

Juhend kiirgustegevusloa taotlemiseks tööstuslikus röntgenograafias



Sisukord

Sisukord.....	2
Sissejuhatus	4
Mõisted.....	6
Üldinfo	9
1. Kiirgustegevusloa taotlus	10
1.1 Kiirgustegevuse asukoht	10
1.2 Kiirgustegevuse põhjendamine ja iseloomustamine	10
Põhjendamise ja iseloomustamise näide	11
2. Kiirgusallikat iseloomustavad andmed	13
2.1 Hoolduskava.....	13
2.2 Kvaliteedikontroll.....	14
3. Kiirgusallika ohutustamise kava	15
4. Isikute andmed	16
4.1.1 Andmed erialase ettevalmistuse kohta	16
4.1.2 Kiirgusohutusosalane koolitamine.....	17
4.1.3 Kiirgustöötaja tervisekontroll.....	17
4.2 Kiirgusohutuse spetsialist.....	17
5. Meetmed kiirgusohutuse tagamiseks.....	19
5.1 Kavandatud kollektiivsete ja isikukaitsemeetmete ja -vahendite nimistu	19
5.2 Kiirgustöötaja aastase ekvivalent- või efektiivdoosi ja elaniku efektiivdoosi piirangud	21
5.3 Kiirgustöötajate juhendamise ja koolituse kavad	22
5.4 Ruumide ja kiirgusallika märgistus.	24
5.5 Lubatud doosikiirus kiirgusallika mõjupiirkonnas ja doosikiiruse ületamisel rakendatavad meetmed. ...	25
5.6 Kiirgusallika asukoha ruumide ja kasutatud materjalide kirjeldus (andmed varjestuse kohta).....	25
6. Kiirgusseire kava ja kiirgusseireks kasutatavad seadmed	27
6.1 Kontrolli- ja jälgimisala seire kava	27
Kontrolli- ja jälgimisala seire kava näide.....	28
6.2 Kiirgustöötajate isikudooside seire kava.....	29
Isikudooside seire kava näide.....	29
6.3 Kiirgusseireks kasutatavad seadmed	29
7. Kiirgusohutushinnang	31
8. Kiirgustööeeskiri	33

8.1 Kiirgusallika kasutamise eeskiri.....	33
8.2 Kiirgusallika hoidmise eeskiri.....	34
8.3 Töökoha kiirgusseire eeskiri	35
8.4 Isikudosimeetrite väljaandmise, kandmise, tagastamise ja hoidmise eeskiri	35
8.5 Kiirgusallika rikke, avarii või muu kiirgusohtu põhjustava juhtumi korral tegutsemise juhend.....	35
9. Kiirgusohutuse kvaliteedijuhtimise süsteem	37
Kasutatud õigusaktid ja juhendmaterjalid	38
Lisa 1. Kiirgustegevusloa taotluse näide.....	39
Lisa 2. Röntgenseadet iseloomustavad andmed.....	40
Lisa 3. Kvaliteedikontrolli osad ja illustratiivsed näited	41
Lisa 4. Tööstusliku röntgenograafiaseadme kasutamine varjestatud ruumis ja tellija territooriumil	43
Lisa 4.1 Tööstusliku röntgenograafiaseadmega töötamine varjestatud ruumis.....	43
Lisa 4.2 Töötamine tööstusliku röntgenograafiaseadmega tellija territooriumil.....	46
Lisa 5. Näited tööstusliku röntgenograafiaseadme rikke, avarii või muu kiirgusohtu põhjustavate tegurite kohta.....	48
Lisa 6. Tööde läbiviimise meelespea	50

Sissejuhatus

Kiirgustegevusluba on dokument, mis annab juriidilisele isikule õiguse läbi viia kiirgustegevust. Kiirgustegevuse alustamine või tegutsemine kiirgustegevusluba nõudval kiirgustööl ilma kiirgustegevusloata on keelatud. Kiirgustegevusluba on vaja muuhulgas röntgenseadmete kasutamiseks ja hoidmiseks. Kiirgustegevusloa taotluste menetlemine ja kiirgustegevuslubade väljastamine toimub digitaalselt läbi Keskkonnaameti keskkonnaotsuste infosüsteemi KOTKAS (edaspidi kui *infosüsteem KOTKAS*).

Kui kiirgustegevusloa omaja kavatab muuta kiirgustegevusloas toodud andmeid, peab loa omaja esitama läbi infosüsteemi KOTKAS kiirgustegevusloa muutmise taotluse. Pärast kiirgustegevusloa muutmise taotluse esitamist muudetakse kiirgustegevusluba vastavalt taotlusega esitatud andmetele või kui tegemist on olulise muudatusega, käsitletakse esitatud taotlust kiirgustegevusloa taotlusena.

Kiirgustegevusloa omaja vastutab kiirgusseaduses ja kiirgustegevusloa tingimustes sätestatud kohustuste täitmise eest, et tagada kiirgusohutus ning töötajate kaitse kiirgusallikate kasutamisega seotud kiirgusolukorras. Hädavajalik on järgida kõiki kiirgusohutuse põhimõtteid, tagada kiirgusallika füüsiline kaitse ja ohutus, paigaldada allikad ruumis õigesti, märgistada seade ja ruum ning kasutada kaitsevahendeid.

Käesolev juhendmaterjal on mõeldud tööstuslikus röntgenograafias abimaterjaliks kiirgustegevusloa taotlemisel ja kiirgusohutuse kvaliteedijuhtimise süsteemi koostamisel. Juhend on koostatud lähtudes tööstuslike röntgenograafiaseadmete kasutamisest Eesti praktika näitel. Juhend ei hõlma radioaktiivseid aineid sisaldavaid seadmeid ega nende kasutamist.

Juhend tugineb õigusaktidele, standarditele ja rahvusvahelistele soovitudele. Juhend koosneb üheksast peatükist ja kuuest lisast. Iga peatüki juurde kuuluvad praktilised näited taotluse koostamiseks. Juhendi lihtsamaks järgimiseks on kasutatud infosüsteemis KOTKAS esitatud taotluse vormide punktide järjestust.

Juhendis on käsitletud järgnevaid teemasid (antud loetelu ja nummerdus on toodud vastavalt infosüsteemi KOTKAS taotluse punktidele ning ei vasta juhendis toodud nummerdusele):

1. Kiirgustegevusloa taotlus;
 - kiirgustegevuse asukoht;
 - kiirgustegevuse põhjendamine ja iseloomustamine;
 - kasutatavat tehnoloogiat ja seadmeid iseloomustavad andmed;
2. Kiirgusallikat iseloomustavad andmed;
 - 2.1.1 röntgenseadet iseloomustavad andmed;
3. Kiirgusallika ohutustamise kava pärast kiirgusallika kasutamise lõpetamist;

6. Isikute andmed;
 - 6.1 kiirgustöötajate andmed;
 - 6.2 kiirgusohutuse spetsialisti andmed;
7. Meetmed kiirgusohutuse tagamiseks;
 - kavandatud kollektiivsete ja isikukaitsemeetmete ja -vahendite nimistu;
 - kiirgustöötaja aastase ekvivalent- või efektiivdoosi ja elaniku efektiivdoosi piirangud;
 - kiirgustöötajate juhendamise ja koolituse kavad;
 - lubatud doosikiirus kiirgusallika mõjupiirkonnas ja doosikiiruse ületamisel rakendatavad meetmed;
 - ruumide ja kiirgusallika märgistus;
 - kiirgusallika asukoht ruumis, ruumide ja kasutatud materjalide kirjeldused;
8. Kiirgusseire kava ja kiirgusseireks kasutatavad seadmed;
 - 8.1 kontrolli- ja jälgimisala seire kava;
 - 8.2 kiirgustöötajate isikudooside seire kava;
 - 8.4 kasutatavate kiirgusseireseadmete iseloomustus ja mõõtühikud, seadme tüüp ja seadet iseloomustavad andmed;
9. Kiirgusohutushinnang;
10. Kiirgustööeeskiri;
12. Kiirgusohutuse kvaliteedijuhtimise süsteem.

Mõisted

Avariikiiritus - avariikiirituse olukorra tagajärjel toimunud inimeste kiiritamine, mis ei hõlma avariikutsekiiritust.

Avariikiirituse olukord - kiirgusavarii, kuriteo või muu ootamatu sündmuse tagajärjel kujunenud kiiritusolukord, mille kontrolli all hoidmine nõuab inimese elu ja tervise, vara või keskkonna kaitsmiseks edasilükkamatute kaitsemeetmete rakendamist.

Doosikiirus - doosi kasv ajaühikus.

Doosipiirang - isiku oodatava doosi ülempiirile seatud piirang, mis põhineb kavandatavas kiirgustegevuses kindla kiirgusallika kasutamise optimeerimisel vaadeldavate võimaluste väljaselgitamisel.

Efektivdoos - inimkeha kudede ja elundite erinevat kiirgustundlikkust iseloomustavate koefaktoritega korrutatud ekvivalentdooside summa.

Ekvivalentdoos - inimkeha koe või elundi neeldumisdoosi ja toimiva kiirguse kiirgusfaktori korrutis.

Elanik - füüsiline isik, välja arvatud kutse- või meditsiiniikiiritust saav isik.

Elektrikiirgusseade - seade, mis tekitab ioniseerivat kiirgust, nagu röntgenikiirgus, neutronid, elektronid või muud laenguga osakesed.

Ioniseeriv kiirgus - energia siire otseselt või kaudselt ioone tekitavate osakeste või elektromagnetiliste lainetena, mille lainepikkus on 100 nanomeetrit või lühem.

Jälgimisala - ala kiirgusallika mõjupiirkonnas, mis piirneb kontrolliala või kiirgusallikaga ja kus aastane kiirgusdoos võib ületada 1 mSv. Jälgimisalal tagatakse kaitse ioniseeriva kiirguse eest asjakohase seire kaudu.

Kiirgusallikas - seade, radioaktiivne aine või rajatis, mis on võimeline emiteerima ioniseerivat kiirgust või radioaktiivseid aineid.

Kiirgusekspert - isik, kes nõustab oma teadmiste ja oskuste ulatuses kiirgustegevusloa omajaid ja muid isikuid. Kiirgusekspertina tohib tegutseda sellekohase tunnistuse saanud või tunnustatud füüsiline isik.

Kiirgusohutus - inimese ja keskkonna kaitsmine ioniseeriva kiirguse kahjustava mõju eest.

Kiirgusohutuse spetsialist - kiirguskaitse küsimustes pädev isik, kelle kiirgustegevusloa omaja võib määrata kiirgusohutusnõuete täitmise korraldajaks ettevõttes.

Kiirgusohutushinnang - annab ülevaate inimese kaitse ja kiirgusallika ohutusega seotud kiirgustegevuse aspektidest, sealhulgas kasutatavatest kaitse- ja ohutusmeetmetest ning nii

normaalsetes töötingimustes kui ka avarii- ja püsikiirituse olukorras kiirgustöötajatele ja elanikele põhjustatavatest potentsiaalsetest hinnatavatest doosidest, ning millele on lisatud andmed kiirgusohutuse tagamiseks võetavate meetmete kohta.

Kiirgustegevus - mis tahes tegevus, mis suurendab või võib suurendada inimese kiiritust tehislisest või looduslikest kiirgusallikatest, sh ioniseerivat kiirgust emiteeriva ja suurema kui 5-kilovoldise potentsiaalide vahe juures töötava elektriseadme kasutamine.

Kiirgustöötaja - kiirgustegevusloa omajaga töö- või teenistussuhtes olev isik, sealhulgas välistöötaja, kes saab tööl kiirgustegevuse käigus kiiritust ja kelle saadud kiirgusdoos ületab või võib ületada elanikule kehtestatud doosi piirmäärasid.

Kontrolliala - ala, kus kiirgustöötaja aastane efektiivdoos võib ületada 6 mSv, aastane ekvivalentdoos silmadele võib ületada 15 mSv või aastane ekvivalentdoos kätele, sõrmedele või nahale võib ületada 50 mSv. Kontrollialal tagatakse kaitse ioniseeriva kiirguse eest või radioaktiivse saaste leviku tõkestamine asjakohaste reeglite kehtestamise kaudu. Juurdepääsu kontrollialale kontrollitakse.

Kutsekiiritus - kiiritus, mida kiirgustöötaja saab või võib saada kiirgustegevusloa alusel toimuvast kiirgustegevusest.

Kvaliteedimõõtmised - toimingute kogum, mille eesmärk on röntgenseadme kvaliteedi säilitamine või parandamine. See hõlmab seadmete piiritletavate, mõõdetavate ja juhitavate toimimisinäitajate jälgimist, hindamist ja hooldust nõutaval tasemel. Enne seadmete esmakordset kasutamist seadistatakse seade.

Lekkekiirgus - kiirgus, mis läbib seadme külgi ja korpust ning ei ole primaarkiire suunaline.

Mitteioniseeriv kiirgus – elektromagnetiline kiirgus, mis ei kanna piisavalt energiat aatomite või molekulide ioniseerimiseks, näiteks infrapunakiirgus, raadio- ja mikrolained.

Monoplokk – röntgenseadme osa, mis koosneb röntgentorust ja kõrgepingegeneraatorist ning varjestuskorpusest.

NDT (ingl.k *non destructive testing*) **spetsialist/ekspert** – kiirgustöötaja, kes teostab mittepurustavaid katseid tööstusliku röntgenograafiaseadmega.

Nomogramm – röntgenseadme säriaegade funktsiooni graafik, mis näitab materjali paksuse, torupinge ja säriaegade/voolu suhet ning võimaldab leida õige säriaega selleks eelseadistatud seadmega.

