

Sisekaitseakadeemia

Finantskolledž

Joonas Eero

**RADIOAKTIIVSE KAUBA VEO OHUD JA
VÕIMALUSED EESTI PIIRIL**

Lõputöö

Juhendaja:

Helle Koitla, magistrikraadile vastav kvalifikatsioon

Kaasjuhendaja:

Priit Laatre

Tallinn 2020

SISEKAITSEAKADEEMIA LÕPUTÖÖ ANNOTATSIOON

Finantskolledž	Juuni 2020
<p>Töö pealkiri eesti keeles: Radioaktiivse kauba veo ohud ja võimalused Eesti piiril.</p> <p>Töö pealkiri võõrkeeles: The Dangers and Possibilities of Transporting Radioactive Materials on the Estonian Border.</p> <p>Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ja koosneb 45 leheküljest. Lõputöös on kasutatud 27 allikat, millele on tekstis viidatud.</p> <p>Lõputöö on aktuaalne, kuna Eestil lasub Euroopa Liidu ääriiriigina suurem vastutus Euroopa Liitu siseneva kauba kontrollis. Lisaks on Siseministeeriumi arengukavaga „Siseturvalisuse arengukava 2015-2020“ määratud Maksu- ja Tolliamet üheks panustajaks raske ja organiseeritud kuritegevuse vastasesse võitlusesse.</p> <p>Töö eesmärgiks on välja selgitada radioaktiivse kauba legaalse ja illegaalse veo ohud ametniku töös. Eesmärgi saavutamiseks kasutatakse kvalitatiivset uurimismeetodit.</p> <p>Peamiste probleemidena radioaktiivsete kaupade avastamises ning sellist tüüpi kaupade kontrollis toodi välja inimressursiga ja inimfaktoriga seotud puudujäägid ning seadmete asukohast tulenevad probleemid, mis raskendavad tollikontrolli puhul radioaktiivsete kaupade järelevalvet.</p> <p>Võimalike lahendustena toodi välja ametnike koolitamine ja täiendkoolitamine kiirgusohutuse alal ning isikukaitsevahendite pidevat kasutamist tollikontrollide tegemisel.</p>	
Võtmesõnad: tollikontroll, radioaktiivne kaup, kiirgusohutus	
Võõrkeelsed võtmesõnad: customs controll, radioactive materials, radiation safety	
Säilitamise koht: Sisekaitseakadeemia raamatukogu	
<p>Töö autor: Joonas Eero</p> <p>Olen koostanud lõputöö iseseisvalt. Kõik lõputöö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, seisukohad, kirjalikest allikatest ja mujal allikates saadud info on nõuetekohaselt viidatud.</p> <p>Annan Sisekaitseakadeemiale tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose reprodutseerimiseks säilitamise ja elektroonilise avaldamise eesmärgil, sealhulgas Sisekaitseakadeemia raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni. Annan loa teose üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Sisekaitseakadeemia veebikeskkonna kaudu sealhulgas Sisekaitseakadeemia raamatukogu digikogu kaudu ja paber kandjal Sisekaitseakadeemia raamatukogus kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.</p> <p>Olen teadlik, et nimetatud õigused jäävad alles ka autorile. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.</p>	
Allkiri:	
Vastab lõputöö nõuetele	
Juhendaja: Helle Koitla	Allkiri:
Vastab lõputöö nõuetele	
Kaasjuhendaja: Priit Laatre	Allkiri:
Kaitsmisele lubatud	
Kolledži direktor: Kerly Randlane	Allkiri:

SISUKORD

SISSEJUHATUS	4
1. RADIOAKTIIVSED KAUBAD TOLLIASUTUSE VAATEST.....	7
1.1. Tolli roll radioaktiivsete kaupade kontrollimisel	7
1.2. Piirangud radioaktiivse kauba transportimisel	12
2. MAKSU- JA TOLLIAMETI PRAKTIKA RADIOAKTIIVSETE KAUPADEGA.....	19
2.1. Uurimismetoodika	19
2.2. Tegevuskäik radiatsiooniohu korral Eesti piiripunktides ja sisemaal	20
2.3. Radioaktiivsete kaupade legaalse transpordi kontroll Eesti piiripunktide näitel	25
2.4. Radioaktiivsete kaupade seire analüüs	34
KOKKUVÕTE.....	39
SUMMARY	41
VIIDATUD ALLIKATE LOETELU	42
Lisa 1. Küsitluse ankeet.....	45

SISSEJUHATUS

Radioaktiivsed kaubad on ülemaailmses kaubavahetuses üks liik, mille transpordile on kehtestatud erinõuded. Vajadus erinõuete järele tuleneb radioaktiivse kauba olemusest. Selline kaup on üldiselt ohtlik nii inimestele, kui ümbritsevale keskkonnale. Sealhulgas ka kaupadele ja materjalidele, mis radioaktiivset kaupa ümbritsevad, kui neid ei ole piisavas mahus varjestatud. Toll võib radioaktiivsete kaupadega kokku puutuda piiril, kaupade kontrollimisel. Seetõttu on äärmiselt oluline, et tolliametnike töös oleks võimalik avastada radioaktiivseid kaupu ning nende kaupade kontroll oleks ametnikele võimalikult ohutu.

Lõputöö teemaks valis autor „Radioaktiivse kauba veo ohud ja võimalused Eesti piiril“, sest rahvusvahelise koostöö tulemusena on paranenud töövahendid ning oskused radioaktiivse kauba avastamiseks ja kontrollimiseks. Arendatud häire- ja kontrollsüsteemid radioaktiivse kauba avastamiseks on viidud esmapilgul heale tasemele, mis tagab töötajatele ning ametnikele piiril turvalise keskkonna.

Teema on aktuaalne, kuna Eestil lasub Euroopa Liidu ääreriigina suurem vastutus Euroopa Liitu siseneva kauba kontrollis. Eriti suur vastutus on just maantee kaudu siseneva kauba osas, mille peamine liiklus käib läbi maantee-piiripunktide Narva, Koidula ja Luhamaa piiripunktides. Teiste transpordiliikide, nagu näiteks õhu- ja meretranspordi puhul, on suur tõenäosus, et kaup on juba varasemalt Euroopa Liidu piiril kontrollis olnud, kuid see ei vähenda kontrolli olulisust ning seeläbi ka illegaalse kauba avastamise riski.

