

IGNALINOS ATOMINĖS ELEKTRINĖS EKSPLOATAVIMO NUTRAUKIMAS





IGNALINOS ATOMINĖS ELEKTRINĖS EKSPLOATAVIMO NUTRAUKIMAS

ISTORIJA IR FAKTAI

Ignalinos atominėje elektrinėje veikė du didžiausi ir pažangiausi kanalinio tipo šiluminių neutronų vandens ir grafito branduoliniai reaktoriai RBMK-1500.

Buvo numatyta įrengti 4 reaktorius, tačiau pastatyti ir paleisti 2 grafito branduoliniai reaktoriai RBMK-1500. Pirmasis blokas pradėtas eksploatuoti 1983 m., antrasis – 1987 m. Tai buvo galingiausi energetiniai reaktoriai pasaulyje: šiluminė vieno bloko galia – 4 800 megavatų (MW), elektrinė galia – 1 500 MW.

Iš viso pasaulyje buvo pastatyta 17 tokio tipo reaktorių 5 atominėse elektrinėse: 4 Lenino, 4 Kursko, 3 Smolensko, 4 Černobylio ir 2 Ignalinos AE. Visose AE buvo įrengti mažesnio galingumo RBMK-1000 reaktoriai ir tik Ignalinos AE turėjo galingesnius RBMK-1500 reaktorius.

1974 m. prasidėjo parengiamieji Ignalinos atominės elektrinės (AE) statybos darbai. Tuo metu galingiausia pasaulyje Ignalinos AE buvo statoma ne tik Lietuvos, bet ir buvusios Sovietų Sąjungos vientisos Šiaurės-Vakarų energetikos sistemos poreikiams patenkinti.

Po metų būsimos Sniečkaus (dabar Visagino miesto) gyvenvietės vietoje buvo atidengtas paminklinis akmuo. 1978 m. kovą pradėti ir rugsėjį užbaigti pirmojo IAE energetinio bloko statybos žemės darbai. Metų pabaigoje statybose dirbo 5067 žmonės.

1979 m. balandžio 17 d. SSRS Ministrų Taryba priėmė nutarimą, suteikiantį „žalią šviesą“ Ignalinos AE statybai. Tuo pat metu baigtas nulinis ciklas statant pirmąjį bloką (pamatų gylis – 7 m). Gruodžio 12 d. SSRS vidutinės mašinų pramonės ministro įsakymu 10 Sovietų Sąjungos ministerijų ir 45 gamyklos turėjo užtikrinti, kad 1982 m. pradėtų veikti pirmasis blokas.

Tuo pat metu jau vyko ir antrojo bloko statyba – 1980 m. rugsėjį buvo baigti žemės darbai. Darbai vyko sparčiai, nuolat augo dirbančių statyboje žmonių skaičius. 1982 m. Ignalinos AE statybose dirbo 11 286 žmonės. Pirmasis blokas buvo pradėtas eksploatuoti 1983 m. gruodžio 31 d.

Prasidėjo trečiojo bloko statyba. Eksploatuojant pirmąjį AE bloką ir kitų blokų statybose dirbo 13 573 žmonės. 1986 m. buvo užbaigti antrojo reaktoriaus montavimo darbai, tais pačiais metais buvo numatyta jo eksploatacijos pradžia. Tačiau dėl 1986 m. balandžio 26 d.



įvykusios avarijos Černobylio atominėje elektrinėje, taip pat turinčioje RBMK tipo reaktorių, IAE antrojo bloko eksploatavimo pradžia buvo nukelta. Blokas pradėjo dirbti 1987 m. rugpjūčio 31 d. Tuo metu jau buvo atlikta apie 60 % trečiojo bloko statybos darbų, tačiau po Černobylio avarijos LSSR vyriausybė kreipėsi į SSRS vyriausybę, ir Ignalinos AE trečiojo bloko statyba buvo užkonservuota, o 1989 m. visiškai sustabdyta.

Atkūrus Lietuvos nepriklausomybę Ignalinos AE šalies energetikos sistemai tapo dar svarbesnė. Dėl labai pabrangusio organinio kuro, daugiausia importuojamo iš Rusijos, elektros energijos gamybos savikaina branduolinėje jėgainėje buvo beveik dvigubai mažesnė nei kitose elektrinėse. 1991 m. Ignalinos AE gamino 60 % visos šalies elektros energijos, o rekordiniais Lietuvos branduolinei energetikai 1993 m. IAE pagamino 12,26 mlrd. kilovatvalandžių arba 88,1 proc. valstybei reikalingos elektros energijos.

1991 m. perėmusi į savo jurisdikciją Ignalinos AE, Lietuvos Respublika tapo 31 pasaulio valstybe, naudojančia branduolinę energiją elektros energijos gamybai.

Dėl Černobylio avarijos, IAE buvo atlikta nemažai išsamių tarptautinių tyrimų bei saugos analizių. Galima teigti, kad avarijos tikimybė Ignalinos AE bei bendras saugos lygis buvo panašūs į Vakarų šalių atominių elektrinių saugos lygį. Tačiau RBMK tipo reaktoriai netu-

ri tokio apsauginio gaubto, kaip šiuolaikiškos kitų tipų atominės elektrinės, kuris sulaukytų avarijos metu galinčias išsiskirti radioaktyvias medžiagas. Laikomasi nuostatos, kad RBMK tipo reaktorių eksploatavimo rizika negali būti sumažinta tiek, kad jie būtų pakankamai saugūs eksploatuoti ilgą laiką.

Lietuvai vykdant stojimo į ES sutartyje numatytus įsipareigojimus, elektrinė nutraukė elektros energijos gamybą. Pirmasis blokas buvo sustabdytas 2004 m. gruodžio 31 d., antrasis blokas – 2009 m. gruodžio 31 d.

Per 26 eksploatavimo metus Ignalinos AE pagaminta 307,9 mlrd. kilovatvalandžių elektros energijos, pirmame bloke – 136,9 mlrd., antrame – 170,2 mlrd., o iš viso parduota – 279,8 mlrd. kilovatvalandžių.

Statant Ignalinos AE buvo nutiesta 142 km kelių, 50 km geležinkelio bėgių, 390 km ryšio, 334 km elektros energijos perdavimo bei 133 km kanalizacijos linijų, 164 km šilumos tinklų vamzdynų. Darbams sunaudota 3 544 000 m³ gelžbetonio konstrukcijų ir 76 480 t armatūros.

Išmontuoti šiuos reaktorių itin sudėtinga. RBMK tipo reaktorių ypatybė ta, kad turbinas sukantis garas susidaro tiesiog reaktoriuje verdant per jį tekančiam lengvajam vandeniui, todėl daug didesnė įrangos dalis paveikiama radionuklidais, susidaro daugiau radioaktyviųjų medžiagų, kurias reikia tinkamai ir saugiai sutvarkyti.



VIZIJA, MISIJA, VERTYBĖS

VIZIJA

Tapti pripažinta branduolinės energetikos objektų eksploatavimo nutraukimo ir radioaktyviųjų atliekų tvarkymo eksperte.