Röntgenülevõte - röntgenpilt, mis on teostatud uuritavast objektist või materjalist.

Säriaeg – antud juhendi mõistes aeg, mille jooksul röntgenseade tekitab röntgenkiirgust (vahel ka kui *ekspositsiooniaeg*).

Termoluminestsentsdosimeeter (TLD) - isikudosimeeter, mille abil mõõdetakse Hp(10) isikudoosiekvivalenti (doosiekvivalent inimkeha pehmes koes etteantud punkti all sügavusel 10 mm). See võimaldab hinnata efektiivdoosi (mSv).

Tööstuslik röntgenograafiaseade – ioniseerivat kiirgust emiteeriv seade, mida kasutatakse tööstuses erinevate materjalide kvaliteedi kontrollimiseks.

Tööstusliku röntgenograafiaseadme katsetamine – ioniseeriva kiirguse kasutamine mittepurustava kontrollimeetodina, keeviliidete või materjalide kontrollimiseks varjatud defektide suhtes.

Üldinfo

Tööstuslik röntgenograafia on mittepurustava katsetamise (*NDT – nondestructive testing*) meetod, mille käigus kasutatakse materjalide ja komponentide kontrollimiseks ioniseerivat kiirgust eesmärgiga tuvastada ja kvantifitseerida defekte ja materjali omaduste halvenemist, mis võivad põhjustada tehniliste konstruktsioonide purunemist ning selleks, et tagada toodete kvaliteet ja töökindlus. Tööstuslikku röntgenograafiaseadet (juhendis ka kui *röntgenseade*) kasutatakse erinevate metallide ja muude materjalide kvaliteedi kontrollimiseks. Antud meetod ei ole asendatav teiste kontrolli meetoditega (magnetpulber-, kapillaar-, ultrahelikatsetamine).

Tööstusliku röntgenograafiaseadme kasutaja valib seadme vastavalt kontrollitava objekti omadustele, kontrollitava materjali tüübile (paksus, tihedus) ja kontrollitava objekti ligipääsetavusele. Tööstusliku röntgenograafiaseadmete kasutus võib olla statsionaarne või mobiilne. Statsionaarset seadet kasutatakse spetsiaalselt selleks ettenähtud varjestatud kinnises ruumis ehk kiirgustegevusloa omaja laboris, kus seade on kohtkindlalt paigaldatud. Mobiilset seadet kasutatakse enamasti avatud alal, milleks reeglina on tellija territoorium.

Tööstuslikus röntgenograafias on kasutusel kolm radiograafia meetodit: radiograafia filmiga, kompuuter-radiograafia ja digitaalne radiograafia. Olenemata salvestusmeetodist (film, korduvalt kasutatav fosforplaat või digitaalne detektor) on seadmete kasutamise põhimõte sama. Tööstuslikud röntgenograafiaseadmed erinevad võimsuse (erinev torupinge ja voolutugevus) ja kiirguse suuna (ühesuunaline või panoraam) poolest.

1. Kiirgustegevusloa taotlus

Kiirgustegevusloa taotluse esimeses punktis täidetakse infosüsteemis KOTKAS „Kiirgustegevusloa taotlus“ vormid tegevusloa taotleja, kiirgustegevuse asukohad ja teave kiirgustegevuse kohta. Antud vormide täitmiseks on abiks juhendi [lisa 1](#).

1.1 Kiirgustegevuse asukoht

Taotlusega esitatakse kiirgusallikate asukohaks olevate ruumide plaanid, mis peavad vastama allpool toodud kriteeriumitele:

- ruumiplaan mitte väiksemas mõõtkavas kui 1:100 ja kiirgustegevuse territooriumi asukoha plaan (kui töid teostatakse kindlal territooriumil);
- plaanile on kantud kõik ruumid ja asukohad, kus kasutatakse ja hoitakse kiirgusallikaid;
- plaanile on märgitud ruumi suurus (m²);
- kiirgusallikatega külgnevatele ruumidele ja aladele märgitakse nende otstarve;
- plaanile lisatakse kiirgustegevusloa omaja ettevõtte nimi, aadress ja plaani mõõtkava.

Kui seadet kasutatakse pidevalt kindlas kohas (nt loa omaja labor), tuleb esitada kiirgustegevuse asukoha plaan. Muudel juhtudel tuleb esitada seadme hoiuruumi plaan.

1.2 Kiirgustegevuse põhjendamine ja iseloomustamine

Kiirgustegevusloa taotleja põhjendab taotluses kavandatavat kiirgustegevust, esitades sellele võimalikke alternatiivseid lahendusi ja põhjendades tehtud valikut. Kiirgustegevust kirjeldatakse etappide (kiirgusallikaga töö alustamine, töötamine, töö lõpetamine) kaupa ning kirjelduses iseloomustatakse kasutatavaid meetodikaid ja tehnoloogiaid.

Alternatiivsete lahenduste kirjeldamisel tuleb kaaluda mitteioniseeriva meetodite kasutamise võimalust. Taotleja põhjendab, miks kiirgusallika kasutamine võrreldes teiste meetoditega on otstarbekam.

Lisaks esitatakse põhjenduses iga röntgenseadme kohta andmed prognoositavate röntgenülesvõtete arvu kohta (ehk töökoormus ja vajadusel täpsustatakse mitu ülesvõtet tehakse ühe uuringu ajal) ning kas röntgenseadmeid kasutatakse sise- ja/või välistingimustes ja kiirgustegevusloa omaja laboris ja/või tellija territooriumil.

Juhul kui kiirgustegevusloa taotletakse ka röntgenograafiaseadme hoidmiseks (välja arvatud hoidmine töövälisel ajal), tuleb esitada seadme hoidmise põhjendus. Põhjenduse juurde lisatakse

andmed selle kohta, millist röntgenograafiaseadet hoitakse, kus ja miks seda hoitakse ning andmed planeeritava hoidmise aja kohta.

Põhjendamise ja iseloomustamise näide

Kavandame tööstusliku röntgenograafia katsetamiseks kasutusele võtta mobiilse tööstusliku röntgenograafiaseadme X_RAY metalli ja keevisliidete kvaliteedi kontrollimiseks (näiteks surveanumate, katelde, auru- ja kuumaveetorustike, gaasitorustike ja -seadmete, kraanade, laevade, vastutusrikaste ehituskonstruksioonide jt kontrollimiseks) mittepurustava meetoditega.

Röntgenülesvõtted salvestatakse kasutades digitaalset tehnoloogiat. Digitaalne tehnoloogia tagab kiire tulemuse ja salvestamise, võimaldab kasutada lühemat säriaega, saadud pildi tulemust on võimalik järeltöötusega parandada. Samuti välistab digitehnoloogia kemikaalide kasutamise vajaduse.

Tööstusliku röntgenograafiaseadme kasutamine keevisõembluste kontrollimiseks on parim võimalik viis kontrollida mittepurustaval meetodil konstruktsioonide terviklikkust ning on kvaliteetse teenuse lahutamatu osa.

Tööstusliku röntgenograafiaseadmega töötavad defektoskopistid (kategooriad 1-3), kellele on väljastatud vastav sertifikaat radiograafiliste ülesvõtete tegemiseks mittepurustaval meetodil. Kontrolli viiakse läbi ainult tellija territooriumil (tsehhis, montaažikohad) üle kogu Eesti. Aastas teostatakse ~ 8000 röntgenülesvõtet, mille keskmine säriaeg on 10 minutit.

Töövälisel ajal hoitakse seadet hoiuruumis lukustavas ruumis, mis on tähistatud kiirgusohumärgisega.

Ajutiselt kasutusest kõrvaldatud tööstusliku röntgenograafiaseadme hoidmise näide

Kavandame hoida kuni üks aasta kasutusest väljas olevat tööstusliku röntgenograafiaseadet X_RAY seoses eeldatava töökoormuse kasvuga. Kui seadet ei võeta ühe aasta jooksul kasutusele, siis seade ohutustatakse andes selle üle kas ohtlike elektri- ja elektroonikajäätmete käitlejale või teisele kiirgustegevusluba omavale isikule esitades vastavat toimingut tõendava akti Keskkonnaametile ja kiirgustegevusloa muutmise taotluse seoses seadme ohutustamisega. Hoidmise tingimused on kirjeldatud kiirgustööeeskirjas.

1.3 Kasutatavat tehnoloogiat ja seadmeid iseloomustavad andmed

Antud punktis tuuakse välja seadme nimetus ja andmed selle kohta, kas röntgenseade on statsionaarne või mobiilne ning andmed lisaseadmete kohta (nagu fosforplaadid, filmid, digidetektor, ilmutusmasin, negatoskoop, juhtpult, kaabel, kollimaatorid jne).

Manusena lisatakse tööstusliku röntgenograafiaseadme kasutusjuhend, mis sisaldab ülevaadet seadme kasutus- ja hooldusprotseduuride kohta.

Tööstusliku röntgenograafiaseadme komplekti kuulub:

- monoplokk (koosneb röntgentorust ja generaatorist);
- juhtpult ehk kontrollpaneel;
- kõrgepingekaabel, toitekaabel ja maanduskaabel;
- hoiatustuli;
- kollimaator(id).

Abiseadmete komplekti kuuluvad sõltuvalt kasutatavast meetodikast näiteks negatoskoop, pildi kvaliteedi hindamise indikaatorid (IQI), ilmutustehnika, densitomeeter, luup, täiendavad hoiatustuled, ohulindid, kiirgusohumärgised, kinnitusvahendid jne).

2. Kiirgusallikat iseloomustavad andmed

Kiirgustegevusloa taotlusega esitatakse röntgenseadme tehnilised andmed (infosüsteemis KOTKAS tabel 2.1.1 „Röntgenseadet iseloomustavad andmed“), mis on välja toodud näitena juhendi [lisas 2](#).

Röntgenseadme andmete lisadena esitatakse andmed seadme hoolduse ja kvaliteedi kontrolli kohta. Hoolduskava sisaldab röntgenseadme hooldaja andmeid ja hooldussagedust. Hooldamise sagedus tuleneb tootja poolsest kasutusjuhendist. Röntgenseadme kiirgust tekitavaid osasid võib hooldada vaid vastavat kiirgustegevusluba omav isik. Kuna Eestis seadmete tootjate esindajaid ei leidu, siis saadetakse seade hoolduseks tootjale. Kiirgustegevusloa omaja registreerib ja säilitab kiirgustegevuse käigus röntgenseadme hoolduse ja kvaliteedikontrolli andmed.

Juhul kui on tegemist uue seadmega, esitatakse statsionaarse seadme kasutamise korral paigaldusakt ja mobiilse seadme kasutamise korral üleandmise-vastuvõtmise akt ja/või müügileping.

Röntgenseadme hoolduse ja kvaliteedikontrolliks on abimaterjaliks IAEA ohutusstandardi No. SSG-11 peatükk „[Inspection and maintenance of X ray equipment](#)“.

2.1 Hoolduskava

Hoolduskava kohta lisatakse kontrollimise etapid, kuidas veendutakse, et seade on töökorras. Soovituslikud hoolduse etapid jagunevad:

1) **Rutiinne hooldus**, mis tuleb läbi viia enne töö alustamist veendumaks, et:

- seadmel ei ole nähtavaid kahjustusi;
- kaablitel ei ole lõikeid, purunemisi, murdekohti ega katkiseid liitmikke;
- ükski vedelik jahutussüsteemis ei leki;
- seadme blokeeringud on töökorras;
- hoiatustuled ja muud märguandetuled töötavad korralikult;
- kinnitused, tihendid ja ühendused on kindlad.

2) **Perioodiline hooldus**, mida saab kiirgustegevusloa omaja ise läbi viia ja mis sisaldab:

- elektriohutuse kontrollimine, sealhulgas maandus ja elektriseadme testimine;
- jahutussüsteemide filtrite puhastamine või asendamine;
- röntgentoru lekkekiirguse kontroll;

- kaablite visuaalne ja taktiline kontroll;
- muud seadme tootjapoolsed kontrollid ja hooldused;
- seadme blokeeringu ja avariilüliti korrasoleku kontroll;
- ruumi blokeeringusüsteemi kontrollimine, kui seadet kasutatakse eraldi selleks kohandatud ruumis.

2.2 Kvaliteedikontroll

Kiirgustegevusloa omaja on kohustatud tagama röntgenseadme kvaliteedikontrolli (sh lekkekiirguse kontroll) vastavalt seadme kasutusjuhendis sätestatud sagedusele ja pärast röntgenseadme juhtpuldi või röntgentoru vahetust. Kontrolli tuleb teostada ka enne seadme kasutusele võtmist. Röntgenseadme kvaliteedikontrolli võib teostada kiirgustegevusloa omaja, seadme tootja või tema volitatud esindaja, kui on olemas vastavat pädevust tõendavad andmed.

Kvaliteedikontrolli osad ja illustratiivsed näited on toodud juhendi [lisas 3](#).

Kvaliteedikontrolli sisaldab:

- Lekkekiirguse mõõtmist veendumaks seadme varjestuse terviklikkuses. Lekkekiirguse mõõtmisel on seadme primaarkiirte viht piiratud varjestatud kollimaatoriga, millega kaetakse röntgentoru primaarkiirte suund. Lekkekiirguse soovituslikud doosikiiruse tasemed määrab seadme tootja ning need andmed on esitatud seadme tehnilises dokumentatsioonis. Röntgentoru varjestatud kaitsekorpus peab minimeerima lekkekiirgust nii, et lekkekiirgus ei ületaks röntgentoru fookuspunkti 1 meetri kaugusel tabelis 1 toodud väärtusi. Reeglina on lekkekiirguse maksimaalsed doosikiiruse väärtused kuni 100 $\mu\text{Sv/h}$ 1 m kaugusel isotsentrist ([IAEA SSG-11](#)).

