



Radiacinės
saugos
centras

RADIACINĖ SAUGA



RADIACINĖS SAUGOS CENTRO INFORMACINIS BIULETENIS 2016 m. lapkritis Nr. 20

TURINYS

1 p. Jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinių taikymas pramonėje

Pramoniniai radiografai
Gręžinių tyrimo įrenginiai
Matuokliai
Krovinių ir bagažo kontrolės prietaisai
Analitiniai prietaisai
Kiti pramonėje naudojami šaltiniai

2 p. Veiklos su šaltiniais pramonėje licencijavimas

3 p. Radiacinės saugos reikalavimai verčiantis veikla su šaltiniais pramonėje

4 p. Fizinės saugos reikalavimai verčiantis veikla su šaltiniais pramonėje

4 p. Šaltinių tvarkymas

4 p. Smulkiųjų gamintojų radioaktyviųjų atliekų tvarkymas

Kas yra radioaktyviosios atliekos ir kaip jų susidaro?
Pagrindiniai radioaktyviųjų atliekų tvarkymo principai

5 p. Pagrindiniai reikalavimai tvarkant smulkiųjų gamintojų radioaktyvias atliekas

6 p. Radiacinės saugos centro vaidmuo tvarkant smulkiųjų gamintojų radioaktyvias atliekas

Daugiau informacijos galite rasti:



Tarptautinė atominės energijos agentūra (TATENA)
www.iaea.org



Europos Komisija
http://ec.europa.eu/index_lt.htm

Gerbiamieji skaitytojai,

pristatome dvidešimtąjį Radiacinės saugos centro informacinio biuletenio „Radiacinė sauga“ numerį.

Pirmoje biuletenio dalyje aptarsime jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinių taikymo pramonėje aspektus. Lietuvoje, kaip ir visame pasaulyje, jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniai (toliau – šaltiniai) naudojami įvairiausiose srityse, todėl jų taikymas pramonėje jau seniai nieko nestebina. Pramoninė radiografija, gręžinių tyrimai, technologinių procesų valdymas

ir kontrolė, krovinių ir bagažo kontrolė, analitiniai tyrimai – tai tik keli šaltinių taikymo pavyzdžiai, tačiau, nepaisant visų jų taikymo galimybių ir teikiamos naudos, svarbu atsižvelgti ir į galimą neigiamą poveikį sveikatai bei kitus su šaltinių naudojimu susijusius aspektus.

Leidinyje taip pat aptarsime pagrindinius radioaktyviųjų atliekų tvarkymo principus, smulkiųjų gamintojų radioaktyviųjų atliekų tvarkymo reikalavimus ir supažindinsime su Radiacinės saugos centro veikla tvarkant smulkiųjų gamintojų radioaktyvias atliekas.

JONIZUOJANČIOSIOS SPINDULIUOTĖS ŠALTINIŲ TAIKYMAS PRAMONĖJE

Toliau trumpai apžvelgsime prietaisus, kurie naudojami įvairiose pramonės srityse ir turi savybę skleisti jonizuojančiąją spinduliuotę, tačiau be jų tam tikrus procesus atlikti būtų neįmanoma.

Pramoniniai radiografai

Pramoniniai radiografai naudojami suvirinimo, lydymo ir liejimo defektams nustatyti. Jie skirstomi į du tipus: gama radiografai, kuriuose naudojami didelio aktyvumo uždarieji šaltiniai, ir rentgeno radiografai, kurių skleidžiamą jonizuojančiąją spinduliuotę generuoja rentgeno vamzdis.

Gama radiografijoje (1 pav.) dažniausiai naudojami ^{192}Ir ~5,5 TBq aktyvumo uždarieji šaltiniai, taip pat gali būti naudojami ^{75}Se , ^{169}Yb ir ^{60}Co uždarieji šaltiniai, o labai retai – ir ^{137}Cs . Gama radiografai pranašesni už rentgeno radiografus, nes jie yra sąlyginai lengvesni, mažesni, mobilesni ir jiems nereikia elektros energijos. Šie prietaisai nepakeičiami dirbant lauko sąlygomis, vamzdnyuose, laivų triumuose ar kitose ankštose patalpose.

Rentgeno radiografai (2 pav.) techninėmis savybėmis už gama radiografus nėra blogesni, tačiau dėl didesnių matmenų ne visur juos galima naudoti. Daugiausia jie naudojami dirbant lauko sąlygomis arba stacionariose rentgeno radiografijos laboratorijose.

Rentgeno radiografai saugesni ir ekonomiškiau už gama radiografus, nes jie generuoja rentgeno spinduliuotę tik tada, kai yra įjungti į elektros tinklą, juose nereikia periodiškai keisti uždaryjū šaltinių.



