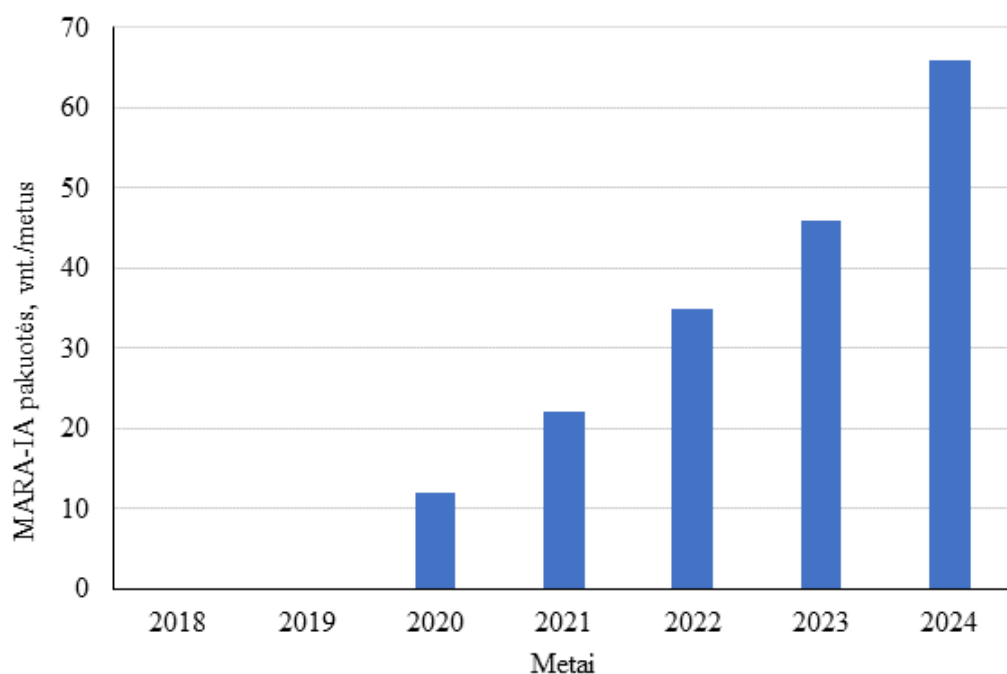
Visos KASK-IA saugykloje atliekamos KRA pakuočių transportavimo ir sudėjimo operacijos valdomos nuotoliu. Gama spinduliuotės dozės galia nuo užpildyto MVRA-IA konteinerio paviršiaus gali siekti iki 40 Sv/val. , todėl aplinkos apsaugą nuo jonizuojančiosios spinduliuotės poveikio (spinduliuotės ekranavimą) užtikrina saugyklos pastato struktūra. KASK-IA saugyklos ventiliacijos sistema integruota į KAASK bendras ventiliacijos ir monitoringo sistemas.



3.2-33 pav. MVRA-IA konteineriai

KASK-IA saugykloje bus padėtos IAE eksploatavimo ir pasirengimo eksploatavimo nutraukimo metu sukauptos ir iš esamos saugyklos pastatų Nr. 157 ir Nr. 157/1 išimtos G3 grupės KRA, grafito atliekos bei PUŠ. Taip pat saugykloje bus padėtos iš reaktoriaus išimtų ir susmulkintų reaktoriaus kuro kanalų bei reaktoriaus valdymo ir apsaugos kanalų E klasės atliekos, susidariusios vykdant R1 ir R2 zonų išmontavimo darbus. KASK-IA saugyklos kasmetinis užpildymas parodytas 3.2-34 pav. Iki 2025 m. saugykla užpildyta apie 20% projektinio tūrio.

Saugyklos užpildymas priklauso nuo G3 grupės KRA išėmimo iš pastato Nr. 157. Šias atliekas planuojama išimti iki 2038 m., žr. 3.2.2 skyrelį.



3.2-34 pav. KASK-IA saugyklos užpildymas

3.2.8.2 Laikinoji reaktoriaus atliekų saugykla

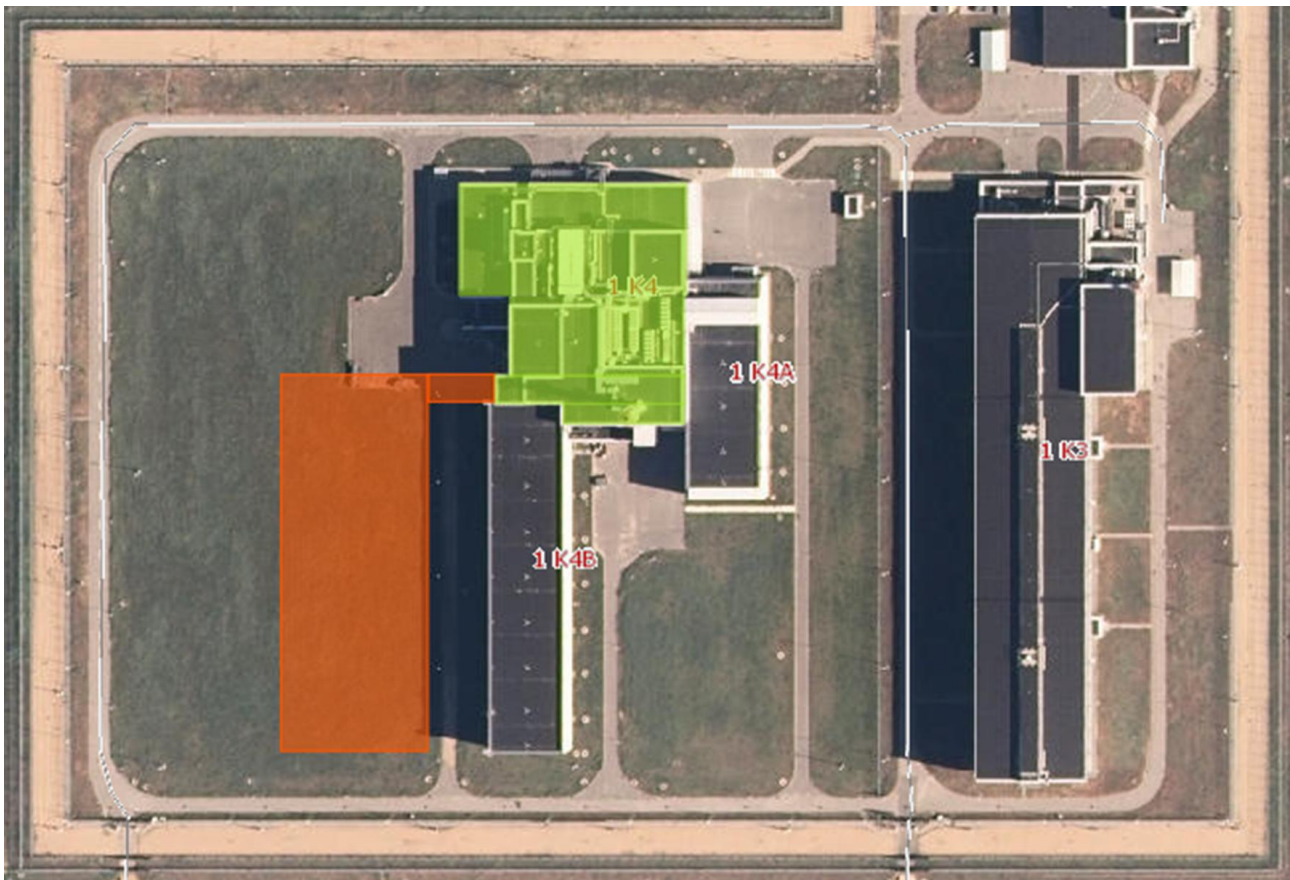
KAASK aikštelėje eksploatuojama KASK-IA saugykla (žr. 3.2.8.1 skyrelį) nėra pakankama, kad sutalpintų visas IAE eksploatavimo nutraukimo ilgaamžės KRA. KATSK projektiniai sprendiniai [45] numatė, kad esant poreikiui KAASK aikštelėje pastatytas MVRA-TA ir MVRA-IA saugyklos bus galima išplėsti. Esamus IA saugojimo pajėgumus numatoma vystyti išplečiant (rekonstruojant) KAASK aikštelėje esantį KAAK pastatą ir įrengiant papildomą MVRA-IA atliekų saugyklą - Laikinąją reaktoriaus atliekų saugyklą (LRAS). LRAS bus įrengiama MVRA-TA saugojimo modulių išplėtimo vietoje (planuotoje KATSK projektavimo etape) ir sujungta su esamu KAAK pastatu pėsčiųjų galerija, žr. 3.2-35 pav.

LRAS planuojama laikinai saugoti reaktoriaus išmontavimo atliekas:

- apie 2 200 t. anglinio ir nerūdijančio plieno atliekų (D ir E klasių);
- apie 3 800 t. grafito atliekų (D ir E klasių), tame tarpe iš pastato Nr. 158/2 atvežtų 230 vnt. F-ANP konteinerių su grafito atliekomis, susidariusiomis išmontuojant reaktorių R1 ir R2 zonas (žr. 3.2.3 skyrelį).

LRAS taip pat planuojama saugoti kitas IA:

- apie 83 m³ betono atliekų (E klasės), susidarysiančių išmontuojant esamos KRA saugyklos pastato Nr. 157 G3 grupės atliekų sekcijas;
- apie 235 t. PUŠ (F klasės) išimtų iš esamų saugyklų ir atskirtų nuo kitų KRA.



3.2-35 pav. Planuojamos LRAS planuojama vieta KAASK aikštelėje. Rausvai pažymėta planuojamos LRAS vieta, žaliai pažymėtas KAAK pastatas

LRAS projektavimo dokumentai dar neparengti ir detalūs projektiniai sprendiniai nėra žinomi. Tačiau principiniais sprendimais naujai planuojama LRAS bus panaši į esamą MVRA-IA saugyklą. Planuojami LRAS projektiniai sprendiniai:

- RA bus atvežamos ir saugomos sudėtos į IAE naudojamus konteinerius. Planuojamos projektinės koncepcijos numato naudoti (1) metalinius MVRA-IA konteinerius arba (2) betoninius MVRA-TA (KTZ-3.6 tipo) konteinerius. Abiem atvejais bus reikalingas nedidelis skaičius papildomai ekranuotų konteinerių; Abiem atvejais saugykloje bus 230 vnt. F-ANP konteinerių, atvežtų iš pastato Nr. 158/2;
- RA sudėti reikalingas pakuočių skaičius bei pakuočių užimamas plotas priklausys nuo RA saugojimui pasirinktų pakuočių tipo. Projektinė koncepcija (1) numato, kad LRAS atliekoms sudėti reikės 1 619 MVRA-IA konteinerių (iš jų 37 papildomai ekranuotų MVRA-IA konteinerių) ir 230 F-ANP konteinerių. Iš viso susidarys 1 849 RA pakuotės. LRAS pakuočių saugojimo salės plotas sudarytų apie 1 940 m². Projektinė koncepcija (2) numato LRAS atliekoms sudėti reikės 2 252 MVRA-TA konteinerių, 242 vnt. papildomai ekranuotų konteinerių ir 298 F-ANP konteinerių. Iš viso susidarys 2 792 RA pakuotės.

LRAS pakuočių saugojimo salės plotas sudarytų apie 3 830 m². Abi projektinės koncepcijos numato pastato panašų LRAS saugojimo salės aukštį, apie 18 m.

- Aplinkos apsaugą nuo jonizuojančiosios spinduliuotės poveikio (spinduliuotės ekranavimą) užtikrins saugyklos pastato struktūra. RA pakuočių tvarkymas (iškrovimas iš transporto priemonės, padėjimas į saugojimo vietą, išėmimas iš saugojimo vietos ir pan.) bus atliekamas naudojant nuotoliniu būdu valdomus įrengimus (kranus, pakuočių griebtuvus);
- RA pakuočių į LRAS atvežamos sudėtos į jonizuojančią spinduliuotę ekranuojanti transportavimo konteinerį;
- LRAS turės atskirą branduolinės saugos reikalavimus atitinkančią ventiliacijos sistemą (su iš kontroliuojamosios zonos išmetamo oro HEPA filtravimu) ir išmetimų į aplinką monitoringu;
- LRAS galės veikti nepriklausomai nuo greta esančio KAASK veiklos. RA pakuočių bus atvežamos tiesiogiai į LRAS pastatą. LRAS pastate bus administracinės ir techninės patalpos saugyklą aptarnaujančiam personalui, pakuočių priėmimui bei apžiūrai, pastato inžinerinėms sistemoms (ventiliacijos, šildymo) ir įrengimų techniniam aptarnavimui.

LRAS turės būti pastatyta ir bus pradėta eksploatuoti iki reaktorių R3 zonose esančių ilgaamžių RA išmontavimo pradžios. LRAS projektavimo dokumentuose turės būti įvertinta ir, esant poreikiui, patikslinta šiuo metu KAASK nustatyta sanitarinė apsaugos zona (žr. 2.2-4 pav.).

3.2.9 Statinių nugriovimas ir jų atliekų tvarkymas

Statinių griovimas yra viena iš statybos rūšių, kuriai reikalingas statybos leidimas. Nuostatos dėl leidimų griauti branduolinės energetikos objekto statinius (BEOS) yra pateiktos Leidimų statyti ar rekonstruoti branduolinės energetikos objektą išdavimo taisyklėse, patvirtintose Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimu [21].

Ignalinos AE statiniai bus griunami tik tada, kai bus išmontuota visa juose esanti įranga, prireikus, statinio konstrukcijos bus išvalytos nuo užteršimo radioaktyviosiomis medžiagomis (dezaktyvuotos) ir bus įrodyta, kad pastato statybinių konstrukcijų užterštumas neviršija nebecontroliuojamųjų lygių, t. y. toks statinys iš esmės nebėra BEOS ir gali būti nugriautas kaip ir bet kuris kitas statinys gavus nustatytą leidimą griovimo darbams vadovaujantis Statybos techniniu reglamentu STR 1.05.01:2017 [22]. Griauant statinius, kurie atitinka nebecontroliuojamuosius radioaktyvumo lygius, bus pašalintos virš žemės paviršiaus esančios konstrukcijos (iki 0,5 m gylio žemiau paviršiaus, laikantis statybą reglamentuojančių teisės aktų). Požeminės dalys, esančios giliau nei 0,5 m nuo žemės paviršiaus, bus paliktos, pastatų rūšiai bus užpildyti betono skalda, kuri bus

pagaminta iš griaunamų pastatų/statinių konstrukcijų.

Radionuklidais užteršti statiniai, kurių konstrukcijų užterštumas viršija nebecontroliuojamuosius radioaktyvumo lygius, bus griunami kaip BEOS ir leidimas griovimo darbams bus išduodamas vadovaujantis LR Vyriausybės nutarimu patvirtintomis taisyklėmis [21].

Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo metu griaunamų pastatų ir statybinių konstrukcijų kiekio įvertinimas pateiktas 3.1.2.2 skyrelyje. IAE pastatų ir statinių griovimas bus atliekamas pagal Statinių statybos ir griovimo valdymo procedūros aprašą [24], o statybinės atliekos tvarkomos pagal Statybinių atliekų tvarkymo taisyklės [17]. Statinių griovimui bus rengiami griovimo projektai (ypatingų statinių atveju) ar griovimo aprašai, kuriuose bus detalai aprašytas susidarančių atliekų tvarkymas, griovimo darbų organizavimo tvarka, tokių veiksmų, kaip pvz., triukšmo ir dulkių, galinčių daryti poveikį aplinkai ir kurie yra įprasti griovimo darbams, minimizavimo priemonės.

Baigus griauti atskirus pastatus, vadovaujantis taisyklių [25] reikalavimais ir nustatyta tvarka patvirtinus, kad aikštelė, kurioje buvo pastatas, ar jos dalis bei gretimos teritorijos nėra užterštos radionuklidais ir gali būti panaikinta jos radiacinė kontrolė, bus vykdomi tos aikštelės rekultivavimo darbai.

Vykdam eksploatacijos nutraukimo veiklas, parengus griovimo projektus ar aprašus, IAE aikštelėje jau yra nugriauta eilė statinių ir pastatų. Įprastai griovimo darbų vykdymo zona aptveriamą tvora, kad į teritoriją nepatektų pašaliniai asmenys. Pavoingos zonos, kuriose gali atsirasti pavojingi veiksniai, aptveriamos signaliniais aptvarais ir paženklinamos saugos ir sveikatos apsaugos ženklais.

Statinių antžeminių gelžbetoninių ir metalo konstrukcijų išmontavimui naudojami kranai ir ekskavatoriai su specialia hidrauline konstrukcijų karpymo, laužymo, ardymo, trupinimo, elektromagnetine metalo atskyrimo ir kitokia įranga. Taip pat gali būti naudojamas mobilus gelžbetonio laužo trupinimo ir frakcijavimo įrenginys su armatūros šalinimo įranga. Naudojami įrenginiai būna aprūpinti specialia pulverizavimo įranga dulkių nusodinimui.

Statinių griovimas atliekamas griovimo projekte suplanuota seka. Pirmiausia iš statinių išrenkamos būtinės atliekos, išardomos medinės ir stiklo konstrukcijos, demontuojami langai ir durys. Stiklo duženos bei mediniai rėmai pašalinami iš griovimo darbų zonos, kad nesusimaišytų su statybiniu laužu. Atliekos rūšiuojamos vietoje, konteneriais arba savivarčiais išvežamos tolesniam tvarkymui. Vėliau ardoma stogo danga, šilumos izoliacijos sluoksnis (statybinės atliekos kraunamos į metalinius konteinerius). Įprastai statinio griovimas atliekamas nuo viršaus į apačią, judant pagal perimetrą iš lauko pusės ir juda gilyn į pastatą kuomet ardomos vidinės pertvaros bei dengimo plokštės. Ardomos konstrukcijos nuolat laistomos vandeniu, kad nekeltų dulkelio.

Susidaręs statybinis laužas sandėliuojamas objekte, vėliau pakraunamas ir išvežamas perdirbimui ar saugojimui. Kraunamas laužas laistomas vandeniu, kad nekeltų dulkelio.

Netinkamos perdirbimui atliekos pridudamos specializuotiems atliekų tvarkytojams. Griovimo darbų metu atsiradusios duobės užpilamos skalda arba švarių atvežtiniu gruntu. Baigus griovimo darbus sklypo teritorija išlyginama.

3.2.10 Aikštelės sutvarkymas ir jos būklė veiklos pabaigoje

IAE eksploatavimo nutraukimo tikslas yra sutvarkyti ir perduoti pakartotinam naudojimui kuo didesnę Ignalinos AE aikštelės dalį, t. y. suteikti tai daliai „žaliosios aikštelės“ statusą [7]. „Žaliosios aikštelės“ statusas (angl. *green field*) – tai tokia galutinė BEO būklė, kurią pasiekus radionuklidų aktyvumo koncentracijos pastatuose ir aikštelėje (ar jos dalyje) neviršija nesąlyginių nebekontroliuojamųjų radioaktyvumo lygių [44] ir šio objekto pastatų ir aikštelės naudojimui nėra nustatomi jokie apribojimai dėl galimo jonizuojančiosios spinduliuotės poveikio.

Užbaigus IAE eksploatavimo nutraukimą visa IAE aikštelė negalės būti paversta „žaliaja“ aikšte, nes joje dar išliks atskiri toliau eksploatuojami BEO ir kiti kontroliuojami objektai:

- Bitumuotų radioaktyviųjų atliekų atliekynas, įrengtas pertvarkius IAE aikštelėje esančią bitumuotų radioaktyviųjų atliekų saugyklą (pastatą Nr. 158) į paviršinį VRA-TA atliekyną [29];
- LMRA atliekyno kaupiamoji saugykla (žr. 3.2.7.1 skyrelį), kuri bus eksploatuojama tol, kol bus eksploatuojamas LMRA atliekynas – iki visų eksploatavimo nutraukimo metu susidariusių ir LMRA atliekyno priimtumo kriterijus atitinkančių KRA sutvarkymo;
- Pramoninių atliekų atliekynas, įrengtas pertvarkius IAE aikštelėje esančias pramoninių atliekų saugojimo vietas (taip vadinamą „pramoninių atliekų poligoną“, IAE statinius Nr. 155/2, Nr. 155/3, Nr. ir 155/4) į šiuolaikinius aplinkosaugos reikalavimus atitinkantį atliekyną, kuriame esančioms atliekoms taikomi sąlyginiai nebekontroliuojamojo radioaktyvumo lygiai [44].

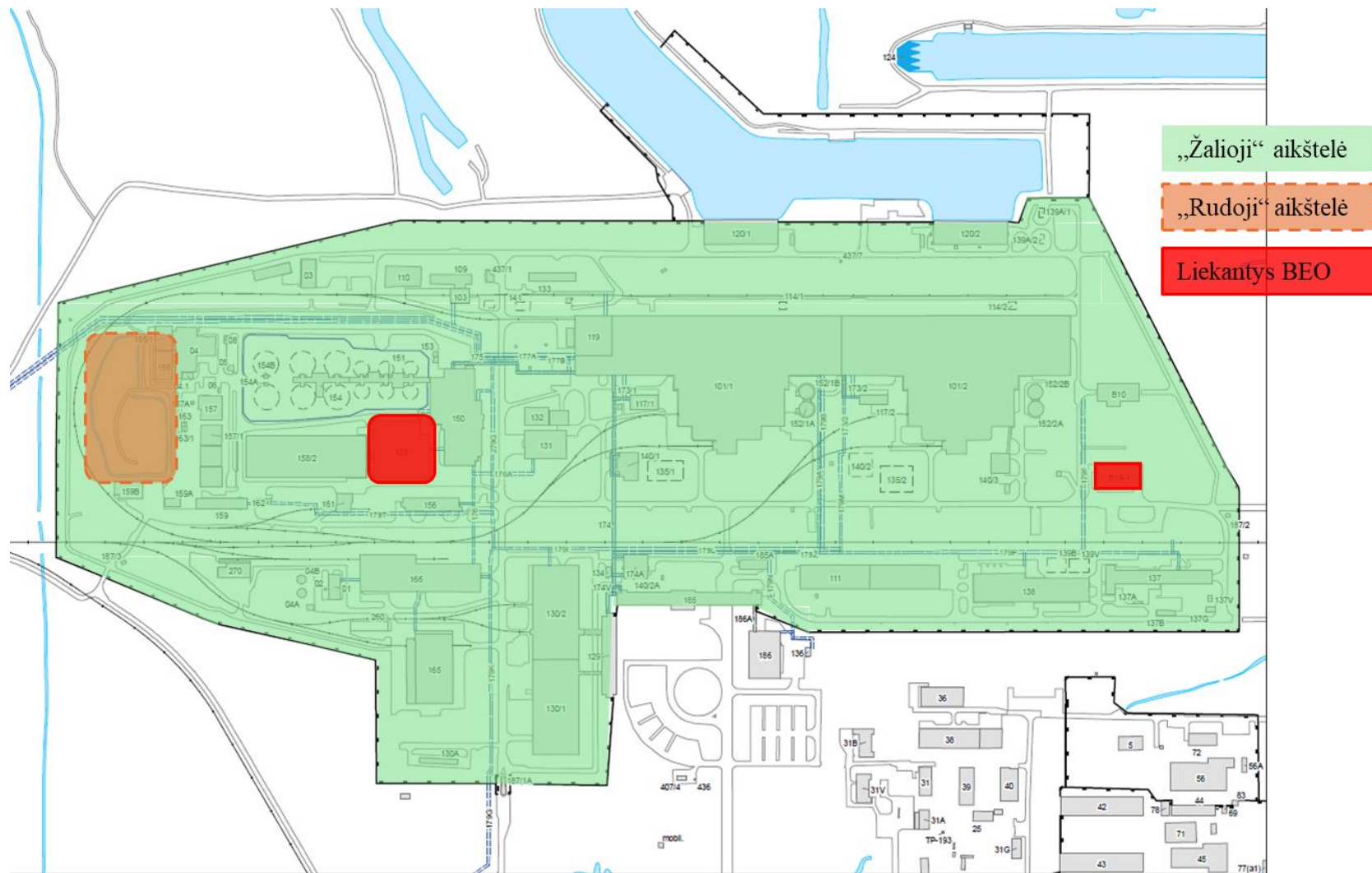
Taip pat išlieka neapibrėžtumas dėl kontroliuojamojoje zonoje išmontuojamų IAE pastatų, kurių statybinių konstrukcijų betonas yra užterštas radionuklidais (žr. 3.1.1.2.6 skyrelį), paruošimu griovimui bei susidariusių atliekų sutvarkymu. Pagal atliktus radiologinius tyrimus, dalis šių pastatų konstrukcijų yra užterštos radionuklidais daug giliau (50 cm gylio / per visą konstrukcijos storį) ir gali būti neįmanoma jas dezaktyvuoti iki nesąlyginių nebekontroliuojamųjų lygių. Todėl planuojama parengti energijos blokų ir dalies radioaktyviųjų atliekų tvarkymo įrenginių statybinių konstrukcijų dezaktyvavimo darbų įvykdymo galimybių studiją. Galimi užteršto betono atliekų tvarkymo variantai, prioritetine tvarka, yra tokie:

- užteršto betono pašalinimas ir dėjimas į naują atliekyną;

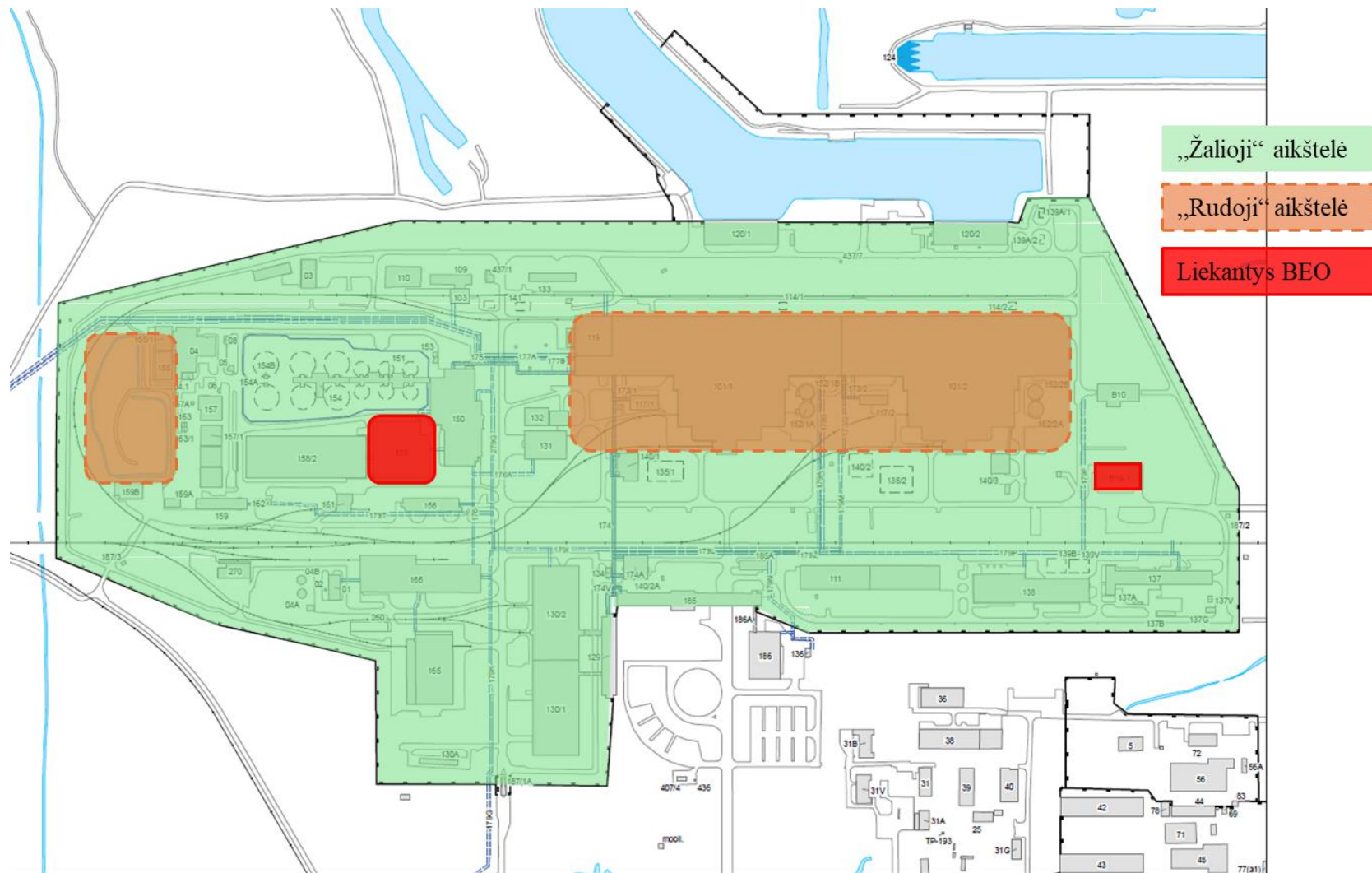
- sąlyginių nebekontroliuojamųjų radioaktyvumo lygių nustatymas, siekiant pakartotinai naudoti betoną. Jei betonas bus naudojamas IAE aikštelėje, tai tam tikros aikštelės dalys būtų klasifikuojamos kaip „rudoji“ aikštelė. „Rudosios aikštelės“ statusas (angl. *brown field*) – tai tokia galutinė BEO / jo aikštelės būklė, kurią pasiekus, radionuklidų aktyvumo koncentracija pastatuose ir (ar) aikštelėje (ar jos dalyje) viršija nesąlyginius nebekontroliuojamuosius radioaktyvumo lygius, o šio objekto pastatų ir aikštelės (ar jos dalies) panaudojimas dėl galimo jonizuojančiosios spinduliuotės poveikio yra galimas tik su apribojimais – šiuo atveju sauga tolesnio aikštelės panaudojimo metu užtikrinama administracinėmis priemonėmis. „Rudosios aikštelės“ naudojimo apribojimai gali būti nustatomi, tik žinant realius „rudosios aikštelės“ (taip pat joje esančių pastatų ir statinių) panaudojimo būdus;
- užteršto betono atliekyno įrengimas IAE aikštelėje, pvz., energijos blokų pastatų vietoje. Šiuo atveju IAE aikštelėje atsirastų naujas BEO, tačiau nereikėtų išmontuoti pastatų požeminių dalių, jas būtų galima panaudoti kaip ertmės antžeminių konstrukcijų betono laužui sudėti. Tačiau toks sprendimas galės būti priimtas tik įsitikinus, kad tokia atliekyno konstrukcija leis įrengti tinkamus inžinerinius barjerus, ribojančius radionuklidų sklaidą ir užtikrins gyventojų ir aplinkos saugą ilgalaikėje perspektyvoje.

Sprendimas dėl energijos blokų pagrindinių statinių konstrukcijų užteršto betono sutvarkymo turi būti priimtas atsižvelgiant į teisinius, radioaktyviųjų atliekų tvarkymo, radiacinės saugos ir aplinkos apsaugos reikalavimus bei ekonominius ir socialinius veiksnius.

Planuojama [7] IAE aikštelės būklė su aikštelėje liekančiais eksploatuojamais BEO ir pramoninių atliekų atliekynu parodyta 3.2-36 pav. Jei energijos blokų pastatų vietoje būtų papildomai įrengtas užteršto betono atliekynas, planuojama IAE aikštelės būklė parodyta 3.2-37 pav.



3.2-36 pav. Planuojama IAE pramoninės aikštelės būklė užbaigus eksploatavimo nutraukimą



3.2-37 pav. Planuojama IAE pramoninės aikštelės būklė užbaigus eksploatavimo nutraukimą, jei energijos blokų pastatų vietai būtų nustatyti sąlyginiai nebekontroliuojamieji lygiai („rudoji aikštelė“)

IAE eksploatavimo ir eksploatavimo nutraukimo reikmėms šalia IAE pramoninės aikštelės yra pastatyti ir dar bus statomi nauji BEO. Šie BEO bus eksploatuojami dar ilgai po to, kai IAE eksploatavimo nutraukimas bus užbaigtas:

- Laikinoji sausojo saugojimo tipo panaudoto branduolinio kuro saugykla LPBLS-1 (žr. 3.2.1 skyrelį);
- Laikinoji sausojo saugojimo tipo panaudoto branduolinio kuro saugykla LPBKS-2 (žr. 3.2.1 skyrelį);
- Kietųjų radioaktyviųjų atliekų apdorojimo ir saugojimo kompleksas KAASK (žr. 3.2.6 skyrelį);
- Paviršinis labai mažai radioaktyviųjų atliekų (LMRA) atliekynas (žr. 3.2.7.1 skyrelį);
- Paviršinis mažai ir vidutiniškai radioaktyviųjų trumpaamžių atliekų (MVRA-TA) atliekynas (žr. 3.2.7.2 skyrelį).

Visų šių naujų BEO poveikio aplinkai vertinimas jau yra atliktas, įskaitant ir tarpvalstybinio poveikio aplinkai vertinimo procedūras [27], [45], [46], [47], išskyrus LPBKS-1, kadangi tuo metu iki objekto statybos nebuvo reikalaujama atlikti PAV. LPBKS-1 sauga aplinkos apsaugos požiūriu buvo pagrįsta atliekant LPBKS-1 saugos pagrindimą.

IAE eksploatavimo laikotarpiui buvo nustatyta 3 km spindulio SAZ. IAE eksploatavimo nutraukimo metu, kol vykdomas G3 KRA išėmimas iš esamos saugyklos, RA intensyviai transportuojamos tarp atskirų RA tvarkymo kompleksų ir atliekynų, kol nėra išmontuoti reaktoriai ir atliekos nepadėtos į IA saugyklas, yra rekomenduojama išlaikyti esamą 3 km spindulio SAZ. PAVA atlikti gyventojų apšvitos vertinimai tiek normalios eksploatacijos metu, tiek avarijų atvejais remiasi prielaida, kad esama SAZ yra išlaikoma. IAE eksploatavimo nutraukimo eigoje gali tekti keisti ir optimizuoti esamus aplinkos saugą užtikrinančius barjerus, pvz. siekiant optimizuoti energijos blokų ventiliacijos sistemų darbą ir mažinti energijos suvartojimą, gali būti tikslinga esamus 150 m aukščio ventiliacijos kaminus pilnai ar dalinai išmontuoti anksčiau, nei bus pasirengta reaktorių R3 zonų išmontavimui ir išmetimus į aplinkos orą organizuoti per žemesnius ventiliacijos kaminus. Todėl esamos SAZ išlaikymas yra vertinamas kaip konservatyvi ir kartu mažą gyventojų apšvitą užtikrinanti ALARA priemonė.

Užbaigus IAE eksploatavimo nutraukimą bus panaikintas IAE, kaip BEO statusas. Kartu galės būti panaikinta IAE esama 3 km spindulio SAZ. Tačiau specialiosios žemės naudojimo sąlygos atskirose panaikinamos SAZ vietose išliks.

Šalia IAE aikštelės esantiems ir po IAE eksploatavimo nutraukimo toliau eksploatuojamiems BEO (žr. 2.2-4 pav.) priskirtos SAZ ir jose taikomos specialiosios žemės naudojimo sąlygos išliks.

Specialiosios žemės naudojimo sąlygos išliks dalyje esamos IAE aikštelės, kadangi aikštelėje

liekantiems BEO bus nustatytos atskiros SAZ. Specialiosios žemės naudojimo sąlygos taip pat bus nustatytos objektams, kurių radiacinė kontrolė panaikinta taikant sąlyginius nebekontroliuojamuosius radioaktyvumo lygius. Likusios IAE aikštelės dalies radiacinės saugos kontrolė galės būti panaikinta įvertinus likutinę radioaktyviąją taršą ir jos galimą poveikį aplinkai arba įrodžius atitikimą atsakingos institucijos nustatytiems indikatoriams (pvz. atitikimą nebekontroliuojamiesiems radioaktyvumo lygiams [44]). Priimant sprendimą dėl radiacinės kontrolės panaikinimo reikės atsižvelgti ne tik į aikštelės paviršiaus sluoksnių taršą, bet ir į požeminio vandens taršą. Panaikinant IAE SAZ ir nustatant, kur reikalinga, specialiąsias žemės naudojimo sąlygas, reikės vertinti faktinę taršos situaciją, susidarysiančią IAE eksploatavimo nutraukimo pabaigoje.

Lietuvoje dar nebuvo precedento, kai užbaigiant BEO eksploatavimo nutraukimo licenciją būtų panaikinamos BEO veiklai nustatytos specialiosios žemės naudojimo sąlygos ir BEO aikštelė būtų atiduota naudojimui nebetaikant radiacinės saugos kontrolės. Toks precedentas bus sukurtas užbaigiant Maišiagalos radioaktyviųjų atliekų saugyklos eksploatavimo nutraukimą ir panaikinant šios saugyklos SAZ ir jos aikštelės radiacinę kontrolę. Įgauta patirtis bus panaudota planuojant ir įgyvendinant Ignalinos AE eksploatacijos nutraukimo licencijos užbaigimą.

4 APLINKOS KOMPONENTAI, KURIEMS PLANUOJAMA ŪKINĖ VEIKLA GALI DARYTI POVEIKĮ

4.1 Vanduo

4.1.1 Esama būklė

4.1.1.1 Požeminis vanduo

Hidrogeologiniu požiūriu IAE teritorija yra Baltijos artezinio baseino rytinėje dalyje – jo mitybos srityje. Rajono hidrogeologiniame pjūvyje skiriamos aktyvios, sulėtintos ir lėtos vandens apykaitos hidrodinaminės zonos. Aktyvios ir sulėtintos vandens apykaitos zonas skiria vidurinio devono Narvos regioninė vandenspara (molis, domeritas bei molingas dolomitas). Molingosios Narvos uolienos slūgso 180 – 200 m. gylyje, kurių storis siekia 85 – 89 m.

Sulėtintos ir lėtos vandens apykaitos hidrodinaminės zonas pjūvyje skiria silūro – ordoviko regioninė vandenspara, kuri slūgso 270 – 295 m. gylyje. Šią vandensparą sudaro 170 – 200 m. storio karbonatinės molingos uolienos – dolomitas, domeritas, klintis bei mergelis [51].

Aktyvios vandens apykaitos hidrodinaminėje zonoje slūgso kvartero bei viršutinio – vidurinio Devono Šventosios – Upininkų vandeningieji kompleksai, kurie yra hidrauliškai susiję ir sudaro bendrą hidraulinę sistemą. Šių kompleksų vanduo yra gėlas pagal cheminę sudėtį dažniausiai yra karbonato-magnio-kalcio tipo.

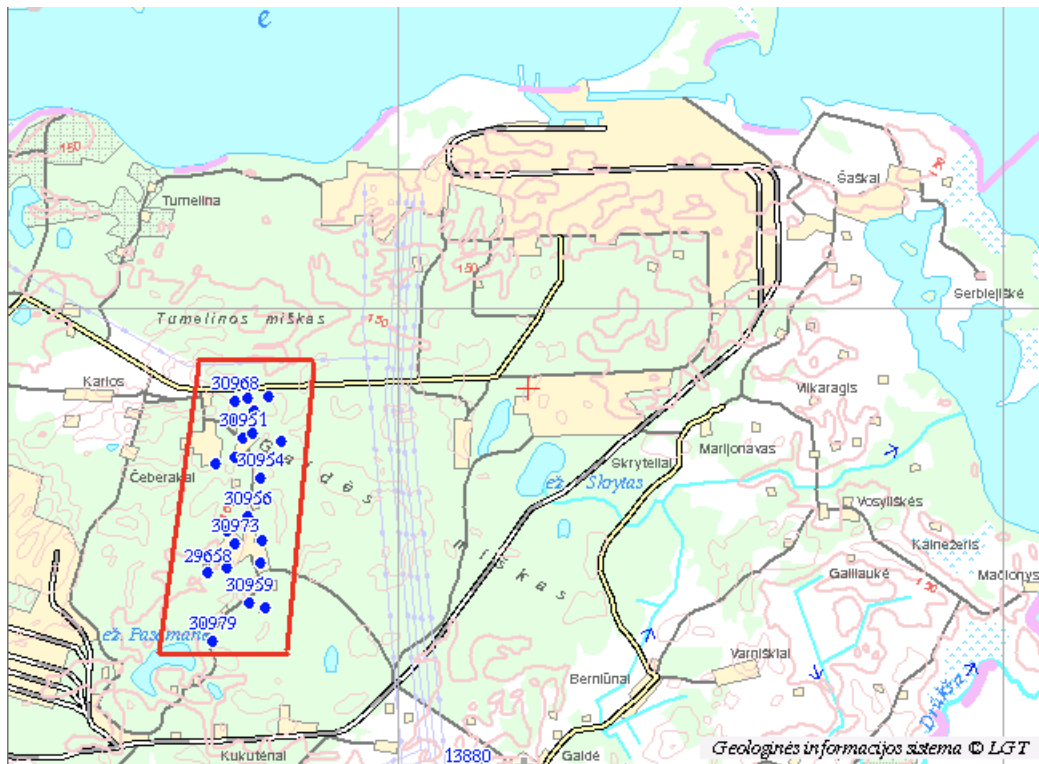
Kvartero vandeningąjį kompleksą, kurio storis kinta nuo 85 iki 100 m., o vietomis paleojrėžiuose siekia iki 260 m., sudaro gruntinis ir 6 spūdiniai (subspūdiniai) tarpmoreniniai vandeningieji sluoksniai. Gruntinis vandeningasis sluoksnis yra paplitęs visoje teritorijoje, jį sudaro vėlyvojo Pleistoceno bei Holoceno amžiaus suklotos nuogulos. Tai moreninis priemolis ar priesmėlis, susidedantis iš įvairaus rupumo smėlio, žvirgždo, žvyro bei durpių. Šis vandeningasis sluoksnis yra maitinamas atmosferos kritulių drėgmės per aukščiau slūgsantį neprisotintą vandeniu žemės paviršių (aeracijos zoną). Gruntinio vandeningojo sluoksnio vandens lygis yra aukštesnis nei žemiau slūgsantys vandeningieji sluoksniai, t. y. pastarieji yra maitinami gruntiniu vandeniu.

Spūdiniai (subspūdiniai) kvartero vandeningojo komplekso vandeningieji sluoksniai pjūvyje slūgso tarp įvairaus amžiaus ledyninių (moreninių) mažai laidžių sluoksnių, kuriuose yra lokalsios vandensparos, kurių storis kinta nuo 15 iki 30 m., vietomis tesiekia 0,5 m. arba išauga iki 50 – 70 m.

Išsamioje kvartero darinių stratigrafinėje schemoje šie sluoksniai skirstomi į Baltijos-Grūdų, Grūdų-Medininkų, Medininkų-Žemaitijos, Žemaitijos-Dainavos, Dainavos-Dzūkijos tarpmoreninius ir Dzūkijos pomoreninį vandeninguosius sluoksnius. Tarpmoreninių vandeningųjų sluoksnių storis kinta nuo 0,3 m iki 2 m. arba nuo 20 m. iki 40 m., o paleojrėžiuose siekia iki 100 m. ir daugiau [52].

Po kvartero vandeninguoju kompleksu slūgso Šventosios–Upninkų vandeningasis kompleksas, kurį sudaro smulkus ir smulčiausias smėlis, silpnai sucementuotas smiltainis, dumblas ir molis. Komplexo storis yra 80–110 m.

Šventosios-Upninkų vandeningojo kompleksu vanduo naudojamas IAE ir kitų Visagino savivaldybės vartotojų reikmėms. UAB „Visagino energija“ eksploatuojamos vandenvietės įrenginiai ir gręžiniai yra apytiksliai 3 km į pietvakarius nuo IAE aikštelės (4.1-1 pav.). Vandenvietės debitą formuoja pačiu eksploatuojamu kompleksu tekantis galingas požeminio vandens srautas, kuris sukuria palyginti nedideles kaptazo sritis eksploatuojamame ir sąveikaujančiuose vandeninguose sluoksniuose. 25 m laikotarpiui skaičiuojamos kaptazo srities plotis (nuo vandenvietės tvoros) eksploatuojamame komplekse yra 1,5-2 km, o gruntinio vandens sluoksnyje yra 0,3-1,0 km.



4.1-1 pav. UAB „Visagino energija“ eksploatuojamos vandenvietės artizinių gręžinių vieta

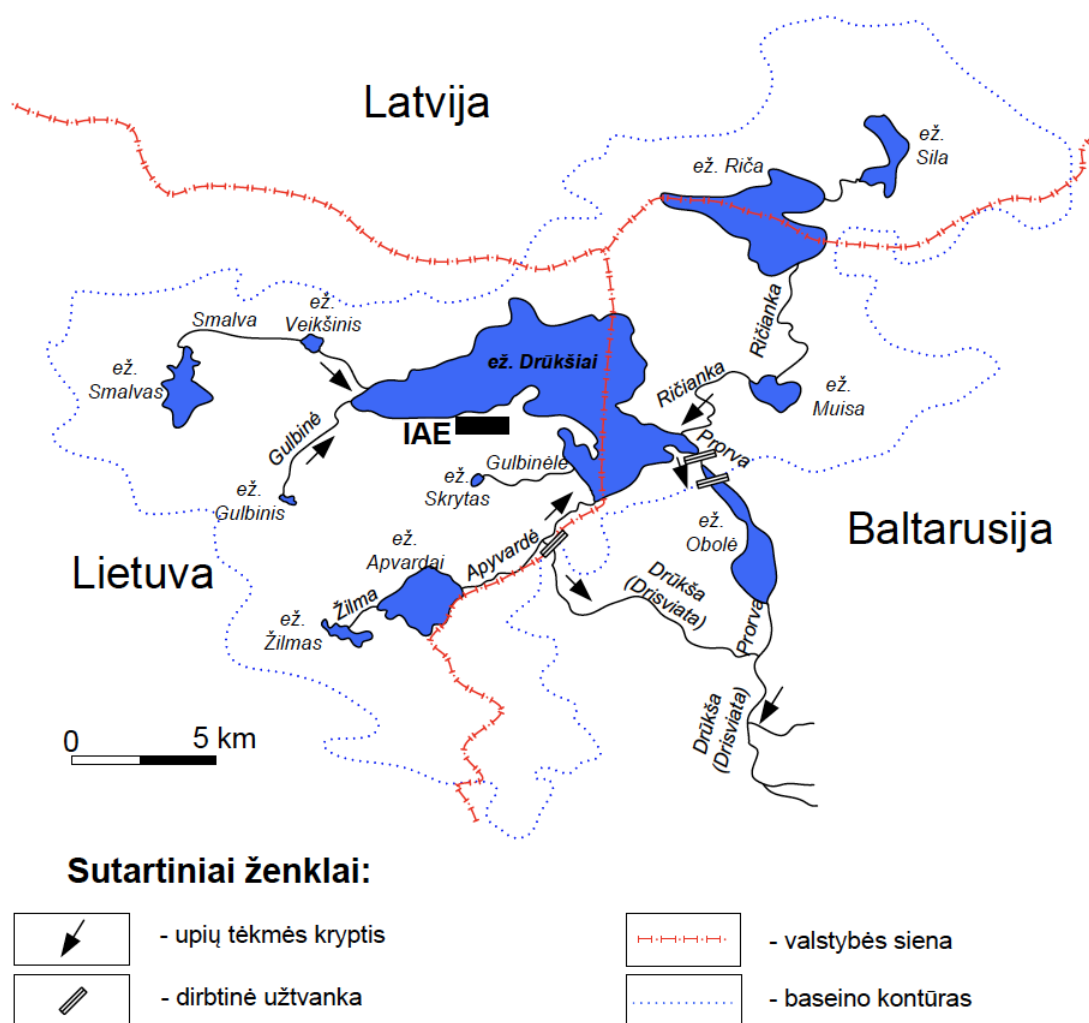
4.1.1.2 Drūkšių ežeras

Drūkšių ežeras, kurio vanduo IAE eksploatavimo metu buvo naudojamas elektrinės technologinės įrangos aušinimui, yra didžiausias Lietuvos ežeras. Jis yra Lietuvos šiaurės rytinėje dalyje, 141,6 m. virš jūros lygio. Bendras vandens tūris ežere – apie $370 \times 10^6 \text{ m}^3$. Bendras ežero paviršiaus plotas, įskaitant 9 salas, yra apie 49 km^2 (iš jų $6,7 \text{ km}^2$ – Baltarusijos teritorijoje, $42,3 \text{ km}^2$ – Lietuvoje). Maksimalus ežero gylis siekia 38,3 m., vidutinis gylis – 7,6 m. Ežero ilgis – 14,3 km, maksimalus plotis – 5,3 km, perimetras – 60,5 km. Ežerui būdinga palyginti lėta vandens apykaita

[54, 55].

Drūkšių ežeras turi 11 intakų, kurių pagrindiniai – Apyvardės, Ričiankos ir Smalvos upės. Iš ežero vanduo išteka Prorvos upe pietrytinėje ežero dalyje ir pasiekia Baltijos jūrą hidrografiniu tinklu, kurio ilgis daugiau nei 550 km (Drūkšių ežeras → Prorva → Drūkša → Dysnai → Daugava → Rygos įlanka). Kranto linija vingiuota, jos ilgis 60,5 km. Krantai daugiausia sausi, vietomis yra pelkėtų vietų.

Drūkšių ežero baseinas (564 km²) yra trijų valstybių teritorijoje: Lietuvos – 282 km² (50%), Latvijos – 102 km² (18%) ir Baltarusijos 180 km² (32%) [52]. Drūkšių ežero vandens baseino schema pateikta 4.1-2 pav.



4.1-2 Drūkšių ežero hidrografinio tinklo schema

4.1.1.3 Vandens kokybė

IAE savo reikmėms naudoja paviršinį ir požeminį (artezinį) vandenį.

Artezinis vanduo naudojamas technologiniams procesams, kuriems reikalingas ypatingos kokybės vanduo (dezaktyvavimui, radioaktyviųjų atliekų cementavimui), bei darbuotojų buitiniams

poreikiams tenkinti (geriamas vanduo, vanduo higienos reikmėms). Artezinį vandenį IAE tiekia UAB „Visagino energija“, kuri eksploatuoja Visagino m. vandenvietės įrenginių kompleksą. Vanduo išgaunamas iš Šventosios-Upininkų vandeningojo sluoksnio (80-100 m gylio). Požeminis vanduo yra geros kokybės, išskyrus per didelę geležies koncentraciją [53]. Perteklinę geležį pašalina vandens tiekėjas. Vandens kokybę nuolat tikrina atestuota chemijos ir bakteriologijos laboratorija. Paruošto geriamo vandens saugos ir kokybės rodikliai atitinka Higienos normos HN 24:2023 [56] reikalavimus.

Paviršinis vanduo naudojamas įvairiuose technologiniuose procesuose (tiesiogiai, kaip aušinanti terpė ir pan.). Paviršinio vandens šaltinis yra Drūkšių ežeras. Paviršinį vandenį IAE išgauna pati pagal Taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimo (TIPK) [57] sąlygas. 2019 m. TIPK leidimas pakeistas Taršos leidimu [58].

Paviršinių vandens telkinių, tame tarpe ežerų, ekologinė būklė vertinama pagal fizikinius – cheminius, hidromorfologinius ir biologinius kokybės elementus. Kokybės elementų rodiklius ir rodiklių vertes, kuriomis vadovaujantis įvardijama ežero kokybė (nuo „labai geros“ iki „labai blogos“) nustato metodika [59]. IAE, vadovaudamasi „VĮ Ignalinos AE aplinkos monitoringo programa“ [117], atlieka išleidžiamų teršalų monitoringą ir poveikio paviršiniam vandeniui monitoringą. Kiekvienais metais parengiamos monitoringo rezultatų ataskaitos. Pagrindinių Drūkšių ežero fizikinių – cheminių parametrų reikšmės ir taikomų kokybės rodiklių vertės [59] apibendrintos 4.1-1 lent. Drūkšių ežeras yra klasifikuojamas kaip 3 tipo ežeras [60]. Pagal fizikinius – cheminius rodiklius Drūkšių ežeras 2010-2024 m. priskiriamas labai geros ar geros ekologinės būklės klasei.

4.1-1 lent. Drūkšių ežero fizikinių – cheminių parametrų reikšmės 2010 – 2024 m. ir taikomų kokybės rodiklių vertės

Rodiklis	Vidutinė metinė reikšmė		Kokybės rodiklių vertės	
	mažiausia	didžiausia	Labai gera	Gera
Bendrasis azotas, mg/l	0,37	0,81	< 1,00	1,00 - 2,00
Bendrasis fosforas, mg/l	0,015	0,049	< 0,030	0,030 - 0,050
BDS ₇ , mgO ₂ /l	0,94	2,64	< 1,8	1,8 - 3,2

Drūkšių ežere 2010 – 2024 m. matuojamos „Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gelavandenės žuvis, apsaugos reikalavimais“ [61] nustatytų fizikinių – cheminių parametrų (BDS₇, amonio azoto, nitritinio azoto, fosfatinio fosforo ir kt.) reikšmės tenkina karpiniams vandens telkiniams taikomus kokybės rodiklių reikalavimus.

4.1.1.4 Radioaktyvioji tarša

UAB „Visagino energija“ išgaunamame arteziniame vandenyje tričio tūrinis aktyvumas sudaro mažiau nei 1 Bq/l, visuminio alfa tūrinis aktyvumas kinta nuo 0,0005 Bq/l iki 0,023 Bq/l,

visuminis beta tūrinis aktyvumas (be ^3H , ^{222}Rn ir jo skilimo produktų) kinta nuo 0,013 Bq/l iki 0,18 Bq/l. Geriamo vandens radiologiniai rodikliai yra apie 10-100 kartų mažesni, nei Higienos normos HN 24:2023 [56] reikalavimais nustatytos ribinės vertės.

Radionuklidų tūrinis aktyvumas Drūkšių ežero vandenyje yra mažas, matuojami atskirų radionuklidų aktyvumai dažnai yra mažesni už minimalų detektuojamą aktyvumą. 2010-2024 m monitoringo rezultatai apibendrinti 4.1-2 lent. Atskirose ežero vietose išmatuotos tūrinio aktyvumo vertės mažai skiriasi.

Lyginant su kitais Lietuvos vandens telkiniais, kurie nėra IAE poveikio zonoje ir kuriuose vykdomas valstybinis radiologinis monitoringas (Kauno marios, Platelių ežeras), radionuklidų Cs-137, Sr-90 tūriniai aktyvumai Drūkšių ežere nėra išsiskiriantys ir atitinka kitose vietose matuojamas reikšmes.

4.1-2 lent. Vidutinis tūrinis radionuklidų aktyvumas Drūkšių ežero vandenyje 2010-2024 m

Radionuklidai	Tūrinis aktyvumas, Bq/l	Pastaba
Mn-54	< 0,008	2010-2024 m laikotarpiu tūrinis aktyvumas mažai kinta.
Co-60	< 0,011	
Fe-59	< 0,027	
Nb-94	< 0,007	
Cs-134	< 0,007	
Cs-137	< 0,010	
Sr-90	0,004	2010-2024 m laikotarpiu Sr-90 aktyvumas nuosekliai sumažėjo nuo 0,01 Bq/l iki 0,001 Bq/l.
H-3	< 4,5	2010-2024 m laikotarpiu H-3 aktyvumas padidėjo nuo 3 Bq/l iki 6-9 Bq/l.
Bendrasis alfa	< 0,005	2010-2017 m. rezultatai, tūrinis aktyvumas mažai kinta.
Bendrasis beta	< 0,028	

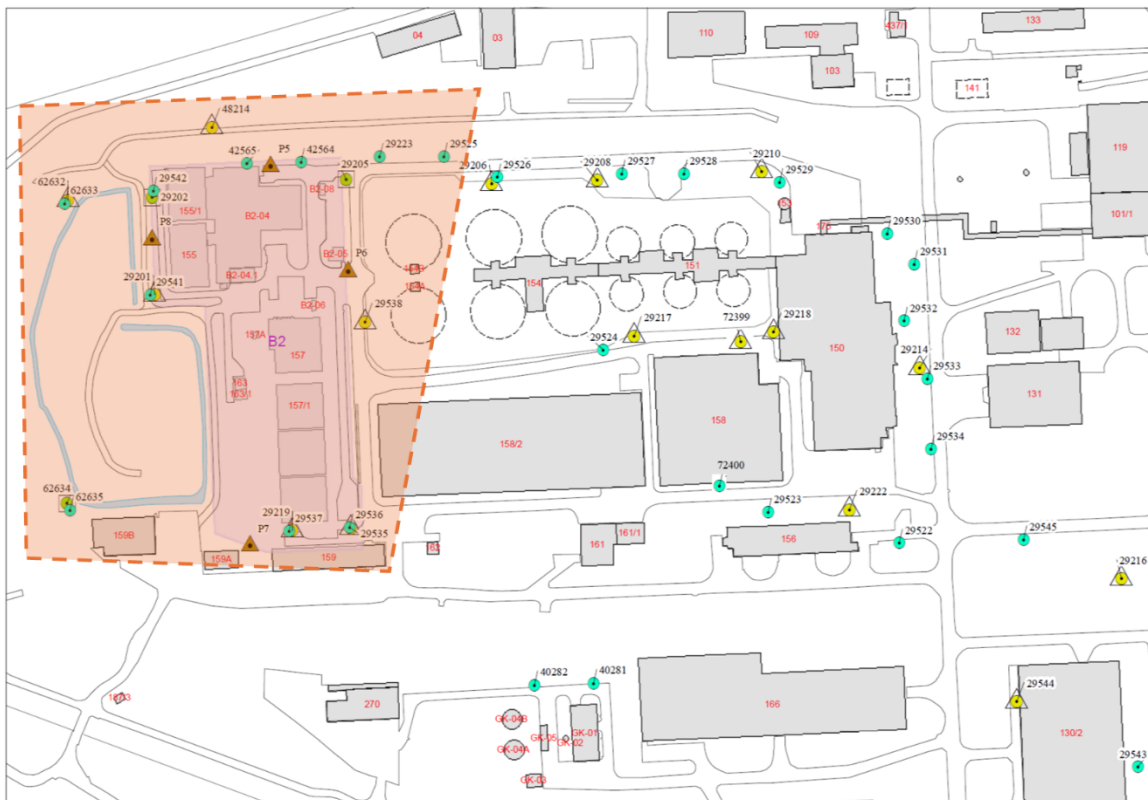
Radionuklidų savitųjų aktyvumų Drūkšių ežero dugno nuosėdose matavimų 2010-2024 m rezultatai apibendrinti 4.1-3 lent. Dugno nuosėdose kaupiasi Cs-137, matuojami nedideli Co-60 ir Sr-90 savitieji aktyvumai. Kitų radionuklidų savitieji aktyvumai yra mažesni už minimalų detektuojamą aktyvumą.

Lyginant su kitais Lietuvos vandens telkiniais, kurie nėra IAE poveikio zonoje ir kuriuose vykdomas valstybinis radiologinis monitoringas (Kauno marios, Platelių ežeras), radionuklidų Cs-137, Co-60, Sr-90 savitieji aktyvumai Drūkšių ežero nuosėdose yra keliais kartais didesni.

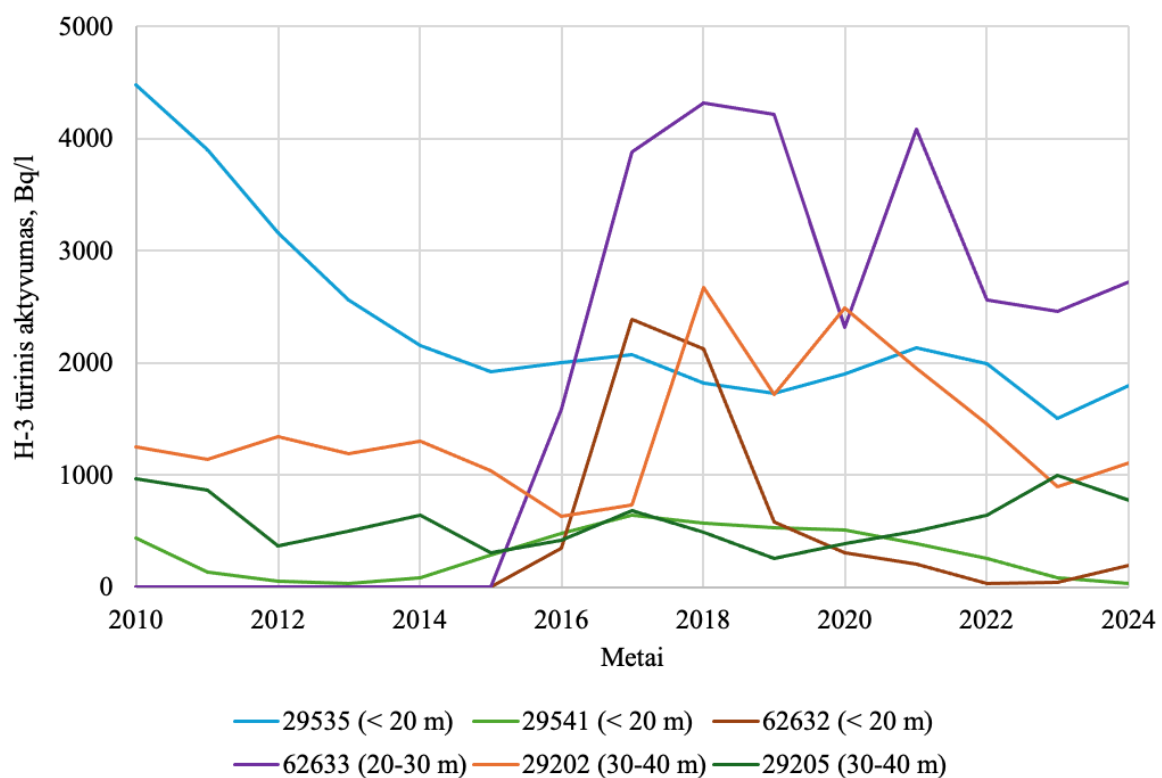
4.1-3 lent. Vidutiniai radionuklidų savitieji aktyvumai Drūkšių ežero dugno nuosėdose (sausą masę) 2010-2024 m

Radionuklidai	Savitasis aktyvumas, Bq/kg	Pastaba
Mn-54	< 1,3	2010-2024 m laikotarpyje nėra aiškių savitojo aktyvumo kaitos tendencijų. Dugno nuosėdose susidaręs radionuklidų aktyvumas yra IAE veiklos ir globaliai pasklidusių Cs-137 bei Sr-90 (dėl Černobylio IAE avarijos) pasekmė.
Co-58	< 1,5	
Co-60	< 1,8	
Fe-59	< 5,4	
Sr-90	3,5	
Nb-95	< 2,3	
Zr-95	< 3,0	
Cs-134	< 1,4	
Cs-137	29	

Radionuklidų Cs-137, Mn-54 vidutiniai metiniai tūriniai aktyvumai IAE aikštelės monitoringo gręžinių vandenyje yra mažesni nei Drūkšių ežero vandenyje. Radionuklidų Co-60, Sr-90 vidutiniai metiniai tūriniai aktyvumai IAE aikštelės monitoringo gręžinių vandenyje yra panašūs ar kiek didesni nei Drūkšių ežero vandenyje. Visų matuojamų radionuklidų vidutiniai metiniai tūriniai aktyvumai yra mažesni nei Higienos normos HN 24:2023 [56] reikalavimais nustatytos ribinės vertės geriamam vandeniui. Išimtis yra tritis, kurio padidintos tūrinio aktyvumo vertės matuojamos vakarinėje IAE vakarinėje aikštelės dalyje, esamų KRA saugyklų Nr. 157/1, Nr. 157, Nr. 155, Nr. 155/1 ir pramoninių atliekų sąvartyno rajone esančių monitoringo gręžinių vandenyje (žr. 4.1-3 pav.). Atskirais metais tričio tūrinis aktyvumas gali siekti 5 000 Bq/l (žr. 4.1-4 pav.). Aktyvumo reikšmės viršija leistiną didžiausią koncentraciją geriamame vandenyje, 100 Bq/l [56], iki 50 kartų. Pramoninių atliekų saugojimo vietą supančio kanalo vandenyje tričio tūrinis aktyvumas, nuo 2011-2012 m. pasiektos didžiausios reikšmės 14 000 Bq/l, nuosekliai sumažėjo iki 2 000 Bq/l 2024 m. Atskirais metais padidėjančios ir sumažėjančios tričio tūrinio aktyvumo reikšmės požeminio vandens tekėjimo kryptimi yra IAE eksploatacijos metu įvykusios tričio emisijos ir sklaidos požeminiu vandeniu pasekmė. Taršos šaltinis nėra vienareikšmiškai aiškus, jų gali būti ir keletas, tiek pramoninių atliekų sąvartyne, tiek esamose saugyklose esančios RA. Tritis yra trumpaamžis beta spinduliuotės ir jo radiologinis poveikis, esant tokioms koncentracijoms, IAE eksploatavimo nutraukimo metu nėra labai reikšmingas. Eksploatavimo nutraukimo metu KRA iš esamų saugyklų pastatų bus išimtos ir apdorotos, saugyklų pastatai dezaktyvuoti ir vėliau nugriauti. Liekamoji IAE aikštelės tarša ir požeminio vandens tarša turės būti vertinama IAE eksploatavimo nutraukimo pabaigoje, reglamentuojant IAE aikštelės atskirų zonų statusą bei sanitarinės apsaugos zonos dydį, žr. 3.2.10 skyrių.