Tabel 1. Maksimaalne lekkekiirgus erinevate torupingete korral 1 m kaugusel.

Torupinge	Lekkekiirgus
alla 150 kV	1 mSv/h
150–200 kV	2,5 mSv/h
üle 200 kV	5 mSv/h

- Seadme nomogrammi seadistamist, vastavalt tootjapoolsele graafikule, mis näitab seost materjali paksuse, torupinge ja säriaaja vahel.

3. Kiirgusallika ohutustamise kava

Kiirgusallika ohutustamine on kogu tegevus, mis on vajalik kiirgusallika ohutuse tagamiseks kiirgusallikaga seotud kiirgustegevuse lõpetamisel. Ohutustamise kavas (infosüsteemis KOTKAS punkt 3) esitatakse järgmised andmed:

- kirjeldus, mis saab tööstuslikust röntgenograafiaseadmest pärast kasutamise lõpetamist. Röntgenseadet võib üle anda vastavat luba omavale isikule (ohtlike elektri- ja elektroonikaseadmete jäätmete käitlejale, teisele asjaomast luba omavale isikule või seadme tarnijale/tootjale). Reeglina tagastatakse tööstuslik röntgenograafiaseade tootjale või tootja esindajale ohutustamiseks.
- ajakava, mis aja jooksul antakse röntgenseade üle vastavat luba omavale isikule pärast seadme kasutamise lõpetamist;
- ajakava, millal teavitatakse Keskkonnaametit ning esitatakse üleandmist tõendav dokument (utiliseerimise akt, üleandmise akt).

Kõik muud kiirgustegevuse läbiviimiseks vajalikud abivahendid nagu ohtlikud jäätmed ja kemikaalid, mis võivad avaldada kahjulikku mõju keskkonnale (näiteks filmide pliiekraanid, filmide ilmutamiseks kasutatavad kemikaalid jms) utiliseeritakse vastavalt jäätmeseadusele.

Ohutustamise kava näide

Kasutusest kõrvaldatud tööstuslik röntgenograafiaseade antakse pärast kasutamise lõpetamist kuu aja jooksul üle ohtlike elektri- ja elektroonikaseadmete jäätmete käitlejale või teisele asjaomast luba omavale isikule. Seadme üleandmist tõendav akt esitatakse Keskkonnaametile 30 päeva jooksul akti kättesaamisest.

4. Isikute andmed

4.1 Kiirgustöötajad

Kiirgustegevusloa taotluse käesolevas punktis täidetakse infosüsteemis KOTKAS vorm 6.1. „Kiirgustöötajate andmed“ esitades kiirgustöötajate kohta järgnevad andmed: ees- ja perekonnanimi, sugu, isikukood (või sünniaeg), ametikoht (nt defektoskopist, labori juhataja), kiirgustööle asumise aasta, kiirgustöötaja kategooria. se

Kiirgustöötajate nimekirja lisatakse kiirgustöötajad, kes viivad läbi kiirgustöid ja viibivad tööde tegemise ajal kontrolli- ja jälgimisalal. Kiirgustöötajad liigitatakse A- ja B-kategooria kiirgustöötajateks lähtudes kiirgusseaduses kehtestatud kiirgustöötajate efektiiv- ja ekvivalentdoosi piirmääradest. Võttes arvesse saadavaid kiirgusdoose on tööstusliku röntgenograafiaseadme kasutajad liigitatud B-kategooria kiirgustöötajateks.

Tabeli juurde tuleb lisada kõigi tabelisse kantud kiirgustöötajate andmed erialase ettevalmistuse (sertifikaat/tunnistus) ja kiirgusohutusosalase koolituse läbimise kohta (tunnistus) ning muud asjakohased dokumendid.

4.1.1 Andmed erialase ettevalmistuse kohta

Tööstusliku röntgenograafiaseadmega teevad tööd defektoskopistid ehk NDT spetsialistid/eksperdid, kes on liigitatud kiirgustöötajateks. Kiirgustöötaja erialane ettevalmistus peab vastama standardile ISO 9712 „Mittepurustav katsetamise (NDT) personali kvalifitseerimine ja sertifitseerimine“ (*Non-destructive testing — Qualification and certification of NDT personnel*). See rahvusvaheline standard määrab kindlaks nõuded tööstuslikku mittepurustavat katsetamist tegeva personali kvalifikatsiooni ja sertifitseerimise põhimõtted, sealhulgas ka radiograafilised uuringud „RT“ (*Radiographic Testing*).

„RT“ tasemed jagunevad järgmiselt:

- RT tase 1 (RT 1) on volitatud läbi viima töid vastavuses kirjalike juhenditega RT 2 või RT 3 spetsialisti järelevalve all.
- RT tase 2 (RT 2) on volitatud teostama töid iseseisvalt vastavuses kirjalike juhenditega ning tõlgendama tulemusi.
- RT tase 3 (RT 3) on volitatud teostama töid iseseisvalt kirjalike juhenditega ning tõlgendama tulemusi, koostama kontrolli tehnoloogiaid, tõlgendama standardeid ning juhatama RT 1 ja RT 2 spetsialiste.

Tööstusliku röntgenograafiaseadmega tööd viiakse avatud alal (tellijaterritoorium) läbi eranditult kahe kiirgustöötajaga, kellest vähemalt üks peab olema RT 2 kvalifikatsiooniga.

4.1.2 Kiirgusohutusalane koolitamine

Kiirgustöötaja kiirgusohutusalane koolitamine toimub esmase ja täienduskoolituse korras.

Kiirgustegevusloa taotlusega esitatakse kiirgustöötajate kiirgusohutusalase koolituse läbimist tõendavad dokumendid (viimase viie aasta jooksul) või ajakavad koolituse läbimise kohta (sh ajakava, millal esitatakse tunnistused Keskkonnaametile). Kui taotlusega esitatakse andmed muus riigis läbitud kiirgusohutusalase koolituse kohta, tuleb juurde lisada informatsioon koolituse sisu, mahu ja selle vastavuse osas keskkonnaministri 24.11.2016 määrusega nr 57 „Kiirgustöötaja ja kiirgusohutuse spetsialisti kiirgusohutusalase koolitamise nõuded“ (edaspidi kui *määrus nr 57*) nõuetele.

Täpsemad koolituste nõuded ja sagedused on kirjeldatud [kiirgusohutuse meetmete peatükis](#).

4.1.3 Kiirgustöötaja tervisekontroll

Arstliku läbivaatuse läbimine on kohustuslik kõigile kiirgusallikatega töötavatele isikutele (nii A- kui ka B-kategooria kiirgustöötajatele). Arstlikud läbivaatused on esmased, korralised ja erakorralised. Kiirgustöötaja tervisekontroll toimub töötervishoiu ja tööohutuse seaduses sätestatud korras.

Esmast läbivaatust läbivad töötajad, kes asuvad tööle esmakordselt ettevõttesse. Korraline läbivaatus läbitakse kord aastas. Erakorralist läbivaatust korraldatakse siis, kui on juhtunud avariid, töötaja kaebab oma tervise üle või on ühe aastase doosi piirmäära ületanud. Kiirgustegevusloa omaja on kohustatud tagama A-kategooria kiirgustöötaja tööle võtmisel või A-kategooria kiirgustöötajaks klassifitseerimisel töötaja tervisekontrolli enne tema tööle asumist ja tema tööle asumisel vähemalt üks kord aastas. Eestis on tööstusliku röntgenograafiaseadme kasutajad B-kategooria kiirgustöötajad.

Pärast läbivaatuse teostamist peab tervishoiuasutus väljastama tõendi, kuhu oleks peale märgitud, kas isikul on lubatud või ei ole lubatud kiirgusallikatega töötada.

4.2 Kiirgusohutuse spetsialist

Kiirgusohutuse spetsialist on asjaomase kiirgustegevusega seotud kiirguskaitse küsimustes tehniliselt pädev isik, kelle kiirgustegevusloa omaja võib määrata kiirgusohutusnõuete täitmise korraldajaks ettevõttes. Juhul, kui kiirgustegevusloa omajal on rohkem kui 10 kiirgustöötajat, on kiirgusohutuse spetsialisti määramine kohustuslik.

Kiirgusohutuse spetsialist peab läbima kiirgusohutuse spetsialisti esmase koolituse kuue kuu jooksul alates tööle asumisest. Täiendkoolituse sagedus on üks kord viie aasta jooksul. Koolituse nõuded on kirjeldatud [kiirgusohutuse meetmete peatükis](#) ning määruses nr 57.

Kiirgusohutuse spetsialist võib täita muu hulgas järgmisi tööülesandeid:

- tagada, et kiirgustöid tehakse kiirgustööeeskirjas ettenähtud nõuete kohaselt;
- kontrollida töökoha seire kava rakendamist;
- säilitada kõiki kiirgusallikaid käsitlevaid asjakohaseid andmeid;
- kontrollida kiirgustöötaja isikudooside seire kava rakendamist;
- tutvustada uutele töötajatele kiirgustööeeskirju ja -juhendeid;
- koostada kiirgustegevusega seotud tööplaane või osaleda nende koostamisel;
- esitada juhtkonnale aruandeid;
- osaleda avariikiirituse olukorra ennetamises ja sellele reageerimiseks valmisoleku korraldamises;
- juhendada kiirgustöötajaid ja korraldada nende koolitust;
- esitada kiirgustegevusloa taotluseid ja aruandeid infosüsteemis KOTKAS.

Kiirgusohutuse spetsialisti määramisel esitatakse spetsialisti kohta kiirgustegevusloa taotlusega järgmised andmed:

- koopia ametijuhendist;
- koopia ametisse määramise otsusest;
- kiirgusohutuse spetsialisti kiirgusohutuslase koolituse tunnistuse koopia või koolituse läbimise ajakava.

Ametijuhend peab sisaldama kiirgusohutuse spetsialisti kohustusi ja vastutust seoses kiirgusohutuse tagamisega. Ametisse määramise otsus on käskkiri või kinnituskiri, mis tõendab ametlikult kiirgusohutuse spetsialisti määramist.

5. Meetmed kiirgusohutuse tagamiseks

Kiirgustegevusloa taotlusega (infosüsteemis KOTKAS punkt 7) esitatakse järgnevad kiirgusohutuse tagamise meetmete kirjeldused:

- kavandatud kollektiivsete ja isikukaitsemeetmete ja -vahendite nimistu;
- kiirgustöötaja aastase ekvivalent- või efektiivdoosi ja elaniku efektiivdoosi piirangud;
- kiirgustöötajate juhendamise ja koolituse kavad;
- lubatud doosikiirus kiirgusallika mõjupiirkonnas ja doosikiiruse ületamisel rakendatavad meetmed;
- ruumide ja kiirgusallika märgistuse andmed;
- kiirgusallika (röntgenseadme) asukoht ruumis, ruumide ja kasutatud materjalide kirjeldused.

Tööstusliku röntgenograafiaseadme kasutamisel peab personal juhinduma kiirgusohutusest tagades töötajate ja elanike (kõrvaliste isikute) kiirgusohutuse.

5.1 Kavandatud kollektiivsete ja isikukaitsemeetmete ja -vahendite nimistu

Sõltuvalt kiirgustöö eripärast ja kiirgusallika asukohast esitatakse kontrolli- ja jälgimisala määramise tingimused (kas ainult kontrolli- või jälgimisala või mõlemad) ning kirjeldatakse rakendatavaid ohutusmeetmeid.

Kontrolliala nõuded:

- piiritleda kontrolliala kui terviklik ala, mis piiratakse sobivate vahenditega, nagu seinad, lukustatavad/blokeeruvad ukSED, barjäärid, ohulindid, kiirgusohumärgised, ning kuhu isikud pääsevad ainult kiirgustegevusloa omaja nõusolekul; vajadusel lisada kontrolliala märgistusele eeldatav kiirgustöö periood;
- tagada, et kõrvaliste isikute viibimine kontrollialal on välistatud;
- varustada kontrollialal töötavad kiirgustöötajad isikudosimeetritega;
- tagada kontrollialal töötavale kiirgustöötajale või seal tööülesannete tõttu viibivatele muudele isikutele kiirgustegevuse eripära arvestavate isikukaitsevahendite olemasolu;
- tagada võimaliku avarii või muud ohtu põhjustava sündmuse korral isikute lahkumine kontrollialalt.

Jälgimisala nõuded:

- piiritletakse kiirgusohumärgistega.

Kollektiivsete ja isikukaitsemeetmete ja -vahendite loetelus esitatakse järgmised andmed:

1. **Elektrikaabel** - tööstuslik röntgenograafiaseade peab vastama elektriohutuspõuetele (siseriiklike ja rahvusvahelistele) ja maanduse ühendamise võimalusega. Vooluvõrgu kaabel 230 V.
2. **Kaablipikkus** - ühenduskaabli (näiteks monoplokk-pult) pikkus peab olema selline, et oleks tagatud ohutu seadme sisse- ja väljalülitamine ehk taimeri olemasolu. Kui töötamine tööstusliku röntgenograafiaseadmega toimub tellija territooriumil peab röntgentoru ja juhtpuldi vaheline kaabel peab olema vähemalt 20 m (kuni 300 kV seadme puhul) ja juhtpuldikaabel vähemalt 10 m ([IAEA SSG-11](#)). Röntgentoru ja juhtpaneeli vahelise kaabli miinimum pikkused madalamate torupingete korral on toodud tabelis 2.

Tabel 2. Röntgentoru ja juhtpaneeli vahelise kaabli pikkus sõltuvalt seadme torupingest.