1 pav. Gama radiografai



2 pav. Mobilūs rentgeno radiografai

Gręžinių tyrimo įrenginiai

Naftos pramonėje naudojami gręžinių tyrimo įrenginiai, skirti įvairiems geofiziniams matavimams atlikti. Šiems matavimams atlikti naudojami uždarieji gama arba neutronų šaltiniai (3 ir 4 pav.). Gręžinių tyrimų įrenginiuose gama spinduliuotei gauti dažniausiai naudojami uždarieji ^{137}Cs , retais atvejais – ^{60}Co , o neutronų spinduliuotei gauti – $^{241}\text{Am/Be}$ šaltiniai, retai – $^{238}\text{Pu/Be}$ arba ^{252}Cf šaltiniai. Uolienos



3 pav. Neutronų uždarys $^{241}\text{Am/Be}$ šaltinis, naudojamas gręžinių tyrimo įrenginiuose



4 pav. Uždaryjū šaltinių, naudojamų gręžinių tyrimo įrenginiuose, transportavimo konteineris

sluoksnių, esančių aplink naftos gręžinį, tankiui matuoti taikomi gama uždarieji šaltiniai, o siekiant nustatyti vandenilio koncentraciją uolienu sluosniuose naudojami neutronų uždarieji šaltiniai.

Matuokliai

Įvairiose pramonės srityse taikomi storio, tankio ir lygio matuokliai su šaltiniais. Šie matuokliai plačiai naudojami popieriaus, polimerinių plėvelių, medžio drožlių plokščių gamybos pramonėje įvairiausiems gamybiniais ir technologiniams procesams valdyti ir kontroliuoti. Matuoklį sudaro apsauginis konteineris su šaltiniu ir detektorius. Tiriamasis objektas įdedamas tarp jų. Spinduliuotės sąveikos su medžiaga ypatybės leidžia matuoti ir reguliuoti gaminių savybes: storį, tankį, cheminę sudėtį ir pan., ir taip užtikrinti gaminamos žaliavos kokybę (5 ir 6 pav.).



5 pav. Polimerinių plėvelių storio matuoklis



6 pav. Lygio ir tankio matuoklis



7 pav. Drėgmės ir tankio matuoklis



8 pav. Svetimkūnių aptikimo produkcijoje rentgeno įrenginys (introskopas)

Statybos ir žemės ūkio pramonėje dažnai naudojamas drėgmės ir tankio matuoklis (7 pav.). Šiame matuoklyje sumontuoti du uždarieji šaltiniai, nes naudojama ir gama, ir neutronų jonizuojančioji spinduliuotė. Grunto tankis matuojamas naudojant gama spinduliuotės ^{137}Cs didelės energijos šaltinį, o drėgmė nustatoma naudojant neutronų spinduliuotės $^{241}\text{Am}/\text{Be}$ šaltinį.

Pašalinėms medžiagoms ar svetimkūniams patekus į gaminamą produktą, pvz., maisto produktus, gali būti sutrikdyta šiuos produktus vartojančio asmens sveikata. Be to, visos produktų partijos išėmimas iš apyvartos gali labai brangiai kainuoti, todėl farmacijos ir maisto pramonėje vis dažniau naudojami svetimkūnių aptikimo produkcijoje rentgeno įrenginiai (introskopai) (8 pav.). Šie introskopai padeda aptikti metalus, stiklą, keramiką, akmenis, kaulus, plastikus, gumą ir kitus svetimkūnius supakuotuose ir nespakuotuose maisto produktuose, padeda nustatyti deformuotus, pažeistus ar trūkstantus produktus pakuotėse.

Krovinių ir bagažo kontrolės prietaisai

Krovinių ir bagažo saugumo kontrolės prietaisai (introskopai) (9 ir 10 pav.) naudojami siekiant nustatyti nelegalius



9 pav. Krovinių saugumo kontrolės prietaisai (introskopas)



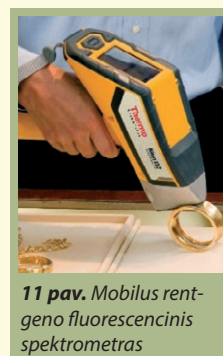
10 pav. Bagažo saugumo kontrolės prietaisai (introskopas)

ir pavojingus krovinius ar daiktus. Šie prietaisai plačiai taikomi oro uostuose, paštuose, kalėjimuose, muziejuose, pasienio kontrolės punktuose ir kitose įmonėse ar įstaigose.

Muitinės pareigūnai naudoja mobilius ir stacionarius rentgeno kontrolės sistemas, kurios skirtos stambiagabaričiams konteineriams, sunkvežimiams, lengviesiems automobiliams ir geležinkelio riedmenims peršviesti siekiant užtikrinti, kad nebūtų vežama draudžiamų ar kontrabandinių medžiagų ir prekių. Krovinių ir bagažo saugumo kontrolės prietaisuose naudojama rentgeno jonizuojančioji spinduliuotė.

Analitiniai prietaisai

Rentgeno fluorescenciniai spektrometrai (11 pav.) plačiai naudojami superkamo metalų laužo sudėčiai nustatyti, gaminamos produkcijos kontrolei, iškasamų rūdų analizei bei laboratorijose tiriant puslaidininkių struktūrą. Rentgeno fluorescenciniuose spektrometruose jonizuojančiąją spinduliuotę generuoja rentgeno vamzdis.



11 pav. Mobilus rentgeno fluorescencinis spektrometras

Jonizuojančiąją spinduliuotę sklindant kristalinėmis medžiagomis, ji ne tik sugerama, bet ir išsklaidoma. Išsklaidytosios spinduliuotės matavimai leidžia tirti įvairių gaminių vidinę struktūrą.