MISIJA

Saugiai ir efektyviai įgyvendinti unikalų projektą – Ignalinos atominės elektrinės su dviem RBMK-1500 tipo reaktoriais eksploatavimo nutraukimą bei saugiai tvarkyti radioaktyvias atliekas, užtikrinant, kad ateities kartos nepaveldėtų nepagrįstos radioaktyviųjų atliekų tvarkymo naštos.

VERTYBĖS

Saugos kultūra

Įmonė ypatingą dėmesį skiria savo darbuotojų kvalifikacijai ir įsitraukimui, kuriems esant IAE saugos užtikrinimas yra prioritetinis tikslas ir vidinis poreikis, išugdantis atsakomybės suvokimą ir savikontrolę atliekant įtaką saugai turinčius darbus.

Veiklos skaidrumas

Įmonė diegia ir palaiko vidaus kokybės kontrolės tvarką, stiprina viešųjų pirkimų tvarkos laikymosi priežiūrą, skelbia išsamią ir teisingą informaciją apie veiklą Lietuvos Respublikos teisės aktuose nustatyta tvarka.

Efektyvumas

Įmonė atsakingai elgiasi su nuosavomis ir gautomis lėšomis, nuolatos siekia kaštų mažinimo ir ieško naujų veiklos efektyvinimo būdų.

Profesionalumas

Įmonė siekia pritraukti ir išlaikyti aukštos kvalifikacijos personalą, kuris savo sukauptomis žiniomis ir įgyta patirtimi prisideda prie aukštų įmonės rezultatų, o bendradarbiavimas ir dalinimasis patirtimi kuria teigiamą darbo atmosferą.

Socialinė atsakomybė

Įmonė vykdydama savo veiklą numato galimas neigiamas pasekmes gamtinei bei socialinei aplinkai, aktyviai dalyvauja socialiniame dialoge su darbuotojais bei atsižvelgia į suinteresuotų šalių pareikštas pozicijas bei visuomenės lūkesčius.





DABARTINĖ VEIKLA – EKSPLOATAVIMO NUTRAUKIMAS

Po abiejų blokų sustabdymo pagrindinė įmonės veikla – saugiai ir efektyviai įgyvendinti Ignalinos AE su dviem RBMK-1500 tipo reaktoriais eksploatavimo nutraukimą bei saugiai sutvarkyti radioaktyviasias atliekas, užtikrinant, kad ateities kartos nepaveldėtų nepaįngstos radioaktyviųjų atliekų tvarkymo naštos.

Ignalinos AE vykdo eksploatavimo nutraukimo darbus, apimančius IAE būtinų sistemų, užtikrinančių branduolinę, radiacinę, priešgaisrinę, fizinę saugą, eksploatavimą, panaudoto branduolinio kuro iškrovimą iš energetinių blokų ir pervežimą į laikinąją saugyklą, įrangos ir pastatų išmontavimą ir dezaktyvavimą, radioaktyviųjų atliekų apdorojimą ir saugojimą. Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo darbus užbaigti planuojama 2038 m.

Ignalinos AE įgyvendina unikalų eksploatavimo nutraukimo projektą, kurio eigoje nuolat susiduriama su naujais iššūkiais ir uždaviniais, neturinčiais analogų pasaulinėje praktikoje. Lietuva yra pirmoji pasaulyje, kuri po panaudoto branduolinio kuro iškrovimo ruošiasi RBMK tipo reaktorių ir susijusių sistemų išmontavimui.

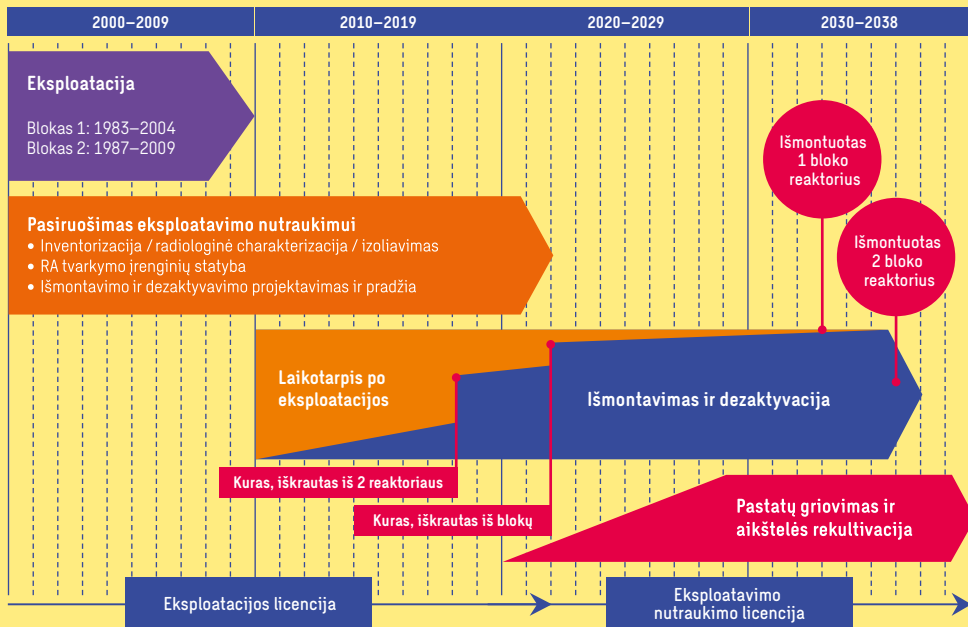
Lietuva vertino įvairias Ignalinos AE reaktorių išmontavimo strategijas. Viena iš jų – atidėto išmontavimo strategija. Šiuo atveju savo vietoje likę reaktoriai ir kita jėgainės įranga būtų saugomi tol, kol dėl radioaktyviojo skilimo radioaktyvumo lygis sumažėtų pakankamai, kad būtų galima saugiai atlikti pramoninį išmontavimą.

Vis dėlto Tarptautinės atominės energijos agentūros (TATENA) patarimu Lietuva pasirinko nedelstino išmontavimo būdą, kai įranga yra išmontuojama iškart po reaktoriaus sustabdymo.

Tokiam pasirinkimui įtakos turėjo įvairūs veiksniai. Vienas svarbiausių – galimybė gauti Europos Sąjungos paramą, kad Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo finansinė našta nebūtų užkrauta ateities kartoms.

Už nedelstiną išmontavimą pasisakė ir Ignalinos AE atstovai, kadangi šiuo atveju sudėtingus, reikalaujančius specialių žinių ir įgūdžių darbus atlieka įmonės specialistai, ilgą laiką dirbę su šia elektrinės įranga, o kai kurie ją montavę. Tokių darbuotojų patirtis itin reikšminga. Vienas iš IAE eksploatavimo nutraukimo veiklos prioritetų – kuo daugiau darbų atlikti IAE personalo jėgomis.

IAE eksploataavimo nutraukimo planas



Vykdydama eksploataavimo nutraukimo darbus Ignalinos AE vadovaujasi Galutiniu eksploataavimo nutraukimo planu. Tai yra pagrindinis dokumentas, aprašantis branduolinės energetikos objekto eksploataavimo nutraukimą. Jis apima visą IAE eksploataavimo nutraukimo laikotarpį ir aprašo IAE sudarančius objektus: abu energijos blokus, radioaktyviųjų atliekų tvarkymo įrenginius ir įvairius pagalbinus

statinius, kurių ilgalaikėje perspektyvoje nereikės. Dokumente aprašomi eksploataavimo nutraukimo projektai ir darbai, pateikiamas apibendrintas darbų grafikas, patirtos išlaidos ir prognozuojami kaštai. Planas pirmą kartą buvo patvirtintas 2005 metais ir yra atnaujinamas kas penkerius metus. Su galutinio eksploataavimo nutraukimo plano projektais gali susipažinti ir savo pastabas teikti visuomenė.