Torupinge	Röntgentoru ja juhtpaneeli vahelise kaabli miinimum pikkus (m)
kuni 100 kV	7
100-200 kV	10
200-250 kV	15
üle 250 kV	20

3. **Röntgentorufilter** - primaarkiirgusel peavad olema kasutusel filtrid. Kui röntgentoru sisseehitatud filtratsioon on madalam kui tabelis 3 toodud väärtused, siis lisatakse täiendavad lisafiltrid, vastavalt järgnevas tabelis toodud väärtustele.

Tabel 3. Röntgentorufiltrid erinevate torupingete korral.

Torupinge	Täielik filtreerimine
alla 50 kV	ei nõuta
50–100 kV	2 mm alumiinium
100–200 kV	3 mm alumiinium
200–300 kV	4 mm alumiinium
üle 300 kV	0,5 mm vask

4. **Kollimaator** - võib olla seadmesse sisseehitatud või eraldiseisev. Lisatakse andmed kollimaatori paksuse ja materjali kohta. Ülesvõtete tegemisel on soovitatav kasutada kollimaatorit, mis vähendab oluliselt efektiivdoosi nii kiirgustöötajatele kui ka elanikele.

Kui tööstusliku röntgenograafiaseadmega (mitte panoraamseade) töötatakse tellija territooriumil, on kollimaatori kasutamine üldjuhul kohustuslik.

5. **Juhtpult** - peab olema varustatud:

- a. turvaluku/võtmega, et vältida volitamata kasutamist. Võti tohib olla juhtpuldil ainult seadme kasutamise ajal;
- b. taimeri, pinge ja voolutugevuse seadistamise võimalustega;
- c. avariinupu/hädaseiskamise nupuga;
- d. hoiatustulede ja signaallambiga, mis näitab, et seade on pinges ja seade töötab/emiteerib röntgenkiirgust.

6. Juhtpult ja monoplokk peavad olema tähistatud kiirgusohumärgisega ja sisaldama kiirgusallikat iseloomustavaid andmeid. Andmed peavad olema selgelt loetavad ja arusaadavad.

7. Tagatud lekkekiirguse kontroll. Lekkekiirgus peab olema piiratud sobivate ehituslike lahendustega ja varjestusega. Maksimaalsed lubatud doosikiirused seatakse vastavalt tööiseloomule ning võetakse arvesse tootjapoolseid isojooni ja lekkekiirguse mõõtetulemuste andmeid.

8. Röntgenseadme kasutamine vastavalt seadistatud nomogrammile. Nomogramm on leitav tootjapoolses kasutusjuhendis, mis näitab seost materjali paksuse, torupinge ja säriaja vahel.

9. Kiirgustööeeskirja järgimine sealhulgas kontrolli- ja jälgimisala liigitus ja nende mõõtmete määramine, piiritlemine, tähistamine, kõrvaliste isikute mittepääsemine kontrollialale, kiirgusseire tagamine.

Erinevused tööstusliku röntgenograafiaseadme kasutamisega varjestatud ruumis (laboris) ja tellija territooriumil on toodud täpsemalt [lisas 4](#). [Lisas 6](#) on toodud tööde läbiviimise meelespea, mis annab ülevaate kiirgustöö ohutuks läbiviimiseks.

5.2 Kiirgustöötaja aastase ekvivalent- või efektiivdoosi ja elaniku efektiivdoosi piirangud

Mööduka ja suure ohuga kiirgustegevuse puhul esitab kiirgustegevusloa taotleja kiirgustöötaja aastase ekvivalent- või efektiivdoosi doosipiirangud kavandatud kiirgustegevuse korral normaalsetes töötingimustes. Tööstusliku röntgenograafiaseadme kasutamine on mööduka ohuga kiirgustegevus.

Doosipiirang on ettevõtte poolt seatud piirang kiirgustööl saadavatele kiirgusdoosidele normaalsete töötingimuste korral, selleks et tagada ning optimeerida kiirgustöötajate saadavaid kiirgusdoose

ning kindlustada asjaolu, et seadusega rakendatud doosipiirmäär ei saaks ületatud. Doosipiirangut saab kiirgustegevusloa omaja vastavalt vajadusele edaspidi korrigeerida ning doosipiirangu ületamisel võtta kasutusse parandusmeetmed.

Piirangu seadmisel lähtutakse kiirgusohutushinnangus toodud aastasest kiirgustöötaja efektiivdoosist ja isikudosimeetrite (TLD) tulemustest.

Doosipiirangu näide

Tööstusliku röntgenograafiaseadmetega töötavate kiirgustöötajate efektiivdoosi doosipiiranguks on 2 mSv aastas. Doosipiirangu aluseks on võetud isikudosimeetrite aastased efektiivdoosi tulemused ja kiirgusohutushinnangus toodud kiirgustöötajate aastased arvutuslikud efektiivdoosid. Doosipiirangu ületamisel teostatakse analüüs ja vajadusel korrigeeritakse kiirgustöötajate töökoormust või kehtestatud doosipiirangut.

5.3 Kiirgustöötajate juhendamise ja koolituse kavad

Kiirgustöötajate juhendamine

Juhendamine on kiirgustöötaja teavitamine tervisele ohutu töökeskkonna ja seadmete ohutu kasutamise tagamiseks. Kiirgustöötajate juhendamise eeskirja kinnitab kiirgustegevusloa omaja. Kiirgustöötajaid juhendab kiirgusohutuse spetsialist või selle puudumisel kiirgustegevusloa omaja. Juhendamine võib olla esmane, korduv või täiendav. Enne kiirgustegevuse alustamist peab kiirgustöötaja läbima esmase juhendamise. Esmane kiirgustöötajate juhendamine hõlmab vähemalt järgmist:

- 1) tööga kaasnevad terviseriskid;
- 2) kiirgusohutuse üldmeetmed ja rakendatavad ettevaatusabinõud, sealhulgas konkreetse kiirgusallika kasutamise ja töötingimustega seotud asjaolud;
- 3) kehtivad tehnilised, meditsiini- ja administratiivnõuded.

Korduv juhendamine toimub mõõduka kiirgustegevuse korral üks kord aastas. Täiendav juhendamine korraldatakse kiirgustegevusloa omaja algatusel või kiirgustegevusloa andja või kiirgusohutuse spetsialisti nõudel, kui:

- 1) õigusaktides on tehtud kiirgusohutusala seaduste muudatusi või täiendusi või on muudetud kiirgustöötajate kiirgusohutusala juhendamise eeskirja;
- 2) on toimunud muudatused kiirgustegevuses;
- 3) on ilmnunud kiirgustöötaja ebapiisavad teadmised kiirgusohutusest;

- 4) on ületatud kutsekiirituse piirmäärasid;
- 5) on juhtunud kiirgusavarii või muu kiirgusohutu põhjustav juhtum.

Kiirgustöötaja juhendamise kirjalikul dokumenteerimisel märgitakse:

- 1) juhendamise kuupäev;
- 2) juhendatava ja juhendaja ees- ja perekonnanimi ning ametikoht;
- 3) esmasel juhendamisel kiirgustööle lubamise kuupäev;
- 4) täiendaval juhendamisel täiendava juhendamise põhjendus;
- 5) juhendatud kiirgustöötaja allkiri.

Juhendamine dokumenteeritakse kirjalikult.

Esmane ja täiendav kiirgusohutusosalane koolitus

Kiirgustöötaja kiirgusohutusosalane koolitamine toimub esmase- ja täienduskoolituse korras. Esmane kiirgusohutusosalane koolitus on kiirguskaitse põhialuseid käsitlev koolitus, mille kiirgustöötaja või kiirgusohutuse spetsialist läbib kuue kuu jooksul alates tööle asumisest. Täienduskoolitus on perioodiline koolitus kiirgustöötajate ja kiirgusohutuse spetsialistide kiirgusohutusosalaste teadmiste ja oskuste suurendamiseks. Kiirgustegevusloa omaja korraldab kiirgustöötajate ja kiirgusohutuse spetsialistide osalemise täienduskoolitustel ja täienduskoolituste finantseerimise vähemalt üks kord viie aasta jooksul.

Esmaseid koolitusi ja täienduskoolitusi viib läbi kiirgustöötajatele vähemalt kolmeaastase kiirgusohutuse valdkonnas töötamise kogemusega spetsialist (nt kolmeaastase töökogemusega kiirgusohutusespetsialist) või kehtivat tunnistust omav kiirgusekspert. Koolitusi kiirgusohutuse spetsialistidele viib läbi kehtivat tunnistust omav kiirgusekspert.

Kiirgustöötajate esmane kiirgusohutusosalane koolitus on 4-tunnine kiirguskaitse põhialuseid käsitlev koolitus, mille kiirgustöötaja läbib kuue kuu jooksul alates tööle asumisest. Esmane koolitus kiirgustöötajatele sisaldab vähemalt järgmist temaatikat:

- 1) ioniseeriva kiirguse olemus, kiirguse liigid ja kiirgurisk;
- 2) kiirguse mõõtmine ja mõõtühikud;
- 3) kiirgusohutuse alused;
- 4) isikukaitsevahendid, ohutussüsteemid, ohumärgised ja ohumärguanded;
- 5) tegutsemine avariiolukorras.

Kiirgustöötaja perioodiline täienduskoolitus sisaldab vähemalt neljatunnist loengu- ja praktiliste tööde kursust, mis hõlmab vähemalt:

- 1) kiirgusohutuse aluseid;
- 2) isikukaitsevahendeid;
- 3) ohutussüsteeme, ohumärgiseid ja ohumärguandeid;
- 4) tegutsemist avariiolukorras.

Esmane koolitus kiirgusohutuse spetsialistidele koosneb vähemalt 40-tunnisest loengu- ja praktiliste tööde kursusest ja hõlmab vähemalt järgmisi teemasid:

- 1) sissejuhatus kiirgusfüüsikasse ja dosimeetriasse;
- 2) sissejuhatus kiirgusbioloogiasse;
- 3) ioniseeriva kiirguse detektorid ja mõõtemetodid;
- 4) kiirgusohutuse õiguslikud alused;
- 5) kiirgusohutuse põhimõtted, doosipiirmäärad, kiirguskaitse tehnilised vahendid, kiirgusohutuse taristu;
- 6) avariid ja avariivalmidus;
- 7) radioaktiivsete jäätmete käitlemine;
- 8) harjutused.

Kiirgusohutusosalase koolituse tunnistuste nõuded on esitatud määruses nr 57.

Kiirgustegevusloa taotlusega tuuakse kiirgustöötajate juhendamise ja koolituste kohta järgnev informatsioon:

- korduva juhendamise sagedus;
- juhul, kui kõik kiirgustöötajad ei ole saanud koolitust, tuleb esitada esmase või täiendava koolituse toimumise ajakava.

5.4 Ruumide ja kiirgusallika märgistus.

Antud punktis esitatakse andmed ruumide ja kiirgusallika märgistuse kohta. Statsionaarse seadme korral peab olema tähistatud seade ja varjestatud ruum (labor) ning võimalusel kasutatakse hoiatustulesid. Mobiilse seadme korral peab olema kiirgusohumärgisega tähistatud seade, seadme hoiuruum (lisaks seadme hoiukapp/seif) ja tellija territooriumil moodustatav kontrolli- ja jälgimisala.

Ioniseeriva kiirguse eest hoiatav kiirgusohumärgise taustavärv on kollane (ISO 361, *Basic ionizing radiation symbol*), selgitav tekst ja kolmikleht on musta värvi (joonis 1).



Joonis 1. Kiirgusohumärgis

Kiirgustegevusloa omaja tagab märgistuse püsiva loetavuse. Kiirgusohumärgise suurus valitakse selliselt, et see oleks hästi märgatav ja lisatud tekst kergesti loetav. Ohutusmärkide paigaldamisel tuleb arvestada nende maksimaalset äratundmiskaugust sõltuvalt märgi suurusel (sotsiaalministri määrus „[Ohumärguannete kasutamise nõuded töökohas](#)”).

5.5 Lubatud doosikiirus kiirgusallika mõjupiirkonnas ja doosikiiruse ületamisel rakendatavad meetmed.

Esitatakse kontrolli- ja jälgimisala määramise piirid ja doosikiirused nii seadme lähedal kui ka erinevates kaugustes (nagu isojooned). Doosikiiruse ületamisel tuleb näiteks vajadusel kontrollida seadet (kui ületab tootja poolt toodud väärtusi), lisada täiendavad kaitsemeetmed ja -vahendid.

Tööstusliku röntgenograafiaseadme doosikiirused sõltuvad seadmele rakendatavast pingest. Andmed maksimaalsete doosikiiruste kohta, nagu lekkekiirguse andmed seadme pinnalt ja 1 m kaugusel röntgentorust on toodud tootja kasutus- ja ohutusjuhendis.

Näiteks: IAEA soovitude kohaselt on lekkekiirguse maksimaalsed doosikiiruse väärtused kuni 100 $\mu\text{Sv/h}$ 1 m kaugusel isotsentrist ([IAEA SSG-11](#)).

5.6 Kiirgusallika asukoha ruumide ja kasutatud materjalide kirjeldus (andmed varjestuse kohta).

Antud punktis kirjeldatakse röntgenseadme asukoharuumi ja selle ruumiga külgnevaid ruume ning kasutatud ehitusmaterjale ja kiirgusvarjestuseks kasutatud materjale, märgitakse seadme asukoht ruumis, ümbritsevate ruumide kasutamise otstarve koos lähima töökohaga.