Kiti pramonėje naudojami šaltiniai

Siekiant nustatyti chloro, fosforo, sieros, azoto organinių junginių koncentracijas, naudojami dujų chromatografai (12 pav.), kuriuose yra elektronų pagavimo detektoriai su ^{63}Ni uždaruojų šaltiniu. Jonizacinės srovės kitimo matavimas leidžia nustatyti pratekančio dujų mišinio cheminę sudėtį.

Institucijos, vykdančios narkotinių, sprogstamųjų ir kitų medžiagų kontrolę, naudoja cheminių medžiagų analizatorius. Šiuose analizatoriuose naudojamas ^{63}Ni uždarusis šaltinis.

Analizės metu galima greitai aptikti ir identifikuoti sprogstamąsias ir narkotines medžiagas bei nustatyti platų jų spektrą.

Atvirieji šaltiniai pramonėje dažniausiai naudojami moksliniuose padaliniuose, kuriuose atliekami moksliniai tyrimai. Dažniausiai naudojami šie atvirieji šaltiniai: ^{137}Cs , ^{60}Co , ^{125}I , ^{131}I , ^{192}Ir , ^{90}Sr , ^3H , ^{14}C , ^{210}Po , ^{226}Ra .



12 pav. Dujų chromatografas

VEIKLOS SU ŠALTINIAIS PRAMONĖJE LICENCIJAVIMAS

Neatsakingas elgesys su šaltiniais gali baigtis radiologiniu incidentu ar net rimta radiologine avarija, kurios pasekmės gali būti jaučiamos ne vienus metus. Jonizuojančiosios spinduliuotės poveikis gali sutrikdyti žmonių sveikatą (nudegimai, spindulinė

liga ir t. t.) ar net baigtis mirtimi, jei poveikis buvo itin intensyvus. Radioaktyviosioms medžiagoms pasklidus aplinkoje galimas žmonių, daiktų, patalpų ar išties teritorijų užteršimas radionuklidais, tokiai aplinkai sutvarkyti reikėtų didelių finansinių išteklių.

Atsižvelgiant į galimus pavojus, veikla su šaltiniais yra licencijuojama. Licencijavimo procesas radiacinės saugos specialistams leidžia išsamiai įvertinti, ar būsima licencijos turėtojas yra tinkamai pasirengęs užtikrinti darbuotojų, gyventojų bei aplinkos radiacinę saugą tiek normaliomis darbo sąlygomis, tiek ir įvykus radiologinei avarijai ar incidentui.

Pirmausia vertinama, ar planuojama veikla su šaltiniais duos didesnę ekonominę, socialinę ir kitokią naudą žmogui ir visuomenei, nei lems žalą žmonių sveikatai ar aplinkai. Nesant motyvuoto pagrindimo arba rinkoje egzistuojant alternatyvioms technologijoms, kurios paremtos kitais fizikiniais reiškiniais (t. y. nėra naudojama jonizuojančioji spinduliuotė), veiklos su nurodytais šaltiniais licencija nebus išduodama.

Jei vis dėlto veikla su šaltiniais yra pagrįsta, būsimo licencijos turėtojo pareiga – numatyti tinkamas priemones

gyventojų, darbuotojų ir aplinkos radiacinei saugai užtikrinti. Visos šios priemonės turi būti numatytos ir aprašytos būsimo licencijos turėtojo parengtoje radiacinės saugos programoje. Radiacinės saugos programą sudaro: radiacinės saugos organizavimo ir valdymo struktūros aprašas, darbuotojų apšvitos ir darbo vietų stebėsenos tvarka, veiklos kokybės laidavimo programa ir jos įgyvendinimo priemonių aprašymas, preliminarus veiklos su šaltiniais nutraukimo planas, radioaktyviųjų atliekų tvarkymo, radiologinių incidentų ir avarijų prevencijos bei padarinių likvidavimo tvarka ir pan.

Radiacinės saugos specialistai, įvertinę pateiktus dokumentus ir nustatę, kad būsima licencijos turėtojas pasirengęs tinkamai vykdyti radiacinės saugos reikalavimus, išduoda veiklos su šaltiniais licenciją.

Veiklos su šaltiniais licencijos išdavimo tvarkos aprašą galima rasti Radiacinės saugos centro interneto svetainėje <http://www.rsc.lt/index.php/pageid/863>.