« IAE reaktorius salė





FINANSAVIMAS

2002 m. spalio 10 d. peržiūrėtoje Nacionalinėje energetikos strategijoje buvo numatyta, kad antrasis Ignalinos AE blokas turi būti sustabdytas iki 2009 m., esant finansavimo šaltiniams, reikiamam finansavimui, grindžiamam susitarimais su ES institucijomis ir kitais donorais. Lietuva įsipareigojo sustabdyti reaktorių, įvertinusi, kad vėlesniame stojimo į ES derybų etape bus adekvačiai sprendžiamas klausimas dėl papildomos ES finansinės paramos Ignalinos AE paankstintam pirmojo bloko uždarymui iki 2005 m. ir paankstintam antrojo bloko sustabdymui 2009-aisiais.

Europos Sąjungos šalys pripažino, jog Ignalinos AE eksploataavimo nutraukimas truks ilgiau, negu leido tuometinės finansinės perspektyvos, ir kad tai yra išskirtinė, neatitinkanti šalies dydžio ir ekonominio pajėgumo finansinė našta Lietuvai. Jos paskelbė, kad solidarizuojasi su Lietuva bei yra pasirengusios tęsti papildomą reikalingą Bendrijos paramą eksploataavimo nutraukimo pastangoms ir po Lietuvos įstojimo į ES.

Pasaulyje įprasta po truputį didinti atominės elektros energijos kainą ir taip per elektrinės darbo metus sukaupti lėšų jos eksploataavimo nutraukimui. Tai – geriausias būdas. Pirmąjį darbo Ignalinos AE dešimtmetį energijos kaina nebuvo didinama ir lėšos eksploataavimo nutraukimui nebuvo kaupiamos. Lėšos elektrinės sustabdymui valstybės įmonės Ignalinos AE eksploataavimo nutraukimo fonde (ENF) pradėtos kaupti nuo 1995 m. – buvo šiek tiek padidinta didmeninė elektros energijos kaina. Tačiau Nacionaliniame fonde sukauptų lėšų nepakanka, todėl Ignalinos AE eksploataavimo nutraukimui finansuoti reikalinga parama ir iš kitų šaltinių.

IAE eksploataavimo nutraukimo programa didžiąja dalimi finansuojama iš Europos Sąjungos lėšų (ES Ignalinos programos fondo lėšos, Tarptautinio IAE eksploataavimo nutraukimo rėmimo fondo lėšos), taip pat VĮ Ignalinos atominės elektrinės eksploataavimo nutraukimo fondo lėšų, LR biudžeto skiriamų lėšų bei įmonės nuosavų lėšų, gautų iš komercinės ir investicinės veiklos.

Vyriausybė, vadovaudamasi Stojimo sutarties protokolo Nr. 4 nuostatomis ir atsižvelgdama į Ignalinos AE eksploataavimo nutraukimo eigą, derasi su Europos Komisija dėl papildomos adekvačios Europos Bendrijos finansinės paramos teikimo tinkamam ir saugiam Ignalinos AE eksploataavimo nutraukimui užtikrinti.



Išmontavimo darbai turbinų salėje

2000 m. birželio 20–21 d. Lietuvoje įvyko tarptautinė finansinių donorų, nusprendusių teikti paramą Ignalinos AE 1-ojo bloko eksploataavimo nutraukimo projektams įgyvendinti, konferencija. Joje dalyvavo Europos Komisijos, G-7 šalių, tarptautinių finansinių organizacijų atstovai. 2001 m. buvo įsteigtas Tarptautinis Ignalinos atominės elektrinės eksploataavimo nutraukimo rėmimo fondas (TIENRF) administruojamas Europos rekonstrukcijos ir plėtros banko (ERPB). Fondas finansuoja ir (arba) bendrai finansuoja pasirinktus eksploataavimo nutraukimo techninius projektus ir priemones energetikos sektoriuje, kurie yra svarbūs IAE galutiniam uždarymui.

Projektų finansavimo patvirtinimas priklauso nuo TIENRF Donorų asamblėjos sprendimo. Donorų asamblėja – Tarptautinio Ignalinos eksploataavimo nutraukimo rėmimo fondo valdytoja. Šalys donorės: Austrija, Belgija, Danija, Didžioji Britanija, Suomija, Prancūzija, Vokietija, Airija, Liuksemburgas, Nyderlandai, Norvegija, Lenkija, Ispanija, Švedija, Šveicarija ir Europos Komisija. Asamblėja gali keisti projektų turinį.



IGNALINOS AE EKSPLOATAVIMO NUTRAUKIMO STADIJOS

Pradinė stadija

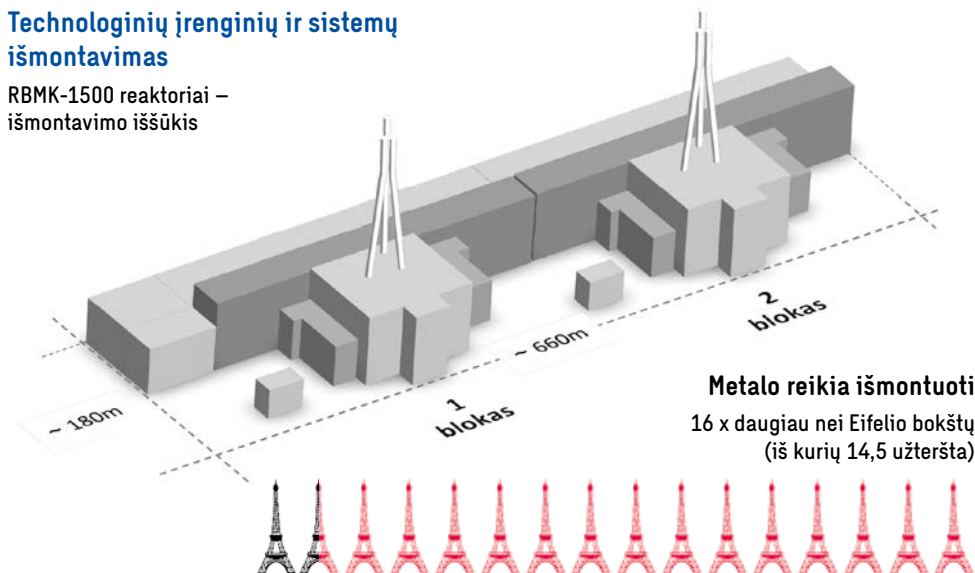
Atominė elektrinė negrįžtamai sustabdyta. Ji yra valoma ir nukenksminama, panaudojant jau esamus įrenginius. Panaudotas branduolinis kuras ir eksploataavimo metu susikaupusios radioaktyviosios atliekos perduodamos tarpiniam saugojimui arba dėjimui į atliekynus. Pašalinami nedidelio radioaktyvumo įrenginiai.