Lisaks tuleneb teema aktuaalsus Siseministeriumi arengukavast „Siseturvalisuse arengukava 2015-2020“, mis seab sisejulgeoleku valdkonnale mitmeid ülesandeid, millest üks on raske ja organiseeritud kuritegevuse vastane võitlus. Üheks kuriteo liigiks on ka salakauba vedu. Selle ülesande üheks järelevalve teostajaks on määratud ka Maksu- ja Tolliamet (Siseministerium, 2015, lk 86-87). Tolli valdkonna areng on sisse kirjutatud ka Maksu- ja Tolliameti arengukavasse. Täpsemalt soovitakse Eestis parandada väliskaubanduskeskkonda. Muuhulgas on ühe tegevusena ette nähtud ka kiirem ja mugavam kaupade lahti tollimine (Maksu- ja Tolliamet, 2017, lk 11), ning ühiskonna turvalisusega seotud riskide

vähendamine läbi keelatud kauba leviku ja salaturu toimimise tõkestamise (Maksu- ja Tolliamet, 2019, lk 16).

Teema uudsus seisneb radioaktiivse kauba transportimise ohtlikkuses ja tollikontrolli läbiviimise erinõuetes, mis peab tagama kõigi tollipunktis viibivate isikute ohutuse. Suureneva kaubamahu juures ja rahvusvahelise kaubavahetuse mahu kasvamisel on aga tollikontrolli tegemine kaupade puhul raskendatud, kuna kontrollida tuleb rohkem kaupu ning seejuures vajadusel reageerida ka ohtlike kaupade isoleerimiseks vajalike meetmetega.

Probleemiks on esmalt radioaktiivse kauba avastamise keerukus ning teisalt Maksu- ja Tolliameti ajaliselt üsna vähene kogemus kiirguse avastamise seadmetega. Muuhulgas ka piiripunktidesse paigaldatud uute häiresüsteemidega. Vähene kogemus ja esmased koolitused ei taga tihtipeale häireolukorras piisavalt efektiivse tegutsemise ja ohuallika kiire eemaldamise. Sama kehtib ka radioaktiivse kauba avastamisel. Uurimisprobleem on püstitatud küsimusena, millised ohud kaasnevad Maksu- ja Tolliameti piiril töötavate ametnike jaoks radioaktiivsete kaupade avastamisel ja kontrollimisel? Siitkohalt saab tõstatada ka uurimisküsimused:

1. Mis on radioaktiivne kaup ja millist ohtu see piiril kujutab?
2. Millised abimeetmed on võetud kasutusele, avastamiseks tolliasutustes radioaktiivseid kaupu?
3. Kui suurt kogemust omab Maksu- ja Tolliamet radioaktiivsete kaupadega tegelemisel, sealhulgas ka illegaalse kauba avastamisel?

Töö eesmärgiks on välja selgitada radioaktiivse kauba legaalse ja illegaalse veo ohud ametniku töös. Töö eesmärgi saavutamiseks on autor püstitanud järgnevad uurimisülesanded:

1. Analüüsida radioaktiivse kauba olemust ning ohtusid inimesele ja ümbritsevale keskkonnale.
2. Analüüsida Maksu- ja Tolliameti praktikat radioaktiivsete kaupade käsitlemises ning probleeme radioaktiivsete kaupade seires.
3. Analüüsida legaalse kaubandusega soetud kiirgushäireid piiripunktides.

Uurimismeetoditena kasutab autor töös kvalitatiivset uurimismeetodit. Andmekogumisviisidena kasutatakse dokumendianalüüsi kehtivate juhendite, määruste ja seaduste analüüsimiseks ning küsitlust Maksu- ja Tolliameti ametnikega. Lisaks kasutatakse lõputöö koostamisel erialakirjandust ning teaduslikke allikaid.

Lõputöö koosneb kahest peatükist, mis on omakorda jagatud alapeatükkideks. Esimeses peatükis annab autor ülevaate radioaktiivsetest kaupadest, nende transportimiseks seatud piirangutest ja nõuetest ning ohtudest tolliametnikele ja tollipunktis viibijatele. Lisaks annab autor ülevaate seadusandlusest, mis reglementeerib radioaktiivsete kaupade transporti, kontrolli ja sellega kaasnevat ohutusala kõrvaltegevust. Töö teises osas analüüsib autor, kuidas toimub radioaktiivse kauba avastamine ning kontroll Eesti erinevates piiripunktides, kuidas käitatakse radiatsiooniohu korral ning millised on abimeetmed tolliametniku kaitseks radiatsiooniohu eest.

1. RADIOAKTIIVSED KAUBAD TOLLIASUTUSE VAATEST

1.1. Tolli roll radioaktiivsete kaupade kontrollimisel

Globaliseerumine on tänapäeval üks tähelepanuväärsemaid protsesse. Ka riikide majanduses on globaliseerumisel suur roll ning seetõttu on oluline seda arengut jälgida ning hinnata muutuste ja tagajärgede mõju. Globaliseerumine on seotud paljude eluvaldkondade, nagu majanduslike, sotsiaalsete, tehnoloogiliste, poliitiliste ja muude muutustega. (Elmane-Helmane & Ketners, 2012, p. 529) Globaliseerumise, ning sealhulgas ka kauba vahetuse muutuste üle, on üheks võimaluseks saada tagasisidet tolli töövaldkonnast ning tolli statistikast. Lisaks on tollil globaliseeruvast maailmas väga suur roll.

Tolli roll viimase ajani on seisnenud peamiselt tollimaksude kogumises kauba impordil. Tolli töökeskkonda on viimasel ajal muutnud peamiselt nii e-kaubanduse globaalne laienemine, kui ka terrorismi ja organiseeritud kuritegevuse roll. (Elmane-Helmane & Ketners, 2012, p. 529).

Liidu Tolliseadustikus on tolli missiooniks rõhutatud turvalisust rahvusvahelises kaubanduses. Liidu Tolliseadustiku artiklis 3 on sõnastatud tolli missioon. Toll vastutab eelkõige liidu rahvusvahelise kaubanduse järelevalve eest ning aitab seeläbi kaasa õiglase ja avatud kaubanduse arendamisele, siseturu välisaspektidele, ühise kaubanduspoliitika ja liidu muude kaubandusega seotud ühiste poliitikate rakendamisele ning tarneahela turvalisuse tagamisele. Toll rakendab erinevaid meetmeid, mille eesmärk on eelkõige (Euroopa Parlament ja Nõukogu, 2013):

- kaitsta liidu ja liidu liikmesriikide finantshuve;
- kaitsta liitu ebaausa ja illegaalse kaubanduse eest, toetades samal ajal seaduslikku ettevõtlust;
- tagada liidu ja tema residentide turvalisus ja julgeolek ning keskkonnakaitse, seda ka koostöös teiste ametiasutustega;
- säilitada tasakaal tollikontrolli ja kaubanduse hõlbustamise vahel.