4.1-3 pav. IAE aikštelės zona, kurioje esančių monitoringo gręžinių vandenyje 2010-2024 m. matuojamos padidintas tričio tūrinis aktyvumas (pažymėta rausva spalva)



4.1-4 pav. Tričio padidinto tūrinio aktyvumo kaita atskiruose požeminio vandens monitoringo gręžiniuose. Legendoje nurodytas gręžinio numeris ir gręžinio gylis

4.1.2 Planuojama tarša

4.1.2.1 Taršos šaltiniai

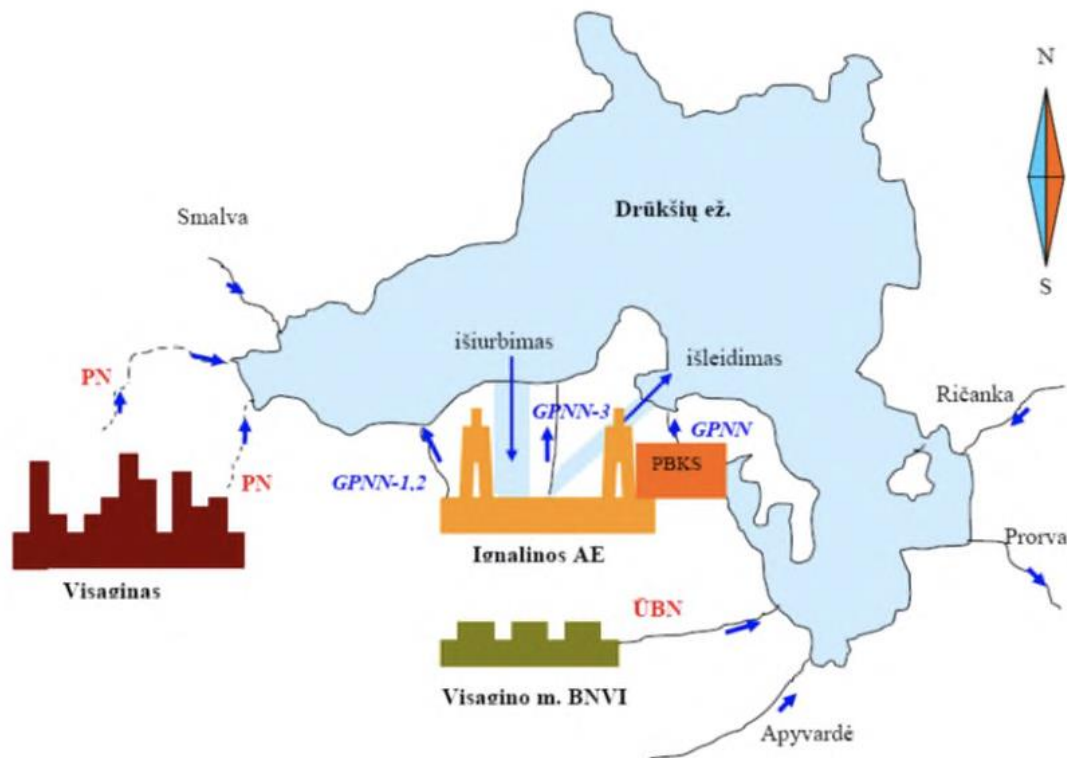
IAE buitinės nuotekos surenkamos nuotekų surinkimo sistema ir perduodamos tvarkyti UAB „Visagino energija“. UAB „Visagino energija“ taip pat tvarko Visagino miesto gyventojų bei kitų Visagino savivaldybės vartotojų nuotekas - paslaugos teikiamos beveik 11 000 buitinių vartotojų ir daugiau nei 300 pramonės ir komercinių vartotojų, per metus išvaloma daugiau kaip 1 000 000 m³ nuotekų [62]. Nuotekos valomos mechaninio ir biologinio valymo įrenginiais, išvalytos nuotekos išleidžiamos į Drūkšių ežerą.

IAE susidarančių buitinių nuotekų kiekis priklauso nuo personalo dydžio. Užbaigus eksploataciją IAE darbuotojų skaičius pastoviai mažėja. Sustabdžius antrąjį reaktorių IAE personalas 2010 m. sumažėjo nuo 2 900 iki 2 100 darbuotojų. 2024 m. IAE dirbo apie 1 500 darbuotojų. Vykdamas eksploatavimo nutraukimo darbus IAE personalo reikšmingas padidėjimas nenumatomas.

IAE į Drūkšių ežerą per atskirus išleistuvus išleidžia:

- paviršinės nuotekas, surenkamas iš IAE aikštelės, greta esančių atskirų BEO aikštelių bei greta IAE aikštelės esančių pastatų teritorijos, iš viso nuo 165 ha bendro ploto teritorijos;
- gamybinės nuotekas - technologinį ir perteklinį (taip vadinamą „debalansinį“) vandenį.

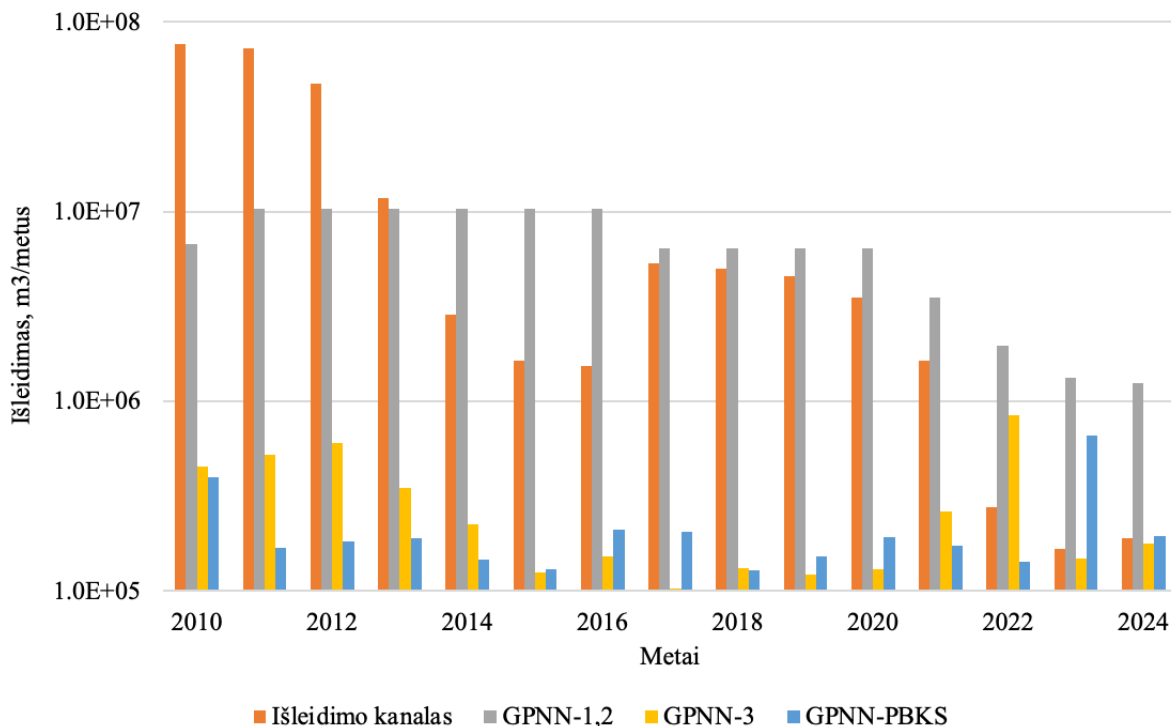
Apibendrinta antropogeninės kilmės nuotekų išleidimo į Drūkšių ežerą schema, apimanti IAE ir Visagino m. nuotekas, pateikta 4.1-5 pav. IAE nuotekos į Drūkšių ežerą išleidžiamos per IAE aušinančio vandens išleidimo kanalą ir tris išleistuvus. Išleistuvų trumpas apibūdinimas pateiktas 4.1-4 lent. Lyginant su IAE eksploatavimo laikotarpiu, 2010-2023 m. galiojusio taršos integruotos kontrolės ir prevencijos leidimo [57] nustatytas mišrių nuotekų didžiausias leistinas debitas išleistuvams sumažėjo iki 30-40% buvusio IAE eksploatavimo metu. Įrangos aušinančio vandens didžiausias leistinas debitas sudaro apie 4% buvusio IAE eksploatacijos metu. Nuotekų išleidimas IAE eksploatavimo nutraukimo metu yra mažesnis už nustatytas didžiausias leistinas reikšmes ir pastoviai mažėja, nuo 8,4E+7 m³/metus 2010 m. iki 1,8E+6 m³/metus 2024 m., 4.1-6 pav. Įdiegus naujus SKRA išgarinimo įrenginius ir nustojus eksploatuoti garo katilinę, sutvarkius eksploatavimo metu sukauptas SKRA (žr. 3.2.3 skyrelį) gamybinių nuotekų išleidimas mažės.



4.1-5 pav. Nuotekų išleidimo į Drūkšų ežerą schema. PN – Visagino m. paviršinės nuotekos, GPNN - gamybinių ir paviršinių nuotekų nuotakynai, BNVI ir ŪBN – Visagino m. buitinių nuotekų valymo įrenginiai ir išvalytų ūkinių ir buitinių nuotekų išleidimas

4.1-4 lent. IAE paviršinių nuotekų išleistuvai

Išleistuvai	Didžiausias leidžiamas nuotekų kiekis		Paviršinių nuotekų surinkimo plotas, ha	Nuotekų tipas	Nuotekų valymo įrenginys
	m ³ /d	m ³ /metus			
Išleidimo kanalas	219 178	8,00E+7	0	Gamybinės	Nėra
GPNN-1,2	31 800	1,16E+7	97,3	Mišrios (gamybinės ir paviršinės)	Mechaninio tipo naftos produktų gaudytuvas
GPNN-3	1 515	5,53E+5	5,6		
GPNN-PBKS	Nenormuojamas		61,9		
Iš viso:	252 493	9,22E+7	164,7		



4.1-6 pav. Bendras technologinio ir perteklinio vandens išleidimas per atskirus kanalus į Drūkšių ežerą

Paviršinių nuotekų surinkimas IAE eksploatavimo nutraukimo metu mažai keisis. Paviršinių nuotekų susidarymą apsprendžia gamtinės sąlygos (krituliai, išgaravimas, infiltracija) ir teritorijos, iš kurios jos surenkamos dydis. Paviršinės nuotekos nuo IAE priklausančios teritorijos sudaro apie $1\text{E}+6 \text{ m}^3$ per metus. Pastačius MVRA-TA atliekyną, paviršinių nuotekų surinkimo plotas padidės apie 30 ha t. y. apie 13%. Atitinkamai gali padidėti paviršinės nuotekos į Drūkšių ežerą.

2019 m. TIPK leidimas [57] pakeistas taršos leidimu [58]. Taršos leidime nuotekų kiekio išleidimo ribojimas nenumatytas. Nuotekų monitoringas ir taršos ribojimas vykdomas pagal galiojančių teisės aktų reikalavimus: Nuotekų tvarkymo reglamentą [63], Paviršinių nuotekų tvarkymo reglamentą [64], VĮ Ignalinos AE aplinkos monitoringo programą [117], parengtą pagal Ūkio subjektų aplinkos monitoringo nuostatus [65].

Vykdam IAE eksploatavimo nutraukimo veiklą, IAE aikštelėje ir greta jos, yra vykdomi esamų nebereikalingų statinių griovimo darbai, bus vykdomi po eksploatavimo nutraukimo aikštelėje paliekamų objektų pertvarkymo darbai (papildomų inžinerinių barjerų statybos darbai) bei aikštelės teritorijos rekultivavimo darbai. IAE eksploatavimo nutraukimo pradžioje, IAE aikštelėje ir greta jos įrengtose naujose aikštelėse, buvo statomi nauji radioaktyviųjų atliekų tvarkymo ir saugojimo įrenginiai: LPBKS-2, KAIK, KAASK, LMRA laikinoji saugykla ir LMRA laidojimo moduliai. Yra planuojama naujų objektų - MVRA-TA atliekyno ir LRAS statyba. Vykdam pastatų išmontavimo ir griovimo darbus, naujų pastatų statybos darbus, aikštelės rekultivavimo darbus, galimas papildomų

nuotekų susidarymas, taip pat paviršinių nuotekų tarša griovimo ar statybos atliekomis (pvz. smulkiomis skendinčiomis medžiagomis) bei naudojamos statybos technikos teršalais (pvz. naftos produktais).

4.1.2.2 Radioaktyviosios taršos šaltiniai

Radionuklidai į Drūkšių ežerą patenka su IAE gamybinių nuotekų bei paviršinių nuotekų išmetimais, vykdomais per šiuos kanalus:

- Aušinančio vandens išleidimo kanalą, į kurį išmetamas technologinis vanduo iš reaktorių blokų pastatų Nr. 101/1 ir 101/2;
- GPNN-1,2, į kurį išmetamas technologinis vanduo ir perteklinis vanduo iš pastato Nr. 150 bei IAE pramoninėje aikštelėje surenkamos paviršinės nuotekos;
- GPNN-3, į kurį išmetamas technologinis vanduo iš pastatų Nr. 120/1,2 ir drenažo vanduo reaktorių blokų pastatų Nr. 101/1 ir 101/2;
- GPNN-PBKS, į kurį patenka LPBKS-1 aikštelėje surinktos paviršinės nuotekos.

IAE eksploatavimo nutraukimo išmetimuose matuojami radionuklidų H-3, Co-60, Cs-134 ir Cs-137 padidinti tūriniai aktyvumai (lyginant su matuojamais Drūkšių ežero vandenyje, žr. 4.1-2 lent.). Kitų radionuklidų, kurie teoriškai galimi pagal atskirus nuklidinius vektorius, tūriniai aktyvumai nėra matuojami arba yra mažesni už minimalius detektuojamus aktyvumus. Atskirų radionuklidų metiniai išmetimai į Drūkšių ežerą 2010-2024 m. parodyti 4.1-7 pav.

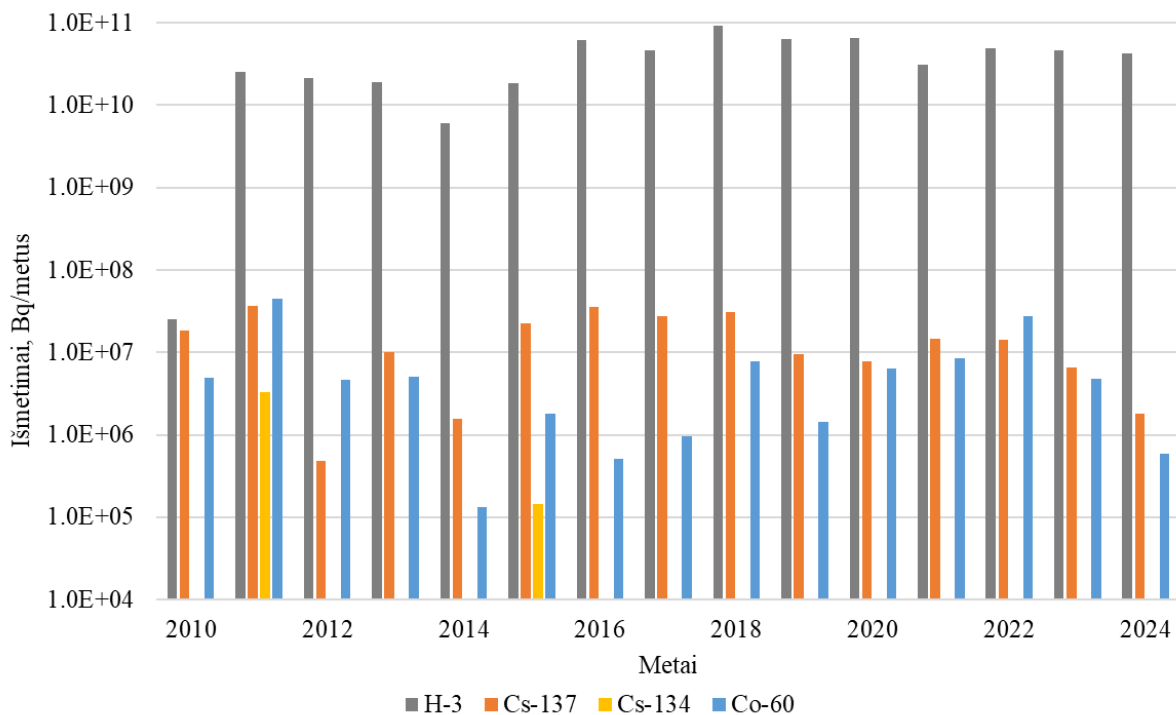
H-3 išmetimai sudaro apie $1\text{E}+10$ - $1\text{E}+11$ Bq/metus. Beveik visas H-3 (apie 98% viso išmesto aktyvumo) išmetamas per GPNN-1,2, su technologiniu ir pertekliniu vandenimis iš pastato Nr. 150.

Cs-137 išmetimai sudaro apie $1\text{E}+6$ - $1\text{E}+7$ Bq/metus, 4.1-8 pav. Eksploatavimo nutraukimo pradžioje Cs-137 buvo išmetamas iš reaktorių blokų su technologiniu vandeniu per aušinančio vandens išleidimo kanalą. Šie išmetimai sudaro apie 19% viso po 2010 m. išmesto aktyvumo. Išmetimai 2016-2021 m. mažėjo, o nuo 2020 m. Cs-137 per aušinančio vandens išleidimo kanalą nebeišmetamas. Cs-137 yra pastoviai išmetamas iš pastato Nr. 150 (per GPNN-1,2) su technologiniu (38% viso išmesto aktyvumo) ir pertekliniu (19% viso išmesto aktyvumo) vandenimis. Cs-137 taip pat yra išmetamas ir iš reaktorių blokų pastatų Nr. 101/1,2 (per GPNN-3) su technologiniu (6% viso išmesto aktyvumo) ir drenažo (19% viso išmesto aktyvumo) vandenimis. Cs-137 išmetimai per GPNN-PBKS yra mažai reikšmingi.

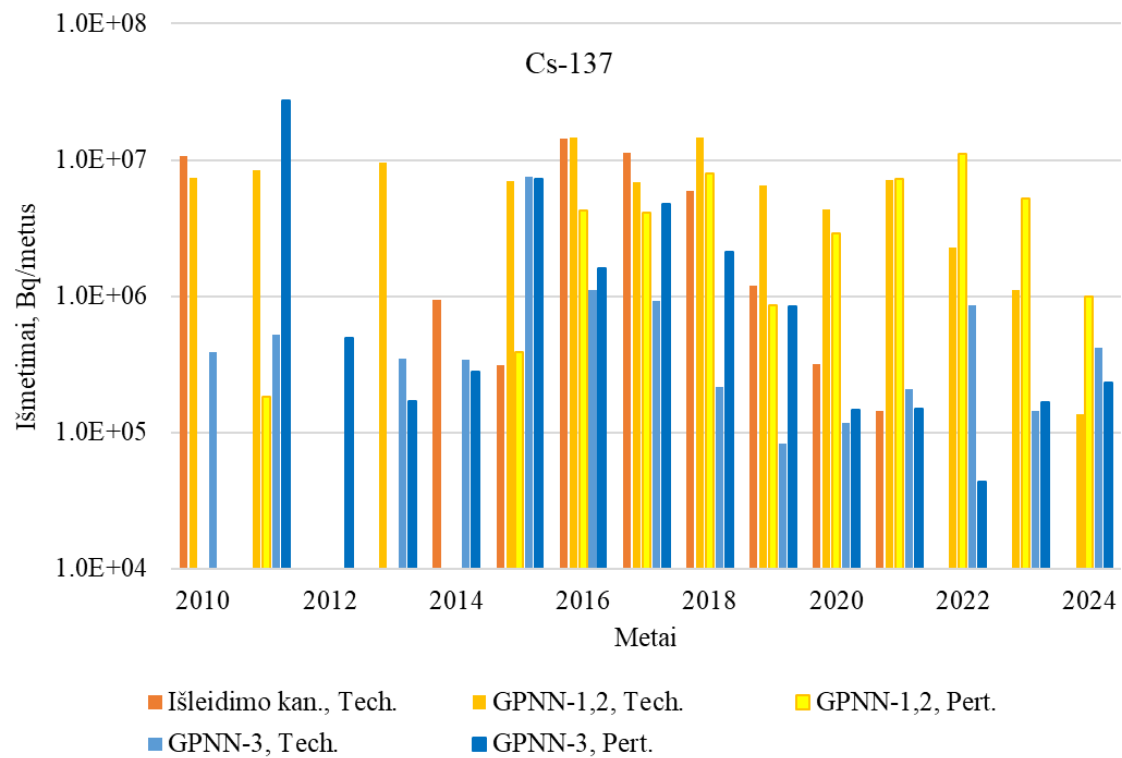
Co-60 išmetimai sudaro apie $1\text{E}+6$ - $1\text{E}+7$ Bq/ metus, 4.1-9 pav. Co-60 išmetamas iš pastato Nr. 150 (per GPNN-1,2) su technologiniu (23% viso išmesto aktyvumo) ir pertekliniu (44% viso išmesto aktyvumo) vandenimis. Co-60 taip pat yra išmetamas ir iš reaktorių blokų pastatų Nr. 101/1,2

(per GPNN-3) su drenažo vandenimis (33% viso išmesto aktyvumo). Co-60 išmetimai per GPNN-3 su technologiniu vandeniu ir per GPNN-PBKS yra mažai reikšmingi.

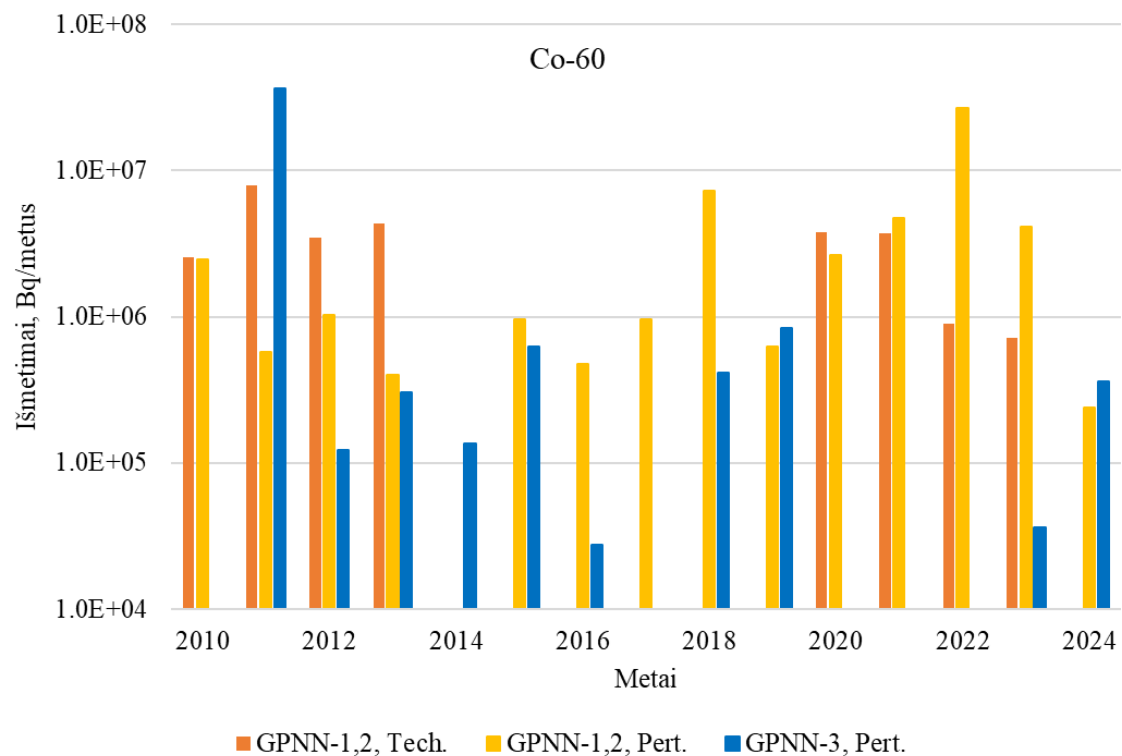
Cs-134 buvo išmestas epizodiškai iš reaktorių blokų pastatų Nr. 101/1,2 per GPNN-3 pertekliniu vandeniu 2011 m ir su technologiniu bei pertekliniu vandenimis 2015 m.



4.1-7 pav. Atskirų radionuklidų metiniai išmetimai su nuotekomis iš IAE į Drūkšių ežerą



4.1-8 pav. Cs-137 metiniai išmetimai su technologinėmis ir perteklinėmis nuotekomis per atskirus kanalus iš IAE į Drūkšių ežerą



4.1-9 pav. Co-60 metiniai išmetimai su technologinėmis ir perteklinėmis nuotekomis per atskirus kanalus iš IAE į Drūkšių ežerą

Per 2010-2024 m eksploatavimo nutraukimo laikotarpį didžiausią dalį iš IAE į aplinkos vandenį išmesto aktyvumo sudarė radionuklidų išmetimai iš pastato Nr. 150 per GPNN-1,2, t. y. sudarė apie 98% H-3, 67% Co-60 ir 56% Cs-137 viso išmesto aktyvumo. Išmetimai į aplinkos vandenį didesne dalimi yra susiję su SKRA apdorojimu pastate Nr. 150, apimant tiek IAE eksploatavimo metu sukauptas SKRA, tiek SKRA susidarančias eksploatavimo nutraukimo metu ir surenkamas iš visų IAE statinių ir technologijų, kuriose susidaro SKRA.

Išmetimai iš reaktorių blokų pastatų Nr. 101/1,2 per GPNN-3 sudarė apie 33% Co-60 ir 25% Cs-137 viso išmesto aktyvumo. Iš reaktorių blokų Cs-137 ir Co-60 daugumoje išmetamas su drenažo vandeniu. Išmetimai su technologiniu vandeniu yra mažesni ir mažėja. Radionuklidų tūriniai aktyvumai tiesiogiai į Drūkšių ežerą išmetamame pastatų drenažo sistemų surinktame vandenyje nėra dideli. Esant padidintam aktyvumui, toks vanduo nėra išleidžiamas į aplinką, o yra perduodamas apdorojimui į pastatą Nr. 150 kaip SKRA.

Radionuklidų išmetimai iš IAE į į aplinkos vandenį yra kontroliuojami ir ribojami pagal nustatytus ribinius išmetimus taip, kad gyventojų apribotoji metinė efektinė dozė dėl radionuklidų išmetimo į aplinkos vandenį neviršytų 0,1 mSv. Taip pat taikomi apribojimai netolygiam taršos padidėjimui: atskiros mėnesio radionuklidų išmetimai neturi viršyti 25% nustatytų metinių ribinių išmetimų ir atskiros paros radionuklidų išmetimai neturi viršyti 1% nustatytų metinių ribinių išmetimų [66]. Tais atvejais, kai į aplinkos vandenį iš kelių šaltinių išmetami keli radionuklidai, turi būti išlaikoma sąlyga [66]:

$$\sum_i \sum_j \frac{Q_{ij}}{A_j} \leq 1$$

Čia:

Q_i – iš i-tojo šaltinio į aplinkos vandenį išmestas j-tasis radionuklidas, Bq/metus;

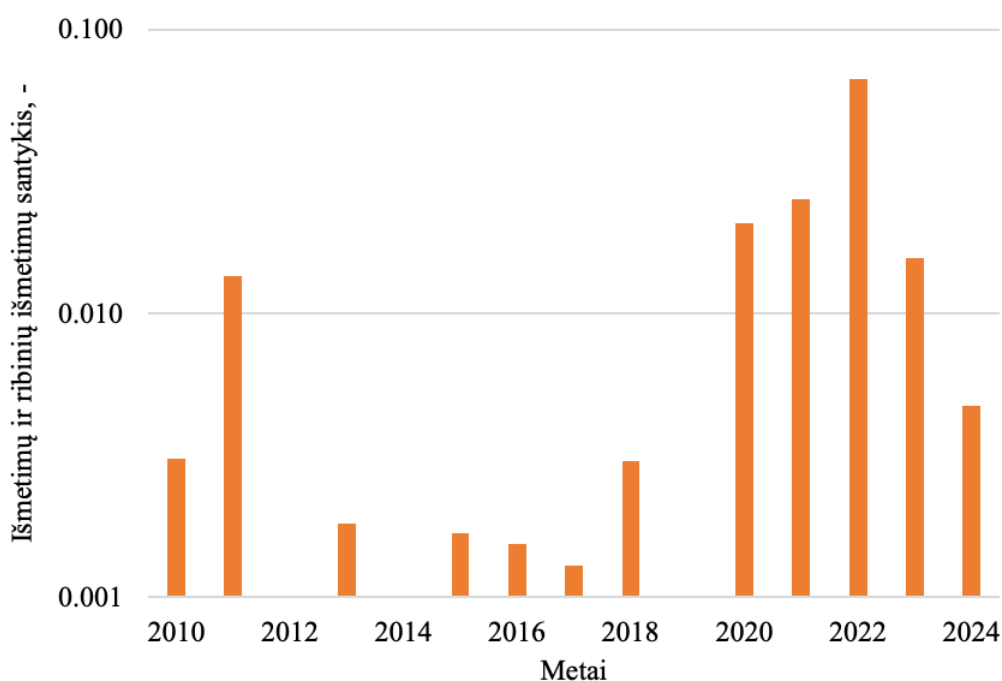
A_j - j-tojo radionuklido ribinis aktyvumas, Bq/metus.

Ribinių išmetimų reikšmės nustatomos leidimuose išmesti į aplinką radionuklidus [67], [68] bei vėliau juos pakeitusiuose radionuklidų išmetimo iš IAE į aplinką planuose [69], [70], [71]. Planai rengiami ir su atsakingomis institucijomis derinami pagal branduolinės saugos reikalavimus [66]. IAE eksploatavimo nutraukimo metu taikyti ribiniai metiniai išmetimai į aplinkos vandenį apibendrinti 4.1-5 lent. Nuo 2020 m. nustatytos mažiausios ribinių išmetimų reikšmės ir tai sietina su IAE atnaujinta gyventojų apšvitos dozių apskaičiavimo metodika [71], kuri remiasi paprastesniais ir, atitinkamai, žymiai konservatyvesniais radionuklidų sklaidos modeliais ir juose naudojamais parametrais [72].

4.1-5 lent. IAE eksploatavimo nutraukimo metu taikomi ribiniai metiniai išmetimai į aplinkos vandenį

Radionuklidas	Ribiniai išmetimai atskirais laikotarpiais, Bq/metus			
	2010-2012 m.	2013-2014 m.	2015-2019 m.	Nuo 2020 m.
H-3	8,79E+14	8,86E+14	1,71E+14	1,50E+13
Mn-54	1,43E+11	1,46E+11	1,83E+10	1,15E+08
Co-60	5,67E+09	7,75E+09	5,00E+09	4,64E+08
Sr-90	7,89E+08	8,42E+08	8,42E+08	1,73E+07
Cs-134	2,69E+09	2,70E+09	2,70E+08	1,21E+06
Cs-137	8,38E+09	8,75E+09	3,33E+10	3,00E+09
Bendrasis alfa	-	-	-	8,00E+05

2010 – 2024 m išmetimų palyginimas su ribiniais išmetimais parodytas 4.1-10 pav. Kaip matyti, metiniai radioaktyvūs išmetimai į aplinkos vandenį neviršija 1% - 10% nustatytų ribinių išmetimų, t. y. metiniai išmetimai neviršija leistinų vienos paros ribinių išmetimų. 2012, 2014 ir 2019 m išmetimai buvo mažesni nei 1% nustatytų ribinių išmetimų. Tokie išmetimai gali būti vertinami kaip nedideli ir atitinkantys ALARA principą. Nuo 2020 m. matoma padidėjusi išmetimų dalis yra sietina ne su fiziškai didesniais išmetimais, (žr. 4.1-7, 4.1-8, 4.1-9 pav.), bet su pasikeitusia gyventojų apšvitos vertinimo metodika. Ši metodika gali būti atnaujinama, konservatyvius dozių vertinimo modelius pakeičiant labiau realistiniais radionuklidų sklaidos modeliais, plačiau vertinančiais Drūkšių ežero specifiką [73].



4.1-10 pav. Išmetimų iš IAE į aplinkos vandenį palyginimas su nustatytais ribiniais išmetimais

4.1.3 Galimas poveikis

Esant normalioms IAE veiklos sąlygoms jokie nekontroliuojami nuotekų išleidimai į aplinką nenumatomi.

Buitinių ir gamybinių nuotekų susidarymas IAE, vykdant eksploatavimo nutraukimo veiklą 2010-2024 m, pastoviai mažėjo. Tai siejama tiek su IAE personalo mažėjimu, tiek su technologinių procesų, kurių vykdymui reikalingas vanduo, mažėjimu. Ženklus nuotekų padidėjimas ateityje, lyginant su buvusiu, nenumatomas. Technologinės nuotekos iš pastato Nr. 150 sumažės įdiegus naujas SKRA tvarkymo technologijas ir nustojus eksploatuoti garo katilinę, žr. 3.2.3 skyrių. Atitinkamai, mažėja planuojamas paviršinio ir artezinio vandens poreikis, žr. 2.4 skyrių.

Rengiant technologinius griovimo ar statybos darbų projektus buvo numatomi ir įgyvendinami projektiniai sprendiniai, užtikrinantys nekontroliuojamo nuotekų susidarymo prevenciją, bei naftos produktais ir kitais teršalais užterštų vandens terpių nutekėjimo į aplinką prevenciją. Paviršinės nuotekos, prieš patekdamos į Drūkšių ežerą, praeina mechaninius naftos produktų gaudytuvus, žr. 4.1-4 lent.

Vertinant aplinkos vandens monitoringo rezultatus, vykdyta IAE eksploatavimo nutraukimo veikla nedarė reikšmingo neigiamo poveikio aplinkos vandenims (Drūkšių ežerui).

Radionuklidų išmetimas į aplinkos vandenį nėra reikšmingas ir yra ženkliai mažesnis už nustatytus ribinius išmetimus į aplinkos vandenį. Eksploatavimo nutraukimo metu susidariusios SKRA yra surenkamos ir apdorojamos, į aplinką išleidžiamos nuo radioaktyviosios taršos išvalytos nuotekos. Didesnio aktyvumo SKRA susidarymas, kurių negalėtų apdoroti esami arba naujai planuojami SKRA apdorojimo įrenginiai, nėra numatomas, taip pat ir planuojant reaktorių R3 zonų išmontavimą. IAE konservatyviai vertina galimą radioaktyviųjų išmetimų poveikį gyventojų apšvitai. Realesnis poveikio vertinimas, esant poreikiui, leistų pagrįsti didesnius ribinius išmetimus į aplinkos vandenį.

4.1.4 Poveikio sumažinimo priemonės

Statinių griovimui rengiamuose projektuose (ypatingų statinių atveju) ar griovimo aprašuose turi būti numatomos priemonės, minimizuojančios planuojamų darbų galimą poveikį aplinkai. Susidariusių statinių griovimo atliekų saugojimo vietos turi būti parenkamos ir įrengiamos taip, kad nebūtų teršiamas gruntinis ir paviršinis vanduo.

Turi būti išlaikomas SKRA tvarkymo technologijų užtikrinamas mažas radionuklidų išmetimas į aplinką.

4.2 Aplinkos oras

4.2.1 Esama būklė

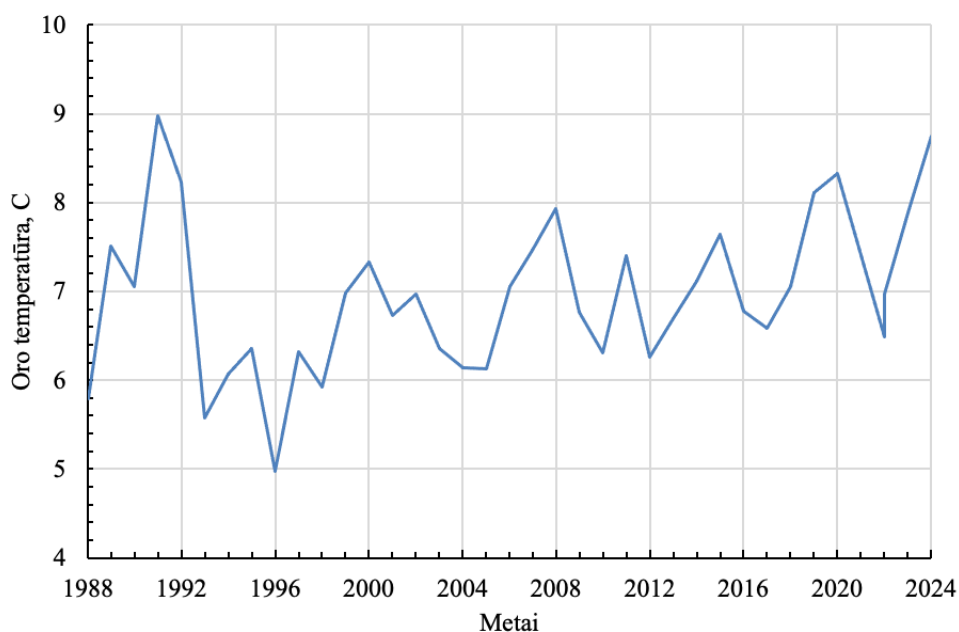
4.2.1.1 Meteorologinės ir klimatinės sąlygos

Lietuvos klimatas yra tipiškas vidutinės klimatinės zonos klimatas. Kadangi jūrinių ir žemyninių oro masių pasikeitimas vyksta dažnai, regiono klimatas yra pereinamasis – nuo Vakarų Europos jūrinio klimato iki Eurazijos žemyninio klimato.

Regioniniu mastu klimato sąlygos Lietuvoje priklauso nuo atstumo iki Baltijos jūros. Dėl oro srautų įsiveržimo iš artimiausių geografinių zonų rytiniai Lietuvos regionai (t. y. IAE regionas), palyginus su vakarinėmis dalimis, apibūdinami didesniais metiniais temperatūrų pokyčiais, šaltesnėmis ir ilgesnėmis žiemos su gausesne sniego danga ir šiltesnėmis, bet trumpesnėmis vasaromis.

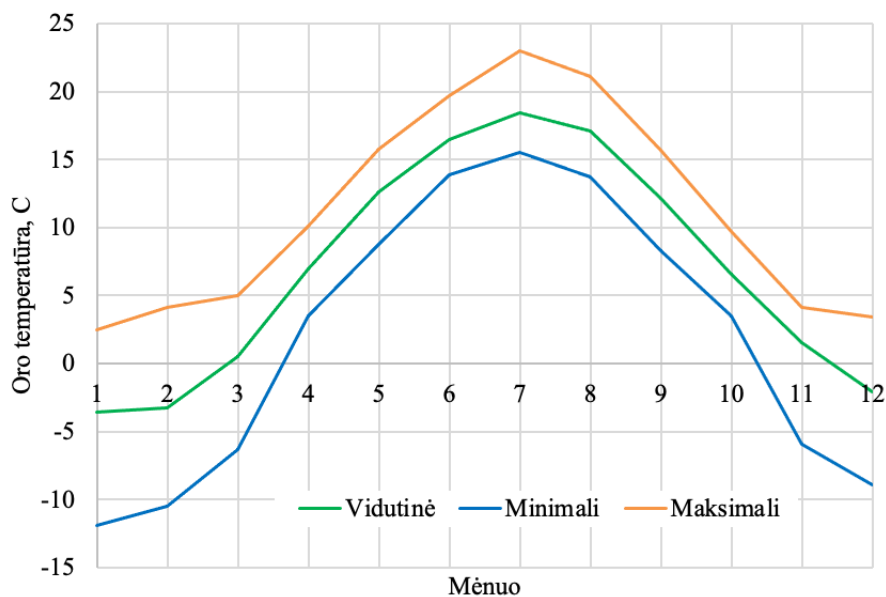
Meteorologiniai parametrai IAE matuojami nuo 1987 m. IAE meteorologijos stotis yra įrengta apie 6 km į vakarus nuo IAE aikštelės.

IAE regione vidutinė metų oro temperatūra gali kisti gana smarkiai, žr. 4.2-1 pav. Kaip ir visoje Lietuvoje, IAE regione vėsiausi metai buvo 1996 m., kai vidutinė metų oro temperatūra siekė vos 5 °C. Šilčiausi metai (dėl santykinai šiltos žiemos) buvo 1991 m., kai vidutinė metų oro temperatūra pakilo iki 9 °C. Paskutinių 25 m. laikotarpiu (2000-2024 m.) vidutinės metų oro temperatūros svyravimai mažesni, tačiau pasireiškia bendra vidutinės metų oro temperatūros didėjimo tendencija. Vidutinės metų oro temperatūros didėjimas stebimas visoje Lietuvoje [74].



4.2-1 pav. Vidutinės metų oro temperatūros kaita IAE regione 1988-2024 m. (IAE meteorologijos stoties matavimai)

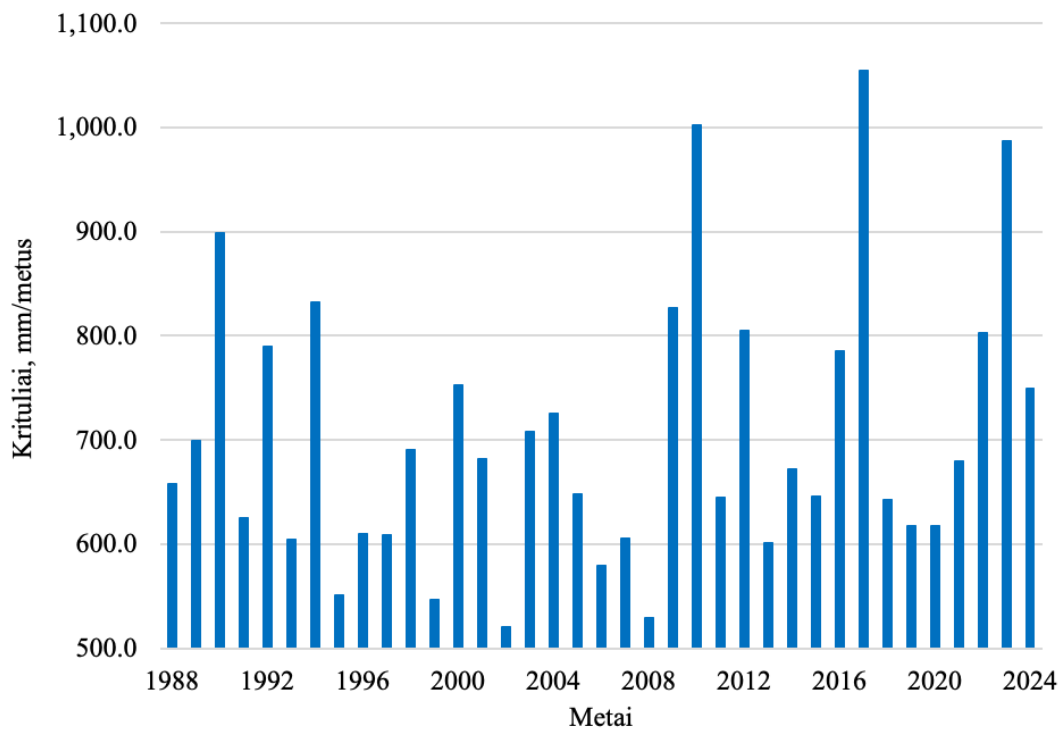
Vidutinė, vidutinė minimali ir vidutinė maksimali atskirų mėnesių oro temperatūros IAE regione 1998-2024 m. laikotarpiu parodytos 4.2-2 pav. Šalčiausi mėnesiai yra gruodis, sausis ir vasaris. Mažiausia vidutinė mėnesio oro temperatūra $-11,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ yra 2010 m. sausio mėn. Šilčiausi mėnesiai yra birželis, liepa ir rugpjūtis. Didžiausia vidutinė mėnesio oro temperatūra $+23\text{ }^{\circ}\text{C}$ yra 1992 m. liepos mėn.



4.2-2 pav. Vidutinė, vidutinė minimali ir vidutinė maksimali atskirų mėnesių oro temperatūros IAE regione 1998-2024 m. laikotarpiu (IAE meteorologijos stoties matavimai)

Per visą 1972-2023 m. stebėjimų laikotarpį Dūkšto meteorologinėje stotyje (už 18 km į pietvakarius nuo IAE aikštelės) išmatuota didžiausia oro temperatūra yra $34,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, o mažiausia oro temperatūra yra $-33,3\text{ }^{\circ}\text{C}$. [74].

Vidutinis metinis kritulių kiekis IAE regione 1988-2024 m. parodytas 4.2-3 pav. 1998-2009 m. laikotarpyje vidutiniškai iškrisdavo 668 mm/metus. 2010-2024 m. laikotarpyje vidutiniškai iškrito 754 mm/metus, t. y. metinis kritulių kiekis vidutiniškai padidėjo 86 mm/metus. Taip pat, 2010 m., 2017 m. ir 2023 m. kritulių iškrito daugiau kaip 900 mm/metus. Apie 65% kritulių iškrenta šiltuoju metų laikotarpiu (balandžio – spalio mėn.), likę 35% iškrenta šaltuoju metų laikotarpiu (lapkričio – kovo mėn.). Didžiausias mėnesinis kritulių kiekis 228 mm/mėn. iškrito 2010 m. liepą.

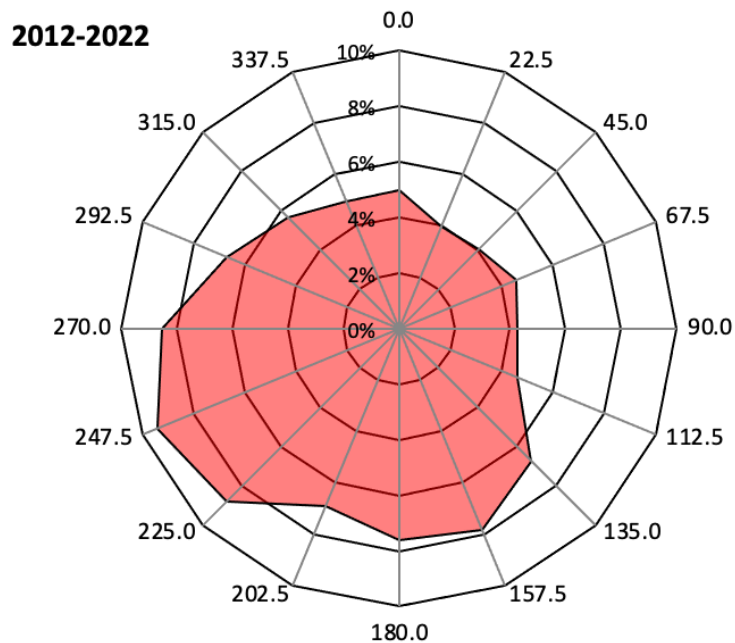


4.2-3 pav. Metiniai krituliai IAE regione 1988-2024 m. (IAE meteorologijos stoties matavimai)

Vidutinis dienų su sniego dangą skaičius per metus Lietuvoje svyruoja nuo mažiau ne 50 pajūryje iki 90 Rytų ir Rytų Lietuvoje. Mažiausias dienų su sniego dangą skaičius užfiksuotas 2019-2020 m. žiemą, kuomet dalyje Lietuvos nebuvo registruota nė vienos dienos su sniego dangą, o Dūkšto meteorologijos stotyje buvo tik 10 dienų su sniego dangą. Didžiausias dienų su sniego dangą skaičius Lietuvoje užfiksuotas 1995-1996 m. žiemą Dūkšte ir sudaro 156 dienas. Vidutinis dienų skaičius su sniego dangą Dūkšto meteorologijos stotyje yra 91 diena [74].

2012-2024 m. laikotarpyje IAE monitoringo stotyje matuojamas vidutinis mėnesio vėjo greitis yra 3,4 m/s. Daugiau kaip 80% matuojamų vidutinių mėnesio vėjo greičio reikšmių kinta nuo 2,9 m/s iki 4.1 m/s. 2012-2022 m laikotarpio vidutinių mėnesio vėjo kryptių rožė parodyta 4.2-4 pav. Vyrauja vakarų, pietvakarių ir pietų vėjai.

Matuojamos didžiausios vėjo greičio (gūsių) reikšmės yra apie 10 kartų didesnės ir atskirais mėnesiais gali siekti nuo 23 m/s (2012 ir 2013 m. rugpjūčio mėn.) iki 36 m/s (2012 m. spalio mėn.).



4.2-4 pav. IAE regione vyraujančios vėjų kryptys 2012-2022 m. (IAE meteorologinės stoties duomenys)

4.2.1.2 Oro kokybė

Foninės taršos atžvilgiu IAE aikštelė ir teritorija aplinkui ją vertinama kaip santykinai švari Lietuvos Utenos regiono kaimiškoji vietovė, kuriai svarbiausių oro teršalų vidutinių metinių koncentracijų būdingos vertės pateiktos 4.2-1 lent. Lentelės duomenys apibendrina 2011-2020 m. laikotarpio atskirų metų vidutines metines vertes. Aplinkos orą teršiančių medžiagų vidutinės metinės vertės atskiriems Lietuvos regionams ir miestams yra nustatomos pagal nuolatinius matavimus vykdant valstybinį monitoringą Lietuvos oro kokybės tyrimų stotyse.

4.2-1 Santykinai švarių Lietuvos Utenos regiono kaimiškųjų vietovių aplinkos oro teršalų vidutinių metinių koncentracijų vertės, $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Teršianti medžiaga	2011-2020 m. laikotarpio vidutinė metinė reikšmė
Kietosios dalelės, KD_{10}	10,8
Kietosios dalelės, $\text{KD}_{2,5}$	8,0
Azoto dioksidas, NO_2	4,0
Azoto oksidai, NO_x	6,0
Sieros dioksidas	1,6

IAE aikštelėje poveikio aplinkos oro kokybei monitoringas neatliekamas, kadangi IAE vykdomi technologiniai procesai ir jų lemti teršalų išmetimai neviršija Ūkio subjektų aplinkos monitoringo nuostatuose [65] nustatytų reikalavimų, kada toks monitoringas turi būti vykdomas: veiklos metu vieno iš į aplinkos orą išmetamų teršalų pavojingumo rodiklis (TPR) yra didesnis kaip 10^4 ir to teršalo koncentracija, apskaičiuota modeliavimo būdu be foninio aplinkos oro užterštumo,

viršija žmonių sveikatos apsaugai nustatytą mažiausio vidurkinimo laikotarpio ribinę aplinkos oro užterštumo vertę. Tačiau, kai į aplinkos orą išmetamų teršalų pavojingumo rodiklis (TPR) yra didesnis už 10, tokių teršalų išmetimas turi būti kontroliuojamas, t. y. vykdomas taršos šaltinių monitoringas.

Teršalo pavojingumo rodiklis apskaičiuojamas taip [65]:

$$TPR = \left(\frac{M_m}{DLK_p} \right)^a$$

Čia:

M_m – suminis teršalo išmetimas iš visų šaltinių, t/metus;

DLK_p – gyvenamosios aplinkos ore teršiančių medžiagų paros didžiausia leidžiama koncentracija, mg/m³;

a – pastovus dydis priklauso nuo išmetamo į aplinkos orą teršalo grupės, nurodytos Lietuvos Respublikos vyriausybės nutarimo [75] II skyriuje. I grupės teršalo pastovus dydis „a“ lygus 1,7, II – 1,3, III – 1,0, IV – 0,9, o azoto oksidų (kaip azoto dioksido) – 1,3, sieros dioksido – 1,0, dulkių (kietųjų dalelių) – 0,9, vanadžio pentoksido – 1,7.

Ribinės aplinkos oro užterštumo vertės pagal reikalavimus [76], [77] apibendrintos 4.2-2 lent. Ribinės užterštumo vertės yra nustatytos žmonių sveikatos apsaugai, kritiniai užterštumo lygiai yra nustatomi augmenijos apsaugai.

4.2-2 lent. Aplinkos oro užterštumo normos, µg/m³

Teršalas	Vidurkinimo laikotarpis	Ribinė vertė	Kritinis užterštumo lygis
Sieros dioksidas	1 valanda	350 µg/m ³ negali būti viršyta daugiau kaip 24 kartus per kalendorinius metus	-
	1 para	125 µg/m ³ negali būti viršyta daugiau kaip 3 kartus per kalendorinius metus	-
	Kalendoriniai metai ir žiema (spalio 1 d.–kovo 31 d.)	-	20 µg/m ³
Azoto dioksidas ir azoto oksidai	1 valanda	200 µg/m ³ negali būti viršyta daugiau kaip 18 kartų per kalendorinius metus	-
	Kalendoriniai metai	-	30 µg/m ³
Anglies monoksidas	Maksimalus paros 8 valandų vidurkis	10 000 µg/m ³	-
Kietosios dalelės KD ₁₀	1 para	50 µg/m ³ negali būti viršyta daugiau kaip 35 kartus per kalendorinius metus	-

	Kalendoriniai metai	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-
Kietosios dalelės $\text{KD}_{2,5}$	Kalendoriniai metai	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-
Vanadžio (V) oksidas	1 para	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-

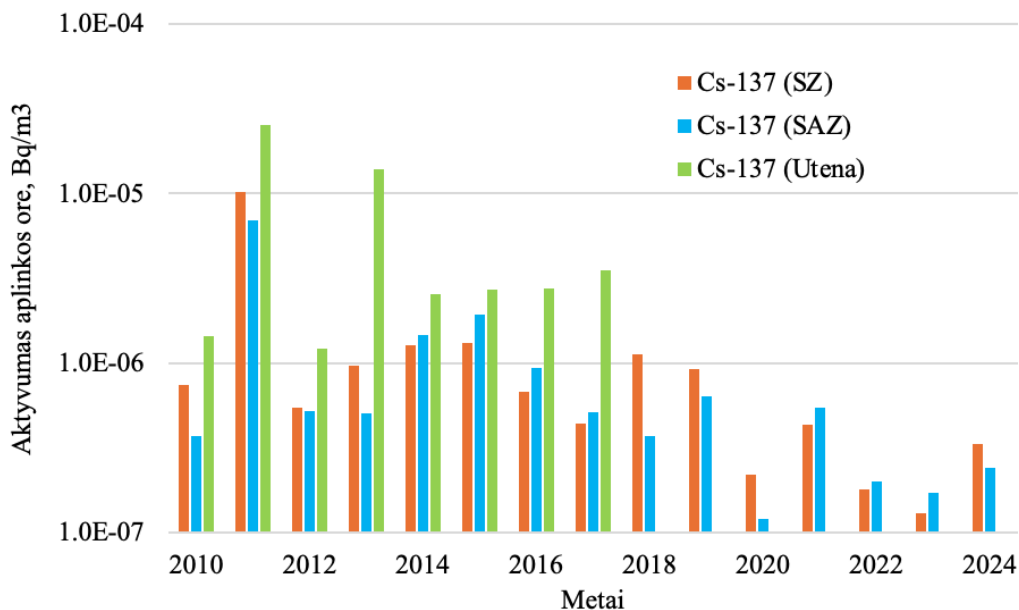
Pagal IAE poveikio aplinkos orui vertinimus [78] teršalai, kurių $\text{TPR} > 10$ yra anglies monoksidas, azoto oksidai, kietosios dalelės ir, jei deginamas rezervinis kuras mazutas – taip pat susidaro didesni sieros dioksido ir vanadžio pentoksido išmetimai.

Aplinkos oro taršos modeliavimo rezultatai [78], [79], [80] rodo, kad apskaičiuotos (kartu vertinant ir foninę taršą) didžiausios anglies monoksido koncentracijos 2010-2020 m. laikotarpyje sudaro apie 3% ribinės vertės, azoto oksidų koncentracijos sudaro apie 16% vidutinės metinės ir apie 30% valandinės ribinės vertės, kietųjų dalelių koncentracijos sudaro apie 30%-40% paros ir vidutinių metinių ribinių verčių. Jei būtų deginamas alternatyvus kuras, apskaičiuotos didžiausios sieros dioksido koncentracijos sudarytų apie 15% ribinių verčių, o vanadžio pentoksido – apie 7% ribinės vertės. Nei vieno IAE išmetamo teršalo koncentracijos aplinkos ore už IAE aikštelės ribos, neviršija nustatytų aplinkos užterštumo normų. Sklaidos modeliavimo rezultatai vertintini kaip konservatyvūs – juose paprastai nėra atsižvelgiama į taršos išsiskyrimo kaitą ir skaičiuojant priimama, kad išmetimai iš taršos šaltinių yra pastovūs ir maksimalūs.

4.2.1.3 Radioaktyvioji tarša

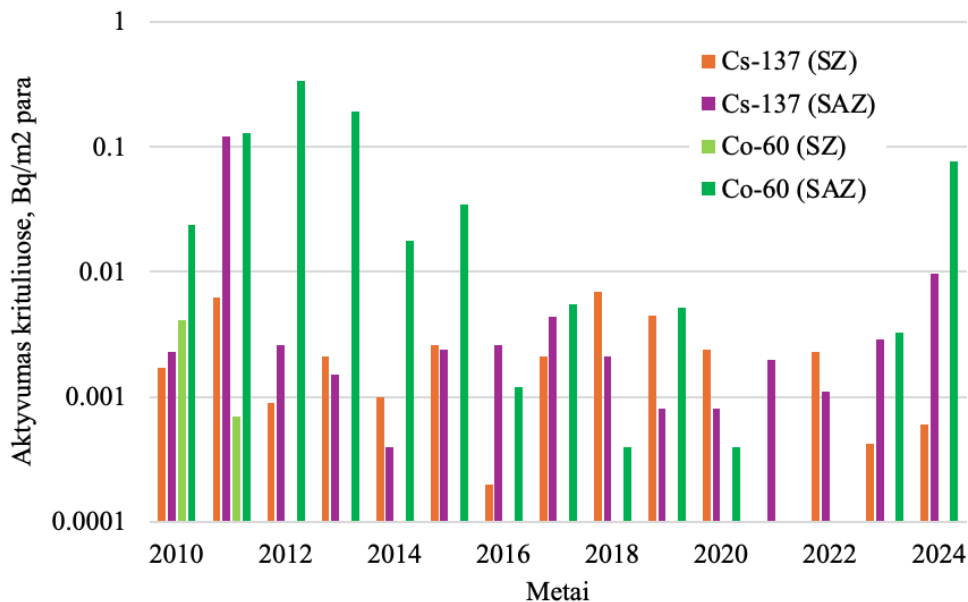
Radionuklidų koncentracijos aplinkos ore IAE aikštelės stebimojoje zonoje ir 3 km spindulio sanitarinės apsaugos zonoje parodyta 4.2-5 pav. Matuojamos nedidelės Cs-137, Co-60, Sr-90 koncentracijos, kurios iš esmės nesiskiria nuo matuojamų kituose Lietuvos vietovėse (Utenos meteorologijos stotyje) vykdant valstybinį radiologinį monitoringą.

Dėl oro pernašų iš Japonijos po avarijos Fukušima atominėje elektrinėje visoje Lietuvoje 2011 m. kovo - gegužės mėnesiais buvo matuojami didesni nei įprasta Cs-137 tūriniai aktyvumai, taip pat aerozolių mėginiuose aptikti kiti nebūdingi radionuklidai (Cs-134 ir I-131).



4.2-5 pav. Radionuklido Cs-137 tūrinis aktyvumas aplinkos ore IAE stebimojoje zonoje (SZ), sanitarinės apsaugos zonoje (SAZ) ir Utenos meteorologijos stotyje (valstybinis aplinkos monitoringas)

Radionuklidų koncentracijos krituliuose IAE aikštelės stebimojoje zonoje ir 3 km spindulio sanitarinės apsaugos zonoje parodyta 4.2-6 pav. Krituliuose paprastai matuojamos nedidelės Cs-137, Co-60 koncentracijos.



