

TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

TVIRTINU

RADIONUKLIDAIŠ UŽTERŠTŲ STATINIŲ GRIOVIMO IR ATLIEKŲ TVARKYMO GALIMYBIŲ ANALIZĖ IGNALINOS ATOMINĖJE ELEKTRINĖJE

2025 m. kovo 24 d. Nr. Spc-12(13.67E)

Vilnius

I. SKYRIUS TIKSLAS

1. Tikslas – parengti galimybių analizę, kurioje būtų numatytas efektyvus ir saugus statinių užterštumo pašalinimas ir nugriovimas bei susidariusių radioaktyviųjų atliekų tvarkymo konceptas, atsižvelgiant į gerąją užsienio praktiką.
2. Perkamos paslaugos yra saugai svarbus produktas. Reikalavimai saugai svarbių paslaugų pirkimui yra pateikti VI Skyriuje.

II. SKYRIUS APIBRĖŽIMAI IR SANTRUMPOS

APK	–	Radioaktyviųjų atliekų priėmimo kriterijai (angl. <i>Waste acceptance criteria</i>);
BEO	–	Branduolinės energetikos objektas;
BSR	–	Branduolinės saugos reikalavimai;
LDG	–	Lygiavertės dozės galia (angl. <i>Equivalent dose rate</i>)
GENP	–	Galutinis eksploatacijos nutraukimo planas;
IAE	–	VĮ Ignalinos atominė elektrinė;
IAE aikštelė	–	branduolinio energetikos objekto teritorija, aptverta fizinio perimetro tvora, kuriai taikomi riboto pateikimo zonos reikalavimai;
Kontroliuojama zona	–	zona, kuriai taikomos specialios apsaugos nuo jonizuojančiosios spinduliuotės arba radioaktyviojo užteršimo plitimo prevencijos taisyklės, į kurias kontroliuojama prieiga;
KRA	–	kietosios radioaktyviosios atliekos;
LMRA	–	Labai mažai radioaktyvios atliekos – trumpaamžės radioaktyviosios atliekos, kurių radiologinių savybių vertės viršija nebe kontroliuojamusius radioaktyvumo lygius, bet atitinka radioaktyviųjų atliekų pakuočių priėmimo į LMRA atliekyną kriterijus;
LR	–	Lietuvos Respublika;
PAV	–	Poveikio aplinkai vertinimas;
RA	–	radioaktyviosios atliekos;

RBMK	–	rusiškas akronimas, reiškiantis „didelės galios kanalinio tipo reaktorių“;
RSC	–	Radiacinės saugos centras;
SAM	–	LR sveikatos apsaugos ministerija;
Saugoma zona	–	zona, kuri yra apribota fiziniais barjeriais aplink branduolinės energetikos objekto perimetrą, į kurią patekimas kontroliuojamas fizinės saugos tikslais
SNRL	–	sąlyginiai nebekontroliuojami radioaktyvumo lygiai;
TS	–	Techninė specifikacija;
VATESI	–	Valstybinė atominės energetikos saugos inspekcija;

III. SKYRIUS BENDROJI INFORMACIJA APIE OBJEKTĄ

3. IAE sudaro du energijos blokai su RBMK-1500 reaktoriais. Pagrindinių pastatų išdėstymas IAE aikštelėje pateiktas 1 priede. Vykdamas Lietuvos Respublikos įsipareigojimą pagal Stojimo į Europos Sąjungą sutarties Protokolo Nr. 4 „Dėl Ignalinos atominės elektrinės Lietuvoje“ nuostatas, IAE 1-asis blokas buvo galutinai sustabdytas 2004 m. gruodžio 31 d., o 2-asis blokas – 2009 m. gruodžio 31 d. Šiuo metu IAE eksploatavimo nutraukimas vykdomas pagal nedelstino išmontavimo strategiją. Pagrindinių pastatų (101/1 ir 101/2 pastatai) griovimo pradžia daugiausia priklauso nuo reaktorių šerdžių ir A bloke likusios įrangos išmontavimo darbų ir kuro išlaikymo baseinų atlaisvinimo eigos (visas panaudotas branduolinis kuras jau pašalintas). Siektina IAE aikštelės būklė, užbaigus eksploatavimo nutraukimą pateikta techninės specifikacijos 2 priede.
4. RBMK kanalinio tipo reaktoriai veikė šilumnešio cirkuliavimo per šilumą išsiskiriančias rinkles vienu kontūro principu visoje jėgainėje. Aplinkybės lėmė, kad eksploatacijos metu buvo užteršta sąlyginai didelė dalis statybinių konstrukcijų. Buvo fiksuojami radioaktyvių skysčių pratekėjimo atvejai iš pagrindinio cirkuliacinio kontūro bei iš panaudoto kuro išlaikymo baseinų, užteršę betonines konstrukcijas. Kitos konstrukcijos kontroliuojamoje zonoje taip pat yra užterštos dėl jose vykdyto ar dar vis vykdomo radioaktyviųjų atliekų tvarkymo ar saugomos užterštos įrangos bei kt. priežasčių. Galiojančiame GENP yra numatyta, kad minėtuose objektuose visų pirma bus išmontuota technologinė įranga, vėliau išmontuotos statinių inžinerinės ir pagalbinės sistemos (likutinė įranga), sutvarkytos radioaktyviosios atliekos. Tik visiškai atlaisvinus minėtus objektus nuo įrangos bei RA, atliekami statinių radiologiniai tyrimai ir jų radiacinės kontrolės nutraukimo procedūra. Statinių konstrukcijų dezaktyvavimas, dalinis išmontavimas, išmontavimo RA tvarkymas vykdomi remiantis radiologinių tyrimų rezultatais.
5. RBMK reaktorių pastatų atlaisvinimas nuo radiacinės kontrolės ir griovimas bus vykdomas pirmą kartą. Šiuo metu daroma prielaida, kad pagrindinių reaktoriaus pastatų nebus įmanoma pilnai atlaisvinti nuo radiacinės kontrolės, todėl keliamas tikslas nustatyti svarbiausių užterštų IAE statinių dezaktyvavimo ir paruošimo griovimui, taip pat susidarančių radioaktyviųjų atliekų tvarkymo galimybes. Analizė apims išsamų tarptautinių projektų geriausios praktikos įvertinimą, siekiant užtikrinti, kad pasirinkti metodai būtų veiksmingi, saugūs ir nekenksmingi aplinkai.
6. Pagal šią Sutartį vertinami šie pastatai ir statiniai (toliau – „pasirinkti pastatai“).
 - 6.1. Pagrindiniai IAE pastatai – 101/1, 101/2 pastatai (įskaitant A, B, V, D, G ir 119 blokus, toliau – Blokai);
 - 6.2. 150 pastato skystųjų atliekų tvarkymo kompleksas, kurį sudaro 150, 151, 153, 154, 154A, 154B statiniai (toliau – 150 pastato kompleksas);
 - 6.3. Kietųjų radioaktyviųjų atliekų saugyklos 157 ir 157/1 statiniai (toliau – 157 statinio saugyklos).
 150 pastato kompleksas yra tarpusavyje sujungtas funkcinis cementavimo kompleksas, įrengtas kartu su skystųjų atliekų surinkimo talpyklomis ir kitais pagalbiniais objektais. Pastatas suprojektuotas išgarinimo ir cementavimo būdais apdoroti skystąsias RA, susidarančioms iš energijos blokų, 130, 156 bei 159 pastatų.

157 statinio saugyklos skirtos laikinai saugoti kietąsias RA, susidarancias eksploatuojant IAE. Statinys yra suskirstytas į sekcijas, skirtas trumpaamžėms ir ilgaamžėms labai mažo aktyvumo, mažo ir vidutinio aktyvumo kietosioms RA saugoti.

Yra žinoma, kad šiuose statiniuose, nemaža dalis betono yra užteršta (3 priedas – IAE aikštelės statiniai) – kartu šie pastatai sudaro apie 90 % bendro užteršto betono kiekio.

Atlikta analizė ir pateiktos rekomendacijos prireikus galės būti pritaikytos kitiems užterštiems pastatams ir statiniams.

7. Suderinta galutinė ataskaita bus naudojama pagrindinių pastatų griovimo ir atskiros infrastruktūros sukūrimo (jei prireiks) strategijai parengti, taip pat bus naudojama kaip gairės parengti eksploatavimo nutraukimo technologinius projektus bei griovimo dokumentus pagal Statybos įstatymą.

IV. SKYRIUS PIRMINIAI DUOMENYS

8. Pastatų ir statinių, Blokų, 150 pastato komplekso, 157 statinio saugyklos aprašymai pateikti pridėtuose prieduose. Kadangi juose vis dar atliekami su eksploatavimo nutraukimu susiję darbai (įrangos išmontavimas, RA tvarkymas ir kt.), galutinė šių statinių būklė dar nepasiekta. Situacija šiuose statiniuose pasikeis iki jų nugriovimo.
9. Laikomasi prielaidos, kad pirmiausia visa pagrindinė ir likutinė įranga iš statinių bus pašalinta. Tačiau planuojant statinių griovimą gali būti likusios statinio inžinerinės sistemos (tokios kaip ventiliacija, apšvietimas, elektros instaliacija ir pan.). Taip pat požeminės kanalizacijos sistemos, latakai ir pan.
10. IAE pateiks informaciją apie įgytą patirtį susijusią su reaktoriaus avarinio aušinimo sistemos pastato (117/1 past.), atlaisvinimu nuo tolimesnės radiacinės kontrolės, kuris yra paruoštas griauti (kartu su 117/2 past.). Atskirai pateiks išmoktas pamokas apie turbinų salės pamatų betoninių blokų išpjovimo dirbtuves, kai betonas buvo išpjauamas į 10t sveriančius blokus, lokalus paviršinis užterštumas (jei aptiktas užterštumas) buvo pašalinamas mechaniniu būdu, taikant nuotoliniu būdu valdomas technologijas.
11. 2016-2017 metais buvo atlikti betoninių konstrukcijų užterštumo radiologiniai matavimai IAE kontroliuojamoje zonoje, daugiausia Blokuose.

Atliekant IAE kontroliuojamos zonos statinių betoninių konstrukcijų radiologinius tyrimus, siekiant preliminarai įvertinti užteršto betono kiekį, buvo atlikti paprasti (dozimetriniai) ir kompleksiniai radiologiniai matavimai.

Bendras 5949 dozimetrinių matavimų skaičius apima:

- 1323 gama spinduliuotės LDG matavimai mėginių ėmimo vietose (šerdyse) iš betoninių patalpų konstrukcijų;
- 1096 viso paviršiaus beta užterštumo matavimai mėginių ėmimo vietose (šerdyse) iš betoninių patalpų konstrukcijų;
- 3530 LDG gama spinduliuotės matavimų iš atskirų mėginių iš patalpų betoninių konstrukcijų.

Tyrimų metu buvo atlikti 3689 kompleksiniai matavimai. Į šį skaičių įeina:

- 83 betoninių grindų konstrukcijų gama spinduliuotės LDG kartogramos (2243 atskiros zonos);
- 76 gama spektrometriniai matavimai patalpose;
- 3530 mėginių, paimtų iš patalpų betoninių konstrukcijų, matavimų stacionariu gama spektrometru.

Detali eksperimentinių radiologinių tyrimų atlikimo ataskaita bus pateikta pasirašius Sutartį.

12. 2018 metais buvo atliktas gelžbetonio konstrukcijų inžinerinis inventorizavimas. Vertinimo metu remtasi inžineriniais architektūriniais ir statybiniais brėžiniais. Atlikus vertinimą nustatyta, kad bendras gelžbetonio tūris yra 732 257 m³. 101/1,2 pastatuose yra 611 142 m³ gelžbetonio arba 83,46% viso tūrio. Likę pastatai sudaro 121 115 m³ gelžbetonio arba 16,54 % viso IAE tūrio.

Apjungus inžinerinės inventorizacijos duomenis su radiologinių matavimų rezultatais patalpos buvo suklasifikuotos:

Lentelė 1 IAE užterštų patalpų klasifikacija

	Klasifikacija		Patalpų skaičius	Visų patalpų procentinė dalis	Gelžbetonis, m ³	Procentinė dalis nuo viso betono
	LDG	Užterštumas				
1 klasė	> 0.24 $\mu\text{Sv/h}$	> 4.0 Bq/cm ²	2,724	38.05%	568,168.07	77.6%
2 klasė	0.21 - 0.24 $\mu\text{Sv/h}$	0.41 - 4.0 Bq/cm ²	835	11.66%	46,163.42	6.3%
3 klasė	≤ 0.2 $\mu\text{Sv/h}$	≤ 0.4 Bq/cm ²	3,600	50.29%	117,925.62	16.1%

Lentelė 2 IAE pastatų su užteršto betono konstrukcijomis pasiskirstymas

Eil. Nr.	Pastatas, statinys		Betono tūris 2018, m ³	Užteršto betono tūris, m ³	Paskirtis
1	Pastatas 101/1	Blokas A1	131,863	22,405	A1 Reaktoriaus blokas su ventiliacijos vamzdžiu B1 Spec. cheminio vandens valymo korpuso blokas V1 Pagalbinių technologinių sistemų korpuso blokas G1 Turbinų salės blokas D1 Deaeratoriaus blokas D0 Pagalbinio korpuso blokas
2		Blokas B1	16,607	1,656	
3		Blokas V1	12,432	349	
4		Blokas G1	86,271	3,678	
5		Blokas D1	51,242	2,754	
6		Blokas D0	7,401	180	
7	Pastatas 101/2	Blokas A2	131,888	19,083	A2 Reaktoriaus blokas su ventiliacijos vamzdžiu B2 Spec. cheminio vandens valymo korpuso blokas V2 Pagalbinių technologinių sistemų korpuso blokas G2 Turbinų salės blokas D2 Deaeratoriaus blokas
8		Blokas B2	16,665	1,6767	
9		Blokas V2	12,467	334	
10		Blokas G2	88,465	3,732	
11		Blokas D2	51,243	3,473	
12	Pastatas 119		4,595	59	Sujungtas su 101/1 pastatu, galimas nedidelis užterštumas, didžioji jo dalis medžiagų naudojama atlaisvinimo nuo tolimesnės radiacinės kontrolės, procedūrai suformuotų pakuočių matavimams
13	Pastatas 150		28,164	2,356	150 pastato kompleksas skirtas iš blokų (ir kitų įrenginių) technologinių sistemų susidarančioms skystosioms RA apdoroti garinimo ir cementavimo metodais. Komplexą sudaro cementavimo įrenginys (150), skystųjų atliekų rezervuarai (151/154, 154A, B) ir ventiliacijos kaminas (153).
14	Statinys 151/154, 154A,B		18,137	3,249	
15	Statinys 153		627	26	Pastatų saugyklos naudojamos laikinai saugoti IAE eksploatavimo metu susidariusias kietąsias RA - trumpaamžes ir ilgaamžes labai mažo aktyvumo, mažo ir vidutinio aktyvumo kietąsias RA.
16	Statinys 157, 157/1		9,672	1,690	

Detali užteršto betono kiekio įvertinimo ataskaita (2019-02-08 Nr. PD-4(19.54) IAE užteršto betono kiekio įvertinimo ataskaita) bus pateikta pasirašius Sutartį.

Visas tekste minimas betonai yra armuoti, atitinkamai atskirai reikėtų vertinti cementines ir metalines medžiagas.

- IAE pastatų griovimo atliekų didelė dalis, patvirtinus atitikimą Branduolines saugos reikalavimuose 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“ nustatytiems kriterijams, bus atlaisvinta nuo tolimesnės radiacinės kontrolės.

Dalis IAE pastatų griovimo atliekų tinkamos laidoti trumpaamžių labai mažai radioaktyviųjų atliekų atliekyne (LMRA atliekynas), kurių deklaruojamų radionuklidų aktyvumo vertės viršija toliau nekontroliuojamus lygius bei kurios atitinka Branduolines saugos reikalavimuose BSR-3.1.2-2017

„Radioaktyviųjų atliekų tvarkymas branduolinės energetikos objektuose iki jų dėjimo į radioaktyviųjų atliekų atliekyną“ nustatytus A klasės radioaktyviųjų atliekų kriterijus.

Tačiau LMRA atliekyno talpa yra ribota iki 60 000 m³ ir didžiąją dalį šio kiekio sudarys A klasės atliekos, susidarysiančios eksploatacijos nutraukimo metu prieš blokų dezaktyvavimą ir griovimą.

RA priimamos į LMRA atliekyną atitinkančios jo APK (bus pateikta pasirašius Sutartį).

14. Nedidelė dalis betono (pvz. 157 pastato 1 ir 4 sekcijos, betono konstrukcijos po išlaikymo baseinų metaline danga) gali būti B ir C klasės. B ir C klasės atliekų tvarkymo instrukcijos bus pateiktos pasirašius Sutartį. Mažo ir vidutinio aktyvumo trumpaamžių radioaktyviųjų atliekų atliekynė (*angl. Near Surface Repository, NSR*) bus naudojamos B ir C klasės atliekos. NSR yra skirtas galutiniam 100 000 m³ radioaktyviųjų atliekų galutinės pakuotės laidojimui (betoniniai konteineriai su cementuotomis radioaktyviosiomis atliekomis).
15. Bus pateikti techniniai brėžiniai su pastatų pjūviais. Atlikus betono tūrio įvertinimą kontroliuojamoje zonoje, buvo padaryta išvada, kad realioje situacijoje yra skirtumų, kurie neatsispindi techninių brėžinių dokumentuose. Inžinerinė inventorizacija apskaičiavo, kad vertinant gelžbetonio tūrį neapibrėžtis kai kuriais atvejais gali siekti iki 20%. Pagrindinio pastato A1 bloko 3D modelis. Modelis sukurtas darbų planavimui ir vizualizacijai (detalumas nėra tinkamas atlikti skaičiavimams ir modeliavimams). IAE svarsto galimybę parengti detalų pagrindinių kontroliuojamos zonos pastatų 3D modelį. Minėta informacija bus pateikta pasirašius Sutartį.
16. IAE eksploatuoja radioaktyviųjų atliekų tvarkymo kompleksus, tačiau šių įrenginių našumas skirtas tiksliai IAE istorinėms bei išmontavimo metu susidarančioms radioaktyviosioms atliekoms tvarkyti ir iki šiol nebuvo įvertintas galimybių sutvarkyti griovimo metu susidarysiančias radioaktyvias atliekas atžvilgiu. Taip pat IAE radioaktyviųjų atliekų atliekynų talpa apribota.
 - 16.1. Trumpaamžių labai mažo aktyvumo atliekų atliekynas, informacija pateikta nuorodoje (<https://www.iae.lt/veikla/eksploatavimo-nutraukimo-projektai/b19-projektas.-trumpaamziu-labai-mazo-aktyvumo-atlieku-atliekynas/358>).
 - 16.2. Mažai ir vidutiniškai radioaktyviųjų trumpaamžių atliekų paviršinio atliekyno projektas pradėtas, vyksta paruošiamieji darbai, detalesnė informacija nuorodoje (<https://www.iae.lt/b25-projektas.-mazai-ir-vidutiniskai-radioaktyviu-trumpaamziu-atlieku-pavirsinis-atliekynas/181>). Detalesnė ir aktuali informacija apie šiuos atliekynus bus pateikta pasirašius Sutartį.
17. 4-ame priede taip pat pateikta trumpa informacija apie radiologinio apibūdinimo taikytą metodiką.