Statsionaarne tööstuslik röntgenograafiaseade

Statsionaarse tööstusliku röntgenograafiaseadme kasutamisel esitatakse järgnevad andmed röntgenseadme asukoha kohta:

- röntgenseadme asukohaks oleva hoone kirjeldus (mitmekorruseline, välisseinte materjal);
- röntgenseadme asukoharuumi suurus m^2 -tes ja kõrvalruumide loetelu;

- röntgenseadme asukoharuumi siseseinte materjal (nt kivisein, kergsein, varjestatud kergsein) ja paksus;
- röntgenseadme asukoharuumi ukse materjal ja andmed ukse avanemissuuna kohta;
- andmed röntgenseadme asukoharuumi varjestuse kohta koos lisatud pliiekvivalentidega.

Mobiilne tööstuslik röntgenograafiaseade

Mobiilse tööstusliku röntgenograafiaseadme kasutamisel esitatakse andmed seadme hoiuruumi kohta, kus seda hoitakse väljaspool tööaega ning lisatakse kuidas on seadme füüsilise kaitse nõuded tagatud (ruum lukustatud ja valve all, hoitakse seifis).

6. Kiirgusseire kava ja kiirgusseireks kasutatavad seadmed

Kiirgustegevusloa taotluse käesolevas punktis täidetakse infosüsteemis KOTKAS punktid:

8.1. Kontrolli- ja jälgimisala seire kava;

8.2. Kiirgustöötajate isikudooside seire kava;

8.4. Kasutatavate kiirgusseireseadmete iseloomustus ja mõõtühikud, seadme tüüp ja seadet iseloomustavad andmed.

6.1 Kontrolli- ja jälgimisala seire kava

Kiirgusallika asukohaks oleva ruumi, ehitise, kiirgusallika liigi ning kiirgusohu suuruse järgi jaotatakse töökohad ja röntgenograafiaseadme asukohaks olevad ruumid ja/või alad kontrolli- ja jälgimisalaks:

- **Kontrolliala** - kiirgustegevusloa omaja moodustab kiirgusallika mõjupiirkonnas kontrolliala juhul, kui aastane efektiivdoos võib ületada 6 millisiivertit.

Kui töötatakse varjestatud ruumis, siis juurdepääs kontrollialal peab olema tõkestatud tehniliste vahenditega nagu lukustatav või blokeeritav uks. Kõrvalised isikud pääsevad kontrollialale ainult kiirgustegevusloa omaja nõusolekul ja koos määratud saatjaga. Kontrolliala tähistatakse kiirgusohumärgistega.

Kui töötatakse avatud tellija territooriumil, piiritletakse kontrolliala ja tagatakse selle kõrvaliste isikute juurdepääsu kontroll. Kontrolliala piiritletakse kõikjal nähtavate kiirgusohumärgistega.

- **Jälgimisala** - kiirgustegevusloa omaja moodustab kiirgusallikaga piirneva jälgimisala, kui aastane kiirgusdoos mõjupiirkonnas võib ületada 1 millisiivertit. Jälgimisala piiritletakse kiirgusohumärgistega.

Kiirgustegevusloa omaja tagab tööstusliku röntgenograafiaseadmega töötamise ajal kontrolli- ja jälgimisalal kiirgusseire (kiirgustaseme mõõtmise). Kontrolli- ja jälgimisala kiirgusseiret teostatakse sagedusega, mis võtab arvesse seadme kasutamisega kaasnevaid riske ning alati pärast kiirgustegevuse muutumist, mis mõjutab või võib mõjutada doosikiirust kontrolli- ja jälgimisalal. Doosikiiruse seiret võib läbi viia seadme omanik/kasutaja või vastavat pädevust omav isik, kes omab selleks sobivat ja kalibreeritud mõõtevahendit.

Kontrolli- ja jälgimisala seire kavas esitatakse järgnevad andmed:

- tööstusliku röntgenograafiaseadme asukohaks olevate ruumide/alade ja töökohtade jaotamine kontrolli- ja jälgimisalaks;
- seire tegemise koht kontrolli- ja jälgimisalal, nende aladega piirnevatel aladel ja seiramise sagedus (kiirgustöö alguses, käigus ja lõpetamisel, kiirgustegevusega seotud tingimuste muutumisel (kui võetakse kasutusele uus röntgenseade, toimub oluline muudatus röntgenseadmega, kiirgustegevuse asukoha või – tingimustega));
- andmed kiirgusseireks kasutatavate seadmete kohta (isikudosimeetrid, otsenäitavad elektroonilised dosimeetrid, kiirgustaseme mõõteseadmed);
- andmed kiirgusseire mõõtetulemuste säilitamise kohta (näiteks paber kandjal ja/või elektroonselt kogu kiirgustegevuse perioodi vältel).

Kontrolli- ja jälgimisala seire kava näide

Mobiilne tööstuslik röntgenograafiaseade (telliija territooriumil)

Võimalikust kiirgusohust lähtuvalt on tööstusliku röntgenograafiaseadme mõjupiirkond liigitatud kontrollialaks ning selle kõrvalalad jälgimisalaks. Kontrolli- ja jälgimisala kiirgusseiret teostatakse alati enne kiirgustöö alustamist kiirgustöötaja töökohal, kui seade lülitatakse sisse, et kinnitada kiirgustaseme olemasolu ja veenduda, et see vastaks tootjapoolsetele nõuetele ja pärast kiirgustöö lõpetamist, kui seade on välja lülitatud. Kontrolli- ja jälgimisala seiret teostatakse barjääride/tökete/määratud alade ümber seadme töötamise ajal veendumaks, et kontrolli- ja jälgimisala on korrektselt määratud. Täiendavalt viiakse kiirgusseiret läbi, kui võetakse kasutusele uus röntgenseade või toimub oluline muudatus röntgenseadmega. Kiirgusseire tulemused dokumenteeritakse ja registreeritakse ning säilitatakse kogu kiirgustegevuse jooksul.

Statsionaarne tööstuslik röntgenograafiaseade (varjestatud ruum)

Võimalikust kiirgusohust lähtuvalt on tööstusliku röntgenograafiaseadme asukoharuum liigitatud kontrollialaks ning selle kõrvalruumid jälgimisalaks. Kontrolli- ja jälgimisala kiirgusseiret teostatakse, kui võetakse kasutusele uus röntgenseade või toimub oluline muudatus röntgenseadmega, kiirgustegevuse asukoha või – tingimustega. Täiendavalt viiakse kiirgusseiret läbi kiirgustööde käigus seadme asukoharuumi seinte ja uste ning muude avade ümber, veendumaks et kiirgusvarjestus on piisav ja tagatud. Kiirgusseire tulemused dokumenteeritakse ja registreeritakse ning säilitatakse kogu kiirgustegevuse jooksul.

6.2 Kiirgustöötajate isikudooside seire kava

Kiirgustegevusloa taotlusega esitatakse kiirgustöötajate isikudooside hindamise meetodi kirjeldus ning seireandmete registreerimise ja säilitamise kord.

Võttes arvesse tööstusliku röntgenograafiaseadmega töötamise eripära, kasutavad kiirgustöötajad isikudooside seireks termoluminestsentsdosimeetrit (TLD). Isikudosimeetri kasutamisel esitatakse kiirgustegevusloa taotlusega:

- andmed isikudosimeetrite kontrolli sageduse ja teostaja kohta. Isikudosimeetrite kontrolli mõõteperiood sõltub kiirgustöötajate kategooriast ehk B-kategooria kiirgustöötajate puhul on see kord kolme kuu tagant;
- isikudosimeetrite kasutamiseks sõlmitud lepingu number. Juhul, kui lepingut ei ole sõlmitud, esitatakse ajakava selle sõlmimiseks;
- andmed seire andmete säilitamise kohta (paber kandjal või elektroonselt kogu kiirgustegevuse jooksul).

Lisaks peab kiirgustöötajatele olema tagatud otsenäitavad elektroonilised dosimeetrid. Seadmega töötamisel ajal peab otsenäitaval elektroonilisel dosimeetril olema määratud alarmtase ($7,5 \mu\text{Sv/h}$), veendumaks, et kiirgusdoosid jäävad allapoole kiirgustööeeskirjades sätestatud väärtusi. Otsenäitav elektrooniline dosimeeter ei asenda isikudosimeetrit.

Isikudooside seire kava näide

Kiirgustöötajate isikudooside seire teostamiseks on sõlmitud Eesti Akrediteerimiskeskuse poolt akrediteeritud Keskkonnaameti kliima- ja kiirgusosakonna katselaboriga (L175) leping nr 000. Isikudosimeetrite mõõtesagedus on üks kord kolme kuu tagant. Seiretulemused dokumenteeritakse ja säilitatakse digitaalselt kogu kiirgustegevuse perioodi vältel vastavalt ettevõtte asjaajamiskorrale. Täiendavalt kasutame otsenäitavat elektroonilist dosimeetrit kiirgustöötaja töökohal kiirgusdooside seiramiseks. Otsenäitava elektroonilise dosimeetri alarmtasemeks on määratud $7,5 \mu\text{Sv/h}$.

6.3 Kiirgusseireks kasutatavad seadmed

Infosüsteemi KOTKAS tabelis 8.4 täidetakse järgnevad andmed: mõõdetav suurus, seadme mudel, seadme seerianumber, detektori tüüp, detektori tundlikkus, mõõtevahemik (koos ühikuga). Lisaks esitatakse kiirgusseireseadme kalibreerimise andmed nagu seadme seeria number ja selle kiirgusseireseadme kalibreerimise kord ja kalibreerimise andmed.

Kiirgusseireseadmed on:

- Otsenäitav elektrooniline dosimeeter - kasutusel täiendavalt individuaalsele isikudosimeetrile (TLD-le), mida kantakse enda keha lähedal. Dosimeetril määratakse alarmtase. Otsenäitavat elektrooniline dosimeetrit kontrollitakse iga töövahetuse lõpus. Sõltuvalt dosimeetri tüübist tuleb neid perioodiliselt testida või kalibreerida vastavalt tootja juhistele;
- Kiirgustaseme mõõteseade – kasutusel kontrolli- ja jälgimisala piiride määramiseks. Kiirgustaseme mõõteseade peab olema kalibreeritud. Kalibreerimist teostab tootja või EN ISO 17025:2017 järgi akrediteeritud metrooloogialabor. Kalibreerimissageduse määrab dosimeetri tootja. Kui sagedus on määramata, kalibreeritakse kiirgustaseme mõõteseadmeid hea tava järgi vähemalt iga kahe aasta tagant.

Kiirgusseireseade peab:

- olema sobilik röntgenkiirguse mõõtmiseks arvestades kasutatavaid energiasid ja seadme reageerimiskiirust;
- võimaldama mõõta doose ja doosikiirusi ning kasutama ühikuid nSv, nSv/h; μ Sv, μ Sv/h; ja mSv, mSv/h;
- võimaldama eelseadistada alarmtaset doosikiirusele ja kogutud doosile koos hoiatussignaaliga.

7. Kiirgusohutushinnang

Kiirgusohutushinnang annab ülevaate inimese kaitse ja röntgenseadme ohutusega seotud kiirgustegevuse aspektidest, sh kasutatavatest kaitse- ja ohutusmeetmetest nii normaalsetes töötingimustes kui ka avariiolukorras kiirgustöötajatele ja elanikele põhjustatavatest potentsiaalsetest hinnatavatest doosidest. Hinnangule lisatakse andmed kiirgusohutuse tagamise meetmete kohta.

Kiirgustegevusloa taotlusega esitatakse kiirgusohutushinnang (infosüsteemis KOTKAS punkt 9), mis sisaldab järgnevaid andmeid:

- kiirgusallika ohutu kasutamise analüüsi kavandatava kiirgustegevuse kõikides etappides alates allika paigaldamisest kuni selle kasutamise lõpetamiseni;
- oodatava doosi suurust kiirgustöötajale ja elanikule nii normaalsetes töötingimustes kui ka võimalikus avarii- ja püsikiiritusolukorras;
- kiirgusallika kasutamisega seotud võimalike avarii- ja püsikiiritusolukordade analüüsi;
- andmeid kiirgusohutuse tagamiseks kasutusse võetavate meetmete kohta nii normaalsetes töötingimustes kui ka võimalikus avarii- ja püsikiiritusolukorras.

Kiirgustegevuse etappideks loetakse kõiki tööstusliku röntgenograafiaseadmega läbiviidavaid tegevusi (näiteks töö ettevalmistamine sh seadme soojendamine ja paigaldamine, töö alustamine, seadme kasutamine, töö lõpetamine, hooldus jne). Tegevuste läbiviimise alusel hinnatakse võimalikke saadavaid kiirgusdoose kõikides tegevuste etappides normaalsetes töötingimustes. Dooside hindamisel võetakse arvesse kiirgustegevuse eripära, varjestust, asukohta (kontrolli- ja jälgimisala), töökoormust.

Kiirgusohutushinnang põhineb kiirgustaseme mõõtmistulemustel, mis on läbiviidud kiirgustöötaja töökohtadel, kontrolli- ja jälgimisalal ja võimalikel kõrvalaladel ning arvatud aastased oodatavad kiirgusdooside suurused kiirgustöötajale ja elanikule nii normaalsetes töötingimustes kui ka eeldatavate kiirgusdooside suurused avariiolukorras. Doosikiiruse mõõtmised peavad olema teostatud kalibreeritud mõõteseadmega.

Võimalike avarii- ja püsikiiritusolukordade analüüsi all loetletakse üles võimalikud inimlikud eksimused, seadme rikked ja võimalikud avariiolukorrad, mis võikvad nendega kaasneda. Püsikiirituse olukord ei ole elektriliste kiirgusseadmete korral kohaldatav.