Išmontavimas

Ši stadija turi prasidėti iškart po pirmosios. Išmontavimo metu pašalinami radioaktyvūs įrenginiai ir vidinis radioaktyvusis pastatų sluoksnius. Techniškai tai pati sudėtingiausia stadija. Nedelstinas išmontavimas numato, kad visa radioaktyvioji įranga būtų kuo greičiau pašalinta iš aikštelės. Radioaktyviosios medžiagos apdorojamos ir pakuojamos į pakuotes, užtikrinančias šių medžiagų saugias saugojimo arba dėjimo į atliekynus sąlygas. Neradioaktyvios medžiagos perdirbamos, pakartotinai panaudojamos arba sutvarkomos kaip paprastos atliekos įprastiniu pramoniniu būdu.

Technologinių įrenginių ir sistemų išmontavimas

RBMK-1500 reaktoriai –
išmontavimo iššūkis





Turbinų salė iki išmontavimo ↗

Pastatų nugriovimas

Šios stadijos metu pastatai nugriaunami arba perduodami toliau naudoti. Jie griunami taip pat, kaip ir kiti pramoniniai pastatai, tačiau kruopščiai tikrinant, ar skaldoje nėra net mažiausių radioaktyvumo pėdsakų.



RADIOAKTYVIŲJŲ ATLIEKŲ TVARKYMO INFRASTRUKTŪRA

Pagal radionuklidų kiekį ir ypatumus radioaktyviosios atliekos yra skirstomos į tris kategorijas:

- Labai mažo aktyvumo trumpaamžės radioaktyviosios atliekos – tai atliekos, kurių radionuklidai palyginus greitai (pusėjimo trukmė mažesnė negu 30 metų) visiškai suskyla ir daugiau nedaro poveikio aplinkai. Todėl joms galutinai sutvarkyti yra naudojami nesudėtingi gamtiniai ir dirbtiniai inžineriniai barjerai (pvz., tranšėjinio (*Landfill*) tipo atliekynai).

- Mažo ir vidutinio aktyvumo trumpaamžės radioaktyviosios atliekos. Tokios rūšies atliekų sutvarkymui reikalingi dirbtiniai inžineriniai apsaugos statiniai, sudėtingesni nei labai mažo aktyvumo trumpaamžės radioaktyviosios atliekoms.

- Panaudotas branduolinis kuras ir kitos ilgaamžės radioaktyviosios atliekos. Šioms atliekoms saugoti yra būtini specialūs radiacinės saugos inžineriniai barjerai. Šiuo metu tokios atliekos yra talpinamos į specialios konstrukcijos konteinerius, kurie yra siunčiami į laikinąsias saugyklas. Užpildytų konteinerių saugojimo terminas – 50 metų. Vėliau tokios atliekos turi būti visam laikui padėtos į giluminį atliekyną.

Visa veikla Ignalinos AE vykdoma griežtai laikantis įstatymų reikalavimų ir licencijose numatytų sąlygų. Tam, kad Ignalinos AE įrangos išmontavimo metu susidarančios radioaktyviosios atliekos nekeltų pavojaus žmonėms ir aplinkai jų tvarkymo metu ir kad jų saugojimas nesukeltų neigiamos įtakos ateities kartoms, žmonėse projektuojami ir statomi nauji šiuolaikiški objektai – saugyklos ir atliekynai.

Panaudoto branduolinio kuro tvarkymas

Per visą Ignalinos AE darbo laiką buvo sunaudota 21 571 šilumą išskirianti kuro rinklė. Nesant galimybės išvežti perdirbti, visas šis panaudotas branduolinis kuras yra saugomas Ignalinos AE teritorijoje. 2004 m. pabaigoje sustabdžius IAE 1-ąją energijos bloką, jo reaktoriuje liko apie 70 % ne iki galo panaudotų branduolinio kuro (PBK) rinklių. Šio kuro panaudojimas 2-ajame reaktoriuje būtų leidęs sutaupyti lėšas, skirtas šviežio kuro pirkimui, tuo pačiu būtų sumažinti ir PBK tvarkymo kaštai. Todėl buvo įgyvendintas projektas, kurio metu buvo sukurta įranga dalinai panaudoto PBK transportavimui iš 1-ojo į 2-ąją blokus, jos pagalba buvo pervežtos 924 kuro rinklės. Tokiu būdu buvo sutaupyta apie 400 naujų kuro rinklių.

Iki 2010 m. PBK iš abiejų energijos blokų buvo vežamas į turimą PBK saugyklą, eksploatuojamą nuo 1999 m. Saugykla šiuo metu yra pilnai užpildyta ir daugiau PBK į ją nėra vežama. Šioje saugykloje saugoma 118 konteinerių, iš viso juose patalpinta 6 016 rinklių.

Atliekų tvarkymo įrenginiai

Eksploatavimo nutraukimo darbų mastai

Radioaktyviųjų atliekų atliekynai ir laikinosios saugyklos bus įrengti IAE teritorijoje dėl šių pagrindinių priežasčių:

- Palengvina leidimų statyboms gavimą
- Trumpi atstumai ir atliekų transportavimas nevalstybiniais keliais
- Visiškai suderinti išmontavimo / atliekų tvarkymo darbai
- Vienos aikštelės priežiūra užbaigus eksploatavimo nutraukimą



- Eksploatuojami
- Vykdomi / planuojami

2017 m. buvo pradėta eksploatuoti nauja laikinoji panaudoto branduolinio kuro saugykla ir pradėtas kuro pervežimas iš energijos blokų į šią saugyklą. Visas likęs PBK (15 555 rinklės) bus patalpintas šioje saugykloje. Visas PBK bus sutalpintas į 190 konteinerių. Pagal esamą kuro iškrovimo grafiką kuro išvežimas iš energijos blokų turi būti užbaigtas 2022 m. Iškovus visą PBK iš blokų ir patalpinus jį į naują saugyklą, įmonė gaus IAE eksploatavimo nu-

traukimo licencija, kuri leis tęsti IAE įrangos išmontavimą, taip pat ypač svarbų darbą – reaktorių išmontavimą, susidarysiančių radioaktyviųjų atliekų tvarkymą ir nereikalingų pastatų griovimą.

Tokiu būdu bus užtikrintas saugus ir patikimas PBK saugojimas pagal Lietuvos Respublikos nustatytus reikalavimus, Europos Sąjungos standartus ir TATENA rekomendacijas.

Numatoma, kad pasibaigus saugyklos eksploataavimo laikotarpiui (50 metų) bus įrengtas giluminis atliekynas PBK ir kitoms ilgamažems atliekoms. Jo išdėstymo vieta ir techninės charakteristikos bus svarstomos ateityje.

Kietosios radioaktyviosios atliekos, susidariusios per IAE eksploataavimo laikotarpį, saugomos laikinosiose saugyklose, suskirstytose į atskirus skyrius, kuriuose atliekos surišuojamos į tris grupes ir saugomos atskirai, atsižvelgiant į spinduliavimo dozę. Kietųjų radioaktyviųjų atliekų tvarkymo ir saugojimo komplekse bus apdorojamos kietosios radioaktyviosios atliekos, kurios susidarė iki galutinai sustabdžius 2-ąją energijos bloką, ir atliekos, kurios susidarė nutraukiant IAE eksploatavimą. Komplekse atliekos išimamos, gabenamos į apdorojimo vietą, kur jos rūšiuojamos, apdorojamos ir pakuojamos į konteinerius, kurie talpinami naujose saugyklose ir saugomi tol, kol bus pastatyti atliekynai.