V. SKYRIUS PASLAUGŲ APIMTIS IR APRAŠYMAS

18. Tiekėjas, remdamasis tarptautine patirtimi, turi įvertinti galimus pasirinktų statinių dezaktyvavimo ir paruošimo griauti variantus. Analizę taip pat turi apimti susidarančių atliekų sutvarkymas, įskaitant galimas atliekų apdorojimo ir atliekų sutvarkymo alternatyvas.
19. Prieš atlikdamas Užduotis pagal Sutartį, Tiekėjas privalo parengti Kokybės valdymo planą ir Projekto įgyvendinimo planą bei gauti Pirkėjo patvirtinimą, kaip nurodyta VI skyriuje. Įvadinis susitikimas (*angl. kick-off meeting*) bus suorganizuotas pateikus pirminį Kokybės valdymo plano ir Projekto įgyvendinimo plano variantą, kur bus aptarta komunikacija, projekto įgyvendinimo planas ir kaip bus pasiekti keliama tikslai.
Pagrindinės užduotys, kurias turi atlikti Tiekėjas:
20. **Užduotis Nr. 1 – statuso ir trūkumų analizė:**
Šios užduoties metu Tiekėjas turi nustatyti ir atlikti analizei pasirinktų statinių pagrįstą užterštumo masto įvertinimą. Tai turi apimti šias pagrindines veiklas:
 - a) Išsami esamų duomenų apžvalga:
 - 20.1. Tiekėjas turi išanalizuoti Pirkėjo turimus matavimus ir skaičiavimus, įvertinant mėginių ėmimo apimtį, metodiką ir modelius; įvertinta mėginių ir metodų analizė, prielaidos, naudojamos ekstrapoliuojant ir interpoliuojant užteršto betono tūrio skaičiavimus.
 - 20.2. Tiekėjas turi pristatyti savo analizę, pagrįsti ir rekomenduoti patobulinimus siekiant sumažinti dabartinį neapibrėžtumą, pvz. papildomus matavimus arba pažangesnius statistinio modeliavimo metodus.

b) Radioaktyviųjų medžiagų kiekybinė analizė.

20.3. Remiantis atlikta išsamia esamų duomenų apžvalga, ir taikant kur įmanoma rekomenduotinus patobulinimus, Tiekėjas turi įvertinti radioaktyviųjų medžiagų kiekius pagal tipą ir klasę pasirinktų statinių užterštose konstrukcijose, nustatant neapibrėžtumo lygį, susijusį su galimu geriausiu įvertinimu.

c) Trūkumų analizė ir ateities vertinimo planas.

20.4. Laikantis prielaidos ir supratimo, kad dabartiniame etape tam tikrose lokacijose šiuo metu negalima imti mėginių (pvz. po panaudoto kuro baseiniais blokuose), ir yra vietų, kuriose eksploatacijos nutraukimo metu galimas papildomas užterštumas (pvz. išmontuotos įrangos buferinė saugykla), Tiekėjas turi parengti trūkumų analizę, kurioje būtų aprašytas reikalingas papildomų mėginių ėmimas arba modeliavimas, kuris bus reikalingas pasiekus galutinę statinių būseną.

20.5. Jei Tiekėjas identifikuotų duomenų trūkumą, kuris gali iš esmės paveikti numatomą griovimo ir/ar griovimo atliekų tvarkymo sudėtingumą ir kaštus, Tiekėjas turi pateikti Pirkėjui poreikį papildomiems matavimams kartu su matavimų detalio specifikacija ir jų reikalingumo pagrindimu.

20.5.1. Tiekėjas, atlikęs 1(a) užduotį, išvadas turi pristatyti papildomame susitikime (susitikimo rezultatai bus protokoluojami).

20.5.2. Pirkėjas įvertina tokių papildomų matavimų poreikį ir galimybę įvykdyti Sutarties vykdymo laikotarpiu. Jei Pirkėjas nustato, kad papildomi matavimai Sutarties vykdymo laikotarpiu yra negalimi, apie tai informuojamas Tiekėjas, o Tiekėjas analizės ir trūkumų analizės ataskaitoje turi nurodyti duomenų trūkumo poveikį atliekamam vertinimui ir numatyti kaip turėtų būti interpretuojami naujų matavimų rezultatai.

20.5.3. Jei papildomi matavimai bus laikomi kritiniais projekto rezultatams pasiekti ir negalės būti atlikti per nustatytus terminus, gali būti inicijuotas sutarties terminų pratęsimas, remiantis sutartyje nurodytomis sąlygomis.

20.5.4. Jei papildomi matavimai bus atliekami, už jų atlikimą ir išlaidas atsako Pirkėjas.

20.6. Užduoties Nr. 1 rezultate, Tiekėjas turi parengti statuso ir trūkumų analizės ataskaitą, kurioje pristatomi gauti rezultatai ir pagrįstos išvados, rekomenduojami patobulinimai ir nustatyti trūkumai. Ataskaitos projektas turi būti pateiktas IAE personalo peržiūrai ir tvirtinimui, siekiant užtikrinti, kad visi trūkumai būtų ištaisyti prieš galutinį pateikimą. Ši ataskaita bus 2 užduoties pasirengimo pagrindas. Siūlomas ataskaitos šablonas pateiktas 6 priede, galimus variantus tiekėjas gali pasiūlyti prieš pateikdamas ataskaitos projektą.

21. **Užduotis Nr. 2 – projekto sprendinio variantų parinkimas:**

Šioje užduotyje Tiekėjas turi įvertinti pasirinktų statinių dezaktyvavimo ir paruošimo griauti galimybių įvertinimą, remiantis geriausią tarptautinę praktiką ir statuso ir trūkumų analizės rezultatais iš Užduoties Nr. 1.

a) Tarptautinė patirtis:

21.1. Tiekėjas turi įvertinti galimus sprendinius dėl pasirinktų statinių dezaktyvavimo ir paruošimo griovimui, remiantis tarptautine turima praktika ir vertinant šiuo atveju:

- **A atvejis:** metodai, kurie leis statinius (ar jų dalis) pilnai atlaisvinti nuo radiologinės kontrolės ir paruošti statinius įprastiniam griovimui.
- **B atvejis:** metodai, kurie leis pasiekti mažesnio užterštumo statinių būseną ir paruošti griovimui, taikant SNRL¹.
- **C atvejis:** sprendinys, kai užterštumas lieka (be papildomo pašalinimo), vertinant, jei siekiant pilnai pašalinti, būtų pažeistos laikančiosios konstrukcijos. Šiuo atveju išsamiai aprašomos reglamentavimo sąlygos (teisinė bazė) ir reikalingos papildomos priemonės.

¹ Sąlyginių lygių verčių nustatymas aprašytas Branduolinės saugos reikalavimuose BSR-1.9.2-2018 (<https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.0F15C0609863/asr>)

- 21.1.1. Aktualia tarptautinė praktika yra laikoma statinių tvarkymas su skirtingos užterštumo lygiais ir gyliu (ypač jei užterštos laikančios konstrukcijos) bei optimaliais atliekų tvarkymo (užteršto betono) pavyzdžiais.
- 21.1.2. Tiekėjas turi pristatyti ir pagrįsti siūlomus tarptautinės praktikos pavyzdžius.
- 21.1.3. Svarstant SNRL taikymo atvejį: pateikti gerosios praktikos analizę (tarptautinę taikymo patirtį, norminę ir teisinę bazę), įvertinti, kokiomis sąlygomis būtų reikalingas hidrogeologinis modelis (ar ir kiti modeliai).
- 21.1.4. Kiekvienam atvejui, Tiekėjas turi įvertinti kiekvieną technologiją ar techniką pagal:
- Įrodytą efektyvumą panašiose situacijose, išryškinant bet kokius apribojimus ar trūkumus.
 - Aprašant personalo poreikį ir reikalingas apsaugos priemones arba nuotolinio valdymo galimybes.
 - Susidarysiančių atliekų srautus ir jų tvarkymą.
- 21.2. Tiekėjas turi pateikti mokslinių tyrimų ir literatūros apžvalgą, įvertindamas naujus metodus, technikas ar technologijas, kurios galėtų būti pritaikytos šiais atvejais.
- b) sprendinio variantų parinkimas pasirinktiems statiniams:
- 21.3. Remiantis Užduoties Nr. 1 rezultatais ir tarptautinės patirties vertinimu iš Užduoties Nr. 2(a), Tiekėjas turi įvertinti A, B ir (arba) C atvejus ir jų taikymą pasirinktiems statiniams ar jų dalims. Tiekėjas šiam tikslui su pateiktu pagrindimu gali:
- Sugrupuoti pasirinktus statinius ar teritorijas pagal užterštumo charakteristikas arba struktūrinius panašumus.
 - Panaudoti suderinamumo matricą vertinant galimus sprendinių bendrumus bei vertinant persidengiančius elementus, pvz. bendrus atliekų apdorojimo metodus.
- 21.4. Tiekėjas turi įvertinti potencialiai užterštų pasirinktų statinių požeminių konstrukcijų, esančių giliau nei 0,5 m po žeme, dezaktyvavimo ir atlaisvinimo nuo radiacinės kontrolės galimybes (pagal statybos techninį reglamentą pastatas laikomas nugriautu, jei išardomos visos jo konstrukcijos, išskyrus likusias giliau nei 0,5 m žemiau žemės paviršiaus). Tokiu atveju giliau nei 0,5 m žemiau žemės paviršiaus neturi būti radioaktyviosiomis medžiagomis užterštų konstrukcijų. Arba likutinio užterštumo lygis neturi viršyti nustatytą SNRL (jei svarstoma ir taikoma).
- 21.5. Vertinant atitinkamų dezaktyvavimo ir griovimo bei RA sutvarkymo metodus ir technologijas Tiekėjas turi atsižvelgti į:
- 21.5.1. Vertinant dezaktyvavimo galimybes, atkreipti dėmesį į paviršinių ir gilių užterštų zonų dezaktyvavimą, parinkti tinkamas priemones ir įrankius. Dezaktyvavimas nesusilpninant pagrindinių laikančiųjų konstrukcijų/išlaikant stabilumą.
- 21.5.2. Įvertinti susidariusių atliekų pakartotinį panaudojimą likusių požeminių konstrukcijų užpildymui (ar kitą sprendinį) taikant SNRL, įskaitant galimą poveikį požeminiam vandeniui.
- 21.5.3. Parengti lokalizavimo sprendimų analizę (siekiant užtikrinti emisijų apribojimą ir kontrolę), neapsiribojant esama sistema, remiantis geros praktikos analize.
- 21.5.4. Įvertinti esamų vėdinimo sistemų poreikį ir naudojimą bei galimybes jas optimizuoti.
- 21.5.5. Apšvitos rizikos kontrolės sudėtingumas, galimas radioaktyviųjų medžiagų išmetimas į aplinką. Kitos Tiekėjo numatytos galimos saugos užtikrinimo problemos.
- 21.5.6. Įvertinti poreikį ir sprendimą dėl laikino saugojimo. Vertinant susidarančių atliekų kiekio prognozę, galutinio atliekų sutvarkymo variantą ir kitas galimas alternatyvas.
- 21.5.7. Įvertinti atliekų apdorojimo galimybes (betono atskyrimas nuo plieno, betono smulkinimas, betono pjaustymas į blokus, susmulkinto betono frakcijų atskyrimas ir kt.), parinkti reikalingus matavimus, rūšiavimo/apibūdinimo priemones ir būdus.
- 21.5.8. Įvertinti atliekų sutvarkymo optimizavimą, siekiant maksimaliai atlaisvinti susidariusias RA (dabartiniu IAE vertinimu 95% betono atliekų galėtų būti atlaisvinta).
- 21.5.9. Įvertinti naujų apdorojimo įrenginių (in-situ/greta kitų atliekų tvarkymo kompleksų/kombinuoto sprendimo) poreikį, jų įrengimo ir eksploatavimo kaštų vertinimo gaires (tiesiogines atliekų apdorojimo valandas/m³, bendrą atliekų apdorojimo kiekį/srautus) iš panašių projektų, atsižvelgiant į galimus atliekų srautus ir atliekų susidarymo vietas.

21.5.10. Vertinant galimus sprendinius turi būti užtikrinamas proceso integralumas, optimalus esamos ar naujos infrastruktūros išnaudojimas, išvengiant potencialių „butelio kakliukų“ procese.

c) Sprendinių palyginimas ir reitingavimas:

21.6. Tiekėjas turi įvertinti kiekvieną sprendinio variantą naudojant kriterijų rinkinį, kuris apima:

- Įgyvendinimo laikas palyginus su kitais sprendiniais.
- Kaina, palyginti su kitais sprendiniais.
- Prognozuojama personalo dozė palyginus su kitais sprendiniais.
- Palyginamas numatomas atliekų susidarymas pagal rūšį ir klasę (įskaitant siūlomas pakuotes).
- Palyginama technologijos branda panašiuose sprendiniuose.
- Bet kokie kiti konsultanto rekomenduojami ir pateikti IAE komentarams papildomi kriterijai.

21.7. Kriterijų svorių parinkimas turi būti atliktas Tiekėjo ir pateiktas IAE komentarams.

21.8. Reitingavimas turi būti atliekamas Tiekėjo atstovų ir pateiktas IAE komentarams. Pagal poreikį bus organizuojamas atskiras susitikimas/dirbtuvės dėl šio klausimo.

21.9. Tiekėjas turi pritaikyti sutartus svorius kiekvienam kriterijui ir sureitinguoti sprendinius:

21.9.1. Paaškinant visas taikytas prielaidas ir pateikiant motyvus. B atvejo variantų atveju turi būti pateiktos ir paaškintos gilesnio dezaktyvavimo nutraukimo sąlygos.

21.9.2. Nustatytos kiekvienos įvertintos galimybės pagrindinės rizikos ir prielaidos (pateikiant rizikos aprašymą, poveikio vertinimą, tikimybių vertinimą ir rizikos mažinimo priemones). Sprendimo priėmimo aprašyme nurodyti šiuos veiksnius ir kaip jie lemia optimalų dezaktyvavimo, griovimo ir atliekų tvarkymo strategijos pasirinkimą. Įtraukti švelninimo priemonės prielaidoms, kurios gali reikšmingai paveikti sprendimo taikymą.

21.9.3. Vertinant įgyvendinimo laiką ir kaštus, pateikti palyginamuosius finansinius ir laiko efektyvumo rodiklius kaip bendri dezaktyvavimo kaštai (Eur) / dezaktyvuoto ploto vienetui (m^2), bendras laikas skirtas dezaktyvavimui (h) / dezaktyvuoto ploto vienetui (m^2), radioaktyvumo lygiai prieš ir po dezaktyvavimo (radioaktyvumo lygio sumažinimas), griovimo kaštai (Eur) / griovimo metu susidariusių atliekų vienetui (m^3), bendras griovimo metu susidariusių atliekų kiekis (m^3) / bendras griovimo laikas (h), RA tvarkymo kaštai (Eur) / sutvarkytų RA vienetui (m^3) įskaitant atliekyno kaštus, rekultivacijos kaštai (Eur) / griovimo aikštelės ploto vienetui (m^2).

22. Rekomenduotino sprendimo parinkimas:

22.1. Sureitinguoti ir rekomenduoti sprendimą kiekvienam statiniui kaip visumai, aiškiai nurodant sprendimo priėmimo procesą.

22.2. Pasirinktose A ir B atvejo parinktyse apibendrinti apskaičiuotas vertes (laiko skalę, kainą, personalo dozę, atliekų susidarymą), siekiant pasiekti numatytą dezaktyvavimą.

22.3. Pasirinkus C atvejo parinktį, įvertinti papildomą laiką, sąnaudas ir personalo dozės poveikį po standartinio griovimo ir nurodyti būtinus teisinės bazės pakeitimus.

23. Tiekėjas IAE peržiūrai turi pateikti projekto sprendinių variantų ataskaitos projektą, kuriame turi būti sprendinių vertinimai, rekomenduojamo sprendimo aprašymas bei jo pagrindimas.

24. Vertinant darbų planavimą ir eksploatavimo nutraukimo grafiką, Tiekėjas turi atsižvelgti į:

24.1. pagrindinių reaktoriaus pastatų griovimo pradžia priklauso nuo reaktoriaus aktyviosios zonos išmontavimo ir antrojo etapo įrangos pašalinimo A1 ir A2 blokuose eigos ir rezultatų. 150 pastato kompleksas ir 157 statinio saugyklos ir kiti 1 priede nurodyti statiniai gali būti nugriauti anksčiau, todėl nėra kritiniame IAE eksploatavimo nutraukimo kelyje.

24.2. Pasirengimo dezaktyvavimui, griovimui ir atliekų tvarkymui, įskaitant būtiną infrastruktūros sukūrimą, terminas yra iki pagrindinio reaktoriaus aktyviosios zonos išmontavimo darbų pabaigos.

25. Nagrinėdamas taikomus sprendinius, Tiekėjas turi įvertinti:

25.1. Branduolinę, radiacinę saugą, pagal numatytus BSR reikalavimus ir IAEA saugos standartų rekomendacijas;

25.2. Minimaliausią, racionaliausią sprendinį (pvz. giluminiame atliekyne laidoti poveikis būtų minimaliausias, bet neracionalus), t. y. nustatyti, apibūdinti ir įvertinti galimą tiesioginį ir

netiesioginį parinktų technologijų sukeltų biologinių, cheminių ir fizikinių veiksnių poveikį visuomenės sveikatai ir personalui, tiesioginį ir netiesioginį galimą poveikį aplinkos elementams (vandeniui, orui) ir šių aplinkos elementų ir visuomenės sveikatos tarpusavio sąveikai²;

- 25.3. Pagal atlikto suminio PAV rezultatus nustatčius optimaliausią ir racionaliausią poveikį aplinkai, visuomenei ir personalui keliantį technologinį sprendinį, Tiekėjas turi numatyti priemones, kurių turi būti imamasi, siekiant išvengti galimo reikšmingo neigiamo poveikio aplinkai ir visuomenės bei personalo sveikatai, jį sumažinti, ar, jeigu įmanoma, jį kompensuoti.
- 25.4. Siūlomo sprendinio grafiko įgyvendinamumą, kitų susijusių IAE projektų patiriamą ir jų daromą poveikį (aktuali informacija apie susijusius projektus, jų statusą ir progresą bus pateikta po Sutarties pasirašymo) bei suderinamumą su IAE galutiniu eksploatavimo nutraukimo planu.
26. Netaikoma šios Sutarties apimtyje:
 - 26.1. Kitų IAE dokumentų modifikacijos (tokių kaip GENP, saugumo analizės, techninio projekto dokumentacija).
 - 26.2. Techninių sprendinių dokumentacijos rengimas ar statinių konstrukcinio vientisumo skaičiavimas, tai bus atliekama vėlesniuose etapuose rengiant techninį griovimo projektą.
 - 26.3. Hidrogeologinio modelio parengimas, sąlyginių nebekontroliuojamų lygių apskaičiavimas.
 - 26.4. Tiekėjui įvertinus papildomų matavimų poreikį, matavimų atlikti nereikės.
 - 26.5. 101/1 ir 101/2 kaminų griovimas – tai bus organizuojamas kaip atskiras projektas.