Tolli roll ühiskonna kaitsel on seetõttu märkimisväärselt suur. Mitte ainult maksude kogumise läbi, vaid ka tarneahelate kontrolli ja sellest tulenevate riskianalüüside läbiviimise läbi. Tolli valdkonna riskijuhtimine ja turvalise rahvusvahelise tarneahela tagamine on tolli uus funktsioon 21. sajandil. Riskihaldus ja riskijuhtimine on mitmemõõtmeline lähenemisviis tarneahelate analüüsis, mille eesmärk on arendada tollilogistikat, juriidilisi, protseduurilisi, IT-alaseid ja muid aspekte. (Laurinavicius, 2018, p. 41)

Üheks transporditavaks kauba liigiks, mille puhul elanikkonna kaitse ja tarneahelate kontroll ning logistika järelevalve olulisel kohal seisab, on radioaktiivne kaup. Radioaktiivsete kaupade ja materjalide kasutusala on väga lai. Radioaktiivseid materjale ja ioniseerivaid osakesi kasutatakse näiteks vähiravis. Samuti kasutatakse ioniseerivaid osakesi ka röntgenseadmetes nii tööstus-sektoris kui ka meditsiini valdkonnas. Kõige tuntum radioaktiivse materjali kasutamisaala on tuumaenergia abil elektri tootmine. Samas on ioniseerivat materjali kasutatud ka erinevate rahvaste vaheliste probleemide korral – sõdade korral tuumarelvades ning muude massihävitusrelvade koostisosana.

Selleks, et aru saada radioaktiivsete materjalide olemusest ja ioniseerivate osakeste ohtlikkusest inimese organismile, tuleb kõigepealt aru saada radioaktiivsest kiirgusest. Kiirguse tüüpe on neli (Cuttler, *et.al.*, 2009, p. 54):

- alfa kiirgus;
- beeta kiirgus;
- gamma kiirgus;
- neutronkiirgus, ehk röntgenkiirgus.

Alfa kiirgus (edaspidi α -kiirgus) on välise kokkupuute korral kõige ohutum kiirguse liik. Iga kiirguse osake koosneb ühest neutronist ja ühest prootonist. Alfa osakesed ei tungi läbi naha ja nende osakeste peatamiseks piisab vähesest materjalist, näiteks paberilehest või riidest. Alfa osakesi on võimalik toiduga sisse süüa või sisse hingata. Näiteks radooni gaasi näol. Seega ei põhjusta alfa osakesed välisel kokkupuutel suuremat kahju, kuid sisemisel kokkupuutel on nad tunduvalt ohtlikumad. (EDP Sciences, 2018)

Beta kiirguse (edaspidi β -kiirgus) osakesed on elektronid, mis liiguvad väga kiirelt, ehk suure energiaga. Radioaktiivsest allikast eraldudes ulatub kiirguse raadius mitmete meetriteni, kuid kiirguse peatamiseks piisab enamikest tahketest objektidest. Beta osake on alfa osakesest 8000 korda väiksem, ning see on ka põhjuseks, miks β -kiirgus on α -kiirgusest ohtlikum. Osakeste väike mass võimaldab neil tungida läbi riiete ja naha (ehk toimub väline kokkupuude), kahjustades kudesid ning põhjustades teisi kiirgushaiguste sümptomeid. Kui radioaktiivsed osakesed sisenevad toiduainetele, veevarustusse või õhku, võivad inimesed neid osakesi sisse neelata või hingata. Sellised sisemised kokkupuuted põhjustavad ka suuremaid ja raskemaid sümptomeid. (EDP Sciences, 2018)

Gamma kiirgus (edaspidi γ -kiirgus) on kõige ohtlikumat tüüpi kiirgus. Need äärmiselt kõrged energiafoonid võivad läbida enamiku materjali vorme, kuna gamma osakestel puudub mass. Gamma kiired saab tõhusalt peatada mõne sentimeetri paksuse plii kihiga või mõne meetri paksuse betooni kihiga. Inimkeha kokkupuutel γ -kiirgusega läbivad kiirguse osakesed kogu keha, mõjutades kõiki inimkeha kudesid, nahast luuüdini. Seega põhjustab kokkupuude γ -kiirgusega inimkehas laialdasi süstemaatilisi probleeme. (EDP Sciences, 2018)

Neutronkiirgus on kiirguse liigina samuti üks ohtlikumatest. Neutronkiirte üheks omaduseks on võime tungida läbi tihedatest ainetest ja materjalidest nagu näiteks plii ja betoon. Samas pidurdavad kiirguse levikut just kergemad ained, nagu näiteks vesinikku sisalvadavad ühendid. Ühe näitena sellisest ainest võib siinkohal välja tuua vedelal kujul oleva vee. Selline kiirguse liik tekitab küsimuse, kuidas mõjutab neutronkiirgus bioloogilisi organisme? Röntgenkiirte puhul on mõningaid tõendeid selle kohta, et tekitatud bioloogilised mõjud on võrdelised ioniseeriva kiirguse koguhulgaga, sõltumata röntgenkiirguse lainepikkusest, ehk leviku tugevusest ja distantisist. Ka neutronkiirgusel on sarnased omadused. Sellest võib järeldada, et neutronkiirte bioloogilised mõjud avalduvad sarnasel viisil, nagu need avalduvad röntgenkiirguse doosi saanud bioloogilisel organismil. (Lawrence, *et.al.*, 1936 p. 125)

Miyahara (2016, p. 60) väidab oma uuringus, et lühiajaline röntgenkiirguse dooside omandamine ei avalda pikaajalist progresseeruvat mõju bioloogilisele organismile.

Uuringus toetub ta laborihiirte peal läbi viidud katsetele, kus lühiajalisi röntgenkiirguse mõõdukaid doose laborihiirtele avaldati. Teisalt toob ta välja, et teised uuringud seostavad tihtipeale röntgenkiirguse mõjusid organismi aeglustuva kasvu, hilise küpsuse või mõlema koosmõjuna, kuid kiirgusdooside ja bioloogiliste mõjude vahelisi seoseid pole enamikel uuringutel põhjalikult hinnatud. (Miyahara, *et.al.*, 2016, p. 60)

Kiirguse mõõtmiseks on kasutusel mitmeid mõõtühikuid. Mõõtühiku kasutamine sõltub kindlast kiirgusallika mõjust, mida on vaja mõõta. Mõõtühikud on järgnevad (Gopinath, 2007, p. 1234):

- bekerell (Bq);
- siivert (Sv);
- gray (Gy).