Laikinoji panaudoto ≍ branduolinio kuro saugykla



Pradėjus eksploatuoti naują kompleksą, IAE įdiegta nauja kietųjų radioaktyviųjų atliekų tvarkymo ir saugojimo sistema, atitinkanti visus naujausius Lietuvos Respublikos įstatymų, Europos Sąjungos standartų ir TATENA rekomendacijų reikalavimus.

Po išmontavimo kietosios radioaktyviosios atliekos dažniausiai yra **labai mažo radioaktyvumo**. Šioms atliekoms saugoti 2020 m. bus pastatytas Trumpamažių labai mažo aktyvumo atliekų atliekynas (*Landfill* tipo atliekynas). Atliekynas bus įrengti 3 moduliai, talpinantys maždaug po 20 000 m³ atliekų (iš viso 60 000 m³ atliekų pakuočių). Atliekų dėjimo moduliai yra antžeminė konstrukcija – betono plokštė, ant kurios bus statomi konteineriai su atliekomis ir formuojama kalvos forma. Tam, kad atliekos būtų apsaugotos nuo vandens, gyvūnų ir augalų šaknų, iš viršaus atliekų pakuotės bus dengiamos keliais sluoksniais dirbtinių ir gamtinių medžiagų. Atliekynas bus įrengtos monitoringo, apsaugos ir kitos reikalingos sistemos. Atliekynas bus pildomas per visą Ignalinos AE eksploataavimo nutraukimo laikotarpį, o pilnai užpildžius bus uždarytas ir 30 metų vykdoma jo priežiūra. Po to dar 70 metų truks pasyvios priežiūros laikotarpis, kai atliekyno teritorijoje esančios žemės naudojimas bus apribotas.



⌕ Išmontavimo darbai



RA tvarkymo darbai ↗

« Įrangos išmontavimas



↗ Išmontuota įranga

Galutiniam **mažo ir vidutinio aktyvumo atliekų sutvarkymui**, kurios susidarė eksploatuojant IAE ir vykdant eksploatavimo nutraukimo darbus, iki 2024 m. bus pastatytas Mažo ir vidutinio aktyvumo trumpaamžių radioaktyviųjų atliekų paviršinis atliekynas. Atliekyną sudarys trys gelžbetoniniai moduliai, kuriuose galės būti sudėta iki 100 000 m³ apdorotų, supakuotų į betoninius konteinerius ir sucementuotų radioaktyviųjų atliekų. Po sekcijų grupės užpildymo pakuotėmis su radioaktyviosiomis atliekomis tuščios erdvės tarp konteinerių bus užpilamos betono skiediniu, virš kiekvienos sekcijos bus įrengta armuoto betono plokštė,

o visų darbų pabaigoje ant kiekvienos sekcijų grupės bus įrengta galutinė daugiasluoksnė (molio, žvirgždo, smėlio, gargždo, augalinio grunto) danga taip suformuojant kalvą. Į atliekyną atliekos bus dedamos visą eksploatavimo nutraukimo laiką iki 2038 m.

Po uždarymo atliekyno priežiūra bus vykdoma ne mažiau kaip 300 metų. Pirmųjų 100 metų laikotarpiu turės būti užtikrinta jo fizinė sauga, vykdomi techninės priežiūros darbai, atliekyno ir aplinkos stebėjimas (monitoringas). Pasiviosios priežiūros periodas tęsis dar 200 metų, atliekyno teritorijoje bus ribojamas žemės naudojimas.

REAKTORIŲ IŠMONTAVIMO IŠŠŪKIS

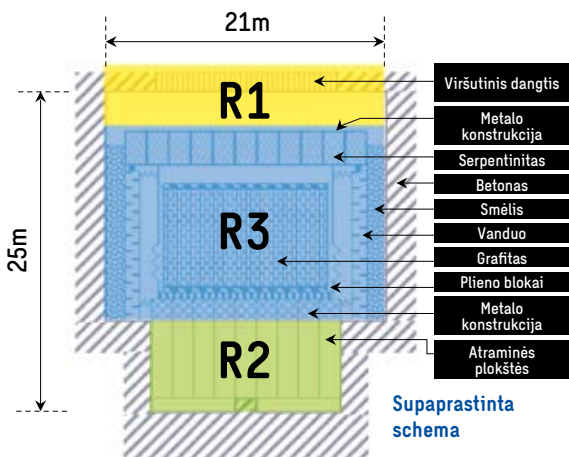
IAE įgyvendina analogų neturintį projektą ir Lietuva yra pirmoji pasaulyje, kuri po panaudoto branduolinio kuro išskrovimo ruošiasi RBMK tipo reaktorių ir susijusių sistemų išmontavimui.

Ardant reaktorių, susidarys didžiulis radioaktyvių atliekų kiekis. Skaičiuojama, kad teks išmontuoti apie 3 765 tonas grafito, 3 116 tonų mineralo serpentinito, 6 735 tonas plieno bei 8 300 tonų smėlio, kuriuo užpildyta montažinė erdvė tarp betoninių sienų ir žiedinio vandens bako.

Didžioji dalis šių medžiagų, pavyzdžiui, smėlis, tikėtina, bus neradioaktyvios. Didžiąją dalį plieno taip pat pavyks dezaktyvuoti. Tačiau grafitas, arčiausiai aktyvios šerdies ar joje buvęs plienas ir dalis serpentinio buvo paveikti neutronų srauto ir aktyvavosi. Ten susidarė įvairiausių radionuklidų, tarp jų ir ilgaaamžių, tos atliekos negali būti išvalytos, todėl turės būti padėtos į ilgaaamžių atliekų giluminį atliekyną.

Reaktorių išmontavimo darbus planuojama pradėti 2027 m.

YPATINGOS SVARBOS PROJEKTAS: 1-ojo ir 2-ojo reaktorių įrenginių išmontavimas



R1 ir R2 zonos (~2 053 t viename bloke)

- Patirtis techninės priežiūros srityje
- Atviras priėjimas
- Nedidelė medžiagų įvairovė
- Mažai / neapšvitintas (išskyrus kanalus / kai kurias vidines dalis)

R3 zona (~10 913 t viename bloke)

- Mažiau patirties
- Sunkus priėjimas
- Didelė medžiagų įvairovė (mineraliniai užpildai, grafitas, plienas)
- Vidinis apšvitinimas, periferinis užteršimas
- Nėra grafito tvarkymo sprendimų





PAPILDOMA INFORMACIJA APIE REAKTORIAUS YPATUMUS

RBMK tipo reaktoriai priklauso „verdančio vandens“ reaktorių kategorijai. BWR tipo (*Boiling water reactor*) reaktorių pasaulyje yra gana daug (2018 m. veikė 75 reaktoriai (iš viso pasaulyje veikia ~450 energetinių reaktorių). Šio tipo reaktorių ypatybė yra ta, kad garas, sukantis turbinas, gaunamas pačiame reaktoriuje (vieno kontūro šilumnešio ciklas, skirtingai nuo suslėgto vandens (PWR) tipo reaktorių), todėl daug didesnė įrangos dalis paveikiama radionuklidais, taigi susidaro didesni radioaktyviųjų medžiagų, kurias reikia tinkamai sutvarkyti, kiekiai.