VI. SKYRIUS BENDRIEJI PASLAUGŲ REIKALAVIMAI

27. Reikalavimai saugai svarbių paslaugų pirkimui:
 - 27.1. Sutarties vykdymui Tiekėjas privalo parengti Kokybės užtikrinimo planą pagal IAE nustatytus reikalavimus. Parengtą Kokybės užtikrinimo planą Tiekėjas privalo pateikti IAE ne vėliau kaip per 30 kalendorinių dienų nuo sutarties įsigaliojimo. Užsakovas, įvertinęs Tiekėjo pateiktą Kokybės užtikrinimo planą, pritaria jam arba pateikia pastabas per 10 kalendorinių dienų. Visais atvejais turi būti užtikrinta, kad Kokybės užtikrinimo plano suderinimo terminas neviršytų 60 kalendorinių dienų. Kokybės užtikrinimo plano forma patalpinta adresu: <https://www.iae.lt/teisine-informacija/vidiniai-teises-aktai/103>.
 - 27.2. Tiekėjas privalo užtikrinti galimybes įgaliotiems IAE darbuotojams ir/arba įgaliotiems VATESI darbuotojams dalyvauti produktų bandymuose ir priėmimuose, atlikti nepriklausomus Tiekėjo (visų lygių subtiekiejų) veiklos patikrinimus (auditus, inspekcijas ir pan.). Neatitiktys, nustatytos šių tikrinimų metu, privalo būti šalinamos laiku, bet ne vėliau kaip iki sutarties pabaigos. Tiekėjas turi suteikti galimybes įgaliotiems IAE darbuotojams ir / arba įgaliotiems VATESI darbuotojams įsitikinti, ar vykdomi pirkimo dokumentų, sutarties, kokybės užtikrinimo plano, vadybos sistemos dokumentų reikalavimai, t. y. pagal užklausą privalo pateikti susijusius dokumentus. Saugai svarbaus produkto tiekėjo patikrinimai (kokybės vadybos auditai) planuojami sudarius sutartį ir atliekami kartą per 3 metus. Pagal esamą praktiką patikrinimas ilgiausiai gali užtrukti 3 dienas, tipiškai tikrintojų skaičius iki 3 asmenų (įskaitant VATESI atstovą, kuris gali dalyvauti pasirinktinai).
 - 27.3. Kokybės užtikrinimo plane turi būti pateiktas projekto įgyvendinimo planas. Tai turi apimti aiškiai apibrėžtas gaires su suplanuotomis užduočių datomis, atsakingais asmenimis ir rezultatais. Kartu su tvarkaraščiu įgyvendinimo planą turi būti įtraukti siūlomi analizės ir sprendimų parinkimo metodai ir principai.
28. Perkama nematerialaus pobūdžio (intelektinė) ar kitokia paslauga, nesusijusi su materialaus objekto sukūrimu, kurios teikimo metu nėra numatomas reikšmingas neigiamas poveikis aplinkai, nesukuriamas taršos šaltinis ir negeneruojamos atliekos (Aplinkos apsaugos kriterijų taikymo, vykdant žaliuosius pirkimus, tvarkos aprašo, patvirtinto Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2011-06-28

² Kadangi Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo proceso suminio PAV apimtyje atlikto radionuklidais užterštų pastatų dezaktyvavimo, griovimo bei susidariusių atliekų sutvarkymo PAV rezultatai bus tik preliminarūs, jeigu bus atitinkamai parengti iki atliekant šios TS apimtyje numatytas paslaugas, atlikto PAV rezultatai gali būti naudojami palyginimo tikslais.

įsakymu Nr. D1-508, 4.4.3 punktas), todėl papildomi aplinkosauginiai reikalavimai perkamam objektui nėra nustatomi.

29. Tiekėjas turi aprašyti taikytus metodus vykdant Sutartį. Įskaitant, jei taikoma projekto įgyvendinime: statistinius (ar kitus) duomenų rinkimo, analizės ir neapibrėžtumų vertinimo metodus; organizacines ir procesų vertinimo metodikas aktualias šiam projektui; dezaktyvavimo, griovimo, atliekų tvarkymo technologijų įvertinimą palyginimo gairėmis, jei tokios yra prieinamos (angl. *benchmark*); poveikio aplinkai ir sveikatai vertinimo metodikos, įskaitant poveikio mažinimo priemones; kaštų įvertinimų ir ilgalaikio finansinio poveikio ekonominę ir finansinę analizę (naudojant ISDC vertinimo struktūrą kur pritaikoma); kokybinės ir kiekybinės priemonės, padedančios priimti sprendimus; tvarumo bei inovacijų sprendimai/metodai ir kt.
30. Tiekėjo parengta dokumentacija turi būti pateikta lietuvių arba anglų kalba.
31. Tiekėjas turi identifikuoti tą informaciją, kuri nebuvo pateikta Pirkėjo vykdant pirkimo konkursą ar pateikta prieš pasirašant Sutartį, tačiau yra ar bus reikalinga Sutarčiai įvykdyti. Vadovaudamasis Sutartyje numatytais sąlygomis Tiekėjas turi pateikti Pirkėjui prašymus suteikti tokią informaciją pateikdamas pagrindimą, kodėl tokia informacija yra reikalinga.
32. Remdamasis pagrįstais prašymais, Pirkėjas turi pateikti reikiamą informaciją per 10 darbo dienų (tik tuo atveju, kai jis tokią informaciją turi ir ji jam yra prieinama). Informacija (dokumentai, brėžiniai ir kt.) bus teikiama elektroninėmis (neredaguojamomis) bylomis jų originalo forma ir kalba (daugiausiai lietuvių ar rusų kalba). Jei prašoma informacija nėra lengvai prieinama, jos pateikimo terminai kiekvienu atveju turės būti suderinti tarp šalių.
33. Jei prašoma informacija Pirkėjui yra neprieinama, Tiekėjas bus informuotas ir turės priimti ir pagrįsti prielaidas, kurios bus naudojamos siekiant kompensuoti informacijos trūkumą.
34. Tiekėjo darbuotojai, einantys/išeinantys į/iš IAE saugomos zonos, privalo laikytis galiojančių VĮ Ignalinos AE taisyklių ir procedūrų. Apsilankymai IAE saugomoje zonoje turi būti planuojami iš anksto, pateikiant reikalingus dokumentus apsilankymui bent prieš 10 darbo dienų, tam kad IAE suorganizuotų reikalingus leidimus.
35. Paslaugų teikėjai ar lankytojai BEO kontroliuojamoje zonoje, privalo vadovautis šių dokumentų aktualiomis redakcijomis:
 - 35.1. Branduolinės saugos reikalavimais BSR-1.9.3-2016 „Radiacinė sauga branduolinės energetikos objektuose“;
 - 35.2. IAE radiacinės saugos instrukcija, DVSEd-0512-2 (<https://www.iae.lt/teisine-informacija/vidiniai-teises-aktai/103>);
 - 35.3. Radiacinės saugos užtikrinimo, dirbant kontroliuojamoje zonoje, instrukcija, DVSEd-0512-7 (<https://www.iae.lt/teisine-informacija/vidiniai-teises-aktai/103>);
36. Paslaugų teikėjas (ir visų lygių subteikėjai) nevykdys veiklos jonizuojančios spinduliuotės aplinkoje branduolinės energetikos objekte.
37. Radioaktyviai užteršta įranga ir įrankiai paslaugų teikėjui negrąžinami ir už juos nebus kompensuojama ar kitaip atlyginama.
38. Tiekėjo teikiamų dokumentų elektroninės bylos turi būti pateiktos neredaguojamu formatu (pvz. *.pdf) ir redaguojama forma (Word, Excel ir kt.). Suderinti ir patvirtinti dokumentai pateikiami pasirašyti kvalifikuotu elektroniniu parašu.
39. Pirkėjas neatsako už Tiekėjo darbuotojų apgyvendinimo ir kelionių organizavimą bei susijusias išlaidas.
40. Tiekėjui rekomenduojama nusimatyti bent 3 keliones į IAE (pvz. kick-off susitikimui, apsilankymui pagrindiniuose reaktoriaus pastatuose ir radioaktyvių atliekų tvarkymo kompleksuose su palyda, Užduoties 1(a) pristatymui, susitikimams pristatyti tarpinius ir/ar galutinius rezultatus, planuojant kiekvienam vizitui apie 3-4 darbo dienas).

VII. SKYRIUS STANDARTAI IR REGULIACINIAI REIKALAVIMAI

41. Teikdamas paslaugas Paslaugų tiekėjas turi atkreipti dėmesį į šiuos standartus (taisykles, teisės aktus). Vertinant ir siūlant galimus sprendimus, turi būti atsižvelgta į galiojančius teisės aktų ribojimus ir reikalavimus, specifiniams pasiūlymams teisės aktų pakeitimai gali būti pasiūlyti kaip sprendimo rezultatas (pvz. kaip vertinant C atvejį).

Lentelė 3 Taikomi įstatymai, taisyklės, standartai

Nr.	Normatyvinio teisės akto pavadinimas
Lietuvos Respublikos įstatymai	
1.	Lietuvos Respublikos radioaktyviųjų atliekų tvarkymo įstatymas
2.	Lietuvos Respublikos radiacinės saugos įstatymas
3.	Lietuvos Respublikos branduolinės saugos įstatymas
4.	Lietuvos Respublikos branduolinės energijos įstatymas
5.	Lietuvos Respublikos statybos įstatymas
6.	Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos įstatymas
7.	Lietuvos Respublikos Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymas
8.	Lietuvos Respublikos Planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymas
9.	Lietuvos Respublikos Atliekų tvarkymo įstatymas
Tarptautinės sutartys	
10.	Jungtinė panaudoto kuro tvarkymo saugos ir radioaktyviųjų atliekų tvarkymo saugos konvencija, 1997, įsigaliojo 2004-06-14, Ratifikuota.
Branduolinės saugos reikalavimai	
11.	Branduolinės saugos reikalavimai BSR-3.1.2-2017 „Radioaktyviųjų atliekų tvarkymas branduolinės energetikos objektuose iki jų dėjimo į radioaktyviųjų atliekų atliekyną“, patvirtinti VATESI viršininko 2017 m. liepos 31 d. įsakymu Nr. 22.3-132.
12.	Branduolinės saugos reikalavimai BSR-3.2.2-2016 „Radioaktyviųjų atliekų atliekynai“, patvirtinti 2016-11-30 VATESI viršininko įsakymu Nr. 22.3-188.
13.	Branduolinės saugos reikalavimai BSR-1.9.3-2016 „Radiacinė sauga branduolinės energetikos objektuose“, patvirtinti VATESI viršininko 2011-10-06 įsakymu Nr. 22.3-95.)
14.	Branduolinės saugos reikalavimai BSR-1.9.2-2018 „Radionuklidų nebekontroliuojamųjų radioaktyvumo lygių medžiagoms ir atliekoms, susidarantioms branduolinės energetikos srities veiklos su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais metu, nustatymas ir taikymas“
15.	Branduolinės saugos reikalavimai BSR-1.5.1-2019 „Branduolinės energetikos objektų eksploatavimo nutraukimas“
16.	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“
17.	Branduolinės saugos reikalavimai BSR-1.9.1-2017 „Radionuklidų išmetimo į aplinką iš branduolinės energetikos objektų normos ir reikalavimai radionuklidų išmetimo į aplinką planui“
18.	Branduolinės saugos reikalavimai BSR-3.2.1-2015 „Radioaktyviųjų atliekų priėmimo į paviršinį radioaktyviųjų atliekų atliekyną kriterijai“
19.	Branduolinės saugos reikalavimai BSR-1.8.9-2020 „Branduolinės energetikos objekto statiniai ir jų konstrukcijos“
Kiti teisės aktai ir normatyviniai dokumentai	
20.	HN 73:2018 Pagrindinės radiacinės saugos normos
21.	ISO 9001:2015 – kokybės valdymo sistemos standartas arba jam lygiavertis (angl. <i>Quality management systems</i>)
Tarptautiniai rekomendaciniai dokumentai	

Nr.	Normatyvinio teisės akto pavadinimas
22.	IAEA Safety standards series, Nr. RS-G-1.7. Application of the concepts of exclusion, exemption and clearance
23.	IAEA Safety standards series, Nr. GSG-18. Application of the concepts of clearance
24.	The Safety Case and Safety Assessment for the Disposal of Radioactive Waste. Specific Safety Guide No. SSG-23. IAEA, Vienna, 2012
25.	Near Surface Disposal Facilities for Radioactive Waste. Guide No. SSG-29. IAEA, Vienna, 2014
26.	Disposal of Radioactive Waste. Specific Safety Requirements No. SSR-5, IAEA, Vienna, 2011
27.	IAEA Safety Report Series, Nr. 44. Derivation of activity concentration values for exclusion, exemption and clearance
28.	The Safety Case and Safety Assessment for the Predisposal Management of Radioactive Waste. General Safety Guide No. GSG-3. IAEA, Vienna, 2013
29.	Fundamental Safety Principles. Safety Fundamentals No. SF-1 IAEA, Vienna, 2006
30.	Predisposal Management of Radioactive Waste. General Safety Requirements No. GSR Part 5. IAEA, Vienna, 2009
31.	IAEA GSR Part 3 "Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards", 2014
32.	IAEA GSR Part 6 "Decommissioning of Facilities", 2014
33.	IAEA Safety Report 67 "Monitoring for Compliance with Exemption and Clearance Levels", 2012
34.	IAEA Technical Report "Dismantling of Contaminated Stacks at Nuclear Facilities", 2005
35.	Decontamination Methodologies and Approaches, No. NW-T-1.38, IAEA, Vienna, 2023
36.	Decontamination and Dismantling of Radioactive Concrete Structures, OECD/NEA, 2011
37.	EU Waste Management Protocol version 2024 https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d63d5a8f-64e8-11ef-a8ba-01aa75ed71a1
IAE dokumentai	
38.	Valstybės įmonės Ignalinos atominės elektrinės saugai svarbaus produkto tiekėjų bei subtiekių vertinimo ir jų veiklos kontrolės tvarkos aprašas, DVSta-1708-4 (https://www.iae.lt/teisine-informacija/vidiniai-teises-aktai/103)
39.	VĮ Ignalinos atominės elektrinės galutinis eksploatavimo nutraukimo planas (patvirtinta LR energetikos ministro 2020 08 11 įsakymu Nr.1-248)
40.	IAE kontroliuojamos zonos pastatų betono eksperimentinių radiologinių tyrimų atlikimo ataskaita (PD-5), ArchPD-2345-76240v1, 2017-08-21 (171 puslapis).
41.	IAE užteršto betono kiekio įvertinimo ataskaita (PD-4), ArchPD-2345-77040v1, 2019-02-08 (48 puslapiai).
42.	IAE radiacinės saugos instrukcija, DVSeD-0512-2 (https://www.iae.lt/teisine-informacija/vidiniai-teises-aktai/103)
43.	Radiacinės saugos užtikrinimo, dirbant kontroliuojamoje zonoje, instrukcija, DVSeD-0512-7 (https://www.iae.lt/teisine-informacija/vidiniai-teises-aktai/103)
	Dauguma teisės aktų prieinami čia: https://vatesi.lrv.lt/lt/teisine-informacija/teises-aktai/

VIII. SKYRIUS SUTARTIES VALDYMAS

42. Sutarties vykdymo ir statuso aptarimai dažniausiai bus vykdomi ne rečiau kaip kas 2 savaites (naudojantis telekonferencijų priemonėmis, pvz Microsoft Teams platforma. Kiekvieno susitikimo rezultatai bus protokoluojami). Aptarimų dažnumas gali būti koreguojamas (atskiriems etapams ar konkrečių susitikimų laikas), apie tai iš anksto informavus Pirkėjas ir gavus pritarimą el. paštu kontaktinio asmens nurodyto Sutartyje arba kitaip sutarus raštu su IAE.
43. Tiekėjas kas mėnesį turi pateikti progreso ataskaitą, parengtą pagal projekto įgyvendinimo planą, pateikiant esamas rizikas ir iššūkius.

IX. SKYRIUS PASLAUGŲ GRAFIKAS

44. Paslaugų suteikimo trukmė – 18 mėnesių.
45. Paslaugų suteikimas bus skirstomas į šiuos pagrindinius etapus:
 - 45.1. Parengtas Kokybės užtikrinimo planas ir Projekto įgyvendinimo planas;
 - 45.2. Užduotis Nr. 1: Statuso ir Trūkumų Analizė dėl turimų duomenų apie statinių užterštumą, naudojamų metodų, poreikio atlikti papildomą modeliavimą ir kt. (angl. *status and gap analysis*)
 - 45.3. Užduotis Nr. 2: Projekto sprendinių vertinimo analizė su parinktu rekomenduotinu sprendiniu, pagal numatytus techninės specifikacijos reikalavimus (angl. *optioneering analysis*).
46. Užduočių terminai ir numatomi rezultatai pateikti lentelėje žemiau:

Lentelė 4 Paslaugų suteikimo etapai

Nr.	Užduotis	Terminas	Rezultatas
1.	Parengtas kokybės užtikrinimo planas (KUP) ir Projekto įgyvendinimo planas (kaip dalis KUP). Projekto įgyvendinimo planas gali būti koreguojamas, atsižvelgiant į atskirų etapų rezultatus (ar identifikavus papildomų matavimų poreikį) ir rekomendacijas, suderinus su IAE.	60 k. d. nuo Sutarties įsigaliojimo dienos	Parengtas ir suderintas KUP
2.	Statuso ir trūkumų analizės projektas	5 mėnesiai nuo Sutarties įsigaliojimo datos	Parengtas ataskaitos projektas, atliktas pristatymas.
3.	Statuso ir trūkumų analizės galutinis variantas	9 mėnesiai nuo Sutarties įsigaliojimo datos	Parengta ataskaita, pristatymas, paslaugų priėmimo aktas.
4.	Projekto sprendinių vertinimo analizės projektas	14 mėnesių nuo Sutarties įsigaliojimo datos	Parengta ataskaita, pristatymas.
5.	Projekto sprendinių vertinimo analizės galutinis variantas	18 mėnesių nuo Sutarties įsigaliojimo datos	Parengta ataskaita, pristatymas, paslaugų priėmimo aktas.

Siūlomi ataskaitų turinio pavyzdžiai pateikti 6 priede.

Projekto įgyvendinimo planas gali būti koreguojamas, apie tai iš anksto informavus IAE ir gavus pritarimą, atsižvelgiant į atskirų etapų rezultatus (ar jeigu būtų identifikuotas papildomų matavimų poreikis) ir rekomendacijas.

PRIEDAI

- Priedas 1. IAE aikštelės statiniai
- Priedas 2. Prognozuojama IAE aikštelės būklė, užbaigus eksploatavimo nutraukimą
- Priedas 3. IAE radioaktyviųjų atliekų tvarkymas
- Priedas 4. Informacija dėl atliktų radiologinių tyrimų statiniuose
- Priedas 5. Radionuklidų vektoriaus pavyzdžiai
- Priedas 6. Ataskaitų turinio pavyzdžiai

Atskirai pateikiami dokumentai:

Objektų aprašymas – Blokai

Objektų aprašymas – 150 pastato kompleksas

Objektų aprašymas – 157 statinio saugyklos



1 pav. IAE aikštelė. IAE aikštelėje yra technologiniai, gamybiniai, administraciniai pastatai, radioaktyviųjų atliekų tvarkymo, laikino saugojimo kompleksai ir kiti statiniai. Statiniai, kurie IAE kontroliuojamoje zonoje laikomi labiausiai užterštais (pažymėta geltonai):

- Blokai - 101/1 ir 101/2 pagrindiniai reaktorių pastatai sudaryti iš atskirų blokų (labiausiai užteršti A1 ir A2 blokai).