RADIACINĖS SAUGOS REIKALAVIMAI VERČIANTIS VEIKLA SU ŠALTINIAIS PRAMONĖJE

Už darbuotojų radiacinę saugą atsako licencijos turėtojas, todėl jis privalo užtikrinti, kad:

- būtų paskirtas asmuo (tarnyba), atsakingas už radiacinę saugą, ir būtų būtinos saugos priemonės;
- darbuotojų ribinės dozės neviršytų nurodytų Lietuvos higienos normoje HN 73:2001 „Pagrindinės radiacinės saugos normos“;
- darbuotojai būtų supažindinti su radiacinės saugos programomis;
- darbuotojams taikomos radiacinės saugos užtikrinimo priemonės atitiktų planuojamos arba tikėtinos profesinės apšvitos dydį bei tikimybę;
- Sveikatos apsaugos ministerijos nustatyta tvarka būtų organizuojamas darbuotojų sveikatos tikrinimas;
- būtų atitinkama saugos įranga (individualiosios saugos priemonės, darbo vietų ir individualios stebėsenos prietaisai) ir darbuotojai būtų apmokyti ja naudotis;
- darbuotojai būtų mokomi ir instruktuojami radiacinės saugos klausimais teisės aktų nustatyta tvarka;
- būtų vykdoma individuali ir darbo vietų stebėsenos teisės aktų nustatyta tvarka;
- darbuotojų profesinės apšvitos dozės būtų registruojamos teisės aktų nustatyta tvarka;
- su darbuotojais būtų bendradarbiaujama visais saugos užtikrinimo klausimais;
- būtų sudarytos sąlygos radiacinės saugos kultūrai plėtoti.

Teritorijoje, patalpoje ar jų dalyje (zonoje), kur naudojamas ar saugomas šaltinis, galioja apsaugojimo nuo jonizuojančiosios spinduliuotės ir (arba) radioaktyviosios taršos specialiosios taisyklės. Tokia teritorija, patalpa ar jų dalis (zona) tampa kontroliuojama zona. Teritorijos, patalpos ar jų dalys (zonos), esančios greta kontroliuojamosios zonos ir kuriose profesinės apšvitos sąlygos yra tokios, kai reikia naudoti apsaugos nuo jonizuojančiosios spinduliuotės priemones, vadinamos stebimąja zona.

Pramonės įmonėse prietaisai su šaltiniais dažniausiai veikia automatinio režimu, darbuotojas prie prietaiso būna tik nustatydamas šaltinių darbo arba saugojimo padėtį, todėl nuolat būti kontroliuojamojoje zonoje nebūti. Patekimas į šią zoną turi būti ribojamas: atsižvelgiant į



13 pav. Pagrindinis jonizuojančiosios spinduliuotės ženklas



14 pav. Įspėjimas apie jonizuojančiąją spinduliuotę. Papildomasis simbolis

konkrečias sąlygas kontroliuojamoji zona turi būti atitverta mechaninėmis priemonėmis, barjeriais, pažymėta Lietuvos standarte LST ISO 361:1998

„Pagrindinis jonizuojančiosios spinduliuotės ženklas“ nustatytu ženklu. Į ją patekti gali tik tokią teisę turintys, apmokyti ir instruktuoti darbuotojai. Šis reikalavimas ypač svarbus, kai šaltiniai sumontuoti dideliuose gamyklų cechuose arba kilnojamosiose prietaisuose. Šiuo atveju būtina užtikrinti, kad į kontroliuojamąją zoną nepatektų pašalinių asmenų. Pavyzdžiui, pramoninėje radiografijoje atliekant suvirintų sujungimų kokybės kontrolę dirbti turi ne mažiau kaip du darbuotojai – vienas darbuotojas turi stebėti, kad į kontroliuojamąją zoną nepatektų pašalinių asmenų.

Kontroliuojamosios zonos ribos nustatomos pagal šaltinių skleidžiamos spinduliuotės dozės galią, laiko sąnaudas, reikalingas darbinėms operacijoms atlikti, ir darbuotojams nustatytą apšvitos ištyrimo lygį. Kontroliuojamosios ir stebimosios zonų valdymo tvarka nustatoma licencijos turėtojo parengtame kontroliuojamosios ir stebimosios zonų valdymo tvarkos apraše.

Svarbu užtikrinti, kad visi šaltiniai ir konteineriai, kuriuose laikomi šaltiniai, būtų pažymėti Lietuvos standarte LST ISO 361:1998 „Pagrindinis jonizuojančiosios spinduliuotės ženklas“ nustatytu ženklu (13 pav.). I–III pavojingumo kategorijos šaltiniai ar jų vidiniai apsauginiai korpusai papildomai turi būti pažymėti Lietuvos standarte LST ISO 21482:2009 „Įspėjimas apie jonizuojančiąją spinduliuotę. Papildomasis simbolis (tapatus ISO 21482:2007)“ nustatytu ženklu (14 pav.).

Užtikrinant gyventojų ir darbuotojų radiacinę saugą labai svarbu vykdyti darbuotojų apšvitos ir darbo vietų stebėsenas. Jas privaloma vykdyti pagal Radiacinės saugos centro direktoriaus patvirtintas Darbuotojų apšvitos

ir darbo vietų stebėsenų atlikimo taisyklės. Sisteminga ir nuolatinė apšvitęs dozių ar radioaktyviosios taršos stebėseną leidžia vertinti profesinę apšvitą ir prognozuoti jonizuojančiosios spinduliuotės poveikio padarinius, įvertinti

taikomų saugos priemonių veiksmingumą ir darbo sąlygų saugumą. Tais atvejais, kai individualiosios apšvitės stebėseną netikslinga arba negalima, darbuotojų apšvita vertinama pagal darbo vietų stebėsenos rezultatus.