4.2-6 pav. Radionuklidų aktyvumas IAE stebimosios zonos (SZ) ir sanitarinės apsaugos zonos (SAZ) krituliuose

4.2.2 Planuojama tarša

4.2.2.1 Taršos šaltiniai

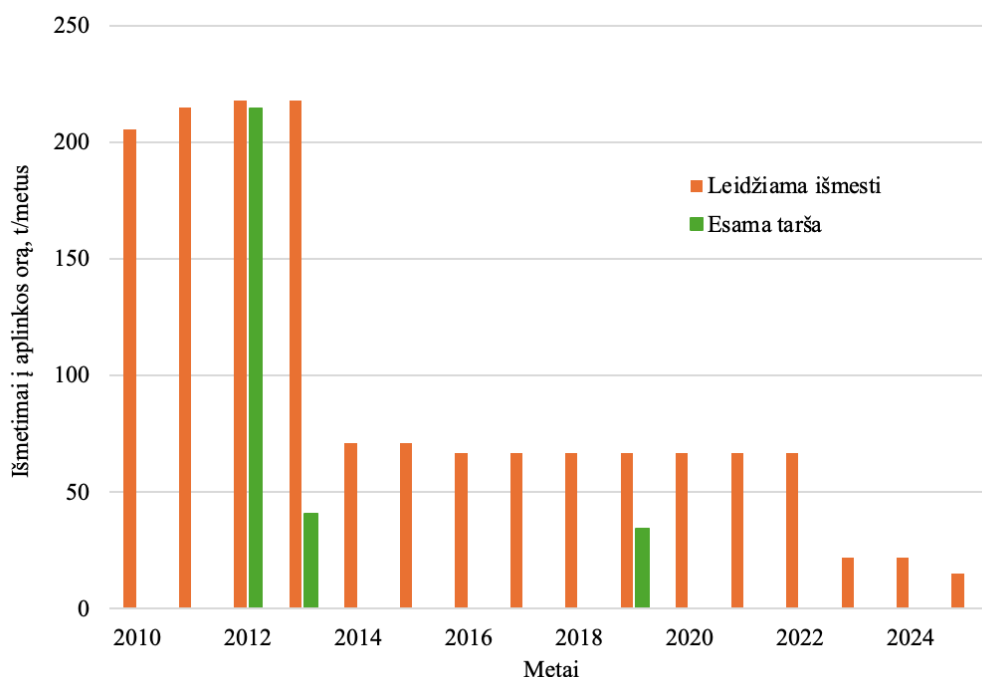
IAE neradioaktyvieji teršalai į aplinkos orą išmetami iš daugiau kaip 70 įvairių stacionarių taršos šaltinių (kaminų, ortakių, alsuoklių, filtrų). Taršos šaltinių skaičius IAE nėra pastovus ir eksploatavimo nutraukimo eigoje kinta, keičiantis vykdomoms veikloms. IAE stacionarius oro taršos šaltinius galima sugrupuoti į tokius įrenginius bei veiklas:

- Garo katilinė. Garo katilinėje gaminamas garas yra tiekiamas į SKRA apdorojimo kompleksą (pastatą Nr. 150), kur naudojamas kaip technologinės įrangos (išgarinimo, bitumavimo) šilumos šaltinis. Garo katilinėje įrengti trys LOOS kompanijos 2004 m. gamybos 11,2 MW garo katilai. Bendras garo katilinės galingumas – 33,6 MW. Pagrindinis katilinės kuras yra gamtinės dujos, rezervinis kuras – dyzelinas. Dyzelinis kuras saugojamas dviejose 500 m³ talpose IAE aikštelėje;
- Rezervinis elektros energijos tiekimas. Po galutinio antrojo reaktoriaus sustabdymo, IAE rezervinio elektros tiekimo stotyje (pastate Nr. 111) eksploatacijoje buvo išlaikomi 6 dyzeliniai generatoriai, kurių kiekvieno elektrinė galia 5600 kW. Generatoriai buvo periodiškai išbandomi. Dyzelinis kuras saugojamas šešiose 100 m³ požeminėse talpose IAE aikštelėje (šiuo metu dyzeliniai generatoriai yra atjungti nuo energijos tiekimo sistemos ir išmontuoti, žr. 4.2.3.1 skyrelį);
- IAE poeksploatacinė priežiūra. Veikla apima tokius įrenginių ir sistemų aptarnavimo ir remonto darbus kaip gręžimas, frezavimas, galandimas, pjovimas, šlifavimas ir pan. naudojant įvairiuose IAE pastatuose esančius metalo apdirbimo įrankius ir stakles, suvirinimo aparatus ir pan.;
- Metalinių statinių gamyba. Metalinės statinės yra naudojamos vykdant KRA tvarkymą ir galutinį apdorojimą. Statinės gaminamos iš metalo lakštų juos presuojant ir suvirinant. Pagamintos statinės valomos metalo šratais, gruntuojamos, dažomos bei džiovinamos. Statinių gamybos įranga yra pastate Nr. 130/1, esančiame IAE aikštelės stebimojoje zonoje;
- IAE išmontavimo ir pradinio apdorojimo (smulkinimo, dezaktyvavimo) darbai. Išmontavimo ir smulkinimo darbai vykdomi naudojant tiek mechaninio, tiek terminio pjovimo įrangą. Dezaktyvavimui naudojamas vanduo, cheminės medžiagos, įvairūs mechaninio poveikio įrenginiai (valymas šratais, apdirbimas tekimo staklėmis, šlifuoκληiais ir pan.);

- KRA deginimo įrenginys. Įrenginyje deginamos degios trumpaamžės kietosios ir skystosios (alyvos, tepalai) atliekos. Deginimo įrenginys yra sumontuotas KAAK, deginimo įrenginio pramoninė eksploatacija vykdoma nuo 2022 m.;
- Kitos IAE eksploatavimo ir eksploatavimo nutraukimo veiklos. Tai kitose veiklose naudojamo dyzelinio kuro saugojimas, LPBKS-2 ir pastate Nr. 185 esančių rezervinio elektros tiekimo generatorių periodinis išbandymas, bitumo saugojimas (pastate Nr. 161), personalo aprangos skalbimas specialioje skalbykloje (pastate Nr. 156) ir kitos veiklos.

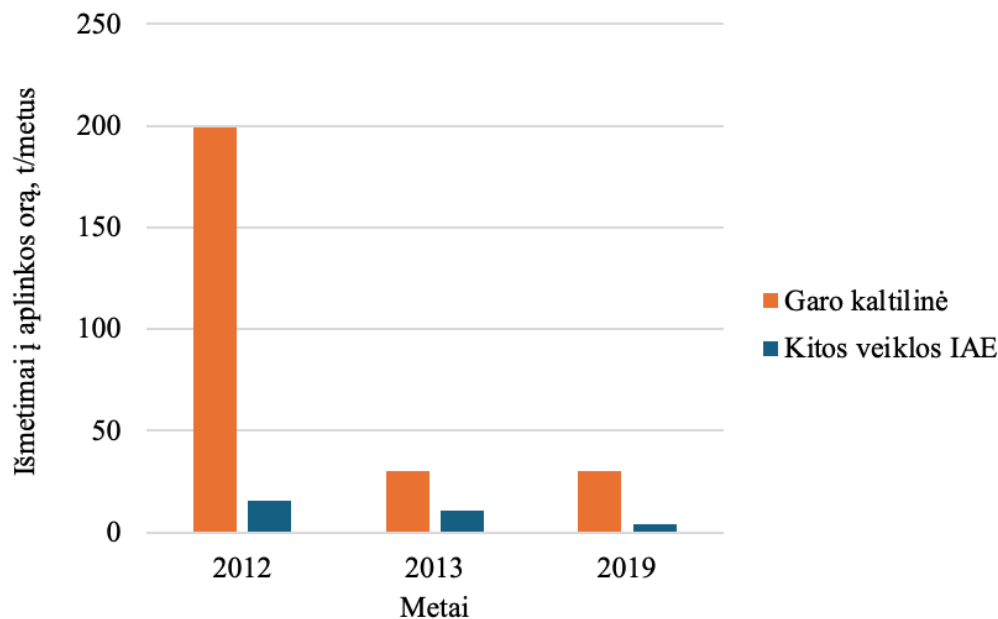
Svarbiausi teršalai, kurie išmetami į aplinką deginant gamtines dujas, dyzelinį kurą, degias radioaktyviąsias atliekas, mechaniškai ir termiškai apdorojant metalus yra anglies monoksidas, azoto oksidai, kietosios dalelės ir sieros dioksidas. Galimas metalo junginių (geležies ir jo oksidų, mangano oksidų) nedidelis išmetimas. Iš dyzelinio kuro ir bitumo saugojimo talpyklų išsiskiria lakieji organiniai junginiai. Saugant ir naudojant (statinių gamyboje ir kt.) įvairias chemines medžiagas išmetami ksilenas, toluolas, izobutanolis, butanolis, emulsolis, acetonas, bulilacetatas, etanolis ir kiti cheminiai junginiai. Iš specialiosios skalbyklos į aplinką išmetamas natrio hidroksidas.

Teršalų išmetimo į aplinkos orą sąlygos ir leistini išmetimai yra nustatyti IAE taršos integruotos kontrolės ir prevencijos leidime [57] bei vėliau jį pakeitusiame taršos leidime [58]. IAE nustatyti leistini išmetimai bei pagal taršos šaltinių ir taršos inventorizaciją [79], [80] įvertinti esami išmetimai į aplinkos orą parodyti 4.2-7 pav. Nuo 2010 m. iki 2024 m. leistini išmetimai į aplinkos orą sumažėjo apytiksliai nuo 200 t/metus iki 30 t/metus.

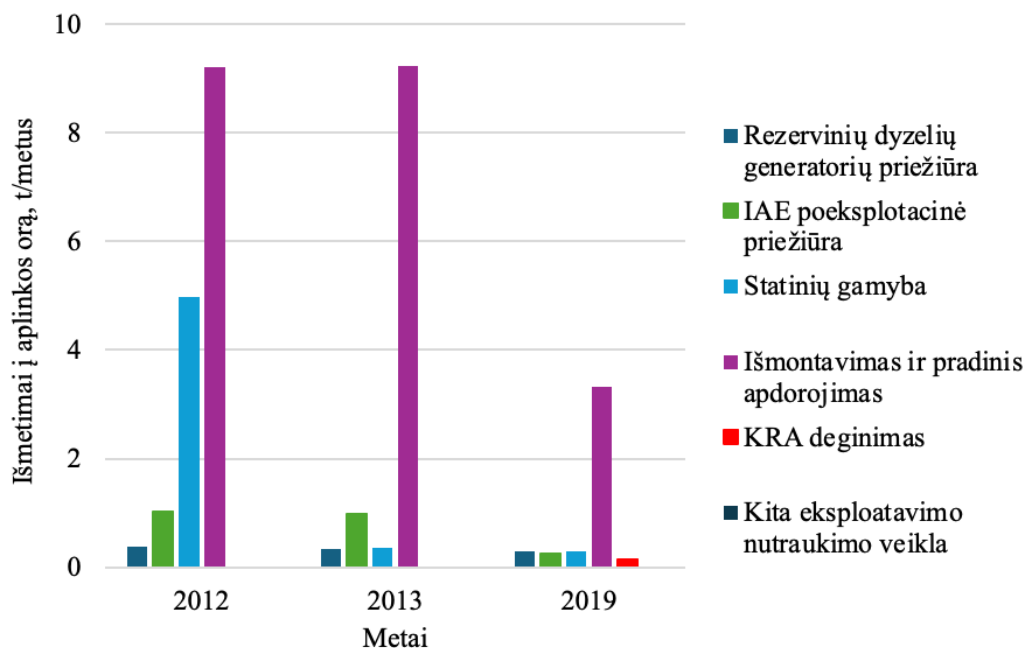


4.2-7 pav. IAE nustatyti leistini išmetimai į aplinkos orą ir atskirais metais įvertinti esami išmetimai į aplinkos orą

Aplinkos oro tarša iš stacionarių šaltinių pirmiausia sietina su garo katilinės veikla. Garo katilinės išmetimai sudaro apie 70-90% visų teršalų išmetimo, 4.2-8 pav. Garo katilinės eksploataciją planuojama užbaigti įdiegus naujus, energetiniu požiūriu labiau ekonomiškus SKRA išgarinimo įrenginius, žr. 3.2.3 skyrelį. Be garo katilinės, kitų IAE veiklų išmetimai papildomai detalizuoti 4.2-9 pav. Dominuoja išmetimai, susidarantys įrengimų ir sistemų išmontavimo ir pradinio apdorojimo veikloje.

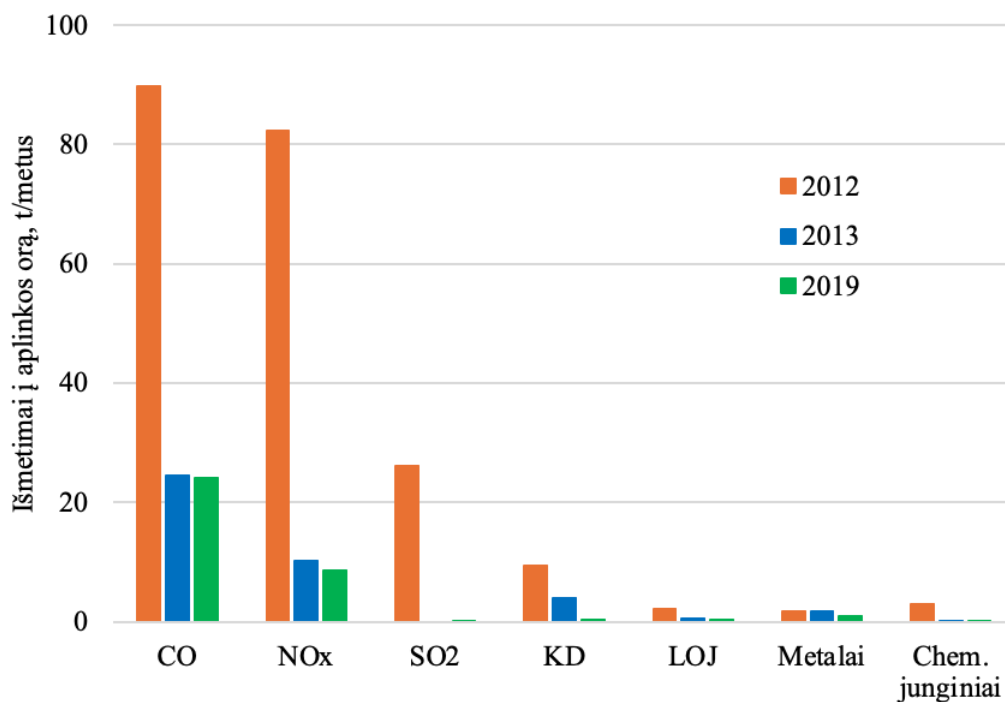


4.2-8 pav. Teršalų išmetimai į aplinkos orą dėl garo katilinės ir kitų IAE vykdomų veiklų



4.2-9 pav. Teršalų išmetimas į aplinkos orą dėl kitų (be garo katilinės) IAE vykdomų veiklų

Atskirų teršalų išmetimas į aplinkos orą apibendrintas 4.2-10 pav. Dominuoja išmetimai susidarantys deginant gamtines dujas, dyzelinį kurą, mechanškai ir termiškai apdorojant metalus: anglies monoksidas (CO), azoto oksidai (NO_x), sieros dioksidas (SO₂), kietosios dalelės (KD). Šių teršalų išmetimas ir sklaida apsprendžia oro kokybę IAE aikštelėje ir taršos atitikimą nustatytoms oro užterštumo normoms, žr. 4.2.1.2 skyrelį.



4.2-10 pav. Teršalų išmetimas į aplinkos orą iš IAE

Be stacionarių taršos šaltinių, aplinkos oro taršą IAE aikštelėje ir greta esančių BEO aikštelėse taip pat lemia mobilūs taršos šaltiniai, t. y. transporto priemonės, pervežančios įvairias medžiagas (radioaktyviąsias atliekas, statybines medžiagas, griovimo darbų atliekas), šakiniai krautuvai, traktoriai, statybos mašinos. Dauguma IAE naudojamų mobilių taršos šaltinių yra varomos dyzeliniu kuru. Deginant dyzelinį kurą į aplinką išmetami anglies monoksidas, azoto oksidai, sieros dioksidas, angliavandeniliai ir kietosios dalelės. 2010-2024 m. laikotarpyje IAE sunaudodavo nuo 153 iki 75 t dyzelinio kuro per metus. Ateityje planuojamas apie 100 t/metus dyzelinio kuro sunaudojimas, žr. 2.4 skyrių.

Griaunant ir ardant pastatus ir statybines konstrukcijas, atliekant aikštelės rekultivavimo darbus bei kitus statybos darbus, susidarys dulkės (kietosios dalelės), kurių sklaida taip pat darys poveikį oro kokybei IAE aikštelėje.

4.2.2.2 Radioaktyviosios taršos šaltiniai

Aplinkos oro radioaktyviosios taršos šaltiniai IAE aikštelėje yra kontroliuojamojoje zonoje

esančių pastatų veikiančios specialiosios ventiliacijos sistemos. Išmetimai į aplinkos orą vykdomi per ventiliacijos kaminus ir ventiliacijos ortakius. Išmetimai į aplinkos orą vyksta per:

- reaktorių blokų pastatų Nr. 101/1 ir Nr. 101/2 ventiliacinius kaminus (150 m aukščio);
- SKRA apdorojimo komplekso pastato Nr. 150 ventiliacijos kaminą (75 m aukščio);
- KRA saugyklos pastato Nr. 157 G3 atliekų sekcijų ventiliacijos kaminą (15 m aukščio);
- Kitų IAE pastatų Nr. 117/1, 130/2, Nr. 156, Nr. 158/2, Nr. 159 ventiliacijos ortakius (11-20 m aukštyje);
- LMRA rūšiavimo modulio kaminą (40 m aukščio) ir išėmimo modulių IM2 ir IM3 ventiliacijos ortakius (15 m aukštyje);
- LMRA kaupiamosios saugyklos ventiliacijos ortakį (9 m aukštyje);

Greta IAE aikštelės yra dviejų kitų BEO - LPBKS-2 ir KAASK aikštelės. Šie BEO turi atskiras specialiąsias ventiliacijos sistemas. Pradėjus šių objektų eksploatavimą, radionuklidai į aplinkos orą yra išmetami per

LPBKS-2 ventiliacijos kaminą (30 m aukščio);

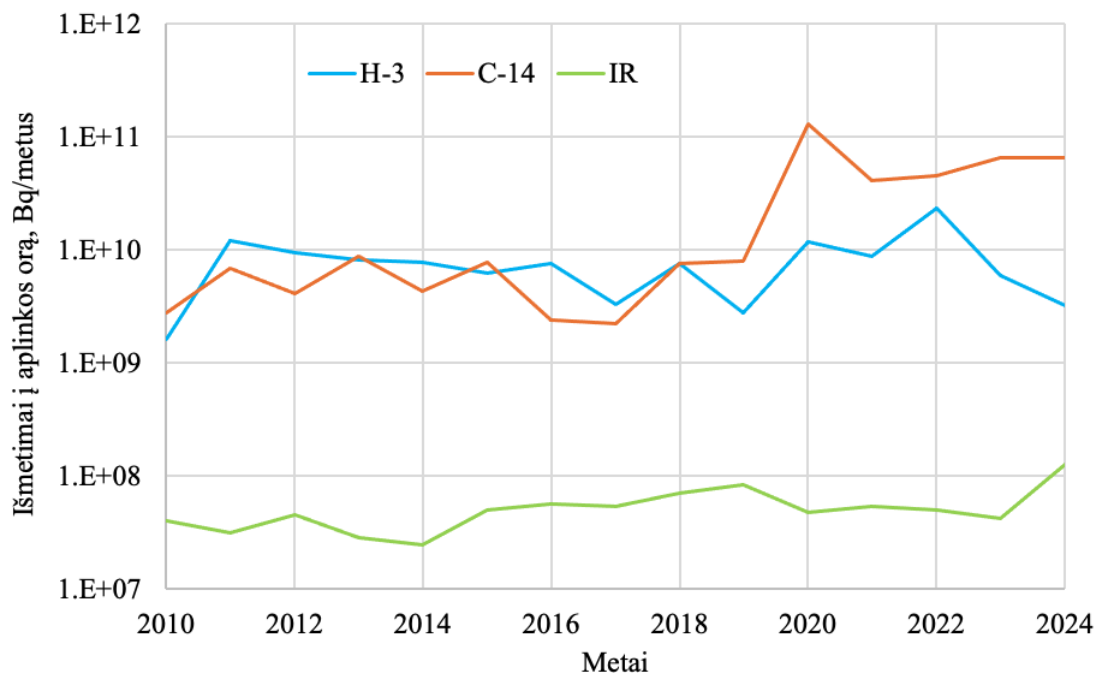
KAASK ventiliacijos kaminą (50 m aukščio).

KAASK komplekso aikštelėje bus pastatyta nauja LRAS, kuri turės savo atskirą branduolinės ventiliacijos sistemą.

IAE eksploatavimo nutraukimo metu aplinkos oro radioaktyviosios taršos šaltinių skaičius nėra pastovus ir keičiasi priklausomai nuo vykdomos veiklos. Vykdamas IirPA darbus pastate Nr. 117/1, bei vėliau atliekant A klasės atliekų, atvežtų iš pastato Nr. 117/2 pradinį apdorojimą, pastate Nr. 117/1 buvo naudojami mobilūs filtracijos įrenginiai ir išmetimai į aplinkos orą vyko per ant šių pastatų stogo įrengtus ventiliacijos ortakius. Užbaigus pradinio apdorojimo veiklas pastatuose Nr. 117/1 ir Nr. 119, radioaktyvūs išmetimai iš šių pastatų nebevyksta. Pastatai Nr. 117/1 ir Nr. 117/2 šiuo metu jau yra nugriauti. Išmetimai iš KRA saugyklos pastato Nr. 157 vyko G3 atliekų dėjimo į šį pastatą metu, iki 2017 m. Pastatius KAIK ir pradėjus 2018 m. išimti G3 atliekas iš pastato Nr. 157, išmetimai į aplinką vyksta per IM-3 ventiliacijos ortakį. KAASK pradėjo veikti ir išmetimai į aplinką vykdomi nuo 2018 m.

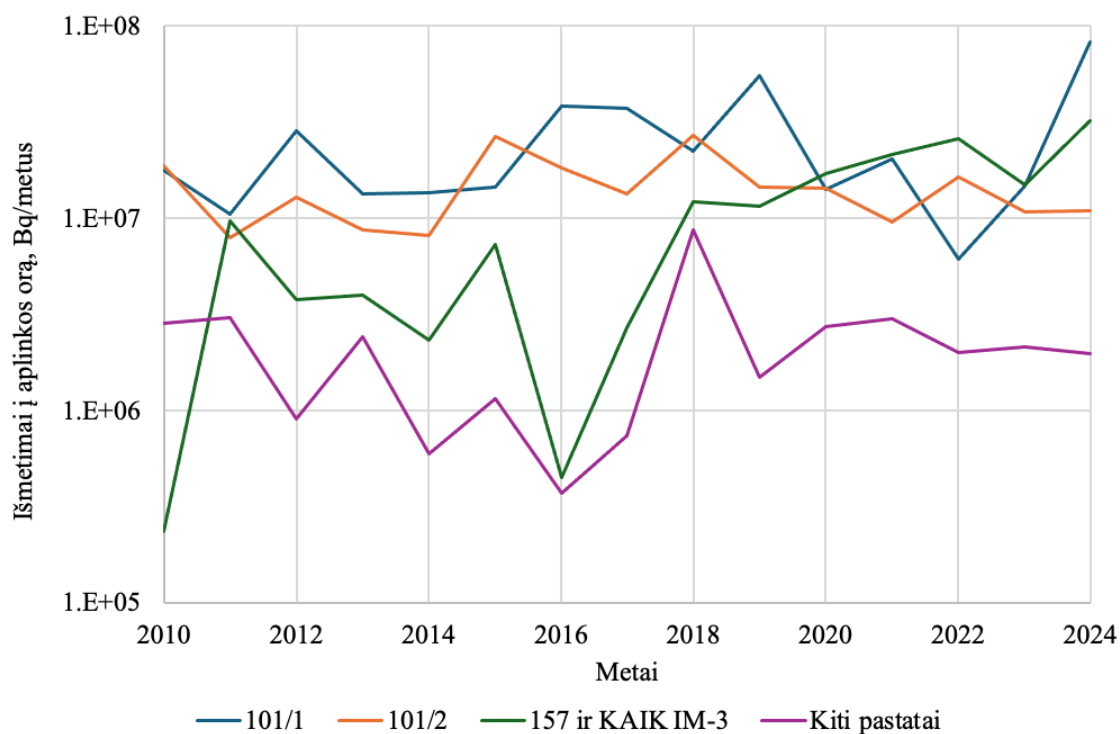
Radionuklidų išmetimas į aplinkos orą iš IAE aikštelės ir greta esančių BEO apibendrintas 4.2-11 pav. Išskirtos trys išmetimų grupės, kurių išmetimų dydžiai ženkliai skiriasi, tai – radionuklidai H-3, C-14 ir kiti radioaktyvūs aerozoliai (pažymėta kaip IR grupė). Radioaktyvių aerozolių metiniai išmetimai sudaro apie $10^7 - 10^8$ Bq/metus, H-3 apie 10^{10} Bq/metus ir C-14 apie $10^9 - 10^{11}$ Bq/metus. Radionuklidų H-3 ir C-14 išmetimai iš pastato Nr. 101/1 matuojami tik nuo 2023 m., kada šiame pastate buvo pradėti reaktoriaus R1 ir R2 zonų išmontavimo darbai bei grafito turinčių atliekų

tvarkymas. Laikotarpiui nuo 2010 m. iki 2022 m. priimta, kad išmetimai iš pastato Nr. 101/1 buvo tokie patys (išskyrus C-14 išmetimus 2020 m.), kaip ir iš pastato Nr. 101/2. Šių radionuklidų išmetimai iš abiejų pastatų 2023 m. ir 2024 m. yra panašios eilės. 2020 m. C-14 išmetimų iš pastato Nr. 101/2 padidėjimas siejamas su tuo metu vykdytais VAS strypų iškrovimo iš 2-ojo reaktoriaus aktyviosios zonos darbais, nes strypuose yra boro karbido ir grafito. Toks C-14 išmetimų iš pastato Nr. 101/2 padidėjimas nebuvo laikomas reprezentatyviu išmetimams iš pastato Nr. 101/1. Sustabdžius abu reaktorius, inertinės radioaktyviosios dujos nebesusidaro ir į aplinką nebeišmetamos.



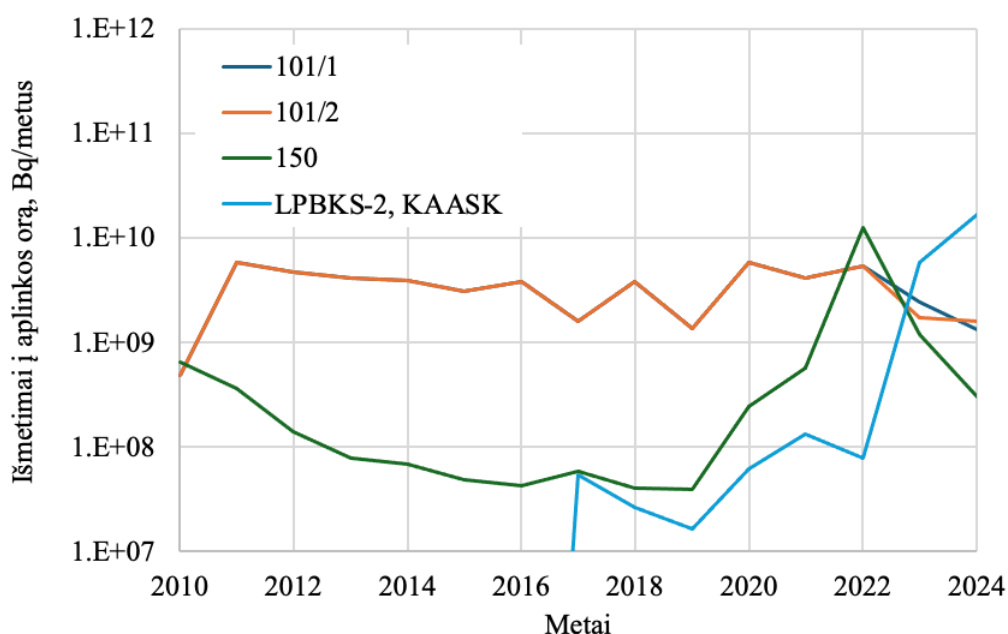
4.2-11 pav. Radioaktyvūs išmetimai į aplinkos orą iš IAE aikštelės ir greta esančių BEO. IR – radioaktyvūs aerosoliai

Radioaktyviųjų aerosolių išmetimai iš atskirų IAE pastatų parodyti 4.2-12 pav. Dominuoja išmetimai iš reaktorių blokų pastatų Nr. 101/1 ir Nr. 101/2. Išmetimai iš šių pastatų sudaro apie 75% viso į aplinkos orą 2010-2024 m. išmesto aktyvumo. Kitas gana svarbus išmetimų šaltinis yra 157 pastate esančių G3 grupės atliekų tvarkymas, t. y. atliekų dėjimas iki 2017 m. ir išėmimas nuo 2018 m. Išmetimai iš šio pastato sudaro apie 21% visų išmetimų. Radioaktyviųjų aerosolių išmetimai iš visų kitų IAE pastatų yra mažiau reikšmingi ir sudaro apie 4% viso į aplinkos orą 2010-2024 m. išmesto aktyvumo. Radionuklidai, kurių išmetimai dominuoja radioaktyviųjų aerosolių grupėje yra Co-60 ir Cs-137.

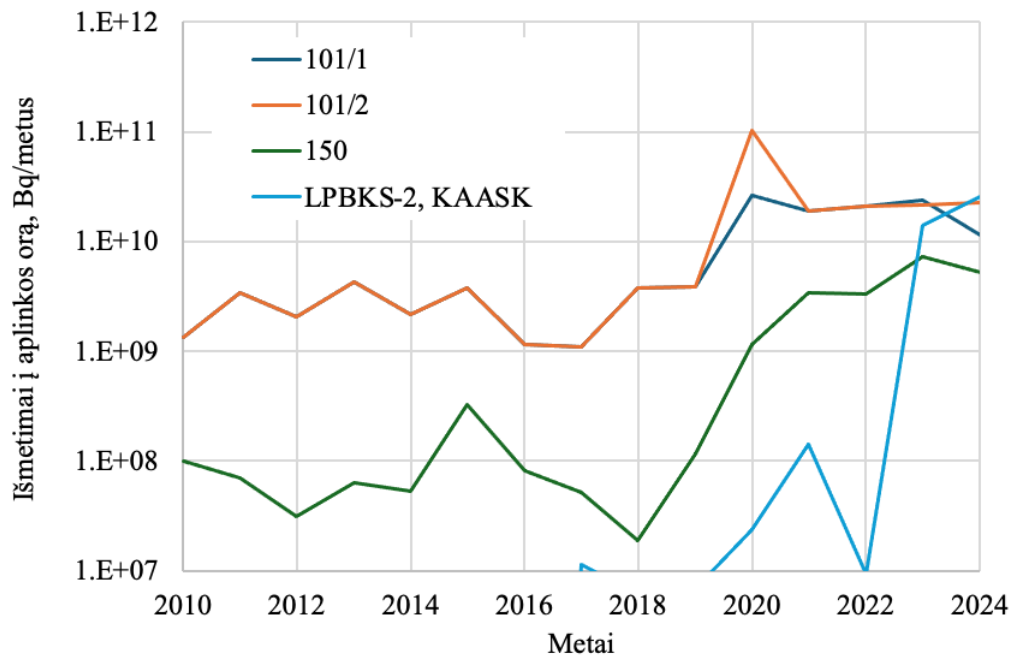


4.2-12 pav. Radioaktyviųjų aerozolių (IR grupė) išmetimai į aplinkos orą iš IAE aikštelės ir greta esančių BEO

Radionuklidų H-3 ir C-14 išmetimai iš IAE aikštelės parodyti 4.2-13 pav. ir 4.2-14 pav. Radionuklidai H-3 ir C-14 išmetami iš reaktorių blokų pastatų Nr. 101/1, Nr. 101/2, SKRA apdorojimo komplekso Nr. 150 ir greta IAE esančių LPBKS-2 bei KAASK. Pradėjus veikti KAASK, H-3 ir C-14 išmetimai į aplinką iš šių įrenginių pasiekė apie 10^{10} Bq/metus reikšmę.



4.2-13 pav. Radionuklido H-3 išmetimai į aplinkos orą iš IAE aikštelės ir greta esančių BEO



4.2-14 pav. Radionuklido C-14 išmetimai į aplinkos orą iš IAE aikštelės ir greta esančių BEO

Radionuklidų išmetimai iš IAE į aplinkos orą yra kontroliuojami ir ribojami pagal nustatytus ribinius išmetimus taip, kad gyventojų apribotoji metinė efektyvi dozė dėl radionuklidų išmetimo į aplinkos orą neviršytų 0,1 mSv. Taip pat taikomi apribojimai netolygiam taršos padidėjimui: atskiro mėnesio radionuklidų išmetimai neturi viršyti 25% nustatytų metinių ribinių išmetimų ir atskiros paros radionuklidų išmetimai neturi viršyti 1% nustatytų metinių ribinių išmetimų [66]. Tais atvejais, kai į aplinkos orą iš kelių šaltinių išmetami keli radionuklidai, turi būti išlaikoma sąlyga [66]:

$$\sum_i \sum_j \frac{Q_{ij}}{A_j} \leq 1$$

Čia:

Q_i – iš i-tojo šaltinio į aplinkos orą išmestas j-tasis radionuklidas, Bq/metų;

A_j – j-tojo radionuklido ribinis aktyvumas, Bq/metų.

Ribinių išmetimų reikšmės nustatomos leidimuose išmesti į aplinką radionuklidus [67], [68] bei vėliau juos pakeitusiuose radionuklidų išmetimo iš IAE į aplinką planuose [69], [70], [71]. Planai rengiami ir su atsakingomis institucijomis derinami pagal branduolinės saugos reikalavimus [66]. IAE eksploatavimo nutraukimo metu taikyti ribiniai metiniai išmetimai į aplinkos orą apibendrinti 4.2-3 lent. Siekiant supaprastinti išmetimų į aplinką kontrolę, IAE nuo 2013 m. išmetamus į aplinką radionuklidus grupuoja, išskirdamos radionuklidus H-3 ir C-14 bei dvi radionuklidų grupes: radioaktyviuosius aerozolius (IR radionuklidų grupė) ir radioaktyviasias inertines dujas (IRD

radionuklidų grupė). Atskirose grupėse vertinami radionuklidai pateikti 4.2-4 lent. [71]. Į grupę apjungtiems radionuklidams nenustatomos individualios ribinio aktyvumo reikšmės. Grupėje esantiems radionuklidams nustatomas vienas bendras ribinis aktyvumas, kuris parenkamas atsižvelgiant į grupės išmetime vyraujančius radionuklidus ir taikant konservatyvią (mažiausią) atskiro, išmetime vyraujančio radionuklido ribinio aktyvumo reikšmę. IR grupės ribinio aktyvumo reikšmei 2013-2019 m. buvo taikomas Co-60 apskaičiuotas ribinis aktyvumas, nuo 2020 m. taikomas Cs-137 apskaičiuotas ribinis aktyvumas.

Nuo 2020 m. nustatytos mažiausios ribinių išmetimų reikšmės ir tai sietina su IAE atnaujinta gyventojų apšvitos dozių apskaičiavimo metodika [71], kuri remiasi paprastesniais ir, atitinkamai, žymiai konservatyvesniais radionuklidų sklaidos modeliais ir juose naudojamais parametrais [72].

4.2-3 lent. IAE eksploatavimo nutraukimo metu taikomi ribiniai metiniai išmetimai į aplinkos orą

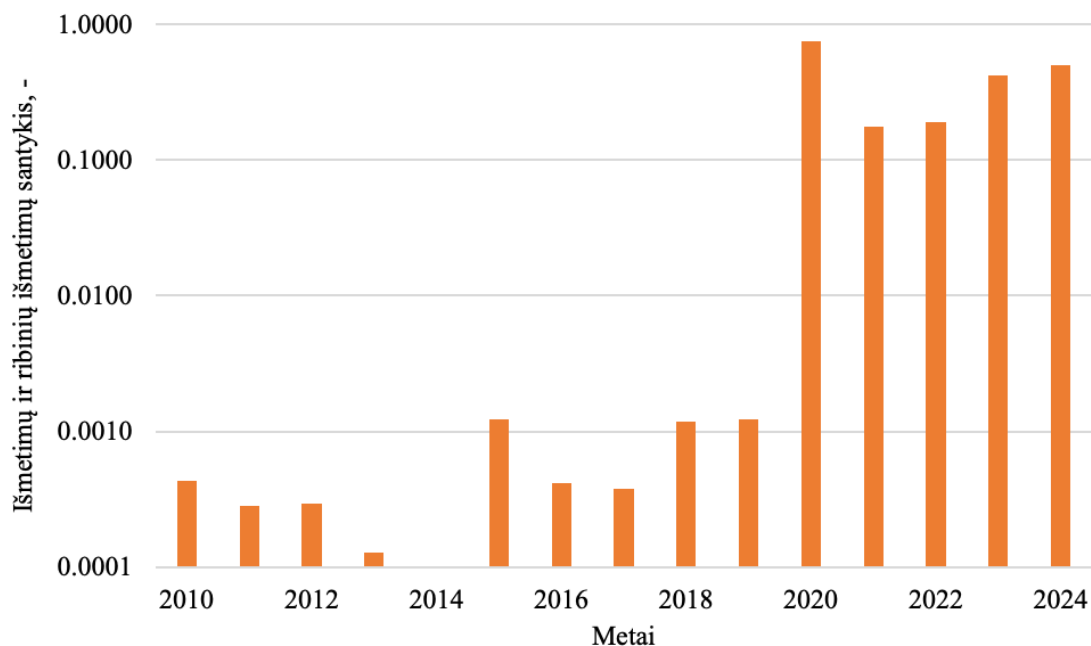
Radionuklidas	Ribiniai aktyvumai atskirais laikotarpiais, Bq			
	2010-2012 m.	2013-2014 m.	2015-2019 m.	Nuo 2020 m.
H-3	1,06E+16	1,44E+16	2,22E+14	1,01E+13
C-14	4,56E+13	4,55E+13	3,41E+12	1,42E+11
Co-60	3,68E+11	-	-	-
Sr-90	2,43E+10	-	-	-
Cs-137	1,73E+11	-	-	-
IR grupė	-	9,47E+11	1,72E+12	2,90E+09

4.2-4 lent. Radionuklidų grupės ir jose vertinami radionuklidai

Radionuklidų grupė	Radionuklidai
H-3	H-3
C-14	C-14
IR	Mn-54, Co-60, Ni-63, Ni-59, Sr-90, Nb-94, Tc-99, I-129, I-131, Cs-134, Cs-137, Eu-152, Eu-154, Eu-155, Tb-158, Ho-166m, U-235, U-238, Am-241, Cm-244, Pu-238, Pu-239, Pu-240, Pu-241

2010 – 2024 m. išmetimų palyginimas su ribiniais išmetimais parodytas 4.2-15 pav. Kaip matyti, metiniai radioaktyvūs išmetimai į aplinkos orą 2010-2019 m. laikotarpyje sudarė 0,01% - 0,1% nustatytų ribinių išmetimų. Tokie išmetimai gali būti vertinami kaip labai nedideli ir atitinkantys ALARA principą. Nuo 2020 m. išmetimo aktyvumo dalis, papildomai vertinant C-14 ir H-3 išmetimus iš pastato Nr. 101/1, sudaro nuo 31% iki 94% nustatytų ribinių išmetimų. Toks išmetimų dalies padidėjimas nėra siejamas su fiziškai didesniais išmetimais, (žr. 4.2-11 pav., 4.2-12 pav., 4.2-13 pav., 4.2-14 pav.), bet su pasikeitusia gyventojų apšvitos vertinimo metodika [71]. Ši metodika gali būti tikslinama, konservatyvius dozių vertinimo modelius pakeičiant labiau realistiniais radionuklidų sklaidos modeliais, plačiau vertinančiais atskirų išmetimo šaltinių ir atmosferinės sklaidos specifiką [81].

Siekiant optimizuoti energijos blokų ventiliacijos sistemų eksploatavimą ir mažinti energijos suvartojimą, gali būti tikslinga esamus 150 m aukščio energijos blokų ventiliacijos kaminus pilnai ar dalinai išmontuoti anksčiau, nei bus pasirengta reaktorių R3 zonų išmontavimui ir išmetimus į aplinkos orą organizuoti per žemesnius ventiliacijos kaminus. Atliekant kaminų modifikavimą svarbu išlaikyti tokį pat efektyvų aerozolinių ir kitų radioaktyvių dalelių išmetimų filtravimą, žr. 4.9.4 skyrelį.



4.2-15 pav. Išmetimų į aplinkos orą palyginimas su ribiniais išmetimais

4.2.3 Galimas poveikis

4.2.3.1 Neradioaktyviosios taršos poveikis

Tęsiant IAE eksploatavimo nutraukimą, šiuo metu IAE esančių stacionarių oro taršos šaltinių skaičius mažės. Atitinkamai, mažės teršalų išmetimas į aplinkos orą.

Svarbiausio IAE taršos šaltinio, garo katilinės, eksploataciją planuojama užbaigti įdiegus naujus, energetiniu požiūriu labiau ekonomiškus SKRA išgarinimo įrenginius, žr. 3.2.3 skyrelį. Nauji išgarinimo įrenginiai apdoroja SKRA vakuuminio garinimo sąlygomis, naudodami elektrą kaip energiją šaltinį. Taip pat nebereikės rezervinio katilinės kuro - dyzelino nuolatinio saugojimo IAE aikštelėje.

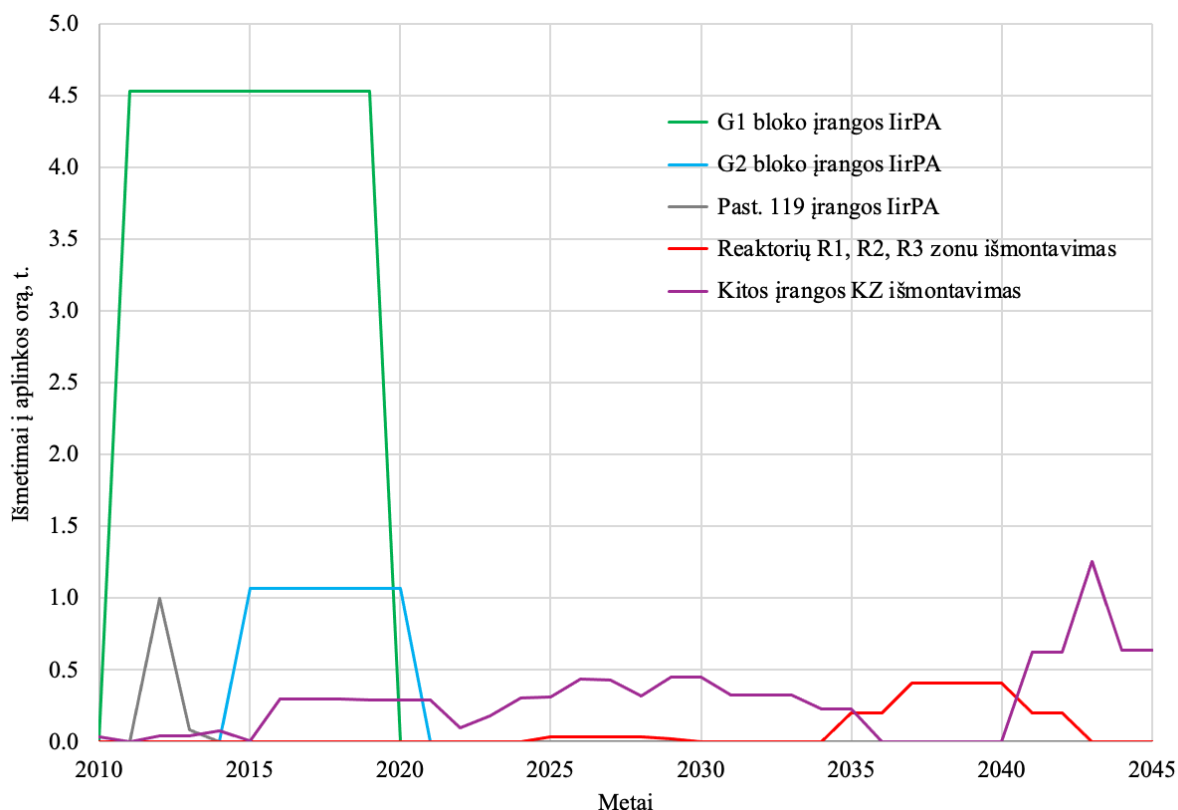
IAE rezervinio elektros tiekimo stotyje (pastate Nr. 111) buvusių dyzelinių generatorių eksploatacija užbaigta 2022 m. Dyzeliniai generatoriai yra išmontuoti, pastatas Nr. 111 šiuo metu yra griauamas. Rezervinio elektros tiekimo dyzeliniai generatoriai LPBKS-2 pastate (305 kW) ir pastate Nr. 185 (75 kW) yra periodiškai išbandomi.

Įrenginių ir sistemų aptarnavimo darbų apimtys, palaipsniui izoliuojant, atjungiant ir išmontuojant tolimesnei eksploatacijai nebereikalingus įrengimus ir sistemas, mažėja.

Metalinių statinių gamyba, pradėta 2008 m., 2022 m. sustabdyta ir šiuo metu nevykdoma. Esant poreikiui, statinių gamyba gali būti atnaujinta.

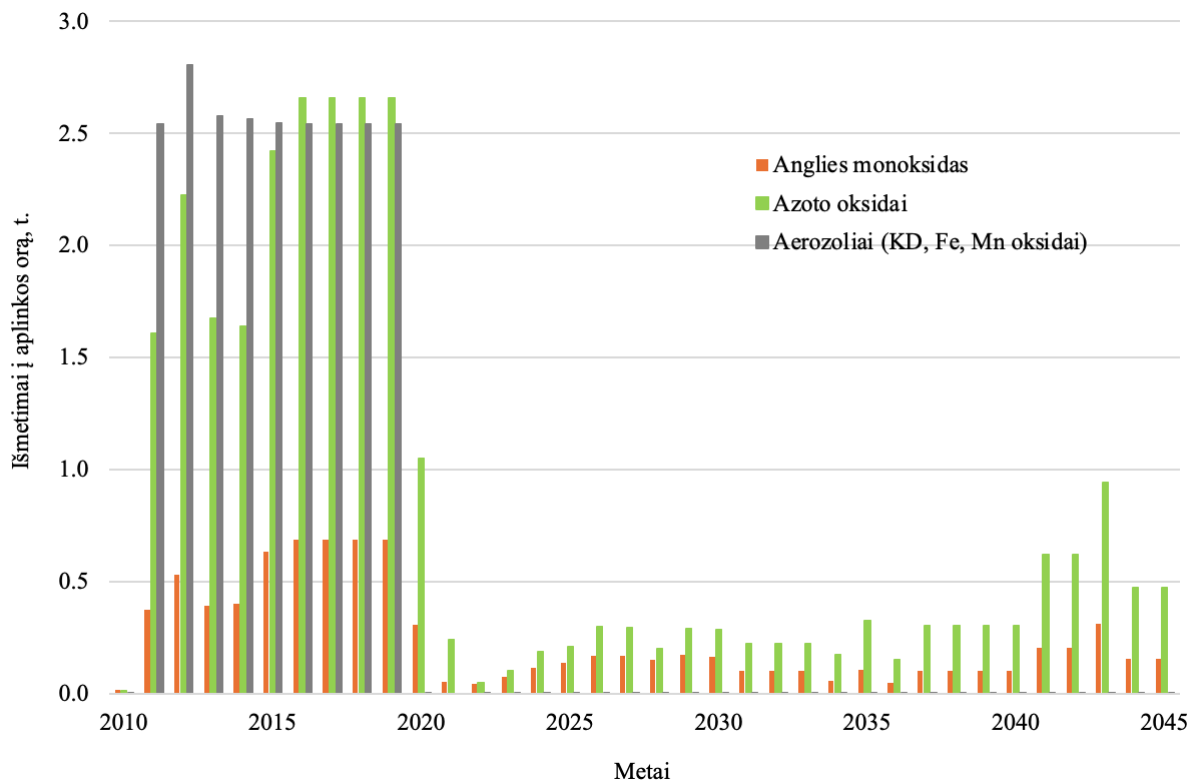
Teršalų išmetimai dėl išmontavimo ir pradinio apdorojimo veiklų parodyta 4.2-16 pav. Vertinamas tiek jau atliktų veiklų poveikis [31], [32], [33], [34], [35], [36], [37], [38], [39], [40], [41], [42], [43], tiek ateityje numatomų išmontavimo ir pradinio apdorojimo veiklų galimi išmetimai. Didesni išmetimai vyko eksploatavimo nutraukimo pradžioje ir juos lėmė G1 bloko įrangos išmontavimo ir smulkinimo darbai. G1 bloko projektiniai sprendiniai numatė, kad išmetimų HEPA filtravimas bus taikomas išmontuojant LMRA (A klasės) medžiagas. Nebekontroliuojamųjų (0 klasės) medžiagų mechaninio ir terminio pjaustymo metu susidarę teršalai prieš išmetant į aplinką nebuvo specialiai valomi, todėl suskaičiuoti gana dideli aerozolių (kietųjų dalelių, geležies ir jos junginių) išmetimai į aplinkos orą, 4.2-17 pav. Taršos sklaidos skaitinis modeliavimas parodė [33], kad kietųjų dalelių išmetimai ribinių koncentracijų neviršija, tačiau problematišku IAE aikštelėje gali būti azoto junginių išmetimas. Terminio metalų pjovimo metu susidarancios CO ir NO_x dujos nėra išfiltruojamos mechaniniais filtrais ir tiesiogiai patenka į aplinkos orą. Teršalų pažemio koncentracijų skaičiavimai, kartu vertinant teršalų fonines koncentracijas ir išmetimus iš kitų IAE aikštelėje esančių taršos šaltinių, parodė, kad vieno iš teršalų, azoto oksidų, 1 valandos koncentracija IAE aikštelėje gali viršyti ribinę reikšmę (žr. 4.2-2 lent.) apie 1,2 karto. Apgyventinose vietovėse (už IAE SAZ) ribinės koncentracijos nebus viršijamos.

Išmontuojant analogišką G2 bloką buvo plačiau naudojamos mechaninio pjaustymo technologijos. Terminio pjaustymo priemonės naudotos tik tais atvejais, kai mechaninio pjaustymo būdai buvo neįmanomi arba netikslingi. Teršalų CO, NO_x išmetimas G2 bloko įrengimų ir sistemų išmontavimo metu sumažėjo apie 3 kartus, o aerozolių išmetimai, dėl jų HEPA filtravimo tapo ženkliai mažesni. Visų vėliau rengiamų įrengimų ir sistemų išmontavimo projektų projektiniai sprendiniai numatė visų išmetimų filtravimą ir tai ledo ženkliai sumažinti galimus aerozolių išmetimus.



4.2-16 pav. Atskiruose IirPA projektuose įvertinti teršalų suminiai išmetimai į aplinkos orą ir tolimesnėms IirPA veikloms prognozuojami teršalų suminiai išmetimai į aplinkos orą

Kaip rodo jau IAE atliktų išmontavimo projektų patirtis, bent kiek ženklėsnė aplinkos oro tarša gali būti siejama su terminiu metalų apdorojimu – pjaustymu naudojant plazmos lanką arba deguonies acetileno dujas. Šių veiklų metu susidarančios CO, NO_x dujos nėra išfiltruojamos mechaniniais filtrais ir yra tiesiogiai išmetamos į aplinkos orą, 4.2-17 pav. Išmontavimo ir dezaktyvavimo veikloje, naudojant tiek terminio, tiek mechaninio poveikio priemones, susidarę aerosoliai (dulkių, metalų ar kitų medžiagų kietosios dalelės), jei yra filtruojami preliminarus valymo ir švaraus valymo HEPA filtrais, nusėda šiuose filtruose ir į aplinką nepatenka. Metalų dezaktyvavimas šratų srautu yra vykdomas uždaroje apsauginėse kamerose su išmetimų HEPA filtravimu ir todėl praktiškai visos kietosios dalelės nusėda filtruose. Išmetimai į aplinkos orą yra nereikšmingi ir poveikio aplinkos oro taršai nedaro.



4.2-17 pav. IirPA projektuose įvertinti atskirų teršalų išmetimai į aplinkos orą ir tolimesnėms IirPA veikloms prognozuojami atskirų teršalų išmetimai į aplinkos orą

Teršalų išmetimo į aplinkos orą prognozės būsimoms IirPA veikloms, 4.2-16 pav. ir 4.2-17 pav. konservatyviai numato panašios arba didesnės apimties terminio apdorojimo priemonių naudojimą, kaip ir jau atliktuose IirPA projektuose. Priimta, kad vidutiniškai apie 70% bendros visų metalų masės galėtų būti supjaustyta terminiu būdu, o išmontuojant reaktorių R3 zonas – iki 90% visos metalų masės. Dujiniams išmetimams suskaičiuoti taikytos išmetimų frakcijos – $1\text{E-}4$ t CO/ t terminiu būdu supjaustyto metalo ir $3\text{E-}4$ t NO_x/ t terminiu būdu supjaustyto metalo. Šios išmetimo frakcijos gana konservatyviai apibendrina IAE jau atliktų IirPA projektų praktiką. Prognozės taip pat remiasi prielaida, kad visi IirPA veiklose susidarę aerosoliai yra filtruojami HEPA filtrais, todėl jų išmetimas bus nedidelis, $1\text{E-}6$ t KD/ t metalo. Vertinimai rodo, kad atsižvelgiant į ateityje planuojamas išmontuoti mases, ilgėjančią išmontavimo darbų trukmę (dėl būtinybės naudoti nuotoliu valdomą įrangą išmontuojant rektorius ir arti reaktorių esančius labiau užterštus komponentus) bei tinkamai organizavus IirPA veiklas, teršalų išmetimai į aplinkos orą gali išlikti nedideli ir neviršyti 1-2 t/metus. Prognozėje matomas taršos išmetimų padidėjimas po reaktorių R3 zonų išmontavimo pabaigos (apie 2040 m ir vėliau) sietinas su prielaida, kad blokuose A1, A2, V1, V2, B1, B2 pradiniuose išmontavimo etapuose neišmontuoti įrengimai ir sistemos (veikiančios ventiliacijos sistemos ir kita likutinė įranga) išliks reikalingos ir bus išmontuotos tik IAE eksploatavimo nutraukimo pabaigoje.

IAE eksploatavimo nutraukimo metu ardant ir griauant statinių konstrukcijas susidarys dulkės, griovimo technika bei transportavimo priemonės į orą išmes CO, NO_x, SO₂, kietąsias daleles. Cheminių medžiagų, sukeliančių nemalonius kvapus, išmetimas į orą nenumatomas. Be to, pagal IAE taršos leidimo [58] sąlygas, turi būti užtikrinta, kad vykdomų veiklų skleidžiami kvapai artimiausioje gyvenamojoje aplinkoje neviršytų Lietuvos higienos normoje HN 121:2010 [82] nustatytas kvapų ribines vertes. Oro tarša bus lokali apimanti griauamo statinio teritoriją ir jos aplinką ~100 m spinduliu. Be to, griovimo darbai bus atliekami atvira ore, natūrali oro cirkuliacija leis išvengti reikšmingų teršalų koncentracijų susikaupimo. Kaip rodo nuo IAE vykdomo aplinkos oro cheminio ir radiologinio monitoringo duomenys, IAE eksploatavimo nutraukimo darbai iki šiol neturėjo reikšmingo neigiamo poveikio aplinkos orui.

Mobilių taršos šaltinių, deginančių dyzelinį kurą, išmetimai į aplinkos orą gali būti įvertinti taikant [83] metodiką. Konservatyviai priimant, kad savaeigių ir kitų nesavaeigių mašinų amžius bus didesnis kaip 13 metų, o dyzelinis variklis atitiks bent EURO II normatyvus, 100 t/metus dyzelinio kuro sunaudojimas lems apie 10 t/metus teršalų išmetimus į aplinkos orą:

- Anglies monoksido: 6,7 t/metus,
- Angliavandenilių: 1,8 t/metus
- Azoto oksidų: 1,1 t/metus;
- Sieros dioksido: 0,10 t/metus;
- Kietųjų dalelių: 0,13 t/metus.

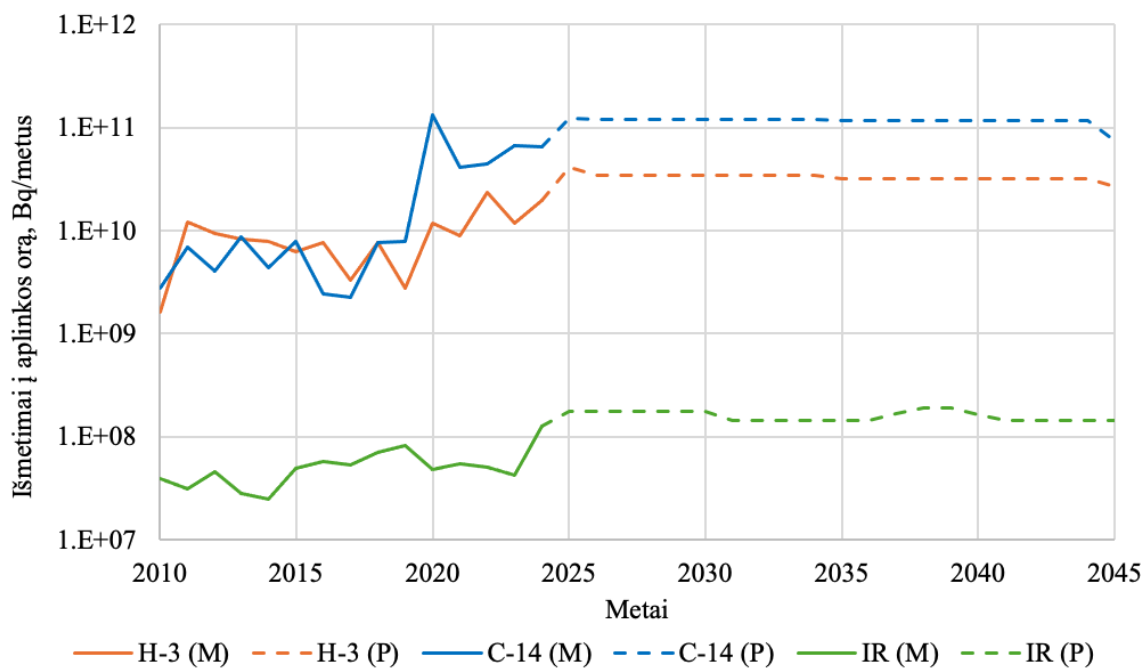
Eksploatavimo nutraukimo metu atnaujinant automobilių parką naujesniais ir mažiau taršiais automobiliais, mobilių taršos šaltinių išmetimai į aplinkos orą mažės. 2012 metų EURO VI normatyvai nustato beveik 3 kartus mažesnius teršalų išmetimus.

Lyginant su teršalų išmetimu į aplinkos orą eksploatacijos nutraukimo pradžioje, vykdam tolimesnius eksploatavimo nutraukimo darbus, išmetamų teršalų kiekis mažės. Sustabdžius garo katilinės eksploatavimą, didžiausiu aplinkos oro neradioaktyviosios taršos šaltiniu IAE aikštelėje ir gretimų BEO aikštelėse bus transporto priemonės, pervežančios įvairias medžiagas (radioaktyvias atliekas, statybines medžiagas, griovimo darbų atliekas), bei kitos savaeigės ir nesavaeigės mašinos, naudojančios dyzelinį kurą.

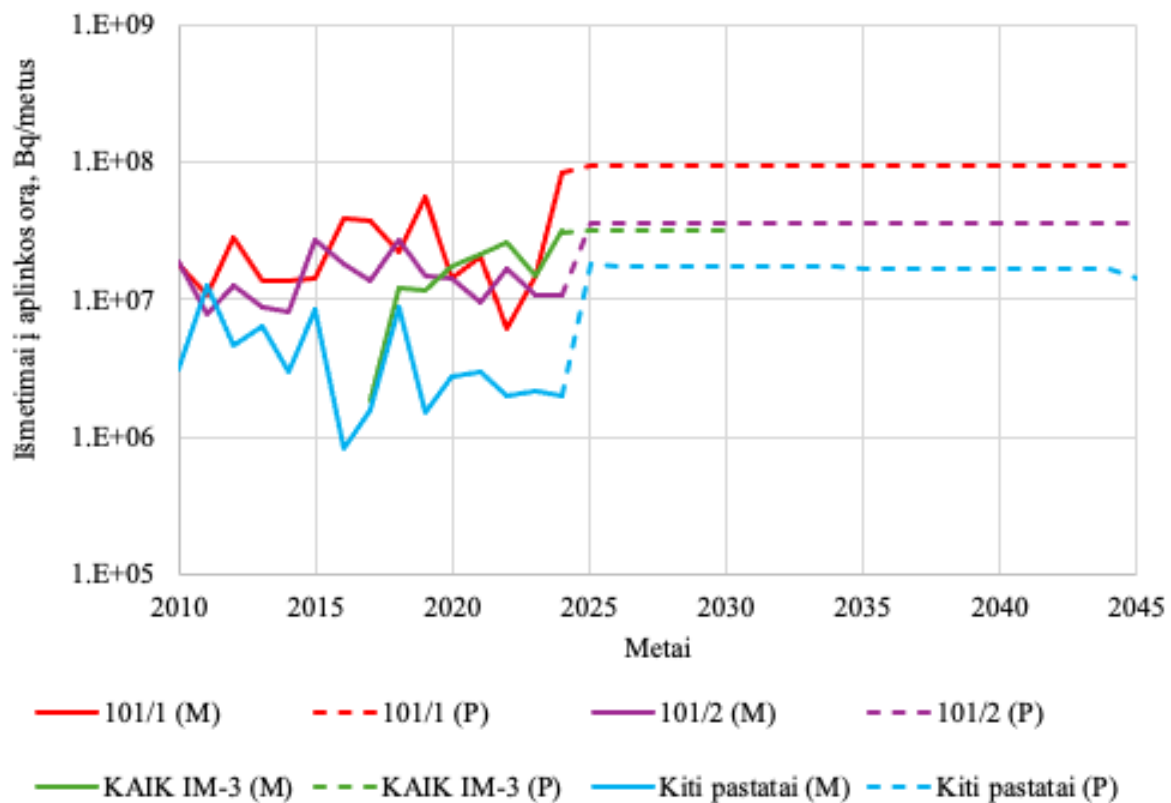
4.2.3.2 Radioaktyviosios taršos poveikis

Iki 2024 m. vykę IAE poeksploatacinė priežiūra, įrengimų ir sistemų išmontavimas ir pradinis apdorojimas bei radioaktyviųjų atliekų tvarkymas reikšmingo neigiamo poveikio aplinkos oro kokybei nedarė. Radionuklidų išmetimai į aplinkos orą neviršijo konservatyviai nustatytų ribinių išmetimų, žr. 4.2.2.2 skyrelį.

IAE eksploatavimo nutraukimo metu išmesti ir prognozuojami būsimi radioaktyvūs išmetimai į aplinkos orą pateikti 4.2-18 pav. Dominuoja radionuklidų C-14 ir H-3 išmetimai, kurie yra apie 10^{10} - 10^{11} Bq/metus. Kitų radionuklidų, apjungtų į IR grupę (žr. 4.2-4 lent.) metiniai išmetimai yra apie 10^8 Bq/metus. IR grupės radionuklidų išmetimas iš atskirų IAE pastatų parodytas 4.2-19 pav. Dominuoja išmetimai iš reaktorių blokų pastatų Nr. 101/1 ir Nr. 101/2. Taip pat reikšmingas išmetimų šaltinis yra G-3 grupės KRA išėjimas iš pastato Nr. 157 su moduliu IM-3. Išmetimai iš visų kitų IAE ir greta esančių BEO pastatų yra mažesni, apie 10^7 Bq/metus.