- 150 pastato kompleksas – skystųjų radioaktyviųjų atliekų tvarkymo kompleksas (150 statinys sujungtas su 151/154 statiniais (nuotekų ir vandens talpyklos). Šalia 150 pastato pastatytas ventiliacijos vamzdis (statinys 153), kurį su pastatu jungia ventiliacijos tunelis).
- 157 statinio saugyklos - 157 ir 157/1 yra kietųjų atliekų saugykla su išėmimo moduliais IM-3 ir IM-2.

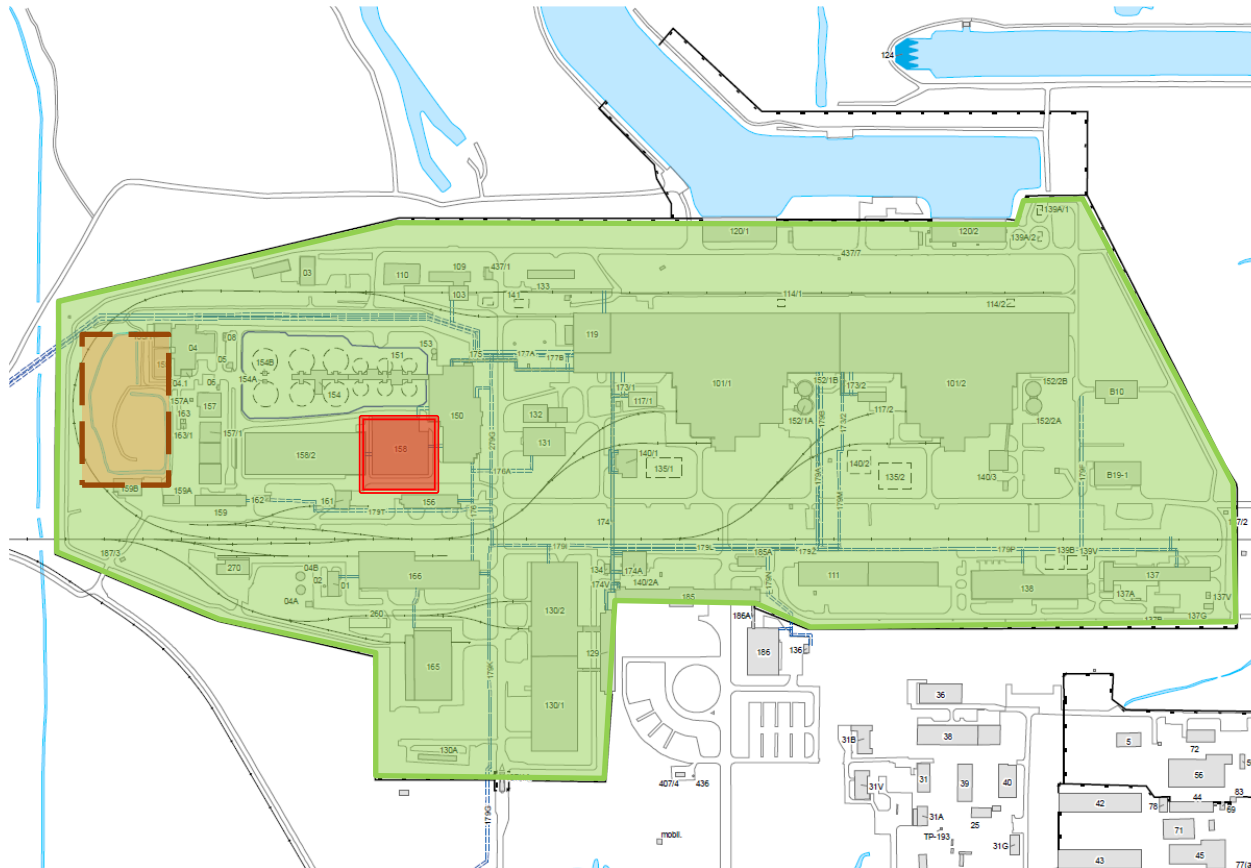
Statinio pavadinimas	Žymėjimas plane	Komentarai
Pagrindinio korpuso pastatas, kurį sudaro:	101/1	
– Reaktoriaus blokas su ventiliacijos vamzdžiu	A1	Ypač užterštas statinys
– Spec. cheminio vandens valymo korpuso blokas	B1	
– Pagalbinių technologinių sistemų korpuso blokas	V1	
– Turbinų salės blokas	G1	
– Deaeratoriaus blokas	D1	
– Pagalbinio korpuso blokas	D0	
– Termofikacijos įrenginio blokas	119	
Reaktoriaus avarinio aušinimo sistemos talpų pastatas	117/1	Atliekami galutiniai tyrimai, bus griauamas
Techninio vandens tiekimo siurblinė	120/1	Atliekami galutiniai tyrimai
Dujų išlaikymo kamera (požeminis statinys)	135/1	
Mažo druskingumo vandens kaupimo talpos	152/1a 152/1b	
Pagrindinio korpuso pastatas, kurį sudaro:	101/2	
– Reaktoriaus blokas su ventiliacijos vamzdžiu	A2	Ypač užterštas statinys
– Spec. cheminio vandens valymo korpuso blokas	B2	
– Pagalbinių technologinių sistemų korpuso blokas	V2	
– Turbinų salės blokas	G2	
– Deaeratoriaus blokas	D2	
Reaktoriaus avarinio aušinimo sistemos talpų pastatas	117/2	Atlaisvintas, parengtas griovimui
Galerija nuo 101/2 past. iki 117/2 past.	173/2	Atlaisvintas, parengtas griovimui
Techninio vandens tiekimo siurblinė	120/2	Atliekami galutiniai tyrimai
Dujų išlaikymo kamera (požeminis statinys)	135/2	
Mažo druskingumo vandens kaupimo talpos	152/2a 152/2b	
Skystųjų radioaktyviųjų atliekų perdirbimo korpusas	150	Daroma prielaida, kad šiame statinyje yra didelis užterštumas
150 past. ventiliacijos kaminas	153	
Komunikacijų estakada tarp 101/1 past. ir 150 past.	175	

Nuotekų (drenažų) kaupimo talpos	151	Daroma prielaida, kad šiame statinyje yra didelis užterštumas
Nuotekų kaupimo ir išvalyto vandens talpos	154 154 a,b	Daroma prielaida, kad šiame statinyje yra didelis užterštumas
Mažo aktyvumo kietųjų radioaktyviųjų atliekų saugykla	155 155/1	
Trumpaamžių ir ilgaamžių labai mažo aktyvumo, mažo ir vidutinio aktyvumo kietųjų atliekų saugykla su išėmimo modulių (IM-3)	157	Daroma prielaida, kad šiame statinyje yra didelis užterštumas
Trumpaamžių ir ilgaamžių labai mažo aktyvumo, mažo ir vidutinio aktyvumo kietųjų radioaktyviųjų atliekų saugyklos vent. kamera	157a	Daroma prielaida, kad šiame statinyje yra didelis užterštumas
Trumpaamžių ir ilgaamžių labai mažo aktyvumo, mažo ir vidutinio aktyvumo kietųjų radioaktyviųjų atliekų saugykla su išėmimo modulių (IM-2)	157/1	Daroma prielaida, kad šiame statinyje yra didelis užterštumas
B2-1 projekto apimtyje įrengti įrenginiai (išėmimo modulis, rūšiavimo modulis, pagalbinė įranga, teritorija)	B2	
Specialusis mašinų garažas ir plovykla	159	
Pramoninių atliekų tvarkymo kompleksas	159b	
Pramoninių atliekų atliekynas („poligonas“)	155/2, 3, 4	
Medžiagų radioaktyvumo (nebekontroliuojamieji lygiai) matavimo įrenginys	B10	
Rezervinė dyzelinė elektrinė	111	
Dyzelinio kuro rezervuarai	112	Atlaisvintas, parengtas griovimui
Remonto dirbtuvės	130/2	
Sanitarinės švarklos	140/1 140/2a	
Galerijos	174, 173/1, 174a	
Specialioji skalbykla	156	
Šviežio branduolinio kuro sandėlis (tik 01 patalpa)	165	
Administracinis pastatas	185	
IAE apsaugos pastatas	185a	
Autokontrolinės saugomoje teritorijoje	187/1a 187/2	
Kontrolinė saugomoje teritorijoje	187/3	

Prognozuojama IAE aikštelės būklė, užbaigus Eksploatavimo nutraukimą

GENP nustatyta prognozuojama IAE aikštelės būklė. Schemoje pažymėti objektai, kurie lieka BEO. Schema yra preliminarini ir gali keistis.

Prognozuojama IAE aikštelės būklė, užbaigus eksploatavimo nutraukimą.

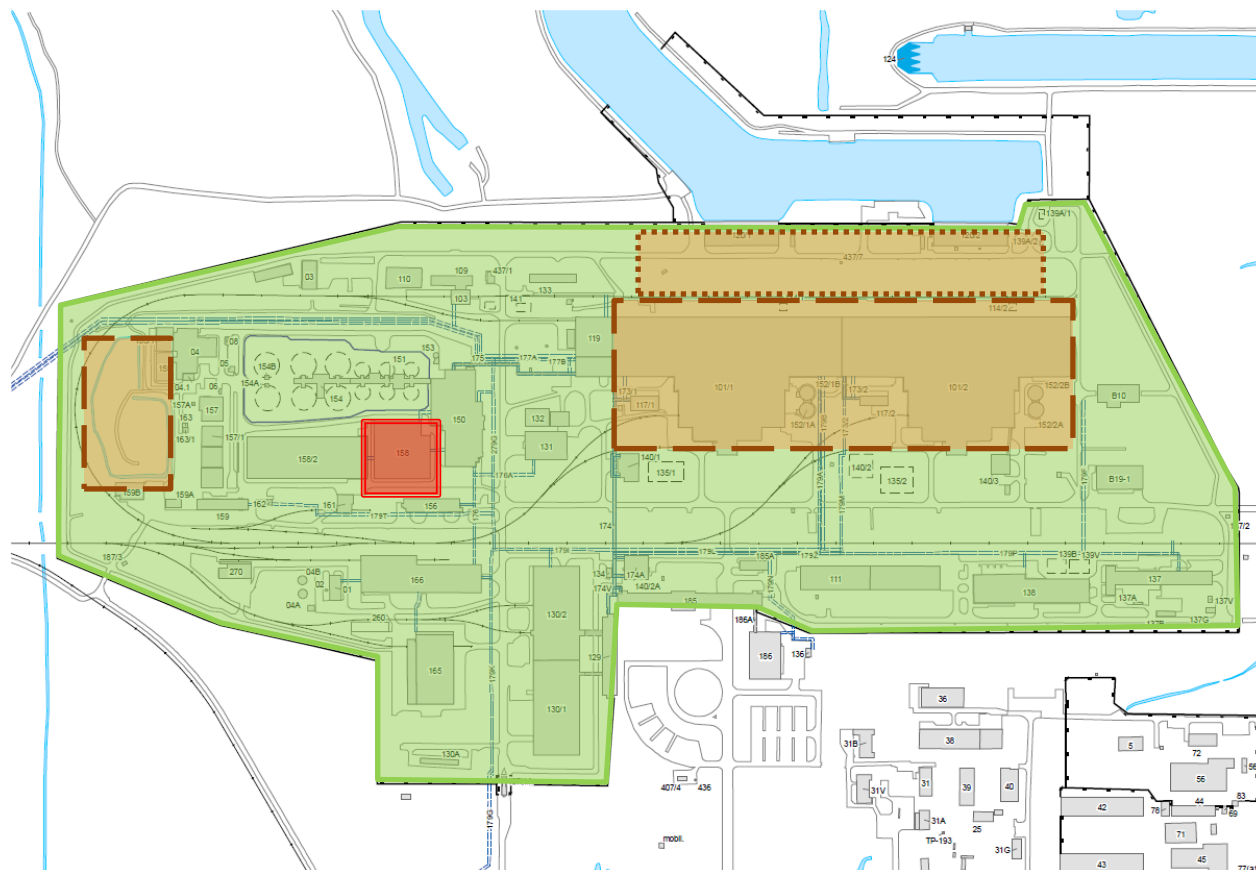


Nebekontroliuojami
lygiai

Pritaikyti SNRL

Liekantys BEO -
Bitumuotų RA
laikinoji saugykla.

Prognozuojama IAE aikštelės būklė, jei blokų teritorijoje bus taikomi SNRL.



Nebekontroliuojami
lygiai

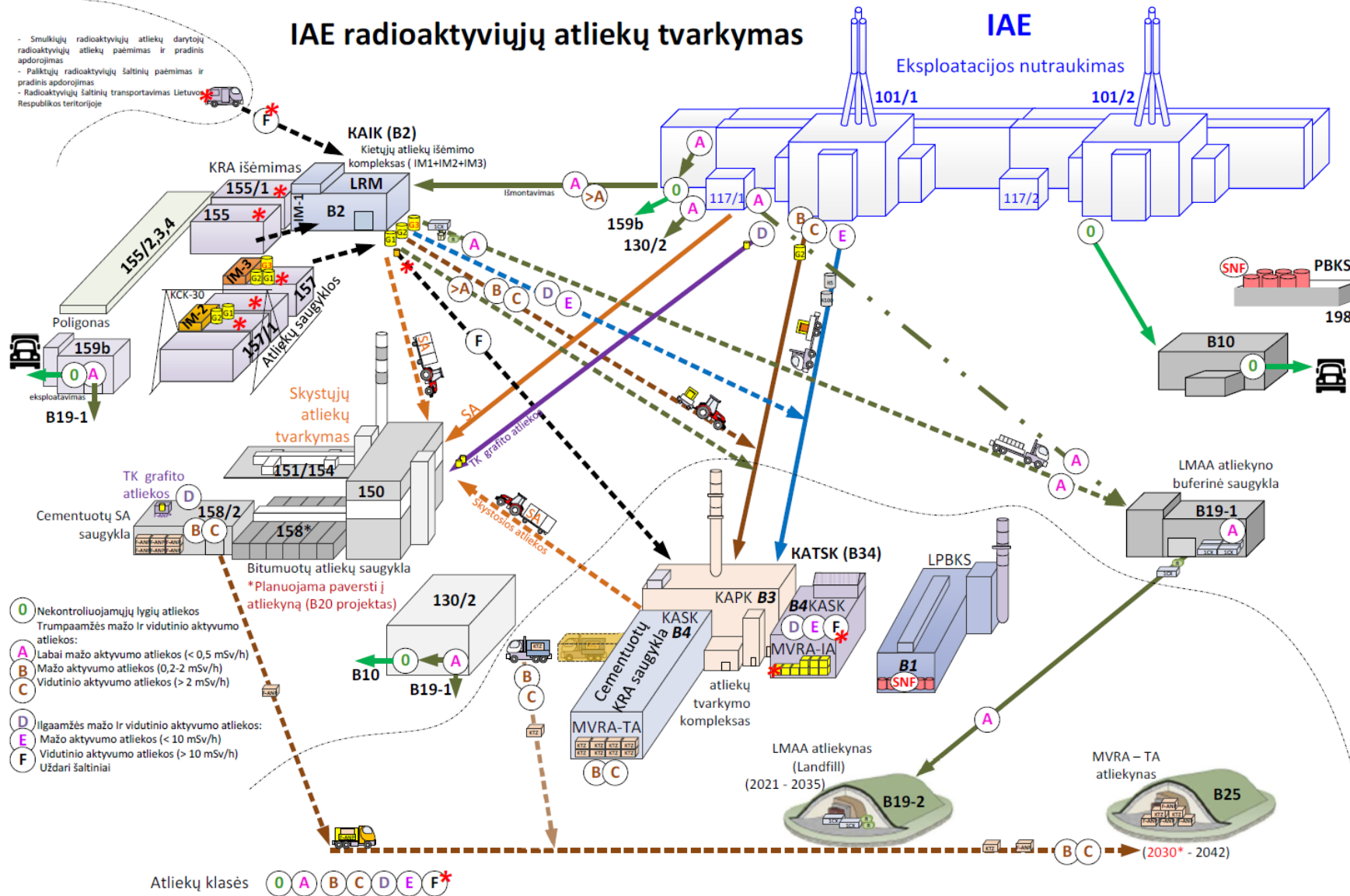
Pritaikyti SNRL

Pritaikyti SNRL:
cirkuliaciniai
vamzdynai

Liekantys BEO -
Bitumuotų RA
laikinoji saugykla.

IAE radioaktyviųjų atliekų tvarkymas

- Smulkiųjų radioaktyviųjų atliekų dantųjų radioaktyviųjų atliekų paėmimas ir pradinis apdorojimas
- Pakitųjų radioaktyviųjų šaltinių paėmimas ir pradinis apdorojimas
- Radioaktyviųjų šaltinių transportavimas Lietuvos Respublikos teritorijoje



Nuo 2006 m. IAE buvo vykdomi radiologinio apibūdinimo ir inžinerinės inventORIZacijos procesai. Siekiant įvertinti užteršto betono kiekį, 2015 m. buvo sudarytos visų IAE kontroliuojamos zonos patalpų duomenų bazė. Pagal užteršto betono mėginių radiologinius tyrimus buvo atliktas patalpų sugrupavimas. Neturint duomenų apie patalpos radiologinius parametrus (gama spinduliuotės LDG ir paviršių užterštumą), buvo remiamasi istoriniu vertinimu.

3 klasė: gama spinduliuotės LDG patalpoje neviršija $0,2 \mu\text{Sv/h}$, o užterštumas – $0,4 \text{ Bq/cm}^2$.

2 klasė: gama spinduliuotės LDG patalpoje ribose $0,21 \div 0,24 \mu\text{Sv/h}$, o užterštumas – $0,41 \div 4,0 \text{ Bq/cm}^2$.

1 klasė: gama spinduliuotės LDG patalpoje viršija $0,24 \mu\text{Sv/h}$, o užterštumas – $4,0 \text{ Bq/cm}^2$.

Visos patalpos buvo sugrupuotos į 3 grupes pagal betono užterštumo tipą, remiantis keliais kriterijais: patalpos klasė pagal taršos tikimybę, pagal patalpoje sumontuotą radionuklidais užterštą įrangą arba sistemas, eksploatavimo istoriją, įskaitant neįprastus įvykius šiose patalpose (neįprastų įvykių duomenų bazės analizė).

Patalpos, kuriose yra maža taršos tikimybė (3 klasė ir 0 grupė), atitinka šias sąlygas: eksploatuojant IAE jos priskirtos 3 kategorijai pagal radiacinės saugos reikalavimus, pagal atliktus įrangos radiologinius tyrimus jie atitinka 3 taršos klasei. Po įrangos išmontavimo, patalpos funkcija nepasikeitė, avarinių ar neįprastų įvykių, susijusių su radioaktyvios taršos susidarymu nebuvo.

Patalpos, kuriose yra didelė taršos tikimybė, priskiriamos 1-2 klasei pagal įrangos radiologinius tyrimus. Jos skirstomi į 2 grupes:

2 grupė – tai patalpos, kuriose vyrauja antrinis betoninių konstrukcijų užterštumas. Jos skirstomos į patalpas, kuriose buvo atliekami įrangos išmontavimo darbai (2-1), o likusi dalis (2-2);

1 grupė – tai patalpos, kuriose vyrauja pirminis užterštumas, jos suskirstytos į 4 pogrupius:

- užterštos gamybinės veiklos metu, kuriose buvo atliekami įrangos išmontavimo darbai (1-1);
- užterštos vykdant gamybinius procesus (1-2);
- kurių paviršiai padengti metalo plokštėmis, ir atlieka betoninių konstrukcijų apsaugines funkcijas (1-3);
- užterštos neįprastų įvykių metu (1-4).