FIZINĖS SAUGOS REIKALAVIMAI VERČIANTIS VEIKLA SU ŠALTINIAIS PRAMONĖJE

Ūkio subjektai, vykdančys veiklą su šaltiniais, privalo užtikrinti jų fizinę saugą, kaip to reikalauja Lietuvos Respublikos radiacinės saugos įstatymas. Detalus fizinės saugos reikalavimai pagal turimo šaltinio pavojingumo kategoriją nustatyti sveikatos apsaugos ministro įsakymu patvirtintose Jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinių taisyklėse. Reikalavimai šaltinių fizinei saugai keliami priklausomai nuo potencialios grėsmės šaltinių kontrolės praradimo atveju. Taikant tokį diferencijavimo principą geriausiai užtikrinama pavojingiausių, t. y. pirmos pavojingumo kategorijos, šaltinių apsauga.

Šaltinių fizinei saugai užtikrinti paprastai naudojamos techninės ir administracinės priemonės. Techninėms

priemonėms priskiriami įvairūs fiziniai barjerai (sienos, grotos, durys, spygnos), o administracinės priemonės sudaro rašytinės tvarkos, darbo taisyklės, įvairūs įstaigos vadovo paskyrimai bei įsakymai ir kitos administracinės techninės priemonės (signalizacija, vaizdo stebėjimo įranga ir pan.). Didesnio aktyvumo šaltiniams keliami reikalavimai naudoti daugiau techninių priemonių, kadangi jų veikimas dažniausiai nepriklausomas ir mažiau jautrus tokių veiksmų, kaip žmogaus klaidos, elektros tiekimo trikdžiai bei kt., poveikiui. Tačiau vykdančios darbus lauko sąlygomis dažniausiai nėra galimybių šaltinių fizinei saugai užtikrinti techninėmis priemonėmis, todėl turi būti naudojamos papildomos administracinės priemonės.

ŠALTINIŲ TVARKYMAS

Vadovaujantis Lietuvos Respublikos radioaktyviųjų atliekų tvarkymo įstatymu nebeplanuojami naudoti uždarieji šaltiniai turi būti grąžinti uždarojo šaltinio tiekėjui. Jeigu uždarytų šaltinių grąžinti tiekėjui neįmanoma, jie turi būti perduoti sutvarkyti radioaktyviųjų atliekų tvarkytojui. Naujai įsigijami uždarieji šaltiniai gali būti įvežami į Lietuvos Respubliką tik tuo atveju, jeigu juos panaudojus numatoma grąžinti uždarojo šaltinio tiekėjui.

Be to, įvežti, išvežti, vežti tranzitu ir vežti Lietuvos Respublikoje radioaktyviąsias medžiagas ar radioaktyviąsias atliekas galima tik turint teisės aktų nustatyta tvarka Radiacinės saugos centro išduotą leidimą.

Nebetinkami naudoti jonizuojančiosios spinduliuotės generatoriai turi būti tvarkomi Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymu patvirtinta Jonizuojančiosios spinduliuotės generatorių eksploatacijos baigimo tvarkos apraše nustatyta tvarka.

SMULKIŲJŲ GAMINTOJŲ RADIOAKTYVIŲJŲ ATLIEKŲ TVARKYMAS

KAS YRA RADIOAKTYVIOSIOS ATLIEKOS IR KAIP JŲ SUSIDARO?

Praktiškai bet kokioje žmonių vykdomoje veikloje neišvengiamai susidaro atliekų, kurios turi būti saugiai, kiek įmanoma mažiau teršiant aplinką ir nedarant žalos žmonių sveikatai tvarkomos, perdirbamos ir (ar) šalinamos. Neišimtis ir veikla su radioaktyviosiomis medžiagomis. Tai kas gi yra tos radioaktyviosios atliekos ir kodėl jos tokios pavojingos?

Radioaktyviosios atliekos – pakartotinai naudoti neskirtos radionuklidais užterštos ar savo sudėtyje jų turinčios medžiagos, kurių radionuklidų koncentracija arba aktyvumas viršija nekontroliuojamus radioaktyvumo lygius (teisės aktais nustatytą savitojo aktyvumo ir paviršinio aktyvumo verčių, kurių neviršijant atliekoms nebaitomi radiacinės saugos reikalavimai).

Visos radioaktyviosios atliekos yra potencialiai pavojingos žmonių sveikatai, nes jos skleidžia jonizuojančiąją spinduliuotę ir (arba) gali paskleisti radionuklidais užterštą medžiagą į aplinką, o vėliau įvairiais radioaktyviųjų medžiagų pernašos būdais (vandeniui, maistui, orui, paviršinei taršai) gali patekti į žmogaus organizmo vidų ir sukelti nepageidaujamą apšvitą. Be to, kai kurios radioaktyviosios atliekos (pvz., užterštos plutoniu) dar yra ir toksiškos, todėl visos radioaktyviosios atliekos turi būti tvarkomos saugiai, griežtai laikantis teisės aktuose nustatytų reikalavimų.

Radioaktyviųjų atliekų susidaro eksploatuojant branduolinės energetikos objektus ir naudojant radioaktyviąsias medžiagas pramonėje, asmens sveikatos priežiūroje, mokslo bei mokymo įstaigose.