Avariikiiritusolukordade analüüsi juures hinnatakse võimalikke saadavaid kiirgusdoose, mis põhinevad:

- tööstusliku röntgenograafiaseadme tootjapoolsetel tehnilistel parameetritel;
- kasutusjuhendis toodud kiirgusdoosi väljundil;

- lekkekiirguse mõõtetulemustel.

Kiirgusohutushinnangu avariikiirituse hindamiseks võetakse arvesse seadme ees teostatud mõõtmisi (röntgentoru primaarkiire ees) ja seadme maksimaalset ekspositsiooniaega ja/või avariolukorra lahendamiseks kuluvat aega (näiteks millise aja jooksul lülitatakse seade välja või reageeritakse, kui keegi peaks sattuma primaarkiire ette). Võimalikud näited avariolukordadest on toodud käesoleva juhendi [lisas 5](#).

Kokkuvõtvalt peab kiirgusohutushinnang sisaldama vähemalt järgmisi andmeid:

- röntgenseadme andmed (seadme mudel ja seerianumber, röntgentoru mudel ja seerianumber) ja kasutatud seadme töörežiim (torupinge, voolutugevus ja säriaeg);
- kiirgustaseme mõõtmiste koht, kuupäev, kasutatud katsekeha ning mõõtmiste teostaja ja koostaja andmed;
- kasutatavate kiirgustaseme mõõteseadmete ja nende kalibreerimise andmed;
- kiirgustegevuse kirjeldus (kogu tööprotsess töö algusest kuni töö lõpetamiseni) ja asukoha kirjeldus (statsionaarse seadme korral lisatakse ruumi kirjeldus, mobiilse seadme korral mainitakse, et kasutatakse tellija territooriumil), röntgenseadme ohutu kasutamise analüüs ning kasutatavate kaitsemeetmete ja -vahendite kirjeldus, võimalike avariolukordade kirjeldus ja nende lahendamine;
- kiirgustegevuse asukoha plaan või skeem mõõtmiskohtade äranäitamisega;
- kiirgustaseme mõõtetulemused kiirgustöötaja töökohal, kontrolli- ja jälgimisalal (mh seadme vahetus läheduses lekkekiirguse mõõtmiseks), seadme primaarkiire ees;
- kiirgustaseme mõõtetulemuste põhjal arvutatud aastased kiirgusdoosid kiirgustöötaja töökohal ja vähemalt seadme vahetus läheduses) normaalsetes töötingimustes ja võimalikud kiirgusdoosid avariolukorras.

8. Kiirgustööeeskiri

Kiirgustegevusloa omaja peab koostama kiirgustööde teostamiseks ja kiirgustöötajate juhendamiseks vajalikud eeskirjad ning tagama uue röntgenseadme või tehnoloogia kasutusele võtmisel eeskirjade ajakohastamise. Eeskirjade järgimine peab kindlustama töötajate ja muude isikute piisava kiirgusohutuse ja –kaitse nii kiirgusallika normaalsetes töötingimustes kui ka ohtu põhjustava olukorra tekkel. Röntgenseadme kasutamise eeskiri põhineb seadme kasutusjuhendil. Kiirgustöö eeskirjad koostatakse eesti keeles ning vajadusel keeles, mida valdab enamus kiirgusallikaga töötajaid.

Kiirgustegevusloa taotlusega esitatav kiirgustööeeskiri (infosüsteemis KOTKAS punkt 10) peab sisaldama:

- tööstusliku röntgenograafiaseadme kasutamise eeskirja;
- tööstusliku röntgenograafiaseadme hoidmise eeskirja;
- töökoha kiirgusseire eeskirja;
- isikudosimeetrite väljaandmise, kandmise, tagastamise ja hoidmise eeskirja;
- tegutsemisjuhendit tööstusliku röntgenograafiaseadme rikke, avarii või muud kiirgusohutu põhjustava juhtumi korral.

Järgnevalt on toodud erinevate eeskirjade näited, mida need peavad sisaldama. Lisaks on toodud [lisas 6](#) tööde läbiviimise meelepea, mis annab ülevaate kiirgustöö ohutuks läbiviimiseks.

8.1 Kiirgusallika kasutamise eeskiri

Kiirgusallika kasutamise eeskiri sisaldab järgnevaid andmeid:

- tööstusliku röntgenograafiaseadme valik ja kvaliteedi tagamine (kvaliteedi kontrolli teostamine, seadme hooldamine, seadme ja abiseadmete visuaalne ja tehniline kontroll, ülesvõtete töötlemine ja lugemine, kordusülesvõtete tegemine, mõõteseadmete kalibreerimine);
- tööstusliku röntgenograafiaseadme kasutamise kirjeldus (kogu tööprotsessi kirjeldus alates seadme kasutusele võtmisest kuni töö lõpetamiseni, seadme kasutusjuhendi järgimine, seadme kasutajad, nende arv kiirgustööl (mobiilsete seadmete korral on miinimum kaks kiirgustöötajat) ja väljaõpe, parameetrite valik);
- kiirgustöötajate kaitsemeetmed ja ohutusnõuded ning andmed tööstusliku röntgenograafiaseadme kasutamise erialase pädevuse kohta (kontrolli- ja jälgimisalade määramine, nende mõõtmed, piiritlemine, tähistamine, tõkestamine ja sissepääsu kontroll,

kiirgusseire tegemine, koolituse ja juhendamise korraldamine, isikukaitsevahendite- ja meetmete kasutamine);

- seadme ohutu transportimine (seade peab olema kinnitatud nii, et see välistaks seadme kahjustamise ja liikumise transpordi ajal, seadme sõidukisse jätmisel tuleb veenduda, et sõiduk on lukustatud ja pargitud valvega parkimiskohta, käivitusvõtmed peavad olema eemaldatud ja paigutatud eraldi seadme asukohast, transportimiseks kasutatav sõiduk peab olema varustatud signalisatsiooniga).

8.2 Kiirgusallika hoidmise eeskiri

Hoidmise eeskiri jaguneb kaheks: seadme hoidmine töövälisel ajal ja seadme hoidmine pikemaajaliselt eesmärgiga seade tulevikus kasutusse võtta või ohutustada. Olenemata hoidmise eesmärgist, peavad hoidmise tingimused olema kooskõlas seadme tootjapoolse kasutusjuhendiga ja ohutusnõuetega.

Hoidmise eeskiri töövälisel ajal

Taotleja kirjeldab, millised on tööstusliku röntgenograafiaseadme hoidmise tingimused väljaspool tööaega. Kiirgusallika hoidmise eeskiri peaks sisaldama järgnevaid andmeid:

- tööstusliku röntgenograafiaseadme hoidmise asukoht (lisada ka kirjeldus, kui seadet hoitakse väljaspool tavalist hoidmise asukohta);
- seadme hoidmise asukoha/ruumi füüsilise kaitse andmed (nagu lukustus, valve, ligipääsu õigused jms, mis piirab kolmandate isikute juurdepääsu seadme asukohale);
- vastutava isiku andmed;
- kinnitus, et hoidmise tingimused on kooskõlas seadme tootjapoolse kasutusjuhendiga ja ohutusnõuetega.

Hoidmise eeskiri pikaajalisel hoidmisel

Pikaajaline röntgenseadme hoidmine peab olema põhjendatud (seadet hoitakse varuosana, kavandatakse hiljem kasutusse võtta või plaanitakse seade ohutustada) ja see on tähtajaline. Kiirgusallika hoidmise eeskiri peaks sisaldama järgnevaid andmeid:

- tööstusliku röntgenograafiaseadme hoidmise asukoht;
- ajakava seadme hoidmiseks, selle kasutusele võtmiseks või ohutustamiseks;
- kvaliteedi kontrolli, hoolduse ja kiirgustaseme mõõtmine enne seadme kasutusele võtmist;
- seadme hoidmise asukoha/ruumi füüsilise kaitse andmed (nagu lukustus, valve, ligipääsu õigused jms, mis piirab kolmandate isikute juurdepääsu seadme asukohale);

- seadme füüsilise kaitse andmed ehk seadet ei ole võimalik käivitada (aku, võti vms osa on eemaldatud või asub teises kohas);
- vastutava isiku andmed;
- hoidmise tingimused olema kooskõlas seadme tootjapoolse kasutusjuhendiga ja ohutusnõuetega.

8.3 Töökoha kiirgusseire eeskiri

Kiirgustegevusloa omaja korraldab töökoha kiirgusseire ning tagab kiirgusseire eeskirja, mis sisaldab järgnevaid andmeid:

- kontrolli- ja jälgimisala määramise kriteeriumeid;
- kiirgusseire teostamise sagedust ja teostajat;
- andmeid mõõtmiste teostamise aja ja mõõtetulemuste säilitamise kohta.

8.4 Isikudosimeetrite väljaandmise, kandmise, tagastamise ja hoidmise eeskiri

Kiirgustöötajate isikudosimeetrite eeskiri sisaldab:

- andmeid isikudosimeetrite (TLD) väljaandmise, kandmise, tagastamise ja hoidmise kohta. Isikudosimeetri väljaandmise, kandmise, tagastamise ja hoidmise nõuded tulenevad Keskkonnaameti juhiseist „[Nõuded isikudosimeetri kasutajale](#)“.
- andmeid otsenäitava elektroonilise dosimeetri kasutamise kohta (kasutamine eeskiri tööde käigus ja määratud alarmtase).

8.5 Kiirgusallika rikke, avarii või muu kiirgusohtu põhjustava juhtumi korral tegutsemise juhend.

Tegutsemisjuhend tööstusliku röntgenograafiaseadme rikke, avarii või muud kiirgusohtu põhjustava juhtumi korral peab sisaldama järgnevat informatsiooni:

- võimalike avariiolekordade ja nende tagajärgede kirjeldust (võimalikud olukorrad, põhjused ja parandusmeetmed on toodud [lisas 5](#));
- ohu olukorras tegutsemise eest vastutava juhi nimi ja tema kontaktandmed;
- ohu olukorras tegutsemise kirjeldus ning keda teavitatakse;
- ohu olukorras tegutsemise plaani ülevaatamise sagedus.

Keskkonnaametit ja vajadusel Häirekeskust teavitatakse:

- vargusest;
- kiirgustegevuse käigus toimunud juhtumist või avariist, mille tagajärjel on töötaja või elanik saanud aastasest piirmäärast suurema ekvivalent- või efektiivdoosi vastavalt määruses nr 97 toodule.

Lisatakse sündmuse analüüs (sh sündmuse käigus saadud hinnanguline efektiiv- või ekvivalentdoosi väärtus), tekkepõhjuste ja parandusmeetmete rakendamise esitamise nõue. Peale avariolukorda tuleb koostada sellekohane aruanne, mis esitatakse Keskkonnaametile. Aruanne peab sisaldama juhtumi ülevaadet ja analüüsi, milliste rakendatud ohutusprotseduuride vastu eksiti ning millised korrigeerivad meetmed on täiendavalt vastu võetud, et välistada taoliste avarijuhtumite kordumine.

9. Kiirgusohutuse kvaliteedijuhtimise süsteem

Kiirgusohutuse kvaliteedijuhtimise süsteem (infosüsteemi KOTKAS punkt 12) käsitleb süstemaatilisi tegevusi, mille eesmärk on kiirgusohutuse tagamine ja mis hõlmab kiirgustegevuse juhendmaterjale, kiirgustöötajate koolituste korda, kiirgusohutuse protseduuride kirjeldusi, seadmete hankimise, kasutamise ja kasutusest kõrvaldamise tingimusi ning kiirgusohutuse kvaliteedijuhtimise süsteemi uuendamise korda.

Kiirgusohutuse kvaliteedijuhtimise süsteem käsitleb järgmist:

- kavandatud süstemaatilist tegevust, mille eesmärk on kiirgusohutuse tagamine;
- tööülesannete analüüsi ning kiirgusallika kasutamiseks vajalikke oskusi ja nõudeid, mis hõlmavad eelkõige kiirgustegevuse kirjeldust, kiirgustegevuse juhendmaterjale ja töötajate koolituse korda;
- materjalide ja seadmete hankimise, kasutamise ja kasutusest kõrvaldamise tingimusi;
- kiirgustegevuse ajal rakendatavate kiirgusohutusprotseduuride kirjeldusi;
- kiirgusohutuse kvaliteedijuhtimise süsteemi toimimise kontrollimise ja uuendamise korda.

Kasutatud õigusaktid ja juhendmaterjalid

1. [Kiirgusseadus](#)
2. Keskkonnaministri 24.11.2016 määrus nr 57 „[Kiirgustöötaja ja kiirgusohutuse spetsialisti kiirgusohutusosalase koolitamise nõuded](#)“
3. Vabariigi Valitsuse 11.01.2000 määrus nr 12 „[Isikukaitsevahendite valimise ja kasutamise kord](#)“
4. Vabariigi Valitsuse 15.09.2016 määrus nr 97 „[Kiirgustöötaja ja elaniku efektiivdoosi ning silmaläätse, naha ja jäsemete ekvivalentdoosi piirmäärad](#)“
5. Keskkonnaministri 24.11.2016 määrus nr 60 „[Kiirgustegevusloa taotlusele esitatavad täpsustatud nõuded, taotluse ja kiirgustegevusloa andmete loetelud ning tuumamaterjali arvestuse pidamiseks kasutatavate kiirgusallikaid iseloomustavate andmete loetelud](#)“
6. Keskkonnaministri 16.11.2016 määrus nr 52 „[Kiirgusallika asukohaks olevate ruumide nõuded, ruumide ja kiirgusallika märgistamise nõuded, radioaktiivsete kiirgusallikate kategooriad ning radionukliidide aktiivsustasemed](#)“
7. Keskkonnaameti juhend „[Osapoolte kohustused isikudosimeetrite väljastamisel, kasutamisel ning tagastamisel](#)“
8. Sotsiaalministri 30.11.1999 määrus nr 75 „[Ohumärguannete kasutamise nõuded töökohas](#)“
9. IAEA Safety Standards Series No. GSG-7 „[Occupational Radiation Protection](#)“
10. IAEA. IAEA Safety Standards. [Radiation Safety in Industrial Radiography](#) No. SSG-11
11. ISO 5579, Non-destructive testing – Radiographic examination of metallic materials by X- and gamma-rays – Basic rules

Lisa 1. Kiirgustegevusloa taotluse näide

Tegevusloa taotleja	
Ärinimi / Nimi	
Registrikood / Isikukood	
Aadress	
Kontaktisik	
Kontakttelefon	
Üldine e-posti aadress	

Lisada asutuse / äriühingu andmed sellisel kujul, kuidas need on toodud äriregistris.