Pagal parengtą IAE kontroliuojamos zonos pastatų betono eksperimentinių radiologinių tyrimų programą, tyrimai buvo vykdomi 1,5 metų (nuo 2016 m. sausio mėn. iki 2017 m. liepos mėn.). Iširtos 83 visų grupių ir pogrupių IAE kontroliuojamos zonos patalpos. Buvo atlikti 5949 dozimetriniai matavimai, taip pat 3689 pagrindiniai tyrimų matavimai, susidedančių iš 83 gama spinduliuotės LDG kartogramų parengimo, 76 viso gama spektro matavimus patalpoje ir 3530 matavimų, atliktų stacionariu gama spektrometru iš betono konstrukcijų paimtų mėginių. Tyrimams atlikti buvo taikoma tokia matavimo ir mėginių ėmimo metodika:

- *Patalpose, kuriose taršos tikimybė yra maža, buvo imti mėginiai (kernai), siekiant patvirtinti, kad užterštumo nėra. Vienoje patalpoje buvo imta ne mažiau kaip 2 mėginiai, o mėginių ėmimo gylis buvo ne mažiau kaip 50 mm. Nustačius, kad gama nuklidų aktyvumas kerno mėginyje viršija normatyviniuose dokumentuose nurodytus lygius (atlaisvinimo nuo tolimesnės kontrolės), tolesni tyrimai atliekami pagal patalpų, kuriose vyrauja antrinis užterštumas, algoritmą.*

Be to, šio tipo patalpoms taikomas bendro gama spektro paėmimo patalpoje metodas. Gama spektrometras įrengiamas patalpos (arba jos dalies) centre. Vėliau gautas spektras analizuojamas (lyginamas su etaloniniu spektru);

- *Patalpose, kuriose vyrauja antrinis užterštumas (2 grupė), matavimai ir mėginių ėmimas atliekami pagal šį algoritmą:*
- *Betono konstrukcijos tikrinamos ar nėra pirminio užterštumo, matuojant gama spinduliuotės LDG. Jei gama spinduliuotės LDG pasiskirstymas tolygus (nėra karštų taškų), kernai imami po 1 mėginį iš 10 m^2 grindų plote ir po 1 mėginį 20 m^2 sienų plote, o mėginių ėmimo gylis yra ne mažesnis kaip 50 mm. Nustačius, kad gama nuklidų aktyvumas kerno mėginyje viršija normatyviniuose dokumentuose nurodytus lygius (atlaisvinimo nuo tolimesnės kontrolės), didinamas mėginio ėmimo gylis;*

- jeigu konstrukcijos yra su padidinta gama spinduliuotės LDG (daugiau kaip 5 kartus viršija foną), tolesni tyrimai šioje patalpoje atliekami pagal algoritmą, priskirtą stipriai užterštoms patalpoms;
- jei patalpoje esančių betoninių konstrukcijų gama spinduliuotės LDG neviršija $0,5 \mu\text{Sv/val.}$ vertės, gama spinduliuotės spektras nustatomas nešiojamuoju spektrometru. Atliekant matavimus prietaisas pastatomas patalpos centre (arba, jei reikia, jos dalyje);
- jei patalpoje esančių betoninių konstrukcijų gama spinduliuotės LDG neviršija $8 \mu\text{Sv/h}$, atliekami tiesioginiai beta taršos matavimai, kurie vykdomi dedant detektorių arti betono paviršiaus.

Labiausiai užterštų patalpų (1 grupė) matavimai ir kernų mėginių ėmimas atliekami pagal algoritmą:

- nustatomos vietos, kuriose yra padidėjęs gama spinduliuotės LDG nuo patalpoje esančių betoninių konstrukcijų. Šiose vietose kernai paimami maksimaliame gylyje (priklausomai nuo grindų storio ir betono sluoksnio). Sąlyga, leidžianti sumažinti mėginių ėmimo gylį, yra ta, kad jau paimtuose betono mėginiuose nustatomas gama spinduliuotę skleidžiančių nuklidų aktyvumas mažesnis už normatyviniuose dokumentuose nurodytus lygius (atlaisvinimo nuo tolimesnės kontrolės);
- sekantys mėginių ėmimo taškai nustatomi pagal spindulį (didžiausias žingsnis – 500 mm). Šiuose taškuose matuojamas gama spinduliuotės LDG. Remiantis jau paimtų kernų gama spektrometrinių matavimų rezultatais, nustatomas reikiamas mėginių ėmimo gylis;
- jei gama spinduliuotės LDG iš betoninių konstrukcijų ženkliai mažesnis (nutolus nuo užterštumo židinių), paimami kernai nustatyti antrinio užterštumo lygiui konstrukcijose. Kernai imami po 1 mėginį iš 10 m^2 plote, o mėginių ėmimo gylis turi būti ne mažesnis kaip 50 mm. Jei mėginio kerne aptinkamas gama spinduliuojančių nuklidų aktyvumas, viršijantis normatyviniuose dokumentuose nurodytus lygius (atlaisvinimo nuo tolimesnės kontrolės), mėginio paėmimo gylis padidinamas.
- jei patalpos grindyse įrengta specialioji kanalizacija, latakai ar praėjimai, kernai imami arčiausiai jo, maksimaliame gylyje (priklausomai nuo perdangos storio). Sąlyga, leidžianti sumažinti mėginių ėmimo gylį, yra ta, kad jau paimtuose betono mėginiuose nustatomas mažesnis gama spinduliuotės nuklidų aktyvumas nei normatyviniuose dokumentuose nurodyti lygiai (atlaisvinimo nuo tolimesnės kontrolės);
- kernai taip pat imami iš vertikalių konstrukcijų, siekiant nustatyti antrinio užterštumo lygį jose. Kernai imti po 1 mėginį iš 20 m^2 plote, o mėginių ėmimo gylis – ne mažesnis kaip 50 mm. Jei paimtame kerne aptinkamas gama spinduliuojančių nuklidų aktyvumas viršija normatyviniuose dokumentuose nurodytus lygius (atlaisvinimo nuo tolimesnės kontrolės), mėginių ėmimo gylis didinamas.

Labiausiai užterštos buvo patalpos, kuriose buvo pirminis užterštumas, ir patalpos, kurios buvo paveiktos neįprastų įvykių padariniais. Remiantis atliktų tyrimų rezultatais, vidutinė betono dalis, kurią reikia pašalinti:

- patalpos su maža taršos tikimybe (0 grupė) – 1,29%;
- patalpos su antrine radioaktyviaja betono konstrukcijų tarša (2 grupė) – 3,39 proc.;
- patalpos su pirmine betoninių konstrukcijų radiologine tarša (1 grupė). Papildomai išskaidyta į pogrupius:

1-1 pogrupis. Gamybinės veiklos metu užterštos patalpos, kuriose buvo sumontuota pagrindinė G, V, D blokų ir pagalbinė A ir B blokų įranga. Vidutinė užteršto betono dalis – 5,42 %;

1-2 pogrupis. Gamybinės veiklos proceso metu užterštos patalpos, kuriose buvo sumontuota pagrindinė A, B blokų technologinė ar vandens valymo įranga, 150 pastato ir kt. Vidutinė užteršto betono dalis – 23,3 %;

1-3 pogrupis. Gamybinės veiklos proceso metu užterštos patalpos, kuriose buvo sumontuota pagrindinė A, B blokų, 150 pastato ir kt. pastatų pagrindinė technologinė įranga. Patalpų paviršius padengtas metalinėmis plokštėmis, atliekančiomis betono konstrukcijų apsaugines funkcijas. Vidutinė užteršto betono dalis – 17,7 %;

1-4 pogrupis. Patalpos, užterštos radionuklidais, neįprastų įvykių metu, susijusių su RA taršos išplitimu. Vidutinė užteršto betono dalis – 28,8 %.

2017 m. buvo baigtas visų IAE kontroliuojamos zonos patalpų gelžbetoninių konstrukcijų inžinerinis inventorizavimas. Vertinimo metu buvo remtasi inžineriniais architektūriniais ir statybiniais brėžiniais.

Kadangi patalpų sienos, grindys ir lubos priklauso kelioms gretimoms patalpoms, nustatant gelžbetoninių konstrukcijų kiekį, buvo daroma prielaida, kad pusė gelžbetoninių konstrukcijų tūrio priklauso tam tikrai patalpai. Grindys arba lubos yra išorinė patalpos siena, visas gelžbetoninių konstrukcijų tūris priklauso šiai patalpai. Duomenys pateikti lentelėje stulpelyje „Betono tūris, m³“. Remiantis gautais duomenimis, apskaičiuotas užteršto betono kiekis.

Eil. Nr.	Pastatas, statinys	Betono tūris, m ³ , 2018 m.	Užteršto betono tūris, m ³	Užteršto betono dalis statinyje, %	Betono dalis nuo bendro betono tūrio, %
1	Blokas A1	131863,130	22405,444	16,991	31,238
2	Blokas B1	16607,400	1655,661	9,969	2,308
3	Blokas B1	12432,356	348,728	2,805	0,486
4	Blokas G1	86271,048	3678,115	4,263	5,128
5	Blokas D1	51242,416	2753,830	5,374	3,839
6	Blokas D0	7401,300	180,196	2,435	0,251
7	Blokas A2	131888,480	19082,631	14,469	26,606
8	Blokas B2	16665,200	1676,678	10,061	2,338
9	Blokas B2	12467,300	333,752	2,677	0,465
10	Blokas G2	88465,398	3731,854	4,218	5,203
11	Blokas D2	51243,000	3472,709	6,777	4,842
12	119 pastatas	4595,300	59,279	1,290	0,083
13	117/1 pastatas	2807,000	69,263	2,468	0,097
14	117/2 pastatas	1807,300	51,922	2,873	0,072
15	129 pastatas (nugriautas)	1104,600	1,120	0,101	0,002
16	130/2 pastatas	15991,100	1092,941	6,835	1,524
17	135/1,2 pastatas	3136,600	730,828	23,300	1,019
18	140/1 pastatas	1295,800	24,708	1,907	0,034
19	140/2A pastatas	2442,900	40,794	1,670	0,057
20	150 pastatas	28163,789	2356,042	8,366	3,285
21	151/154, 154A,B statinys	18137,400	3248,809	17,912	4,530
22	152/1A,B, 152/2A,B statinys	2466,000	355,201	14,404	0,495
23	153 statinys	627,000	26,426	4,215	0,037
24	155/1, 155/1 statinys	1290,100	222,509	17,247	0,310
25	156 statinys	3306,200	84,609	2,559	0,118
26	157, 157/1 statinys	9671,900	1689,590	17,469	2,356
27	158 statinys	9556,800	1496,225	15,656	2,086
28	158/2 pastatas	15203,800	729,874	4,801	1,018
29	159, 159B pastatai	1248,300	34,175	2,738	0,048
30	165 pastatas	977,800	33,147	3,390	0,046
31	173/1,2, 174, 174A,B,C statinys	924,000	11,920	1,290	0,017
32	175 statinys	956,400	44,992	4,704	0,063
Viso:		732257,117	71723,971	9,795	100,000

Kodavimas	NV-G1-3		NV-A1-1
Nustatymo data	2007-05-31		2018-01-01
Nuklidas/ atraminis nuklidas	Co-60	Cs-137	Co-60
¹⁴ C	8,77E-04	-	9,80E-03
³⁶ Cl	-	-	1,00E-03
⁵⁴ Mn	1,70E-01	-	1,80E-04
⁵⁵ Fe	4,20E+00	-	5,50E+00
⁵⁹ Ni	2,25E-03	-	3,10E-03
⁶⁰ Co	1,00	-	1,00
⁶³ Ni	2,70E-01	-	3,60E-01
⁶⁵ Zn	1,56E-04	-	5,70E-09
⁹⁰ Sr	1,70E-03	-	3,50E-02
⁹³ Zr	3,60E-05	-	2,60E-02
^{93m} Nb	2,95E-01	-	6,40E-01
⁹⁴ Nb	2,30E-02	-	2,50E-02
⁹⁹ Tc	1,97E-05	-	8,00E-05
^{110m} Ag	1,00E-03	-	1,10E-08
¹²⁹ I	-	4,73E-07	1,20E-06
¹³⁴ Cs	-	9,00E-02	1,90E-03
¹³⁵ Cs	-	-	1,90E-06
¹³⁷ Cs	-	1,00	4,30E-01
²³⁴ U	4,38E-07	-	5,60E-07
²³⁵ U	8,73E-09	-	1,40E-08
²³⁸ U	1,37E-07	-	1,60E-07
²³⁷ Np	2,78E-08	-	2,50E-08
²³⁸ Pu	1,45E-04	-	1,10E-04
²³⁹ Pu	6,96E-05	-	7,10E-05
²⁴⁰ Pu	1,18E-04	-	9,10E-05
²⁴¹ Pu	8,56E-03	-	8,30E-03
²⁴¹ Am	1,97E-04	-	5,10E-04
²⁴⁴ Cm	9,82E-05	-	1,40E-04
¹⁵² Eu	-	-	2,70E-02
¹⁵⁴ Eu	-	-	1,90E-02

Statuso ir Trūkumų analizė ataskaita

(siūlomas ataskaitos turinys)

1. Santrauka

- Trūkumų analizės tikslų apžvalga.
- Pagrindinės išvados.
- Identifikuotų trūkumų svarba įgyvendinant projektą.

2. Įvadas

- Trūkumų analizės apimtis ir tikslas.
- IAE užterštų konstrukcijų ir radioaktyviųjų atliekų tvarkymo apžvalga.
- Trūkumų analizės ryšys su galimybių analize ir bendru IAE eksploatavimo nutraukimo planu.

3. Esamos situacijos apžvalga

3.1. IAE užterštos konstrukcijos ir užteršto betono vertinimas

3.2. Aktualus eksploatavimo nutraukimo planas

4. Statuso ir trūkumų analizė

4.1. Išsami esamų duomenų apžvalga:

4.2. Radioaktyviųjų medžiagų kiekybinė analizė.

4.3. Trūkumų analizė ir ateities vertinimo planas

5. Identifikuotų trūkumų poveikis projekto tikslams

6. Papildomų matavimų poreikis

7. Trūkumų šalinimo rekomendacijos

7.1. Trūkumų apibendrinimas

7.2. Rekomendacijos patobulinimams

8. Išvados

- Pagrindiniai trūkumai.
- Trūkumų šalinimas ir poveikio mažinimas su tikslu pasiekti projekto tikslus ir atitikti reguliacinius reikalavimus.
- Sekantys žingsniai, atliekant sprendinių vertinimą.

Projekto sprendinių vertinimo ataskaita

(siūlomas ataskaitos turinys)

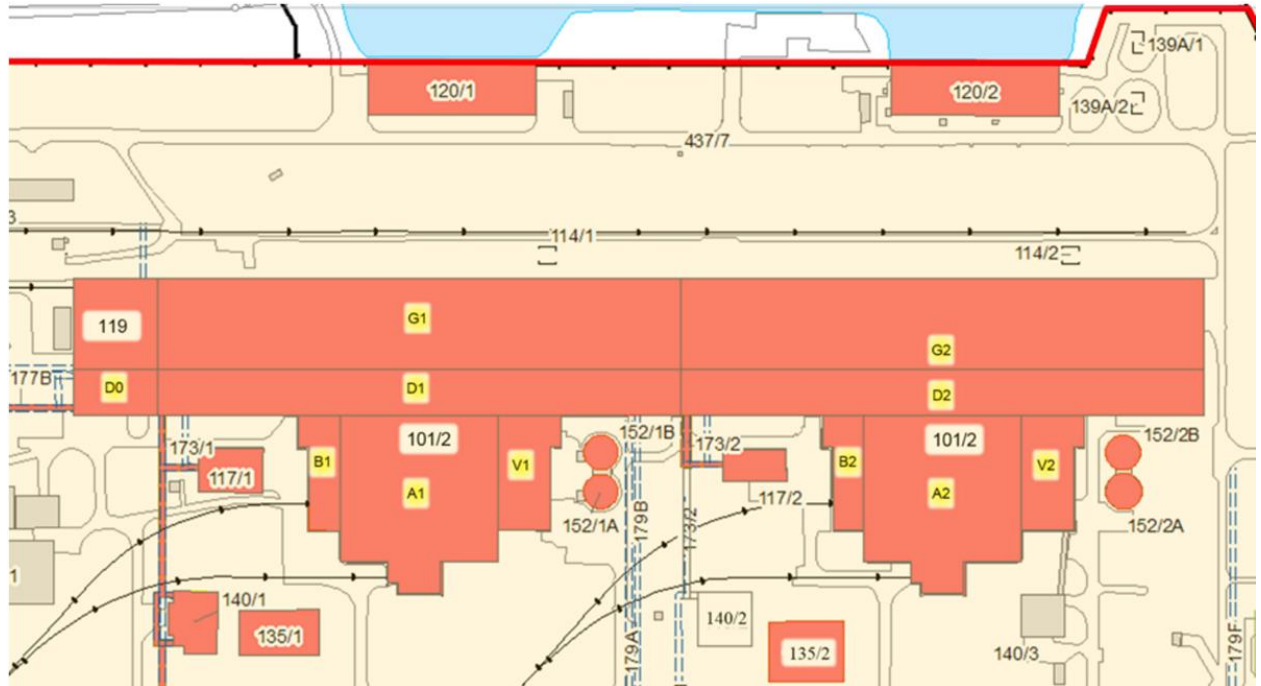
1. Santrauka
2. Įvadas
3. Alternatyvų vertinimo aprašymas, prielaidos
4. Geroji užsienio praktika
5. Išsamus galimų variantų aprašymas, galimų ir tinkamų alternatyvų parinkimas
 - 5.1. Betono dezaktyvavimas
 - 5.2. Griovimas
 - 5.3. Atliekų apdorojimas/atskyrimas
 - 5.4. Atliekų sutvarkymas
6. Netinkamų sprendinių atrinkimas
7. Atitikties matrica
8. Sprendinių reitingavimas
9. Sprendimo priėmimo modelis ir parinkimo procesas
10. Siūlomas rekomenduotinas sprendimas
 - 10.1. Planavimas
 - 10.2. Biudžeto vertinimas
 - 10.3. Rizikos ir neapibrėžtumai
 - 10.4. Saugos užtikrinimas
11. Išvados ir rekomendacijos

Priedai – naudoti modeliavimai, skaičiavimai ir atliktos analizės

Statinių aprašymai:

101/1 pastato (pagrindinio korpuso pastatas, įskaitant 119) aprašymas

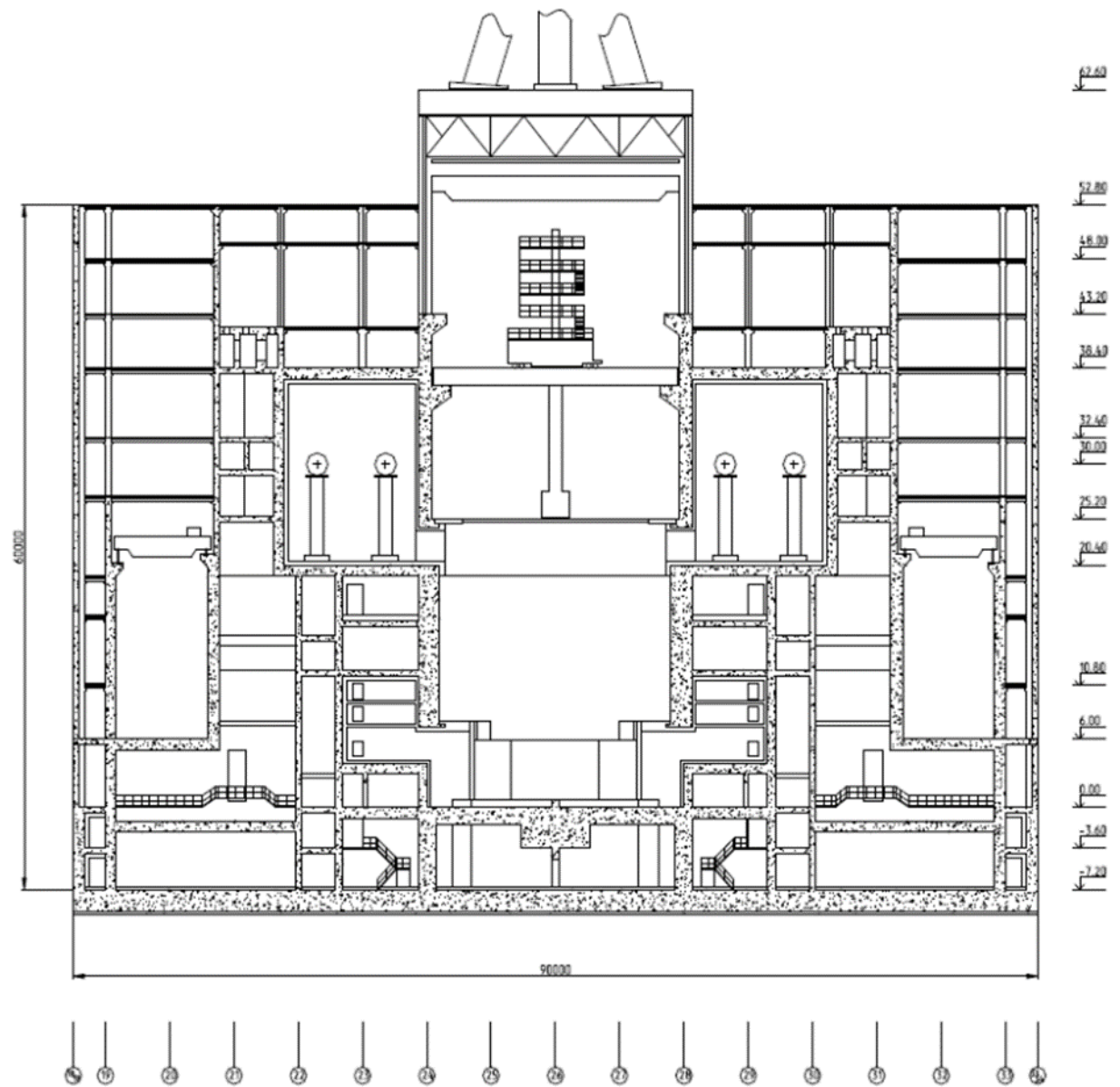
101/1 pastatas yra už 400 m nuo Drūkšių ežero kranto. IAE aikštelė, kurioje yra pastatas, yra pietinėje ežero pakrantėje, už 6 km nuo Visagino miesto (1 pav.).



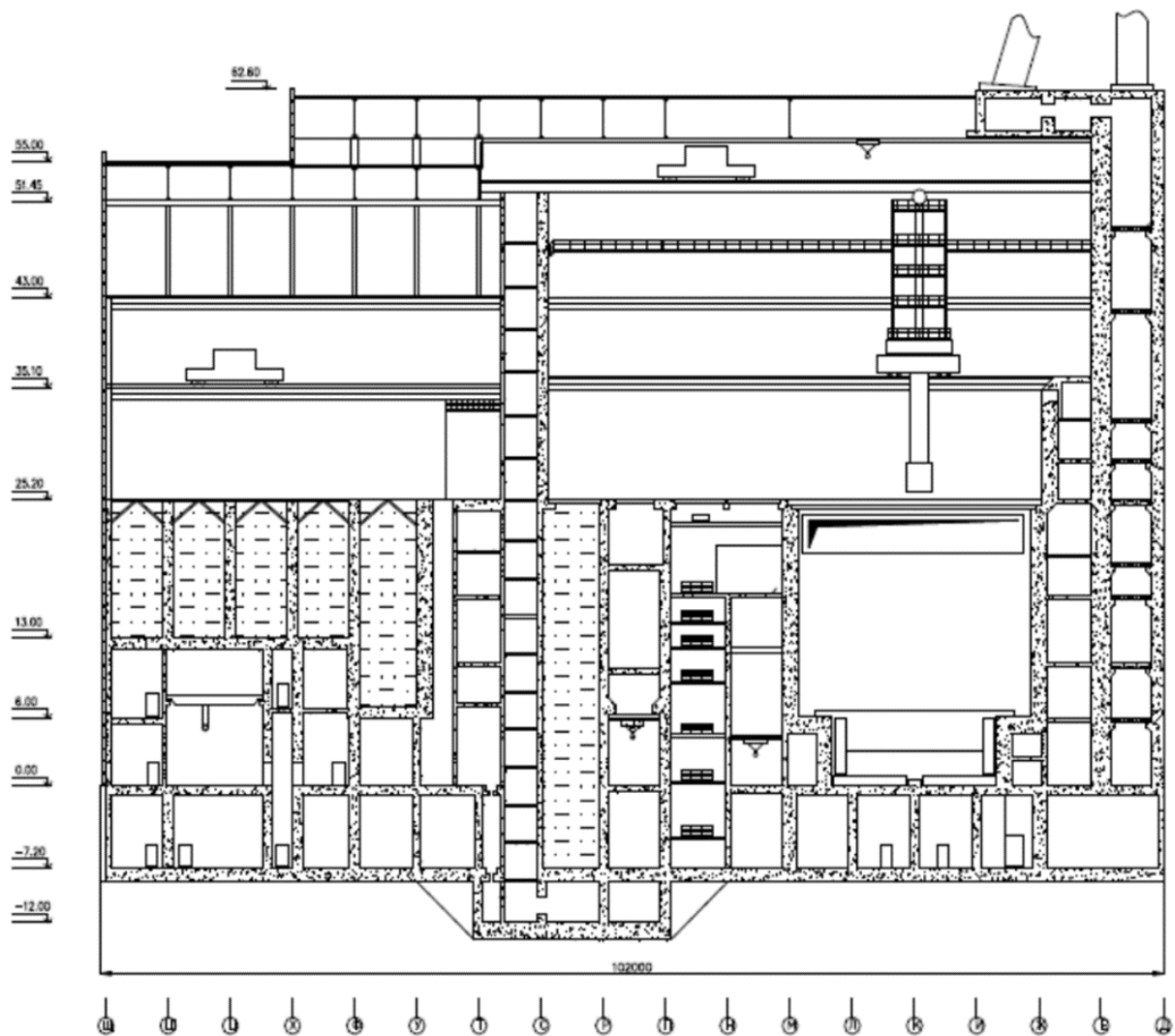
1 pav. Statinių išdėstymo schema

IAE 1-ojo energijos bloko pagrindinio korpuso pastatą sudaro:

A1 bloko pastatas yra pagrindinio korpuso centrinėje dalyje, ašyse 18/19-33/34, tarp D-ŠČ (Д-Щ) eilių. A1 blokas – stačiakampio formos daugiaaukštis pastatas su rūsiu altitudėse -12,00 m ir -7,20 m, ašyse 18/19-33/34, tarp eilių D-X, matmenys 90x84 m, su 24x18 m išsikišusia dalimi ašyse 24-28, tarp eilių X-ŠČ (Х-Щ) ir mūriniu priestatu (priestato matmenys 6x10 m) ašyse 23-24, tarp eilių X-Š.



2 pav. A1 bloko A-A pjūvis



3 pav. A1 bloko B-B pjūvis

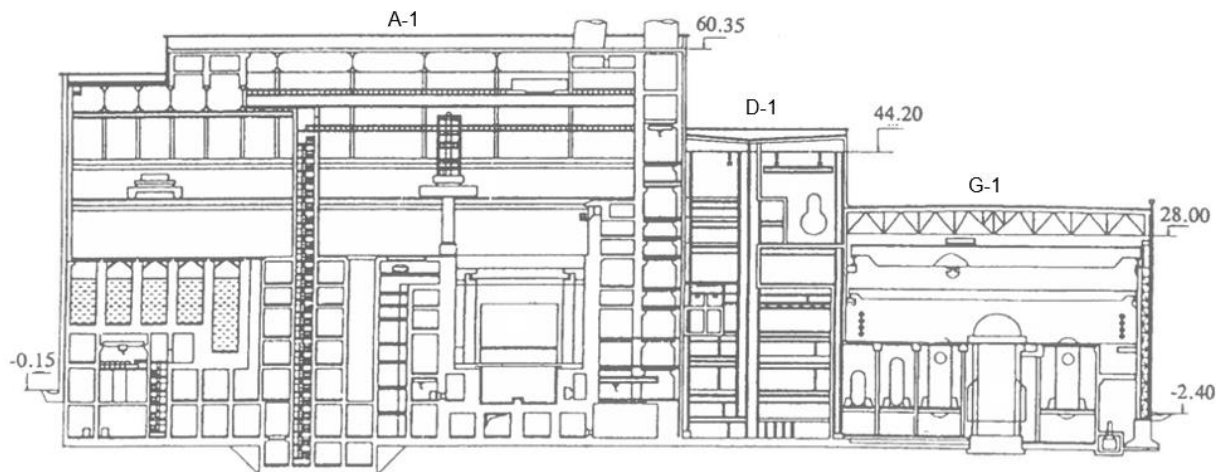
Pastato santykinis aukštis yra +62,6 m. (Pav. 2,3) Pastato konstrukcijos – monolitinės ir surenkamos. Pamatai – 1500 mm storio monolitinio gelžbetonio plokštė. Plokštės medžiaga – sunkusis hidrotechninis M300 stiprumo klasės betonas. Plokštė yra 9,00 m gylyje, o ašyse 24-28, tarp P-T eilių -13,80 m gylyje. Hidroizoliacija po plokšte – armuota stiklo audiniu bitumo ir gumos mastika. Požeminės dalies konstrukcijos yra monolitinės. Antžeminės dalies kolonos yra monolitinės ir surenkamos: gelžbetoninės ir metalinės. Laikančiosios sienos – monolitinės. Perdangos – monolitinės, surenkamosios monolitinės ir surenkamosios. Pertvaros – gelžbetoninės ir mūrinės (plytų mūro). Išorinės sienos – iš keramzitbetonio plokščių ir plytų. Danga – surenkama gelžbetonio ant rygelių ir metalinių santvarų, monolitinė. Ventiliacijos vamzdį ant stogo sudaro 3 dujų ventiliacijos vamzdžiai Ø4,8 m su pagrindu altitudėje +62,60 m. Vienas vamzdis yra vertikalus iki altitudės +159,00 m, kiti du – pasvirę iki altitudės +122,00 m ir iki altitudės +152,40 m vertikalūs. Stogas yra plokščias su vidiniu vandens nuvedimu, įrengtas iš ruberoido, uždengtas mineralinės vatos izoliacinėmis plokštėmis su papildomu ritininės plėvelės dangos sluoksniu iš „Wolfen“ medžiagos.

B1 bloko pastatas yra pagrindinio korpuso dešinėje pusėje, 33/34-39/40 ašyse, tarp D-T eilių. B1 blokas – daugiaaukštis stačiakampio formos pastatas su rūsiu -7,20 m altitudėje, su išsikišusia dalimi (30x66 m) ašyse 33/34-38/39, tarp eilių D-T, ašyse 38/39-39/40, tarp eilių D-I įrengta plytų mūro laiptinė ir lifto šachta, matmenys 6x18 m. Pastato viršaus santykinis aukštis yra +35,00 m. Pastato karkasas – surenkamas monolitinis. Pastato statybinių konstrukcijų ir stogo panašios į A1 bloko, tik jame nėra metalinių kolonų, santvarų ir monolitinės dangos.

V1 bloko pastatas yra pagrindinio korpuso kairėje pusėje, 14/15-18/19 ašyse, tarp D-T eilių.

V1 blokas – stačiakampio formos daugiaaukštis pastatas su rūsiu -7,20 m altitudėje, su išsikišusia dalimi (18x66 m) ašyse 15/16-18/19, tarp D-T eilių, ašyse 14/15-15/16, tarp eilių D-I įrengta laiptinė su lifto šachta, matmenys 6x18 m. Pastato viršaus santykinis aukštis yra +35,00 m. Kitais atžvilgiais pastato aprašymas panašus į B1 bloko.

G1 bloko pastatas yra 101/1 pastato šiaurinėje pusėje, 1-51 ašyse; tarp A-B eilių. G1 blokas – stačiakampio formos vieno tarpatramio skirtingų aukštų pastatas su rūsiu -6,40 m altitudėje, kurio matmenys 300x51 m, A eilės aukštis +32,80 m, B eilės aukštis +34,0 m (Pav. 4).



4 pav. 1 Bloko įrenginių B-B pjūvis

Pamatai – monolitinė gelžbetoninė plokštė su gelžbetoninėmis kolonų atramomis ir surenkamomis monolitinėmis turbogeneratorių atramomis. Laikančiosios sienos ir perdangos – monolitinės ir surenkamosios monolitinės. Karkasas – metalinis L formos rėmas su metaliniais ryšiais, kurį sudaro A eilėje esančios kolonos ir santvaros, besiremiančios į kolonas ir B eilėje į D1 bloko konstrukcijas. Priežiūros platformos yra metalinės. Pertvaros – gelžbetonio ir iš plytų. Išorinės sienos – iš keramzitbetonio plokščių. Danga – iš profiliuoto plieno. Stogas – vienslaitis su vidiniu vandens nuvedimu, dengtas ritinine plėvelės danga iš ALKORPLAN-35276 medžiagos ant izoliacijos iš akmens vatos plokščių „PAROC“.

D1 bloko pastatas yra tarp G1 bloko B eilėje ir A1, B1 ir V1 blokų G eilėje. D1 blokas yra stačiakampio formos daugiaaukštis, dviejų tarpatramių pastatas su rūsiu 7,20 m altitudėje, ašyse 1-51, tarp B-G eilių. Matmenys 300x25,5 m, aukštis – 46,4 m (Pav.4). Pamatai – monolitinė plokštė. Požeminės dalies gelžbetoninės konstrukcijos yra monolitinės. Karkasas – metalinės kolonos, sijos ir rygeliai. Deaeratorių patalpų sienos ir perdangos – monolitinės. Perdangos tarp aukštų – surenkamos monolitinės ir surenkamos. Pertvaros – gelžbetoninės ir plytų. Išorinės sienos iš keramzitbetonio plokščių. Danga – iš cinkuoto profiliuoto plieno. Stogas pagal konstrukciją panašus į A1 bloko stogą.

D0 bloko pastatas yra 101/1 pastato vakarinėje pusėje, ašyse 1-9; tarp B-G eilių. D0 blokas yra stačiakampio formos daugiaaukštis, dviejų tarpatramių pastatas su rūsiu -7,20 m altitudėje. Pastato matmenys 48x25,5 m, aukštis 34,6 m. Kitais atžvilgiais pastato aprašymas panašus į D1 bloko aprašymą.

119 pastatas yra iš 101/1 pastato vakarų pusės, ašyse 1-9; tarp A-B eilių, šliejasi prie bloko G-1 ašyje 1, prie bloko D-0 eilėje B. 119 pastatas – tai vieno aukšto, be rūsių, vieno tarpatramio pastatas. Tarpatramis tarp A-B eilių yra 51 m, bendras ilgis tarp ašių 1-9 – 48 m. Grindų altitudė -2,40 m. Stogo altitudė eilėje A +32,80 m, eilėje B +34,0 m. Monolitinės gelžbetonio plokštės ir karkaso atraminių metalinių kolonų monolitinių pamatų atramos žyma -9,50 m. Pastato plokštė ir kolonų pamatų atraminiai elementai polių lauke pagaminti iš hidrotechninio M300 markės betono. Patikimumą nuo gruntinio vandens slėgio sukeliama plūduriavimo užtikrina gelžbetoninė plokštė ir smėlio bei granito skaldos sluoksnis nuo altitudės -8,50 m iki altitudės -2,70 m. Kolonų pamatai A eilėje ir ašyje 9; atsižvelgiant į 12 m tarpą/žingsnį, yra pagaminti iš atskirų atramų. Pastato karkasas yra metalinis. Tarpai tarp kolonų ir santvarų yra 18 m. Tarp kolonų įrengti vertikalūs ryšiai. Išorinės sienos iš 12 m ilgio ir 300 mm storio keramzitbetonio plokščių. Danga yra iš cinkuoto profiliuoto plieno,

besiremiančio į metalines santvaras. Stogas yra sudėtingas: apšiltinimas/izoliacija iš pusiau standžių 50 mm storio mineralinės vatos plokščių, apsauginis 50-80 mm storio cemento smėlio išlyginamasis sluoksnis, hidroizoliacinė kiliminė danga iš 4 sluoksnių ruberoido ant bituminės mastikos. Eksploatacijos metu ant ruberoido dangos papildomai buvo padaryta vieno sluoksnio plėvelės ritininė danga iš „Wolfen“ medžiagos.

Bendrieji duomenys	A1 blokas	B1 blokas	V1 blokas	G1 blokas	D1 blokas	D0 blokas	119 pastatas	101/1 pastatas
Užstatytas plotas (m ²)								38875
Bendras plotas (m ²)	53596	12027	7132	31594	66174	7244	4865	182734
Tūris (m ³)	749810	66888	41815	555348	324577	40689	86522	1865649
Iš jų:								
Požeminės dalies (m ³)								292888
Antžeminės dalies (m ³)								1572761

101/2 pastato (pagrindinio korpuso pastatas) aprašymas

101/1 ir 101/2 pastatų konstrukcinėje dalyje esminių skirtumų nėra.

Bendrieji duomenys	A2 blokas	B2 blokas	V2 blokas	G2 blokas	D2 blokas	101/2 pastatas
Užstatytas plotas (m ²)						35087
Bendras plotas (m ²)	51126	11820	7116	32228	63616	116732
Tūris (m ³)	749810	66888	41815	555878	324047	1738438
Iš jų:						
Požeminės dalies (m ³)						275836
Antžeminės dalies (m ³)						1462602

Skystųjų radioaktyviųjų atliekų tvarkymo kompleksas

150 pastato skystųjų atliekų tvarkymo kompleksas, kurį sudaro 150, 151, 153, 154, 154A, 154B statiniai. IAE skystųjų radioaktyviųjų atliekų tvarkymui buvo įrengti tarpusavyje susiję bitumavimo ir cementavimo funkciniai kompleksai, kurie su atliekų talpyklomis ir kitais pagalbiniais objektais sudaro skystųjų RA tvarkymo infrastruktūros kompleksą.