RBMK yra kanalinio tipo reaktorius. Skirtingai nuo BWR ar kitų korpusinių reaktorių (tokių yra dauguma), čia nėra reaktoriaus korpuso, kurį būtų galima ištraukti neišardytą, nes reaktoriaus konstrukcijos yra integruotos į reaktoriaus pastatą.

Reaktoriaus paviršiaus dalys



Konteineris su PBK

RBMK reaktoriai priklauso šiluminių neutronų reaktorių kategorijai, kuriuose neutronams lėtinti naudojamas grafitas (skirtingai nuo lengvojo vandens reaktorių (BWR, PWR), kur šilumnešio ir neutronų lėtikio vaidmenį atlieka vanduo). RBMK nėra vienintelis reaktorius, kuriame neutronų lėtiklis yra grafitas, pvz., dujomis aušinami reaktoriai (*Magnox* ir AGR tipo, kurių daug buvo pastatyta Jungtinėje Karalystėje (iš viso 43), taip pat UNGG reaktoriai (10 vnt.), statyti Prancūzijoje (6), bet tokių reaktorių buvo pastatyta ir Ispanijoje, Italijoje, Japonijoje) šiuo atžvilgiu yra panašūs. Apšvintinto grafito išmontavimas ir tvarkymas yra iššūkis, o išbandyto sprendimo, taikytino pramoniniu mastu, dar niekur nėra.



▸ PBK išlaikymo baseinų salė

Tokios konstrukcijos ir tokio dydžio reaktorių, kaip Ignalinos AE, išmontavimo patirties niekur pasaulyje nėra. IAE ir jos rangovai susidurs su iššūkiais, kurie būdingi technologijų kūrimo ir bandymo projektams. IAE bus pirmoji, kuri tai padarys, nes visose kitose šalyse pasirinkta atidėta grafitinių reaktorių išmontavimo strategija, t. y. reaktoriai bus išmontuojami kažkur po 50 metų po jų sustabdymo.

Reaktorių yra tarsi automobilio variklis. Be variklio yra ir automobilio kėbulas, sistemos ir komponentai, automobiliui reikia garažo ir remonto dirbtuvių. Tad AE yra daug daugiau nei tik 2 reaktoriai – daugybė statinių ir įrangos, kurią reiks išmontuoti, atliekas sutvarkyti, o

statinius išvalyti ir nugriauti. IAE iš viso buvo apie 167 000 tonų įrangos, 2019 m. apie 1/3, t. y. daugiau nei 50 000 yra išmontuota. Kol kas didžioji dalis jos išvaloma ir parduodama kaip metalo laužas. Planuojama, kad bus išvalyta ir parduota įrangos pakartotinam panaudojimui apie 3/4 nuo viso šio kiekio (125 000 tonų), tad didžioji dalis metalo, sunaudoto IAE įrangai pagaminti, galės būti perdirbta ir pakartotinai panaudota. Vieno vidutinio automobilio pagaminimui reikia 900 kg plieno, tad iš tų medžiagų, kurios bus atgautos tvarkant IAE, bus galima pagaminti apie 140 000 lengvųjų automobilių. 2018 m. Lietuvoje buvo parduota apie 32 000 naujų lengvųjų automobilių, tad IAE metalo užtektų aprūpinti Lietuvą automobiliais 4–5 metus.



RADIOLOGINĖ STEBĖSENA

Gyventojai yra nuolat veikiami gamtinės kilmės jonizuojančios spinduliuotės: kosminės spinduliuotės iš Visatos ir Saulės paviršinių sluoksnių, spinduliuotės sklindančios iš sausumos grunto, vandens telkinių ir ore esančių radionuklidų. Be gamtinės kilmės apšvitos, gyventojai gauna apšvitą ir nuo dirbtinių šaltinių. Lietuvoje vienas didžiausių dirbtinių jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinių yra eksploatavimo nutraukimo veiklą vykdanči Valstybės įmonė Ignalinos atominė elektrinė. Nuo 2009 m. gruodžio 31 d. Ignalinos AE iš elektros energijos gamintojo tapo savo veiklą nutraukiančia, tačiau branduolinės energetikos objektą eksploatuojančios organizacijos statusą išlaikiusia įmone. Ignalinos AE išlieka įmone, dirbančia su branduoliniu kuru ir radioaktyviomis atliekomis, todėl jos veikla ir toliau yra reglamentuojama Branduolinės energijos, Radiacinės saugos, Radioaktyviųjų atliekų tvarkymo ir kt. įstatymų.

Siekiant apsaugoti aplinką, o kartu ir visus gyventojus, iš Ignalinos AE į orą ir Drūkšių ežerą išmetamų radionuklidų aktyvumai yra ribojami Lietuvoje galiojančių normų ir reikalavimų.

Norint įsitikinti, kad išmetamų radionuklidų aktyvumai iš Ignalinos AE nėra viršijami, nuolat atliekama radiologinė stebėseną, taip pat imami oro, kritulių, dirvožemio, augmenijos, vandens (Drūkšių ežero, geriamojo vandens ir t. t.), dugno nuosėdų, maisto produktų (Drūkšių ežero žuvies, mėsos, pieno, grūdų, kopūstų, bulvių, grybų) mėginiai. Šiuos matavimus atlieka kvalifikuotas, licencijas turintis personalas specialiose šiuolaikine įranga aprūpintose IAE laboratorijose (aplinkos stebėsenos laboratorija ir radiologinių tyrimų laboratorija). Stebėsenos metu nustatyta, kad iš Ignalinos AE išmetami radionuklidai ne tik neviršija leistinų ribų, bet ir sudaro labai mažą jų dalį.

Gyventojų apšvitos dozės matuojamos termoluminescenciniais dozimetrais, esančiais įvairiose sanitarinės apsauginės zonos (3 km spindulio zona aplink IAE) ir stebėjimo zonos (30 km spindulio zona aplink IAE) vietose, o dozės galia – 22 stacionariais „Skylink“ sistemos davikliais. Stebėjimo zonoje esančiose gyvenvietėse įrengta 10 daviklių, sanitarinėje apsauginėje zonoje – 12 daviklių, kurie leidžia realiu laiku vykdyti dozės galios kontrolę. LR kontroliuojančios institucijos turi galimybę pastoviai stebėti šių matavimų rezultatus. Be IAE, aplinkos dozės tyrimus atlieka ir Radiacinės saugos centras.



IAE regione imami oro, kritulių, dirvožemio, augmenijos, vandens (Drūkšių ežero, geriamojo vandens ir t. t.), dugno nuosėdų, maisto produktų (Drūkšių ežero žuvies, mėsos, pieno, grūdų, kopūstų, bulvių) mėginiai.

Puikus indikatorius, atliekant aplinkos užterštumo radionuklidais monitoringą, yra grybai. Pagal RSC ir IAE duomenis, metinė efektinė dozė Lietuvos gyventojui dėl grybuose esančio ^{137}Cs yra 5×10^{-3} mSv (RSC duomenys), IAE regiono gyventojui – $1,9 \times 10^{-3}$ mSv (IAE duomenys), jei grybų suvartojama 10 kg per metus. Šiuo atveju įvertinimas yra konservatyvus, nes nėra įvertinta, kad dalis ^{137}Cs pašalinama su nuoviru.