Bekerell on SI-süsteemi mõõtühik radioaktiivse materjali mõõtmisel. Bekerell näitab ühe osakese lagunemist aja jooksul, ehk $1\text{Bq} = 1 \text{ lagunemine/s}$. Bekerell iseloomustab kiirgusainete keskkonda sattumist. (Gopinath, 2007, p. 1234). Siivertit kasutatakse bioloogilise riski mõõtmiseks. Ehk siivert näitab, kui palju tekitab kiirgus organismi kudedele kahju. Erinevalt gray mõõtühikust on siivert “kvaliteediindeksiga“ korrigeeritud. Korrigeerimine tähendab antud juhul, et arvesse on võetud erinevaid kiirguse tüüpe. Grayd kasutatakse kiirituse, ehk neeldumisdoosi mõõtmiseks. Üks Gy vastab ühele energiaühikule (J) ühes kilogrammis materjalis. Samas on selge, et sama energiasalduse korral võivad erinevad ioniseeriva kiirguse tüübid põhjustada erinevat bioloogilist mõju, ehk gray puhul ei võeta arvesse erinevaid kiirgustüüpe. (Gopinath, 2007, p. 1231).

Radiatsiooni bioloogilist mõju on kahte tüüpi: deterministlik ja tõenäosuslik. Deterministlikud mõjud on tavaliselt punaste vereliblede vähenemine, naha punetus ja villid, viljatus jne. Need tekivad suurel hulgal rakkude kahjustuse või rakkude suremise tõttu, mis tuleneb inimkeha kokkupuutest ioniseeriva kiirgusega. Selliseid mõjusid iseloomustab nende ilmumine mõne tunni või mõne nädala jooksul pärast kokkupuudet. Deterministlike mõjude oluline tunnusjoon on see, et need esinevad ainult teatava taseme kiirgusega kokkupuutest. Seda taset nimetatakse „künnis-

annuseks“. Kännise annused on erinevate kiirguste puhul erinevad. Näiteks inimese jaoks on tuntava deterministliku mõju avaldamiseks vaja umbes 500 millisiiverti suurust kokkupuudet radioaktiivse allikaga. Selline kokkupuude võib tekkida ainult tõsiste kiirgusõnnetuste või kiiritusravi puhul. Sagedamini esinevate väikeste kiirgusdooside puhul on ka kännis märkimisväärselt kõrgem. (Gopinath, 2007, p. 1232)

Tõenäosuslikud mõjud tulenevad ioniseeriva kiirguse mutageensusest toimest. See tähendab, et kiirgus mõjutab inimese DNA-d. Sellised mutageensed häired võivad viia kontrolli kaotamiseni rakkude jagunemise üle, mis võib lõpuks põhjustada vähi esilekutsumist. Samuti võivad muutused inimese DNA-s edasi kanduda järglastele, põhjustades geneetilisi efekte. (Gopinath, 2007, p. 1232).

Ioniseeriv kiirgus tekitab mutatsioone kas otseselt DNA-d mõjutades või kaudselt, tekitades DNA läheduses aktiivseid keemilisi liike, mis võivad DNA-d mõjutada.

Teadlaste arvamused madalamate kiirgusdooside kahjulikkuse osas on erinevad. Kiirgusdoosi suured annused on ohtlikud ja need suurendavad vähi esinemissagedust. Teisest küljest jäävad väiksema annusega kokkupuudete puhul tagajärjed vastuoluliseks. Mõned teadlased leiavad, et alla kännis-annust jääv kiirgusdoos on sama ohtlik, kui iga kiirgusdoos, kuid omab väiksemat kiirgussümptomite esinemissagedust. Samal ajal peavad teised teadlased väiksemate, kännis-annust mitte ületavate kiirgusdooside kokkupuudet organismiga soodsaks ning isegi kasulikuks. Laboriuuringud näitavad, et kiirgusdooside väiksed annused suurendavad immunoloogilisi reaktsioone ja toodavad DNA parandusensüüme. Näiteks on väikeste kiirgusdooside soodsaid mõjusid täheldatud erinevate organismide, sealhulgas imetajate, putukate ja taimede puhul. (Shibamoto, *et.al.*, 2017, p. 1).

Cuttler (2007, p. 82) väidab oma uuringus, et kiirguskaitse ametivõimud on tõsiselt liialdanud kiirgusdoosidest tulenevaid ohte väärearengute ning vähktõve tekitamisel, seda ka pärilikkuse teel. Need kaks tagajärge on aga tekitanud avalikkusele negatiivse arusaama radioaktiivsete materjalide ning tuumatehnoloogia osas. Tema väitel ei ole teaduslikke tõendeid, mis toetaksid selliste tervisemõjude ilmnemist

lähedalasuvates populatsioonides peale suuri õnnetusjuhtumeid. Geneetiliste mõjude esinemise suurenemise kohta puuduvad Cuttleri väitel tõendid ka Jaapani aatomi pommi katastroofi ellujäänute seas.

1.2. Piirangud radioaktiivse kauba transportimisel

Radioaktiivne materjal on kiirguse tõttu elusorganismidele ohtlik, seega on kehtestatud selliste kaupade transportimisele erinõuded. Nõuded kehtivad nii kauba pakendamise, märgistamise kui ka transportimise osas. Radioaktiivse kauba transportimise erinõuded kehtestavad rahvusvahelised ja siseriiklikud eeskirjad.

Lisaks on Eesti liitunud ka Rahvusvahelise Aatomienergia Agentuuriga (edaspidi IAEA) ja peab seetõttu järgima IAEA poolt välja antud radioaktiivse materjali turvalise transportimise regulatsioone. Sellest lähtuvalt on järgnevalt välja toodud kahe suurriigi, USA ja Hiina juhtumid ohtlike ainete transpordil, mille analüüsi tulemusel on täiendatud rahvusvahelisi regulatsioone.

Vastavalt USA transpordiministeeriumi ja ohtlike materjalide ameti määratlusele on ohtlikud materjalid sellised materjalid ja ained, mis võivad maanteedel transportimise käigus kujutada ohtu kodanike tervisele ja varale ning keskkonnaohutusele. Selliste materjalide transport on küll harva esinev, kuid toob endaga kaasa suure riski. Hiina transpordiameti andmed näitavad, et maanteedel veetavate ohtlike materjalide arv on tõusutrendis, ning seda tänu sotsiaalmajanduse arengule. Igal aastal lisandub turule materjale, mille transporti tuleb korraldada lähtuvalt kiirgusohutuse reeglitest ning radioaktiivsete materjalide transpordi eeskirjadest. (Wang, *et.al.*, 2018, pp. 1-2).