4.2-18 pav. H-3, C-14 ir IR grupių radionuklidų išmetimas į aplinkos orą iš IAE, (M) – monitoringo duomenys, (P) – prognozuojami išmetimai



4.2-19 pav. IR grupės radionuklidų išmetimas iš atskirų IAE pastatų, (M) – monitoringo duomenys, (P) – prognozuojami išmetimai

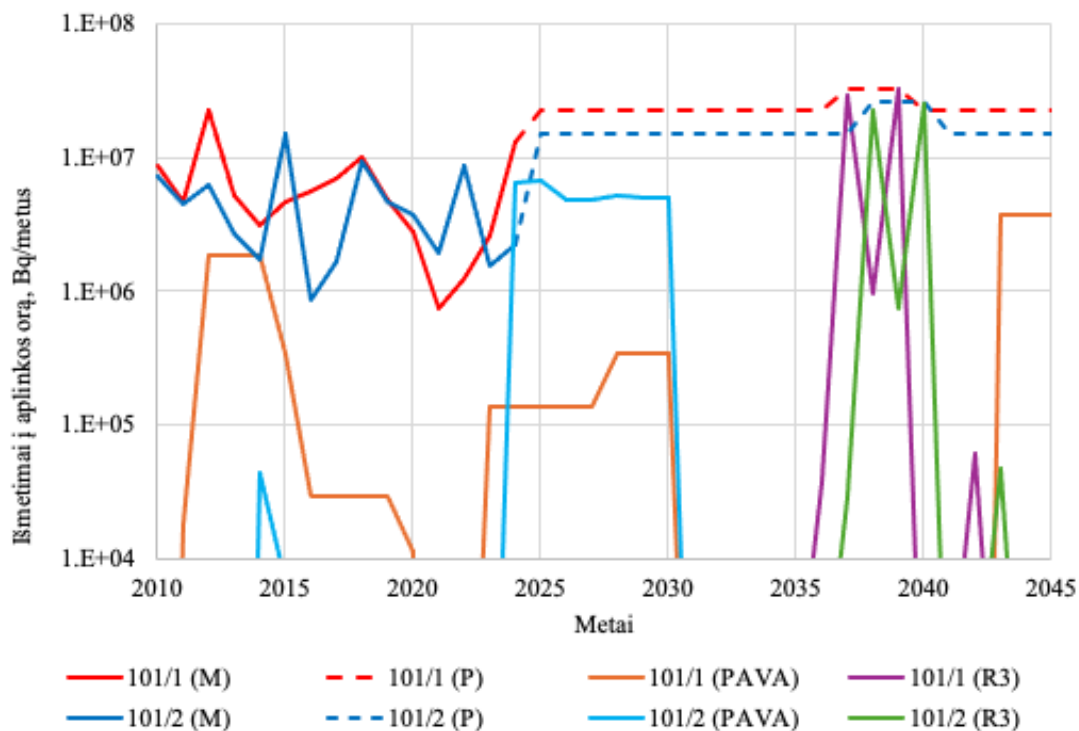
IR grupės išmetimuose dominuoja radionuklidai Co-60 ir Cs-137. Taip pat matuojami radionuklidų Sr-90 ir Nb-94 aktyvumai. 4.2-20 pav., 4.2-21 pav., 4.2-22 pav. ir 4.2-23 pav. parodyti šių radionuklidų išmatuoti, prognozuojami ir įvairiose PAV studijose [27], [31], [32], [33], [34], [35], [36], [37], [38], [39], [40], [41], [42], [43] įvertinti išmetimai iš reaktorių blokų pastatų Nr. 101/1 ir Nr. 101/2. Prognozuojant išmetimus po 2035 m. vertinti galimi išmetimai į aplinkos orą išmontuojant reaktorių R3 zonas.

R3 zonos išmontavimo išmetimų į aplinkos orą prognozė padaryta taikant tokias pagrindines prielaidas:

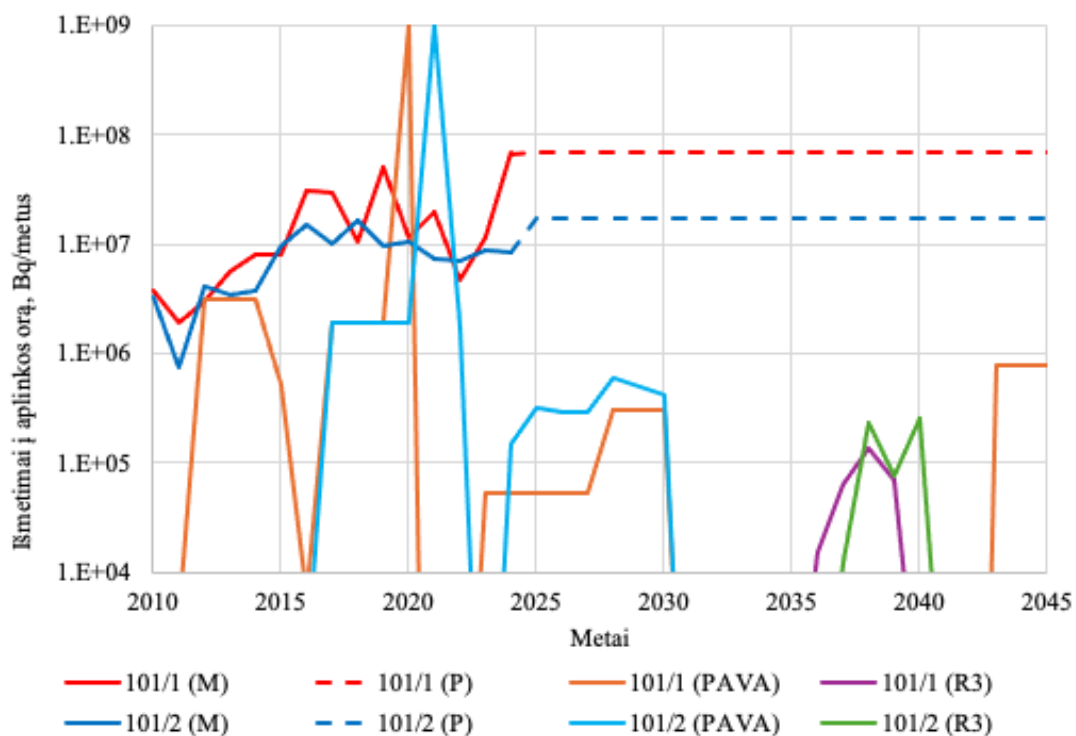
- Išmontavimo koncepcija ir eiliškumas atitinka planuojamus svarbiausius R3 zonos išmontavimo projektinius sprendinius, aprašytus 3.2.4.1 skyrelyje;
- Radionuklidų aktyvumas yra 2035-01-01 datai;
- Pjaustant metalus pažeidžiama 10% jų masės, 10% pažeistos masės sudaro oro srautu pernešamos smulkios dalelės, patenkančios į ventiliacijos įrenginius bei į aplinką išmetamo oro sistemas. Šios frakcijos, kartu vertinant išmetimų į aplinką filtravimą, gana konservatyviai apibendrina jau atliktų IAE IirPA projektų praktiką, žr. taip pat 4.2.3.1 skyrelį;

- Birių medžiagų išėmimui taikoma 0,2% oro srautu pernešamų dalelių susidarymo frakcija. Šis dydis konservatyviai apibendrina smulkių birių medžiagų kritimo iš iki 3 m aukščio oro srautu pernešamos taršos susidarymą esant priverstinės ventiliacijos sąlygomis uždaroje patalpose [84];
- Išimant grafito blokus pažeidžiama 1% jų masės. Planuojami projektiniai sprendiniai numato išimti grafito blokus jų nepažeidžiant arba su minimaliais pažeidimais. 10% pažeistos masės sudaro oro srautu pernešamos smulkios dalelės;
- Radionuklidų išmetimai į aplinką filtruojami naudojant HEPA filtrus, filtravimo efektyvumas 99,99%.

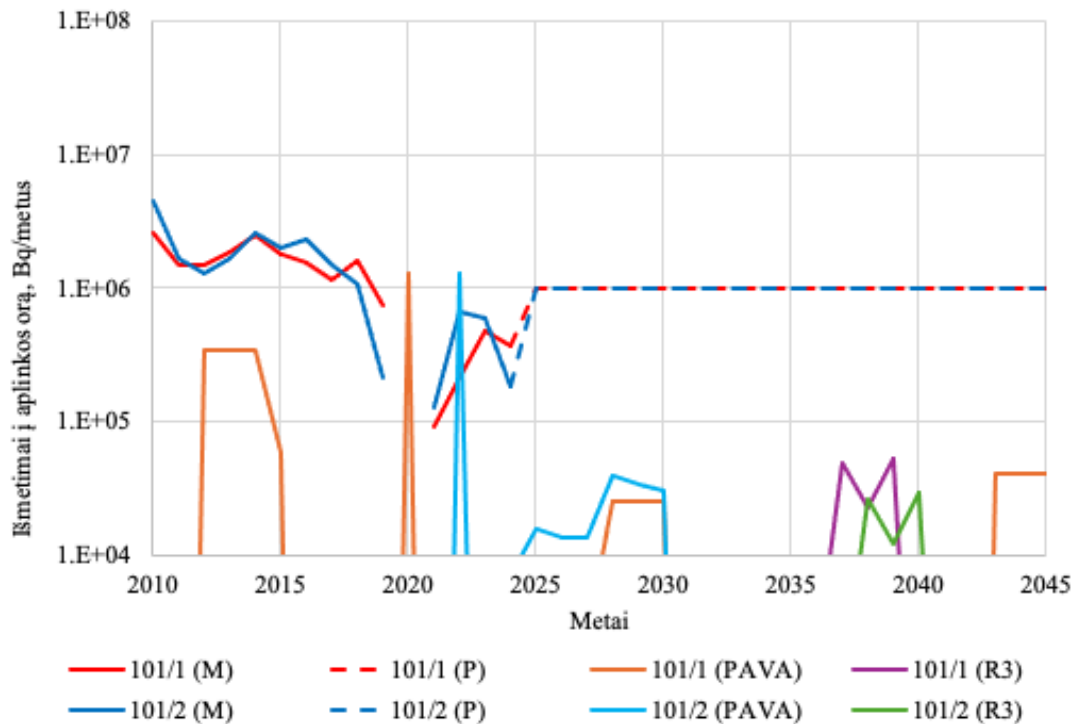
Radiologinio monitoringo rezultatai rodo, kad mažai radioaktyvių (0, A klasės) įrengimų ir sistemų išmontavimas bei susidariusių atliekų apdorojimas reaktorių blokų pastatuose (ir kituose IAE pastatuose) reikšmingų radioaktyviųjų išmetimų į aplinką nelemia. Išmetimus į aplinką apsprendžia ne tik vykdoma eksploatavimo nutraukimo veikla, bet, ir dažnai didesne dalimi, likę neišmontuoti reaktoriai bei veikiančios sistemos. Prognozuojama, kad esami išmetimai iš reaktorių blokų išliks panašūs esamiems tol, kol nebus išmontuotos reaktorių R3 zonos. R3 zonų išmontavimo metu, tikėtini didesni radionuklidų Co-60 ir Nb-94 išmetimai, žr. 4.2-20 pav. ir 4.2-23 pav. Radionuklido Cs-137 didesni išmetimai 2017-2022 m., žr. 4.2-21 pav., sietini su PBK tvarkymu reaktorių blokuose ir išvežimu į LPBKS-2. Realūs išmetimai į aplinką buvo mažesni, nei prognozuoti [27] tvarkant nesandarias ir pažeistas PBK rinkles. 4.2-20 pav., 4.2-21 pav., 4.2-22 pav. ir 4.2-23 pav. pateikta išmetimų prognozė konservatyviai suapvalina ir gaubia mažiausiai 10% dydžio išmetimų netolygumų kaitą. Tikslus išmetimų vertinimas bus atliekamas rengiant planuojamų IirPA darbų technologinius projektus ir saugos analizės ataskaitas.



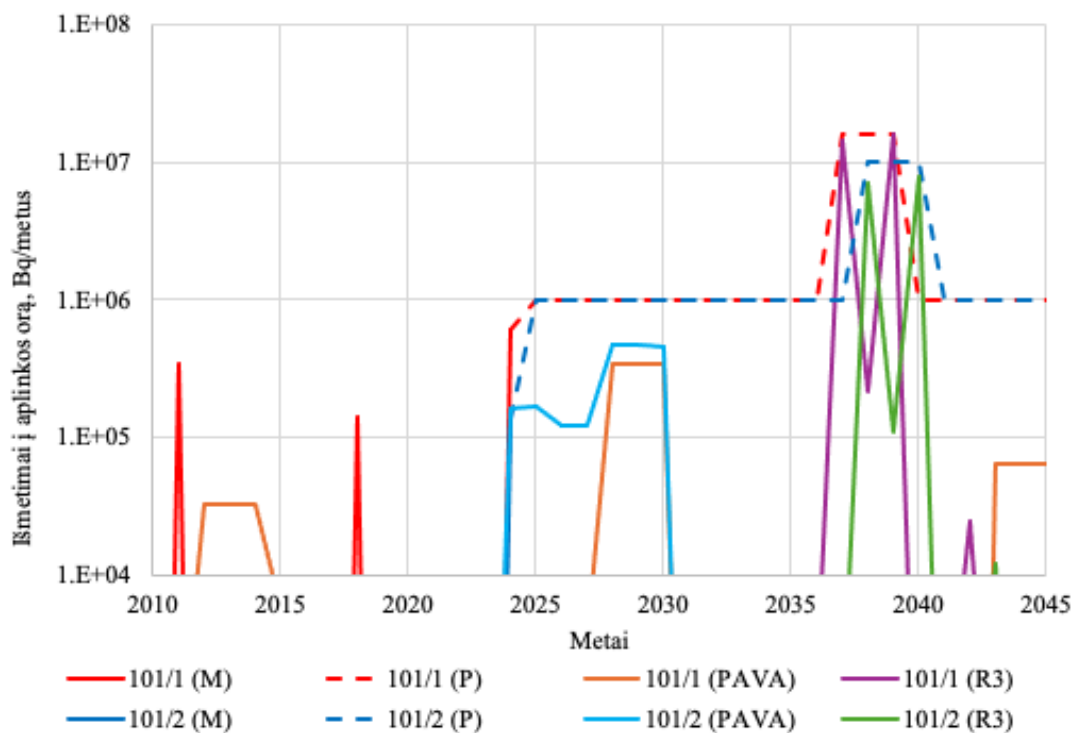
4.2-20 pav. Radionuklido Co-60 išmetimas į aplinkos orą iš reaktorių blokų pastatų Nr. 101/1 ir Nr. 101/2, (M) – monitoringo duomenys, (P) – prognozuojami išmetimai, (PAVA) – atskirų IirPA projektų PAV studijose įvertinti išmetimai, (R3) – prognozuojami R3 zonos išmontavimo išmetimai



4.2-21 pav. Radionuklido Cs-137 išmetimas į aplinkos orą iš reaktorių blokų pastatų Nr. 101/1 ir Nr. 101/2, (M) – monitoringo duomenys, (P) – prognozuojami išmetimai, (PAVA) – atskirų IirPA projektų PAV studijose įvertinti išmetimai, (R3) – prognozuojami R3 zonos išmontavimo išmetimai



4.2-22 pav. Radionuklido Sr-90 išmetimas į aplinkos orą iš reaktorių blokų pastatų Nr. 101/1 ir Nr. 101/2, (M) – monitoringo duomenys, (P) – prognozuojami išmetimai, (PAVA) – atskirų IirPA projektų PAV studijose įvertinti išmetimai, (R3) – prognozuojami R3 zonos išmontavimo išmetimai



4.2-23 pav. Radionuklido Nb-94 išmetimas į aplinkos orą iš reaktorių blokų pastatų Nr. 101/1 ir Nr. 101/2, (M) – monitoringo duomenys, (P) – prognozuojami išmetimai, (PAVA) – atskirų IirPA projektų PAV studijose įvertinti išmetimai, (R3) – prognozuojami R3 zonos išmontavimo išmetimai

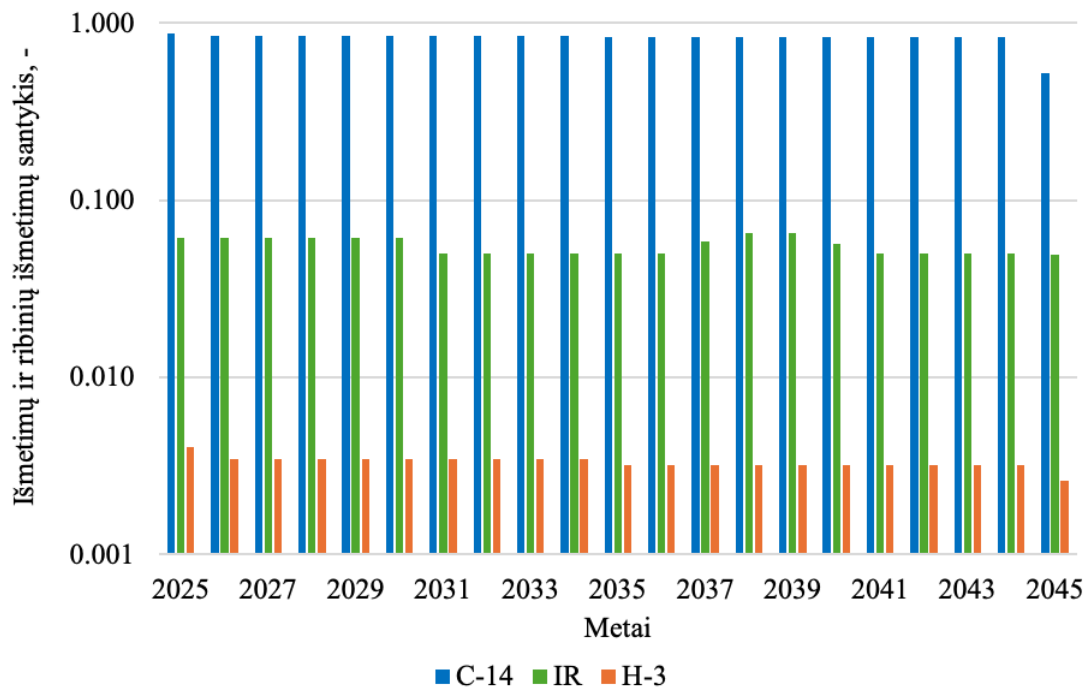
Radiologinio monitoringo rezultatai taip pat rodo, kad reikšmingų radioaktyviųjų išmetimų į aplinką nelemia apdorotų ir uždaroje pakuotėse laikomų mažai ir vidutiniškai radioaktyvių atliekų (A, B, C, D, E klasių) saugojimas saugyklose (LMRA kaupiamajoje saugykloje, pastate Nr. 158/2).

Po 2024 m. svarbiausiais radionuklidų išmetimo į aplinkos orą šaltiniais išlieka, žr. 4.2-19 pav.:

- Reaktorių blokų pastatai Nr. 101/1 ir Nr. 101/2, kuriuose vykdoma energijos blokų įrenginių ir sistemų poeksploatacinė priežiūra bei nebenaudojamų įrengimų ir sistemų išmontavimo ir pradinio apdorojimo darbai, išmontuotų medžiagų saugojimas;
- Eksploatavimo sukauptų G2 ir G3 grupių KRA išėmimas iš esamų saugyklų pastatų Nr. 157 ir Nr. 157/1 naudojant išėmimo modulius IM2 ir IM3;

Kituose IAE ir greta esančių BEO aikštelių kontroliuojamosiose zonose ir ten esančiuose pastatuose vykdomos eksploatavimo, eksploatavimo nutraukimo ir RA tvarkymo veiklos taip pat lems išmetimus į aplinkos orą, bet šių veiklų bendras išmetimas bus mažesnis lyginant su išmetimais iš reaktorių blokų pastatų.

Prognozuojamų išmetimų į aplinkos orą palyginimas su 2020 m. nustatytais ribiniais išmetimais patektas 4.2-24 pav. Radionuklido C-14 išmestas aktyvumas sudaro apie 83% šiam radionuklidui nustatyto ribinio išmetimo, IR grupės radionuklidų išmetamas aktyvumas sudaro apie 6% šiai grupei nustatytų ribinių išmetimų, o radionuklido H-3 išmetamas aktyvumas sudaro apie 0,3 % šiam radionuklidui nustatyto ribinio išmetimo. Gyventojų metinė efektinė dozė, kurią lemia C-14 ribinis išmetimas yra 0,001 mSv/metus, t. y. sudaro 1% nuo apribotosios dozės dalies, taikomos radionuklidų išmetimams į aplinkos orą, 0,1 mSv/metus, žr. 4.2.2.2 skyrelį. Todėl ribiniai išmetimai C-14 gali būti padidinti kartu optimizuojant kitų radionuklidų grupių ribinius išmetimus.



4.2-24 pav. Išmetimų iš IAE į aplinkos orą palyginimas su 2020 m. nustatytais ribiniais išmetimais

4.2.4 Poveikio sumažinimo priemonės

Vykdam įrengimų ir sistemų išmontavimo ir pradinio apdorojimo darbus, kurių metu potencialiai gali susidaryti oro sklindančios kietosios dalelės ir aerozoliai, turi būti numatomas ir taikomas išmetimų į aplinkos orą HEPA filtravimas. Kaip rodo jau įgyvendintų IAE eksploatavimo nutraukimo projektų patirtis, tai leidžia ženkliai sumažinti tiek radioaktyviųjų, tiek neradioaktyviųjų medžiagų išmetimus į aplinkos orą.

Ribinis išmetimas į aplinkos orą radionuklidui C-14 gali būti tikslinamas. Šiam radionuklidui nuo 2020 m. taikomas ribinis išmetimas yra nustatytas pagal 2020 m. ir anksčiau parengtų eksploatavimo nutraukimo projektų duomenis. Galiojantys ribiniai išmetimai į aplinkos orą gali būti peržiūrėti ir optimizuoti taikant ALARA principą bei išlaikant mažą poveikį aplinkai, atitinkantį radiacinės saugos reikalavimus.

Siekiant sumažinti griovimo darbų neigiamą poveikį aplinkos orui, griauamos statinių konstrukcijos ir tvarkomas statybinis laukas gali būti drėkinamas (laistomas vandeniu), kad nekeltų dulkelio. Dulkančias statybines atliekas rekomenduojama transportuoti dengtose transporto priemonėse ar naudoti kitas priemones, apsaugančias nuo dulkių sklaidos ir aplinkos taršos transportavimo metu.

4.3 Žemės paviršius

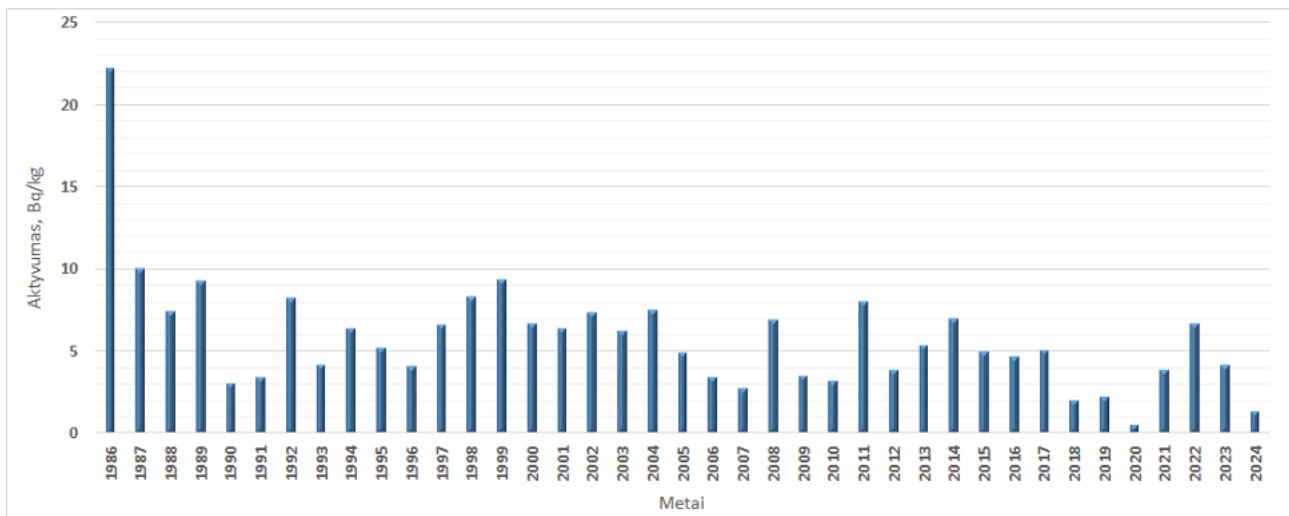
4.3.1 Esama būklė

Ignalinos AE teritorija yra paveikta statybų bei Ignalinos AE veiklos ir beveik visa padengta piltiniu gruntu. Taigi natūralaus dirvožemio sluoksnio praktiškai nėra. Piltinis gruntas sudarytas iš priemolio, žvirgždo, žvyro, smėlio ir vietomis organinių liekanų mišinio.

Ignalinos AE vykdydama aplinkos stebėseną nuo 1986 metų atlieka Ignalinos AE regiono dirvožemio mėginių radiologinius matavimus ir kasmetinėse radiologinio monitoringo ataskaitose skelbia apie dirvožemyje išmatuotas radionuklidų koncentracijas. Dirvožemio mėginiai taip pat imami ir analizuojami IAE aikštelėje bei greta esančių BEO - LPBKS-2, KAASK, LMRA atliekyno aikštelėse. Kaip matyti iš IAE regiono radiologinės stebėsenos rezultatų (žr. 4.3-1 lentelę ir 4.3-1 pav.) radionuklidų koncentracijos dirvožemyje kitimas per stebėjimo laikotarpį yra neženklus. Gamtinių radionuklidų K-40, Ra-226 ir Th-228 tyrimų rezultatai pateikiami palyginimui. Šie radionuklidai nėra išmetami į aplinką iš Ignalinos AE.

4.3-1 lent. Radionuklidų koncentracija Ignalinos AE regiono dirvožemyje [85]

Paėmimo metai	Koncentracija, Bq/kg									Suma, išskyrus Ra, Th, K	
	Cs-137	Cs-134	Mn-54	Co-58	Co-60	Sr-90	Ra-226	Th-232	K-40	Bq/kg	Bq/m ²
2010	2,88	0	0,34	0	0	0	22,3	24,5	573	3,22	153
2011	1,48	0	0,35	0	0	6,15	37,9	25,1	596	7,98	327
2012	1,81	0	0,19	0	0	1,88	3,91	19,8	442	3,88	80,3
2013	4,84	0	0	0	0	0,49	2,12	29,8	525	5,33	126
2014	2,98	0	0	0	0	3,99	1,38	25,4	541	6,97	324
2015	3,03	0	0	0	0	1,94	0,63	22,3	460	4,97	194
2016	3,17	0	0	0	0	1,54	2,14	29,1	629	4,70	158
2017	3,60	0	0	0	0	1,45	18,9	23,0	744	5,05	153
2018	1,13	0	0	0	0	0,88	16,1	21,9	806	2,01	78,4
2019	2,20	0	0	0	0	0	0	16,3	632	2,20	77,4
2020	0,53	0	0	0	0	0	8,23	9,58	461	0,53	17,3
2021	1,26	0	0	0	0	2,56	583	16,3	14,7	3,82	157
2022	4,73	0	0	0	0	1,92	571	14,8	15,3	6,65	132
2023	2,30	0	0	0	0	1,85	13,5	8,25	604	4,14	335
2024	1,32	0	0	0	0	0	9,8	10,98	488	1,32	154



4.3-1 pav. Suminė radionuklidų koncentracija IAE regiono dirvožemyje 1986-2024 metais [85]

4.3.2 Galimas poveikis

Atsižvelgiant į Ignalinos AE cheminio ir radiologinio monitoringo duomenis, jau atlikti IAE eksploatavimo nutraukimo darbai neturėjo reikšmingo neigiamo poveikio dirvožemiui. Planuojama ūkinė veikla bus vykdoma taip, kad dirvožemis, esant normalioms eksploatavimo sąlygoms nebus teršiamas. Statinių ardymui, griovimui ir susidariusių griovimo atliekų tvarkymui naudojami mechanizmai, įrangą bei transporto priemonės bus kontroliuojami kad degalais bei tepalais nebūtų teršiamas gruntas. Be to, nugriovus pastatus ir statinius bus atliekami IAE aikštelės rekultivavimo darbai, paruošiant reikiamą gruntą ir apsodinant teritoriją želdiniais. Tokiu būdu paviršinis dirvos sluoksnis bus priartinamas prie natūralių gamtinių sąlygų.

Kaip buvo nurodyta PAV programoje [6], planuojamos ūkinės veiklos metu papildomo poveikio, didinančio esamo viršutinio grunto sluoksnio suardymą ir jo užteršimą, nesitikima, todėl PAV ataskaitoje poveikio dirvožemiui vertinimas nėra atliekamas.

Avarinės situacijos ir su jomis susijusi potenciali dirvožemio tarša sukelianti galimą radiologinį poveikį gyventojams nagrinėjami 5 skyriuje „Rizikos analizė“.

4.3.3 Poveikio sumažinimo priemonės

Kadangi planuojama ūkinė veikla neigiamo poveikio dirvožemiui nesukels, poveikio mažinimo priemonės nenumatomos.

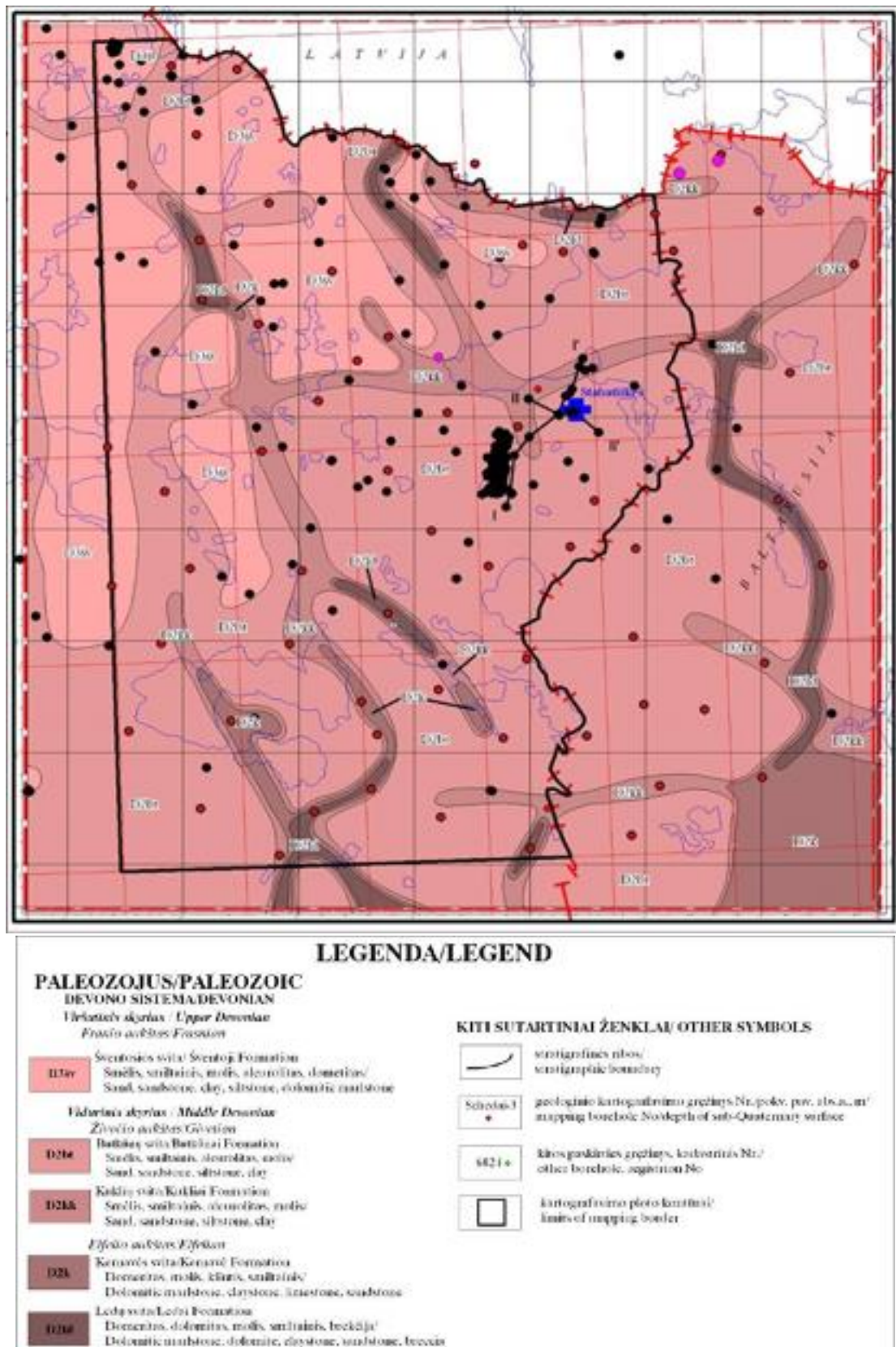
4.4 Žemės gelmės

4.4.1 Esama būklė

Ignalinos AE geologinį pjūvį sudaro kristalinio pamato ir nuosėdinės dangos uolienos (4.4-1 pav. ir 4.4-2 pav.). Kristalinis pamatas slūgso 703–756,7 m gylyje nuo žemės paviršiaus. Jį sudaro apatinio proterozojaus uolienos – dažniausiai biotito ir amfibolo sudėties gneisas, granitas, migmatitas ir kt. [29].

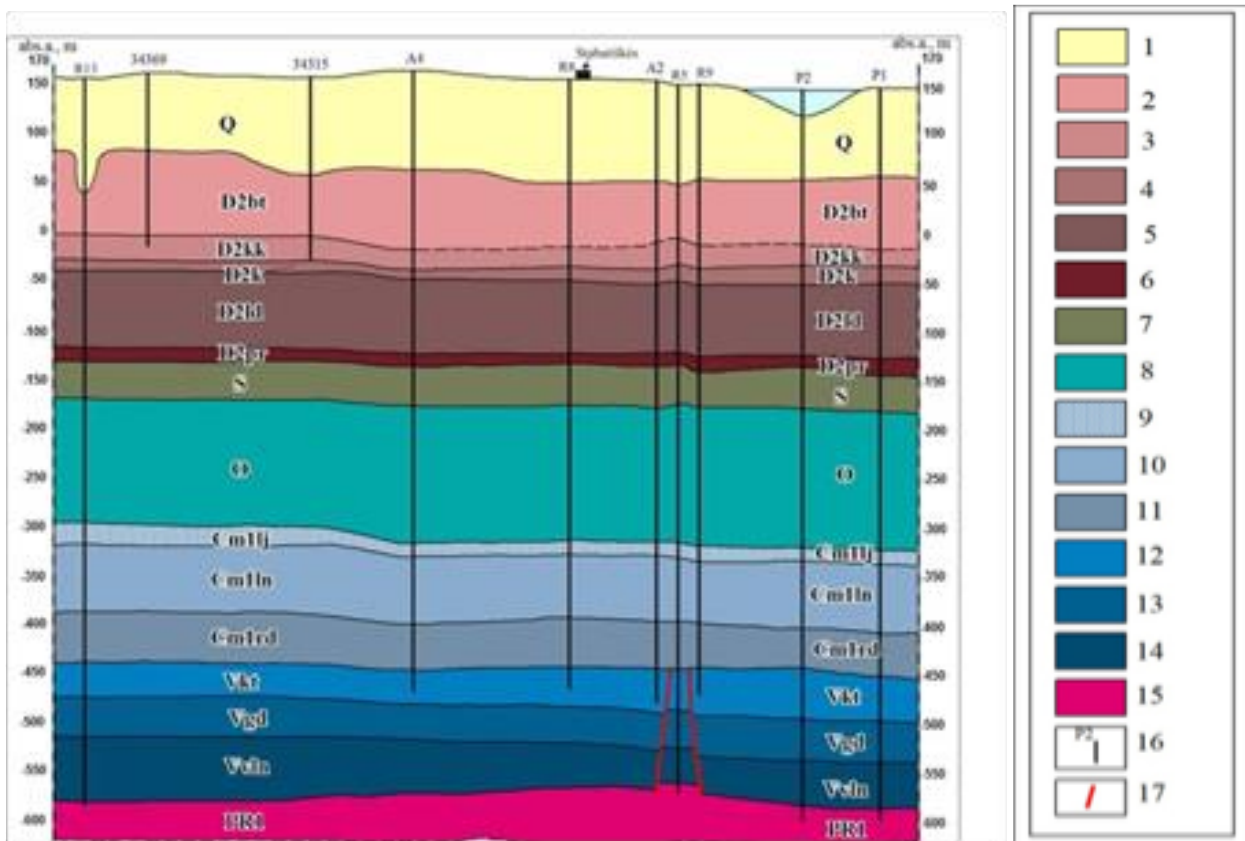
Nuosėdinę storymę sudaro prekvartero ir kvartero uolienos. Jos storis 703–756,7 m. Prekvartero storymėje išplitusios viršutinio proterozojaus, vendo komplekso ir paleozojaus uolienos. Vendo kompleksą sudaro gravelitas, įvairaus rupumo feldšpatinis kvarcinis smiltainis, aleurolitas ir argilitas. Paleozojaus eratemos geologinį pjūvį sudaro apatinio, vidurinio kambro, ordoviko, apatinio silūro ir vidurinio bei viršutinio devono uolienos. Apatinį kambą sudaro įvairaus rupumo, dažniausiai smulkus ir smulkutis, kvarcinis su nežymia glaukonito priemaiša smiltainis, aleurolitas ir molis; apatinį-vidurinį kambą – smulkus ir smulkutis kvarcinis smiltainis; ordoviką – klinties ir mergelio sluoksniai, apatinį silūrą – domeritas ir dolomitas, vidurinį devoną – gipsinga brekčija, domeritas, dolomitas, taip pat smulkaus ir smulkučio smiltainio, aleurolito ir molio sluoksniai; viršutinį devoną – smulkaus ir smulkučio smėlio, smiltainio, aleurolito ir molio sluoksniai. Vendo komplekso storis – 139–159 m, bendras apatinio ir vidurinio kambro uolienų storis – 93–114 m, ordoviko – 144–153 m, apatinio silūro – 28–75 m, devono uolienų storis siekia 250 m [29].

Gamtinių išteklių buvimą lemia vietinės geologinės sąlygos, kurias, savo ruožtu, sąlygojo geologiniai procesai, suformavę nuosėdinį IAE regiono sluoksnį. Regionas iš esmės buvo suformuotas paskutinio ledynmečio epochoje, todėl tipinis šio regiono ypatumas – pramoniniam naudojimui tinkami smėlio ir žvyro ištekliai [86]. Rytų kryptimi 5 km atstumu nuo IAE yra taip vadinamas Sauliakalnio žvyro-smėlio karjeras. Remiantis turima informacija ir pastarųjų metų tyrimais, IAE pramoninėje aikštelėje ir jos apylinkėse aikštelėje vertingų požeminių išteklių nerasta [29], [47].



4.4-1 pav. Patikslintas Ignalinos AE regiono prekvartero geologinis žemėlapis [87].

Raudonos trumpos linijos žymi ribas tarp Lietuvos, Latvijos ir Baltarusijos, raudonos išsitiesinės linijos – vietinės Lietuvos koordinatų sistemos LKS-94 koordinatų skalę



4.4-2 pav. IAE regiono geologinis skerspjūvis I-I' (skerspjūvio vietą žr. 4.4-1 pav.)

Legenda:

1 – Kvarteras: morena, smėlis, dulkis, molis.

2-8 – Vidurinis devonas:

2 – Butkūnų svita: smėlis, smiltainis su skalūno ir aleurito tarpsluoksniais;

3 – Kuklių svita: smėlis, smiltainis, aleuritas, skalūnas;

4 – Kernavės svita: dolomitinis tankus mergelis, molio tarpsluoksniai;

5 – Ledų svita: dolomitinis tankus mergelis, dolomitas;

6 – Piarnų svita: smėlis, smiltainis, dolomitas;

7 – Apatinis Silūras: dolomitinis tankus mergelis, dolomitas, klintis;

8 – Ordovikas: klintis, smiltainis ir tankus mergelis.

9-11 – Apatinis kambras:

9 – Aisčių Grupės Lakajos svita: smiltainis su skalūno tarpsluoksniais;

10 – Baltijos Grupės Lontovos svita: skalūnas su smiltainio tarpsluoksniais;

11 – Baltijos Grupės Rudaminos svita: skalūnas su aleurito ir smiltainio tarpsluoksniais.

12-14 – Apatinis ir viršutinis vendas:

12 – Kotlino regioninis aukštas: molingas smiltainis, aleuritas, gravelitas, skalūnas;

13 – Gdovo regioninis aukštas: smiltainis, gravelitas, aleuritas;

14 – Volyniano grupė: smiltainis, gravelitas, brekčija.

15 – Apatinis proterozojus: granitas, gneisas, amfibolitas, milonitas.

16 – Gręžinys.

17 – Lūžis.

4.4.2 Galimas poveikis

Planuojamos ūkinės veiklos poveikis žemės gelmių (geologiniams) komponentams nenumatomas.

Kaip buvo nurodyta PAV programoje [6], PAV ataskaitoje poveikio žemės gelmės komponentams vertinimas nėra atliekamas.

4.4.3 Poveikio sumažinimo priemonės

Kadangi planuojama ūkinė veikla poveikio žemės gelmėms neturės, poveikio mažinimo priemonės nenumatomos.

4.5 Kraštovaizdis

4.5.1 Esama būklė

Dabartinis kraštovaizdis aplink IAE su elektros energijos gamybos statiniais, radioaktyviųjų atliekų tvarkymo bei saugojimo kompleksais, panaudoto branduolinio kuro saugojimo kompleksais, atliekynais, nuotekų valymo statinių kompleksu ir Visagino miesto šildymo sistemos vamzdynais yra charakterizuojamas kaip pramoninis. Šiuo metu išsiskirianti IAE dalis – energijos blokų ventiliacijos vamzdžiai, žr. 2.2-2 pav.

Kraštovaizdį už IAE aikštelės ribų daugiausia sudaro miškai ir pelkės. Drūkšių ežeras yra pagrindinis natūralaus kraštovaizdžio elementas. Drūkšių ežero baseino kraštovaizdį charakterizuoja reljefas, susiformavęs ledynmečio laikotarpiu, jam būdingi vaizdingi kalvagūbriai, tarpukalnės, ežerai ir lygumos, taip pat pušynai bei didžiulės vandeningos pievos.

Vertingiausios kraštovaizdžio teritorijos, tokios kaip Gražutės regioninis parkas, Smalvos hidrografinis draustinis, Smalvos kraštovaizdžio draustinis, Pušnies saugoma teritorija ir Tilžės saugoma teritorija, kuri yra geomorfologinis draustinis, yra 10 km ir didesniu atstumu nuo IAE teritorijos.

4.5.2 Galimas poveikis

Užbaigus IAE eksploatavimo nutraukimą, iš kraštovaizdžio bus pašalinta pramoninė dedamoji, t. y. didžioji dalis IAE pastatų, statinių, ventiliacijos vamzdžiai bus nugriauti, kraštovaizdis taps artimesnis natūraliajam. Užbaigus Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimą, Ignalinos AE aikštelėje ir greta jos eksploatuojami liks šie objektai (žr. 3.2.10 skyrelį):

- Bitumuotų radioaktyviųjų atliekų atliekynas;
- LMRA atliekyno kaupiamoji saugykla;
- Pramoninių atliekų atliekynas;
- Laikinoji sausojo saugojimo tipo panaudoto branduolinio kuro saugykla LPBLS-1;
- Laikinoji sausojo saugojimo tipo panaudoto branduolinio kuro saugykla LPBKS-2;
- Kietųjų radioaktyviųjų atliekų apdorojimo ir saugojimo kompleksas KAASK;
- Paviršinis labai mažai radioaktyviųjų atliekų (LMRA) atliekynas;
- Paviršinis mažai ir vidutiniškai radioaktyvių trumpaamžių atliekų (MVRA-TA) atliekynas.

Planuojama IAE aikštelės būklė užbaigus IAE eksploatavimo nutraukimą pavaizduota 3.2-36 pav. ir 3.2-37 pav., žr. 3.2.10 skyrelį.

4.5.3 Poveikio sumažinimo priemonės

Kadangi planuojamos ūkinės veiklos poveikis kraštovaizdžiui bus teigiamas, poveikio sumažinimo priemonės nenumatomos.

4.6 Biologinė įvairovė

4.6.1 Esama būklė

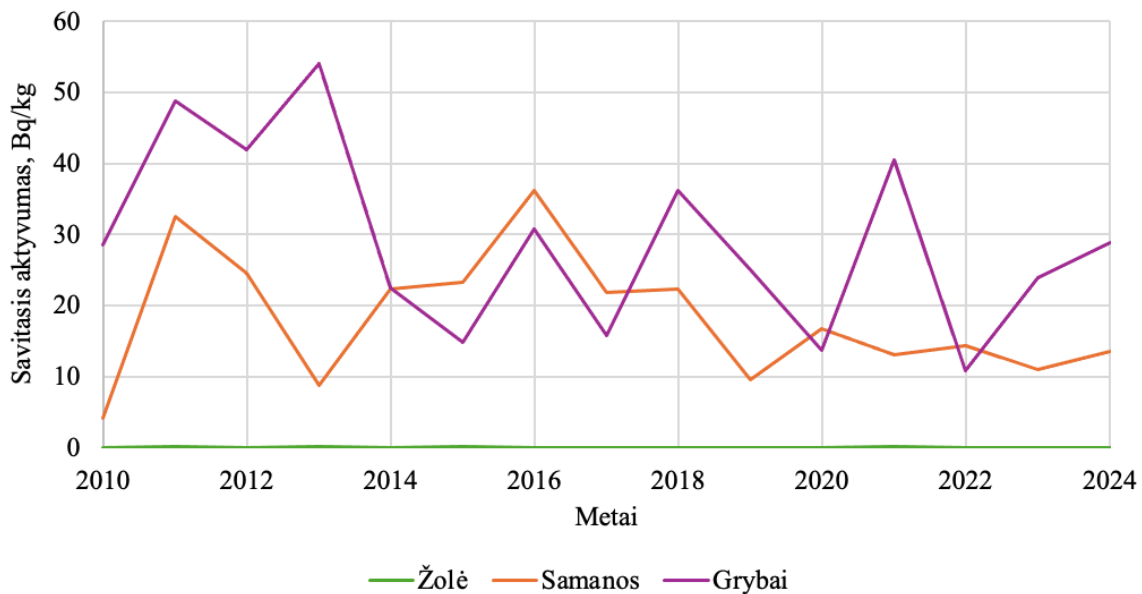
Ignalinos AE regionas yra Aukštaitijos aukštumoje ir priskiriamas Baltijos aukštumos fiziniam-geografiniam regionui. Aukščiausias ir sausiausias regiono vietas dengia miškai. Reljefas kalvotas, gausu ežerų. Ignalinos AE regionas priklauso taigos biomo mišriųjų miškų regionui.

Biologinės įvairovės požiūriu Ignalinos AE regione yra keletas ekologinių kompleksų: Drūkšių ežero, Smalvos ir Smalvykščio ežerų su aplinkinėmis naudmenomis, Antalieptės marios (ant Šventosios upės įrengta Antalieptės hidroelektrinės vandens saugykla), Pušnies pelkė ir kt. Tačiau Ignalinos AE pramoninės aikštelės teritorijoje nėra nustatytos jokios pagal Lietuvos ir Europos teisės aktus saugomos floros ir faunos rūšys.

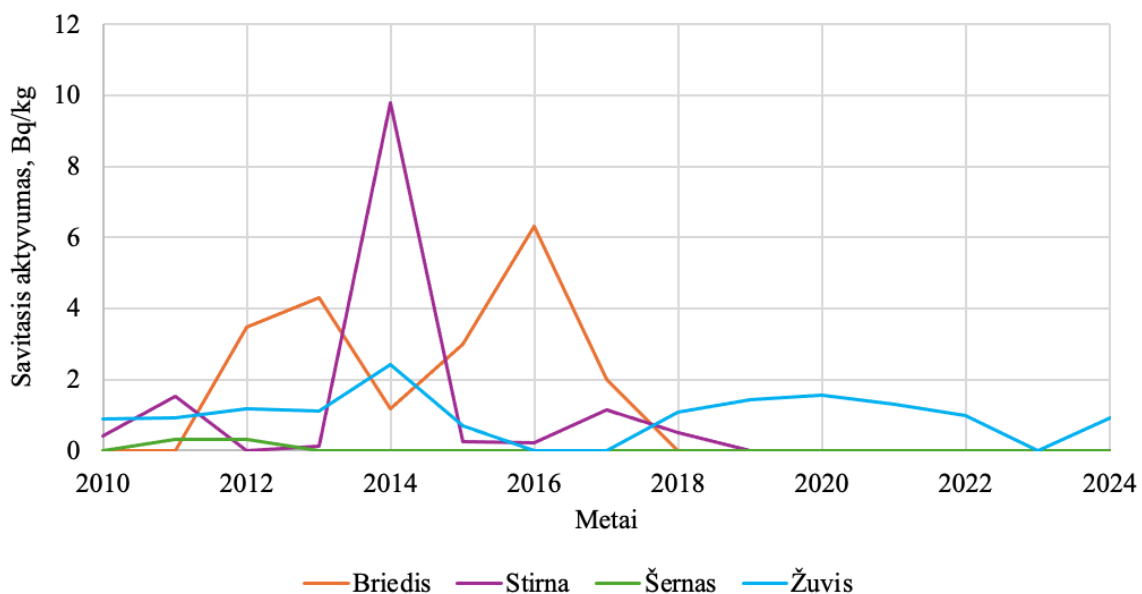
Pagal Ignalinos AE radiologinio monitoringo programą, radionuklidų savitasis aktyvumas matuojamas IAE 30 km spindulio stebimosios zonos augmenijos, gyvūnijos bei Drūkšių ežero augmenijos ir žuvies mėginiuose. Radionuklidų savitojo aktyvumo vidutinės metinės reikšmės atskiruose biologinės aplinkos komponentuose apibendrintos 4.6-1 lent. Matuojamos nedidelės globaliai pasklidusių Cs-137 ir Sr-90 (kurių daugiausia į aplinką pateko po Černobylio AE avarijos ir pasklido visoje Lietuvos teritorijoje) koncentracijos bei gamtinės kilmės radionuklido K-40 aktyvumas. Technogeninės kilmės radionuklidai Mn-54 ir Co-60 IAE aplinkos komponentuose nematuojami. Radionuklido Cs-137 kaita 2010-2024 m. laikotarpiu atskiruose biologinės aplinkos mėginiuose, surinktuose IAE stebimojoje zonoje, parodyta 4.6-1 pav. ir 4.6-2 pav.

4.6-1 lent. Vidutinis metinis atskirų radionuklidų savitasis aktyvumas IAE stebimosios zonos biologinės aplinkos komponentuose 2010-2024 m.

Biologinės aplinkos komponentas	Savitasis aktyvumas, Bq/kg				
	Cs-137	Mn-54	Co-60	Sr-90	K-40
Žolė	0,03	0	0	0,6	787
Samanos	18	0	0	4,4	173
Grybai	29	0	0	0,12	89
Briedis	3,4	< 0,3	< 0,3	-	98
Stirna	1,7	< 0,3	< 0,3	-	99
Šernas	2,4	< 0,3	< 0,3	-	88
Žuvis	1,2	0	0	0,06	121



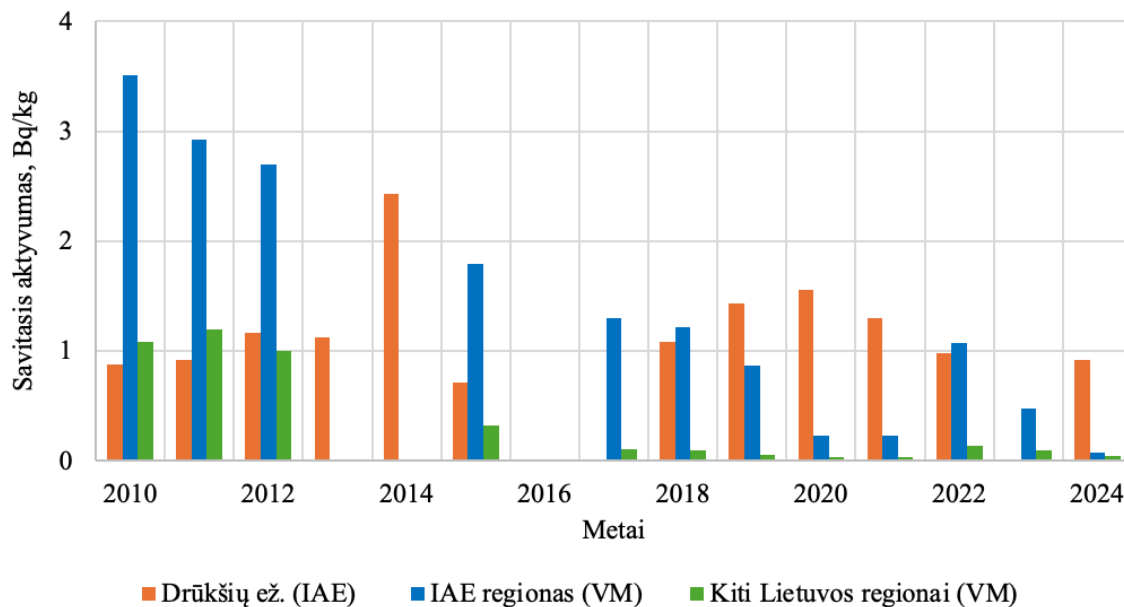
4.6-1 pav. Radionuklido Cs-137 savitasis aktyvumas augmenijos mėginiuose, surinktuose IAE regione



4.6-2 pav. Radionuklido Cs-137 savitasis aktyvumas gyvosios gamtos mėginiuose, surinktuose IAE regione

Maisto produktų žaliavų užterštumas Lietuvoje matuojamas vykdant valstybinę radiologinio aplinkos monitoringo programą [88], [103] ir kt. Lyginant su kitais Lietuvos regionais, radionuklidų savitieji aktyvumai IAE stebimosios zonos biologinės aplinkos komponentuose nėra išsiskiriantys. Radionuklido Cs-137 koncentracijos žuvies mėginiuose, išmatuotos vykdant IAE aplinkos radiologinį monitoringą ir valstybinį monitoringą Lietuvoje parodytos 4.6-3 pav. Didesnis radionuklido Cs-137 savitasis aktyvumas nustatomas grybų mėginiuose, surinktuose pietvakarių Lietuvos miškuose, nes būtent per šią Lietuvos dalį praėjo radioaktyvus debesis Černobylio AE

avarijos metu.



4.6-3 pav. Radionuklido Cs-137 vidutinis savitasis aktyvumas žuvies mėginiuose, paimtuose atskiruose Lietuvos regionuose vykdant IAE radiologinio monitoringo programą (IAE) ir valstybinę radiologinį monitoringo programą (VM)

Drūkšių ežero vandens kokybė ir radioaktyvioji tarša apibendrinta 4.1.1.3 ir 4.1.1.4 skyreliuose. Pagal fizikinius – cheminius rodiklius Drūkšių ežeras priskiriamas labai geros ar geros ekologinės būklės klasei. BDS₇, amonio azoto, nitritinio azoto, fosfatinio fosforo koncentracijų reikšmės tenkina karpiniams vandens telkiniams taikomus kokybės rodiklių reikalavimus. Radionuklidų tūrinis aktyvumas Drūkšių ežero vandenyje yra mažas, matuojami atskirų radionuklidų aktyvumai dažnai yra mažesni už minimalų detektuojamą aktyvumą. Lyginant su kitais Lietuvos vandens telkiniais, kurie nėra IAE poveikio zonoje ir kuriuose vykdomas valstybinis radiologinis monitoringas (Kauno marios, Platelių ežeras), radionuklidų Cs-137, Sr-90 tūriniai aktyvumai Drūkšių ežero vandenyje nėra išsiskiriantys ir atitinka kitose vietose matuojamas reikšmes.

Jonizuojančiosios spinduliuotės fonas greta IAE aikštelės ir labiau nutolusiose vietovėse apibendrintas 4.9.3.2 skyrelyje. Jonizuojančiosios spinduliuotės fono padidėjimas matuojamas vakarinėje IAE aikštelės dalyje ir siejamas su IAE saugyklose eksploatavimo metu sukauptomis RA. Išėmus KRA (ypač G3 grupės) iš esamų saugyklų, žr. 3.2.2 skyrelį, šis jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinis bus pašalintas. Gama spinduliuotės dozės galia už IAE 3 km spindulio SAZ ribos nesiskiria nuo gama spinduliuotės dozės galios labiau nutolusiose vietovėse.

4.6.2 Saugomos teritorijos

Europos ekologinis tinklas NATURA 2000 yra Europos Bendrijos svarbos saugomų teritorijų tinklas, įsteigtas įgyvendinant Europos Bendrijos direktyvas 79/409/EEB [89] ir 92/43/EEB [90]. Pagal 1979 m. balandžio 2 d. Tarybos direktyvą 79/409/EEB dėl laukinių paukščių apsaugos (toliau – Paukščių direktyva) nustatomos specialios apsaugos teritorijos (SAT), o pagal 1992 m. gegužės 21 d. Tarybos direktyvą 92/43/EEB dėl natūralių buveinių ir laukinės faunos bei floros apsaugos (toliau – Buveinių direktyva) – specialios saugomos teritorijos (SST). Pagrindinis NATURA 2000 tinklo tikslas yra išsaugoti, palaikyti ir prireikus atkurti natūralius buveinių tipus, gyvūnų ir augalų rūšis Europos Bendrijos teritorijoje.

Potencialios NATURA 2000 teritorijos yra vietovės, atitinkančios nustatytuosius gamtinių buveinių apsaugai svarbių teritorijų atrankos kriterijus ir įrašytos į sąrašą, patvirtintą LR aplinkos ministro įsakymu [91] bei vietovės, kuriose, vadovaujantis LR saugomų teritorijų įstatymo [92] 24 straipsnio nuostatomis, steigiamos saugomos teritorijos, turint tikslą joms suteikti SAT statusą.

Steigiant SST, pirmiausia, remiantis moksliniais kriterijais ir tyrimais, atrenkamos potencialios SST ir jų sąrašas pateikiamas Europos Komisijai (EK). Kai EK patvirtina potencialių SST sąrašą, tada šalys narės pradeda jų steigimą. Steigiant SAT, pirmiausia, remiantis moksliniais kriterijais ir tyrimais, atrenkamos tinkamiausios teritorijos. Atrinktų teritorijų pagrindu steigiamos nacionalinės saugomos teritorijos ir vėliau joms suteikiamas Europos Bendrijos svarbos SAT statusas.

NATURA 2000 tinklo teritorijos, esančios arčiausiai Ignalinos AE, pavaizduotos 4.6-4 pav. Arčiausiai Ignalinos AE išsidėsčiusios šios saugomos teritorijos:

- 4,5 km į šiaurės vakarus – Smalvos hidrografinis draustinis;
- 9,5 km į vakarus – Smalvos kraštovaizdžio draustinis;
- 12,5 km į pietvakarius – Pušnies telmologinis draustinis;
- 12,5 km į vakarus – Gražutės regioninis parkas.



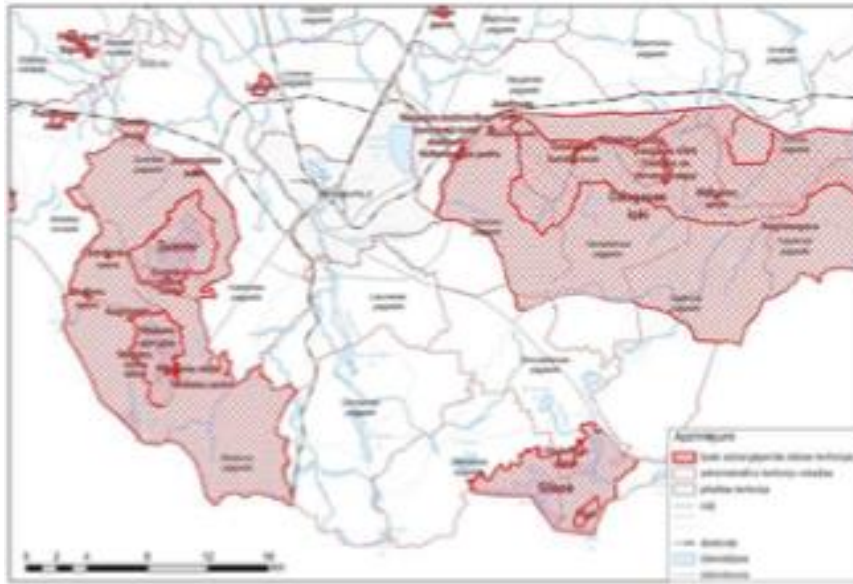
4.6-4 pav. Netoli Ignalinos AE esančios NATURA 2000 tinklo teritorijos

(1 – Drūkšių ežeras; 2 – Smalvos hidrografinis draustinis; 3 – Smalvos kraštovaizdžio draustinis; 4 – Gražutės regioninis parkas; 5 – Dysnų ir Dysnykščio ežerai; 6 – Pušnies telmologinis draustinis. A – IAE pramoninė aikštelė)

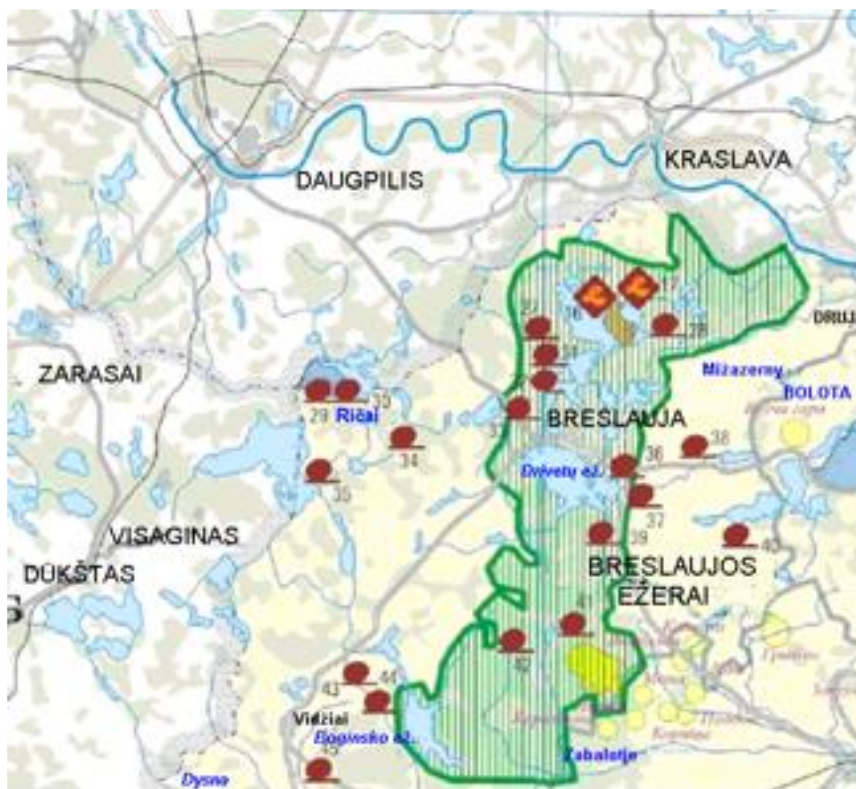
Latvijos Respublikos teritorijoje į 30 km spindulio aplink Ignalinos AE pilnai ar dalinai patenka šios saugomos teritorijos (žr. 4.6-5 pav.): saugomo kraštovaizdžio vietovė „Augsdaugava“, apimanti gamtos parką „Daugavas loki“; saugomo kraštovaizdžio vietovė „Augszeme“, apimanti gamtos parkus „Meduma ezeraime“ ir „Svente“; taip pat gamtiniai draustiniai „Bardinska ezers“ (ežeras), „Skujines ezers“ (ežeras) ir gamtos parkas „Silene“, apimantis gamtinius draustinius „Ilgas“ ir „Glusonkas purvs“ (pelkė). Visos aukščiau minėtos teritorijos yra svarbios europiniu mastu, kadangi jos yra įtrauktos į NATURA 2000 saugomų teritorijų tinklą.