Toliau trumpai apžvelgsime su radioaktyviųjų atliekų, susidarančių smulkiųjų radioaktyviųjų atliekų gamintojų (visų anksčiau išvardytų radioaktyviųjų atliekų gamintojų, išskyrus atominę elektrinę, branduolinių medžiagų ir radioaktyviųjų atliekų saugyklas, radioaktyviųjų atliekų perdirbimo objektų) veiklos metu, tvarkymo reikalavimus.

Asmens sveikatos priežiūroje įstaigose įvairioms ligoms ir susirgimams diagnozuoti bei gydyti naudojami ^{14}C , ^{60}Co , ^{90}Sr / ^{90}Y , $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{125}I , ^{131}I radionuklidai, todėl susidaro arba gali susidaryti šiais radionuklidais užterštų atliekų (pvz., panaudotų švirkštų, tamponų, pirštinių ir pan.).

Pramonės įmonėse įvairiems technologiniams procesams valdyti ir kontroliuoti (suvirtintų metalų sujungimų kokybės kontrolei, storio, tankio, tūrio, talpyklų pripildymo lygiui matuoti ir reguliuoti, statiniam elektros krūviui neutralizuoti) dažniausiai naudojami uždarieji jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniai su ^{90}Sr / ^{90}Y , ^{137}Cs , ^{192}Ir ,

²⁴¹Am ir kt. radionuklidais. Mokslo ir mokymo įstaigos moksliniams tyrimams dažniausiai naudoja ³H, ¹⁴C, ³³P, ³⁵S, ⁶³Ni ir kt. radionuklidus, įvairiems dozimetriniams ir radiometriniams prietaisams kalibruoti naudojami uždarieji jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniai su ⁶⁰Co, ⁹⁰Sr + ⁹⁰Y, ¹³⁷Cs, ²³⁹Pu ir kitais radionuklidais. Jeigu nėra galimybės tokius panaudotus uždaruosius jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinius gražinti gamintojui perdirbti ar utilizuoti, tokie šaltiniai turi būti tvarkomi kaip radioaktyviosios atliekos.

Radioaktyviosios atliekos gali būti trumpaamžės (dėl radionuklidų skilimo tampa mažai aktyviomis per keletą dienų, mėnesių ar metų) arba ilgaamžės – jų didelis aktyvumas išlieka nuo kelerių metų iki tūkstantmečių. Trumpaamžės radioaktyviosios atliekos priskiriamos radioaktyviosios atliekos, kurių sudėtyje yra trumpaamžių radionuklidų (pvz., ¹³¹I, ¹⁹²Ir, ³H, ⁶⁰Co, ⁹⁰Sr / ⁹⁰Y), o ilgaamžių radionuklidų (pvz., ¹⁴C, ²³⁹Pu) aktyvumas atliekose yra ribotas.

Taip pat skiriasi ir įvairių radioaktyviųjų atliekų cheminės ir fizinės savybės (kietosios, skystosios, dujinės).

PAGRINDINIAI RADIOAKTYVIJŲ ATLIEKŲ TVARKYMO PRINCIPAI

Radioaktyviųjų atliekų tvarkymas – tai veikla, kurios metu radioaktyviosios atliekos apdorojamos, sutvarkomos, taip pat vežamos, saugomos ir šalinamos. Ši veikla yra licencijuojama ir kontroliuojama.

Radioaktyviosios atliekos negali būti bet kaip tvarkomos ar šalinamos į aplinką. Teisės aktai nustato tiek bendruosius radioaktyviųjų atliekų tvarkymo principus, tiek ir detalesnius bei konkrečius reikalavimus.

Toliau pateikiami pagrindiniai radioaktyviųjų atliekų tvarkymo principai, nustatyti Lietuvos Respublikos radioaktyviųjų atliekų tvarkymo įstatyme.

Tvarkant radioaktyviasias atliekas turi būti užtikrinta, kad:

- 1) visų radioaktyviųjų atliekų tvarkymo etapų metu žmonės ir aplinka būtų pakankamai apsaugoti nuo

radiologinių, biologinių, cheminių ir kitų pavojų, kuriuos gali sukelti radioaktyviosios atliekos;

- 2) būtų išvengiama veiksmų, galinčių turėti neigiamų padarinių ateities kartoms, ir nepalikti joms nepelnytų naštų;
- 3) radioaktyviųjų atliekų susidarytų kiek įmanoma mažiau;
- 4) būtų atsižvelgta į radioaktyviųjų atliekų tvarkymo atskirų etapų tarpusavio priklausomybę;
- 5) radioaktyviųjų atliekų tvarkymo įrenginių sauga būtų garantuojama visą įrenginio veikimo laiką ir po to;
- 6) radioaktyviųjų atliekų tvarkymo saugos priemonės būtų įgyvendinamos diferencijuotai (t. y. taikant adekvacias priemones, priklausomai nuo keliamos rizikos).