Viimastel aastatel on nõudlus ohtlike materjalide, muuhulgas ka radioaktiivsete materjalide järele suurenenud. Seetõttu on suurenenud ka transpordivajadus just ohtlike ainete veo osas. Radioaktiivsed materjalid võivad lõppkasutuses inimeste elu mugavamaks muuta, kuid selliste materjalidega ümber käies varitsevad inimesi ja keskkonda pidevad ohud. Näiteks, aastal 2017 osales Ameerika Ühendriikide

näitel rasketes õnnetustes 3744 raskeveokit, millest 3% vedas ohtlikku ainet. 2015. aasta jaanuaris toimus Pakistanis liiklusõnnetus keskkonnale ohtlikku vedelikku vedava veoauto ning bussi vahel, põhjustades 57 inimese surma. 2005. aasta märtsis toimus Hiinas liiklusõnnetus vedelat ammoniaaki vedava raskeveoki ja kaubiku vahel. Õnnetuse tagajärjel tekkis piirkonnas ammoniaagi reostus, mis põhjustas 28 inimese surma ning mürgituse enam kui 350 inimesel. Sellised transpordiõnnetused juhivad pädevate asutuste tähelepanu ohtlike ainete veo ohutuse juhtimisele üle maailma. (Ma, *et.al.*, 2018, p. 1)

Õnnetuste statistika kogumine, analüüsimine ning järelduste tegemine annab võimaluse luua täiendatud nõudeid ohtlike ainete transpordil. Sellest tulenevalt on oluline jälgida juhtumeid ka teiste riikide näitel, kus liiklusõnnetuse üheks osapooleks on ohtlikku ainet või materjali vedav transpordivahend.

Radioaktiivsete kaupade transpordil peavad transpordikonteinerid jääma suletuks kuni sihtkoha ettevõtte kiirusohutuse eest vastutava isikuni jõudmiseni.

Radioaktiivseid kaupu on lubatud pakendada neljal viisil (Euroopa Komisjon, 2012) :

- vabasaadetised;
- tööstuslikud saadetised;
- tüüp A saadetised;
- tüüp B saadetised.

Vabasaadetist kasutatakse juhul, kui radioaktiivse kauba kogus on väga väike, ning seetõttu ei vaja välist märgistamist. Selline saadetis ei kujuta endast avamata kujul ohtu. Saadetise sisu peab olema nõuetekohaselt märgistatud, et saadetise avamisel oleks võimalik märgistust koheselt näha. Lisaks peab saadetav materjal olema identifitseeritud saatedokumentides. (Euroopa Komisjon, 2012)

Tööstuslikud saadetised on madala aktiivsusega materjali veoks. Näiteks madala eriaktiivsusega looduslikult radioaktiivsed maagid, saastunud pinnasega esemed. Mõnda materjali võib teatud tingimustel vedada ka pakendamata. (Euroopa Komisjon, 2012)

Tüüp A saadetised on mõeldud väiksemate radioaktiivsete koguste ohutuks transportimiseks. Sellist tüüpi saadetised peavad taluma jõulist käitlemist. Näiteks maha pillamine või veoaluselt kukkumine, teravate esemetega vigastamine, erinevad ilmastikutingimused või ladustamine muu kauba alla. Tüüp A saadetistel peab olema peal märged „Type A“. (Euroopa Komisjon, 2012)

Tüüp B saadetised on suuremate radioaktiivsete kaubakoguste veoks ja peavad taluma raskeid õnnetusjuhtumeid. Saadetise kujundus ja pakendamisviis peab olema katsetatud ning pidama vastu tulele, vette kastmisele ning kukutamisele 9 meetri kõrguselt. Sellist tüüpi saadetisi kasutatakse tuumakütuste, tuumajäätmete ja muude radioisotoopide ning kõrge radioaktiivsusega materjalide veoks. Tüüp B saadetised peavad olema väliselt märgistatud ning sildistatud kirjaga „Type B“. (Euroopa Komisjon, 2012)

Järgnevas joonises on kujutatud tüüp A ja tüüp B radioaktiivsete kaupade kategooriate märgistused, mis peavad radioaktiivse kauba transpordil olema kinnitatud transpordikonteineri või veovahendi välispinnale.



Joonis 1. Tüüp A ja tüüp B radioaktiivsete kaupade märgised (Euroopa Komisjon, 2012)

Tüüp A ja tüüp B saadetised klassifitseeritakse kolme kategooriasse ja märgistatakse vastavalt (vt joonis 1). Kategooria määramisel võetakse arvesse doosikiirust. Kategooria sõltub doosikiirusest saadetise välispinnal (Euroopa Komisjon, 2012) :

- I kategooria märgisel on üleni valge taust;
- II ja III kategooria märgistel on kollane taust ning neile on märgitud saadetise pinnalt mõõdetud suurim doosikiirus.

Doosikiirus on ühik, mis näitab, kui suur on iga ajavahemiku möödudes inimesele lisanduv kiiritusdoos. Doosikiirust mõõdetakse ühe tunni jooksul lisanduva kiiritusdoosiga. Nimetatud ühikut kasutatakse selleks, et kirjeldada, kui ohtlik on viibida teatud kohas, kui seal on radioaktiivse kiirguse mõjuala. Mida suurem on doosikiirgus, seda kiiremini tuleb tegutseda ning selle mõjualast väljuda. (Tartu Ülikooli Biomeditsiinitehnika, 2000)

Järgnevas tabelis on välja toodud radioaktiivse materjali transpordil kasutatavad kategooriad doosikiiruste ja veoindeksite kaupa.

Tabel 1. Doosikiiruse hulgad radioaktiivse kauba transportimisel (Euroopa Komisjon, 2012; autori koostatud)

Märgis/Kategooria	Maksimaalne doosikiirus saadetise välispinnal ($\mu\text{Sv/hr}$)	Maksimaalne doosikiirus 1 m kaugusel saadetise välispinnast ($\mu\text{Sv/hr}$)	Veoindeks (TI)
Valge-I	< 5	-	0
Kollane-II	< 500	< 10	0 – 1
Kollane-III	< 2000	< 100	1 – 10

Tabelis 1 välja toodud andmed viitavad erineva kategooria märgistusele. Radioaktiivne kaup, mille maksimaalne doosikiirus saadetise välispinnal on kuni 5 mikrosiivertit/tunnis ning 1 meetri kaugusel saadetise välispinnast doosikiirust ei esine, märgistatakse I kategooria märgistusega. II kategooria märgisega märgistatakse radioaktiivne saadetus, mille maksimaalne doosikiirus saadetise

välispinnal on kuni 500 mikrosiivertit ning doosikiirus 1 meetri kaugusel saadetise välispinnast ei ületa 10 mikrosiivertit. III kategooria märgisega märgistatakse saadetised, mille doosikiirus saadetise pinnal on kuni 2000 mikrosiivertit ning ühe meetri kaugusel saadetise välispinnast kuni 100 mikrosiivertit. (vt tabel 1)

Veoindeks näitab doosikiirust ühe meetri kaugusel saadetise välispinnast ja on väljendatud arvuna vahemikus 1-10. Ohutuse tagamiseks peab ühes hoidlas säilitatavate saadetiste veoindeksite summa olema alla 50. Veoindeksi abil saab arvutada maksimaalse doosikiiruse ühe meetri kaugusel saadetise välispinnast, korrutades veoindeksi kümnega. (Euroopa Komisjon, 2012).