Geru indikatoriumi tiriant vandens telkinių užterštumą yra žuvis. Pagal IAE duomenis, metinė efektinė dozė IAE regiono gyventojui dėl Drūkšių ežero žuvyje esančių ^{137}Cs ir ^{90}Sr yra $1,81 \times 10^{-4}$ mSv, jei žuvų suvartojama 18 kg per metus.

Apibendrinant galima pasakyti, kad atlikti Ignalinos AE ir RSC tyrimai rodo, jog Ignalinos AE eksploatavimas ir šiuo metu vykdomi eksploatavimo nutraukimo darbai papildomos išorinės apšvitos Lietuvos gyventojams neturi.



MAIŠIAGALOS RADIOAKTYVIŲJŲ ATLIEKŲ SAUGYKLOS (RAS) eksploataavimo nutraukimas

Maišiagalos RAS įrengta Širvintų rajono Žaliosios girininkijos Bartkuškio miške 1963 m. Ji yra 9 km atstumu šiaurės rytų kryptimi nuo Maišiagalos miestelio ir 40 km nuo Vilniaus.

Tai 200 m³ tūrio monolitinis gelžbetonio rūsys, įrengtas 3 m gylyje, į kurį buvo dedamos radioaktyviosios atliekos ir po to užpilamos skystu betonu. Betonas sugeria ir sulaiko radioaktyviosiose atliekose esančių radionuklidų sklaidžiamą jonizuojančiąją spinduliuotę, taip pat apsaugo, kad jų iš atliekų neišplautų ir nenuneštų vanduo. Tokios saugyklos buvo statomos daugelyje buvusios Sovietų Sąjungos vietų ir Rytų Europos valstybėse.

Maišiagalos RAS buvo kaupiamos dėl radioaktyviųjų medžiagų ir radioaktyviųjų šaltinių naudojimo pramonėje, medicinoje ir mokslinių tyrimų metu susidariusios radioaktyviosios atliekos. Į saugyklą Bartkuškio miške buvo vežamos atliekos ne tik iš Lietuvos, bet ir iš Kaliningrado bei Gardino sričių.

Maišiagalos radioaktyviųjų atliekų saugykla



Maišiagalos RAS atliekos kauptos iki 1989 m. Po to buvo nuspręsta saugyklą uždaryti, nes ji neatitiko šiuolaikinių aplinkosaugos reikalavimų. Būtina atkreipti dėmesį, kad atliekos nebuvo rūšiuojamos, t. y. trumpaamžės ir ilgaamžės atliekos buvo kaupiamos toje pačioje vietoje. Pagal šiuolaikinius reikalavimus, kiekvienos rūšies atliekos turi būti dedamos į atliekynus atskirai, specialiose pakuotėse ir specialiai joms įrengtuose radioaktyviųjų atliekų atliekynuose. Saugyklos uždarymo metu buvo sukaupta apie 120 m³ radioaktyviųjų atliekų, saugykla buvo užpildyta 60 %. Likusi erdmė buvo pripilta smėlio, užbetonuota, apipilta bitumu, asfaltu ir storu žemės sluoksniu.

Maišiagalos RAS radioaktyviųjų atliekų sukaupta palyginti nedaug – apie 120 m³, tačiau šios atliekos yra įvairių rūšių: trumpaamžės labai mažai radioaktyvios, trumpaamžės mažai ir vidutiniškai radioaktyvios ir ilgaamžės radioaktyviosios atliekos. Atlikus išsamų saugyklos saugos vertinimą buvo nustatyta, kad žemės paviršiuje įrengti inžineriniai barjerai negali užtikrinti ilgalaikės saugos nuo radionuklidų sklaidos, todėl radioaktyviųjų atliekų saugykla negali būti pertvarkyta į atliekyną. Galutiniam sutvarkymui atliekos turi būti rūšiuojamos, pakuojamos į specialias pakuotes ir dedamos į radioaktyviųjų atliekų atliekynus atskirai, kiekvienai atliekų rūšiai skirtame atliekynė.



↪ Išmontuotos įrangos dezaktyvacijos darbai

Pagal specialistų išvadas, Maišiagalos RAS negali būti galutinė joje esančių atliekų sutvarkymo vieta. Todėl yra priimtas sprendimas nutraukti Maišiagalos RAS eksploatavimą ir joje esančias radioaktyvias atliekas pervežti į Ignalinos AE saugojimui ir dėjimui į atliekynus.

Iki 2018 m. gruodžio 31 d. už Maišiagalos saugyklos priežiūrą ir aplinkos stebėseną buvo atsakinga Radioaktyviųjų atliekų tvarkymo agentūra (RATA), o reorganizavus RATA prijungimo būdu prie IAE už saugyklos eksploatavimą nuo 2019 m. sausio 1 d. tapo atsakinga Ignalinos AE. Numatoma, kad radioaktyviosios atliekos bus išimtos, sutvarkytos ir perkeltos į IAE atliekynus, o saugyklos teritorija sutvarkyta iki 2023 m. pabaigos, įgyvendinant Europos Sąjungos finansuojamą projektą „Maišiagalos radioaktyviųjų atliekų saugyklos eksploatavimo nutraukimas“.

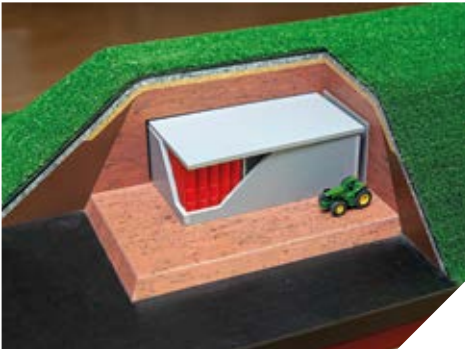
PABAIGAI

Eksplotavimo nutraukimo proceso pabaigoje liks tik įrenginiai, užtikrinantys saugų apdorojimo radioaktyviųjų atliekų laikiną saugojimą ir saugojimą atliekynuose bei laikiną panaudoto branduolinio kuro saugojimą. Galutinis tikslas – pasiekti būseną, kai aikštelė gali būti naudojama be apribojimų arba naudojama teisės aktų nustatytais sąlygomis prieš tai atlikus įrenginių dezaktyvavimą, išmontavimą, sutvarkius eksploatavimo nutraukimo liekanas, aikštelę ir atlikus kitus būtinus veiksmus.

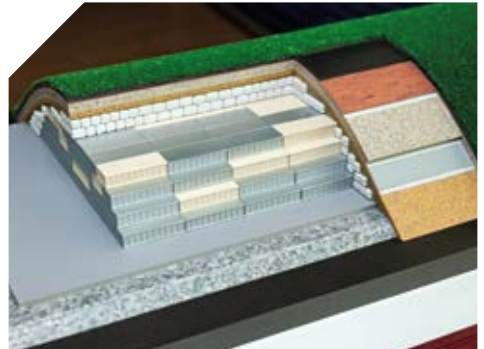
Iki 2038 m. išmontavus reaktorių ir galutinai baigus IAE uždarymo darbus, lauks kitas milžiniškas projektas – giluminio atliekyno statyba. Šiandien tai yra vienintelis patikimas būdas galutinai sutvarkyti ir visam laikui padėti saugojimui ilgaamžės radioaktyviasias atliekas. Čia panaudotas branduolinis kuras ir kitos ilgaamžės radioaktyviosios atliekos būtų saugojamos 10 000 metų.