Visa 30 km spinduliu apie Ignalinos AE zona Baltarusijos teritorijoje priklauso Braslavo administraciniam rajonui. Joje yra keletas saugomų teritorijų. Arčiausiai esant ir plačiausiai žinoma saugoma teritorija yra Braslavo ežerų nacionalinis parkas (žr. 4.6-6 pav.). Braslavo ežerų nacionalinis

parkas įsteigtas tikslu saugoti Braslavo ežerų grupės natūralų kompleksą, unikalų ledynmečio suformuotą kraštovaizdį, vadinamam Baltarusijos ežerynui būdingą biologinę įvairovę (ypač augalus ir gyvūnus); organizuoti aplinkosauginį gyventojų švietimą bei kultūrinio paveldo apsaugą, o taip pat organizuoti rekreaciją ir turizmą. Braslavo ežerų nacionalinis parkas įsteigtas 1995 metais.



4.6-5 pav. Saugomos teritorijos Latvijos Respublikoje patenkančios į 30 km spindulio aplink Ignalinos AE zoną



4.6-6 pav. Nacionalinis parkas “Braslavo ežerai” (Baltarusija)

4.6.3 Galimas poveikis

IAE eksploatavimo nutraukimas yra vykdomas IAE pramoninės aikštelės teritorijoje, kurioje nėra nustatytos jokios pagal Lietuvos ir Europos Sąjungos teisės aktus saugomos floros ir faunos rūšys.

Vertinant aplinkos vandens monitoringo rezultatus, vykdyta IAE eksploatavimo nutraukimo veikla nedarė reikšmingo neigiamo poveikio Drūkšių ežerui, žr. 4.1.1 skyrelį. Nuotekų išleidimas į Drūkšių ežerą mažėja. Radionuklidų išmetimas į aplinkos vandenį yra ženkliai mažesnis už nustatytus ribinius išmetimus į aplinkos vandenį. Dugno nuosėdose susikaupęs padidintas radionuklidų Cs-137, Co-60 ir Sr-90 aktyvumas yra tiek IAE eksploatavimo, tiek globalios šių radionuklidų sklaidos (išmestų į aplinką įvykus avarijai Černobylio IAE) pasekmė.

Padidintas dugno nuosėdų aktyvumas nedaro reikšmingo poveikio Drūkšių ežero biotai. Publikacijoje [93] pateiktas Drūkšių ežero faunos bei floros išorinės, vidinės bei bendros apšvitos nuo technogeninių radionuklidų Cs-137, Sr-90, Mn-54 ir Co-60 bei gamtinio K-40 vertinimas naudojant ERICA programą ir taikant 2007–2011 m. Valstybinio aplinkos monitoringo bei Ignalinos AE atliekamo radiologinio monitoringo duomenis. Skaičiavimai atlikti naudojant vertinamą laikotarpį nustatytas maksimalias radionuklidų savitojo ir tūrinio aktyvumo vertes. Gautos išvados rodo, kad:

- Didžiausią apšvitą nuo visų vertintų gamtinių ir technogeninių radionuklidų patiria dumbliai, iki $0,17 \mu\text{Gy/val.}$ Mažesnę apšvitą patiria dugninės žuvys, apie $0,1 \mu\text{Gy/val.}$ ir kitos žuvys, apie $0,04 \mu\text{Gy/val.}$;
- Didžiausią biotos apšvitą lemia gamtinis K-40. Radionuklidų Sr-90, Mn-54, Co-60 indėlis bendrai apšvitai yra labai menkas;
- Biotos apšvita dėl Černobylio AE avarijos globaliai pasklidusio Cs-137, lyginant su kitais technogeninės kilmės radionuklidais, yra didžiausia. Radionuklido Cs-137 lemta apšvita dumbliams ir dugninėms žuvims sudaro atitinkamai apie $0,03 \mu\text{Gy/val.}$ ir apie $0,02 \mu\text{Gy/val.}$

Technogeninės kilmės radionuklidų lemta didžiausia dozės galia yra apie $0,03 \mu\text{Gy/val.}$ arba $0,72 \mu\text{Gy/dieną.}$ Ši dozės galia yra mažesnė už TRSK publikacijoje [94] nustatytus dozės galios atskaitos lygius vandens organizmams ($1-10 \mu\text{Gy/dieną}$), kada jonizuojančiosios spinduliuotės poveikis atskiriems biotos organizmams tikėtinau galimas, ir kuris rekomenduojamas naudoti atskaitos lygiu, optimizuojant aplinkos apsaugą nuo jonizuojančiosios spinduliuotės poveikio. Todėl galima teigti, kad jonizuojančiosios spinduliuotės poveikis Drūkšių ežero biotai nėra reikšmingas ir priemonės poveikiui sumažinti nėra būtinos.

Foninės taršos atžvilgiu IAE aikštelė ir teritorija aplinkui ją vertinama kaip santykinai švari

Lietuvos Utenos regiono kaimiškoji vietovė, žr. 4.2.1 skyrelį. Teršalų CO, NO_x, SO₂ ir kt. išmetimai iš IAE stacionarių taršos šaltinių nuolat mažėja. IAE aplinkos ore matuojamos nedidelės Cs-137, Co-60, Sr-90 koncentracijos, kurios iš esmės nesiskiria nuo matuojamų kituose Lietuvos vietovėse vykdant valstybinį radiologinį monitoringą. Tęsiant IAE eksploatacijos nutraukimą reikšmingo taršos padidėjimas nenumatomas, žr. 4.2.3 skyrelį. Griaunant pastatus, galimas triukšmo, vibracijų ir dulkių aplinkoje padidėjimas. Tačiau šis poveikis pasireikš ribotai laiko ir vietos atžvilgiu ir todėl neturės reikšmingo poveikio biologinei įvairovei.

IAE eksploatavimo nutraukimo darbai nedarys poveikio saugomoms teritorijoms Lietuvos, Latvijos ir Baltarusijos respublikose, bei šiose teritorijose saugomoms augalų ir gyvūnų rūšims. Šios teritorijos yra pakankamai toli nuo galimų poveikio veiksnių (triukšmo, transporto, vibracijų, į aplinką išmestos taršos sklaidos oro ir vandens keliais) pasireiškimo.

IAE eksploatavimo nutraukimo darbų ir RA tvarkymo veiklos poveikis yra lokalus, apribotas IAE pramoninės aikštelės teritorija ir greta esančių BEO aikštelių teritorijomis bei jas jungiančiais uždara transportavimo keliais. IAE eksploatavimo nutraukimo veikla reikšmingo poveikio biologinei įvairovei nedaro ir ateityje, tęsiant IAE eksploatavimo nutraukimo veiklą, reikšmingo poveikio biologinei įvairovei nedarys.

4.6.4 Poveikio sumažinimo priemonės

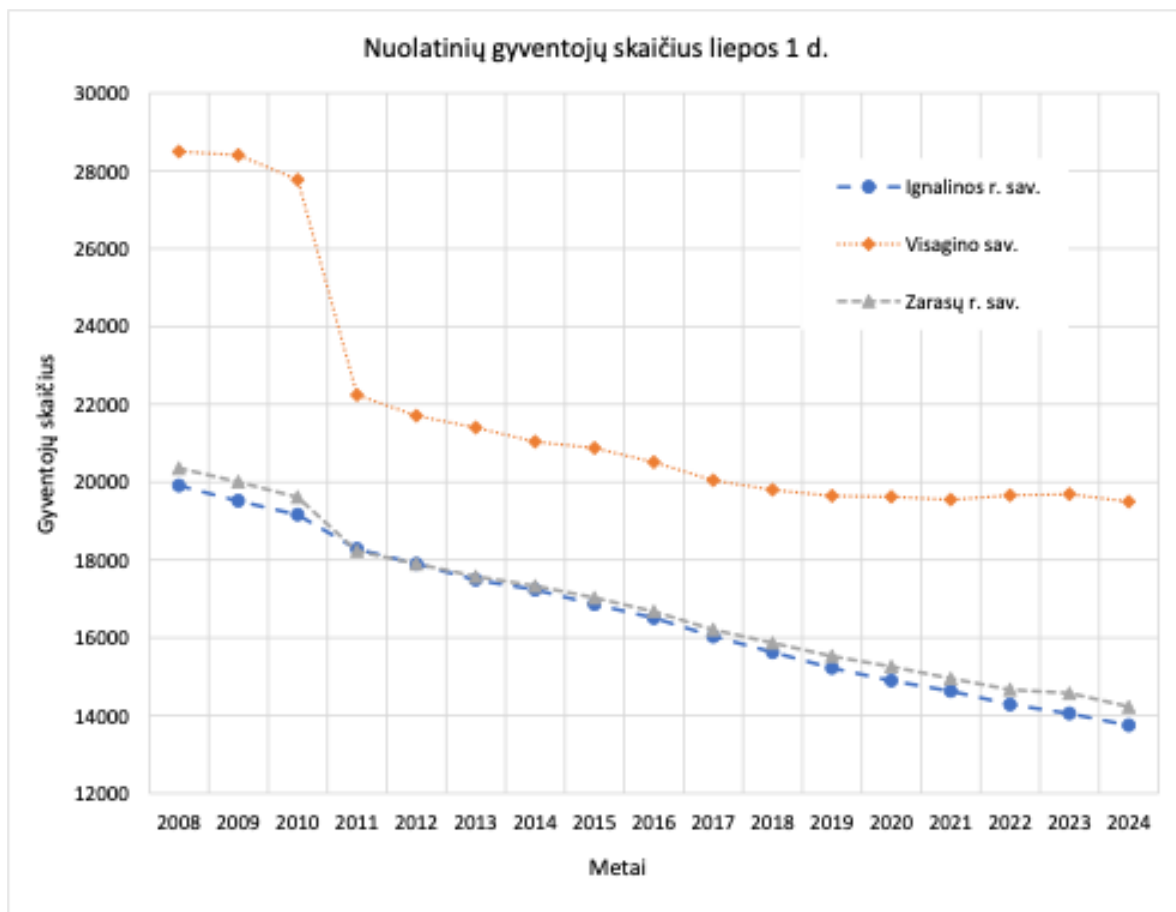
Kadangi planuojama veikla reikšmingo poveikio biologinei įvairovei neturės, tikslingai biologinei įvairovei taikomos poveikio mažinimo priemonės nenumatomos. Poveikio aplinkos vandeniui ir aplinkos orui mažinimo priemonės yra nurodytos 4.1.4 ir 4.2.4 skyreliuose. Šių priemonių taikymas taip pat mažina galimą neigiamą poveikį biologinės aplinkos komponentams.

4.7 Socialinė ir ekonominė aplinka

4.7.1 Esama būklė

4.7.1.1 Gyventojai ir demografiniai rodikliai

Remiantis 2024 m. duomenimis, bendrasis Ignalinos AE regiono, kurį sudaro Visagino savivaldybė (58 km²), Ignalinos raj. (1447 km²) ir Zarasų raj. (1334 km²), gyventojų skaičius siekė 47 461 (Visagine – 19 493, Ignalinos ir Zarasų rajonuose – atitinkamai 13 746 ir 14 222). Nors Ignalinos AE regionas sudaro 4,3 % šalies teritorijos, tačiau jo gyventojai sudaro apie 1,6 % šalies gyventojų. Taigi, Ignalinos AE regionas priskiriamas prie regionų su nedideliu gyventojų skaičiumi bei vienu iš mažiausių gyventojų tankiu visoje Lietuvoje, išskyrus Visagino miestą, kur gyventojų tankis siekia 337,7 žm./km² ir ženkliai viršija šalies vidurkį 44,2 žm./km². Nuo 2008 iki 2024 m. bendras Ignalinos AE regiono gyventojų skaičius sumažėjo ~31,0% – nuo 68,8 iki 47,5 tūkst. gyventojų (žr. 4.7-1 pav.).



4.7-1 pav. Gyventojų skaičiaus kaita IAE regione 2008–2024 m (<https://osp.stat.gov.lt/>)

Demografinė situacija apibūdina gyventojų skaičių, sudėtį, teritorinį pasiskirstymą, jų pokyčius, analizuoja demografinius procesus (gimstamumas, mirtingumas, migracija). 2024 m. demografiniai rodikliai Ignalinos AE regiono ir Lietuvos pateikti 4.7-1 lent.

4.7-1 lent. Demografiniai rodikliai 2024 metais (<https://osp.stat.gov.lt/>)

Rodiklis	Visagino m.	Ignalinos raj.	Zarasų raj.	Utenos apskr.	Lietuva
Nuolatinių gyventojų skaičius, žm.	19 493	13 746	14 222	125 008	2 891 232
Gyventojų tankis, žm./km ²	337,7	9,6	10,8	17,5	44,2
Gyventojai iki 14 metų, %	12,4	9,6	10,8	10,8	14,5
Gyventojai 15–64 metų, %	60,7	63,2	64,2	64,4	65,1
Gyventojai 65 metų ir vyresni, %	26,9	27,2	25,0	24,7	20,3
Vyrų dalis, %	45,8	47,5	47,4	48,0	47,3
Moterų dalis, %	54,2	52,5	52,6	52,0	52,7
Gimusiųjų skaičius, žm.	80	66	71	568	18 673
Gimstamumas 1000 gyventojų	4,1	4,8	5,0	4,6	6,5
Mirusiųjų skaičius, žm.	305	314	293	2 298	37 444
Mirtingumas 1000 gyventojų	15,6	22,9	20,6	18,5	13,0
Natūrali gyventojų kaita, žm.	-225	-248	-222	-1 730	-18 771
Bendras natūralios gyventojų kaitos rodiklis 1000 gyventojų	-11,5	-18,1	-15,6	-13,9	-6,5
Demografinės senatvės koeficientas	217	283	231	228	140
Neto migracija, žm.	37	27	-112	-1 746	23 099

Kaip matyti iš 4.7-1 lent. pateiktų 2024 m. duomenų pagal amžiaus struktūrą didžiausią gyventojų dalį sudaro 15–64 metų amžiaus gyventojai Visagino m. – 60,7%, Lietuvos Respublikoje – 65,1%. Pagal gimstamumo rodiklius 1000 gyventojų, 2024 metais Visagino m. rodiklis buvo mažiausias Ignalinos AE regione ir 37% mažesnis už Lietuvos vidurkį. Mirtingumo 1000 gyventojų rodiklis Visagino m. buvo mažiausias Ignalinos AE regione, tačiau 20% didesnis nei Lietuvos vidurkis. Didesnis Ignalinos AE regiono gyventojų mirtingumas paaiškinamas tuo, kad regione gyvenantys 65 metų ir vyresni sudaro daugiau nei 25% gyventojų, tuo tarpu Lietuvoje šio amžiaus grupės gyventojų dalis yra 20,3%. Didžiausias demografinės senatvės koeficientas Ignalinos AE regione yra Ignalinos rajone, kuris 102% yra didesnis už Lietuvos vidurkį, mažiausiais – Visagino mieste, tačiau ir jame koeficiento reikšmė už Lietuvos vidurkį didesnė 55%.

4.7.1.2 Ūkinė veikla

Ekonominiu požiūriu Ignalinos AE regionas yra menkai išvystytas Lietuvos regionas (išskyrus Visagino m.). Regione vyrauja mažai intensyvus žemės ūkis ir miškininkystė. Ignalinos ir Zarasų rajonų savivaldybės yra priskirtos prie vietovių, kuriose ūkininkavimo sąlygos yra mažiau palankios [95]. Pagrindinės priežastys tokiam priskyrimui: rajone didelė dalis nederlingų žemių, mažas grūdinių augalų derlingumas, mažas kaimo gyventojų tankis. Ignalinos AE regione neaptikta

jokių vertingų mineralinių medžiagų (išskyrus kvarcinį smėlį).

Pagrindiniai Ignalinos AE regiono ūkinės veiklos bruožai:

- Vyraujanti gyventojų veikla – didmeninė ir mažmeninė prekyba, transporto priemonių remontas ir statyba, informacija ir ryšiai, meninė, pramoginė ir poilsio organizavimo veikla bei kita aptarnavimo veikla;
- Teritorijos panaudojimas – ekstensyvus žemės ūkis, miškininkystė, kaimo turizmas ir ekologinis ūkis;
- Prieš kelerius metus Visagino m. ūkinė veikla tapo įvairesnė, ypač padidėjo diversifikacija paslaugų ir pramonės sferoje;
- Ignalinos AE regione ir šalia jo išvystyta rekreacinė ir kurortinė veikla.

Ignalinos AE regione veikiančių ūkio subjektų skaičius 2022 m. buvo 1103, 2023 m. – 1191, 2024 m. – 1305, veikiančių įmonių 2022 m. – 735, 2023 m. – 800, 2024 m. – 951. Regione dominuoja mažos įmonės (apie 75% visų įmonių), kuriuose darbuotojų skaičius yra 4 ir mažiau. 2023 metais Visagino mieste veikiančių įmonių metinė apyvarta buvo apie 261 mln. eurų, Ignalinos raj. įmonių – apie 163 mln. eurų, Zarasų raj. – apie 156 mln. eurų. Tarp didžiųjų darbdavių be Ignalinos AE (apie 1600 darbuotojų) Visagine veikia UAB „Visagino linija“, kurioje dirba apie 600 darbuotojų bei „Intersurgical“, kurioje dirba apie 420 darbuotojų.

Tiesioginės užsienio investicijos 2023 m. pabaigoje Visagino sav. sudarė 17,79 mln. eurų, Zarasų raj. – 8,07 mln. eurų, Ignalinos raj. – 14,42 mln. eurų. Tiesioginės užsienio investicijos, tenkančios vienam gyventojui, Ignalinos AE regiono savivaldybėse daugiau nei 10 kartų mažesnės (Visagino – 908 eurai, Ignalinos raj. – 1 044 eurai, Zarasų raj. – 562 eurai) už Lietuvos vidurkį 12 320 eurų vienam gyventojui.

2024 m. Ignalinos AE regione užimtų gyventojų (t. y. 15 metų ir vyresnių asmenų, dirbančių bet kokią darbą, ir gaunančių už jį darbo užmokestį pinigais ar natūra, arba turinčių pajamų ar pelno, skaičius) skaičius sudarė apie 19,6 tūkst. Gyventojų. Lyginant su bendru Lietuvos gyventojų užimtumo lygiu (73,6%), Ignalinos AE regioną sudarančiose savivaldybėse gyventojų užimtumo lygiai 2024 m. buvo mažesni – Visagino sav. užimtumo lygis siekė 62,8%, Ignalinos raj. – 51,7%, Zarasų raj. – 55,6%. Remiantis 2024 m. duomenimis, Ignalinos AE regione registruotų bedarbių ir darbingo amžiaus gyventojų santykis yra didesnis nei Lietuvos (8,7%) – Visagino, Ignalinos raj. ir Zarasų raj. savivaldybėse atitinkamai 9,8%, 12,6% ir 10,7%.

4.7.2 Galimas poveikis

Planuojama ūkinė veikla bus vykdoma Ignalinos AE pramoninėje aikštelėje. Aplink Ignalinos AE 3 km spinduliu yra nustatyta sanitarinės apsaugos zona (SAZ), kurioje ūkinė veikla, nesusijusi su

Ignalinos AE eksploatavimu bei eksploatavimo nutraukimu, yra ribojama. Nustatytoje SAZ pastoviai gyvenančių gyventojų nėra. Eksploatavimo nutraukimo darbus vykdys kvalifikuotas Ignalinos AE personalas, statinių išmontavimo ir griovimo darbus atliks Ignalinos AE ar kitų regionų įmonių darbuotojai. Vykdoma planuojama ūkinė veikla turės teigiamą poveikį socialinei ir ekonominei aplinkai, užtikrinant Ignalinos AE regiono gyventojų užimtumą.

Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimą ir radioaktyviųjų atliekų sutvarkymą finansuoja Europos Sąjunga per Ignalinos programą (86%) ir Lietuvos Respublikos biudžetas (14%) [96]. GENP suplanuota IAE eksploatavimo nutraukimo kaina yra 3,3 mlrd. eurų (įskaitant rizikas ir infliaciją, tačiau be fizinės ir gaisrinės apsaugos kaštų). 2000–2027 m. laikotarpiui Europos Komisija eksploatavimo nutraukimui įsipareigojo skirti 2,1 mlrd. eurų, o Lietuvos Respublika iki 2021 m. imtinai skyrė 218,3 mln. eurų. Lietuvos indėlio į eksploatavimo nutraukimą dalis nebus didinama ir išliks 14 proc. Siekiant toliau tęsti IAE eksploatavimo nutraukimą neatidėliotino išmontavimo būdu, svarbu užtikrinti šios veiklos finansavimą iki IAE eksploatavimo nutraukimo darbų pabaigos. Pagal Europos Komisijos paskelbtą pirmąjį 2028–2034 m. daugiametės finansinės programos pasiūlymų paketą, Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo programos finansavimui numatoma 678 mln. eurų parama septyneriems metams.

Labai svarbus veiksnys yra Ignalinos AE darbuotojų amžius. 2022 m. pabaigoje IAE dirbo ~1605 darbuotojų, iš kurių ~180 jau buvo sulaukę pensinio amžiaus. 2024 m. pensinio amžiaus sulaukė beveik 350 darbuotojų, o 2027 m. – tokio amžiaus sulauks beveik 600. Tikėtina, kad dalis pensinio amžiaus darbuotojų liks ir toliau dirbti IAE, tačiau prognozuojama, kad dėl senėjimo IAE neteks trečdaliao dabartinių darbuotojų. Su šių darbuotojų, kurių didelė dalis dirba nuo pat Ignalinos AE eksploatacijos pradžios, išėjimu neišvengiamai bus prarasta dalis istorinės atminties ir žinių. Ignalinos AE įrangos, konstrukcijų bei sistemų išmontavimo projektavimas yra tokia veikla, kur istorinės žinios yra labai vertingos. Siekiant kompensuoti į pensiją išeinančio personalo skaičių vykdoma visa eilė priemonių, skatinančių jaunųjų specialistų bei naujų kompetencijų pritraukimą, taip pat esamo personalo perkvalifikavimas ir kvalifikacijos kėlimas, kritinių žinių išsaugojimas, stipraus ir geidžiamo darbdavio įvaizdžio formavimas, darbuotojų lojalumo skatinimas.

Kaip buvo nurodyta PAV programoje [6], planuojamos ūkinės veiklos PAV ataskaitoje nenumatoma atlikti poveikio socialinei ekonominei aplinkai tyrimus.

4.7.3 Poveikio sumažinimo priemonės

Išskirtinės ir konkrečiai su šia planuojama ūkine veikla susijusios socialinei ir ekonominei aplinkai poveikio sumažinimo priemonės nenumatomos. Ignalinos AE eksploatacijos nutraukimo įgyvendinimas neatidėliotino išmontavimo būdu, maksimaliai išnaudojant IAE esamus darbo jėgos

ištekliai ir kompetencijos yra vienas iš svarbių veiksnių, mažinančių poveikį Ignalinos AE regiono socialinei ir ekonominei aplinkai. Be to, užbaigus IAE eksploatavimo nutraukimo darbus, IAE aikštelėje bus ir toliau eksploatuojami BEO skirti radioaktyviųjų atliekų saugojimui bei šalinimui, todėl šiuos BEO eksploatuojantis personalas ir toliau bus užimtas šioje srityje. Kadangi daugelis branduolinių elektrinių pasaulyje jau pastatytos gana seniai ir su laiku daugelio jų eksploatavimas bus nutraukiamas, Ignalinos AE jau yra sukaupusi ir ateityje, vykdydama reaktorių išmontavimą, įgis unikalią patirtį, kurią galima pritaikyti kituose BEO eksploatacijos ar eksploatavimo nutraukimo projektuose bei radioaktyviųjų atliekų tvarkymo srityje.

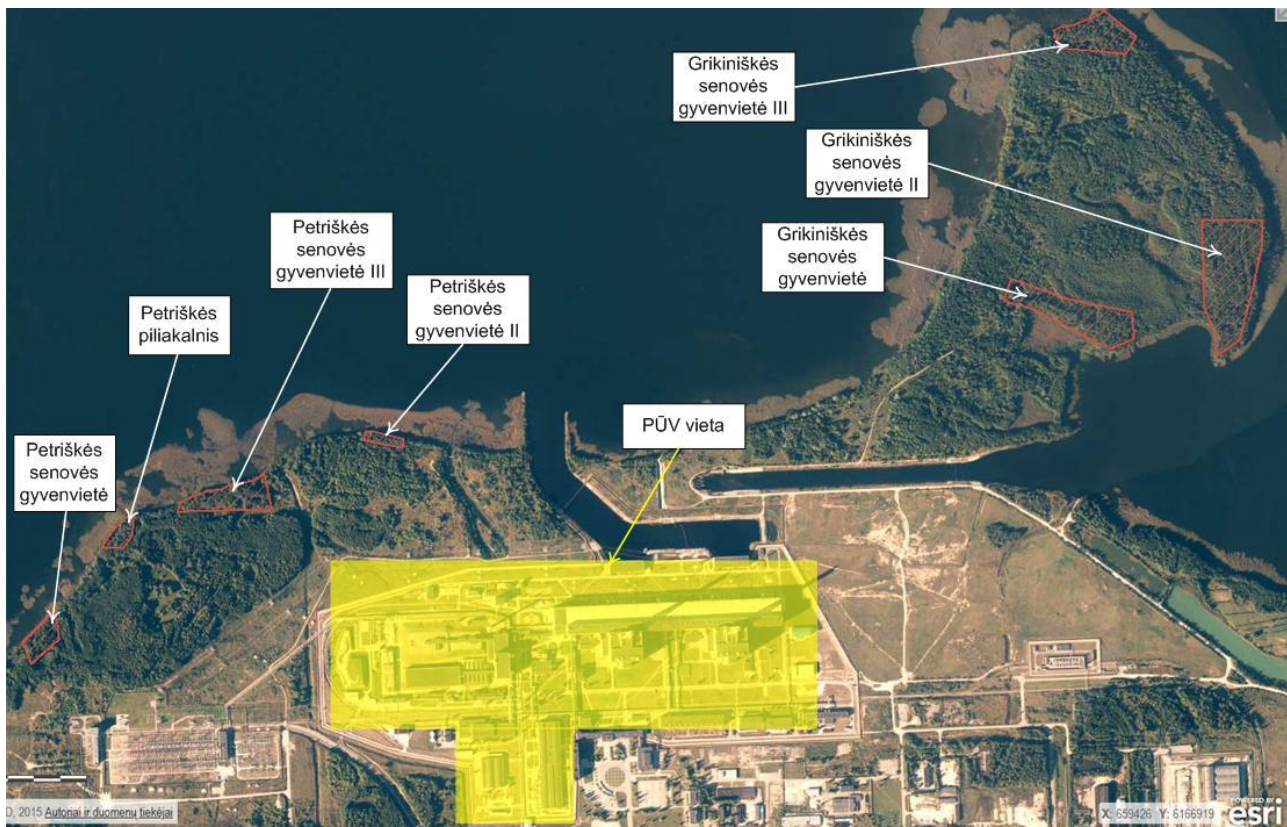
4.8 Nekilnojamosios kultūros vertybės

4.8.1 Esama būklė

Planuojama ūkinė veikla bus vykdoma IAE pramoninėje aikštelėje, ribotoje teritorijoje. Už pramoninės IAE aikštelės ribų, 0,6–2,5 km atstumu nuo PŪV vietos, yra šie kultūros paveldo objektai (žr. 4.8-1 pav.):

- Petriškės senovės gyvenvietė (teritorijos plotas – 8000 m², vertingųjų savybių pobūdis – archeologinis);
- Petriškės senovės gyvenvietė II (teritorijos plotas – 3100 m², vertingųjų savybių pobūdis – archeologinis);
- Petriškės senovės gyvenvietė III (teritorijos plotas – 16750 m², vertingųjų savybių pobūdis – archeologinis);
- Petriškės piliakalnis (teritorijos plotas – 4800 m², vertingųjų savybių pobūdis – archeologinis);
- Grikiniskės senovės gyvenvietė (teritorijos plotas – 30800 m², vertingųjų savybių pobūdis – archeologinis);
- Grikiniskės senovės gyvenvietė II (teritorijos plotas – 49500 m², vertingųjų savybių pobūdis – archeologinis);
- Grikiniskės senovės gyvenvietė III (teritorijos plotas – 18200 m², vertingųjų savybių pobūdis – archeologinis).

Kiti kultūros paveldui svarbūs objektai (pvz., Čeberakų, Pasamanės piliakalnis, Lapušiskės kalnas ir kt.) yra ženkliai nutolę nuo Ignalinos AE pramoninės aikštelės.



4.8-1 pav. Kultūros paveldo objektai esantys šalia IAE pramoninės aikštelės (tinklapio <https://kvr.kpd.lt> informacija)

4.8.2 Galimas poveikis

Planuojama ūkinė veikla bus vykdoma IAE pramoninės aikštelės ribose ir identifikuotiems kultūros paveldo objektams bei zonoms poveikio neturės.

Kaip buvo nurodyta PAV programoje [6], PAV ataskaitoje poveikio kultūros paveldo vertybėms vertinimas nėra atliekamas.

4.8.3 Poveikio sumažinimo priemonės

Kadangi planuojama ūkinė veikla poveikio regiono kultūros paveldui neturės, poveikio mažinimo priemonės nenumatomos.

4.9 Visuomenės sveikata

4.9.1 Esama būklė

Visuomenės sveikatos esamos būklė apibūdinama pateikiant ir palyginant Ignalinos AE regiono (Visagino miesto, Ignalinos ir Zarasų rajonų), Utenos apskrities bei visos Lietuvos gyventojų sergamumo ir ligotumo tam tikrus statistinius rodiklius (žr. 4.9-1 lent.). Sergamumas ir ligotumas yra pagrindiniai sveikatos statistinių rodiklių atitinkamai parodantys per metus nustatytų naujų ligos (ūmių ir pirmą kartą gyvenime išaiškintų lėtinių ligų) atvejų skaičių bei bendrą visų žinomų ligos atvejų skaičiaus ir gyventojų skaičiaus santykį tam tikru laiko momentu. Šie rodikliai yra viešai teikiami Visuomenės sveikatos stebėsenos informacinėje sistemoje (<https://sveikstat.hi.lt>), Lietuvos statistikos departamento oficialiosios statistikos portale (<https://osp.stat.gov.lt/sveikata>).

4.9-1 lent. Gyventojų sveikatos rodikliai 2024 metais (<https://sveikstat.hi.lt>)

Rodiklis	Visagino m.	Ignalinos raj.	Zarasų raj.	Utenos raj.	Lietuva
220001 Ligtumas (A00-T98, U04-Y98) 10 000 gyv.	9 292,6	8 412,3	8 209,5	8 254,8	8 873,0
220601 Ligtumas nervų sistemos ligomis (G00-G99) 10 000 gyv.	1 453,2	2 345,9	1 695,4	1 056,0	1 653,7
220501 Ligtumas psichikos ligomis (F00-F99) 10 000 gyv.	578,6	1 687,7	1 370,7	1 271,5	1 199,8
221001 Ligtumas kvėpavimo sistemos ligomis (J00-J99) 10 000 gyv.	4 084,6	2 838,4	2 886,5	2 347,8	3 452,8
220301 Ligtumas kraujo ligomis (D50-D89) 10 000 gyv.	410,9	574,2	474,7	422,7	521,7
220201 Ligtumas navikais (C00-D48) 10 000 gyv.	1 478,3	1 064,6	993,9	965,0	1 123,6

Bendras Visagino miesto gyventojų ligotumo rodiklis yra didesnis nei Lietuvos ir Ignalinos AE regiono bei Utenos apskrities. Tačiau ligotumo rodikliai atskirų ligų, pvz. psichikos, kraujo ligų, yra mažesni už Lietuvos vidurkį bei bendrus Ignalinos AE regiono ir Utenos apskrities rodiklius.

Remiantis bendraisiais savivaldybių visuomenės sveikatos stebėsenos nuostatais, patvirtintais Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2003 m. rugpjūčio 11 d. įsakymu Nr. V-488 „Dėl Bendrųjų savivaldybių visuomenės sveikatos stebėsenos nuostatų patvirtinimo“, Visagino sav. vykdo visuomenės sveikatos stebėseną Visagino savivaldybėje ir rezultatus viešai skelbia metinėse ataskaitose. 2023 m. duomenimis, Visagino sav. visuomenės sveikatos stebėsenos rodiklių reikšmės,

lyginant su Lietuvos vidurkiu, pasiskirsto taip: 48,9 proc. geresni nei Lietuvos vidurkis, 24,5 proc. rodiklių patenka į Lietuvos vidurkį atitinkančią grupę, o 26,6 proc. – į žemiausių reikšmių grupę. Visagino savivaldybės gyventojų pagrindinės mirties priežastys 2023 m.: nuo kraujotakos sistemos ligų (I00-I99) – 138 žmonės (72 vyrai ir 66 moterys), antroje vietoje piktybiniai navikai (C00-C96) – 58 gyv. (36 vyrai ir 22 moterys), trečioje vietoje virškinimo sistemos ligos (K00-K93) – 15 žmonių (15 vyrų ir 5 moterys).

4.9.2 Galimas poveikis personalui

4.9.2.1 Neradiologinis poveikis

Planuojamos ūkinės veiklos poveikis personalui, vykdančiam statinių griovimų darbus, susijęs su tuo, kad bus vykdomi pavojingi darbai, pasižymintys didesne profesine rizika, kuriai esant traumas ar kitokia darbuotojo sveikatos pakenkimo tikimybė dėl kenksmingo ir (ar) pavojingo darbo aplinkos veiksnio (veiksnių) poveikio yra didesnė. Planuojamos ūkinės veiklos metu bus vykdomi šie pavojingi darbai:

- Darbai, keliantys darbuotojams užgriuvimo arba kritimo pavojų, kurio rizika padidėja dėl griovimo pobūdžio, darbo metodų arba aplinkos sąlygų darbo vietoje arba statybvietyje;
- Darbai, kurie dėl naudojamų cheminių medžiagų kelia pavojų darbuotojų saugai ir sveikatai;
- Surenkamųjų sunkių elementų montavimas ir išardymas;
- Krovinių kėlimas rankomis, mechaniniais krautuvais, ekskavatoriais, kranais ir kitomis priemonėmis;
- Darbai naudojant potencialiai pavojingus įrenginius;
- Darbai greta judančių mechanizmų ar jų dalių;
- Darbai arti aukštos įtampos tinklų (laidų);
- Darbai šuliniuose, iškasose, tuneliuose, kolektoriuose ir kitose požeminiuose įrenginiuose ir statiniuose;
- Žemės darbai patogeniškai užterštame dirvožemyje, požeminių elektros tinklų, dujotiekio ir kitų požeminių komunikacijų apsauginėse zonose;
- Grunto kasyba ir tvirtinimas;
- Darbai greta važiuojamosios kelio dalies.

Dėl aukščiau išvardintų pavojingų darbų, neigiamas poveikis griovimo darbus vykdančių darbuotojų sveikatai galimas dėl šių priežasčių:

- Daiktų kritimas ir atsitrekimai į daiktus, gali sukelti darbuotojams traumas;

- Pavojai, kurie kyla dėl buvimo aplinkoje, kuri gali pakenkti regėjimui;
- Akustinis triukšmas, vibracijos;
- Pavojus susižaloti rankas dėl kontakto su medžiagomis ir įrenginiais;
- Kritimas iš aukštai arba pavojus įkristi į rūšį/duobę;
- Kietųjų dalelių, kenksmingų dujų ar medžiagų įkvėpimas;
- Apsinuodijimas cheminėmis medžiagomis.

Griaunamo statinio teritorija bei darbų vietos, kur galimos rizika darbuotojų sveikatai ir saugai bus pažymėtos darbuotojų saugos ir sveikatos norminių teisės aktų nustatytais ženklais, bus naudojamos darbuotojų kolektyvinės ir asmeninės apsaugos priemonės, kurios plačiau aprašytos 4.9.4 skyrelyje „Poveikio sumažinimo priemonės“.

4.9.2.2 Radiologinis poveikis

Pagrindinius reikalavimus, kuriais užtikrinama darbuotojų ilgalaikė sveikatos apsauga nuo jonizuojančiosios spinduliuotės keliamų pavojų nustato Lietuvos higienos norma HN 73:2018 [97]. Higienos norma įgyventina LR radiacinės saugos įstatymo [98] ir Europos Tarybos direktyvos 2013/59/Euratomas [99] nuostatas. Higienos normoje [97] nustatytos tokios darbuotojų apšvitos ribinės dozės:

- metinė efektinė dozė – 20 mSv. Išimtinėmis aplinkybėmis, suderinus su reguliuojančiąja institucija, leidžiama didesnė, iki 50 mSv per vienus metus, efektinė dozė su sąlyga, kad vidutinė metinė dozė per bet kuriuos penkerius metus iš eilės, įskaitant tuos metus, kai ribinė dozė buvo viršyta, neviršys 20 mSv;
- metinė lygiavertė dozė akies lęšiukui – 20 mSv. Ribinė metinė lygiavertė dozė gali siekti 50 mSv su sąlyga, kad per bet kuriuos 5 metus iš eilės neviršys 100 mSv;
- metinė lygiavertė dozė odai, galūnėms (plaštakoms ir pėdoms) – 500 mSv. Ribinė dozė odai taikoma bet kurio 1 cm² ploto vidutinei metinei dozei neatsižvelgiant į apšvitos veikiamą plotą.

Ignalinos AE vykdoma radiacinės saugos optimizavimo veikla [100], siekiant įmonės darbuotojų apšvitos dozes palaikyti protingai pasiekiamame minimaliame lygyje. IAE darbuotojams taikomi papildomi apšvitos kontrolės reikalavimai [101]: darbuotojo metinė apribotoji dozė yra 18 mSv, paros apribotoji dozė yra 0,2 mSv. Planuojama darbuotojų apšvita, viršijanti paros apribotąją dozę bet neviršijanti metinės apribotosios dozės gali būti pateisinama tik siekiant tokių tikslų:

- gelbėti žmonių gyvybę arba išvengti sunkių traumų;
- išvengti didelių kolektyvinės žmonių apšvitos dozių;
- išvengti avarijos plitimo ir sunkių jos padarinių.

Ribinė darbuotojų apšvita, iki 50 mSv per vienus metus, gali būti leidžiama tik išskirtiniais atvejais ir tik suderinus su reguliuojančiąja institucija.

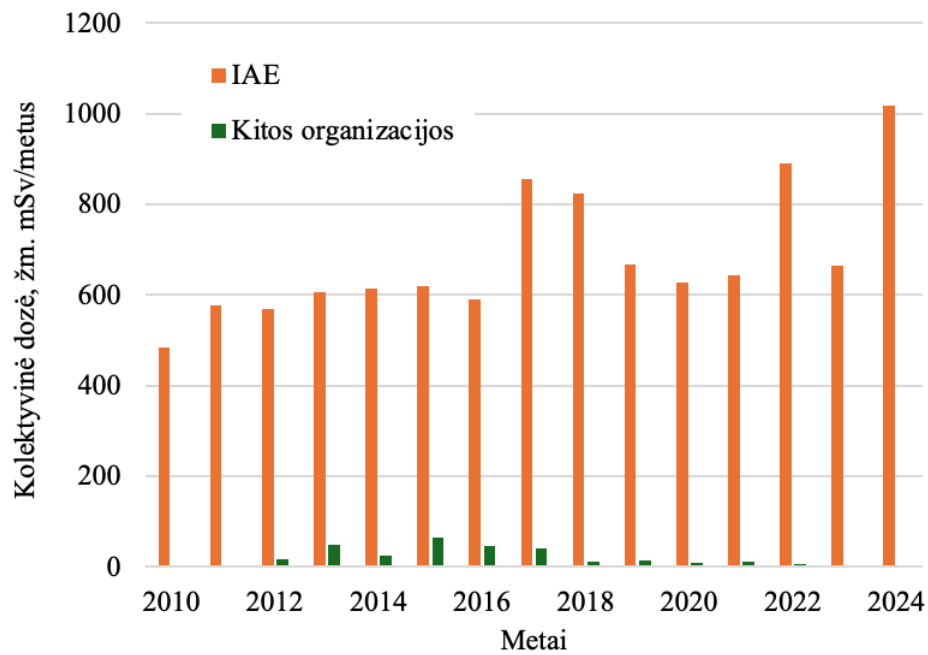
IAE vykdo darbuotojų apšvitos ir darbo vietų stebėsenos programą [102], kurios tikslas yra saugių darbo sąlygų sukūrimui būtinų priemonių efektyvumo vertinimas radiacinės saugos požiūriu, remiantis atitinkamos apšvitos dozės galios, radioaktyvios oro ir paviršių taršos bei efektinės darbuotojų apšvitos dozės sisteminių matavimų rezultatų analize. IAE ALARA programa ir IAE darbuotojų apšvitos ir darbo vietų stebėsenos programa reguliariai peržiūrimos ir atnaujinamos.

Ignalinos AE įrengimų ir konstrukcijų išmontavimo ir RA tvarkymo darbus atlieka IAE personalas. IAE eksploatavimo nutraukimo laikotarpiu, radiacinės saugos požiūriu stebimo ir kontroliuojamo IAE personalo skaičius sumažėjo apytiksliai nuo 2 100 (2010 m.) iki 1 340 (2024 m.) darbuotojų. Kitų (išorinių) organizacijų personalas, atliekančių darbus pagal rangos sutartis, IAE eksploatavimo nutraukimo veikloje pasitelkiamas specifinėms veikloms atlikti. Radiacinės saugos požiūriu stebimo ir kontroliuojamo kitų organizacijų personalo skaičius atskirais metais sudarydavo apie 600 - 1 000 darbuotojų.

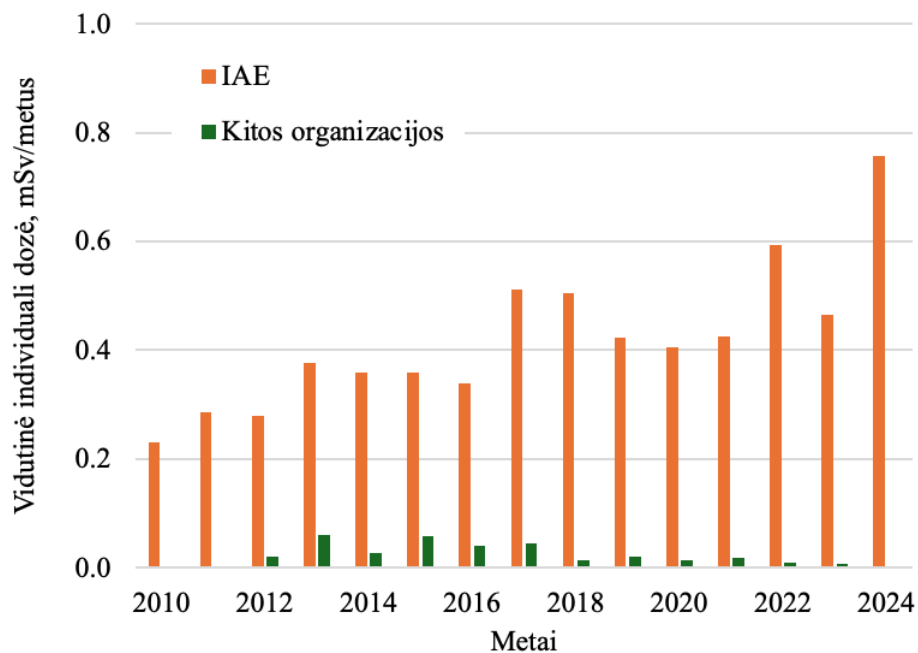
IAE personalo ir kitų organizacijų personalo kolektyvinė apšvita apibendrinta 4.9-1 pav. IAE personalo, atliekančio IAE poeksploatacinę priežiūrą, nebenaudojamų įrengimų ir konstrukcijų išmontavimo darbus bei RA tvarkymą kolektyvinė dozė sudarė vidutiniškai apie 700 žm. mSv/metus. Kitų organizacijų personalo kolektyvinė apšvita ženkliai mažesnė ir sudaro vidutiniškai apie 20 žm. mSv/metus.

IAE personalo ir kitų organizacijų darbuotojų vidutinė apšvita apibendrinta 4.9-2 pav. IAE darbuotojų vidutinė apšvita yra mažesnė už 0,8 mSv/metus ir sudaro vidutiniškai sudaro apie 2% - 4% nuo ribinės metinės efektinės dozės. IAE personalo apšvita eksploatavimo nutraukimo metu yra valdoma ir atitinka ALARA principą. Kitų organizacijų darbuotojų vidutinė apšvita vidutiniškai sudaro apie 0,03 mSv/metus.

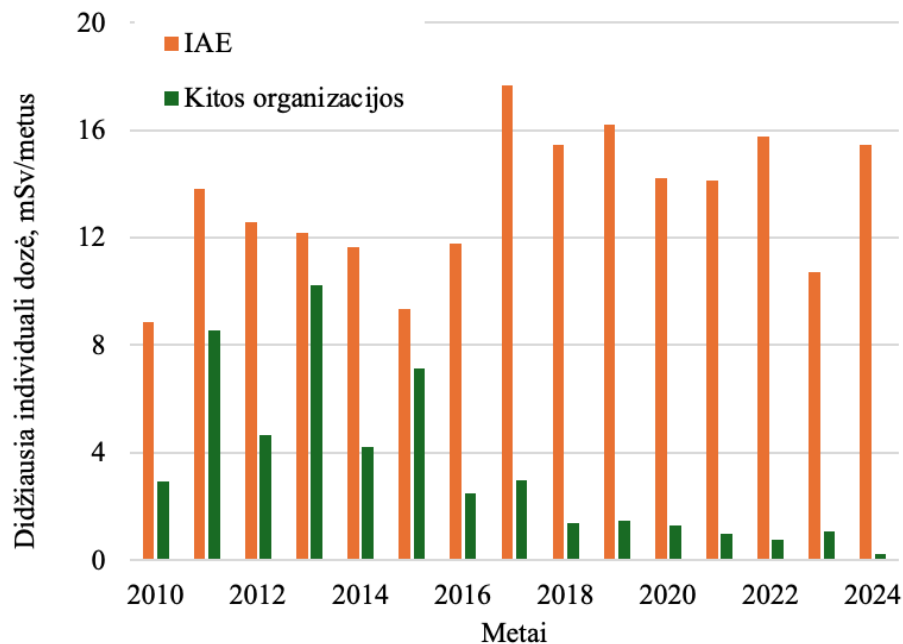
Atskirų darbuotojų didžiausia metinė apšvita neviršijo radiacinės saugos [97] ir IAE nustatytų [101] reikalavimų, žr. 4.9-3 pav. 2010-2024 m. laikotarpyje nei vieno darbuotojo metinė efektinė dozė neviršijo 18 mSv. Darbuotojų skaičius, kurių apšvita didesnė už 10 mSv/metus, nėra didelis ir tik atskirais metais (2018 m. ir 2024 m.) sudarė 17 darbuotojų per metus, atitinkamai 1%-1,3% nuo bendro IAE personalo skaičiaus. Darbuotojų apšvita mažinama taikant įvairias technines (biologines apsaugas, prailgintus įrankius, automatinius pjovimo įrankius, nuotolių valdomus mechanizmus, MFĮ, patalpų dezaktyvavimą ir pan.) ir organizacines (leidimas atlikti darus pagal nurodymus ir pavedimus, darbuotojų apmokymas, patalpų ženklinimas, patekimo į tam tikras patalpas kontrolė ir pan.).



4.9-1 pav. IAE ir kitų organizacijų darbuotojų kolektyvinė metinė efektinė dozė



4.9-2 pav. IAE ir kitų organizacijų darbuotojų vidutinė metinė efektinė dozė



4.9-3 pav. IAE ir kitų organizacijų darbuotojų didžiausia metinė efektinė dozė

Kolektyvinė dozė, mažėjant IAE personalui ir vykdant vis labiau radionuklidais užterštų įrengimų išmontavimo darbus, ateityje gali didėti. Tiek kolektyvinei personalo, tiek individualiai atskiro darbuotojo apšvitai riboti ir optimizuoti reikės plačiau naudoti nuotoliu valdomą įrangą, pvz. išmontuojant reaktorių R3 zonas, kai kuriuos greta esančius pagrindinių cirkuliacinių kontūrų elementus bei atliekant C, E klasių KRA pradinį apdorojimą (smulkinimą, sudėjimą į kontainerius). Išmontavimo priemonių ir technologijų parinkimas, darbų eiliškumo nustatymas, personalo apšvitos kontrolė ir optimizavimas yra atliekamas rengiant atskirų įrengimų ir konstrukcijų išmontavimo ir pradinio apdorojimo (IirPA) technologinius projektus. Techninių sprendinių sauga, tame tarpe personalo radiacinė sauga įvertinama ir pagrindžiama rengiant IirPA technologinių projektų saugos analizės ataskaitas. Personalo saugos sprendinių atitikimą nustatytiems radiacinės saugos reikalavimams bei ALARA principui vertina atsakingos institucijos. Leidimą vykdyti IirPA darbus išduoda VATESI [10].

4.9.3 Galimas poveikis visuomenei

4.9.3.1 Neradiologinis poveikis

Statinių griovimo metu visuomenės sveikatai potencialiai galimi poveikiai susiję su oro užterštumu ir triukšmu.

Statinių konstrukcijų ardymo ir griovimo metu susidarys dulkės, griovimo technika bei transportavimo priemonės į orą išmes CO, NO_x, SO₂, kietąsias daleles. Oro tarša bus lokali apimanti griauamo statinio teritoriją ir jos aplinką ~100 m spinduliu. Be to, griovimo darbai bus atliekami

atvirame ore, natūrali oro cirkuliacija leis išvengti reikšmingų teršalų koncentracijų susikaupimo. Kaip rodo nuo Ignalinos AE eksploatavimo pradžios vykdomo aplinkos oro cheminio ir radiologinio monitoringo duomenys, Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo darbai iki šiol neturėjo reikšmingo neigiamo poveikio aplinkos orui.

Statinių griovimui naudojama technika kels triukšmą, kuris bus kontroliuojamas. Periodiškai teritorijoje bus atliekamas triukšmo įvertinimas. Viršijus nustatytas ribas, naudojamų įrenginių ir įrangos garsai bus sumažinti, naudojant angų slopintuvus, garsą sugeriančius aptaisus ar skydus, akustines užtvaras ir ekranus. Kaip ir oro taršos atveju, poveikis dėl triukšmo galimas tik pačioje griauamo statinio teritorijoje ir jo aplinkoje (300-500 m. atstumu), kurioje nuolatinių gyventojų nėra, o didžiausią poveikį patirs darbus vykdantis personalas (žr. 4.9.2.1 skyrelį).

4.9.3.2 Radiologinis poveikis

Pagrindinius reikalavimus, kuriais užtikrinama gyventojų ilgalaikė sveikatos apsauga nuo jonizuojančiosios spinduliuotės keliamų pavojų nustato Lietuvos higienos norma HN 73:2018 [97]. Higienos norma įgyventina LR radiacinės saugos įstatymo [98] ir Europos Tarybos direktyvos 2013/59/Euratomas [99] nuostatas. Higienos normoje [97] nustatytos tokios gyventojų apšvitos ribinės dozės:

- metinė efektinė dozė – 1 mSv;
- metinė lygiavertė dozė akies lęšiukui – 15 mSv;
- metinė lygiavertė dozė odai – 50 mSv. Ribinė dozė taikoma bet kurio 1 cm² ploto vidutinei metinei dozei neatsižvelgiant į apšvitos veikiamą plotą.

Radiacinei saugai optimizuoti planuojamoje apšvitos situacijoje yra nustatomos apribotosios dozės. Gyventojams, patiriantiems apšvitą dėl radioaktyviųjų medžiagų išmetimo į aplinką iš BEO ir apšvitą, patiriamą tiesiogiai nuo BEO, nustatyta [97] apribotoji metinė efektinė dozė yra 0,2 mSv. Ši apribotoji dozė yra taikoma gyventojams, gyvenantiems ir vykdančiams ūkinę veiklą už BEO sanitarinės apsaugos zonos ribų, tačiau galintiems į ją patekti (atsižvelgiant į statistinius duomenis apie vietinių gyventojų gyvenamosios ir mitybos ypatumus ir įpročius) ar dirbantiems, vykdančiais ūkinę veiklą, nesusijusią su BEO statyba, eksploatavimu, eksploatavimo nutraukimu ar uždarytų radioaktyviųjų atliekų atliekynų priežiūra, BEO sanitarinėje apsaugos zonoje.

Radioaktyviųjų medžiagų išmetimų iš IAE aikštelės pastatų ir greta esančių BEO į aplinką lemia gyventojų apšvitos metinė efektinė dozė E apskaičiuojama taikant taip vadinamus dozių daugiklius:

$$E = \sum_i Q_i \times g_i$$

Čia:

E – yra gyventojų metinė efektinė dozė dėl radionuklidų išmetimo į aplinką, Sv. Metinės efektinės dozės skaičiuojamos atskirai išmetimams į aplinkos orą ir į aplinkos vandenį, Sv;

Q_i – yra i -tojo radionuklido metinis išmetimas į aplinkos orą arba į aplinkos vandenį, Bq;

g_i – yra dozės daugiklis i -tajam radionuklidui, Sv/Bq. Dozės daugikliai nustatomi atskirai išmetimams į aplinkos orą ir į aplinkos vandenį.

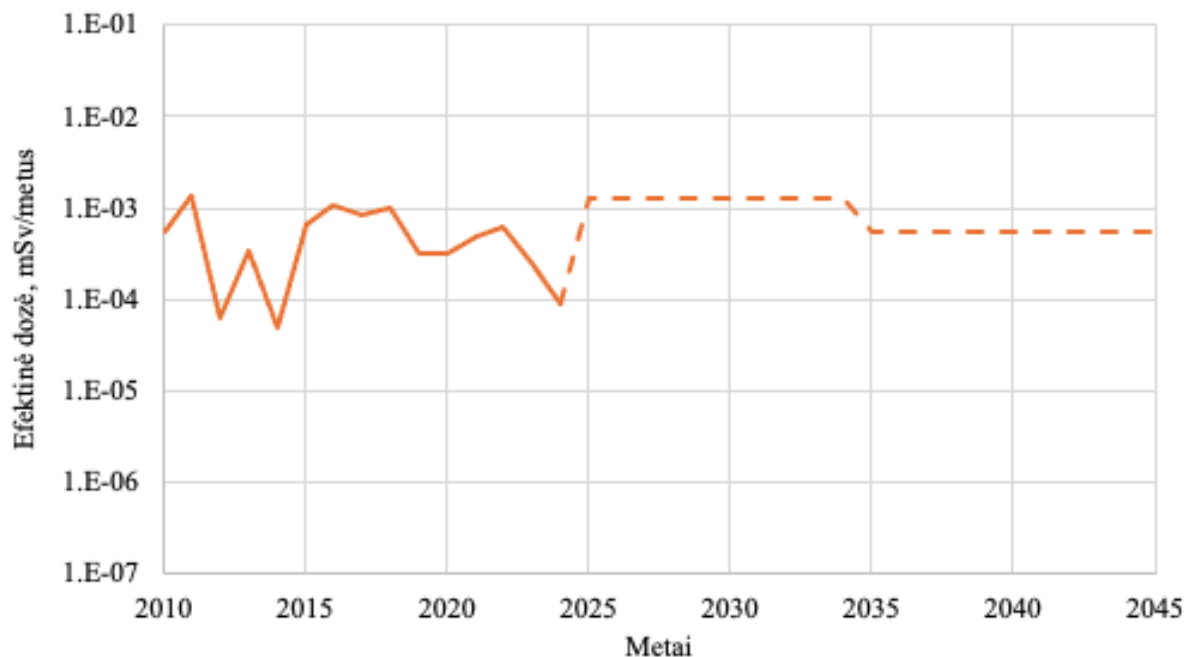
Gyventojų apšvitos vertinimas taikant dozės daugiklius pradėtas naudoti IAE eksploatavimo metu. 2000 m. nustatyti dozės daugikliai buvo taikomi ir IAE eksploatavimo nutraukimo pradžioje. 2020 m. atnaujinant radionuklidų išmetimo iš Ignalinos AE į aplinką planą [71], buvo nustatyti ir patvirtinti nauji dozės daugikliai. Nauji dozės daugikliai nustatyti taikant paprastesnius ir žymiai konservatyvesnius radionuklidų sklaidos aplinkoje modelius bei modeliuose naudojant labiau konservatyvias bendrines parametrų reikšmes [72]. Nauji dozės daugikliai svarbiausiems į aplinką išmetamiems radionuklidams pateikti 4.9-2 lent. Dozės daugikliai [71] apskaičiuoti vertinant reprezentantą – gyventoją, nuolat gyvenantį iš karto už IAE esamos 3 km spindulio SAZ ribos, ten esančiuose darže ir ganykloje auginantį ir vartojantį užaugintus augalinės ir gyvulinės kilmės maisto produktus, taip pat gaudančiam bei vartojančiam Drūkšių ežere sugautą žuvį bei naudojančiam Drūkšių ežero vandenį.

4.9-2 lent. Dozės daugikliai svarbiausiems į aplinkos orą ir aplinkos vandenį (Drūkšių ežerą) išmetamiems radionuklidams [71]

Radionuklidas	Metinės efektinės dozės daugiklis, Sv/Bq	
	Išmetimams į aplinkos orą	Išmetimams į aplinkos vandenį
H-3	9,81E-20	8,12E-19
C-14	7,05E-18	-
Mn-54	2,10E-16	8,70E-17
Co-60	9,81E-15	6,46E-15
Sr-90	9,01E-15	2,89E-15
Nb-94	2,00E-14	1,34E-14
Cs-134	1,08E-14	8,25E-15
Cs-137	3,38E-14	2,82E-14
Eu-152	2,89E-15	7,59E-16
Eu-154	2,21E-15	6,13E-16
U-235	5,09E-15	2,39E-15
U-238	1,08E-14	2,47E-15
Am-241	1,94E-14	1,02E-14
Pu-238	2,05E-14	1,05E-14
Pu-239	2,35E-14	1,25E-14
Cm-244	9,53E-15	3,95E-15

Esami ir planuojami radioaktyviųjų medžiagų išmetimai iš IAE į aplinkos vandenį pateikti

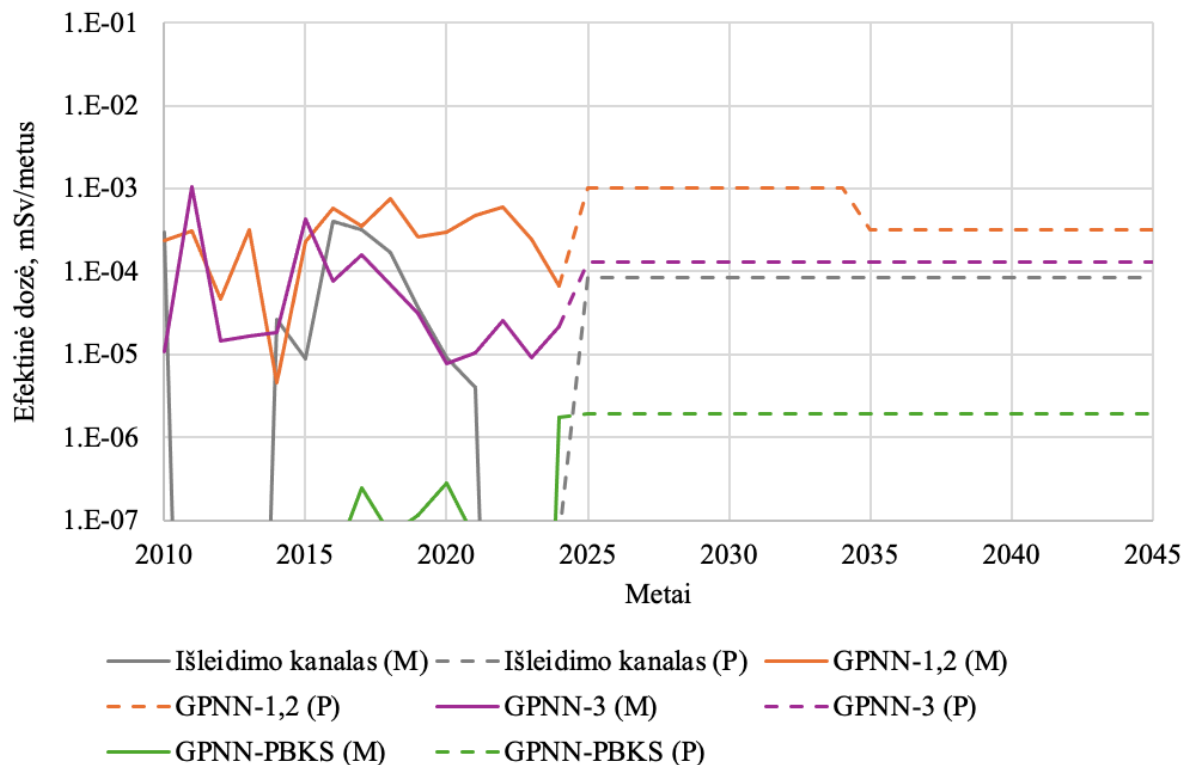
4.1.2.2 ir 4.1.3 skyreliuose. Radioaktyviųjų išmetimų į aplinkos vandenį (Drūkšių ežerą) lemta gyventojų esama ir planuojama apšvita IAE eksploatavimo nutraukimo metu apibendrinta 4.9-4 pav. 2010 – 2024 m laikotarpiu gyventojų metinė efektinė dozė kito nuo $5.0\text{E-}5$ mSv/metus iki $1,4\text{E-}3$ mSv/metus, vidutiniškai sudarydama apie $5,3\text{E-}4$ mSv/metus. Konservatyviai vertinant prognozuojama, kad gyventojų apšvita po 2024 m. iki pat reaktorių R3 zonų išmontavimo neturėtų iš esmės keistis ir sudarytų vidutiniškai apie $1\text{E-}3$ mSv/metus.