IAEA on kiirguse mõõtmise seadmed jaganud kolme gruppi (IAEA, 2002, p. 6):

- *pocket-type instruments*, ehk taskuformaadis kiirgusdetektor;
- *hand-held instruments*, ehk käsidetektor;
- *fixed, installed, automatic instruments*, ehk statsionaarsed kiirgusdetektorid.

Taskuformaadis seadmed on väiksed, kerged kiirgusdetektorid, mida kasutatakse radioaktiivsete ainete avastamiseks ja seadme kasutaja teavitamiseks kiirguse tasemest. Käsidetektoritel on tavaliselt suurem tundlikkus ja seda saab kasutada radioaktiivsete materjalide tuvastamiseks, leidmiseks või identifitseerimiseks. Käsidetektorid võivad olla kasulikud ka täpsemate doosikiiruste mõõtmiseks, et kindlaks määrata konkreetse kauba kiirgusohutusnõuded. Statsionaarsed seadmed on mõeldud kasutamiseks kontrollpunktides, maantee- ja raudteepiiridel, lennujaamades ja meresadamates. Sellised mõõtevahendid tagavad inimeste, sõidukite, pagasite ja veolastide pideva jälgimise radioaktiivsete foonide osas, seejuures liigselt häirimata kontrollitavate voolu kontrollpunktides. (IAEA, 2002, p. 6)

Rahvusvaheliselt on kokku lepitud, et pika poolestusajaga väga radioaktiivsed ja soojust tootvad jäätmed tuleb ladustada sügavates hoidlates. Sobiva koha leidmine on keeruline. Arvesse tuleb võtta teaduslikke, sotsiaalseid, majanduslikke ja eetilisi aspekte. Lisaks tuleb arvestada, et enamus riikides ei ole radioaktiivsete jäätmete import ja eksport lubatud. (Kienzler, *et.al.*, 2018, pp. 8-9)

Euroopa Liidu liikmesriikidel on vaba valik, millistes piiripunktides ja kus täpselt teostada radiatsiooniohu kontrolli. Üks peamisi tegureid riikliku strateegia väljatöötamisel on ohuanalüüs. Hinnates ajaloolisi, poliitilisi, sotsiaalseid, majanduslikke ja geograafilisi tegureid, saab hinnata radioaktiivsete materjalide ebaseadusliku kaubanduse või tahtmatu liikumise võimalikkust teatud piirkondades ja piiripunktides. Mõne riigi tolliasutuse jaoks võib ühes kindlas tollipunktis radioaktiivse kaubanduse järelevalve teostamine tuua piisava edu ning seeläbi ka strateegiliste eesmärkide täitmise. Teiste tolliasutuste jaoks on potentsiaalne probleem nii väike, et seda ei peeta piirikontrolli rakendamisel piisavalt tasuvaks. Samas täidab järelevalvelist eesmärki seadmete paigaldamine hoiatava meetmena. Kui kontrollpunkti on paigaldatud kiirgus-seire vahendid, on tõenäosus ebaseaduslikule radioaktiivse kauba transpordile väiksem. (IAEA, 2002, p. 4-5)

IAEA on riikidele ette näinud üldised nõuded avastamiseks radioaktiivse kauba varguste ja kadumiste juhtumeid. Seadused peaks sisaldama sätteid teabe ja tehnilise abi osutamiseks, et toetada kiirete ja põhjalike meetmete rakendamist kadunud või varastatud tuumamaterjali asukoha määramiseks ja leidmiseks. Isikutele, kes vastutavad radioaktiivse kauba transpordi ja materjali kaitse eest, tuleks anda kirjalikud juhised, milles kirjeldatakse üksikasjalikult nende vastutust juhul, kui tuumamaterjal transpordi käigus kaob või varastatakse. Riigid peaksid omavahel kadunud või varastatud tuumamaterjali leidmisel koostööd tegema. Kui materjali asukoht on konkreetses riigis kindlaks tehtud, saab see riik materjali taastamisel kontrolli alla võtmisel juhtrolli. (IAEA, 2015, p. 71)

Kui riigile teatatakse, et tuumamaterjal on varastatud või kadunud, peaks riik, toetudes rahvusvahelistele lepetele ja siseriiklikele õigusaktidele, sellest teatama asjaomastele rahvusvahelistele organisatsioonidele ja teistele asjasse puutuvatele riikidele. Riik peaks rahvusvahelisi kohustusi ja riiklike õigusakte arvestades informeerima sündmusest ka piiririike, et nad saaksid teavitada oma õiguskaitseorganisatsioone ja kasutada oma võimalusi tuumamaterjalide seireks juhuks, kui materjal peaks liikuma sündmuskoha riigist edasi teistesse riikidesse. (IAEA, 2015, p. 71-72)

Nõuetekohase märgistuse korral on võimalik radioaktiivse materjali veokonteinerit eemalt vaadeldes ära tunda ning nõuetele vastav varjestusmeetod radioaktiivse materjali transpordil tagab kiirguse leviku pidurdamist väljaspool veokonteineri välispinda. Sellisel moel märgistatud ja varjestatud radioaktiivne materjal, kui selle saabumine tolli territooriumile on ette teada, on võimalik eelnevalt suunata eraldi kontrollitsooni ning valmistada ette tolliprotseduuride läbi viimine.