Kiirgustegevusloa omaja / kiirgusohutuse eest vastutava isiku või kiirgusohutuse spetsialisti andmed.

Kiirgustegevuse asukohad (kui erineb tegevusloa taotleja asukohast)	
Asutuse /üksuse nimetus	
Aadress	
Asutuse / üksuse juhi nimi	
Asutuse / üksuse juhi amet	
Telefon	
E-post	

Täita juhul, kui kiirgustegevuse asukohta aadress erineb taotleja juriidilisest aadressist.

Loa taotlus	
Esmane	Korduv

Märkida, kas olete esmase või korduva kiirgustegevusloa taotleja.

Kiirgustegevuse valdkond
Tööstus

Tööstusliku röntgenograafiaseadme kasutamiseks valitakse tööstuse valdkond.

Lisa 2. Röntgenseadet iseloomustavad andmed

Nr	Asukoht	Seadme nimetus	Seadme mudel	Seadme seeria nr	Röntgentoru mudel	Röntgentoru seeria nr	Maksimaalne torupinge (kV)	Maksimaalne voolutugevus (mA)	Kasutus	Tootja	Tootja riik	Valmistamise aasta
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Tööstuslikke röntgenograafiaseadmeid toodetakse välismaal, millest tulenevalt seadmete tehnilised andmed on reeglina inglise keeles. Juhul, kui informatsiooni röntgenseadmelt ei ole võimalik välja lugeda või on see oluliselt kulunud on võimalik küsida seda seadme tarnijalt, otsida kasutus- või tehnilisest juhendist. Üldjuhul on seadme andmed ja tehnilised parameetrid kirjas seadme peal graveeritud. Röntgenseadet iseloomustavad andmed on unikaalsed ning need peavad ühtima seadme tehnilises dokumentatsioonis toodud andmetega.

1. Röntgenseadme järjekorranumber

2. **Röntgenseadme asukoht** – asukoht kus seda kasutatakse statsionaarselt või asukoht kus seda hoitakse töövälisel ajal.

3. **Seadme nimetus** – Tööstuslik röntgenograafiaseade

4. **Seadme mudel** – *Model* või *type*

5. **Seadme seeria number** – *Serial number* (SN)

6. **Röntgentoru mudel** – *X-ray tube model*

7. **Röntgentoru seeria number** – *X-ray tube number*


8. **Maksimaalne toru pinge (kV)** – *Maximum tube voltage (output)*

9. **Maksimaalne voolutugevus (mA)** – *Maximum tube current/amperage (output)*

10. **Kasutus** – Statsionaarne seade on seade, mida kasutatakse ühes kindlas ruumis ning mis on kohtkindlalt paigaldatud. Mobiilne seade on teisaldatav ning ülesvõtteid tehakse tellija territooriumil. Portatiivne ja käeshoitav ei ole antud valdkonnas kasutatavad.

11. **Tootja**

12. **Tootja riik**

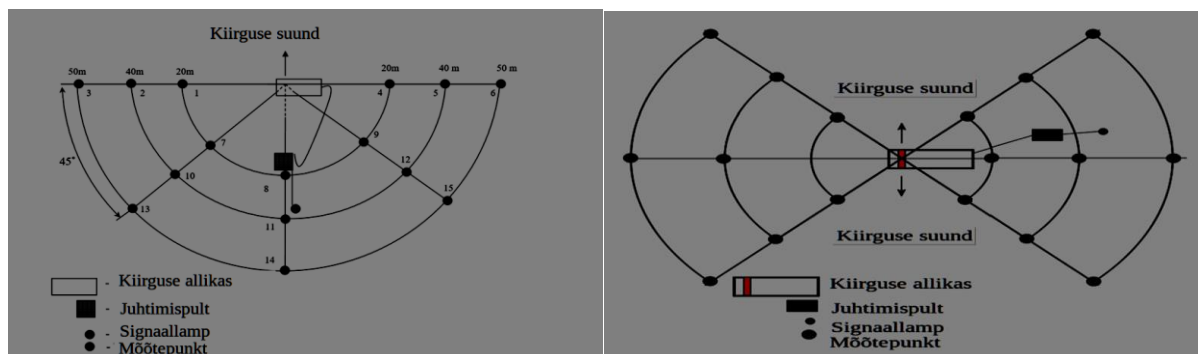
13. **Valmistamise aasta** – seadme väljalaskeaasta 

Lisa 3. Kvaliteedikontrolli osad ja illustratiivsed näited

Tööstusliku röntgenograafia kvaliteedikontroll viiakse läbi kontrolli- ja jälgimisalal järgides kiirgusohutusreegleid ning sisaldab vähemalt järgmiseid tegevusi:

1. Tööstusliku röntgenograafiaseadme seadistamine, vastavalt tootja poolt esitatud säriaegade nomogrammidele:
 - seadistada seade maksimaalsele võimsusele (kV ja mA);
 - valida katsekeha (näiteks terasplaat, vastavalt nomogrammis näidatud suurimale paksusele (nomogramm on antud terase jaoks));
 - asetada monoplokk (röntgentoru) katsekehast seadme fookuskaugusele;
 - asetada katsekehale tundlikkuse etalon (IQI) (NB! Etalon peab vastama normatiivdokumentatsioonile, mille järgi katseid teostatakse);
 - valida filmi tüüp ning paigutada film katsekehale;
 - seadistada säriaeg vastavalt nomogrammidele ning lülitada sisse röntgenkiirgus;
 - enne filmi ilmutamist tuleb veenduda, et ilmuti ja tingimused vastavad nõuetele (temperatuur, töövõime).
2. Pildi kvaliteedi kontroll pärast filmi ilmutamist (vastavus nomogrammidele):
 - filmi optiline tihedus (filmi tumedus);
 - pildi kvaliteet (IQI tulemus) vastavalt normatiivdokumentatsioonile;
 - saadud tulemust võrrelda säriaegade nomogrammiga ning dokumenteerida.
3. Kiirgusallika kvaliteedikontrolli protokoll koosneb näiteks järgmistest osadest:
 - kontrolli läbiviimise koht ja kuupäev;
 - tööstusliku röntgenograafiaseadme tehnilised andmed (seadme mudel ja seerianumber, röntgentoru mudel ja seerianumber ning juhtpuldi andmed);
 - andmed abiseadmete (nt kollimaatorid, filtrid, densitomeeter, tundlikkuse etalon (IQI)) ja katsekeha kohta (materjal, paksus),
 - kasutatavate kiirgustaseme mõõteseadmete ja nende kalibreerimise andmed;
 - kasutatav seadme töörežiim, tüüp (nt film või digitaalne) ja fookuskaugus;
 - kontrolli tulemus, mis sisaldab kiirgustaseme ja lekkekiirguse mõõtetulemusi, nomogrammi, densitomeetri kontrolli protokolle, elektriõhutus kontrolli ja vajadusel seadme muid parameetrite kontrolli vastavalt tootjapoolsetele soovitudele. Kui tulemused lahknevad nomogrammiga, tuleb rakendada korrigeerivat koefitsenti. Käesolevat kontrolli

tuleb teostada kohe enne seadme kasutusele võtmist. Uus seade ei pruugi nomogrammile vastata.



Joonis 2. Näited lekkekiirguse kontrolli skeemist.

Lisa 4. Tööstusliku röntgenograafiaseadme kasutamine varjestatud ruumis ja tellija territooriumil

Sõltuvalt tööstusliku röntgenograafiaseadmega töötamise eripäradest eristatakse töötamist varjestatud ruumis statsionaarselt ja mobiilse seadmega töötamist tellija territooriumil, mille näited on toodud alljärgnevalt.

Lisa 4.1 Tööstusliku röntgenograafiaseadmega töötamine varjestatud ruumis

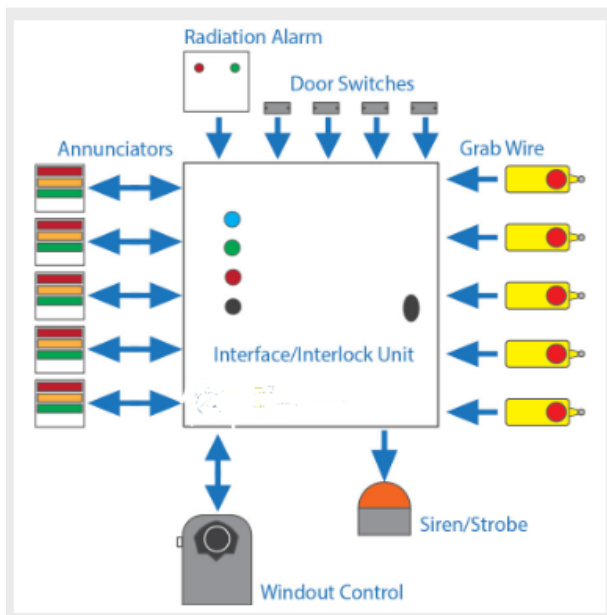
Tööstusliku röntgenograafiaseadmega tuleks töid läbi viia võimalusel alati varjestatud ja suletud ruumis, kui tööiseloome seda võimaldab. Tööstuslikuks röntgenograafiaks mõeldud ruum projekteeritakse reeglina vastavalt kehtivatele tööstusstandarditele ja on selleks spetsiaalselt loodud ja projekteeritud, et see võtaks arvesse tööstusliku röntgenograafia iseärasusi ja tehtava töö iseloomu ning tagaks läheduses viibivate inimeste piisav kaitse ioniseeriva kiirguse eest. Ruum on varjestatud ja varustatud lukustus-, hoiatus- ja ohutussüsteemidega ning projekteeritud nii, et juhtpult asuks väljaspool suletud ruumi. Ruumi kohta esitatakse joonis tehniliste andmetega, mis sisaldab andmeid seinte ja lagede materjalide, paksuste ja ohutussüsteemide kohta. Suletud ruumi varjestuse hindamiseks ja arvutamiseks võib kasutada kiirguseksperdi või mõne muu selle teenuse pakkuja abi.

Suletud ruumi uks peab olema varustatud:

- sobiva blokeerimissüsteemiga, mis välistab sinna sisenemise seadme töötamise ajal või lülitab seadme automaatselt välja ukse avanedes;
- hoiatussignaali või -valgustiga, mis peab olema nähtav või kuuldav kogu seadme töötamise ajal;
- hädaseiskamise nuppudega, mis peavad asetsema suletud ruumi sees kui ka väljas ning peatab seadme töö automaatselt.









Joonis 3. Näide tööstusliku röntgenograafiaseadme varjestatud ruumist (foto: *Calder Industrial*).



Joonis 4. Suletud ruumi ohutussüsteemide näide (joonis: *NDT Electronic Services Ltd*)

Tabel 4. Võimalikud ohutussüsteemid tööstusliku röntgenograafiaseadme kasutamisel varjestatud ruumis.

1.	Blokeerimissüsteem (<i>interlock unit</i>) - süsteemi keskpunkt, kus kõik väliseadmed ühenduvad blokeerimissüsteemiga.	
2.	Kolmeastmeline LED-valgustusega hoiatusmärk ja häiresignaal (<i>annunciator</i>) – kuvab blokeerimissüsteemiga ühendatud röntgeniseadme hetkeolukorra.	
3.	Avariilülitid (<i>grab fire</i>) – kulgeb piki sisemist perimeetrit, mis võimaldab röntgeniseadme käsitsi peatada.	
4.	Ukselülitid (<i>door switches</i>) – magnetkodeeritud lülitid ei tööta, kui ühenduskaablid on avatud või lühises.	
5.	Helisignaallamp (<i>siren/strobe</i>) – hakkab tööle hädaseiskamise nupu aktiveerimisel, röntgenruumi ukse avanemisel röntgeniseadme töötamise ajal.	
6.	Kiirgusalarm (<i>radiation alarm</i>) – ühendatud blokeerimissüsteemiga ja annab märku, kui ioniseeriv kiirgus on aktiveeritud.	