4.9-4 pav. Radioaktyviųjų išmetimų į aplinkos vandenį lemta gyventojų metinė efektinė dozė

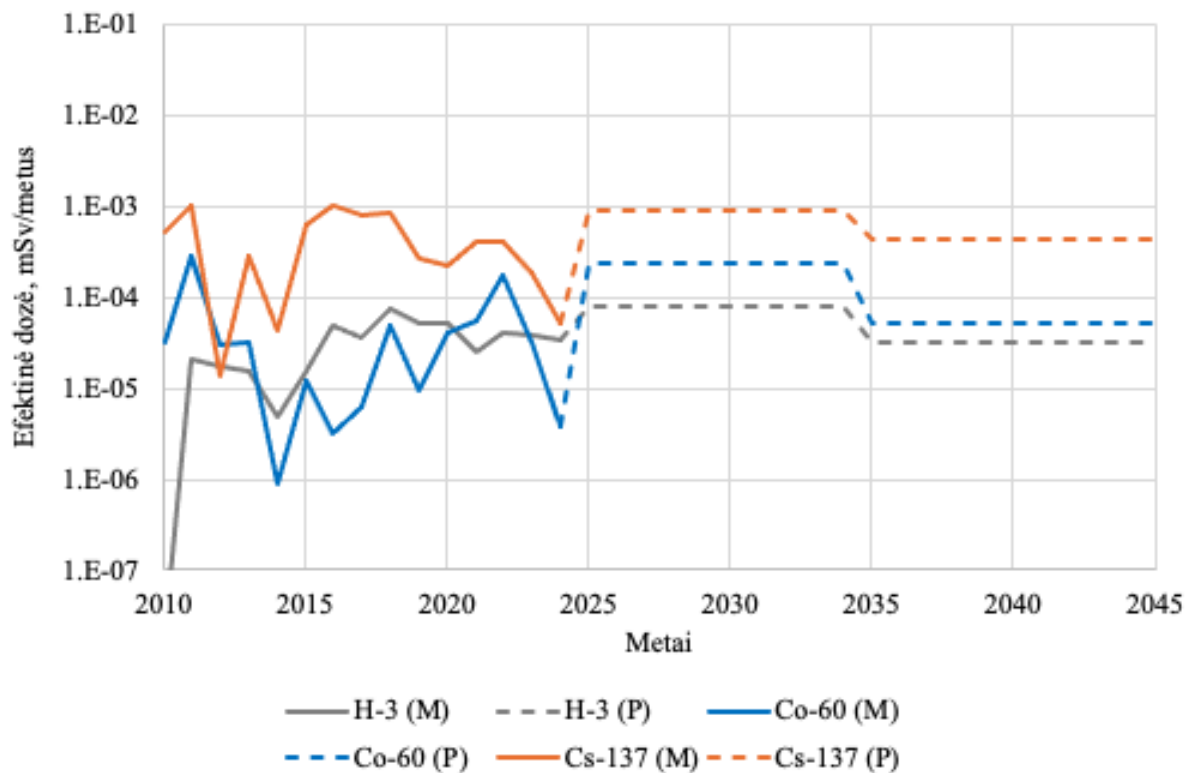
Radioaktyviųjų išmetimų į aplinkos vandenį per atskirus nuotekų išleidimo kanalus lemta gyventojų metinė efektinė dozė parodyta 4.9-5 pav. Išvežus PBK iš energijos blokų ir pašalinus vandenį iš daugumos PBK laikymo baseinų, nuo 2022 m. sumažėjo radionuklidų išmetimai iš abiejų reaktorių blokų pastatų. Radioaktyviųjų išmetimų padidėjimas ateityje nenumatomas, tačiau prognozuojama, kad radionuklidų išmetimai išliks tol, kol bus užbaigti radionuklidais užterštų įrengimų ir sistemų išmontavimo ir pradinio apdorojimo darbai reaktorių blokuose. Todėl prognozuojama apie $1\text{E-}4$ mSv/metus gyventojų apšvita dėl radioaktyviųjų išmetimų per išleidimo kanalą ir GPNN-3. Radionuklidų išmetimai per GPNN-1,2 ir išmetimų lemta gyventojų apšvita eksploatavimo nutraukimo metu priklausė nuo SKRA apdorojimo. SKRA apdorojimas pastate Nr. 150 bus vykdomas ir toliau, todėl prognozuojama, kad radionuklidų išmetimai per GPNN-1,2 išliks pagrindiniu gyventojų apšvitos šaltiniu dėl radioaktyviųjų išmetimų į aplinkos vandenį ir gali lemti apie $1\text{E-}3$ mSv/metus gyventojų apšvitą. Prognozuojamas apšvitos sumažėjimas po 2035 m., kai bus apdorotos visos IAE eksploatavimo metu sukauptos SKRA ir SKRA apdorojami kiekiai sumažės, žr. 3.1.1.2.3 ir 3.2.3 skyrelius. GPNN-PBKS išmetimų lemta gyventojų apšvita yra mažai reikšminga.

Šis taršos šaltinis ir jo lemta gyventojų apšvita ateityje nesikeis.



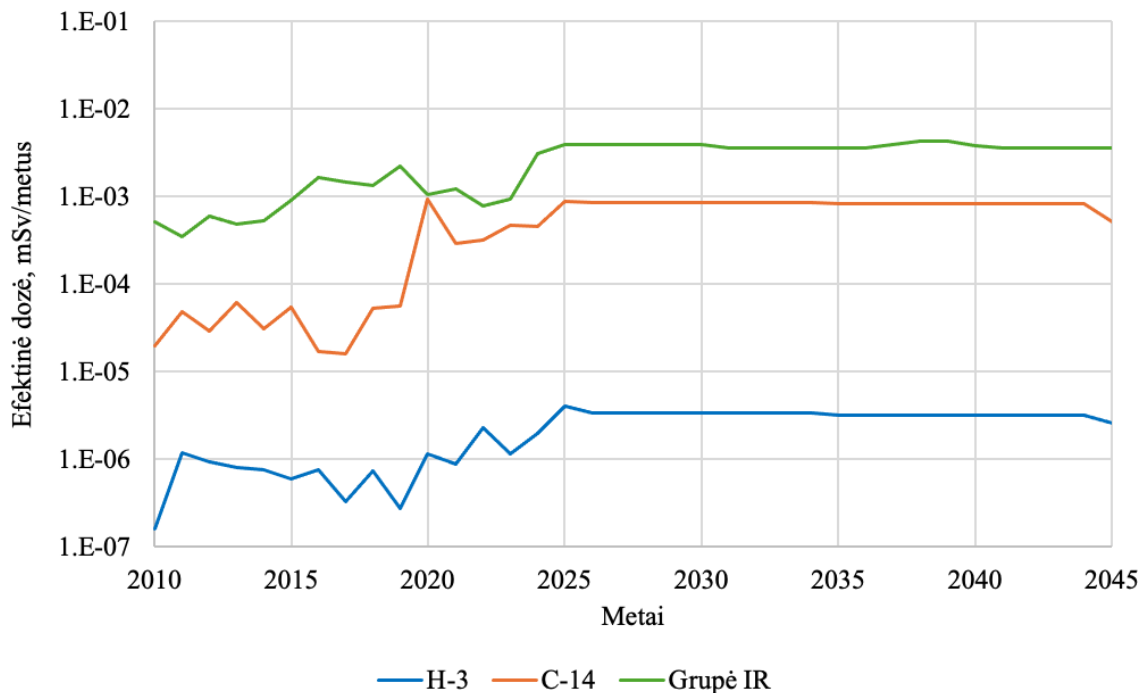
4.9-5 pav. Radioaktyviųjų išmetimų į aplinkos vandenį per atskirus nuotekų išleidimo kanalus lemia gyventojų metinė efektinė dozė. (M) – monitoringo duomenys, (P) prognozuojami išmetimai

Atskirų radionuklidų išmetimo į aplinkos vandenį lemia gyventojų metinė efektinė dozė parodyta 4.9-6 pav. 2010 – 2024 m. laikotarpiu vidutiniškai apie 78% gyventojų metinės efektinės dozės lemia radionuklido Cs-137 išmetimas. Radionuklidai Co-60 ir H-3 išmetimas lemia po 11% metinės apšvitos. Prognozuojama, kad tokia tendencija išsilaikys ateityje. Radionuklido Cs-137 išmetimas lems apie 79% gyventojų metinės efektinės dozės, o radionuklidų Co-60 ir H-3 išmetimas lems atitinkamai 14% ir 6% gyventojų metinės efektinės dozės.



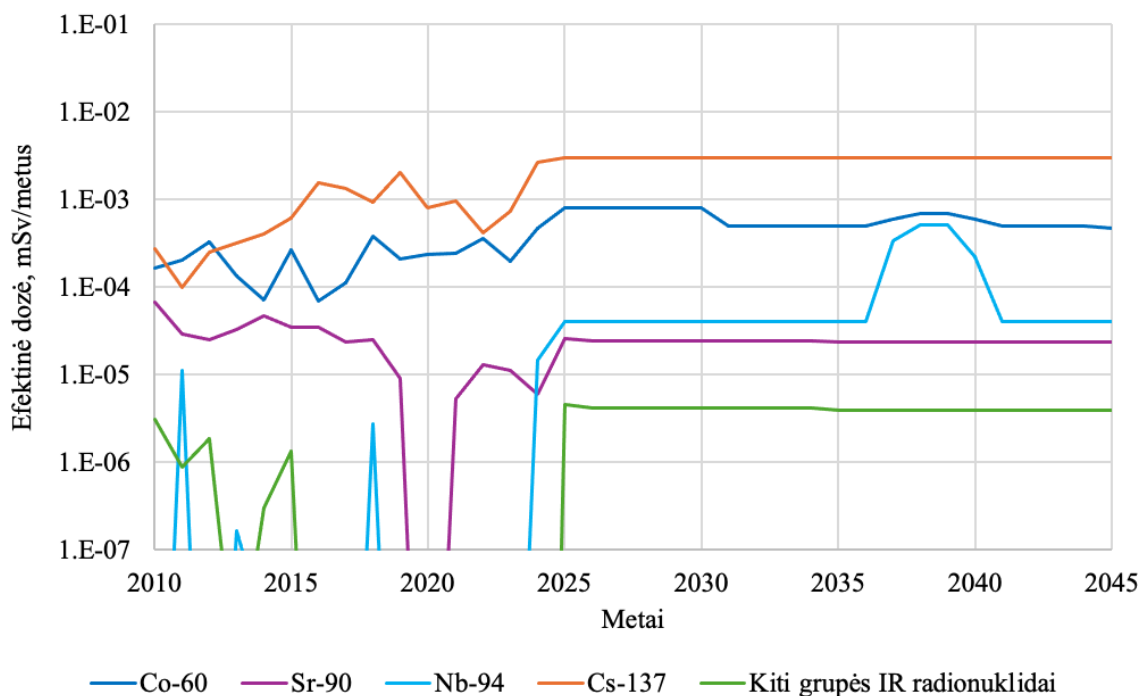
4.9-6 pav. Atskirų radionuklidų išmetimo į aplinkos vandenį lemta gyventojų metinė efektinė dozė.
(M) – monitoringo duomenys, (P) prognozuojami išmetimai

Esami ir planuojami radioaktyviųjų medžiagų išmetimai iš IAE ir greta esančių BEO į aplinkos orą įvertinti 4.2.2.2 ir 4.2.3.2 skyreliuose. H-3, C-14 ir IR grupių radionuklidų išmetimo į aplinkos orą lemia gyventojų apšvita apibendrinta 4.9-7 pav. IR grupės radionuklidų išmetimas vidutiniškai lemia apie 84% metinės gyventojų apšvitos. Radionuklido C-14 išmetimas vidutiniškai lemia apie 16% metinės gyventojų apšvitos. Radionuklido H-3 išmetimo lemia apšvita yra mažai reikšminga. 2010-2024 m. laikotarpiu gyventojų metinė apšvita dėl radioaktyviųjų išmetimų į aplinkos orą vidutiniškai sudarė apie $1,3\text{E-}3$ mSv/metus, kisdama nuo $5\text{E-}4$ mSv/metus eksploatacijos nutraukimo darbų pradžios 2010 m. iki $3,6\text{E-}3$ mSv/metus 2024 m. Prognozuojama, kad gyventojų apšvita dėl radioaktyviųjų išmetimų į aplinkos orą neturėtų viršyti $4\text{E-}3$ – $5\text{E-}3$ mSv/metus.



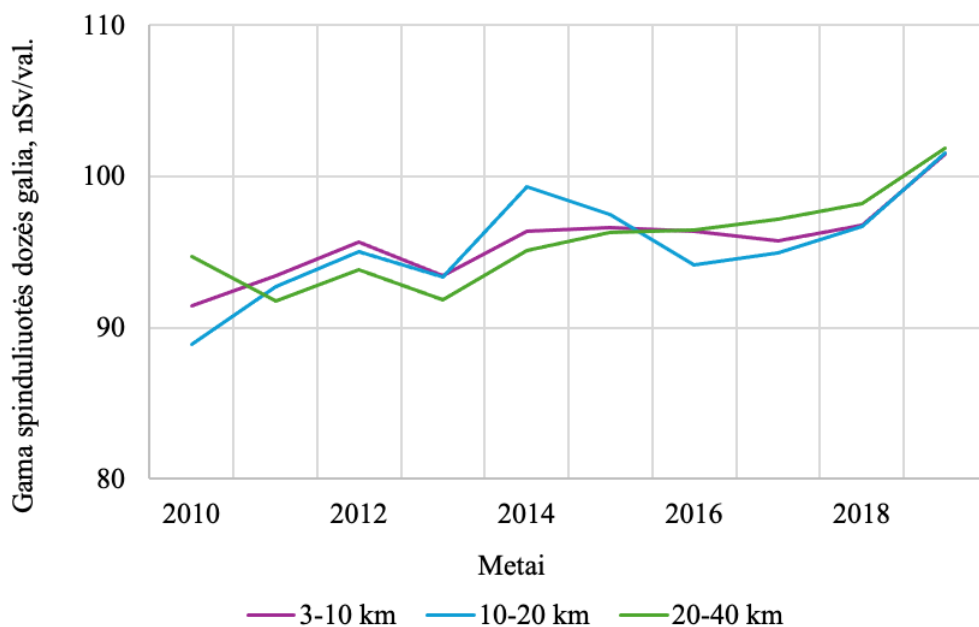
4.9-7 pav. H-3, C-14 ir IR grupių radionuklidų išmetimo į aplinkos orą lemia gyventojų metinė efektyvi dozė

IR grupės radionuklidų išmetimo į aplinkos orą lemia gyventojų apšvita papildomai detalizuota 4.9-8 pav. Radionuklidų Co-60 ir Cs-137 išmetimas lemia apie 96% gyventojų metinės apšvitos. Radionuklidų Sr-90 ir Nb-94 išmetimas lemia apie 4% metinės apšvitos. Likusių IR grupės radionuklidų dalis metinėje efektyvioje dozėje sudaro mažiau nei 1%.



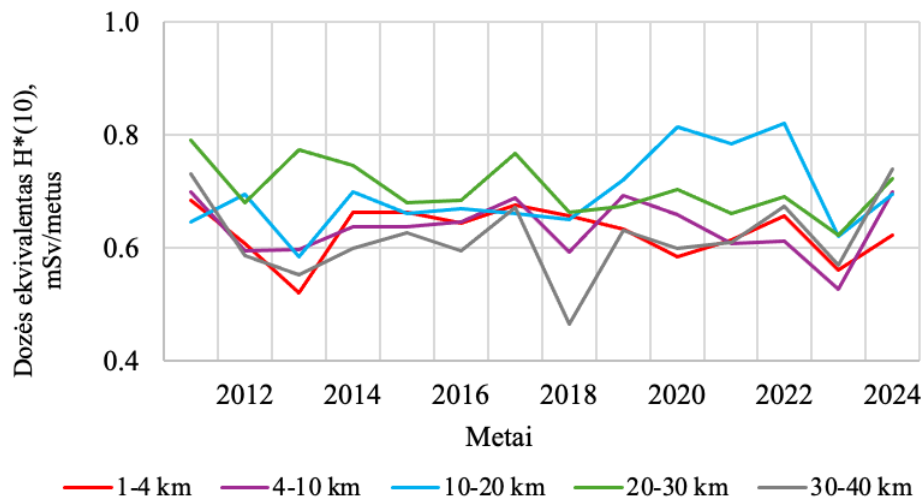
4.9-8 IR grupės radionuklidų išmetimo į aplinkos orą lemia gyventojų metinė efektyvi dozė

Jonizuojančiosios spinduliuotės laukai IAE aikštelės vakarinėje dalyje yra padidėję dėl IAE eksploatavimo metu sukauptų ir pastatuose Nr. 157, Nr. 157/1 saugomų KRA bei vykdomos šių KRA išėmimo veiklos, žr. 3.2.2 skyrelį. Jonizuojančiosios spinduliuotės fono padidėjimas matuojamas vakarinėje dalyje IAE aikštelės dalyje. Jonizuojančiosios spinduliuotės padidėjimas yra lokalus ir tolstant greitai mažėja. Išėmus KRA (ypač G3 grupės) iš esamų pastatų Nr. 157 ir Nr. 157/1 šis jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinis bus pašalintas. Gama spinduliuotės dozės galios matavimai stacionariais IAE SkyLink sistemos davikliais [85], įrengtais įvairiu atstumu nuo IAE aikštelės, apibendrinti 4.9-9 pav. Jonizuojančiosios spinduliuotės fono padidėjimas nuolatinėje gyvenamojoje aplinkoje nėra matuojamas. Gama spinduliuotės dozės galia už IAE SAZ ribos nesiskiria nuo gama spinduliuotės dozės galios labiau nutolusiose vietovėse.



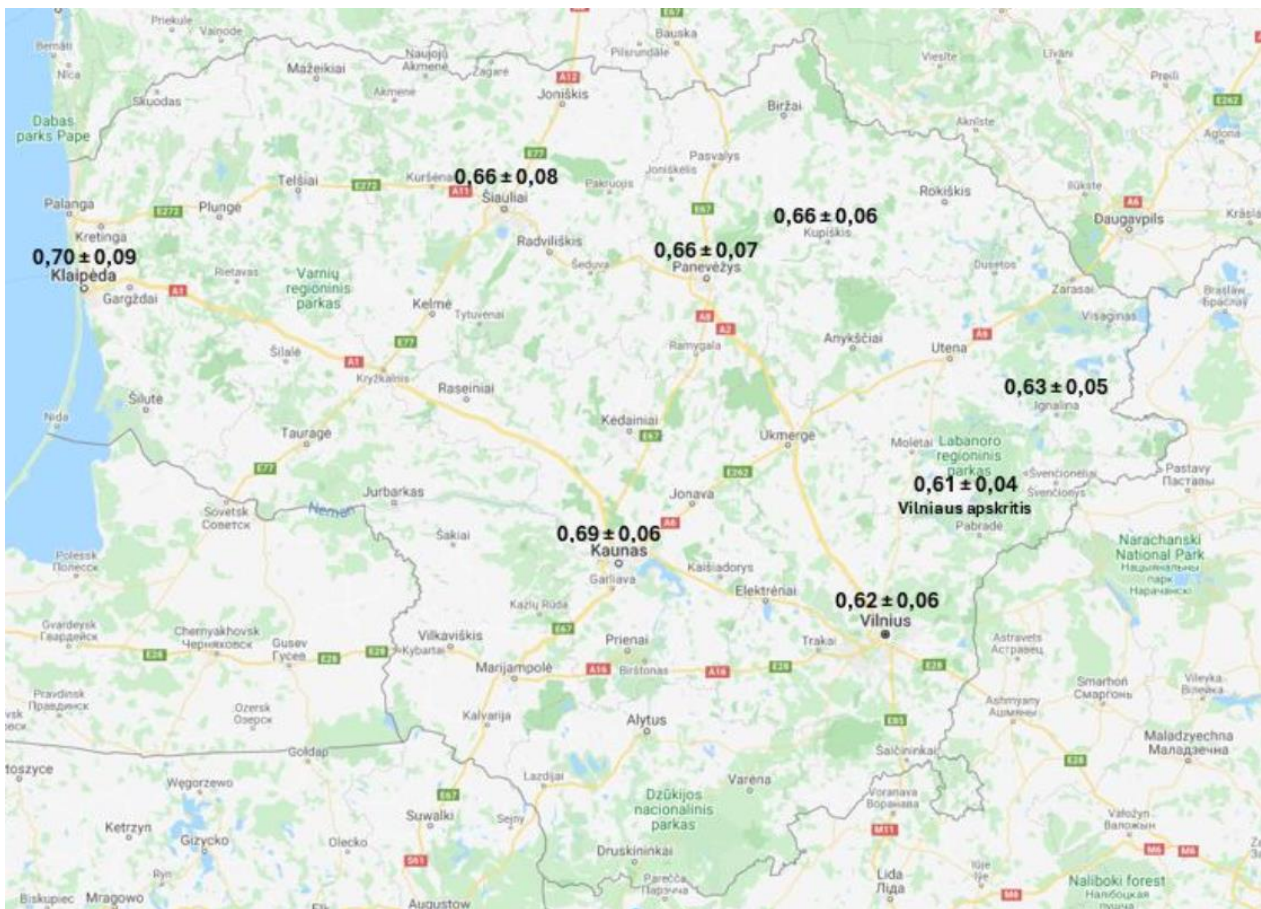
4.9-9 pav. Gama spinduliuotės vidutinės metinės dozės galios kaita greta IAE SAZ ir tolstant nuo IAE

4.9-10 pav. apibendrinti metinės aplinkos jonizuojančiosios spinduliuotės dozės ekvivalento matavimai stacionariais TLD dozimetrais [85], įrengtais įvairiu atstumu nuo IAE aikštelės. Jonizuojančiosios spinduliuotės apšvita greta IAE SAZ nesiskiria nuo apšvitos labiau nutolusiose vietovėse. Aplinkos dozės ekvivalento matavimai rodo, kad IAE aikštelėje ir greta esančiuose BEO vykdomos eksploatavimo nutraukimo ir RA tvarkymo veiklos tiesioginės gyventojo apšvitos nelemia.



4.9-10 pav. Vidutinio metinio aplinkos dozės ekvivalento matavimai TLD dozimetrais greta IAE aikštelės ir tolstant nuo IAE

Analogiški rezultatai pateikiami Lietuvoje vykdomo valstybinio radiologinio monitoringo ataskaitose, kuriose dozės ekvivalento matavimai IAE regione palyginami su kitų Lietuvos regionų (Kupiškio rajono, Vilniaus rajono) ir pagrindinių Lietuvos miestų (Vilniaus, Kauno, Panevėžio, Šiaulių ir Klaipėdos) matavimais, žr. 4.9-11 pav. Remiantis 2010 m. – 2024 m. matavimų rezultatais valstybinio radiologinio monitoringo ataskaitose [88], [103] ir kt. daroma išvada, kad IAE vykdomi darbai papildomos apšvitos Lietuvos gyventojams nelemia.

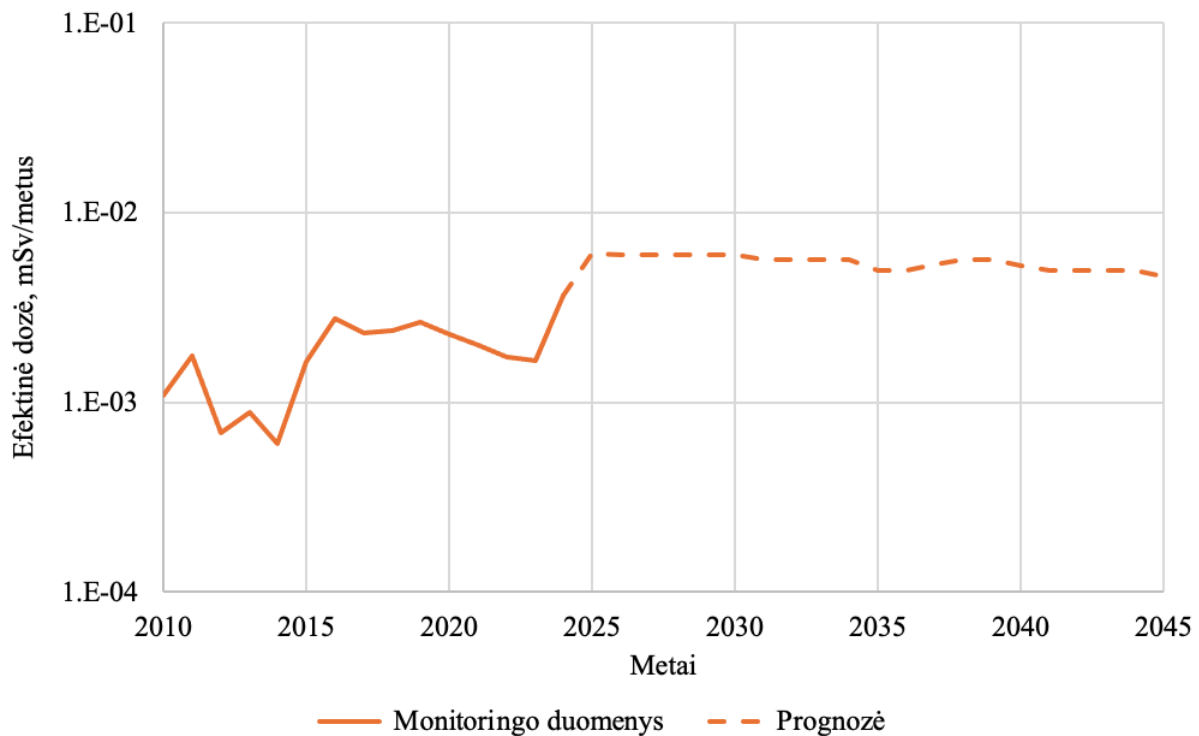


4.9-11 pav. Vidutinis metinis aplinkos dozės ekvivalentas (mSv) didžiausiuose Lietuvos miestuose, Vilniaus apskrityje, Ignalinos ir Kupiškio rajonuose 2024 m. [103]

Gyventojų apšvita dėl vykdomo ir planuojamo vykdyti IAE eksploatavimo nutraukimo apibendrinta 4.9-12 pav. Gyventojų metinė efektinė dozė 2010 m. – 2024 m. laikotarpiu vidutiniškai sudarė apie $2E-3$ mSv/metus, atskirais metais padidėdama iki $4E-3$ mSv/metus. Prognozuojama, kad tęsiant eksploatavimo nutraukimo veiklą gyventojų metinė efektinė dozė gali sudaryti apie $6E-3$ mSv/metus. Planuojama gyventojų apšvita neviršys nustatytos apribotosios dozės, kuri yra $0,2$ mSv/metus. Planuojama gyventojų apšvita gali sudaryti apie 3% nuo apribotosios dozės.

Po 2045 m., užbaigus reaktorių išmontavimą ir sutvarkius vidutiniškai radioaktyvias (C ir E klasių) RA, bei sutvarkius daugumą mažai radioaktyvių (B ir E klasių) RA, dar bus atliekami likutinės įrangos ir sistemų išmontavimo darbai. Veikla apims trumpaamžių mažai radioaktyvių (B klasės) ir labai mažai radioaktyvių (A klasės) RA tvarkymą. Šiuo laikotarpiu poveikis gyventojams bus panašus ir mažesnis (dėl radioaktyviojo skilimo) kaip ir IAE eksploatavimo nutraukimo pradžioje, kada buvo išmontuota dauguma panašiai užterštų įrengimų ir sistemų.

IAE eksploatavimo nutraukimo lemta gyventojų metinė efektinė dozė neviršys $10 \mu\text{Sv}$ ir radiologinio poveikio požįūriu gali būti laikoma mažai reikšminga.



4.9-12 pav. IAE eksploatavimo nutraukimo lemta gyventojų metinė efektinė dozė

4.9.4 Poveikio sumažinimo priemonės

IAE eksploatavimo nutraukimo metu vykdomų griovimo darbų sukeltos oro taršos ir triukšmo neigiamo poveikio sumažinimo priemonės yra griaujamų statinio konstrukcijų bei tvarkomo statybinio laužo drėkinimas vandeniu, kad nekeltų dulkelio, o triukšmo šaltinių poveikis gyventojams gali būti slopinami akustinėmis užtvaramis, ekranais ir kitomis garsą sugeriančiomis priemonėmis.

Kolektyvinės ir asmeninės neigiamo poveikio sumažinimo priemonės gali būti taikomos griovimo darbus vykdančioms darbuotojams. Kolektyvinės apsaugos priemonės – tai įspėjamieji ženklai, darbo zonų aptvėrimai, perėjimo tilteliai su aptvėrimais įrengimas per tranšėjas, inventorinių kopėčių ir lipynių naudojimas, kolektyvinės reguliavimo priemonės, tobulinant darbo organizavimą ir darbo vietos planavimą (mažinant triukšmą, vibraciją). Darbuotojų asmeninės apsaugos priemonės (APP) yra labai įvairios ir priklauso nuo atliekamo darbo pobūdžio ir jo keliamų rizikų bei poveikių. Darbuotojų APP sudaro apsauginiai šalmai, apsauginiai akiniai, veido apsauginiai skydai, apsauginės ausinės, respiratoriai, dujų kaukės su oro padavimo žarna, pirštinės nuo mechaninio poveikio, darbo drabužiai, pirštinės bei avalynė, ryški liemenė, dirbantieji aukštyje turi turėti apraišus.

Personalo radiacinė sauga ir konkrečios, planuojamai veiklai adekvačios radiacinės saugos priemonės turi būti numatomos rengiant IirPA technologinius projektus ir vertinamos šių projektų saugos analizės ataskaitose. Planuojant naujus IirPA projektus turi būti naudojama ankstesnių IirPA

projektų vykdymo metu įgyta patirtis, pasiteisinusios darbo priemonės ir darbo organizavimo būdai. Dirbti turi tik apmokyti ir konkrečiai veiklai instruktuoti personalas. Veiklos, kurių metu personalas patiria padidintą apšvitą turi būti nuolat vertinamos ir, jei reikia, koreguojamos taikant papildomas radiacinės saugos technines ir organizacines priemones.

Gyventojų apšvitos dozės dėl radioaktyviųjų išmetimų į aplinką nėra didelės ir prognozuojama, kad sudarys apie 6% nuo apribotosios dozės. Eksploatavimo nutraukimo veikla būti planuojama ir vykdoma išlaikant mažus radioaktyviųjų medžiagų išmetimus į aplinką. Gyventojų apšvitą ribojančios priemonės turi būti numatomos rengiant IirPA technologinius projektus ir vertinamos šių projektų saugos analizės ataskaitose.

Siekiant optimizuoti energijos blokų ventiliacijos sistemų eksploatavimą ir mažinti energijos suvartojimą, gali būti tikslinga esamus 150 m aukščio energijos blokų ventiliacijos kaminus pilnai ar dalinai išmontuoti anksčiau, nei bus pasirengta reaktorių R3 zonų išmontavimui ir išmetimus į aplinkos orą organizuoti per žemesnius ventiliacijos kaminus. PAVA padaryti radioaktyviųjų išmetimų į aplinkos orą vertinimai (žr. 4.2.3.2 skyrelį) ir radioaktyviųjų išmetimų į aplinkos orą poveikio gyventojams vertinimai (žr. 4.9.3.2 skyrelį) apima situaciją, jei IAE pagrindiniai ventiliacijos vamzdžiai būtų iš dalies išmontuojami ar keičiami mažesniais. Dozės gyventojams yra skaičiuojamos taikant labai konservatyvius (150 m aukščio IAE ventiliacijos kaminų atžvilgiu) dozės daugiklius, nustatytus 2020 m. IAE radionuklidų išmetimų plane [71]. Atliekant kaminų modifikavimą svarbu išlaikyti tokį pat efektyvų aerolinių ir kitų radioaktyviųjų dalelių išmetimų filtravimą. Taip pat turi būti išlaikoma 3 km spindulio IAE SAZ, kadangi ši sąlyga buvo vertinama nustatant dozės daugiklius [71]. Konvencinių dujinių teršalų išmetimo atveju (dėl karšto pjaustymo darbų, dyzelinių įrenginių veiklos, kurių metu susidaro dujiniai CO, NO_x ir kt.), kai reikia vertinti lokalų taršos poveikį IAE aikštelėje ir teršalų koncentracijų atitikimą aplinkos užterštumo normoms (žr. 4.2-2 lent.), gali būti reikalingi papildomi taršos sklaidos skaičiavimai. Išmetimų į aplinkos orą lokalus poveikis IAE aikštelėje gali būti tikslinamas rengiant atskirų IirPA darbų technologinius projektus. Techninių sprendinių sauga, tame tarpe ir aplinkos apsauga (išmetimų į aplinką prevencija, monitoringas bei atitikimas nustatytiems reikalavimams), įvertinamas ir pagrindžiamas rengiant technologinių projektų saugos analizės ataskaitas.

5 RIZIKOS ANALIZĖ

5.1 Rizikos vertinimas

Šioje PAV ataskaitoje atliekama rizikos analizė remiasi jau atliktu Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo saugos analizės vertinimu ir jos ataskaita [104], pateikiant apibendrintą informaciją apie pradinis įvykius, grėsmes, galimas pasekmes ir rizikų išvengimo bei pasekmių sušvelninimo priemonės.

Rengiant ankstesnius eksploatacijos nutraukimo projektus, pagrindžiant jų saugą bei vertinant galimus poveikius būdavo atsižvelgiama į šiuos pradinis įvykius, kurie gali turėti neigiamos įtakos personalui, gyventojams ir aplinkai:

- išoriniai gamtiniai įvykiai (pvz., vėjas, sniegas, lietus, ledas, temperatūra, potvynis, žaibas, žemės drebėjimas ir kt.);
- išoriniai žmogaus veiklos sukelti įvykiai – avarijos, įvykusios dėl lėktuvo kritimo, sprogimai, gaisrai, elektros energijos praradimas ir kt.;
- vidiniai įvykiai, įvykę įrenginyje arba aikštelėje, pvz., gaisras, sprogdymas, konstrukcijos sugriovimas, nuotėkis arba išsiliejimas, ventiliacijos sistemos gedimas, sunkių krovinių kritimas ir kt.;
- vidiniai įvykiai, kuriuos sukėlė žmogaus veikla, tokie kaip operatoriaus klaidos, darbinės disciplinos pažeidimai ir kt.

Eksploatacijos nutraukimo metu potencialiai galintys kilti pavojai ir rizikos apibendrinti 5.1-1 lent. Galimos avarijos, sietinos su PBK tvarkymu (G klasės KRA) šioje ataskaitoje nenagrinėjamos, kadangi ataskaitos rengimo metu IAE visas PBK jau yra išimtas iš reaktorių blokų, sudėtas į ilgalaikio saugojimo konteinerius ir padėtas į saugyklas LPBKS-1 ir LPBKS-2, žr. 3.2.1 skyrelį.

5.1-1 lent. Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo metu galimų rizikų vertinimas

Objektas		Grėsmės šaltinis	Rizika	Pasekmės	Prevencinės ir poveikio sumažinimo priemonės
Eil. Nr.	Veikla				
Pastatų Nr. 101/1 ir Nr. 101/2 patalpos					
1.	A, B, C, D ir E klasių KRA transportavimas pastatų viduje	Užteršti radioaktyviomis medžiagomis kroviniai ir įrangos fragmentai	Krovinio kritimas dėl KM gedimo arba personalo klaidingų veiksmų	Personalo apšvitinimas dėl radioaktyviųjų aerozolių sklaidos	Galiojančių IAE darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimų vykdymas, atliekant darbus su KM ir transportavimo priemonėmis. KM ir krovinių griebtuvų eksploatavimas ir techninė priežiūra pagal galiojančius IAE reikalavimus. Standartinių griebtuvų ir konteinerių naudojimas. Keliamo krovinio svorio kontrolei naudoti dinamometrinius daviklius. Darbo procedūrose rengti konkrečių krovinių stropavimo schemas. Kvėpavimo organų apsaugai naudoti AAP. Kvalifikuoto ir apmokyto personalo pasitelkimas, visų darbuotojų (taip pat rangovų ir subrangovų) instruktavimas.

2.	Darbo zonų ventiliacija	Ventiliacijos įranga, taip pat ir filtravimo mobilieji įrenginiai (MFĮ) '	Gedimas/stabdymas darbų vykdymo metu	Personalo apšvitinimas dėl radioaktyviųjų aerozolių sklaidos	Bendra ventiliacijos mainų sistema tvarkinga, laiku atlikti pakeitimai, remontas ir techninė priežiūra, vykdoma nuolatinė slėgio filtrose skirtumo kontrolė. MFĮ techninė priežiūra. Perspėjamoji garso ir šviesos signalizacija MFĮ debitui sumažėjus. Kvėpavimo organų apsaugos AAP naudojimas, atliekant įrangos pjaustymą terminiu ir mechaniniu būdu. Gedimo atveju darbų nutraukimas ir personalo šalinimas iš darbo zonų.
3.	Išmontuojamo s įrangos dezaktyvimas	Įranga	Šratasvaidžio įrenginio dehermetizavimas	Personalo apšvitinimas dėl radioaktyviųjų aerozolių sklaidos	Dezaktyvacijai atlikti yra sėkminga patirtis, sukaupta ankstesnėse IirPA projektuose. Laiku vykdoma naudojamos įrangos techninė priežiūra. Saugaus naudojimo reikalavimų, nurodytų įrangos eksploatavimo gamyklų instrukcijose, vykdymas. AAP naudojimas. Kvalifikuoto ir apmokyto personalo pasitelkimas, visų darbuotojų (taip pat rangovų ir subrangovų) instruktavimas.
4.	Išmontuojamo s įrangos dezaktyvimas	Įranga	SKRA išsiliejimas	Personalo apšvitinimas. Radioaktyviosios taršos sklaida.	Dezaktyvacijai atlikti yra sėkminga patirtis, sukaupta ankstesnėse IirPA projektuose. Laiku vykdoma naudojamos įrangos techninė priežiūra. Atitinkamos įrangos saugaus eksploatavimo bei kontrolės reikalavimų, nurodytų eksploatavimo instrukcijose, vykdymas. AAP naudojimas. Kvalifikuoto ir apmokyto personalo pasitelkimas, visų darbuotojų (taip pat rangovų ir subrangovų) instruktavimas.
5.	Išmontavimas, smulkinimas, naudojant terminio ir mechaninio pjaustymo metodus	Įranga, užteršta radioaktyviosiomis medžiagomis	Personalo neatsargumas	Personalo apšvitinimas, radioaktyviosios medžiagos patekus ant kūno odos.	Galiojančių IAE darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimų vykdymas. AAP naudojimas (galvos, plaštakų ir rankų, pėdų ir kojų, apsauginių drabužių ir kt.). Švaros ir tvarkos palaikymas darbo vietoje. Kvalifikuoto ir apmokyto personalo pasitelkimas, visų darbuotojų (taip pat rangovų ir subrangovų) instruktavimas.
6.	Išmontavimas, smulkinimas, naudojant terminio ir mechaninio pjaustymo metodus	Žiežirbos, karšti paviršiai, karštas šlakas, dūmai, pavojingos dujos	Lengvai užsidegančių ir degių medžiagų užsidegimas	Nudegimai, dūmų, pavojingų dujų ir radioaktyviųjų aerozolių įkvėpimas. Personalo apšvitinimas. Radioaktyviosios taršos sklaida.	Galiojančių IAE gaisrinės saugos reikalavimų vykdymas. Galiojančių IAE darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimų vykdymas. Degių medžiagų šalinimas iš išmontavimo zonos iki ugnies darbų pradžios. Darbo procedūrose konkrečios priemonės ir sprendimai, užtikrinantys gaisrinę saugą, (apsauginių ekranų nuo žiežirbų įrengimas, atliekant ugnies darbus, pirminės gaisro gesinimo priemonės darbo vietose, degių atliekų saugių laikino saugojimo vietų nustatymas ir kt.). Šlako rinktuvų, gaisro signalizacijos naudojimas. Darbo zonų ventiliacija, taip pat naudojant MFĮ. Aptvėrimo zonų ir įspėjamųjų ženklų įrengimas. Esamos aktyviosios gaisro gesinimo priemonės AAP naudojimas. Kvalifikuoto ir apmokyto personalo pasitelkimas, visų darbuotojų (taip pat rangovų ir subrangovų) instruktavimas.
7.	Išmontavimas, smulkinimas, naudojant terminio ir	Aerozoliai, dulкės	Radioaktyviųjų aerozolių, dulkių įkvėpimas	Vidaus apšvita, įkvėpus radioaktyviųjų	Kvėpavimo organų AAP naudojimas, atliekant įrangos pjaustymą. Ventiliacijos bendrą mainų sistemą. MFĮ naudojimas. Kvalifikuoto ir

	mechaninio pjaustymo metodus			aerozolių, dulkių	apmokyto personalo pasitelkimas, visų darbuotojų (taip pat rangovų ir subrangovų) instruktavimas.
8.	Bendrieji veiksniai, susiję su eksploatavimo nutraukimo darbais	Radioaktyvūs užterštumas	Staigus radioaktyviosios būklės pablogėjimas	Personalo apšvitinimas	Personalas patenka į darbo vietą dozimetrininkui leidus. Darbo zonų radiologinė stebėseną. Tiesioginio nuskaitymo elektroninių dozimetru RAD naudojimas. AAP naudojimas. Kvalifikuoto ir apmokyto personalo pasitelkimas, visų darbuotojų (taip pat rangovų ir subrangovų) instruktavimas.
9.	Bendrieji veiksniai, susiję su eksploatavimo nutraukimo darbais	Radioaktyvūs paviršių užterštumas	Sklindančio aerolinio aktyvumo susidarymas	Personalo apšvitinimas Patalpų užteršimas	Darbo zonų oro radiologinė stebėseną. Darbo zonų ventiliacijos ir išmetamo oro valymo sistemų įrengimas (HEPA filtrai). AAP naudojimas. Izoliavimo medžiagų naudojimas išmontuotų elementų transportavimo metu (pavyzdžiui, įvyniojimas į polietileną). Darbo zonų oro radiologinė stebėseną. Kvalifikuoto ir apmokyto personalo pasitelkimas, visų darbuotojų (taip pat rangovų ir subrangovų) instruktavimas.
10.	Bendrieji veiksniai, susiję su eksploatavimo nutraukimo darbais	Elektros įranga	Elektros tiekimo sistemos gedimai. Elektros tiekimo praradimas.	Elektros įrangos (ventiliacijos, KM, signalizacijos ir kt.) darbo nutraukimas. Apšvietimo praradimas. Elektros srovės poveikis, gaisras.	Darbo nutraukimas, personalo išvedimas iš darbo zonų. Numatomas evakuacijos maršrutų avarinis apšvietimas, užtikrinant šviestuvų maitinimą nuo akumuliatorių baterijų. Galiojančių IAE darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimų vykdymas. Elektros įrankių ir elektros įrangos pajungimas per naujai sumontuojamus skirstymo skydus, sukomplektuotus su automatiniais jungikliais ir automatinio išjungimo prietaisais. Potencialiai pavojingų zonų identifikavimas ir elektros kabelių apsaugos nuo gedimo priemonių nustatymas, rengiant darbo procedūras (elektros kabelių- ilgintuvų tiesimas apsauginėse metalinėse dėžėse arba vamzdžiuose, papildomų apsauginių konstrukcijų įrengimas vietose, kur, atliekant darbus, gali būti pažeistas kabelis). Kvalifikuoto ir apmokyto personalo pasitelkimas, visų darbuotojų (taip pat rangovų ir subrangovų) instruktavimas.
11.	Bendrieji veiksniai, susiję su eksploatavimo nutraukimo darbais	Elektra	Atsitiktinis kabelių pažeidimas	Trumpas sujungimas, gaisras, personalo sužeidimas	Galiojančių IAE darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimų vykdymas. Pavojingų zonų identifikavimas ir žymėjimas, papildomų apsauginių lovių įrengimas galimo poveikio kabeliams vietose, atliekant technologines operacijas. Priešgaisrinių priemonių taikymas. Kvalifikuoto ir apmokyto personalo pasitelkimas, visų darbuotojų (taip pat rangovų ir subrangovų) instruktavimas.
12.	Bendrieji veiksniai, susiję su eksploatavimo nutraukimo darbais	Įrankiai su hidrauline arba pneumatine pavara	Sprogimas ir sandarumo hidraulinėje arba pneumatinėje sistemoje praradimas	Personalo sužeidimas	Laiku vykdoma įrankių techninė priežiūra ir bandymai. Galiojančių IAE darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimų vykdymas. Įrankių tvarkingumo kontrolė prieš pradedant darbus. Kvalifikuoto ir apmokyto personalo pasitelkimas, visų darbuotojų (taip pat rangovų ir subrangovų) instruktavimas.
13.	Bendrieji veiksniai, susiję su eksploatavimo	Mechaninė pjaustymo įranga	Atsitiktinis pjaustymo dalių poveikis darbuotojui	Personalo sužeidimas, darbingumo praradimas	Laiku vykdoma įrankių techninė priežiūra ir bandymai. Įrankių tvarkingumo kontrolė prieš pradedant darbus Galiojančių IAE darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimų vykdymas.

	nutraukimo darbai				Kvalifikuoto ir apmokyto personalo pasitelkimas, visų darbuotojų (taip pat rangovų ir subrangovų) instruktavimas.
14.	Bendrieji veiksniai, susiję su eksploatavimo nutraukimo darbai	Darbas aukštyje	Darbuotojo kritimas nuo aukščio	Sužeidimai, darbingumo praradimas	Galiojančių IAE darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimų vykdymas, atliekant darbus aukštyje (saugos diržų naudojimas, atitinkama laikinųjų pastolių, aptvėrimų konstrukcija, jų būklės kontrolė ir kt.). Laiku vykdoma įrankių techninė priežiūra ir bandymai. Kvalifikuoto ir apmokyto personalo pasitelkimas, visų darbuotojų (taip pat rangovų ir subrangovų) instruktavimas.
15.	Bendrieji veiksniai, susiję su eksploatavimo nutraukimo darbai	Triukšmą kelianti įranga	Triukšmas	Poveikis sveikatai	Galiojančių IAE darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimų vykdymas. Įrankių ir įrangos, sertifikuotų pagal triukšmo poveikio ribojimo, naudojimas. Personalo mokymai ir instruktavimai. Laiku vykdoma įrankių techninė priežiūra ir bandymai. Apsaugančių nuo triukšmo poveikio AAP (idėklų, ausinių) naudojimas.
16.	Bendrieji veiksniai, susiję su eksploatavimo nutraukimo darbai	Sunkūs daiktai	Sunkių elementų kritimas	Sužeidimai, darbingumo praradimas	Galiojančių IAE darbuotojų saugos ir sveikatos (taip pat nurodymų sistemos) reikalavimų vykdymas. Aptvėrimo zonų ir įspėjamųjų ženklų įrengimas. Patikimas perkeliama elementų tvirtinimas. Saugus transportavimo greitis. Kvalifikuoto ir apmokyto personalo pasitelkimas, visų darbuotojų (taip pat rangovų ir subrangovų) instruktavimas.
Pastatų Nr. 150, Nr. 155, Nr. 155/1, Nr. 157, Nr. 157/1 patalpos					
17.	Atliekų tvarkymas pastatų viduje	Žiežirbos, karšti paviršiai, karštas šlakas, dūmai, pavojingos dujos	Lengvai užsidegančių ir degių medžiagų užsidegimas	Nudegimai, dūmų, pavojingų dujų ir radioaktyviųjų aerozolių įkvėpimas.	Galiojančių IAE gaisrinės saugos reikalavimų vykdymas. Galiojančių IAE darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimų vykdymas. Degių medžiagų šalinimas iš išmontavimo zonos iki ugnies darbų pradžios. Darbo procedūrose konkrečios priemonės ir sprendimai, užtikrinantys gaisrinę saugą, (apsauginių ekranų apsaugai nuo žiežirbų įrengimas, atliekant ugnies darbus, pirminės gaisro gesinimo priemonės darbo vietose, degių atliekų saugų laikino saugojimo vietų nustatymas ir kt.). Šlako rinktuvų, gaisro signalizacijos naudojimas. Darbo zonų ventiliacija, taip pat naudojant MFĮ. Aptvėrimo zonų ir įspėjamųjų ženklų įrengimas. Esamos aktyviosios gaisro gesinimo priemonės. AAP naudojimas. Kvalifikuoto ir apmokyto personalo pasitelkimas, visų darbuotojų (taip pat rangovų ir subrangovų) instruktavimas.
18.	Skystųjų atliekų tvarkymas pastato viduje	Įranga	SKRA išsiliejimas	Personalo apšvita. Radioaktyviosios taršos sklaida.	Saugaus eksploatavimo ir kontrolės reikalavimų, nustatytų atitinkamos įrangos eksploatavimo instrukcijose, vykdymas. Galiojančių IAE darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimų vykdymas. Laiku vykdoma naudojamos įrangos techninė priežiūra. AAP naudojimas. Kvalifikuoto ir apmokyto personalo pasitelkimas, visų darbuotojų (taip pat rangovų ir subrangovų) instruktavimas.

19.	Atliekų transportavimas ir perkėlimas pastato viduje	Radioaktyviųjų atliekų kroviniai ir konteineriai	Krovinio kritimas dėl KM gedimo arba personalo klaidingų veiksmų	Personalo apšvita dėl radioaktyviųjų aerozolių sklaidos.	Galiojančių IAE darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimų vykdymas, atliekant darbus su KM ir transportavimo įranga. KM ir griebtuvų eksploatavimas bei techninė priežiūra pagal galiojančius IAE reikalavimus. Standartinių griebtuvų ir konteinerių naudojimas. Keliamo krovinio svorio kontrolei naudoti dinamometrinius daviklius. Darbo procedūrose rengti konkrečių krovinų stropavimo schemas. Kvėpavimo organų apsaugai naudoti AAP. Kvalifikuoto ir apmokyto personalo pasitelkimas, visų darbuotojų (taip pat rangovų ir subrangovų) instruktavimas.
IAE aikštelė					
20.	A, B, C, D, E ir F klasių KRA transportavimas IAE aikštelėje	Radioaktyviųjų atliekų kroviniai ir atliekos	Krovinio kritimas dėl transportavimo incidento arba personalo klaidingų veiksmų	Personalo apšvitinimas (pasekmių likvidavimo metu), taršos sklaida aplinkoje	Galiojančių IAE RA transportavimo dokumentų reikalavimų vykdymas. Naudojamų konteinerių apkrovos (taip pat ir dinaminės) apskaičiavimai ir bandymai turi būti atlikti su reikšmingais atsargos koeficientais pagal atitinkamų ISO standartų, skirtų priimtoms eksploatavimo sąlygoms, reikalavimus. Pervežimas vykdomas tik nustatytais IAE maršrutais. Darbuotojų apmokymas ir instruktavimas. Saugaus transportavimo greičio užtikrinimas Pasekmių likvidavimas pagal galiojančių IAE dokumentų reikalavimus.
21.	SRA transportavimas IAE aikštelėje	Radioaktyviųjų atliekų kroviniai ir konteineriai	Krovinio kritimas dėl transportavimo incidento arba personalo klaidingų veiksmų	Personalo apšvitinimas (pasekmių likvidavimo metu), taršos sklaida aplinkoje	Galiojančių IAE RA transportavimo dokumentų reikalavimų vykdymas. Naudojamų konteinerių apkrovos (taip pat ir dinaminės) apskaičiavimai ir bandymai turi būti atlikti su reikšmingais atsargos koeficientais pagal atitinkamų ISO standartų, skirtų priimtoms eksploatavimo sąlygoms, reikalavimus. Pervežimas vykdomas tik nustatytais IAE maršrutais. Darbuotojų apmokymas ir instruktavimas. Saugaus transportavimo greičio užtikrinimas Pasekmių likvidavimas pagal galiojančių IAE dokumentų reikalavimus. Papildomų gyventojų ir aplinkos apsaugos priemonių nereikalaujama.

Kaip matyti iš 5.1-1 lent. pateiktos informacijos, dalis rizikų gali kilti dėl personalo klaidingų veiksmų arba darbo drausmės pažeidimo. Šios rizikos gali būti sumažintos, taikant darbuotojų saugos ir sveikatos organizacines ir technines priemones, įskaitant personalo mokymus bei darbų atlikimo kontrolę. Įvykus incidentams, kurie yra susiję su sistemų ir įrangos, naudojamų atliekant eksploatavimo nutraukimo darbus, gedimu, didžiausią neigiamą poveikį patiria darbus atliekantis personalas, taip pat neigiamai veikiama pastato, kuriame vykdomi darbai, aplinka. Sumažinti pasekmes galima taikant šias priemones: personalo mokymus, darbų vykdymo kontrolę, AAP naudojimą, laiku atlikta naudojamos įrangos ir įrenginių būklės kontrolė, techninės priežiūros ir privalomų bandymų organizavimas, numatytų projektuose saugaus darbų atlikimo organizacinių ir techninių priemonių laikymasis. Aplinkai už pastatų ribų apsaugoti nuo radionuklidų išmetimų

naudojami didelio efektyvumo filtravimo įrenginiai, kurie lokalizuoja radioaktyviuosius aerozolius jų išsiskyrimo vietose, taip pat stacionariosiomis ventiliacijos sistemomis su aerozolių filtrais. Radioaktyviųjų atliekų pakuočių transportavimas bus vykdomas pagal galiojančią Ignalinos AE procedūrų reikalavimus, nustatytais Ignalinos AE aikštelėje maršrutais. Poveikis gali būti sumažintas taikant numatytas technines ir organizacines priemones.

Eksploatacijos nutraukimo darbai bus vykdomi pagal nustatytas leidimų vykdyti pavojingus radiaciniu atžvilgiu darbus procedūras, nuolat bus vykdoma asmeninė dozimetrinė kontrolė, vykdomas aplinkos monitoringas.

Statinių griovimo metu galinčios kilti rizikos išnagrinėtos 4.9.2.1 skyrelyje. Reikia paminėti, kad Ignalinos AE pastatai ir statiniai bus nugriauti tik po to, kai visa juose esanti įranga bus išmontuota, o konstrukcijos, esant poreikiui, dezaktyvuotos iki nebekontroliuojamojo radioaktyvumo lygio. Taigi, griauinant pastatus ir statinius rizikų, susijusių su radiaciniu poveikiu personalui, gyventojams ir aplinkai nebus.

5.2 Galimas poveikis

Atsižvelgiant į ankstesniame pateiktą informaciją apie galimus pradinius įvykius ir potencialias rizikas vykdant planuojamą ūkinę veiklą, šiame PAV skyrelyje vertinamai galimi poveikiai aplinkai ir gyventojams tik sunkiausias pasekmes turinčių įvykių. Remiantis anksčiau atliktais saugos vertinimais [104], tokie, radiologinių pasekmių požiūriu gaubiantys, įvykiai yra:

- Konteinerio su D ir E klasių KRA pažeidimas transportavimo metu;
- Lėktuvo sudužimas į 2-ojo energijos bloko reaktoriaus pastatą ir jame išmontuojamą reaktorių.

5.2.1 Konteinerio su D ir E klasių KRA pažeidimas transportavimo metu

Konteinerio su D ir E klasės atliekomis pažeidimą gali sukelti transporto priemonės, gabenančios KRA pakuotę iš 101/2 pastato, gedimas, personalo klaida transportavimo metu bei konteinerio kritimas, perkeliant jį iš sunkvežimio į konteinerių iškrovimo stotį. Šio įvykio pasekmių ir galimo poveikio aplinkai vertinimas buvo atliktas anksčiau rengtoje PAV ataskaitoje [41], kurioje buvo išnagrinėtas projekcinės avarijos atvejis – G-3 tipo konteinerio, į kurį pakrautos tik aukštesnės, E klasės, atliekos, kritimas, perkeliant jį iš sunkvežimio į konteinerių iškrovimo stotį. Konservatyviai buvo priimama, kad G-3 tipo konteineris yra suiręs, todėl visos jame esančios E klasės KRA tampa radiacinės spinduliuotės šaltiniu, KRA išsibarsto už pastatų ribų, radionuklidų išmetimas vyksta žemės paviršiaus lygyje. Apskaičiuota maksimali metinė efektinė dozė (žr. 5.2-1 lent.) tenkanti gyventojui yra 0,299 mSv, kuri neviršija leistinos metinės ribinės efektinės dozės – 1 mSv. 5,5 km

atstumu nuo avarijos vietos (ties valstybine siena su Baltarusijos respublika) ir toliau (ties valstybine siena su Latvijos respublika) gyventojų apšvitos metinė efektinė dozė yra apie 0,1 mSv. Dozė yra apie 10 kartų mažesnė negu tarptautiniu mastu pripažinta ribinė dozė (1 mSv/metus). Avarijos sąlygota dozė galima vertinti kaip pakankamai mažą. Dozė neviršija apribotosios dozės vertės, kuri yra laikoma viršutine riba, taikoma optimizuojant radiacinę saugą (priklausomai nuo šalies, apribotoji dozė dažniausiai yra 0,1–0,3 mSv per metus ribose).

5.2-1 lent. Gyventojų apšvita dėl radioaktyvumo išmetimo, nukritus konteineriui G-3 ir E klasės atliekų išsibarstymui

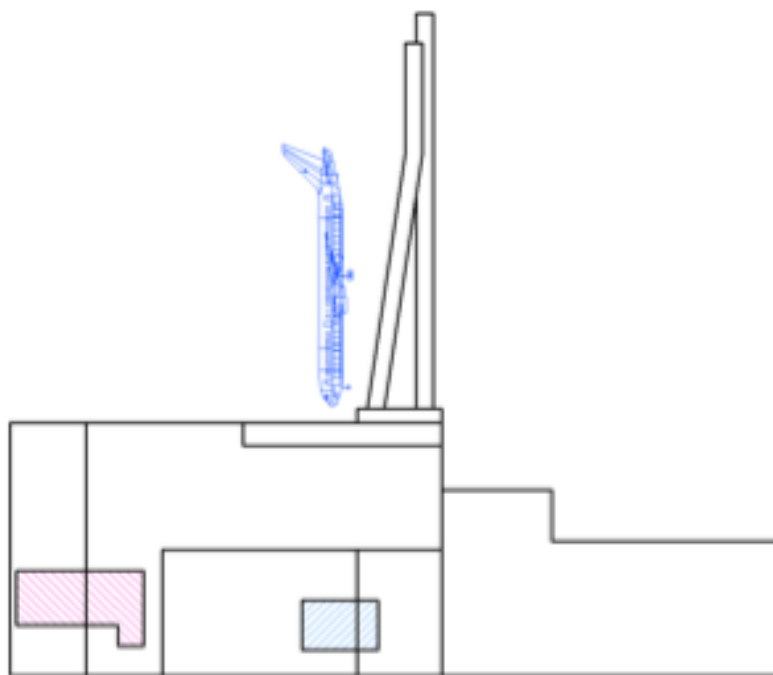
Apšvitos pobūdis	Kritinės oro sąlygos	Atstumas nuo radionuklidų išmetimo vietos, m				Pastaba
		200 ¹⁾	2200 ²⁾	5500 ³⁾	8000 ⁴⁾	
		Efektinė dozė, Sv				
Apšvita per vienerius metus	F stabilumo	2,99E-04	2,53E-04	1,19E-04	8,91E-05	Dozės apskaičiavimuose įvertintos išorinės ir vidinės apšvitos trasos.
Apšvita per penkerius metus iš eilės	klasė, lietus	6,36E-04	4,61E-04	2,21E-04	1,66E-04	

¹⁾ prie apsauginio IAE aptvėrimo; ²⁾ ties IAE SAZ riba; ³⁾ prie valstybinės sienos su Baltarusijos Respublika, atstumas iki Visagino m. – mažiausiai 6 000 m; ⁴⁾ prie valstybinės sienos su Latvijos Respublika.

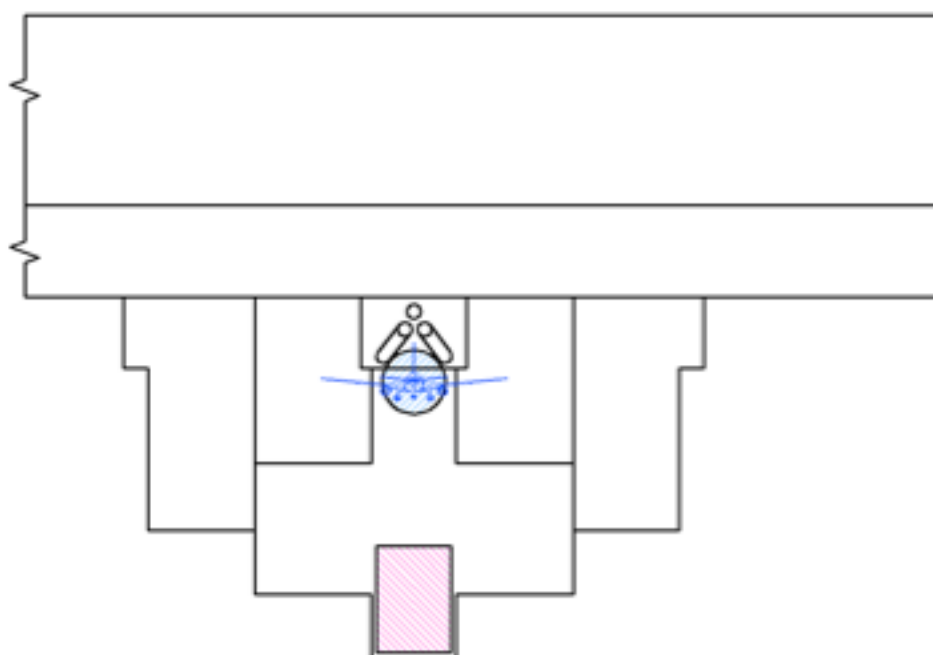
5.2.2 Lėktuvo sudužimas į 2-ojo energijos bloko reaktoriaus pastatą ir jame išmontuojamą reaktorių

Didelio lėktuvo (analogiškam Boeing 767-400) sudužimo į Ignalinos AE 2-ojo energijos bloko reaktoriaus pastatą ir jame išmontuojamą reaktorių pasekmių vertinimas yra pateiktas galimų avarijų padarinių analizės ataskaitoje [105]. Šiame PAV ataskaitos apžvelgtos atlikto vertinimo pagrindinės prielaidos ir apibendrinti radiologinių pasekmių vertinimo rezultatai.

Analizuojant lėktuvo sudužimo poveikį 2-ojo energijos bloko reaktoriui (įskaitant grafito klojinį) buvo priimta prielaida, kad įvyksta reaktoriaus konstrukcijų, įskaitant grafito klojinio, pažeidimas. Nukritus lėktuvui aviaciniai degalai išsilieja į reaktoriaus ertmę ir užsidega. Priimama prielaida, kad aviacinių degalų degimas vyksta uždaroje erdvėje, reaktoriaus zona (betoninė šachta) nepažeista. Degimui reikalingo oro pritekėjimas galimas tik iš viršaus, kuris taip pat apribotas susidariusiomis lėktuvo ir stogo nuolaužomis. Postuluojamas įvykis nutinka, kai atliekami reaktoriaus išmontavimo darbai (atviras priėjimas prie grafito klojinio). Konstrukciniu ir radioaktyvių medžiagų sklaidos požimių konservatyviu atveju priimtina laikyti lėktuvo kritimą statmenai pastato stogui (žr. 5.2-1 pav. ir 5.2-2 pav.). Energijos bloko pastato stogas nėra papildomai sutvirtintas ir bus pramušamas krentančio lėktuvo.



5.2-1 pav. 2-ojo energijos bloko reaktorius pastatas, vaizdas iš rytinės pusės. Pastato ir lėktuvo schemos pavaizduotos tuo pačiu masteliu



5.2-2 pav. 2-ojo energijos bloko reaktorius pastatas, vaizdas iš viršaus. Pastato ir lėktuvo schemos pavaizduotos tuo pačiu masteliu.