PAGRINDINIAI REIKALAVIMAI TVARKANT SMULKIŲJŲ GAMINTOJŲ

RADIOAKTYVIAŠIAS ATLIEKAS

Pagrindiniai reikalavimai, reglamentuojantys smulkiųjų gamintojų radioaktyviųjų atliekų tvarkymą, nustatyti Lietuvos higienos normoje HN 89:2001 „Radioaktyviųjų atliekų tvarkymas“.

Remiantis šios higienos normos nuostatomis, radioaktyviosios atliekos turi būti tvarkomos vienu iš šių būdų (žr. 15 pav.):

- išmetamos į aplinką, jei neviršijami nebetontroliuojamieji lygiai. Atvirųjų jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinių nebetontroliuojamosios taršos lygiai išreiškiami išlakų (į orą) arba nuotėkų (į vandenį) ribiniais aktyvumais per metus, kurių neviršijant aplinkos taršos kontrolė nėra būtina;
- trumpaamžiais radionuklidais (jeigu jų pusėjimo trukmė – ne didesnė kaip 100 dienų) užterštos atliekos turi būti saugomos tol, kol aktyvumas sumažės iki nebetontroliuojamųjų lygių, ir išmetamos į aplinką;
- jeigu netenkinami aukščiau minėti reikalavimai, radioaktyviosios atliekos (skystąsias radioaktyviasias atliekas prieš tai sukietinus) turi būti perduotos į radioaktyviųjų atliekų saugyklą ilgalaikiam saugojimui (šiuo metu tokia radioaktyviųjų atliekų saugykla yra Ignalinos atominėje elektrinėje).

Smulkiųjų gamintojų radioaktyviosios atliekos, kurių negalima šalinti kaip neradioaktyviųjų atliekų, jas išlaikius tol, kol bus pasiekti nebetontroliuojamieji lygiai, centralizuotai surenkamos ir saugomos Ignalinos atominės elektrinės radioaktyviųjų atliekų saugyklose. Kai bus įrengti radioaktyviųjų atliekų atliekynai, radioaktyviosios atliekos bus dedamos į šiuos

atliekynus neketinant jų vėliau iš ten išimti. Šiuo metu jau parengti tokių atliekynų projektai ir kai kurie jų pradėti statyti.

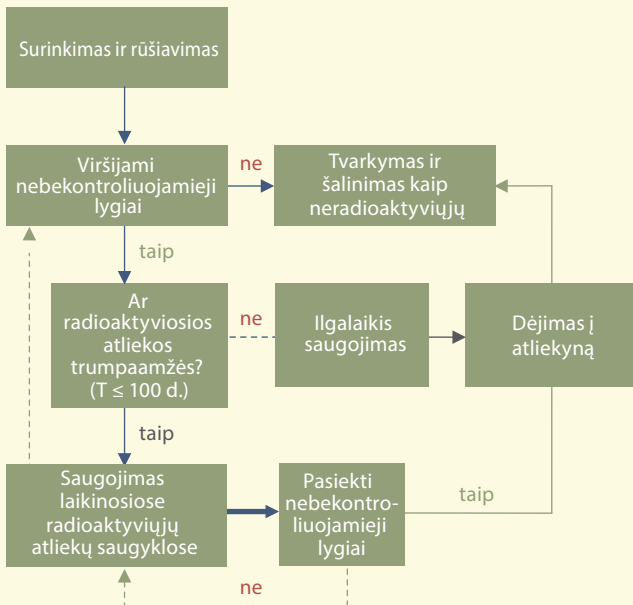
Smulkiųjų gamintojų radioaktyviasias atliekas surenka ir perduoda saugoti Ignalinos atominėje elektrinėje licencijuotas radioaktyviųjų atliekų tvarkytojas – VĮ Radioaktyviųjų atliekų tvarkymo agentūra (RATA). Interneto svetainės adresas www.rata.lt.

Panaudoti uždarieji jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniai ir (arba) kitos radioaktyviosios atliekos perduodamos atliekų tvarkytojui RATA laikantis reikalavimų, nustatytų Smulkiųjų gamintojų panaudotų uždariųjų jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinių ir kietųjų radioaktyviųjų atliekų surinkimo, vežimo, apdorojimo ir perdavimo saugoti į VĮ Ignalinos atominę elektrinę tvarkos apraše, patvirtintame 2003 m. rugpjūčio 20 d. Lietuvos Respublikos ūkio ministro įsakymu Nr. 4-316.

Radioaktyviosios atliekos, kol bus atliekamas jų šalinimas ar perdavimas radioaktyviųjų atliekų tvarkytojui, turi būti saugomos laikinosiose smulkiųjų gamintojų radioaktyviųjų atliekų saugyklose.