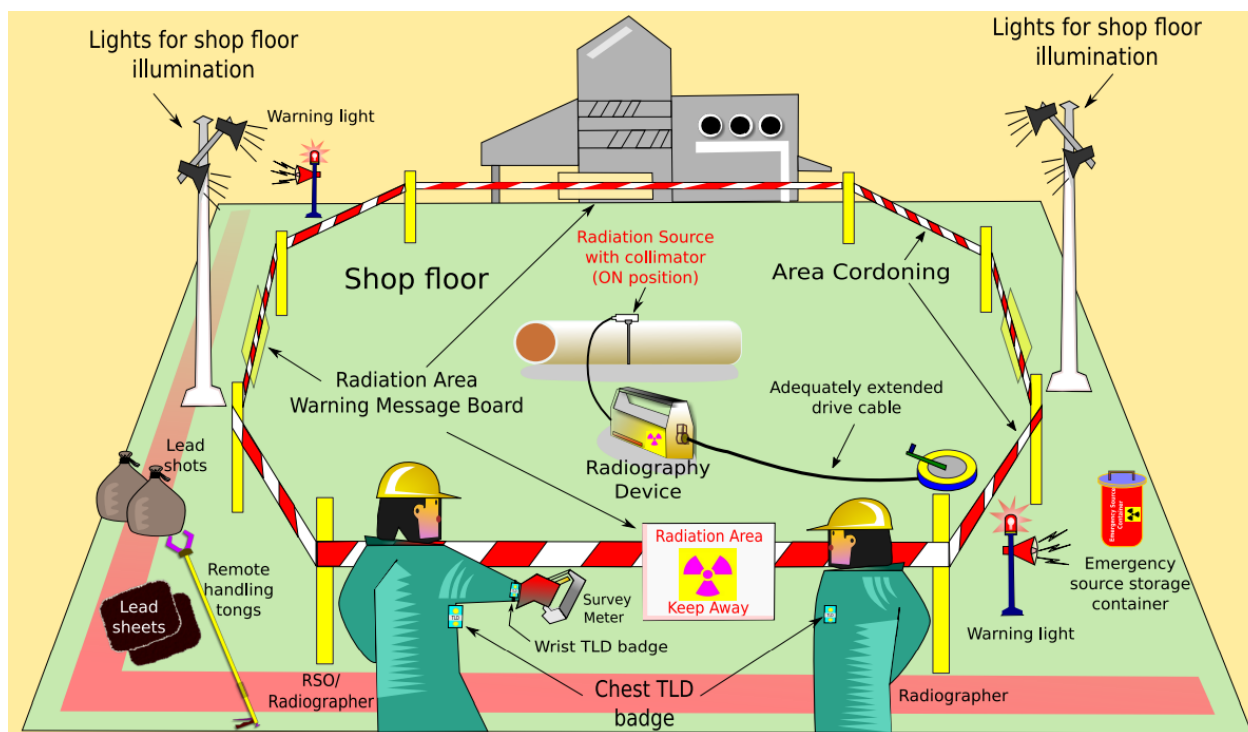
Lisa 4.2 Töötamine tööstusliku röntgenograafiaseadmega tellija territooriumil

Tellija territooriumil töötatakse, kui uuritavaid objekte ei saa füüsiliselt teisaldada varjestatud ruumi. Selleks kasutatakse mobiilset seadet ja meetod on levinud, kuid kiirgusohutuse seisukohalt potentsiaalselt ohtlikum, sest kiirgusohutusmeetmed kohandatakse vastavalt töötingimustele ning lisaks tuleb tagada, et kõrvalised isikud ei satuks kontrolli- ja jälgimisalale.

Tellija territooriumil tuleb arvesse võtta järgmiseid tegureid:

- Ettevalmistus - võtta arvesse asukohta, töötajaid ja elanikke, ilmastikutingimusi, kellaega ning töötingimusi (kõrgused, raskused jne) ehk arvesse tuleb võtta kõiki kohaspetsiifilisi tingimusi.
- Koostöö kliendiga, kelle territooriumil töötatakse:
 - lepitakse kokku tööde tegemise aeg ja koht;
 - klient peab tagama, et tööde teostajal oleksid teada kõik objekti ohud ning teadlik objekti eeskirjadest ja hädaolukorra lahendamise plaanist;
 - kui töö röntgeniseadmega nõuab üleöö tegemist, tuleb kokku leppida seadme hoidmise koht ja tingimused, et tagada seadme füüsiline kaitse selle hoidmise ajal.
- Kollimaatori kasutamine röntgenograafiaseadmel.
- Varjestus - kiirgustegevuse asukoha valimisel tuleb võtta arvesse pinna ebatasasusi, ümbritsevaid konstruktsioone, vajadusel kasutada pliilehti.
- Kontrolliala määramine (keskmiselt on see vahemikus 2,5 – 20 $\mu\text{Sv/h}$):
 - kontrolliala peab olema piiritletud ja ligipääs sellele peab olema takistatud;
 - kontrolliala piir tähistatakse kiirgusohumärgisega. Märgistusele kantakse vajadusel info tööde tegemisest ja hoiatussignaalide tähendused;
 - teostatakse kiirgusseiret veendumaks, et kontrolliala piir on õigesti määratud. Enne kiirgusseire tegemist kontrollitakse üle kontrolliala, et seal ei viibiks kõrvalisi isikuid.
- Hoiatussignaalid, mis töötavad seadmega automaatselt ning peavad olema kuuldavad ja nähtavad kogu kontrolliala piiril ning koosnevad:
 - eelhoiatusest enne tööde alustamist (sireen, vile või kell);
 - hoiatusesest tööde tegemisel (signaal koos nähtava vilkuva tulega).
- Kiirgusseire seadmed:
 - portatiivne kiirgustaseme mõõtesead;

- personaalne isikudosimeeter (TLD);
- otsenäitav elektrooniline dosimeeter, millele seadistatakse alarmtase.



Joonis 5. Tööstusliku röntgenograafiaseadme kasutamine avatud tellija territooriumil (joonis: *Atomic Energy Regulatory Board*).

Lisa 5. Näited tööstusliku röntgenograafiaseadme rikke, avarii või muu kiirgusohu põhjustavate tegurite kohta

Tabel 5. Näited võimalikest avariiolukordadest, nende põhjustest ja parandusmeetmetest.

Võimalik avariiolukord	Põhjus	Parandusmeetmed
seade ei lülitu välja pärast ettenähtud ajavahemikku	<ul style="list-style-type: none"> • juhtpuldi rike, • elektririke, • taimeririke 	<ul style="list-style-type: none"> • seadme käsitsi väljalülitamine, • seadme suunamine remonti
seadme voolupinget ei ole võimalik muuta ning see on tahtmatult pingestatud	<ul style="list-style-type: none"> • juhtpuldi rike, • seadme rike, • elektririke 	<ul style="list-style-type: none"> • seadme väljalülitamine, • seadme suunamine remonti
kiirgustöötajal ei õnnestu seadet välja lülitada seadme juhtpuldist	<ul style="list-style-type: none"> • juhtpuldi rike, • elektririke 	<ul style="list-style-type: none"> • seadme väljalülitamine voolupesast, • seadme suunamine remonti
ohutus- või hoiatussüsteemid on häiritud või ei tööta	<ul style="list-style-type: none"> • süsteemide rike või segamine, • kiirgusohutusreeglite rikkumine/eiramine 	<ul style="list-style-type: none"> • ohutus- või hoiatussüsteemide regulaarne kontrollimine
seadme tehniline rike, mille tagajärjel võib seade sisse lülituda ning põhjustada tahtmatut kiirgust mitte kontrollitud olukorras	<ul style="list-style-type: none"> • seadme rike, • juhtpuldi rike 	<ul style="list-style-type: none"> • seadme väljalülitamine ja veendumine, et seade ei lülitu sisse, • seadme suunamine remonti
seadme füüsiline kahjustus, mis võib mõjutada seadme varjestust või selle töötamist	<ul style="list-style-type: none"> • ettevaatamatus, • kiirgusohutusreeglite rikkumine/eiramine 	<ul style="list-style-type: none"> • seadme suunamine remonti, • kiirgustööeeskirjade ülevaatamine ja vastavate paranduste tegemine, • töötajate informeerimine ja täiendavate juhendamiste korraldamine vältimaks olukorra kordumist
kõrvaliste isikute sisenemine või viibimine kontrollialal seadme kasutamise ajal	<ul style="list-style-type: none"> • ettevaatamatus, • hoiatussüsteemide mittetöötamine, • kontrolliala ei ole nõuetekohaselt piiritletud/tõkestatud ning on jäetud valveta 	<ul style="list-style-type: none"> • isikudooside hindamine, • kiirgustööeeskirjade ülevaatamine ja vastavate paranduste tegemine, • töötajate informeerimine ja täiendavate juhendamiste korraldamine vältimaks olukorra kordumist
tahtmatu seadme sisselülitamine juhtpuldi ümberpaigutamisel	<ul style="list-style-type: none"> • kiirgusohutusreeglite rikkumine/eiramine 	<ul style="list-style-type: none"> • avariilüliti vajutamine või toitejuhtme vooluvõrgust lahti ühendamine, • kiirgustööeeskirjade ülevaatamine ja vastavate paranduste tegemine, • töötajate informeerimine ja täiendavate juhendamiste

		korraldamine vältimaks olukorra kordumist
seade muudab kiirguse suunda (kukub, kinnitustest lahti)	<ul style="list-style-type: none"> • kulunud kinnitus või rihm, • lohakas/kiiruga paigaldatud kinnitus, • vibratsioon, • objekti määramatu eripära, mis võib mõjutada seadme stabiilsust, • ettevaamatus 	<ul style="list-style-type: none"> • avariilüliti vajutamine või toitejuhtme vooluvõrgust lahti ühendamine, suunata seade kontrolli, • kiirgustööeeskirjade ülevaatamine ja vastavate paranduste tegemine, • töötajate informeerimine ja täiendavate juhendamiste korraldamine vältimaks olukorra kordumist
juhtpuldi põlema minek	<ul style="list-style-type: none"> • lühis puldis, • elektririke, • muu määramatu põhjus 	<ul style="list-style-type: none"> • tuleb viivitamatult toitejuhe vooluvõrgust lahti ühendada, mille järel põleng kustutada, • kiirgustööeeskirjade ülevaatamine ja vastavate paranduste tegemine, • töötajate informeerimine ja täiendavate juhendamiste korraldamine vältimaks olukorra kordumist
iseseisev röntgenseadme remont, mille käigus lülitub kiirgus tahmatult/tahtlikult sisse	<ul style="list-style-type: none"> • personali ebakompetentsus, • kiirgusohutusreeglite rikkumine kuna remonti võib teostada ainult tootja või kompetentne asutus 	<ul style="list-style-type: none"> • röntgenseadmete iseseisev remont on keelatud, kui on tegemist kiirgust tekitavate osadega, • kiirgustööeeskirjade ülevaatamine ja vastavate paranduste tegemine, • töötajate informeerimine ja täiendavate juhendamiste korraldamine vältimaks olukorra kordumist
röntgenseadme kaotus või vargus	<ul style="list-style-type: none"> • personali ettevaamatus, • ettevaamatus või lohakas, • hoidmisreeglite eiramine ja füüsilise kaitse nõuete eiramine 	<ul style="list-style-type: none"> • viivitamatult teavitada Keskkonnaametit ja Häirekeskust, • kiirgustööeeskirjade ülevaatamine ja vastavate paranduste tegemine, • töötajate informeerimine ja täiendavate juhendamiste korraldamine vältimaks olukorra kordumist

Lisa 6. Tööde läbiviimise meespea

Mobiilse tööstusliku röntgenograafiaseadme tööde läbiviimise meespea (tegemist ei ole kiirgustööeeskirjaga):

1. Järgige kiirgustööeeskirja ja seadme kasutus- ja/või ohutusjuhendit.
2. Enne töö alustamist veenduda, et kasutatav tööstuslik röntgenograafiaseade on heas seisukorras ning kõik hoiatussüsteemid töötavad korralikult. Töö tegemise ajal peab põlema seadmel/juhtpuldil seda näitav hoiatustuli ja töötama kuuldav helisignaali.
3. Asukohaks tuleb valida võimalikult eraldatud koht ja eelistada tööväliseid aegasid vältimaks kõrvaliste isikute sattumist kontrolli- ja jälgimisalale.
4. Tööstuslikku röntgenograafiaseadet tohivad kasutada ainult kvalifitseeritud kiirgustöötajad, kes omavad vastavat sertifikaati, spetsiaalset väljaõpet või läbinud vastava koolituse. Vajadusel kaasatakse objektile kiirgusohutuse spetsialist.
5. Tööstusliku röntgenograafiaseadmel on piisavalt pikk kaabel, mis võimaldab kiirgustöötajal lahkuda kontrollialalt ülesvõtte tegemise ajal ohutusse kaugusesse.
6. Kõik kiirgustöötajad kannavad individuaalset dosimeeterit (TLD), kasutatakse otsenäitavat elektroonilist dosimeetrit ning kogu tööprotsessi vältel on tagatud kalibreeritud ja tehniliselt korras kiirgustaseme mõõteseadme kasutamine.
7. Kasutada sobivat varustust, sh hajuvkiirguse vähendamiseks kollimaatoreid.
8. Kõrvuti määratud tööstusliku röntgenograafia alad ei tohiks omavahel ühtida.
9. Kasutada pimedal ajal valgustust, et kogu territoorium oleks pimedas nähtav.
10. Kontrolli- ja jälgimisala määramine, piiritlemine ja märgistamine:
 - alade määramisel kasutatakse kiirgustaseme mõõteseadmeid ning võetakse arvesse töökoormust ja aastast doosipiirmäära. Doosikiirust mõõdetakse pidevalt ka tööstusliku röntgenograafiaseadme töötamise ajal ning vajadusel korrigeeritakse määratud piire;
 - alad piiritletakse vajalike tōkete, lintide ja barjääridega;
 - märgistamisel kasutatakse selgelt loetavaid kiirgusohumärke, linte ja kuuldavaid helisignaale.
11. Kontrolli- ja jälgimisala peavad olema jälgitavad ja juurdepääs kontrollitud kogu tööprotsessi vältel, et välistada kõrvaliste isikute sisenemine.
12. Tagada tööstuslik röntgenograafiaseadme füüsiline kaitse töövälisel ajal.