2. MAKSU- JA TOLLIAMETI PRAKTIKA RADIOAKTIIVSETE KAUPADEGA

2.1. Uurimismetoodika

Lõputöös on kasutatud kvalitatiivset uurimismeetodit ning dokumendianalüüsi. Kvalitatiivse uurimismeetodina on kasutatud küsimustikku Maksu- ja Tolliameti (MTA) piiripunktide vahetuse vanemate hulgas. Küsimustikule antavad vastused on avatud, mis annab vastajale võimaluse vastata võimalikult täpselt, juhindudes ainult oma töövaldkonnast lähtuvalt (Hirsjärvi, *et al.*, 2004, lk 185-186). Küsimustiku abil soovitakse välja selgitada, milliseid vahendeid kasutatakse piiripunktides tolliametnike isikukaitseks radioaktiivse kauba eest, kui kättesaadavad on isikukaitsevahendid ametnikele, milliseid seadmeid kasutatakse radioaktiivse kauba avastamiseks ja tuvastamiseks, milliseid väljaõppe-alaseid tegevusi on piiripunktides radioaktiivse kauba avastamiseks tehtud.

Küsitluse valimisse kuuluvad Koidula maantee piiripunkti, Luhamaa piiripunkti, Narva maantee piiripunkti, Lennujaama reisiterminali ja Tollikontrolliüksuse vahetuse vanemad ning Lennujaama teeninduspunkti juht. Kokku 21 ametnikku, kelle seast vastas 8 (vt tabel 2). Kõik küsitlusele antud vastused on anonüümsed. Küsitlus viidi läbi ajavahemikul 12.02.2020 - 26.02.2020 veebikeskkonnas. Küsitluse positiivseks omaduseks võib lugeda võimaluse koguda andmeid lihtsal meetodil ning vastuste kogumine elektrooniliselt võimaldab andmeid hiljem arvuti abil analüüsida (Hirsjärvi, *et al.*, 2004, lk 183).

Kogutud andmete analüüsimiseks on töös kasutatud kodeerimist, et ametnike vastused vastavalt uurimisküsimustele kodeerida. Koodid grupeeriti edasise analüüsi tegemiseks nelja kategooriasse (vt tabel 4 ja tabel 5).

Järgnevas tabelis on välja toodud küsitletavad ametnikud numbriliselt, ning nende ametikoht piiripunkti üksustes.

Tabel 2. Küsitlusele vastanud ametnikud üksuse põhiselt (autori koostatud)

Küsitletav	Ametikoht Maksu- ja Tolliametis
Küsitletav 1	Tollikontrolliüksuse vahetuse vanem
Küsitletav 2	Tollikontrolliüksuse vahetuse vanem
Küsitletav 3	Narva mnt piiripunkti vahetuse vanem
Küsitletav 4	Koidula mnt piiripunkti vahetuse vanem
Küsitletav 5	Koidula mnt piiripunkti vahetuse vanem
Küsitletav 6	Lennujaama reisiterminali vahetuse vanem
Küsitletav 7	Lennujaama reisiterminali vahetuse vanem
Küsitletav 8	Lennujaama teeninduskoha juht

Dokumendianalüüsi raames analüüsitakse Maksu- ja Tolliametis kehtivat radioaktiivse salakauba avastamise juhendit ning kehtivaid seadusi ja määruseid. Õigusaktidest analüüsitakse kiirgusseadusest ja tolliseadusest tulenevaid sätteid, mis on seotud kiirgusohlike materjalidega ning kiirgusõnnetustega.

2.2. Tegevuskäik radiatsiooniohu korral Eesti piiripunktides ja sisemaal

Radioaktiivse materjali ja saadetise ohutuks käitlemiseks juhivad Maksu- ja Tolliameti ametnikud erinevatest õigusaktidest ja juhenditest. Seadused ei anna küll otsest juhust, kuidas käituda radioaktiivse kauba kontrollis, kuid sätestavad, millised juhtumid saab lugeda kiirgusalasteks tegevusteks ja milliseid meetmeid saab sellisel juhul kasutusele võtta.

Kiirgusohutuse riiklikud arengukavad omavad kiirguskontrollis laiemat tähtsust. Ka arengukavad ei pane paika täpseid juhiseid kiirguskontrolli tegemiseks, kuid sõnastavad ette antud perioodiks vajalikud eesmärgid. Tänu eesmärkidele ja hinnatavatele mõõdikutele saab analüüsida, kas kiirgusseires ja kiirguskontrollis on vaja kasutusele võtta täiendavaid meetmeid.

Juhendid annavad ametnikele kehtiva korra järgi õige tegevuskäigu nii isikute kui keskkonna ohutuse tagamiseks piiripunktis. Juhendid kehtestab iga amet ning

asutus vastavalt oma hallatava territooriumi eripärale ise, võttes arvesse vastutusalas ette nähtud tööülesandeid.

Tegevuskäiku reguleerivad õigusaktid, strateegiad ja juhendid (autori koostatud):

- Liidu tolliseadustik;
- Kiirgusseadus;
- Tolliseadus;
- Korrakaitseadus;
- kiirgusohutuse riiklik arengukava 2008-2017;
- kiirgusohutuse riiklik arengukava 2018-2028;
- Maksu- ja Tolliameti tegevusjuhend radioaktiivse salakauba avastamisel;
- Tallinna Lennujaama kiirguskontrolli teostamise juhend;
- seireseadmete juhendid.

Peamine juhend, millest lähtutakse Maksu- ja Tolliametis kiirgusallikate avastamisel ja nende kontrollimisel, on Maksu- ja Tolliameti tegevusjuhend radioaktiivse salakauba avastamisel. Lisaks on Tallinna Lennujaam koostanud oma juhendi lennujaama territooriumil kiirguskontrolli teostamiseks, mida tuleb kõigil piiripunkti töötajatel järgida lisaks Maksu- ja Tolliameti enda tegevusjuhendile. Küsitluse tulemusel selgub, et Tallinna Lennujaama puhul on oma kiirguskontrolli teostamise juhend vajalik, kuna kiirgushäired ja nendele reageerimine võivad eriliselt mõjutada kogu lennujaama tööd.