150 pastatas. Skystųjų radioaktyviųjų atliekų perdirbimo korpusas

150 pastatas „Skystųjų atliekų perdirbimo pastatas“ yra įrengtas IAE aikštelės saugomoje zonoje, jonizuojančios spinduliuotės zonos ribose. Pastatas yra skirtas perdirbti skystąsias radioaktyvias atliekas iš 101/1, 101/2, 130, 156 ir 159 pastatų, taikant išgarinimo ir cementavimo metodus. Pastato matmenys plane tarp 1÷22 ašių ir A÷H eilių yra 126,0mx66,5 m. Pastato aukštis skirtingas: tarp 3÷13 ašių ir A÷B eilių $H = 12$ m, tarp 1÷10 ašių ir B÷M eilių bei tarp 8÷21 ašių ir M÷H eilių $H=16,8$ m, tarp 10÷22 ašių ir B÷M eilių $H=36$ m. Pastatas ašyse 3÷13/A÷B – vieno aukšto, ašyse 1÷10/B÷M, 8÷20/M÷H – trijų aukštų, ašyse 10÷22/B÷M – septynių aukštų. Po pastatu yra rūšiai: ašyse 1÷3/B÷M ties žyma -3,00, ašyse 11÷19/M÷H ties žyma -4,80, ašyse 3÷4/B÷K ties žyma -6,00.

Pastato pamatų plokštė yra iš monolitinio gelžbetonio, o po išorinėmis pastato sienomis – surenkamos gelžbetoninės pamatų sijos. Pastato kolonos, perdangos ir stogo sijos, sijos ir perdangos plokštės pagamintos iš surenkamojo gelžbetonio. Ašyse 10÷22/B÷M yra 600 mm storio monolitinė gelžbetoninė plokštė iš M300 vandeniui atsparaus betono. Ašyse 11÷20/M÷N yra 700 mm storio monolitinė gelžbetoninė plokštė iš M200 vandeniui atsparaus betono. Ašyse 1÷4/B÷M yra 500 mm storio monolitinė gelžbetoninė plokštė M200 iš vandeniui atsparaus betono. Rūsio sienos yra 500 ir 600 mm storio iš M200 vandeniui atsparaus betono.

Visu pastato perimetru aplink išorines sienas įrengta 3% nuolydžio betoninė nuogrinda. Pastato išorinės sienos įrengtos iš 300 mm storio keramzitbetonio plokščių, kurių matmenys 1,2mx6,0m, pritvirtintų prie surenkamojo gelžbetoninio karkaso. Pastato karkasas pagamintas iš surenkamų gelžbetoninių konstrukcijų. Kolonų tinklas yra toks: ašyse 1÷22/B÷H – 3×6, 6×6, 6×9, ašyse 8÷19/M÷H – 6×9, ašyse 4÷13/A÷B – 6×18. Rėmo tvirtumą ir stabilumą išilgine kryptimi užtikrina vertikalūs metaliniai ryšiai, sumontuoti išilgai kolonų tarp ašių 6÷7 ir 16÷17, o skersine kryptimi – rėmais suformuotos kolonomis ir skersiniais, sujungtais su monolitinais sienų masyvais. Kolonų pamatai yra iš monolitinio gelžbetonio M200 atsparaus vandeniui betono.

Iki altitudės +10.80 vidinės sienos iš monolitinio betono 600 mm storio, lubos iš monolitinio gelžbetonio 700 mm storio pagamintos iš sunkaus M200 markės betono ir sunkaus hidrotechninio betono $\gamma=2,4$ t/m³ M300 markės vandeniui atsparaus B6 markės betono. Monolitinės konstrukcijos armuotos armatūriniais tinklais ir atskirais strypais. Panaudotos armatūros klasė AI, AII ir AIII, skersmuo nuo 8 iki 40 mm. Virš +10,80 altitudės surenkamos gelžbetoninės pertvaros ir briaunuotos perdangos plokštės. Lubos iš surenkamų briaunotų gelžbetoninių plokščių. Laiptinių sienos iš plytų mūro 250mm storio.



1 pav. 150 pastato vieta IAE aikštelėje

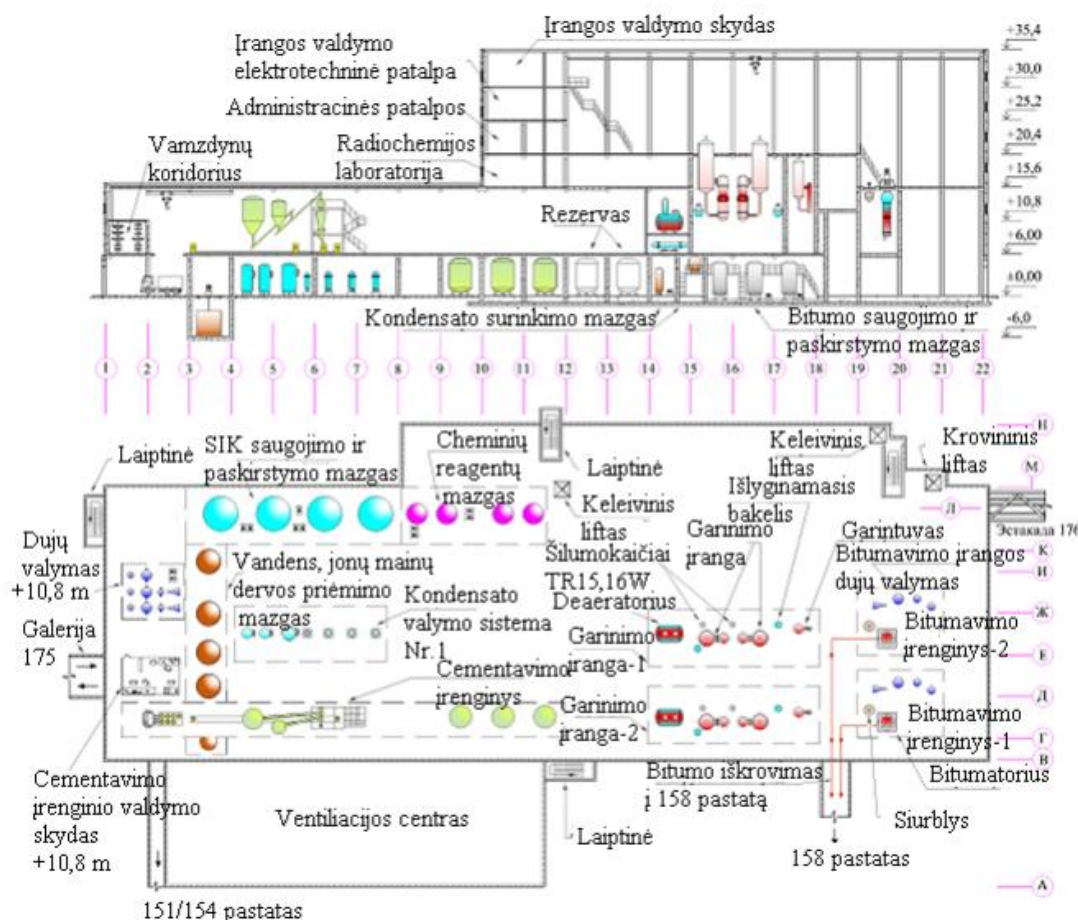
Šiaurinėje pusėje 150 statinys (1 pav.) ribojasi su technologine galerija, jungiančia 150 statinį komunikacijų estakada su 101/1 pastatu. Vakarinėje pusėje 150 ir 158 statiniai yra sujungti technologine galerija 150 statinys sujungtas su 151/154 statiniais (nuotekų ir vandens talpyklos). Šalia 150 pastato pastatytas ventiliacijos kaminas (statinys 153), kurį su pastatu jungia ventiliacijos tunelis. Nuo 150 pastato iki 101/1 pastato įrengta technologinė galerija (statinys 175).



2 pav. Bendras 150 statinio vaizdas

150 statinys (2 pav.) yra stačiakampis daugiaaukštis pastatas, kurio matmenys: ilgis – 126 m; plotis – 66,5 m, aukštis nuo -6,0 m iki +40,0 m. Bendras statinio plotas – 23209,09 m², tūris – 168365 m³. Antžeminėje pastato dalyje patalpos yra ±0,00, +6,00, +10,80, +15,60, +20,40, +25,20, +30,00 lygiuose. Pastato viršaus santykinis aukštis yra +40,00.

150 statinyje yra įrengta pagrindinė įranga (3 pav.), kuri skirta skystųjų radioaktyviųjų atliekų perdirbimui: du išgarinimo įrenginiai, du kondensato valymo įrenginiai, dvi bitumavimo linijos (neeksploatuojama nuo 2015 metų), cementavimo įrenginys ir kt. Technologinė įranga išdėstyta sandariose patalpose, vamzdynai – vamzdynų koridoriuose. Hermetiškų patalpų ir vamzdžių koridorių grindys išklotos korozijai atspariu plieniu.



3 pav. 150 pastato pagrindinės įrangos išdėstymas

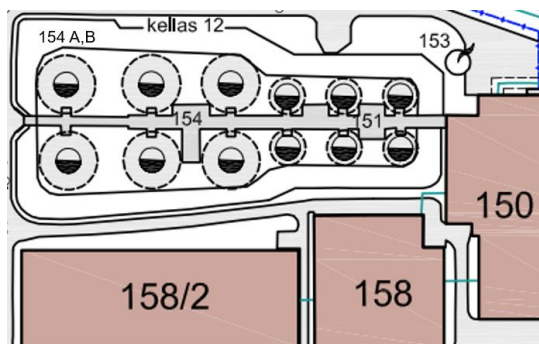
Cementavimo įrenginys yra 150 statinio ašyse A-E/1-6 šiose patalpose: Nr. 104, 105, 125, 126, 127 ties 0,00 žyma, Nr. 231 ties +6.00 žyma ir Nr. 324 ties +10,64 žyma.

153 statinys. 150 past. ventiliacijos kaminas

Monolitinio gelžbetoninio ventiliacijos kamino statybai naudotas M300 markės betonas armuotas A-III klasės Ø12-Ø16 mm armatūra. Gelžbetonio kamino sienų storis kintamas nuo 300 mm apačioje iki 160 mm alt.+70.00 m su išplatėjimu viršūnėje iki 250 mm. Vamzdžio vidaus skersmuo alt.0.00 m – 6,75 m, alt.+75.00 m – 4,18 m. Gelžbetoniniame vamzdyje alt.-0.02 m įrengta anga 2,40x3,75 m dujotakiui. Kamino vidinis paviršius cheminio poveikio apsaugai nuo alt.0.00 m iki alt.+55.00 m padengtas 45-330 mikronų storio epoksidine akmens anglies danga su emaliniais dažais.

151/154 (154 A,B) statiniai. Nuotekų ir vandens talpyklos

Ignalinos AE kontroliuojamoje zonoje vanduo, išleistas iš įvairių technologinių terpių ir vamzdynų, vandens nuotekos (patalpų drenažai, sanitarinių švarekų ir spec. skalbyklos nuotekos, t.t.), yra surenkamas į tam tikslui įrengtas talpas, esančias 151/154 pastate.



4 pav. 151/154 bei 153 statinių vieta IAE aikštelėje

151/154 statinys – tai talpos (4 talpos po 5000 m³ ir 6 talpos po 1500 m³), tarpusavyje sujungtos jungiamuoju koridoriumi. Vakarinėje pusėje 151/154 statinys yra sujungtas su dvejomis talpomis po 5000 m³ (154A, B statinys). Sudėtingos konfigūracijos statinių 151/154 ir 154A, B kompleksas, turintis bendrą pylimą, kurio matmenys 180x80 m (pylimo kontūro). Statinys 151/154 iš rytų pusės ribojasi su 150 pastatu. Jungiamasis koridorius yra 4 aukštų pastatas su patalpomis, esančiomis -1,20; +1,80; +5,40; +9,60 atžymose. Statinio dalis iki +9,60 atžymos yra požeminė (įrengta perdangoje), virš +9,60 atžymos – antžeminė.

Jungiamojo koridoriaus pamatai – monolitinė gelžbetoninė 1000 ir 600 mm storio M200 betono plokštė ant 100 mm storio hidrotechninio M150 B4 betono. Po pamatais įrengtas 200 mm storio drenažas iš smėlio ir žvyro mišinio. Pamatai po kolonomis yra monolitinio gelžbetonio iš M200 betono. Jungiamojo koridoriaus konstrukcijos karkasą sudaro surenkamos 400x400 mm skerspjūvio gelžbetoninės kolonos, pagamintos iš M300 betono. Kolonų tinkelis yra 6x6 m ir 6x9.

Jungiamojo koridoriaus ir laiptinių sienos nuo atžymos -1,20 iki atžymos +9,60 yra iš monolitinio gelžbetonio M200, kurio storis 400, 500 ir 600 mm, nuo atžymos +9,60 – keramzitbetonio plokštės, kurių storis 300 mm. Sienų, besiliečiančių su gruntu, hidroizoliacija iki atžymos -0,50 atlikta gumos bitumo mastika, nuo atžymos -0,50 iki atžymos +9,60 – padengta bitumu. Pertvaros yra surinktos iš monolitinio gelžbetoninio 140 ir 100 mm storio M300 betono ir 120 mm storio paprastų molinių plytų M75 ant M50 cementinio skiedinio su armatūra. Statinio stogas yra plokščias kombinuotas, nevėdinamas, su vidiniu vandens surinkimu, išskyrus patalpas (Nr. 301, 302, 307, 308, 314÷317), virš kurių yra išorinis vandens surinkimas. Stogo hidroizoliacinę dangą sudaro 4 sluoksniai iš bituminės mastikos ir žvyro.

5000 m³ (statinys 154) Ø31,6 m cilindrinės monolitinės gelžbetoninės 4 talpos įrengtos iš hidrotechninio betono su 4 mm storio nerūdijančio plieno vidine danga. Viduje yra Ø2000 mm centrinė atraminė kolona. Po talpomis suformuotas 200 mm storio smėlio ir žvyro mišinio drenažas, ant kurio paklota sausa dviejų sluoksnių hidroizoliacija ir įrengtas 100 mm storio monolitinio gelžbetonio šulins. Drenažo vandeniui nutekėti įrengti perforuoti nerūdijančio plieno vamzdžiai Ø159x6 mm. Pagrindas po talpomis yra hidroizoliuotas dviem sluoksniais iš guminės-bituminės mastikos ant šalto bituminio grunto su apsauginiu 20 mm storio cementinio skiedinio M50 sluoksniu. Talpų dugnas yra 200 mm storio, betoninės sienelės yra 400 mm storio.

1500 m³ (statinys 151) Ø19,3 m ilgio cilindrinės monolitinės gelžbetoninės 6 talpos, pagamintos iš hidrotechninio betono su 4 mm storio nerūdijančio plieno (sienos ir grindys) ir 3 mm storio (lubos) vidine danga, su centrine Ø1000 mm atramine kolona. Po talpomis suformuotas 200 mm storio smėlio ir žvyro mišinio drenažas, ant kurio paklota dviejų sluoksnių hidroizoliacija, ir įrengtas 100 mm storio monolitinio gelžbetonio šulins. Drenažo vandeniui nutekėti įrengti perforuoti nerūdijančio plieno vamzdžiai Ø76x4,5mm. Šulins hidroizoliuotas dviem sluoksniais iš guminės bituminės mastikos ant šalto bituminio grunto su apsauginiu 20 mm storio cementinio skiedinio M50 sluoksniu. Talpų dugnas ir sienelės yra 400 mm storio.

Visos talpos yra užpildytos gruntu, ant kurio horizontaliose atkarpose įrengtas betono išlyginamasis sluoksnis su asfalto danga. Šlaitų pagrindo atraminės sienelės įrengtos iš surenkamų gelžbetonio blokų 300 mm storio M300 betono.

Radioaktyviųjų atliekų saugyklos 157, 157/1 pastatai

Pastatai 157, 157/1 yra šiaurės vakarų IAE aikštelės pusėje, 500-600m į vakarus nuo pirmojo reaktoriaus. Drūkšių ežeras yra apie 750 m į šiaurę nuo saugyklų.

Kietosios radioaktyviosios atliekos, kurios susidarė Ignalinos AE eksploatavimo metu, buvo dedamos į tuo tikslu pastatytas laikinas saugyklas (157, 157/1 pastatai), esančias Ignalinos AE aikštelėje (1 Pav.). Į tas pačias saugyklas buvo dedami ir panaudoti uždarieji šaltiniai.

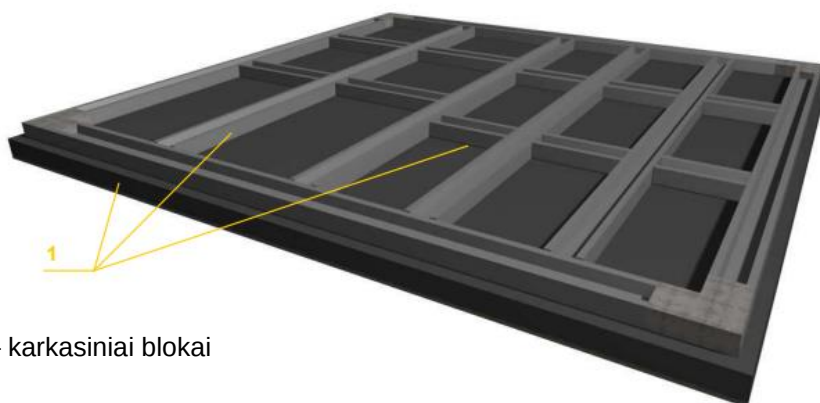


1 pav. 157, 157/1 pastatų vieta IAE pramoninėje aikštelėje

157 statinys

157 pastatas yra vieno aukšto monolitinio gelžbetonio antžeminis statinys. 157 pastato sienos surenkamos gelžbetoninės, susideda iš dviejų sluoksnių – išorinis sluoksnis iš gelžbetoninių vertikalių 900×120×30cm plokščių, vidinis sluoksnis iš gelžbetoninių 600×220×30cm blokų. Pastatas yra padalintas į 15 sekcijų, jame saugomos įvairaus radioaktyvumo lygio kietos radioaktyvios atliekos.

157 pastato pamatų plokštė iš M200 tipo monolitinio gelžbetonio (2 Pav.), įrengto ant M100 tipo betono, padengto bitumo-gumos hidroizoliacijos sluoksniu bei apsauginiu M100 betono sluoksniu.



1 – karkasiniai blokai

2 Pav. 157 pastato grindinys

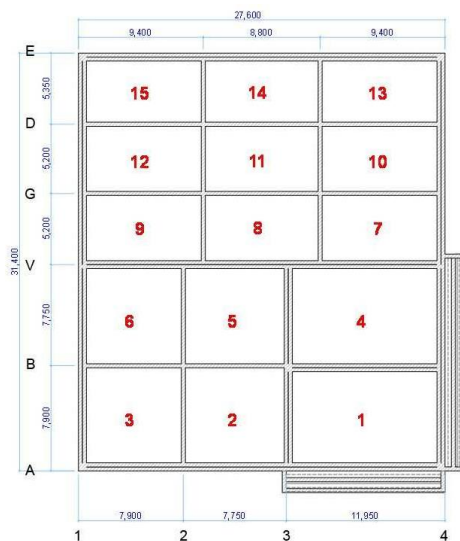
Žemutinis grindinio sustiprinimo sluoksnis suformuotas iš skersai išdėstytų anglinio plieno Ø32AIII ir Ø16AIII strypų, išsidėsčiusių 200mm žingsniu. Grindinys centrinėje pastato dalyje papildomai armuotas 5000mm ilgio Ø25AIII strypais. Viršutinis grindinio sustiprinimo sluoksnis suformuotas iš skersai išdėstytų anglinio plieno Ø25AIII ir Ø16AIII strypų eilių, išsidėstytų 200mm žingsniu. Žemutinis

bei viršutinį grindinio sustiprinimo sluoksnius apjungia sustiprinimo blokai, susidedantys iš anglinio plieno $\varnothing 12AII$ strypų bei vieno $\varnothing 16AII$ strypo. Karkasiniai blokai sustiprinti anglinio plieno $\varnothing 25AIII$, $\varnothing 16AIII$ ir $\varnothing 10AIII$ strypais. Statyboje buvo naudojami trys karkasinių blokų tipai – AK-1, AK-2 ir AK-3. Šie blokai skiriasi tik savu ilgiu: $L=3550\text{mm}$ AK-1 (buvo panaudota 124 vienetai), $L=2350$ AK-2 (20 vienetai) ir $L=750\text{mm}$ AK-3 (6 vienetai). Karkasiniai blokai skirti pastato sienų plokščių sutvirtinimui.