Šiuo metu dar nėra žinoma, kas projektuos, statys ir finansuos šį mega projektą. Manoma, jog sudėtinga požeminė saugykla galėtų būti įrengta iki 2066 m.

Įgyvendindama energijos blokų su RBMK tipo reaktoriais eksploatavimo nutraukimo projektus, IAE kaupia unikalią patirtį, kurią gali susisteminti ir pritaikyti kituose branduolinės energetikos sektoriaus projektuose. Tai galimybė tiek įmonei, tiek specialistams pritaikyti savo patirtį ir kompetenciją, teikiant paslaugas panašaus pobūdžio projektuose branduolinės energetikos srityje. Kaupiami patirtis, keičiamasi žiniomis ir naujais atradimais su kitomis atominėse elektrinių eksploatavimo nutraukimą vykdančiomis valstybėmis.



Paviršinio atliekyno maketas »



LANDFILL tipo atliekyno maketas »





KAIP PAS MUS APSILANKYTI? KĄ GALIMA PAMATYTI?

VIZITAS Į IGNALINOS AE INFORMACIJOS CENTRĄ

TIKSLAS: skirta mokyklinio amžiaus ir vyresniems asmenims, besidomintiems atominės elektrinės istorija, veikimo principu, saugumu bei eksploatavimo nutraukimo darbais.

VIETA: IAE Informacijos centras, kuriame apžiūrimas veikiantis IAE bloko maketas, kuro rinklės maketas, panaudoto branduolinio kuro saugojimo konteinerio CASTOR maketas bei planuojamų statyti mažo ir vidutinio radioaktyvumo trumpamazių radioaktyviųjų atliekų atliekynų maketai. Ekskursijos metu specialios įrangos dėka galima stebėti tiesioginį vaizdą iš reaktoriaus patalpos, turbinų salės ir panaudoto kuro išlaikymo salės. Pagal poreikį gali būti rodomi filmai apie IAE bei kiti mokomieji filmai apie radioaktyviąją spinduliuotę (lietuvių arba rusų kalbomis).

EKSKURSIJOS TRUKMĖ: vidutiniškai apie 1 val. Ekskursijos pradžia nuo 9.00 val. iki 15.00 val.

EKSKURSIJOS ORGANIZUOJAMOS: grupėms iki 30 asmenų, darbo dienomis ir darbo laiku.

VIZITAS Į IGNALINOS AE KONTROLIUOJAMĄ TERITORIJĄ

TIKSLAS: ekskursija skirta suinteresuotiems fiziniams ir juridiniams asmenims, besidomintiems Ignalinos atominės elektrinės istorija, veikimo principu, eksploatavimo nutraukimo darbais, finansavimu, kontroliuojančiomis institucijomis, uždarymo procesu, radiacinės saugos reikalavimais ir pan.

VIETA*: ekskursija praėjus patikros postą vyksta kontroliuojamoje IAE teritorijoje: reaktorių salėje, mašinų salėje, bloko valdymo skyde.

* Atsižvelgiant į situaciją įmonėje, ekskursijos maršrutas gali būti koreguojamas.

EKSKURSIJOS TRUKMĖ: vidutiniškai apie 2,5 val. Pradžia – 10.00 val. ir 13.00 val.

EKSKURSIJOS ORGANIZUOJAMOS*: grupėms iki 15 asmenų, darbo dienomis (pirmadieniais, trečiadieniais, ketvirtadieniais, penktadieniais).

* Ekskursijų laikas ir dienos, kada organizuojamos ekskursijos, gali keistis.

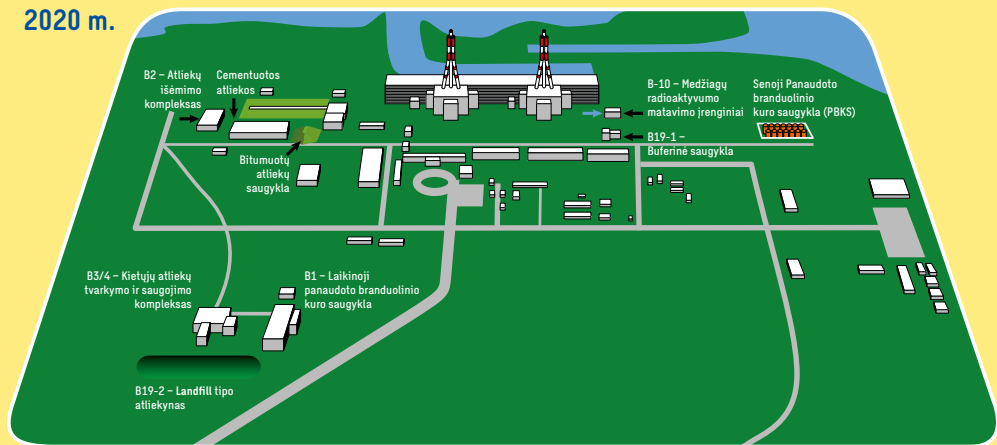
ORGANIZAVIMAS:
dėl galimybės organizuoti ekskursiją prašome kreiptis darbo dienomis
nuo 8.00 val. iki 16.00 val. tel.: + 370 386 28512 / 29911 arba el. paštu info@iae.lt

Daugiau informacijos apie IAE veiklą www.iae.lt

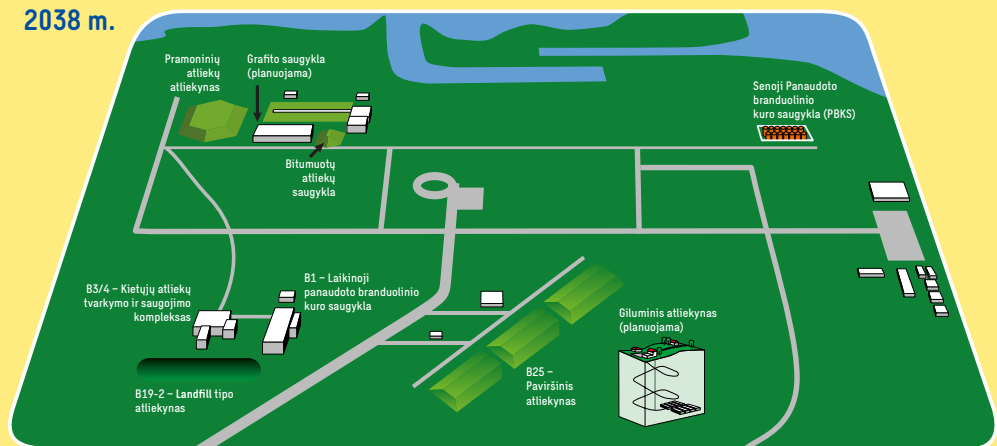


Ignalinos AE aikštelė

2020 m.



2038 m.





**IAE eksploataavimo
nutraukimo veikla yra
bendrai finansuojama
Europos Sąjungos**