Didžiausia avarijos metu išmestų radionuklidų (dominuojantys radionuklidai H-3, Kr-85, I-129, Cs-134 ir Cs-137) apskaičiuota vidutinė valandos koncentracija aplinkos ore Ignalinos AE 3 km SAZ rytinėje dalyje ir gali siekti $6,7E+04 \text{ Bq/m}^3$. Už 3 km SAZ ribos radionuklidų koncentracija aplinkos ore neviršija $3E+04 \text{ Bq/m}^3$. 10 km atstumu radionuklidų koncentracija aplinkos ore

sumažėja apytiksliai iki $8E+03 \text{ Bq/m}^3$.

Didžiausia per vieną valandą ant žemės paviršiaus nusėdusių radionuklidų koncentracija yra stebima Ignalinos AE 3 km SAZ ir gali siekti iki 890 kBq/m^2 . Tolstant nuo IAE radionuklidų koncentracija mažėja ir 10 km atstumu sudaro apie 300 kBq/m^2 .

Ataskaitoje [105] atlikti vertinimai parodė, kad lėktuvo sudužimo ant 2-ojo energijos bloko reaktoriaus pastato avarijos lemtas radiologinis poveikis gyventojams dėl radionuklidų išmetimo į aplinkos orą yra mažai reikšmingas. Jonizuojančioji spinduliuotė nulemtųjų reiškinių nesukels. Pagal konservatyvų radionuklidų sklaidos aplinkoje scenarijų, gyventojų 24 valandų apšvitos efektinė dozė IAE 3 km SAZ sudaro apie $0,28 \text{ mSv}$ ir metinė efektinė dozė sudaro apie $0,31 \text{ mSv}$. Už esamos IAE 3 km SAZ gyventojų apšvitos metinė efektinė dozė yra apie $0,15 \text{ mSv}$ arba mažesnė. Pagal realistinį radionuklidų sklaidos aplinkoje scenarijų, gyventojų 24 valandų apšvitos efektinė dozė yra apytiksliai $0,054 \text{ mSv}$ ir metinė efektinė dozė yra apytiksliai $0,062 \text{ mSv}$.

Per pirmą avarijos valandą, kol vyksta intensyvūs radioaktyvieji išmetimai į aplinkos orą, gyventojų patiriama apšvita sudaro apie 70% – 90% metinės efektinės dozės. Didžiausias radiologinis poveikis patiriamas šalia IAE aikštelės ir IAE 3 km SAZ.

5.3 Poveikio sumažinimo priemonės

5.3.1 Avarinė parengtis

Pagal Branduolinės saugos reikalavimus [106] branduolinį energetikos objektą (BEO) eksploatuojanti organizacija (licencijos turėtojas) privalo užtikrinti avarijų ir incidentų prevenciją, o jiems įvykus pasirengimą nedelsiant:

- vykdyti priemones, kad BEO būtų grąžintas į saugią būseną, kurioje užtikrinamas ilgalaikis saugos funkcijų vykdymas;
- apsaugoti žmones, esančius BEO ir jo sanitarinės apsaugos zonoje;
- švelninti avarijos padarinius;
- atlikti avarijos klasifikavimą;
- informuoti apie avariją VATESI ir kitas valstybės valdymo ir priežiūros institucijas, dalyvaujančias reagavime į avariją;
- pasitelkti į pagalbą civilinės saugos sistemos pajėgas ir priemones avarijai likviduoti;
- avarijų padarinių švelninimui ir likvidavimui pasitelkti reikiamas paslaugas ir priemones iš už BEO aikštelės ribų esančių subjektų;
- vykdyti taršos radionuklidais stebėseną BEO viduje ir jo sanitarinės apsaugos zonoje.

Vadovaujantis Branduolinės saugos įstatymu [10], Ignalinos AE yra parengtas ir su

valstybinėmis institucijomis suderintas avarinės parengties planas (APP) [107]. APP yra pagrindinis ir svarbiausias dokumentas, nustatantis organizacinius, techninius ir kitus reikalavimus, skirtus avarių ir atstatymo, medicinos, evakuacijos, fizinės saugos ir kitų veiklų įgyvendinimui. Šios priemonės yra būtinos įmonės personalo ir gyventojų apsaugai branduolinių ir radiacinių avarių atveju, atsižvelgiant į įmonėje atliekamų eksploatacijos nutraukimo darbų specifiką. APP yra sudarytas iš dviejų dalių – bendrosios (aprašomosios) plano dalies su priedais ir darbinės darbo dalies (instrukcijos). APP turi būti peržiūrėtas esant poreikiui, arba pasikeitus teisės aktų nustatytiems saugos reikalavimams, bet ne rečiau kaip kartą per 3 metus.

5.3.2 Priešgaisrinės saugos priemonės

Gaisro prevencijai, pasekmių sušvelninimui bei jų likvidavimui yra taikomos įvairios administracinės ir techninės priemonės. Priešgaisrinė sauga Ignalinos AE organizuota pagal Bendrąsias gaisrinės saugos taisykles [108], saugai svarbių branduolinės energetikos objekto konstrukcijų, sistemų ir komponentų priešgaisrinės saugos reikalavimus [109] bei priešgaisrinės saugos įstatymą [110]. Remiantis šiais dokumentais Ignalinos AE yra parengta bendroji objektų priešgaisrinės saugos instrukcija [111], kurioje išdėstyti pagrindiniai gaisrinės saugos reikalavimai teritorijai ir pastatams, nustatyti reikalavimai degių medžiagų ir preparatų saugojimui, reikalavimai darbams, kuriuos atliekant naudojama atvira ugnis ar išsiskiria kibirkštys, taip pat reikalavimai personalo veiksmams gaisro atveju, reikalavimai personalo mokymui ir t.t. Gaisrų gesinimui (projektinės avarijos likvidavimui) Ignalinos AE yra parengtas Visagino priešgaisrinės gelbėjimo valdybos (PGV) planas [112]. Jeigu projektinė avarija peraugs į neprojektinę avariją, Ignalinos AE yra parengtas avarinės parengties planas [113] bei jo darbinės dalies avarinės parengties instrukcijos. Vykdam planuojamą ūkinę veiklą bus vadovaujamasi aukščiau paminėtomis instrukcijomis, o gaisro gesinimo ir likvidavimo planai bus atnaujinti. Ignalinos AE aikštelėje esantys gaisriniai hidrantai (GH), skirti išorės gaisrų gesinimui vandeniu, ir priešgaisriniai stendai (su pirminėmis gaisro gesinimo priemonėmis – gesintuvais, kastuvais, laužtuvais, kirviais, nedegiu audiniu, dėže su smėliu) būtų naudojami gaisro gesinimui, jei toks kiltų vykdam planuojamą ūkinę veiklą. Gaisrų gesinimo automobiliams privažiuoti numatomos tokiam transportui pritaikytos kelio dangos.

6 ALTERNATYVŲ ANALIZĖ IR VERTINIMAS

Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo procesas vykdomas pagal su valstybinėmis institucijomis suderintą ir LR energetikos ministro patvirtintą „Ignalinos AE galutinį eksploatavimo nutraukimo planą“ (GENP) [7]. Šiame plane yra išsamiai aprašyta Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo strategija, pateiktas įvairių veiklų įgyvendinimo grafikas, įvertintos eksploatavimo nutraukimo išlaidos bei eksploatavimo nutraukimo metodai ir technologijos. Taip pat įvertinti eksploatavimo nutraukimo atliekų kiekiai ir jų tvarkymas bei pateikti preliminarūs saugos ir poveikio aplinkai vertinimai. Pirmoji GENP versija buvo rengta 2001–2004 metais, vėliau atsižvelgiant į eksploatavimo nutraukimo projektų įgyvendinimo eigą, sukauptą patirtį, ekonominius, aplinkosauginius ir kitus aspektus, planas kelis kartus buvo atnaujintas.

Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo alternatyvos buvo analizuojamos ir apibendrintos jau pačioje pirmojoje GENP versijoje. Todėl šioje PAV ataskaitoje atskira alternatyvų analizė nėra atliekama, o pateikiam anksčiau vertintų alternatyvų apžvalga. Taip pat reikia pažymėti, kad įvairūs Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo darbai: įrangos dezaktyvavimas bei išmontavimas, susidariusių atliekų tvarkymas, statinių griovimas ir kt. – vykdomi daugiau nei 15 metų. Šiems darbams taikomos įvairios technologinės alternatyvos, kurių poveikis aplinkai, remiantis aplinkos monitoringo duomenimis, yra nereikšmingas.

Ankstyvojoje GENP rengimo stadijoje, remiantis pasauline atominių elektrinių eksploatavimo nutraukimo praktika buvo vertintos šios Ignalinos AE buvo išmontavimo strategijos alternatyvos:

- nedelstinas išmontavimas;
- atidėtas išmontavimas;
- palaidojimas.

Pastaroji alternatyva (palaidojimas) buvo atmesta, nes taikant ją radioaktyvios medžiagos labai ilgą laiką (~200 metų) būtų laikomos užkonservuotų inžinerinių konstrukcijų viduje iki galutinio išmontavimo, atliekų apdorojimo ir sutvarkymo. Dėl didelių neapibrėžtumų buvo abejojama ar valstybės institucijos, aplinkosauginės organizacijos bei visuomenė priimtų 200 metų saugojimo laikotarpį. Vėliau įgyvendinus TATENA ir Lietuvos techninio bendradarbiavimo projektą LIT/4/002 “Techninė parama, nutraukiant Ignalinos AE 1-ojo bloko eksploataciją”, 2001 metais buvo padaryta išvada, kad nedelstinas išmontavimas yra geriausia Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo strategija. 2002 m. lapkričio 26 d. Lietuvos Respublikos Vyriausybė siekdama, kad Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimas nesukeltų sunkių ilgalaikių socialinių, ekonominių, finansinių ir aplinkosauginių padarinių, priėmė nutarimą, kad Ignalinos AE 1-ojo bloko eksploatavimo nutraukimą

planuoja ir vykdo nedelstino išmontavimo būdu.

Nedelstino išmontavimo strategija numato, kad po galutinio IAE sustabdymo iš karto pradedami IAE eksploatavimo nutraukimo darbai ir radioaktyvių medžiagų tvarkymas. Kontroliuojamoje zonoje esanti įranga, taip pat stebimosios zonos pastatų įranga yra išmontuojama. Radioaktyviosios atliekos yra galutinai apdorojamos ir / arba patalpinamos į pakuotes, kurios užtikrina saugias šių atliekų saugojimo ar padėjimo į atliekyną sąlygas. Neradioaktyviosios atliekos yra rūšiuojamos, pakartotinai panaudojamos arba įprastiniu pramoniniu būdu sutvarkomos kaip įprastos atliekos.

Pagal priimtą Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo „teritorinį-geografinį“ principą, konstrukcijų, sistemų ir komponentų išmontavimas vykdomas pagal atskirus pastatus (blokus). Įrenginių išmontavimas ir pirminis atliekų apdorojimas pastatuose (blokuose) arba atskirose blokų patalpose išskiriami į atskirus IirPA projektus. Tokiu būdu, įrangos išmontavimo vietos alternatyvų nėra. Įrangos išmontavimas pagal kiekvieną IirPA projektą atliekamas nustatytoje darbo zonoje ir/arba nustatytoje darbo vietose pastatų (blokų) viduje, todėl projekte pasirenkama tik išmontavimo darbų seka darbo zonoje/darbo vietose.

Susidariusių radioaktyviųjų atliekų pradinis apdorojimas (smulkinimas, dezaktyvavimas, pakavimas, laikinasis saugojimas ir kt.) atliekamas tam tikrose pradinio apdorojimo baruose. Pradinio apdorojimo barai gali būti kuriami konkretaus IirPA projekto apimtyje tiesiogiai šalia išmontuojamos įrangos arba gali būti panaudojami jau įrengti kituose pastatuose (blokuose) pradinio atliekų apdorojimo barai ir infrastruktūra. Šiuo metu IAE įrengtas reikiamas pradinio apdorojimo barų skaičius, užtikrinantis visą susidarančių radioaktyviųjų atliekų pradinio apdorojimo ciklą. Pradėjus naujus IirPA projektus, nagrinėjama galimybė naudoti esamus pirminio apdorojimo barus arba prirėkus, kuriami nauji pradinio apdorojimo barai.

Renkantis pradinio atliekų apdorojimo variantus, panaudojant esamus pradinio apdorojimo barus arba kuriant naujus, vadovaujamai šiais principais:

- jonizuojančiosios spinduliuotės sąlygotų apšvitos dozių personalui, gyventojams ir aplinkai mažinimas, tvarkant radioaktyvias atliekas pradinio apdorojimo metu;
- esamų pradinio apdorojimo barų pajėgumų pakankamumas;
- naujos pradinio apdorojimo įrangos įsigijimo tikslingumas.

PAV ataskaitos 3.2.4 skyrelyje aprašyti įrengimų ir konstrukcijų išmontavimui naudojamos priemonės ir technologijos. Kiekviena iš technologijų turi savo privalumų ir trūkumų, tačiau naudojant atitinkamas eksploatavimo procedūras ir poveikį aplinkai mažinančias priemones, bet kurios naudojamos technologijos poveikis aplinkai yra nereikšmingas. Renkantis technologinius sprendinius, laikomasi pagrindinių IirPA darbo organizavimo principų, padedančių išvengti arba

sumažinančių neigiamą poveikį personalui, gyventojams ir aplinkai, taip pat mažinančių darbo ir medžiagų sąnaudas:

- išmontavimo technologijos ir darbų organizavimas turi užtikrinti darbuotojų saugą ir paliktų eksploatuoti įrenginių funkcionalumą;
- atskiros operacijos ir visas technologinis procesas kaip visuma turi atitikti ALARA principą;
- tokių technologijų, kurių metu susidaro minimalūs antrinių atliekų kiekiai ir minimalus kenksmingų medžiagų išmetimas į aplinką naudojimas;
- užterštos įrangos išmontavimo automatizuotų metodų taikymas, leidžiantis nuotoliniu būdu valdyti technologinį procesą;
- suvirinimo dujų ir aerosolių lokalizavimas jų susidarymo vietose dujinio, plazminio ir mechaninio pjaustymo būdu;
- jau įgyvendintų IirPA projektų našiausių ir saugiausių technologijų taikymas ir šiems projektams įsigytos IAE įrangos naudojimas;
- įrenginių išmontavimas stambiais blokais, kurių dydžiai priklauso nuo krovinių kėlimo mechanizmų keliamosios galios, transportavimo angų dydžio ir fragmentavimo barų įrangos reikalavimų.

Galutinis IirPA įrangos ir instrumentų pasirinkimas priklauso nuo priimtų išmontuojamų įrenginių išmontavimo, smulkinimo ir dezaktyvavimo technologinių būdų ir yra detalai nagrinėjamas kiekviename atskirame technologiniame projekte bei saugos pagrindimo ataskaitoje.

7 STEBĖSENA (MONITORINGAS)

Aplinkos monitoringas yra sistemingas gamtinės aplinkos bei jos elementų būklės kitimo ir antropogeninio poveikio stebėjimas, vertinimas ir prognozė. LR Aplinkos monitoringo įstatymas [114] nustato aplinkos monitoringo turinį, struktūrą, įgyvendinimą, aplinkos monitoringo procese dalyvaujančių subjektų teises bei pareigas ir atsakomybę. Vykdam aplinkos monitoringą, stebima, vertinama ir prognozuojama:

- aplinkos oro, vandens, žemės gelmių, dirvožemio, gyvosios gamtos būklė;
- natūralių ir antropogeniškai veikiamų gamtinių sistemų (gamtinių buveinių, ekosistemų) ir kraštovaizdžio būklė;
- fizikinis, radiacinis, cheminis, biologinis ir kitoks antropogeninis poveikis bei jo įtaka gamtinei aplinkai;
- gamtinėje aplinkoje vykstančių globalinių procesų kaita ir tendencijos (rūgštieji krituliai, ozono sluoksnio kitimas, šiltnamio efektas ir kt.).

Vadovaujantis Aplinkos monitoringo įstatymo [114] 4 straipsniu, aplinkos monitoringo sistemą sudaro valstybinis, savivaldybių ir ūkio subjektų aplinkos monitoringas, kuriuos vykdam kaupiama ir analizuojama informacija apie gamtinės aplinkos elementų būklę ir jos pasikeitimus valstybės, savivaldybių ir vietiniu lygmeniu. Šiame PAV ataskaitos skyriuje pateikta informacija apie ūkio subjekto, t.y. Ignalinos AE, vykdomą aplinkos monitoringą.

Ignalinos AE nuo elektrinės eksploatavimo pradžios iki šiol vykdo aplinkos monitoringą, vadovaudamasi LR aplinkos monitoringo įstatymo [114] reikalavimais, radiacinės saugos normomis [97], branduolinės saugos reikalavimais [66] ir kitais šią veiklą reglamentuojančiais Lietuvos Respublikos teisės aktais ir normatyviniais dokumentais [65], [115], [116]. Vadovaujantis šiais teisės aktais bei atsižvelgiant į Radionuklidų išmetimo į aplinką plano [71] ir Taršos leidimo TV(2)-3/TL-U.5-13/2016 [58] sąlygas, yra parengtos ir patvirtintos Ignalinos AE monitoringo programos [117], [118], [119].

Aplinkos monitoringas vykdomas Ignalinos AE pramoninės aikštelės teritorijoje, sanitarinės apsaugos zonos ir 30 km stebėjimo zonos ribose. Taip pat atliekama radionuklidų iš visų Ignalinos AE pastatų ir įrenginių išmetimų ir išleidimų šaltinių monitoringas.

Ignalinos AE aplinkos monitoringą sudaro:

- aplinkos cheminės būklės monitoringas;
- aplinkos radiologinės būklės monitoringas.

Vykdam aplinkos cheminės būklės monitoringą, kontroliuojami iš Ignalinos AE į aplinkos orą ir vandenį išmetami ir išleidžiami cheminiai teršalai, įskaitant šiltnamio efektą sukeliančias dujas,

vandens telkinio aušintuvo vandens kokybė, Ignalinos AE pramoninės aikštelės ir kitų objektų požeminiai vandenys, paviršinės (lietaus) nuotekos į aplinką iš Ignalinos AE pramoninės aikštelės teritorijos, kvapų skleidimo valdymas.

Vykdamas aplinkos radiologinės būklės monitoringą, kontroliuojami Ignalinos AE vandens išleidimai ir dujų išmetimai, radionuklidų aktyvumas aplinkos objektuose, gyventojų apšvitos dozės, meteorologiniai parametrai. Taip pat vykdoma darbuotojų individualioji dozimetrinė kontrolė, darbo vietų monitoringas pagal kiekvieniems metams rengiamus Ignalinos AE darbuotojų apšvitos ir darbo vietų stebėsenos programą [102] ir Ignalinos AE radiacinės saugos užtikrinimo stebėsenos grafiką [120].

Radiologinis aplinkos monitoringas vykdomas imant mėginius, matuojant dozės galią vietovėje, taip pat naudojant automatizuotas kontrolės sistemas. Matavimų prietaisai periodiškai kalibruojami, atliekama jų metrologinė patikra.

Parentant aplinkos elementų stebėjimo ir mėginių ėmimo vietas, vadovaujasi šiais principais:

- atsižvelgiama į planuojamą ar esamą aplinkos taršą, gyventojų demografinius ypatumus ir įpročius;
- atsižvelgiama į visus radionuklidų sklaidos ir gyventojų apšvitos būdus ir srautus, siekiant įvertinti metinį į orą ir vandenį išmetamų radionuklidų aktyvumą, trumpalaikius radionuklidų išmetimo pokyčius ir metines efektines gyventojo dozes.

Atsižvelgiant į metinio aplinkos monitoringo rezultatus rengiami ataskaitiniai dokumentai, atliekama vykdomų matavimų būtinumo ir pakankamumo analizė bei atsižvelgiant į vykdomą eksploatacijos nutraukimo veiklą vertinama būtinybė monitoringo programą išplėsti arba sumažinti.

Kaip rodo nuo Ignalinos AE eksploatavimo pradžios vykdomo aplinkos cheminio ir radiologinio monitoringo duomenys (žr. 4.1.1, 4.2.1, 4.3.1, 4.6.1, 4.9.3.2 skyreliuose aprašomą atskirų aplinkos komponentų stebimą būklę), nuo 2010 metų vykdomi Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo darbai iki šiol neturėjo reikšmingo neigiamo poveikio aplinkai – eksploatavimo nutraukimo veiklą poveikis aplinkai sudaro tik labai nedidelę teisės aktuose nustatytų ribinių verčių procentinę dalį. Vykdamas eksploatacijos nutraukimą kai kurie Ignalinos AE pramoninėje aikštelėje esantys taršos šaltiniai bus pašalinti (demonuoti, nugriauti), tačiau, pavyzdžiui, vykdamas Ignalinos AE 1-ojo ir 2-ojo blokų reaktorių šerdžių (R3 zonos) išmontavimą, Ignalinos AE aikštelėje bus pastatyta laikinoji reaktorių atliekų saugykla, kurioje turės būti įrengta radiacinės stebėsenos sistema užtikrinanti radiacinių kriterijų kontrolę ir nuolatinės stebėsenos vykdymą. Kaip buvo minėta anksčiau, atsižvelgiant į eksploatavimo nutraukimo veiklas bus vertinama būtinybė monitoringo programą išplėsti arba sumažinti, tai bus detalizuota rengiant konkretaus eksploatavimo nutraukimo

projekto technologinio projektavimo bei saugos pagrindimo dokumentus.

8 TARPVALSTYBINIS POVEIKIS APLINKAI

8.1 Gretimos valstybės

Dvi valstybės, Baltarusija ir Latvija, yra santykinai netoli nuo planuojamos ūkinės veiklos aikštelės (žr. 8.1-1 pav.). Lietuvos ir Baltarusijos valstybinė siena yra apie 5 km atstumu į rytus ir pietryčius nuo Ignalinos AE pramoninės aikštelės. Lietuvos ir Latvijos valstybinė siena yra apie 8 km į šiaurę nuo Ignalinos AE pramoninės aikštelės. Kitos valstybės yra kelių šimtų kilometrų atstumu nuo Ignalinos AE.



8.1-1 pav. IAE pramoninės aikštelės padėtis kaimyninių valstybių atžvilgiu

8.2 Galimas tarpvalstybinis poveikis aplinkai normaliomis veiklos sąlygomis

Vykdamas IAE eksploatavimo nutraukimą į aplinkos vandenį ir į aplinkos orą bus išmetamos medžiagos, kurių susidarymą lemia kuro (gamtinių dujų, dyzelino) deginimas, medžiagų apdorojimas (pjaustymas, paviršių valymas), vandens naudojimas technologiniams procesams ir valymo / dezaktyvavimo darbams, statybos / griovimo darbai ir pan. Vyks kontroliuojami nedideli radioaktyviųjų medžiagų išmetimai į aplinką. Šie galimi neigiami poveikiai yra analizuojami ir vertinami 4.1 ir 4.2 skyriuose, yra siūlomos galimo poveikio sumažinimo priemonės.

IAE eksploatavimo nutraukimo veikla nedarys neigiamo poveikio tokiems aplinkos komponentams kaip žemės paviršius (žr. 4.3 skyrių), žemės gelmės (žr. 4.4 skyrių), kraštovaizdis (žr. 4.5 skyrių), biologinė įvairovė (žr. 4.6 skyrių), socialinė ir ekonominė aplinka (žr. 4.7 skyrių), nekilnojamos kultūros vertybės (žr. 4.8 skyrių). Kaimyninių valstybių saugomos teritorijos, esančios

santykinai netoli nuo planuojamos ūkinės veiklos aikštelės yra aprašytos 4.6.2 skyrelyje. PAV ataskaitoje apžvelgiama šių aplinkos elementų esama būklė, aptariamoms galimos sąsajos su IAE eksploatavimo nutraukimo veikla. Kadangi ūkinė veikla neigiamo poveikio nesukels, poveikio mažinimo priemonės nenumatomos.

Pagrindinius reikalavimus, kuriais užtikrinama gyventojų ilgalaikė sveikatos apsauga nuo jonizuojančiosios spinduliuotės keliamų pavojų nustato Lietuvos higienos norma HN 73:2018 [97], kuri įgyvendina Europos Tarybos direktyvos 2013/59/Euratomas [99] nuostatas. Higienos normoje [97] nustatytos tokios gyventojų apšvitos ribinės dozės:

- metinė efektinė dozė – 1 mSv;
- metinė lygiavertė dozė akies lęšiukui – 15 mSv;
- metinė lygiavertė dozė odai – 50 mSv. Ribinė dozė taikoma bet kurio 1 cm² ploto vidutinei metinei dozei neatsižvelgiant į apšvitos veikiamą plotą.

Radiacinei saugai optimizuoti planuojamoje apšvitos situacijoje yra nustatomos apribotosios dozės. Gyventojams, patiriantiems apšvitą dėl radioaktyviųjų medžiagų išmetimo į aplinką iš BEO ir apšvitą, patiriamą tiesiogiai nuo BEO, nustatyta [97] apribotoji metinė efektinė dozė yra 0,2 mSv. Ši apribotoji dozė yra taikoma gyventojams, gyvenantiems ir vykdančioms ūkinę veiklą už BEO sanitarinės apsaugos zonos ribų, tačiau galintiems į ją patekti (atsižvelgiant į statistinius duomenis apie vietinių gyventojų gyvenamos ir mitybos ypatumus ir įpročius) ar dirbantiems, vykdančią ūkinę veiklą, nesusijusią su BEO statyba, eksploatavimu, eksploatavimo nutraukimu ar uždarytų radioaktyviųjų atliekų atliekynų priežiūra, BEO sanitarinėje apsaugos zonoje.

Gyventojų apšvita, nuolat gyvenančių už 3 km spindulio IAE sanitarinės apsaugos zonos yra įvertinta 4.9.3.2 skyrelyje. Gyventojų metinės apšvitos vertinimas naudojant IAE aplinkos radiologinio monitoringo rezultatus rodo, kad IAE eksploatavimo nutraukimo laikotarpiu 2010 - 2024 m. gyventojų apšvita dėl radioaktyviųjų išmetimų į aplinkos orą, į aplinkos vandenį ir išorinės jonizuojančiosios spinduliuotės nuo IAE aikštelės ir greta esančių BEO aikštelių buvo nedidelė ir lokali. Nuolatinio gyventojų, gyvenančių už 3 km spindulio IAE sanitarinės apsaugos zonos, apšvitos metinė efektinė dozė vidutiniškai sudarė apie 2E-3 mSv/metus, atskirais metais padidėdama iki 4E-3 mSv/metus, žr. 4.9-12 pav. 4.9.3.2 skyrelyje.

IAE regione nuolat vykdomi aplinkos gama spinduliuotės dozės galios matavimai bei aplinkos jonizuojančiosios spinduliuotės dozės ekvivalento matavimai rodo, kad gyventojai greta IAE 3 km spindulio SAZ ir labiau nutolusiose vietovėse tiesioginės jonizuojančiosios spinduliuotės poveikio dėl IAE vykdomos eksploatavimo nutraukimo veiklos nepatiria, žr. 4.9-9 pav. ir 4.9-10 pav. 4.9.3.2 skyrelyje. Išvadas patvirtina nepriklausomai vykdomo valstybinio monitoringo rezultatai, žr. 4.9.3.2 skyrelį.

Prognozuojama, kad tęsiant eksploatavimo nutraukimo veiklą gyventojų metinė efektinė dozė gali sudaryti apie $6E-3$ mSv/metus, žr. 4.9-12 pav. 4.9.3.2 skyrelyje. Šioje dozėje gyventojų apšvita dėl radioaktyviųjų išmetimų į Drūkšių ežerą sudaro apie $1E-3$ – $2E-3$ mSv/metus, žr. 4.9-4 pav. 4.9.3.2 skyrelyje. Planuojama gyventojų apšvita neviršys nustatytos apribotosios dozės, kuri yra 0,2 mSv/metus. Planuojama gyventojų apšvita gali sudaryti apie 6% nuo apribotosios dozės.

IAE eksploatavimo nutraukimo lemta Lietuvos gyventojų, o taip pat ir labiau nutolusių kaimyninių šalių gyventojų, metinė efektinė dozė neviršys $10 \mu\text{Sv}$ ir radiologinio poveikio požiriu gali būti laikoma mažai reikšminga.

8.3 Galimas tarpvalstybinis poveikis aplinkai avarijų atvejais

Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo metu potencialiai galinčių įvykti avarijų poveikiai kaimyninių valstybių aplinkai ir gyventojams nagrinėti anksčiau rengtų įvairių eksploatavimo nutraukimo projektų poveikių aplinkai vertinimo ataskaitose [121], [122], [31], [32], [33], [34], [35], [36], [37], [38], [39], [40], [41], [42], [43], [27], [45], [46], [47].

Dėl pasirenkamų saugių ir efektyvių išmontavimo technologinių, darbų planavimo, organizavimo ir vykdymo, susidariusių visų rūšių ir klasių, radioaktyviųjų ir neradioaktyviųjų atliekų tvarkymo sprendinių, vykdomų prevencinių priemonių, užtikrinančių darbų saugą, galimos taršos monitoringą, kitų priemonių, taikomų išvengti ar sumažinti galimą aplinkos taršą bei priimant blogiausio scenarijaus sąlygas poveikio aplinkai vertinimuose buvo nustatyta, kad įvairių eksploatacijos nutraukimo projektų radiologinis poveikis aplinkai ir gyventojams galimų avarijų atvejais yra lokalus ir nereikšmingas. Atsižvelgiant į tai, kad artimiausios kaimyninių šalių gyvenvietės yra labiau nutolusios nuo planuojamos ūkinės veiklos vietos (5 ir 8 km., t. y. toliau nei atstumas, į kurį atsižvelgiama vertinant radiologinį poveikį gyventojui (3 km), poveikis kaimyninių šalių gyventojų sveikatai būtų dar mažesnis vertinant tokius pačius radioaktyviosios taršos pernešimo būdus kaip ir Ignalinos AE aplinkoje gyvenantiems gyventojams, nes, atsižvelgiant į sklaidos koeficientą, padidinus atstumą nuo išmetimo šaltinio, radionuklidų aktyvumo koncentracijos ir jų sąlygotos apšvitos dozės mažėja.

Potencialios rizikos ir galinčios kilti avarijos įgyvendinat planuojamą ūkinę veiklą aprašytos PAV ataskaitos 5 skyriuje. Kaip rodo atlikti vertinimai, net ir sunkiausias pasekmes turinčių avarijų, tokių kaip konteinerio su E klasės KRA pažeidimas bei lėktuvo sudužimas ant reaktoriaus bloko, tarpvalstybinis poveikis yra nereikšmingas. Konteinerio su E klasės KRA pažeidimo atveju apskaičiuota maksimali metinė efektinė dozė tenkanti gyventojui yra 0,3 mSv (ant Ignalinos AE 3 km SAZ ribos), 5,5 km atstumu nuo avarijos vietos (ties valstybine siena su Baltarusijos respublika) ir toliau (ties valstybine siena su Latvijos respublika) gyventojų apšvitos metinė efektinė dozė yra

apie 0,1 mSv. Lėktuvo sudužimo ant 2-ojo energijos bloko reaktoriaus avarijos atveju už esamos IAE 3 km SAZ gyventojų apšvitos metinė efektinė dozė yra apie 0,15 mSv arba mažesnė. Pagal realistinį radionuklidų sklaidos aplinkoje scenarijų, gyventojų 24 valandų apšvitos efektinė dozė yra apytiksliai 0,054 mSv ir metinė efektinė dozė yra apytiksliai 0,062 mSv. Ir konteinerio su E klasės KRA pažeidimo, ir lėktuvo kritimo ant reaktoriaus bloko avarijų metu kaimyninių šalių gyventojų apšvitos dozė būtų apie 10 kartų mažesnė negu tarptautiniu mastu pripažinta ribinė dozė 1 mSv/metai.

8.4 Poveikio sumažinimo priemonės

Poveikio sumažinimo priemonės kaimyninėms šalims ir kaimyninių šalių gyventojams nenumatomos. Reikšmingas poveikis kaimyninių šalių aplinkai nebus daromas. IAE eksploatavimo nutraukimo veiklos poveikis aplinkai yra nedidelis, lokalus ir toks gali būti išlaikomas tęsiant IAE eksploatavimo nutraukimo veiklą. Poveikis potencialiai pažeidžiamiems aplinkos komponentams (t. y. gyventojams, galima aplinkos tarša) bus planuojamas ir valdomas rengiant IirPA technologinius projektus, projektiniai sprendiniai bus vertinami šių projektų saugos analizės ataskaitose.

9 PROBLEMŲ APRAŠYMAS

Rengiant PAV ataskaitą esminių problemų nebuvo.

10 LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Lietuvos Respublikos planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymas Nr. I-1495. TAR, 2022-12-08, i. k. 2022-25031.
2. Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context. United Nations, 1991.
3. Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo poveikio aplinkai vertinimo programa. A1.1/ED/B4/001, 05 leidimas. IAE Eksploatavimo nutraukimo projektų valdymo grupė, 2004.
4. Planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo tvarkos aprašai. Patvirtini 2017-10-31 Aplinkos ministro įsakymu Nr. D1-885. TAR 2023-05-23, i. k. 2023-09667.
5. Report of the Integrated Review Service for Radioactive Waste and Spent Fuel Management, Decommissioning and Remediation (ARTEMIS) Mission to Lithuania. International Atomic Energy Agency (IAEA), 2022.
6. Poveikio aplinkai vertinimo programa. Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimas (2 versija). VĮ Ignalinos AE, 2023.
7. Ignalinos AE galutinis eksploatavimo nutraukimo planas. 2018 m. leidimas, 4 versija. VĮ Ignalinos AE. Patvirtinta LR energetikos ministro 2020-08-11 įsakymu Nr. 1-248.
8. Nacionalinė energetikos strategija. Patvirtinta LR Seimo 1999-10-02 nutarimu Nr. VIII-1348.
9. Nacionalinė energetikos strategija. Patvirtinta LR Seimo 2002-10-02 nutarimu Nr. IX-1130.
10. Lietuvos Respublikos branduolinės saugos įstatymas. Nr. 1111010ISTA0XI-1539.
11. Branduolinės saugos reikalavimai BSR-1.5.1-2019. Branduolinės energetikos objektų eksploatavimo nutraukimas. VATESI, 2015-11-30. TAR 2019-01-24, i. k. 2019-01067
12. Branduolinės saugos reikalavimai BSR-3.1.2-2017. Radioaktyviųjų atliekų tvarkymas branduolinės energetikos objektuose iki jų dėjimo į radioaktyviųjų atliekų atliekyną. VATESI, 2017-07-31.
13. Atliekų tvarkymo taisyklės. Patvirtintos Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 1999 m. liepos 14 d. įsakymu Nr. 217. TAR 2024-12-11, i. k. 2024-21912.
14. Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos įstatymas, 1992 m. sausio 21 d. Nr. I-2223, TAR 2024-07-25, i. k. 2024-13620.
15. Lietuvos Respublikos atliekų tvarkymo įstatymas, 1998 m. birželio 16 d. Nr. VIII-787, TAR 2024-07-25, i. k. 2024-13622.
16. Visagino savivaldybės atliekų tvarkymo taisyklės. Patvirtintos Visagino savivaldybės tarybos 2016 m. gegužės 26 d. sprendimu Nr. TS-114. 2021-04-29 sprendimo TS-86 redakcija. TAR 2016-06-02, i. k. 2016-14624.

17. Statybinių atliekų tvarkymo taisyklės. Patvirtintos Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gruodžio 29 d. įsakymu Nr. D1-637; TAR, 2024-10-09, Nr. 17701.
18. Заключительный отчет о завершении проекта No. 1101 Инженерная инвентаризация. ГП Игналинская атомная электростанция. 2022-04-08 No. At-1181(15.80.1E).
19. Отчет об оценке количества загрязненного бетона на ИАЭС. Радиологическая характеристика 1102. ГП Игналинская атомная электростанция. 2019-02-08 No. PD-4(19.54).
20. Ignalinos AE statybinių atliekų valdymo strategija (2018-2038 metų strategija). DVSta-0117-14V2, 2018.
21. Leidimų statyti, rekonstruoti, kapitališkai remontuoti ar griauti branduolinės energetikos objekto statinius išdavimo taisyklės (Žin., 2002-07-24, Nr. 74-3164, nauja redakcija TAR 2015-08-17, i. k. 2015-12359).
22. Statybos techninis reglamentas STR 1.05.01:2017. Statybą leidžiantys dokumentai. Statybos užbaigimas. Nebaigto statinio registravimas ir perleidimas. Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotą statybą leidžiantį dokumentą padarinių šalinimas. TAR 2024-08-27, i. k. 2024-14868.
23. VĮ IAE eksploatacijos nutraukimo Megaprojekto grafikas, DVSeD-0115-3.
24. Statinių statybos ir griovimo valdymo procedūros aprašas, DVSta-2611-1.
25. Branduolinės saugos taisyklės BST-1.5.1-2020. Branduolinės energetikos objektų pastatų, inžinerinių statinių ir aikštelės atitikties nebekontroliuojamiesiems radioaktyvumo lygiams ir paviršinio radionuklidų aktyvumo vertėms nustatymas. TAR 2020-01-22, Nr. 2020-00964.
26. Skystųjų radioaktyviųjų atliekų tvarkymo bazinis planas. VĮ Ignalinos AE. 2024-10-31 Nr. MnDP1-619(2.56E).
27. Panaudoto RBMK branduolinio kuro iš Ignalinos AE 1 ir 2 blokų laikinas saugojimas. PAV ataskaita, 4 leidimas. GNS-RWE NUKEM GmbH konsorciumas, LEI, 2007.
28. 2021-2030 metų branduolinės energetikos objektų eksploatavimo nutraukimo ir radioaktyviųjų atliekų tvarkymo plėtros programa. Patvirtinta LR Vyriausybės 2021-02-03 nutarimu Nr. 76.
29. IAE bitumuotų radioaktyviųjų atliekų saugyklos rekonstravimo ir pertvarkymo į atliekyną poveikio aplinkai vertinimas. PAV ataskaita, 5 versija. LEI, 2024.
30. Cementavimo įrenginio (CI), skirto skystų radioaktyviųjų atliekų sukietinimui, įrengimas ir laikinosios saugyklos (LS) statyba Ignalinos atominėje elektrinėje (IAE). Poveikio aplinkai vertinimo ataskaita. Framatome ANP GmbH, Lietuvos energetikos institutas, 2002.

31. Ignalinos AE 117/1 pastato įrangos deaktyvavimas ir išmontavimas. Poveikio aplinkai vertinimo ataskaita. VT Nuclear Services Ltd., Lietuvos energetikos institutas, Branduolinės inžinerijos problemų laboratorija, 2009.
32. IAE termofikacinės įrangos deaktyvavimas ir išmontavimas. Poveikio aplinkai vertinimo ataskaita. VĮ Ignalinos atominės elektrinės Eksploatacijos nutraukimo direkcija, 2011.
33. IAE 1-ojo bloko turbinų salės įrangos deaktyvavimas ir išmontavimas. Poveikio aplinkai vertinimo ataskaita. VĮ Ignalinos atominės elektrinės Eksploatacijos nutraukimo direkcija, 2011.
34. Ignalinos AE V1 bloko įrangos deaktyvavimas ir išmontavimas. Poveikio aplinkai vertinimo ataskaita. VĮ Ignalinos atominės elektrinės Eksploatacijos nutraukimo direkcija, 2011.
35. Ignalinos AE 117/2 pastato įrangos išmontavimas ir dezaktyvavimas (B9-0(2) projektas). Poveikio aplinkai vertinimo ataskaita. VĮ Ignalinos atominė elektrinė, 2012.
36. Ignalinos AE 2-ojo bloko turbinų salės įrangos deaktyvavimas ir išmontavimas (B9-1(2) projektas). Poveikio aplinkai vertinimo ataskaita. VĮ Ignalinos atominė elektrinė, 2013.
37. D-1, D-0, D-2 blokų įrangos išmontavimo ir dezaktyvavimo projektų poveikio aplinkai vertinimo ataskaita. VĮ Ignalinos atominė elektrinė, 2015.
38. IAE A-1 bloko įrenginių išmontavimo ir dezaktyvavimo projekto poveikio aplinkai vertinimo ataskaita. VĮ Ignalinos atominė elektrinė, 2016.
39. R1 ir R2 darbo zonų įrangos išmontavimo ir dezaktyvavimo projekto poveikio aplinkai vertinimo ataskaita (UP01, 1-asis blokas). VĮ Ignalinos atominė elektrinė, 2016.
40. IAE A-2 ir V-2 blokų įrangos išmontavimas ir dezaktyvavimas (Projektas 2210, 1-oji fazė). Poveikio aplinkai vertinimo ataskaita. VĮ Ignalinos atominė elektrinė, 2019.
41. IAE 2-ojo energijos bloko R1 ir R2 darbo zonų įrangos išmontavimas ir dezaktyvavimas (projektas 2102). Poveikio aplinkai vertinimo ataskaita. VĮ Ignalinos atominė elektrinė, 2021.
42. IAE 119 pastato, G1, G2, D0, D1, D2 blokų likutinės įrangos išmontavimas ir dezaktyvavimas (2301, 2302 projektai). Poveikio aplinkai vertinimo ataskaita. VĮ Ignalinos atominė elektrinė, 2022.
43. IAE 1-ojo ir 2-ojo blokų mažo druskingumo vandens kaupimo talpų (152/1,2A ir 152/1,2B past.) įrangos išmontavimas ir dezaktyvavimas (2219 projektas). Poveikio aplinkai vertinimo ataskaita. VĮ Ignalinos atominė elektrinė, 2023.
44. Branduolinės saugos reikalavimai BSR-1.9.2-2018. Radionuklidų nebekontroliuojamųjų radioaktyvumo lygių medžiagoms ir atliekoms, susidarančioms branduolinės energetikos srities veiklos su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais metu, nustatymas ir taikymas. VATESI. TAR 2018-02-07, i. k. 2018-01924.

45. Ignalinos AE naujasis kietųjų atliekų tvarkymo ir saugojimo kompleksas. Poveikio aplinkai vertinimo ataskaita, 5 versija. NUKEM Technologies GmbH, Lietuvos energetikos institutas, 2008.
46. Trumpaamžių labai mažo aktyvumo radioaktyviųjų atliekų kapinynas. Poveikio aplinkai vertinimo ataskaita. UAB „Specialus montažas-NTP“, Lietuvos energetikos institutas, 2009.
47. Paviršinio radioaktyviųjų atliekų kapinyno įrengimo poveikio aplinkai vertinimo papildyta ataskaita. 3-2 versija. VĮ Radioaktyviųjų atliekų tvarkymo agentūra. 2007.
48. Программа организации деятельности по дезактивации оборудования, материалов и отходов демонтажа на стадии снятия ИАЭС с эксплуатации. ГП Игналинская атомная электростанция, DVSeD-1510.
49. Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material. Specific Safety Requirements No. SSR-6. International Atomic Energy Agency, Vienna, 2012.
50. Lietuvos Respublikos radioaktyviųjų atliekų tvarkymo įstatymas. Nr. 91-4318 (2011-07-19), i. k. 1111010ISTA0XI-1541.
51. VĮ „Ignalinos atominės elektrinės“ sklypo (kadastro Nr. 4535/0002:5) Drūkšinių k. Visagino savivaldybėje, detalusis planas, UAB „Urbanistika“, 2006 m, ArchPD-1859-72696V1.
52. V. Marcinkevičius, V. Bucevičiūtė ir kt. Kompleksinio geologinio ir hidrogeologinio bei inžinerinio ir geologinio filmavimo Ignalinos AE rajone ataskaita, I tomas, Lietuvos geologijos tarnybos geologinis fondas, Vilnius, 1995 m.
53. Visagino m. vandenvietės sanitarinės apsaugos zonos perskaičiavimas ir jos būklės įvertinimas (SAZ projektas). Ignalinos AE eksploatacijos nutraukimo tarnybos ir UAB „Vilniaus hidrologija“ ataskaita, I tomas (tekstas ir priedai), 2003 Vilnius.
54. Šiluminė energetika ir aplinka: Drūkšių ežero bazinė hidrofizinė būklė. Vilnius, Mokslas, 1989.
55. Drūkšių ežero vandens išteklių suvartojimo laikinų taisyklių pagrindinės nuostatos, Kauno valstybinis vandens ūkio projektavimo institutas, 1993 m., ArchPD 0445-73130V1.
56. Lietuvos higienos norma HN 24:2023. Geriamo vandens saugos ir kokybės reikalavimai. TAR 2023-02-01, i. k. 2023-01760.
57. Taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimas Nr. TV(2)-3. LR aplinkos ministerija, Utenos regiono aplinkos apsaugos departamentas. Išduotas 2005-07-19, atnaujintas 2009-12-28.
58. Taršos leidimas Nr. TV(2)-3/TL-U.5-13/2016. Aplinkos apsaugos agentūra, 2019-07-02.
59. Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika. Patvirtinta LR aplinkos ministro 2007-04-12 įsakymu Nr. D1-210. TAR 2021-11-04, i. k. 2021-22923.
60. Paviršinių vandens telkinių tipų aprašas. Patvirtintas LR aplinkos ministro 2005-05-23 įsakymu Nr. D1-256. TAR 2024-03-15, i. k. 2024-04743.

61. Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvis, apsaugos reikalavimų aprašas. Patvirtintas LR aplinkos ministro 2005-12-21 įsakymu Nr. D1-633. Žin. 2006, Nr. 5-159, i. k. 105301MISAK00D1-633.
62. UAB „Visagino energija“. <https://www.visaginoenergija.lt>.
63. Nuotekų tvarkymo reglamentas. Patvirtintas LR aplinkos ministro 2006-05-17 įsakymu Nr. D1-236. TAR 2020-12-03, i. k. 2020-26008.
64. Paviršinių nuotekų tvarkymo reglamentas. Patvirtintas LR aplinkos ministro 2007-04-02 įsakymu Nr. D1-193. TAR 2019-06-17, i. k. 2019-09712.
65. Ūkio subjektų aplinkos monitoringo nuostatai. Patvirtintas LR aplinkos ministro 2009-09-16 d. įsakymu Nr. D1-546. TAR 2021-03-31, i. k. 2021-06606.
66. Branduolinės saugos reikalavimai BSR-1.9.1-2017. Radionuklidų išmetimo į aplinką iš branduolinės energetikos objektų normos ir reikalavimai radionuklidų išmetimo į aplinką planui. VATESI, 2011-09-27. TAR 2017-10-31, i. k. 2017-17207.
67. Leidimas išmesti į aplinką radionuklidus. LR Aplinkos ministerija, 2005-12-16.
68. Leidimas išmesti į aplinką radionuklidus. Aplinkos apsaugos agentūra, 2010-08-24.
69. Radionuklidų išmetimo iš Ignalinos AE į aplinką planas. IAE, MtDPL-10(3.254), 2013-06-14.
70. Radionuklidų išmetimo iš Ignalinos AE į aplinką planas. IAE, MtDPL-6(3.254), 2015-08-12.
71. Radionuklidų išmetimo iš Ignalinos AE į aplinką planas. IAE, MtDPL-5(3.254E), 2020-05-26.
72. Generic models for use in assessing the impact of discharges of radioactive substances to the environment, Safety Reports Series Nr. 19, Viena, IAEA, 2001.
73. V. Ragaišis et. al. A review of uncertainties in the assessment of the radiological impact of liquid releases to the Ignalina NPP cooling pond lake Drūkšiai. Annals of Nuclear Energy 157 (2021) 108228.
74. Lietuvos klimato atlasas 1991-2020 m. Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba, Vilnius 2023.
75. Dėl Lietuvos Respublikos mokesčio už aplinkos teršimą įstatymo įgyvendinimo. 2000-01-18 Lietuvos Respublikos vyriausybės nutarimas Nr. 53. Žin. 2000, Nr. 6-159, i. k. 1001100NUTA00000053.
76. Teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašas ir teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal nacionalinius kriterijus, sąrašas ir ribinės aplinkos oro užterštumo vertės, patvirtintos Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir sveikatos apsaugos ministro 2000 m. spalio 30 d. įsakymu Nr. 471/582. Nauja redakcija 2007-07-01, i. k. 107301MISAK29/V-469.
77. Aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzenu, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normos, patvirtintos Lietuvos Respublikos

- aplinkos ministro ir sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymu Nr. 591/Nr. 640. Nauja redakcija 2010-07-14, i. k. 110301MISAK85/V-611.
78. VĮ „Ignalinos atominė elektrinė“ poveikio aplinkos orui vertinimas. UAB „Sweco Lietuva“, 2009.
79. VĮ Ignalinos atominė elektrinė. Teršalų sklaidos pažemio atmosferos sluoksnyje skaičiavimas. EAB Estonian, Latvian & Lithuanian Environment. 2012.
80. VĮ „Ignalinos atominė elektrinė“ teršalų pažeminiame sluoksnyje sklaidos modeliavimas. UAB „Ekonometrija“. 2020.
81. V. Ragaišis et. al. Updating of the public dose assessment approach for decommissioning related releases from the Ignalina NPP. *Annals of Nuclear Energy* 94 (2016) 93-101.
82. Lietuvos higienos norma HN 121:2010. Kvapo koncentracijos ribinė vertė gyvenamosios aplinkos ore. TAR 2016-03-23, i. k. 2016-05756.
83. Teršiančių medžiagų, išmetamų į atmosferą iš mašinų su vidaus degimo varikliais, vertinimo metodika. Patvirtinta LR aplinkos ministerijos 1998-07-13 įsakymu Nr. 125. Žin. 1998, Nr. 66-1926, i. k. 098301MISAK00000125.
84. Airborne Release Fractions / Rates and Respirable Fractions for Non-reactor Nuclear Facilities. DOE Handbook DOE-HDBK-3010-94. U.S. Department of Energy, December 1994.
85. 2024 metų IAE regiono ir Maišiagalos radioaktyviųjų atliekų saugyklos radiologinio monitoringo rezultatų ataskaita, IAE 2025.
86. Lietuvos geologija. Monografija. Geologijos institutas, Vilnius, 1994.
87. Šliaupa S. Anksčiau kartografuotų 1:50 000 masteliu plotų prekvartero geologinių žemėlapių peržiūra ir įskaitmeninimas. Lietuvos geologijos tarnybos 2005 metų veiklos rezultatai. Vilnius., 2006.
88. 2023 m. Valstybinio radiologinio aplinkos monitoringo ataskaita. Radiacinės saugos centras.
89. Council Directive 79/409/EEC of 2 April 1979 on the Conservation of Wild Birds. *Official Journal*, L 103, 25/04/1979.
90. Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the Conservation of Natural Habitats and of Wild Fauna and Flora. *Official Journal*, L 206, 22/07/1992.
91. Vietovių, atitinkančių gamtinių buveinių apsaugai svarbių teritorijų atrankos kriterijus, sąrašas, skirtas pateikti Europos Komisijai, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2009 m. balandžio 22 d. įsakymu Nr. D1-210. Žin., 2009, Nr. 51-2039; TAR, 2022-11-30, Nr. 24231 (nauja redakcija).
92. Lietuvos Respublikos saugomų teritorijų įstatymas. Valstybės žinios, 1993-11-24, Nr. 63-1188; TAR, 2023-12-23, Nr. 25321 (nauja redakcija nuo 2024-07-01).

93. B. Vilimaitė-Šilobritienė, R. Morkūnienė. Radiologinės taršos poveikio vandens telkinių florai ir faunai vertinimas. Visuomenės sveikata, 2012, p. 57-61.
94. ICRP Publication 108. Environment Protection: The Concept and Use of Reference Animals and Plants. Elsevier Ltd., 2009.
95. Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2004 02 27 įsakymas Nr. 3D-72 „Dėl mažiau palankių ūkininkauti vietovių“. Žin., 2004, Nr. 34-1111.
96. 2022-2027 metų Valstybės įmonės Ignalinos atominės elektrinės veiklos strategija, DVSta-0102-1V4.
97. Lietuvos higienos norma HN 73:2018 „Pagrindinės radiacinės saugos normos“ (Žin., 2002, Nr. 11-388, nauja redakcija TAR, 2018, Nr. 2018-13208, su pakeitimais).
98. Lietuvos Respublikos radiacinės saugos įstatymas. TAR 2018-07-03, i. k. 2018-11176.
99. Tarybos direktyva 2013/59/Euratomas, kuria nustatomi pagrindiniai saugos standartai siekiant užtikrinti apsaugą nuo jonizuojančiosios spinduliuotės apšvitos keliamų pavojų ir panaikinamos direktyvos 89/618/Euratomas, 90/641/Euratomas, 96/29/Euratomas, 97/43/Euratomas ir 2003/122/Euratomas. Europos Sąjungos oficialus leidinys L. 13, 2014-01-17.
100. IAE ALARA programa. VĮ Ignalinos AE, DVSed-0510-1.
101. Radiacinės saugos IAE instrukcija. VĮ Ignalinos AE, DVSed-0512-2.
102. IAE darbuotojų apšvitos ir darbo vietų stebėsenos 2025 metų programa. VĮ Ignalinos AE, DVSed-0510-6.
103. 2024 m. Valstybinio radiologinio aplinkos monitoringo ataskaita. Radiacinės saugos centras.
104. Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo saugos analizės ir 2-ojo bloko saugos periodinio vertinimo ataskaita, Nr. PD-21(19.54E). VĮ Ignalinos AE.
105. Galimų branduolinių ir radiologinių avarijų Ignalinos AE branduolinės energetikos objekte padarinių analizė. LEI ataskaita Nr. 17/14-1875.19.19-G-V:03, 2019.
106. Branduolinės saugos reikalavimai BSR-1.3.1-2020. Avarinės parengties užtikrinimas branduolinės energetikos objektuose. VATESI, 2020-01-21.
107. VĮ IAE Avarinės parengties planas (Bendroji dalis), IAE, DVSta-0841-1.
108. Bendrosios gaisrinės saugos taisyklės. Valstybės žinios, 2005-02-24, Nr. 26-852; TAR 2022-06-29, i. k. 2022-13997.
109. Branduolinės saugos reikalavimai BSR-1.7.1-2014 „Saugai svarbių branduolinės energetikos objekto konstrukcijų, sistemų ir komponentų priešgaisrinė sauga“. TAR, 2014, Nr. 4369.
110. Lietuvos Respublikos priešgaisrinės saugos įstatymas. Valstybės žinios, 2002-12-24, Nr. 123-5518.
111. Gaisrinės saugos VĮ IAE objektuose bendroji instrukcija, DVSta-0612-3.

112. Visagino priešgaisrinės gelbėjimo valdybos ekstremaliųjų įvykių ir avarijų padarinių likvidavimo Ignalinos atominėje elektrinėje planas, DVSnd-0041-11.
113. VĮ IAE Avarinės parengties planas (Bendroji dalis), IAE, DVSta-0841-1.
114. Lietuvos Respublikos aplinkos monitoringo įstatymas (Žin., 1997, Nr. 112-2824, nauja redakcija 2006, Nr. 57-2025, su pakeitimais).
115. Ūkio subjektų radiologinio aplinkos monitoringo tvarkos aprašas, patvirtintas Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2020 m. gruodžio 26 d. įsakymu Nr. V-3028 (TAR, 2020, Nr. 28642).
116. Metodiniai reikalavimai monitoringo programos požeminio vandens monitoringo dalies rengimui, patvirtinti Lietuvos geologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos direktoriaus 2011 m. rugpjūčio 24 d. įsakymu Nr. 1-156 (Žin., 2011, Nr. 107-5092, TAR, 2018, Nr. 9811).
117. VĮ Ignalinos AE aplinkos monitoringo programa, 2023-06-07, MnDPl-342(7.3E).
118. Radiologinio aplinkos monitoringo programa, DVSeD-0410-3V9, 2023-05-05, EPg-53(3.255E).
119. VĮ Ignalinos atominės elektrinės objektų teritorijos poveikio požeminiam vandeniui monitoringo 2017-2021 m. apibendrinančioji ataskaita ir programa 2022-2026 metams, Nr. ArchPD-0445-78165v1.
120. IAE radiacinės saugos užtikrinimo stebėsenos grafikas, DVSeD-0515-1.
121. IAE 1-ojo bloko eksploatavimo nutraukimo projektas kuro iškrovimo fazei. Poveikio aplinkai vertinimo ataskaita (U1DP0 PAVA), A1.4/ED/B4/0006, 07 leidimas. IAE eksploatavimo nutraukimo tarnyba, 2006.
122. IAE 2-ojo bloko eksploatavimo nutraukimo projektas galutinio sustabdymo ir kuro iškrovimo fazei. Poveikio aplinkai vertinimo ataskaita, 5 versija. Lietuvos energetikos institutas, ArchPD-2245-74654v1, 2010.

PAV ATASKAITOS PRIEDAI

1 PRIEDAS: PAV DOKUMENTŲ RENGĖJŲ AUKŠTOJO IŠSILAVINIMO
DOKUMENTŲ KOPIJOS

2 PRIEDAS: INFORMACIJA APIE PAV DOKUMENTŲ RENGĖJŲ REPUTACIJĄ

3 PRIEDAS: INFORMACIJA APIE PAV DOKUMENTŲ RENGĖJŲ DARBO PATIRTĮ

PAV ataskaitos 1, 2 ir 3 priedai yra pateikiami tik PAV ataskaitos Lietuviškoje versijoje.

**1 PRIEDAS: PAV DOKUMNETŲ RENGĖJŲ AUKŠTOJO IŠSILAVINIMO
DOKUMENTŲ KOPIJOS**

NUORAŠAS.

DIPLOMAS № 453867
su pagyrimu

Šis diplomas išduotas Poškui Povilui, Stasio
pažymėti, kad jis 1967 metais

įstojo į Kauno politechnikos institutą
ir 1972 metais baigė šio instituto pramonės inžinerijos energe-
tikos specialybės visą kursą.

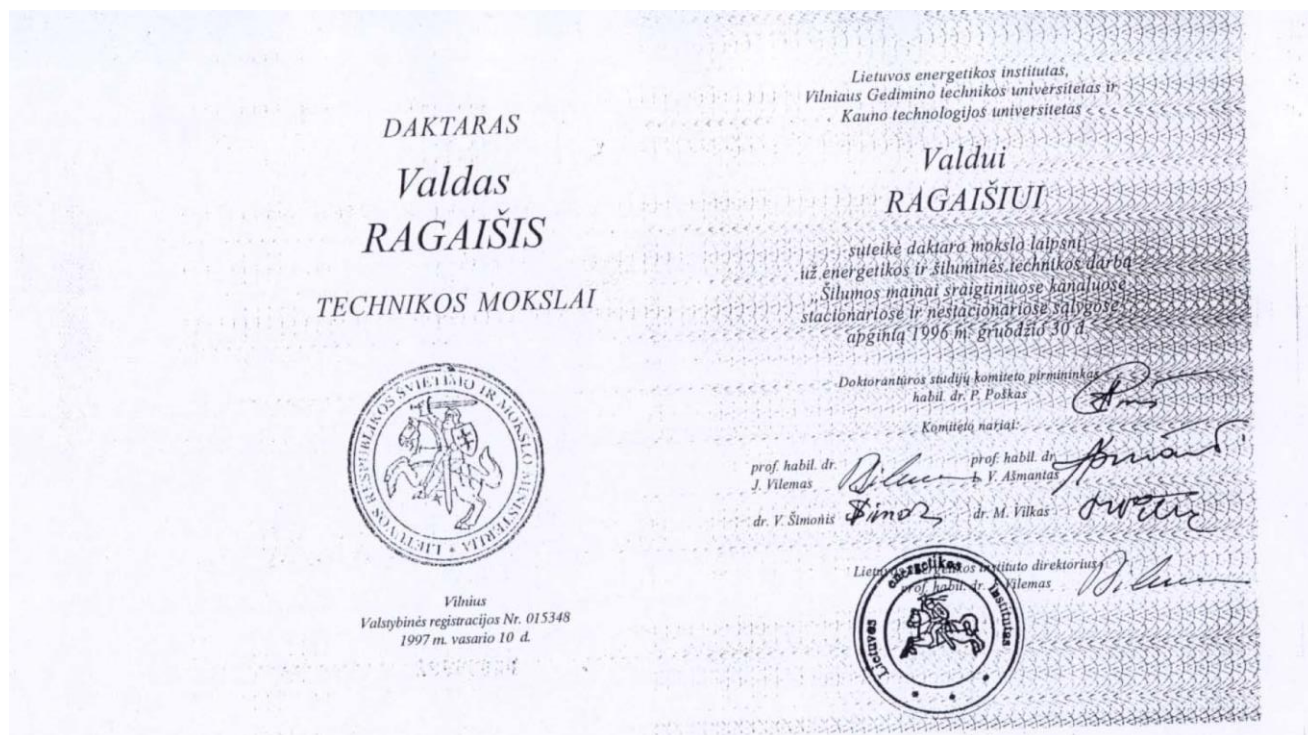
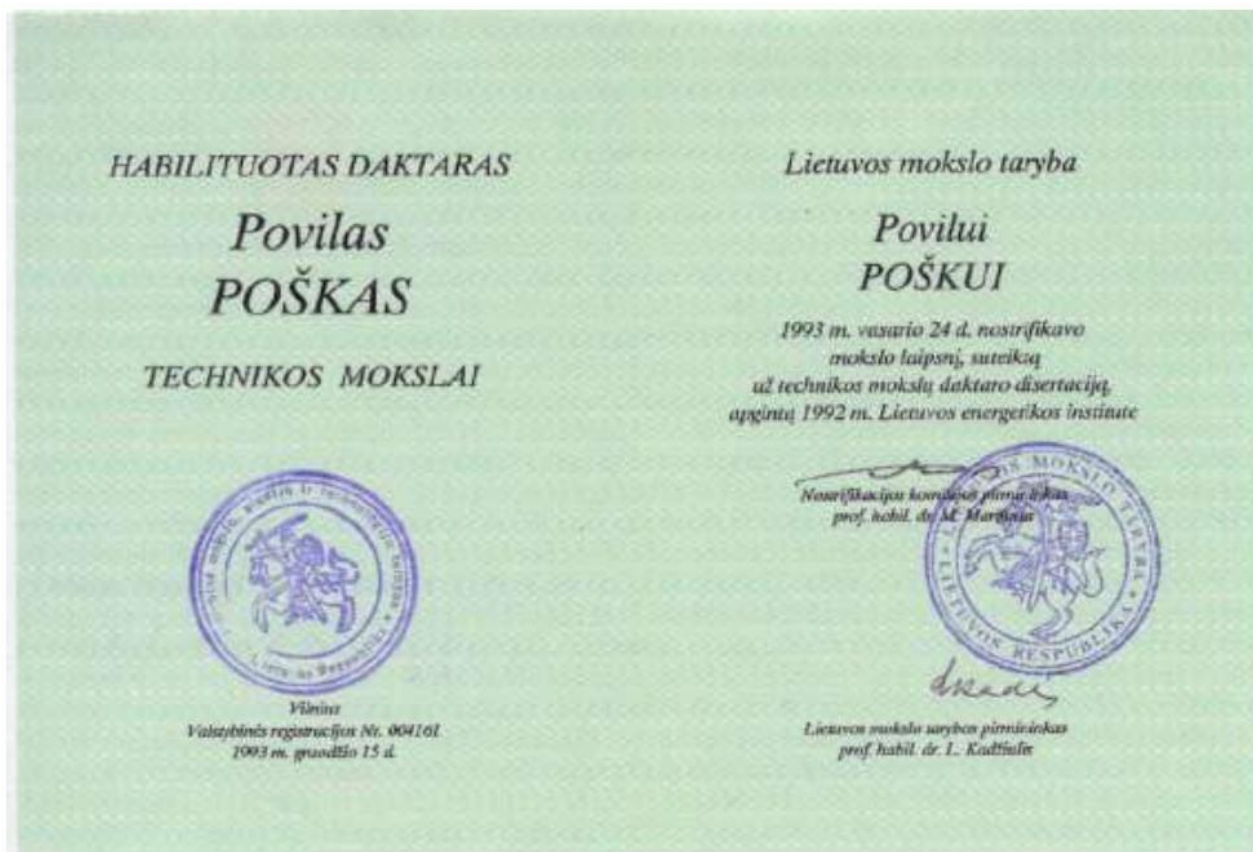
Valstybinės egzaminų komisijos 1972 m. birželio mėn. 16 d. p. nutarimu
Poškui P.S. pripažinta
inžinerijos mechanika kvalifikacija.