Pastatą sudaro išorinės sienos ir vidinės pertvaros. Išorinės sienos (laikančioji konstrukcija) pagamintos iš M200 gelžbetonio plokščių, daugiausia iš SP-1 tipo, plotis – 1180mm, storis – 300mm, aukštis – 8950mm. Taip pat buvo naudojamos ir kito tipo plokštės, SP-1, SP-1-1, SP-1-3 ir kitos. Jie skiriasi tik pločiu. Tarpai tarp plokščių užpildyti betono ir smėlio mišiniu. SP-1 plokščių sustiprinimas suformuotas iš dviejų C-1 strypų karkaso, padengto 50mm betono sluoksniu. C-1 strypelių karkaso matmenys yra $1160 \times 8930\text{mm}$. Šiems C-1 karkaso strypeliams sutvirtinti tarpusavyje panaudoti keli $\varnothing 8AII$ strypai. C-1 strypų karkasas (vertikaliai) suformuotas iš tarpusavyje išdėstytų 200mm žingsniu $\varnothing 20AIII$ ($L=8930\text{mm}$) strypų. C-1 karkaso apatinėje dalyje papildomai 100mm žingsniu išdėstyti $\varnothing 20AIII$ ($L=2700\text{mm}$) strypai. Vertikalūs C-1 karkaso strypai sutvirtinti horizontaliai 200mm žingsniu išdėstytais $\varnothing 8AII$ strypais. Horizontalus vertikalių strypų sutvirtinimas C-1 karkaso viršutinėje ir apatinėje dalyje suformuotas iš $\varnothing 12AIII$ strypų.

Išorinės sienos iš vidinės pusės padengtos skirtingo storio dviejų tipų M100 tipo betoniniais blokais: $\delta=300\text{mm}$ (FS-3) ir $\delta=400\text{mm}$ (FS-4, panaudoti sekcijose, kur saugomos didelio aktyvumo kietosios radioaktyvios atliekos). Šie blokai skirti tik biologinei apsaugai padidinti. Blokų išmatavimai FS-3 $2400 \times 600\text{mm}$, FS-4 - $1200 \times 300\text{mm}$.

Greta didelio aktyvumo lygio atliekų saugojimo sekcijų (sekcijos Nr. 1 ir Nr. 4) išorinių sienų papildomai buvo sumontuotos SP-1 tipo gelžbetonio plokštės. Tokiu būdu, bendras pastato sienos storis sudaro 600mm arba 1000mm (didelio aktyvumo atliekų saugojimo sekcijose). Pastato skiriamosios sienelės sukonstruotos iš SP-1 tipo gelžbetoninių plokščių. Kai kurios skiriamosios sienelės uždengtos FS-3 bei FS-4 tipo blokais. Susiformavusios tuštumos tarp pastato sienų ir sekcijų atskyrimų užpildytos skirtingų dydžių betoniniais blokais.

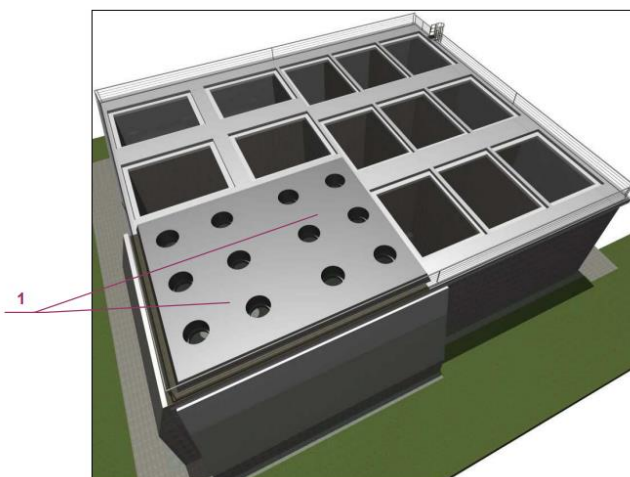


3 Pav. 157 pastato schema
(Raudonai pažymėti sekcijų numeriai)

500 mm storio monolitinė stogo plokštė suformuota iš sustiprinto M200 tipo betono. Didelio aktyvumo atliekų saugojimo sekcijų stogo monolitinės stogo plokštės storis yra 1200mm. Stogo plokštė armuota anglinio plieno $\varnothing 12AIII$ ir $\varnothing 16AIII$ strypais, išdėstytais 200mm žingsniu bei $\varnothing 8\text{mm}$ strypais išdėstytais skersine kryptimi. Bitumo-gumos hidroizoliacija panaudota tarpui tarp stogo plokštės ir sienų užpildyti.

Mažo ir vidutinio aktyvumo atliekų rūšio stogo plokštėje suformuotos $4 \times 5,5\text{m}$ dydžio angos (4 Pav.). Angos uždarnos keturiais sustiprintais M200 betono tipo P-1 ir/arba P-2 markės blokais. Betoninių blokų dydžiai: P-1 $4480 \times 1730\text{mm}$, o P-2 $4480 \times 1500\text{mm}$ (įskaitant vieną 250mm žingsnį į plotį). Betoninio bloko storis 500mm. Dvisluoksniui blokų sustiprinimui panaudoti anglinio plieno $\varnothing 16AII$ ir

Ø12All armatūros strypai, išdėstyti 200mm žingsniu. Didelio aktyvumo atliekoms talpinti sekcijų stogo plokštėse sumontuota po šešias apvalias 1,004mm diametro angas (4 Pav.). Šios angos uždaromos betoniniais kamščiais. Biologinei apsaugai padidinti virš didelio aktyvumo atliekų saugojimo sekcijų stogo plokštės papildomai buvo suformuota 600 mm storio danga iš sustiprinto sunkiojo B25 klasės betono, $\rho=2400 \text{ kg/m}^3$. Angų uždarymui taip pat buvo pagaminti nauji betoniniai kamščiai (B25 klasės betonas, $\rho=3600 \text{ kg/m}^3$). Sustiprinimui buvo panaudoti anglinio plieno Ø25 mm ir Ø12 mm armatūros strypai.



4 Pav. 157 pastato monolitinė stogo plokštė
1 – didelio aktyvumo atliekų saugojimo sekcijos

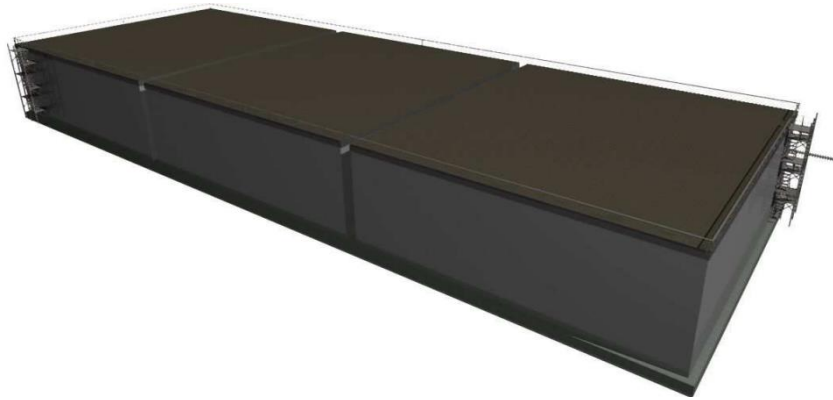
Pastato stogo perimetru suformuotas 850 mm aukščio metalinis stogo dangos aptvėrimas iš strypelių Ø26mm.

1 lentelė. Bendrieji 157 pastato konstrukcijos duomenys

Dydžiai	Ilgis, m	31,4
	Plotis, m	27,6
	Aukštis, (be Nr. 1 ir 4 sekcijas dengiančio asfalto sluoksnio ir betoninių kamščių), m	9,70-10,70
Pamatas	M100 tipo betono sluoksnis, mm	150
	Gumos ir bitumo hidroizoliacija, trys sluoksniai, mm	~5÷10
	M100 tipo betono sluoksnis, mm	30
	M200 monolitinis gelžbetonis, mm	800
Sienos (išskyrus sekcijų Nr. 1 ir 4 sienas)	M100 FS – 3 tipo betoniniai blokai, mm	300
	M200 tipo gelžbetonis, mm	300
Skcijų sienos, eilė A, ašis 3-4; eilė A-V, ašis 4	M200 FS – 4 tipo betoniniai blokai, mm	400
	M200 tipo gelžbetonis, mm	300
	M200 tipo gelžbetonis, mm	300
Perskyrimai	M200 tipo gelžbetonis, mm	300
Skcijų perskyrimai, eilė B, ašis 3-4	M200 FS – 4 tipo betoniniai blokai, mm	400
Skcijų perskyrimai, eilė B, ašis 1-3; eilė V, ašis 1-4; eilė A-V, ašis 3	M100 FS – 3 tipo betoniniai blokai, mm	300
	M200 tipo gelžbetonis, mm	300
Stogas	M200 tipo gelžbetonis, mm	500
	Asfalto sluoksnis, mm	30÷110
Didelio aktyvumo atliekų saugojimo sekcijų stogas (Nr. 1 ir 4 sekcijos)	M200 tipo gelžbetonio plokštė, mm	700
	B25 gelžbetonis, mm	600
	M100 tipo betono sluoksnis, mm	30-100
	Penki guminio asfalto sluoksniai (konservavimui)	
	Asfalto sluoksnis (konservavimui), mm	30

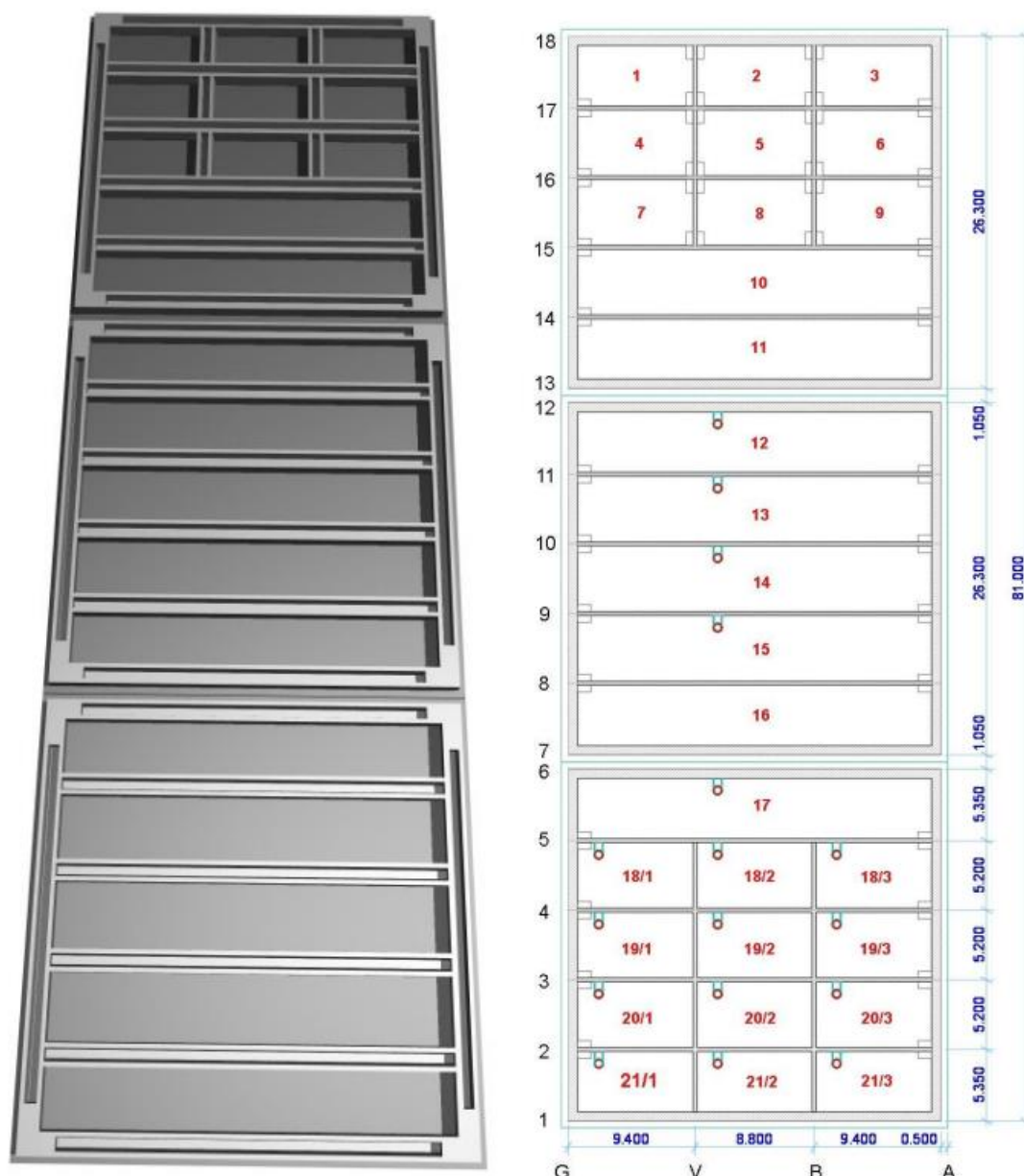
157/1 statinys

157/1 pastatas yra surenkama monolitinio gelžbetonio antžeminė konstrukcija. Pastatą sudaro trys atskiros dalys ir yra padalintas į 29 sekcijas vidutinio ir mažo aktyvumo atliekoms saugoti (5 pav.)



5 pav. Bendras 157/1 statinio vaizdas

Pastato pagrindas – M300 monolitinio gelžbetonio plokštė. Monolitinės plokštės paklotos ant 150mm storio M150 paruošiamojo sluoksnio, kurios išmatavimai yra 28,6×82m. Apačia armuota anglinio plieno Ø32AIII strypais, išsidėstytais 200mm žingsniu. Viršutinis sluoksnis suformuotas iš skersai išdėstytų anglinio plieno Ø25AIII ir Ø16AIII strypų, išsidėstytų 200mm žingsniu. Pastatas turi išorines bei vidines (skiriančios sekcijas) sienas. Išorinės pastato sienos (laikančioji konstrukcija) suformuotos iš M300 tipo betono sustiprintų plokščių.

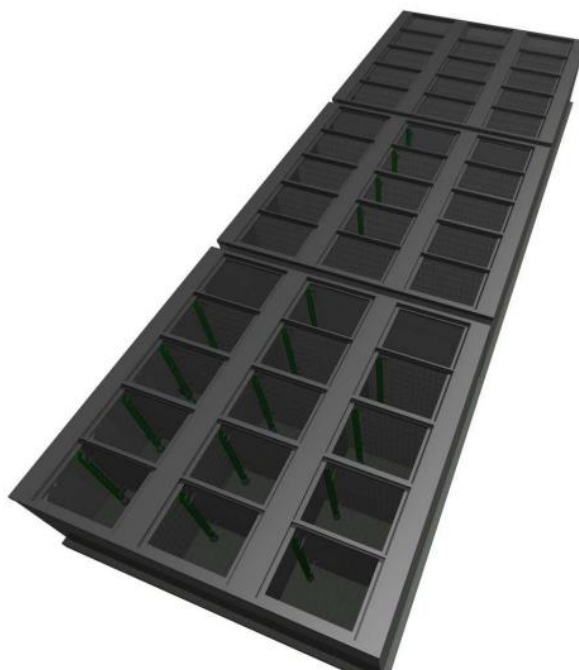


6 pav. 157/1 pastato grindinio konstrukcija
(Raudona spalva pažymėti sekcijų numeriai)

Monolitinės pastato sienos suformuotos iš 80mm storio M300 tipo betoninių plokščių bei M300 tipo gelžbetonio sustiprinto užpildo. Užpildas armuotas horizontaliai 400mm žingsniu išdėstytais $\varnothing 8$ mm ir vertikaliai 200mm žingsniu išdėstytais $\varnothing 20$ mm anglinio plieno armatūros strypais. Plokštės sustiprintos 2L (Nr.12) ir L (50×5mm) tipo anglinio plieno profiliais. Bendras išorinių sienų storis sudaro 700mm.

Pastate sekcijos atskirtos SP-1 tipo M200 gelžbetonio plokštėmis. Susidarę tarpai tarp išorinių sienų ir sekcijų perskyrų užpildyti M100 tipo įvairių matmenų betoniniais blokais. Smulkesni tarpai tarp plokščių užpildyti M200 tipo betonu. Degioms radioaktyviosioms atliekoms saugoti 1994 metais pastato 18÷21 sekcijose (išilgai B, V ašių bei I÷5eilių) buvo suformuoti papildomi atskyrimai. Atskyrimai suformuoti iš monolitinio 300mm storio sustiprinto M300 tipo betono. Sustiprinimui buvo panaudoti $\varnothing 25$, $\varnothing 12$, $\varnothing 8$ mm anglinio plieno strypai.

Monolitinė pastato stogo plokštė suformuota iš 500mm storio M300 tipo betono (7 Pav.). Ši plokštė armuota $\varnothing 16$, $\varnothing 12$, $\varnothing 8$ mm anglinio plieno strypais. Blokų formavimui buvo panaudoti įvairių tipų anglinio plieno profiliai: 2L (Nr. 27, Nr. 20 ir Nr. 12) bei L (63×5mm).



7 Pav. 157/1 pastato stogo monolitinė plokštė.

Atliekos talpinamos per stoge suformuotas 4x5,5m dydžio angas. Kiekvieną angą dengia sustiprintos keturios nuimamos M200 betono P-1I tipo plokštės. Stogo paviršiaus nuokrypis suformuotas iš papildomo M200 tipo betono sluoksnio. Gumos-bitumo izoliacija hermetizuoja tarpus tarp stogo ir nuimamų plokščių.

Pastato stogo perimetru suformuotas 850mm aukščio metalinis stogo dangos aptvėrimas iš strypelių Ø25 mm. Metalinio protarpio vietose stogo dangos aptvėrimo aukštis 150mm. 157/1 pastato konstrukciniai duomenys detaliau pateikti 4 lentelėje.

2 lentelė. Bendrieji 157/1 statinio konstrukcijos duomenys

Gabaritai	Ilgis (ašys 1÷6, 7÷12, 13÷18), m	82,00
	Plotis (ašys A, B, V, G), m	28,60
	Aukštis (be asfalto sluoksnio), m	9,70
Pamatas	M50 tipo betono sluoksnis, mm	~30
	M150 tipo betono sluoksnis, mm	150
	M300 tipo armuotas betono sluoksnis, mm	800
Sienos	M300 tipo armuotas betonas, mm	700
Pertvaros	Gelžbetonio M200 plokštės arba monolitinis gelžbetonis M300, mm	300
Stogas	M300 tipo betono sustiprintos plokštės, mm	500
	M200 tipo betono sluoksnis, mm	~100