Laikinosiems saugykloms keliami šie pagrindiniai radiacinės saugos reikalavimai:

- laikinosiems saugykloms turi būti skirta atskira patalpa;
- laikinosios saugyklos turi būti suskirstytos į kontroliuojamąją ir stebimąją zonas ir turi būti pažymėtos jų ribos;
- įėjimas į laikinąsias saugyklas ir išėjimas iš jų turi būti kontroliuojamas;
- laikinųjų saugyklų apsauga turi būti užtikrinama fizinėmis saugos priemonėmis (signalizacija), saugyklų durys



15 pav. Bendroji skystųjų ir kietųjų radioaktyviųjų atliekų tvarkymo schema

turi būti pažymėtos pagrindiniais jonizuojančiosios spinduliuotės ženklais;

- laikinųjų saugyklų vidinių sienų ir grindų paviršiai turi būti lygūs, padengti silpnai sugeriančiomis, lengvai deaktyvuojamomis medžiagomis;
- laikinosiose saugyklose turi būti įrengta ventilacija;
- laikinosiose saugyklose draudžiama laikyti pašalinius daiktus ir įrangą, nesusijusią su radioaktyviųjų atliekų tvarkymu;
- prie išėjimo iš laikinųjų saugyklų turi būti įrengta darbuotojų ir individualiųjų saugos priemonių paviršinės radioaktyviosios taršos matavimo įranga.

Prieš saugant ar šalinant radioaktyvias atliekas, jos turi būti atitinkamai atskiriamos ir rūšiuojamos.

Skystosios ir kietosios radioaktyviosios atliekos turi būti saugomos laikinosiose saugyklose atliekų surinkimo konteineriuose arba specialiose talpyklose.

Kietosioms radioaktyviosioms atliekoms rinkti ir saugoti gali būti naudojami konteineriai arba plastikiniai, polietileniniai ar popieriniai maišai, tačiau šiuo atveju jie turi būti pakankamai atsparūs aplinkos ir mechaniniams poveikiams ir naudojami kaip atskiros pakuotės. Asmens sveikatos priežiūros ir kitose įstaigose susidarančioms kietosioms radioaktyviosioms atliekoms surinkti gali būti naudojami iš specialaus plastiko pagaminti maišai.

Surinkimo konteineriai, specialios talpyklos, pagamintos iš chemiškai atsparių medžiagų, turi būti hermetiškos, atsparios aplinkos ir mechaniniams išoriniams poveikiams bei pažymėtos pagrindiniu jonizuojančiosios spinduliuotės ženklu su užrašu „Radioaktyviosios atliekos“.

Dujiniai radioaktyvieji teršalai (dujinės radioaktyviosios atliekos), kurių sudėtyje yra aerozolių, turi būti šalinami filtruojant. Dujinių radioaktyviųjų teršalų išmetimo į aplinką lygiai turi neviršyti nebe-kontroliuojamųjų lygių. Panaudoti filtrai turi būti tvarkomi kaip kietosios radioaktyviosios atliekos. Vietos, kur šalinami dujiniai radioaktyvieji teršalai, turi būti pažymėtos pagrindiniu jonizuojančiosios spinduliuotės ženklu su užrašu „Radioaktyviosios atliekos“ bei atliekama radioaktyviosios taršos stebėseną.

Saugomas ir šalinamas radioaktyviausias atliekas privaloma registruoti specialiuose apskaitos žurnaluose, kuriuose nurodoma atliekų kilmė, atliekose esantys radionuklidai, atliekų aktyvumas, kiekis, jų saugojimo vieta, šalinimo laikas ir kt. Šiuos įrašus privalo daryti asmuo, įmonėje atsakingas už radiacinę saugą. Žurnalų pavyzdines formas galima rasti Lietuvos higienos normos HN 89:2001 „Radioaktyviųjų atliekų tvarkymas“ B ir C prieduose.



16 pav. Pagrindinis jonizuojančiosios spinduliuotės ženklas su užrašu „Radioaktyviosios atliekos“

RADIACINĖS SAUGOS CENTRO VAIDMUO TVARKANT SMULKIŲJŲ GAMINTOJŲ RADIOAKTYVIĄSIAS ATLIEKAS

Vadovaudamasis Lietuvos Respublikos radiacinės saugos, Radioaktyviųjų atliekų tvarkymo ir kitų teisės aktų nuostatomis, Radiacinės saugos centras vykdo šias su smulkiųjų gamintojų radioaktyviųjų atliekų tvarkymu susijusias funkcijas:

- išduoda licencijas ar laikinuosius leidimus tvarkyti ir vežti radioaktyvias atliekas, išskyrus branduolinės energetikos srities veiklos radioaktyvias atliekas;
- išduoda leidimus įvežti, išvežti, vežti tranzitu ir vežti Lietuvos Respublikoje radioaktyvias atliekas, susidariusias nebranduolinio kuro ciklo metu;
- vykdo radioaktyviųjų atliekų tvarkymo valstybinę radiacinės saugos priežiūrą asmens sveikatos priežiūros įstaigose,

pramonės įmonėse, mokslo ir mokymo institucijose;

- kontroliuoja prevencijos priemones, kuriomis perspėjama apie paliktųjų jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinių (paliktų, pamestų, laikomų ne vietoje, pavogtų ar neturinčių šeimininko) ir radionuklidais užterštų objektų atsiradimą, paliktųjų jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinių ir radionuklidais užterštų objektų sutvarkymą;
- rengia nebranduolinės energetikos objektų, žemės ir pastatų, užterštų radionuklidais, dezaktyvacijos taisykles;
- rengia teisės aktų, reglamentuojančių radioaktyviųjų atliekų tvarkymo saugą nebranduolinės energetikos objektuose, projektus.