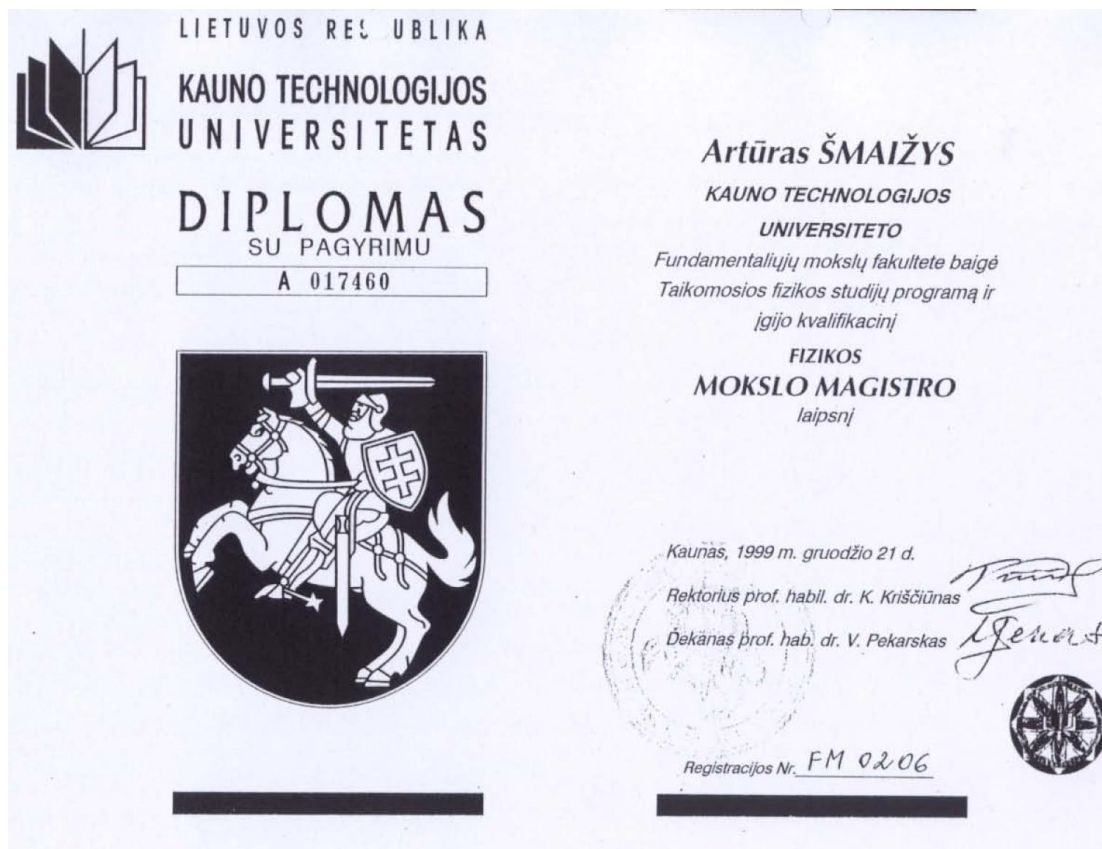
Valstybinės egzaminų komisijos pirmininkas (parašas)
Rektorius (parašas) Sekretorius (parašas)
Kaunas 1972 m. birželio 29 mėn. d.
REGISTRACIJOS Nr. M-1437

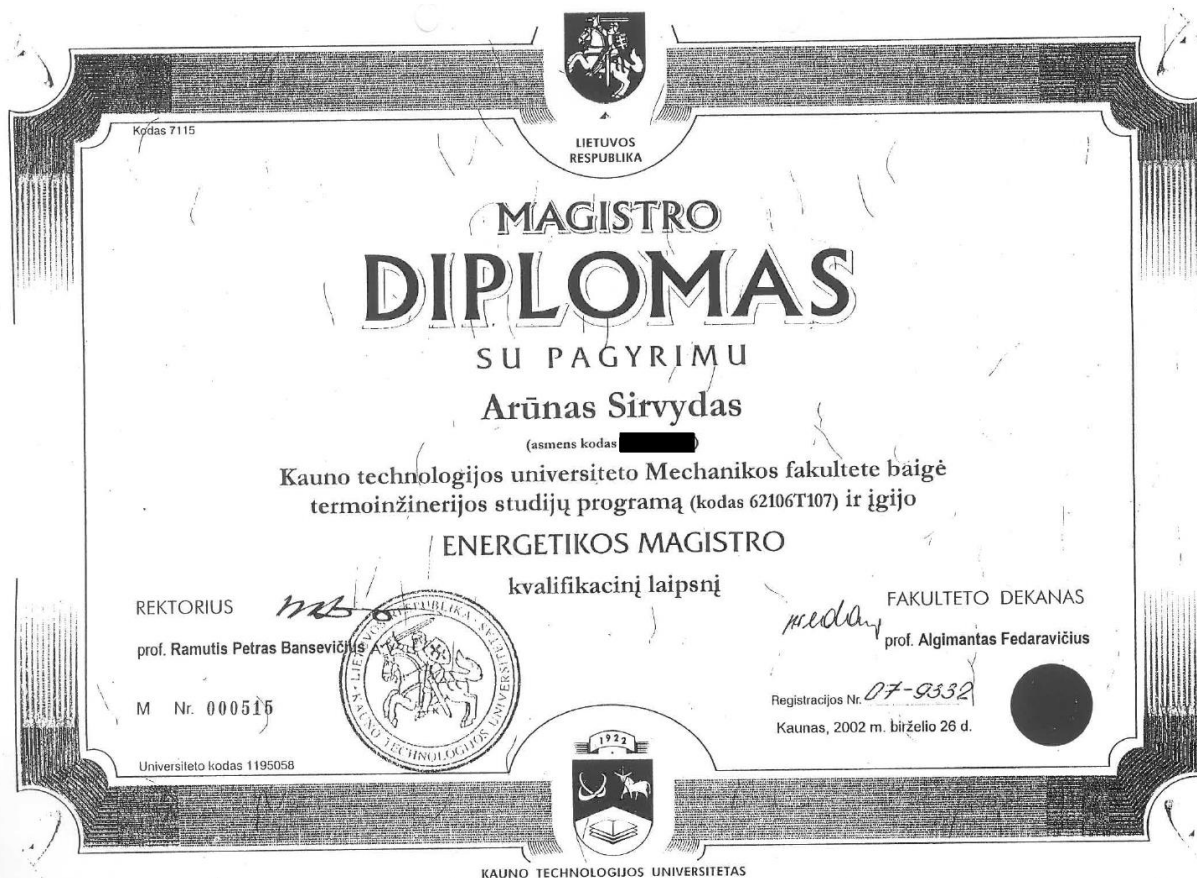
(Antspaudu tekstas: Lietuvos TSR Aukštojo ir Specialiojo vidu-
rinio mokslo ministerija, Kauno Politechnikos Institutas
1972 m. spalis mėnesio 5 diena.
Aš, Kauno Valst. notarinės kontoros notaras (ė) Laumanauskė L. I. liudiju,

Kad šis nuorašas visiškai atitinka originalą, kuriame patalsimų, prirašymų, užbrauktų žodžių, trynimų ir
kity neleistinimų nebuvo. Valstybinio mokesčio paimta 0,20 rb.
Registro eilės Nr. 3-6804
Notaras 

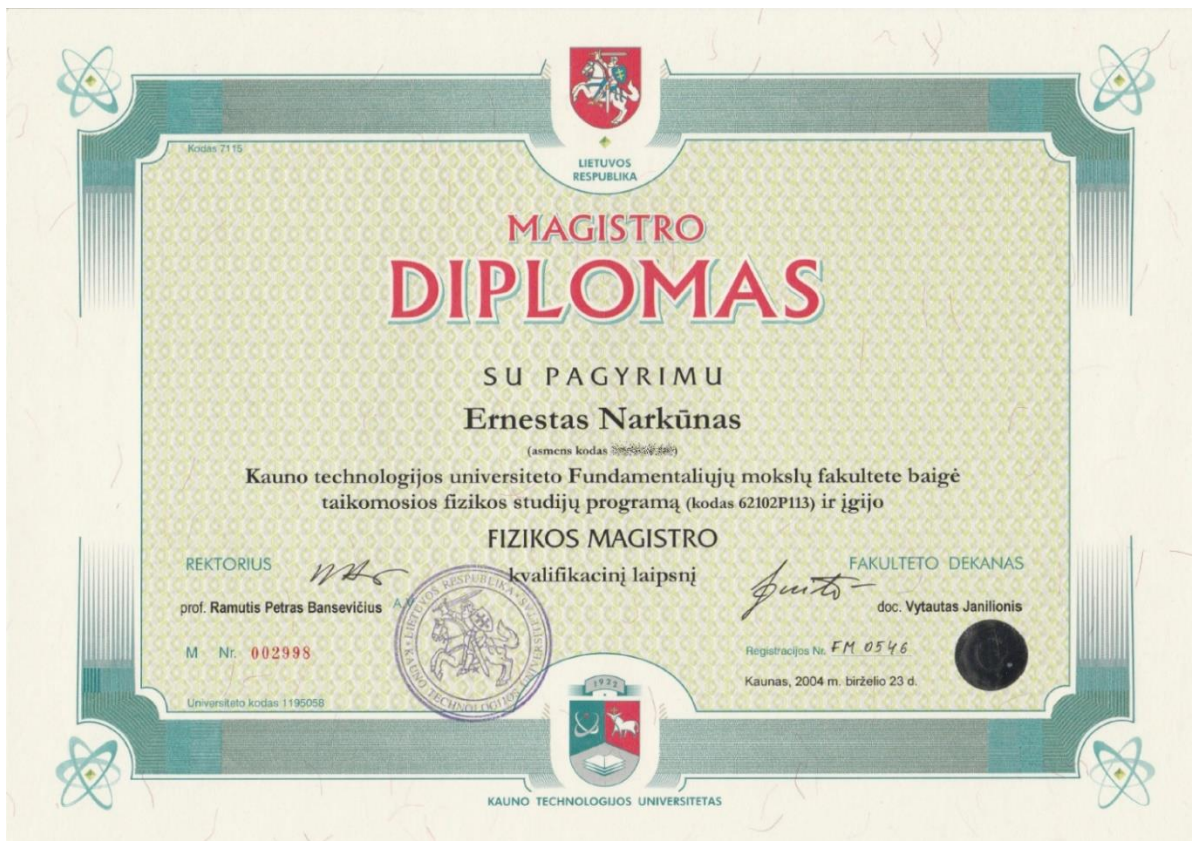














LIETUVOS RESPUBLIKA
KAUNO TECHNOLOGIJOS
UNIVERSITETAS
DIPLOMAS

A 015861



Robertas POŠKAS

KAUNO TECHNOLOGIJOS
UNIVERSITETO

Mechanikos fakultete baigė

Termininžinerijos studijų programą ir įgijo
kvalifikaciją

TERMOINŽINERIJOS
MOKSLO MAGISTRO
laipsnį



Kaunas, 2009 m. birželio 23 d.

Rektorius prof. habil. dr. K. Kriščiūnas

Proktoriaus doc. dr. Ambroza

Registracijos Nr. 07-8601



DAKTARAS

**Robertas
POŠKAS**

TECHNOLOGIJOS MOKSLAI

Kauno technologijos universitetas

**Robertui
POŠKUI**

sukėlė daktaro mokslo laipsnį
už energetikos ir termininžinerijos darbą
„Šilumos mainai plokščiame kanale
turbulencinės mišrios konvekcijos atveju
priešingos krypties tekmeje“
apgintą 2003 m. gruodžio 22 d.



Vilnius
Valstybinės registracijos Nr. 019388
2004 m. gegužės 17 d.

Energetikos ir termininžinerijos
mokslo krypties laipsnis

Kauno technologijos
universiteto rektorius

Lietuvos energetikos instituto
direktorius

prof. habil. dr. Jonas Gytis

prof. habil. dr.
Ramutis Petras Bansevicius

prof. habil. dr. Jurgis Vilemas



DAKTARO DIPLOMAS

DS Nr. 000467

Raimondas Kilda

(asmens kodas 3302000000)

2010 m. vasario 23 d. apgynė technologijos mokslų srities
energetikos ir termoinžinerijos mokslo krypties disertaciją
„Radionuklidų sklaidos iš paviršinių radioaktyviųjų atliekų kapinynų tyrimas“
ir jam suteiktas daktaro mokslo laipsnis.

Kauno technologijos universiteto rektorius

Mokslo krypties tarybos pirmininkas

Lietuvos energetikos instituto direktorius

Raimundas Šiaučiūnas

Stasys Šinkūnas

Eugenijus Ušpuras

Registrācijas Nr. 80-467
2010 m. vasario 23 d.

Universiteto kodas 111950581

Kodas 8115



DIPLOMAS

Sis diplomas liudija, ka
Dalia Žvirblytė

1998 metais baigė
aukštųjų studijų programą

VYTAUTO DIDŽIOJO UNIVERSITETO

Aplisotyras *fabulato*
rizos
ir igyo

MAGISTRO KVALIFIKACINĀ LAIPSNĀ

specializacija eksperimentini fizika

Rektorius
Prof. habil. dr. V. Kaminskis

Dekanas M. Venšlavskis
DOC., dr. M. Venšlavskis

Kaunas, 1997 m. birželio 20 d.

Registrācijas Nr. D41-036

Identifikācijas

Mr.

DAKTARĖ

Dalia
GRIGALIŪNIENĖ

TECHNOLOGIJOS MOKSLAI



Vilnius
Valstybinės registracijos Nr. 018063
2001 m. rugsėjo 12 d.

*Lietuvos energetikos institutas,
Kauno technologijos universitetas ir
Vilniaus Gedimino technikos universitetas*

Daliai
GRIGALIŪNIENEI

*suteikė daktaro mokslo laipsnį
už energetikos ir termoinžinerijos darbą
„Radionuklidų migracijos iš paviršinio tipo radioaktyviųjų
atliekų kapinynų modeliavimas“,
apgintą 2001 m. liepos 5 d.*

*Doktorantūros studijų komiteto pirmininkas
prof. habil. dr. P. Poškas*

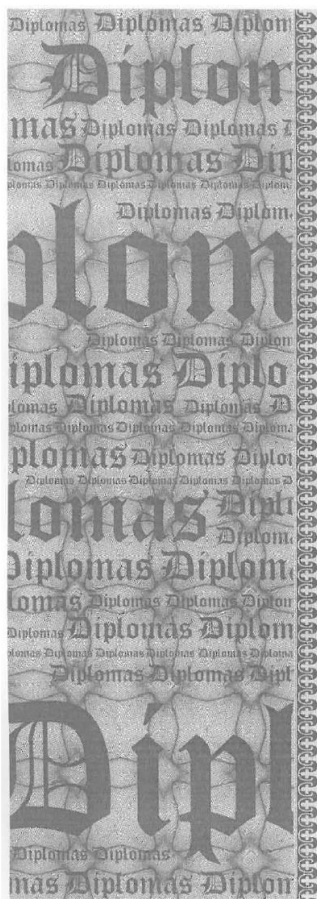
Komiteto nariai:

*prof. habil. dr.
J. Gylys*

*prof. habil. dr.
A. Sirvydas*

dr. V. Ragašis

Lietuvos energetikos instituto direktorius



Vytauto Didžiojo universitetas

Magistro diplomomas

VD Nr. 003477

GINTAUTAS POŠKAS

(asmens kodas [redacted])

2012 metais baigė
firmų organizavimo ir vadybos studijų programą
(valstybinis kodas 62603S111)

ir įgijo

VADYBOS IR VERSLO ADMINISTRAVIMO
magistro laipsnį

Rektorius

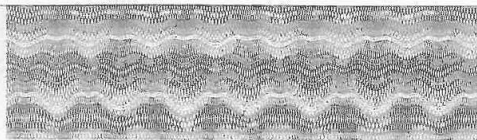
Registracijos Nr. VV-0646

prof. Zigmas Lydeka

Išdavimo data 2012 m. kovo 2 d.

Diplomo kodas 7116
Universiteto kodas 111950396

Spausdinimo data



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

DAKTARO DIPLOMAS

DS / Nr. 000855

Gintautas Poškas

(asmens kodas [redacted])

2017 m. gegužės 26 d. apgynė technologijos mokslų srities, energetikos ir termoinžinerijos
mokslo krypties, kurios doktorantūros teisė yra suteikta

Kauno technologijos universitetui kartu su Lietuvos energetikos institutu, disertaciją
„Branduolinio reaktoriaus technologinių sistemų radioaktyviojo užterštumo ir
išmontavimo proceso modeliavimas“,
ir jam suteiktas mokslo daktaro laipsnis.

Kauno technologijos universiteto rektorius



Petras Baršauskas

Disertacijos gynimo tarybos pirmininkas

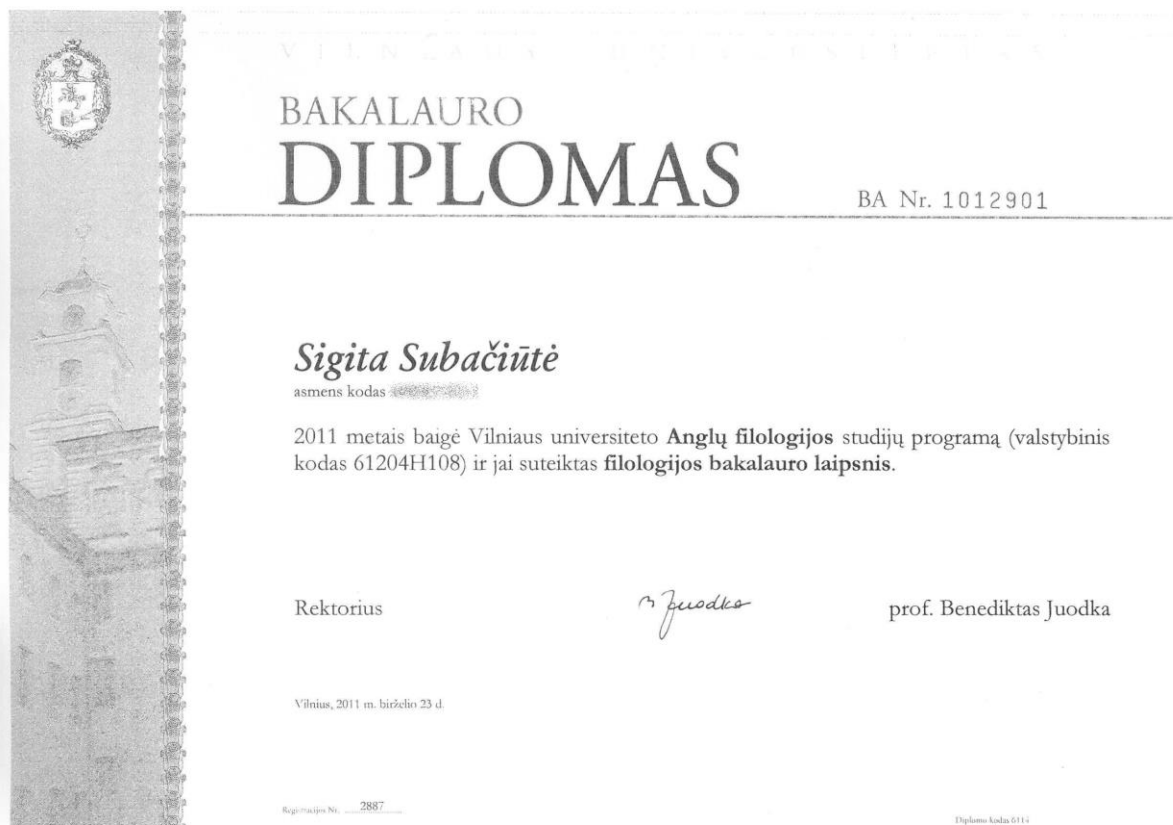
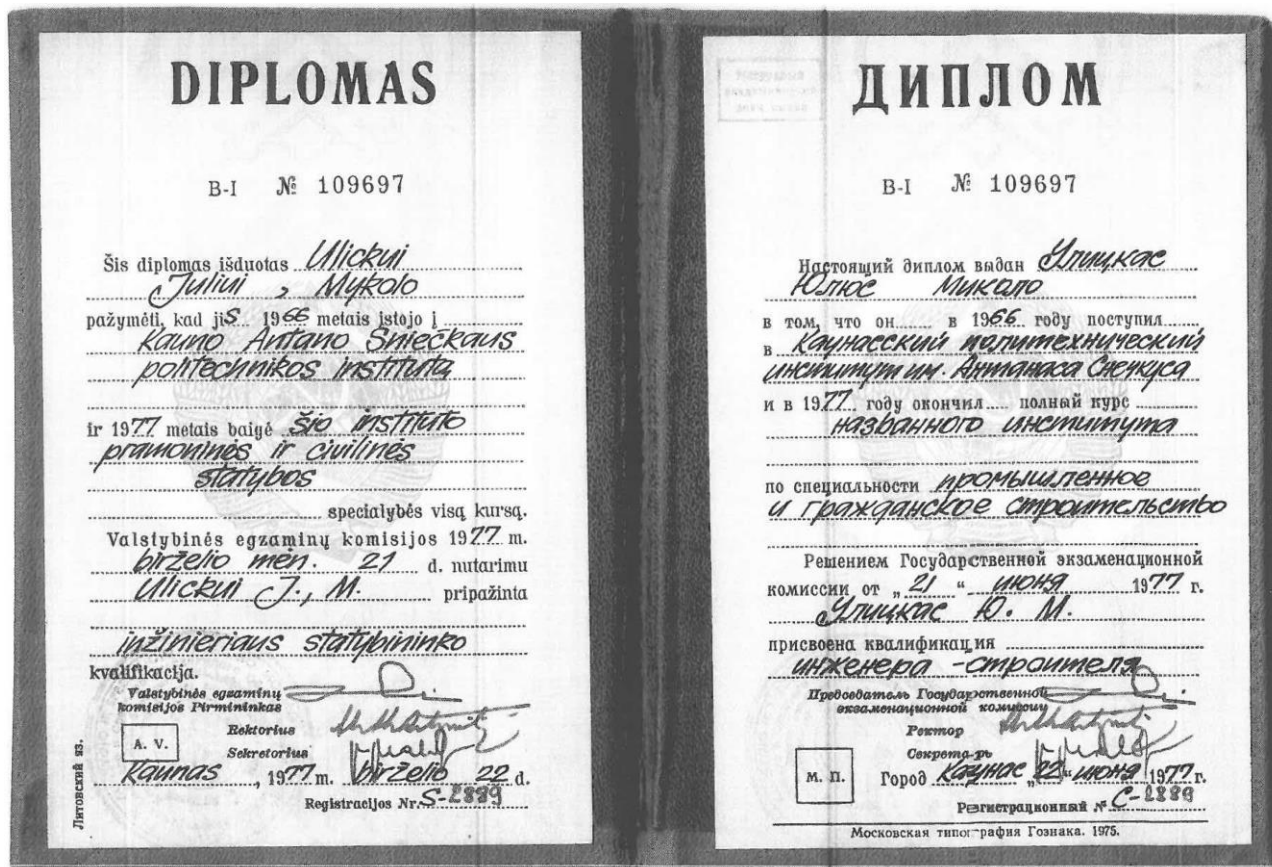
Algirdas Kaliatka

Diplomo kodas: 8115

Kauno technologijos universiteto kodas: 111950581

Registracijos Nr. 75-0855

Išdavimo data: 2017 m. gegužės 26 d.





2 PRIEDAS: INFORMACIJA APIE PAV DOKUMENTŲ RENGĖJŲ REPUTACIJĄ

Planuojamos ūkinės veiklos
poveikio aplinkai vertinimo
dokumentų rengimo tvarkos aprašo
3 priedas

(Fizinio asmens atitikties nepriešaištingos reputacijos reikalavimams deklaracijos
forma)

ATITIKTIES NEPRIEKAIŠTINGOS REPUTACIJOS REIKALAVIMAMS DEKLARACIJA

Povilas Poška
(vardas, pavardė)
2025.10.10
(data)
Kaunas
(vieta)

1. Ar esate įstatymų nustatyta tvarka pripažintas kaltu dėl korupcinio pobūdžio nusikaltimo, kaip jis apibrėžtas Lietuvos Respublikos korupcijos prevencijos įstatyme, padarymo ir turite neišnykusį ar nepanaikintą teistumą arba nepasibaigusį laidavimo terminą?

Ne

2. Ar per pastaruosius 5 metus Lietuvos Respublikos administracinių nusižengimų kodekso nustatyta tvarka buvote baustas už neteisingos informacijos, reikalingos atrankai dėl planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo atlikti arba poveikio aplinkai vertinimo programai patvirtinti, arba sprendimui dėl planuojamos ūkinės veiklos priimti, pateikimą?

Ne

[Parasas]
(parašas)

Povilas Poška
(vardas, pavardė)

Planuojamos ūkinės veiklos
poveikio aplinkai vertinimo
dokumentų rengimo tvarkos aprašo
3 priedas

(Fizinio asmens atitikties nepriekaištingos reputacijos reikalavimams deklaracijos
forma)

ATITIKTIES NEPRIEKAIŠTINGOS REPUTACIJOS REIKALAVIMAMS
DEKLARACIJA

VALDAS RAGAIŠIS

(vardas, pavardė)

2025-10-10

(data)

KAUNAS

(vieta)

1. Ar esate įstatymų nustatyta tvarka pripažintas kaltu dėl korupcinio pobūdžio nusikaltimo, kaip jis apibrėžtas Lietuvos Respublikos korupcijos prevencijos įstatyme, padarymo ir turite neišnykusį ar nepanaikintą teistumą arba nepasibaigusį laidavimo terminą?

NE

2. Ar per pastaruosius 5 metus Lietuvos Respublikos administracinių nusižengimų kodekso nustatyta tvarka buvote baustas už neteisingos informacijos, reikalingos atrankai dėl planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo atlikti arba poveikio aplinkai vertinimo programai patvirtinti, arba sprendimui dėl planuojamos ūkinės veiklos priimti, pateikimą?

NE



(parašas)

VALDAS RAGAIŠIS

(vardas, pavardė)

Planuojamos ūkinės veiklos
poveikio aplinkai vertinimo
dokumentų rengimo tvarkos aprašo
3 priedas

(Fizinio asmens atitikties nepriekaištingos reputacijos reikalavimams deklaracijos
forma)

ATITIKTIES NEPRIEKAIŠTINGOS REPUTACIJOS REIKALAVIMAMS
DEKLARACIJA

ARTŪRAS ŠMAIŽYS

(vardas, pavardė)

2025-10-10

(data)

Kaunas, Lietuva

(vieta)

1. Ar esate įstatymų nustatyta tvarka pripažintas kaltu dėl korupcinio pobūdžio nusikaltimo, kaip jis apibrėžtas Lietuvos Respublikos korupcijos prevencijos įstatyme, padarymo ir turite neišnykusį ar nepanaikintą teistumą arba nepasibaigusį laidavimo terminą?

NE

2. Ar per pastaruosius 5 metus Lietuvos Respublikos administracinių nusižengimų kodekso nustatyta tvarka buvote baustas už neteisingos informacijos, reikalingos atrankai dėl planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo atlikti arba poveikio aplinkai vertinimo programai patvirtinti, arba sprendimui dėl planuojamos ūkinės veiklos priimti, pateikimą?

NE


(parašas)

Artūras Šmaižys
(vardas, pavardė)

Planuojamos ūkinės veiklos
poveikio aplinkai vertinimo
dokumentų rengimo tvarkos aprašo
3 priedas

(Fizinio asmens atitikties nepriekaištingos reputacijos reikalavimams deklaracijos
forma)

**ATITIKTIES NEPRIEKAIŠTINGOS REPUTACIJOS REIKALAVIMAMS
DEKLARACIJA**

ARŪNAS SIRVYDAS
(vardas, pavardė)
2025. 10. 10
(data)
KALINAS
(vieta)

1. Ar esate įstatymų nustatyta tvarka pripažintas kaltu dėl korupcinio pobūdžio nusikaltimo, kaip jis apibrėžtas Lietuvos Respublikos korupcijos prevencijos įstatyme, padarymo ir turite neišnykusį ar nepanaikintą teistumą arba nepasibaigusį laidavimo terminą?

NE

2. Ar per pastaruosius 5 metus Lietuvos Respublikos administracinių nusižengimų kodekso nustatyta tvarka buvote baustas už neteisingos informacijos, reikalingos atrankai dėl planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo atlikti arba poveikio aplinkai vertinimo programai patvirtinti, arba sprendimui dėl planuojamos ūkinės veiklos priimti, pateikimą?

NE


(parašas)

ARŪNAS SIRVYDAS
(vardas, pavardė)

Planuojamos ūkinės veiklos
poveikio aplinkai vertinimo
dokumentų rengimo tvarkos aprašo
3 priedas

(Fizinio asmens atitikties nepriekaištingos reputacijos reikalavimams deklaracijos
forma)

ATITIKTIES NEPRIEKAIŠTINGOS REPUTACIJOS REIKALAVIMAMS
DEKLARACIJA

Audrius Šimonis

(vardas, pavardė)

2025-10-10

(data)

KAUNAS

(vieta)

1. Ar esate įstatymų nustatyta tvarka pripažintas kaltu dėl korupcinio pobūdžio nusikaltimo, kaip jis apibrėžtas Lietuvos Respublikos korupcijos prevencijos įstatyme, padarymo ir turite neišnykusį ar nepanaikintą teistumą arba nepasibaigusį laidavimo terminą?

NE

2. Ar per pastaruosius 5 metus Lietuvos Respublikos administracinių nusižengimų kodekso nustatyta tvarka buvote baustas už neteisingos informacijos, reikalingos atrankai dėl planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo atlikti arba poveikio aplinkai vertinimo programai patvirtinti, arba sprendimui dėl planuojamos ūkinės veiklos priimti, pateikimą?

NE


(parašas)

Audrius Šimonis
(vardas, pavardė)

Planuojamos ūkinės veiklos
poveikio aplinkai vertinimo
dokumentų rengimo tvarkos aprašo
3 priedas

(Fizinio asmens atitikties nepriekaištingos reputacijos reikalavimams deklaracijos
forma)

**ATITIKTIES NEPRIEKAIŠTINGOS REPUTACIJOS REIKALAVIMAMS
DEKLARACIJA**

Ernestas Našvėnas
(vardas, pavardė)
2025-10-10
(data)
Kaunas
(vieta)

1. Ar esate įstatymų nustatyta tvarka pripažintas kaltu dėl korupcinio pobūdžio nusikaltimo, kaip jis apibrėžtas Lietuvos Respublikos korupcijos prevencijos įstatyme, padarymo ir turite neišnykusį ar nepanaikintą teistumą arba nepasibaigusį laidavimo terminą?

Ne

2. Ar per pastaruosius 5 metus Lietuvos Respublikos administracinių nusižengimų kodekso nustatyta tvarka buvote baustas už neteisingos informacijos, reikalingos atrankai dėl planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo atlikti arba poveikio aplinkai vertinimo programai patvirtinti, arba sprendimui dėl planuojamos ūkinės veiklos priimti, pateikimą?

Ne

 (parašas) Ernestas Našvėnas
(vardas, pavardė)

Planuojamos ūkinės veiklos
poveikio aplinkai vertinimo
dokumentų rengimo tvarkos aprašo
3 priedas

(Fizinio asmens atitikties nepriekaištingos reputacijos reikalavimams deklaracijos
forma)

ATITIKTIES NEPRIEKAIŠTINGOS REPUTACIJOS REIKALAVIMAMS
DEKLARACIJA

Robertas Poška
(vardas, pavardė)
2025-10-13
(data)
Kaunas
(vieta)

1. Ar esate įstatymų nustatyta tvarka pripažintas kaltu dėl korupcinio pobūdžio nusikaltimo, kaip jis apibrėžtas Lietuvos Respublikos korupcijos prevencijos įstatyme, padarymo ir turite neišnykusį ar nepanaikintą teistumą arba nepasibaigusį laidavimo terminą?

Ne

2. Ar per pastaruosius 5 metus Lietuvos Respublikos administracinių nusižengimų kodekso nustatyta tvarka buvote baustas už neteisingos informacijos, reikalingos atrankai dėl planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo atlikti arba poveikio aplinkai vertinimo programai patvirtinti, arba sprendimui dėl planuojamos ūkinės veiklos priimti, pateikimą?

Ne

[Parašas] Robertas Poška
(parašas) (vardas, pavardė)

Planuojamos ūkinės veiklos
poveikio aplinkai vertinimo
dokumentų rengimo tvarkos aprašo
3 priedas

(Fizinio asmens atitikties nepriekaištingos reputacijos reikalavimams deklaracijos
forma)

**ATITIKTIES NEPRIEKAIŠTINGOS REPUTACIJOS REIKALAVIMAMS
DEKLARACIJA**

Raimondas Vilda
(vardas, pavardė)
2025-10-10
(data)
Launo m., Lietuva
(vieta)

1. Ar esate įstatymų nustatyta tvarka pripažintas kaltu dėl korupcinio pobūdžio nusikaltimo, kaip jis apibrėžtas Lietuvos Respublikos korupcijos prevencijos įstatyme, padarymo ir turite neišnykusį ar nepanaikintą teistumą arba nepasibaigusį laidavimo terminą?

NE

2. Ar per pastaruosius 5 metus Lietuvos Respublikos administracinių nusižengimų kodekso nustatyta tvarka buvote baustas už neteisingos informacijos, reikalingos atrankai dėl planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo atlikti arba poveikio aplinkai vertinimo programai patvirtinti, arba sprendimui dėl planuojamos ūkinės veiklos priimti, pateikimą?

NE

Vilda
(parašas)

Raimondas Vilda
(vardas, pavardė)

Planuojamos ūkinės veiklos
poveikio aplinkai vertinimo
dokumentų rengimo tvarkos aprašo
3 priedas

(Fizinio asmens atitikties nepriekaištingos reputacijos reikalavimams deklaracijos
forma)

ATITIKTIES NEPRIEKAIŠTINGOS REPUTACIJOS REIKALAVIMAMS
DEKLARACIJA

Dalia Gugaliniene
(vardas, pavardė)
2025-10-15
(data)
Kaunas (Lietuva)
(vieta)

1. Ar esate įstatymų nustatyta tvarka pripažintas kaltu dėl korupcinio pobūdžio nusikaltimo, kaip jis apibrėžtas Lietuvos Respublikos korupcijos prevencijos įstatyme, padarymo ir turite neišnykusį ar nepanaikintą teistumą arba nepasibaigusį laidavimo terminą?

Ne

2. Ar per pastaruosius 5 metus Lietuvos Respublikos administracinių nusižengimų kodekso nustatyta tvarka buvote baustas už neteisingos informacijos, reikalingos atrankai dėl planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo atlikti arba poveikio aplinkai vertinimo programai patvirtinti, arba sprendimui dėl planuojamos ūkinės veiklos priimti, pateikimą?

Ne

D. Gugaliniene Dalia Gugaliniene
(parašas) (vardas, pavardė)

Planuojamos ūkinės veiklos
poveikio aplinkai vertinimo
dokumentų rengimo tvarkos aprašo
3 priedas

(Fizinio asmens atitikties nepriekaištingos reputacijos reikalavimams deklaracijos
forma)

**ATITIKTIES NEPRIEKAIŠTINGOS REPUTACIJOS REIKALAVIMAMS
DEKLARACIJA**

Gintautas Poška
(vardas, pavardė)
2025.10.10
(data)
Kaunas
(vieta)

1. Ar esate įstatymų nustatyta tvarka pripažintas kaltu dėl korupcinio pobūdžio nusikaltimo, kaip jis apibrėžtas Lietuvos Respublikos korupcijos prevencijos įstatyme, padarymo ir turite neišnykusį ar nepanaikintą teistumą arba nepasibaigusį laidavimo terminą?

Ne

2. Ar per pastaruosius 5 metus Lietuvos Respublikos administracinių nusižengimų kodekso nustatyta tvarka buvote baustas už neteisingos informacijos, reikalingos atrankai dėl planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo atlikti arba poveikio aplinkai vertinimo programai patvirtinti, arba sprendimui dėl planuojamos ūkinės veiklos priimti, pateikimą?

Ne

[Parasas]
(parašas)

Gintautas Poška
(vardas, pavardė)

Planuojamos ūkinės veiklos
poveikio aplinkai vertinimo
dokumentų rengimo tvarkos aprašo
3 priedas

(Fizinio asmens atitikties nepriekaištingos reputacijos reikalavimams deklaracijos
forma)

**ATITIKTIES NEPRIEKAIŠTINGOS REPUTACIJOS REIKALAVIMAMS
DEKLARACIJA**

Julius Ulickas
(vardas, pavardė)
2025.10.20
(data)
Kaunas
(vieta)

1. Ar esate įstatymų nustatyta tvarka pripažintas kaltu dėl korupcinio pobūdžio nusikaltimo, kaip jis apibrėžtas Lietuvos Respublikos korupcijos prevencijos įstatyme, padarymo ir turite neišnykusį ar nepanaikintą teistumą arba nepasibaigusį laidavimo terminą?

nesu pripažintas kaltu

2. Ar per pastaruosius 5 metus Lietuvos Respublikos administracinių nusižengimų kodekso nustatyta tvarka buvote baustas už neteisingos informacijos, reikalingos atrankai dėl planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo atlikti arba poveikio aplinkai vertinimo programai patvirtinti, arba sprendimui dėl planuojamos ūkinės veiklos priimti, pateikimą?

nesu baustas už neteisingas informacijas

[parašas] Julius Ulickas
(parašas) (vardas, pavardė)

Planuojamos ūkinės veiklos
poveikio aplinkai vertinimo
dokumentų rengimo tvarkos aprašo
3 priedas

(Fizinio asmens atitikties nepriekaištingos reputacijos reikalavimams deklaracijos
forma)

ATITIKTIES NEPRIEKAIŠTINGOS REPUTACIJOS REIKALAVIMAMS
DEKLARACIJA

SIGITA SUBAČIŪTĖ

(vardas, pavardė)

2025-10-15

(data)

KAUNAS

(vieta)

1. Ar esate įstatymų nustatyta tvarka pripažintas kaltu dėl korupcinio pobūdžio nusikaltimo, kaip jis apibrėžtas Lietuvos Respublikos korupcijos prevencijos įstatyme, padarymo ir turite neišnykusį ar nepanaikintą teistumą arba nepasibaigusį laidavimo terminą?

NE

2. Ar per pastaruosius 5 metus Lietuvos Respublikos administracinių nusižengimų kodekso nustatyta tvarka buvote baustas už neteisingos informacijos, reikalingos atrankai dėl planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo atlikti arba poveikio aplinkai vertinimo programai patvirtinti, arba sprendimui dėl planuojamos ūkinės veiklos priimti, pateikimą?

NE


(parašas)


(vardas, pavardė)

3 PRIEDAS: INFORMACIJA APIE PAV DOKUMENTŲ RENGĖJŲ DARBO PATIRTĮ

PAV dokumentų rengėjai dirba Lietuvos energetikos institute, Branduolinės inžinerijos problemų laboratorijoje. Laboratorijos ekspertų vykdomų poveikio aplinkai vertinimų sritys yra susijusios su branduolinių energetikos objektų statybos, pertvarkymo, eksploatavimo nutraukimo; radioaktyviųjų atliekų atliekynų įrengimo; radioaktyviųjų atliekų ir panaudoto branduolinio kuro tvarkymo, apdorojimo, saugojimo ir šalinimo veiklų galimų poveikių vertinimais. Žemiau pateikta informacija apie kiekvieno šios planuojamos ūkinės veiklos PAV ataskaitos rengėjo darbo patirtį.

Habil. Dr. Povilas Poškas

Išsilavinimas:

<i>Institucija</i>	<i>Baigimo metai</i>	<i>Suteiktas laipsnis ar gautas diplomas</i>
Kauno politechnikos institutas (dabar Kauno technologijos universitetas)	1972	inžinieriaus-mechaniko diplomas
Lietuvos energetikos institutas (buvęs MA Fizikinių techninių energetikos problemų institutas)	1978	technologijos mokslų daktaras
Lietuvos energetikos institutas	1992	technologijos mokslų habilituotas daktaras

Darbo patirtis:

<i>Data (nuo-iki)</i>	<i>Institucija</i>	<i>Pareigos</i>
1972 – 1980	Lietuvos MA Fizikinių techninių energetikos problemų institutas,	jaunesnysis mokslinis bendradarbis, aspirantas, vyresnysis mokslinis bendradarbis
1981 – 2002	Lietuvos energetikos institutas	sektoriaus vedėjas
2002 – iki šiol	Lietuvos energetikos institutas	laboratorijos vadovas, vyriausiasis mokslo darbuotojas

Rengti PAV dokumentai:

- Paviršinio radioaktyviųjų atliekų kapinyno įrengimo PAV programa ir ataskaita (2004).
- Panaudoto RBMK branduolinio kuro iš Ignalinos AE 1 ir 2 blokų laikino saugojimo PAV programa ir ataskaita (2007).
- Ignalinos atominės elektrinės bitumuotų radioaktyviųjų atliekų saugyklos (158 statinio) pertvarkymas į kapinyną PAV programa (2007).
- Ignalinos AE naujojo kietųjų atliekų tvarkymo ir saugojimo komplekso PAV programa ir ataskaita (2008).
- Naujos atominės elektrinės Lietuvoje PAV programa ir ataskaita. Konsorciumas Pöyry Energy Oy -LEI (2009).
- Trumpaamžių labai mažo aktyvumo radioaktyviųjų atliekų kapinyno PAV programa ir ataskaita (2009).
- Ignalinos AE 117/1 pastato įrangos deaktyvavimo ir išmontavimo PAV ataskaita (2009).
- Ignalinos AE V1 bloko įrangos dezaktyvavimo ir išmontavimo PAV ataskaita (2010).
- IAE 2-ojo bloko eksploatavimo nutraukimo projekto, galutinio sustabdymo ir kuro iškrovimo fazei PAV ataskaita (2010).
- Maišiagalos radioaktyviųjų atliekų saugyklos eksploatavimo nutraukimo PAV programa ir

ataskaita (2018).

- IAE bitumuotų radioaktyviųjų atliekų saugyklos rekonstravimo ir pertvarkymo į atliekyną PAV programa (2023).

Dr. Valdas Ragaišis

Išsilavinimas:

<i>Institucija</i>	<i>Baigimo metai</i>	<i>Suteiktas laipsnis ar gautas diplomas</i>
Kauno politechnikos institutas (dabar Kauno technologijos universitetas)	1984	inžinieriaus-mechaniko diplomas
Lietuvos energetikos institutas	1994	technikos mokslų daktaro mokslinis laipsnis

Darbo patirtis:

<i>Data (nuo-iki)</i>	<i>Institucija</i>	<i>Pareigos</i>
1984 – 1985	Puslaidininkų fizikos institutas	inžinierius – mechanikas
1986 – 1995	Lietuvos energetikos institutas	jaunesnysis mokslo darbuotojas, mokslo darbuotojas.
1995 – iki šiol	Lietuvos energetikos institutas	vyresnysis mokslo darbuotojas

Rengti PAV dokumentai:

- Cementavimo įrenginio, skirto skystų radioaktyviųjų atliekų sukietinimui, įrengimo ir laikinosios saugyklos statyba Ignalinos atominėje elektrinėje PAV programa ir ataskaita. Konsorciumas Framatome ANP GmbH-LEI (2002).
- Paviršinio radioaktyviųjų atliekų kapinyno įrengimo PAV programa ir ataskaita (2004).
- Panaudoto RBMK branduolinio kuro iš Ignalinos AE 1 ir 2 blokų laikino saugojimo PAV programa ir ataskaita (2007).
- Ignalinos AE naujojo kietųjų atliekų tvarkymo ir saugojimo komplekso PAV programa ir ataskaita (2008).
- Naujos atominės elektrinės Lietuvoje PAV programa ir ataskaita. Konsorciumas Pöyry Energy Oy -LEI (2009).
- Ignalinos AE 117/1 pastato įrangos deaktyvavimo ir išmontavimo PAV ataskaita (2009).
- Ignalinos AE V1 bloko įrangos dezaktyvavimo ir išmontavimo PAV ataskaita (2010).
- IAE 2-ojo bloko eksploatavimo nutraukimo projekto, galutinio sustabdymo ir kuro iškrovimo fazei PAV ataskaita (2010).
- Maišiagalos radioaktyviųjų atliekų saugyklos eksploatavimo nutraukimo PAV programa ir ataskaita (2018).
- IAE bitumuotų radioaktyviųjų atliekų saugyklos rekonstravimo ir pertvarkymo į atliekyną PAV programa (2023).

Dr. Artūras Šmaižys

Išsilavinimas:

<i>Institucija</i>	<i>Baigimo metai</i>	<i>Suteiktas laipsnis ar gautas diplomas</i>
Kauno technologijos universitetas	1997	fizikos mokslo bakalaurs
Kauno technologijos universitetas	1999	fizikos mokslo magistras

Kauno technologijos universitetas / Lietuvos energetikos institutas	2005	technologijos mokslų srities energetikos ir termoinžinerijos mokslo krypties (06T) daktaras
---	------	---

Darbo patirtis:

<i>Data (nuo-iki)</i>	<i>Institucija</i>	<i>Pareigos</i>
1997 – 2005	Lietuvos energetikos institutas	jaunesnysis mokslo darbuotojas
2006 – 2018	Lietuvos energetikos institutas	vyresnysis mokslo darbuotojas
2019 – iki šiol	Lietuvos energetikos institutas	vyriausiasis mokslo darbuotojas

Rengti PAV dokumentai:

- Paviršinio radioaktyviųjų atliekų kapinyno įrengimo PAV programa ir ataskaita (2004).
- Panaudoto RBMK branduolinio kuro iš Ignalinos AE 1 ir 2 blokų laikino saugojimo PAV programa ir ataskaita (2007).
- Ignalinos AE naujojo kietųjų atliekų tvarkymo ir saugojimo komplekso PAV programa ir ataskaita (2008).
- Naujos atominės elektrinės Lietuvoje PAV programa ir ataskaita. Konsorciumas Pöyry Energy Oy -LEI (2009).
- Ignalinos AE V1 bloko įrangos dezaktyvavimo ir išmontavimo PAV ataskaita (2010).
- IAE 2-ojo bloko eksploatavimo nutraukimo projekto, galutinio sustabdymo ir kuro iškrovimo fazei PAV ataskaita (2010).
- Maišiagalos radioaktyviųjų atliekų saugyklos eksploatavimo nutraukimo PAV programa ir ataskaita (2018).
- IAE bitumuočių radioaktyviųjų atliekų saugyklos rekonstravimo ir pertvarkymo į atliekyną PAV programa (2023).

Dr. Arūnas SirvydasIšsilavinimas:

<i>Institucija</i>	<i>Baigimo metai</i>	<i>Suteiktas laipsnis ar gautas diplomas</i>
Kauno technologijos universitetas	2000	termoinžinerijos bakalauro laipsnis
Kauno technologijos universitetas	2002	energetikos magistro laipsnis
Kauno technologijos universitetas / Lietuvos energetikos institutas	2006	technologijos mokslų srities energetikos ir termoinžinerijos mokslo krypties (06T) daktaro laipsnis

Darbo patirtis:

<i>Data (nuo-iki)</i>	<i>Institucija</i>	<i>Pareigos</i>
2000 – 2006	Lietuvos energetikos institutas	inžinierius
2007 – 2008	Lietuvos energetikos institutas	jaunesnysis mokslo darbuotojas
2008 – iki šiol	Lietuvos energetikos institutas	vyresnysis mokslo darbuotojas

Rengti PAV dokumentai:

- Naujos atominės elektrinės Lietuvoje PAV programa ir ataskaita. Konsorciumas Pöyry Energy Oy -LEI (2009).
- IAE 2-ojo bloko eksploatavimo nutraukimo projekto, galutinio sustabdymo ir kuro iškrovimo fazei PAV ataskaita (2010).

- Maišiagalos radioaktyviųjų atliekų saugyklos eksploatavimo nutraukimo PAV programa ir ataskaita (2018).
- IAE bitumuočių radioaktyviųjų atliekų saugyklos rekonstravimo ir pertvarkymo į atliekyną PAV programa (2023).

Dr. Audrius ŠimonisIšsilavinimas:

<i>Institucija</i>	<i>Baigimo metai</i>	<i>Suteiktas laipsnis ar gautas diplomas</i>
Kauno technologijos universitetas	2003	elektronikos inžinerijos bakalauras
Kauno technologijos universitetas	2005	biofizikos mokslo magistras
Kauno technologijos universitetas / Lietuvos energetikos institutas	2011	technologijos mokslų srities energetikos ir termoinžinerijos mokslo krypties (06T) daktaras

Darbo patirtis:

<i>Data (nuo-iki)</i>	<i>Institucija</i>	<i>Pareigos</i>
2003 – 2006	Panevėžio miesto Respublikinė ligoninė	medicinos fizikas
2006 – 2007	Lietuvos energetikos institutas	inžinierius
2007 – 2013	Lietuvos energetikos institutas	jaunesnysis mokslo darbuotojas
2013 – 2018	Lietuvos energetikos institutas	mokslo darbuotojas
2018 – iki šiol	Lietuvos energetikos institutas	vyresnysis mokslo darbuotojas

Rengti PAV dokumentai:

- Ignalinos atominės elektrinės bitumuočių radioaktyviųjų atliekų saugyklos (158 statinio) pertvarkymas į kapinyną PAV programa (2007).
- Ignalinos AE naujojo kietųjų atliekų tvarkymo ir saugojimo komplekso PAV programa ir ataskaita (2008).
- Naujos atominės elektrinės Lietuvoje PAV programa ir ataskaita. Konsorciumas Pöyry Energy Oy -LEI (2009).
- Trumpaamžių labai mažo aktyvumo radioaktyviųjų atliekų kapinyno PAV programa ir ataskaita (2009).
- IAE 2-ojo bloko eksploatavimo nutraukimo projekto, galutinio sustabdymo ir kuro iškrovimo fazei PAV ataskaita (2010).
- Maišiagalos radioaktyviųjų atliekų saugyklos eksploatavimo nutraukimo PAV programa ir ataskaita (2018).
- IAE bitumuočių radioaktyviųjų atliekų saugyklos rekonstravimo ir pertvarkymo į atliekyną PAV programa (2023).

Dr. Ernestas NarkūnasIšsilavinimas:

<i>Institucija</i>	<i>Baigimo metai</i>	<i>Suteiktas laipsnis ar gautas diplomas</i>
Kauno technologijos universitetas	2002	fizikos mokslo bakalauras
Kauno technologijos universitetas	2004	fizikos mokslo magistras

Kauno technologijos universitetas / Lietuvos energetikos institutas	2008	technologijos mokslų srities energetikos ir termoinžinerijos mokslo krypties (06T) daktaras
---	------	---

Darbo patirtis:

<i>Data (nuo-iki)</i>	<i>Institucija</i>	<i>Pareigos</i>
2002 – 2007	Lietuvos energetikos institutas	inžinierius
2007 – 2009	Lietuvos energetikos institutas	jaunesnysis mokslo darbuotojas
2009 – 2016	Lietuvos energetikos institutas	mokslo darbuotojas
2016 – iki šiol	Lietuvos energetikos institutas	vyresnysis mokslo darbuotojas

Rengti PAV dokumentai:

- Paviršinio radioaktyviųjų atliekų kapinyno įrengimo PAV programa ir ataskaita (2004).
- Panaudoto RBMK branduolinio kuro iš Ignalinos AE 1 ir 2 blokų laikino saugojimo PAV programa ir ataskaita (2007).
- Ignalinos AE naujojo kietųjų atliekų tvarkymo ir saugojimo komplekso PAV programa ir ataskaita (2008).
- Naujos atominės elektrinės Lietuvoje PAV programa ir ataskaita. Konsorciumas Pöyry Energy Oy -LEI (2009).
- Trumpaamžių labai mažo aktyvumo radioaktyviųjų atliekų kapinyno PAV ataskaita (2009).
- IAE 2-ojo bloko eksploatavimo nutraukimo projekto, galutinio sustabdymo ir kuro iškrovimo fazei PAV ataskaita (2010).
- IAE bitumuotų radioaktyviųjų atliekų saugyklos rekonstravimo ir pertvarkymo į atliekyną PAV programa (2023).

Dr. Robertas PoškasIšsilavinimas:

<i>Institucija</i>	<i>Baigimo metai</i>	<i>Suteiktas laipsnis ar gautas diplomas</i>
Kauno technologijos universitetas	1997	bakalauro diplomas (mechanikos inžinerija)
Kauno technologijos universitetas	1999	magistro diplomas (termoinžinerija)
Kauno technologijos universitetas	2003	technologijos mokslų srities energetikos ir termoinžinerijos mokslo krypties (06T) daktaras

Darbo patirtis:

<i>Data (nuo-iki)</i>	<i>Institucija</i>	<i>Pareigos</i>
2000 – 2004	Lietuvos energetikos institutas	jaunesnysis mokslo darbuotojas
2004 – 2019	Lietuvos energetikos institutas	vyresnysis mokslo darbuotojas
2019 – iki šiol	Lietuvos energetikos institutas	vyriausiasis mokslo darbuotojas

Rengti PAV dokumentai:

- Naujos atominės elektrinės Lietuvoje PAV ataskaita. Konsorciumas Pöyry Energy Oy -LEI (2009).
- Trumpaamžių labai mažo aktyvumo radioaktyviųjų atliekų kapinyno PAV ataskaita (2009).
- Ignalinos AE V1 bloko įrangos dezaktyvavimo ir išmontavimo PAV ataskaita (2010).

- IAE 2-ojo bloko eksploatavimo nutraukimo projekto, galutinio sustabdymo ir kuro iškrovimo fazei PAV ataskaita (2010).

Dr. Raimondas Kilda

Išsilavinimas:

<i>Institucija</i>	<i>Baigimo metai</i>	<i>Suteiktas laipsnis ar gautas diplomas</i>
Kauno politechnikos institutas	1982	inžinieriaus diplomas (matematikas-inžinierius)
Kauno technologijos universitetas / Lietuvos energetikos institutas	2010	technologijos mokslų srities energetikos ir termoinžinerijos mokslo krypties (06T) daktaras

Darbo patirtis:

<i>Data (nuo-iki)</i>	<i>Institucija</i>	<i>Pareigos</i>
2001 – 2011	Lietuvos energetikos institutas	jaunesnysis mokslo darbuotojas
2011 – 2014	Lietuvos energetikos institutas	mokslo darbuotojas
2014 – iki šiol	Lietuvos energetikos institutas	vyresnysis mokslo darbuotojas

Rengti PAV dokumentai:

- Paviršinio radioaktyviųjų atliekų kapinyno įrengimo PAV programa ir ataskaita (2004).
- Panaudoto RBMK branduolinio kuro iš Ignalinos AE 1 ir 2 blokų laikino saugojimo PAV programa ir ataskaita (2007).
- Ignalinos atominės elektrinės bitumuotų radioaktyviųjų atliekų saugyklos (158 statinio) pertvarkymas į kapinyną PAV programa (2007).
- Ignalinos AE naujojo kietųjų atliekų tvarkymo ir saugojimo komplekso PAV programa ir ataskaita (2008).
- Naujos atominės elektrinės Lietuvoje PAV programa ir ataskaita. Konsorciumas Pöyry Energy Oy -LEI (2009).
- Trumpaamžių labai mažo aktyvumo radioaktyviųjų atliekų kapinyno PAV programa ir ataskaita (2009).
- Maišiagalos radioaktyviųjų atliekų saugyklos eksploatavimo nutraukimo PAV programa ir ataskaita (2018).
- IAE bitumuotų radioaktyviųjų atliekų saugyklos rekonstravimo ir pertvarkymo į atliekyną PAV programa (2023).

Dr. Dalia Grigaliūnienė

Išsilavinimas:

<i>Institucija</i>	<i>Baigimo metai</i>	<i>Suteiktas laipsnis ar gautas diplomas</i>
Vytauto Didžiojo universitetas	1995	bakalauro diplomas (fizika)
Vytauto Didžiojo universitetas	1997	magistro diplomas (fizika)
Lietuvos energetikos institutas/ Kauno technologijos universitetas	2001	technologijos mokslų srities energetikos ir termoinžinerijos mokslo krypties (06T) daktarė

Darbo patirtis:

<i>Data (nuo-iki)</i>	<i>Institucija</i>	<i>Pareigos</i>
-----------------------	--------------------	-----------------

1995 – 1997	Lietuvos energetikos institutas	inžinierė
1997 – 2001	Lietuvos energetikos institutas	doktorantė
2001 – iki šiol	Lietuvos energetikos institutas	vyresnioji mokslo darbuotoja

Rengti PAV dokumentai:

- Ignalinos AE naujojo kietųjų atliekų tvarkymo ir saugojimo komplekso PAV ataskaita (2008).
- Naujos atominės elektrinės Lietuvoje PAV programa ir ataskaita. Konsorciumas Pöyry Energy Oy -LEI (2009).
- Trumpaamžių labai mažo aktyvumo radioaktyviųjų atliekų kapinyno PAV ataskaita (2009).
- IAE 2-ojo bloko eksploatavimo nutraukimo projekto, galutinio sustabdymo ir kuro iškrovimo fazei PAV ataskaita (2010).
- Maišiagalos radioaktyviųjų atliekų saugyklos eksploatavimo nutraukimo PAV programa ir ataskaita (2018).

Dr. Gintautas Poškas**Išsilavinimas:**

<i>Institucija</i>	<i>Baigimo metai</i>	<i>Suteiktas laipsnis ar gautas diplomai</i>
Vytauto Didžiojo universitetas	2006	bakalauro diplomai (informatika)
Vytauto Didžiojo universitetas	2012	magistro diplomai (vadybos ir verslo administravimas)
Kauno technologijos universitetas	2017	technologijos mokslų srities energetikos ir termoinžinerijos mokslo krypties (06T) daktaras

Darbo patirtis:

<i>Data (nuo-iki)</i>	<i>Institucija</i>	<i>Pareigos</i>
2010 – 2011	Lietuvos energetikos institutas	inžinierius
2011 – 2017	Lietuvos energetikos institutas	jaunesnysis mokslo darbuotojas
2017 – 2018	Lietuvos energetikos institutas	mokslo darbuotojas
2018 – iki šiol	Lietuvos energetikos institutas	vyresnysis mokslo darbuotojas

Rengti PAV dokumentai:

- Maišiagalos radioaktyviųjų atliekų saugyklos eksploatavimo nutraukimo PAV programa ir ataskaita (2018).

Julius Ulickas**Išsilavinimas:**

<i>Institucija</i>	<i>Baigimo metai</i>	<i>Suteiktas laipsnis ar gautas diplomai</i>
Kauno Antano Sniečkaus politechnikos institutas	1977	Pramoninės ir civilinės statybos specialybė. Inžinieriaus statybininko kvalifikacija

Darbo patirtis:

<i>Data (nuo-iki)</i>	<i>Institucija</i>	<i>Pareigos</i>
1967 – 1993	Pramoninės statybos projektavimo institutas	Technikas, vyr. inžinierius, vyr. specialistas

1993 – 2015	AB Pramprojektas	Projektų vadovas
2009 – 2021	UAB Specialusis montažas - NTP	Projektų vadovas
2016 – 2019	UAB Bendrieji statybų projektai	Projektų vadovas
2021 – 2022	UAB Spectrans	Projektų vadovas
2022 – 2023	UAB TECOS	Projektų vadovas
2021 – 2024	UAB Eksortus	Projektų vadovas
2024 – iki šiol	Lietuvos energetikos institutas	Inžinierius

Projektų rengimas:

- B25-1 Mažo ir vidutinio aktyvumo trumpaamžių radioaktyviųjų atliekų paviršinio kapinyno statybos projektas Stabatiškių km., Visagino sav. Aikštelės patvirtinimo sprendiniai. Konceptualinis projektas (projektiniai sprendiniai). Techninis projektas. Ypatingasis statinys. (Aikštelės patvirtinimo sprendinių ir konceptualinio projekto bendraautorius, projekto vadovo asistentas. Techninio projekto – projekto vadovas).
- Susisiekimo komunikacijų ir inžinerinių tinklų (Ignalinos AE labai mažo aktyvumo radioaktyviųjų atliekų atliekynui) Drūkšinių km., Visagino sav., statybos projektas. Techninis darbo projektas. Neypatingieji ir nesudėtingieji statiniai. (Projekto vadovas. Statinio projekto vykdymo priežiūros vadovas).
- Ignalinos atominės elektrinės labai mažo aktyvumo radioaktyviųjų atliekų kapinyno statyba Visagino sav., Drūkšinių km. II etapas. Atliekų laidojimo moduliai. Techninio projekto koregavimas. Darbo projektas. Ypatingasis statinys (BEOS). (Projekto vadovas. Statinio projekto vykdymo priežiūros vadovas).
- Maišiagalos radioaktyviųjų atliekų saugyklos statinių „R“ ir „R1“ (unikalus nr. 8900-2001-6013), Pajuodžių k., Jauniūnų sen., Širvintų r., sav., griovimo projektas įskaitant laikinų statinių ir įrengimo statybos darbus. Griovimo projektas (TP). Darbo projektas. Ypatingasis statinys (BEOS). (Projekto vadovas. Statinio projekto vykdymo priežiūros vadovas).

Sigita Subačiūtė**Išsilavinimas:**

<i>Institucija</i>	<i>Baigimo metai</i>	<i>Suteiktas laipsnis ar gautas diplomas</i>
Vilniaus universitetas	2011	bakalauro diplomas (anglų filologija)
Kauno technologijos universitetas	2013	magistro diplomas (technikos kalbos vertimas)

Darbo patirtis:

<i>Data (nuo-iki)</i>	<i>Institucija</i>	<i>Pareigos</i>
2008–2013	Lietuvos energetikos institutas	Vyresnioji laborantė
2012 – iki šiol	Individuali veikla (vertimas raštu)	Vertėja lietuvių-anglų, anglų-lietuvių kalbomis
2013–2017	Lietuvos energetikos institutas	Inžinierė
2017 – iki šiol	Lietuvos energetikos institutas	Projektų administratore