Maksu- ja Tolliameti tegevusjuhend radioaktiivse salakauba avastamisel reguleerib Maksu- ja Tolliameti, Politsei- ja Piirivalveameti, Päästeameti, Kaitsepolitseiameti, Keskkonnainspektsiooni ja Keskkonnaameti kiirgusosakonna ametnike tegevusi ja infovahetust radioaktiivse salakaubaveo avastamise korral. Tegevusjuhend on kinnitatud aprillis 2010. (Maksu- ja Tolliamet, 2010)

Juhend näeb ette, et Euroopa Liidu välispiiril tegutseva piiripunkti vahetuse alguses kontrollivad PPA toimkonnaülem ja MTA vahetusevanem, kas ioniseeriva kiirguse taseme mõõtmiseks ette nähtud seadmed on töökorras ja tagavad ametnikele nende seadmete kättesaadavuse. Sellist tüüpi seadmete kategoriseerimist on kirjeldatud ka käesoleva töö peatükis 1.2 (vt lk 16). Nimetatud seadmeid peavad Euroopa Liidu

välispiiril tollikontrolli teostavad ametnikud endaga kaasas kandma. Sellist seadet nimetatakse individuaalseks kiirguspeileriks ning see tagab ametniku ohutuse juhul, kui piirile satub ioniseeriv materjal. (Maksu- ja Tolliamet, 2010)

Kiirguspeiler annab esmajärjekorras märku gamma- või röntgenkiirguse märgatavast tõusust. Kõik ametnikud, kes kasutavad töökohustuste täitmisel kiirguspeilereid, peavad olema tutvunud kiirguspeileri juhendiga ja tööpõhimõtetega ning teadma peileri näidu ja doosikiiruse väärtuse vahelist seost. Peileri puhul peavad ametnikud minimaalselt teadma tabloole kuvatavaid numbreid 1 ja 9 ning nende vasteid. (Maksu- ja Tolliamet, 2010)

Juhendist nähtub, et individuaalne kiirguspeileri kasutamiseks on vajalik läbida eelnev koolitus. Koolituse on kohustatud organiseerima MTA ning peale selle edukat läbimist on ametnikul õigus ning kohustus kasutada tööülesannete täitmisel personaalseid isikukaitsevahendeid, ehk kiirguspiipareid.

Kiirgusallika sattumisel piiripunkti registreerib kiirgusseire süsteem (ehk kiirgusväravad) alarmtaseme. MTA vahetusevanem on kohustatud alarmtasemest teavitama PPA toimkonnaülemat. Kiirgushäire teavitus toimub ametnike vahel suuliselt. Kui kontrollalas või kiirgusohtrliku transpordivahendi läheduses on veel teisi sõidukeid, on PPA ametnike kohustus kontrollala võimalikult kiiresti vabastada. Sellest hoolimata tuleb kõikide sõidukite piiriformaalsused lõpetada. Kui häire tekitanud transpordivahend on ootejärjekorras, suunab PPA ametnik selle kontrollalasse. (Maksu- ja Tolliamet, 2010)

Juhul, kui teistes sõidukites, mis viibivad kiirgusallika lähedal, on sees inimesed või viibivad inimesed ohuallika vahetusläheduses, tuleb nendele isikutele organiseerida tervisekontroll. Tervisekontrolli nõue tuleneb kiirgusseadusest. Kiirgusseaduses kirjeldatud nõuded sätestavad peamiselt Keskkonnaameti tegutsemise kiirgusallika seirel, sekkumise avariikiirituse, kiirgushädaolukorra ning püsikiirituse olukorras. Muuhulgas sätestab kiirguseaduse § 110, et Keskkonnaamet tagab vajaduse korral kiirgushädaolukorra mõjupiirkonnas viibinud isikute tervisekontrolli ning tervisekontrolli kulud kaetakse Vabariigi Valitsuse reservfondist. Hiljem nõutakse kulutused välja kiirgushädaolukorra põhjustajalt. (Kiirgusseadus, 2016)

Kui ootejärjekorras on mitmeid sõiduvahendeid ning ei ole fikseeritud, millise transpordivahendi tõttu on häiresüsteem aktiveerunud, tuleb MTA ametnikel, kasutades kõiki käsiseadmeid, teha kindlaks häire põhjustanud sõiduk. Mõõtmistulemused tuleb fikseerida ja dokumenteerida. (Maksu- ja Tolliamet, 2010)

Kui tegemist on kaubaga, milles leidub looduslikult radioaktiivseid aineid, lubatakse sõiduk tollikontrolli tsoonist edasi. MTA ja PPA ametnikud peavad hindama kiirguskaitsetoimingute vajalikkust. Kui kiirgustase 1 meetri kaugusel sõiduki välispinnast on suurem kui 100 mikrosiivertit tunnis, tuleb MTA ametnike poolt sõiduk ohulindiga piiritleda ja tekitada sõiduki ümber ohutsoon. Ohutsooni välispiiril tohib doosikiirus olla kuni 20 mikrosiivertit tunnis. PPA ametnikud peavad tagama ohutsooni puutumatuseni kuni Päästeameti saabumiseni. (Maksu- ja Tolliamet, 2010)

Siinkohal on oluline, et ka käsimõõteseadmete kasutamiseks tuleb ametnikke eelnevalt koolitada ja juhendada, et mõõtmistulemused oleksid usaldusväärsed ning mõõtmistulemuste alusel saaks määratleda ohuala piirid. Ohuala määratlemisel on abiks ka doosikiiruse suhtarvud (vt lk 15-16)

Juhul, kui kiirgustase 1 meetri kaugusel sõiduki välispinnast on suurem kui 100 mikrosiivertit tunnis, peavad MTA ametnikud juhatama sõiduki juures olevad isikud eemale, mõõtma käsimõõturitega isikute kiirgustaset ja fikseerima mõõtmistulemused. Järgnevalt peavad MTA ametnikud teostama kiirgustaseme mõõtmised sõidukil. Lisaks mõõtmisele kontrollivad ametnikud ka sõiduki märgistust, võimalikku kiirgusmärgistust ja kiirgustegevuse loa olemasolu. Lisaks küsitletakse sõiduvahendi juhti ning kaasreisijaid sõidueesmärkide ja võimaliku kiirgusallika kohta. Kui selgub, et kiirgusallikaks on reisija ja tal on MTA-le esitada kiirgusravi kinnitav, arsti poolt väljastatud tõend, lubatakse sõidukil teekonda jätkata. (Maksu- ja Tolliamet, 2010)

Kui radioaktiivse kauba vedajal puuduvad vajalikud saatedokumendid, kiirgustegevusload ja kiirguse eest hoiatav märgistus sõidukil või kaubal, teavitab MTA vahetusevanem Kaitsepolitseiameti korrapidajat kiirgusohhtliku salakauba veost. MTA edastab Kaitsepolitseiameti korrapidajale andmed sõiduki, kauba,

reisija, rikkumise toimepanemiskoha ja mõõdetud kiirgustaseme kohta. Kiirgustegevuslubade puudumisel on oht, et tegu võib olla salakauba veoga, mistõttu algatab Kaitsepolitsei amet vajadusel kriminaalasja. (Maksu- ja Tolliamet, 2010)

Reisija, kes on kiirgushäire põhjustaja ning kellel pole ametnikele esitada arstitõendit, tuleb viia eraldatud ruumi ning korraldada ametnike poolt valve. Sõiduk, mis on kiirgushäire põhjustajaks, suunatakse kinnisesse parklasse. Kui juht keeldub sõidukit liigutamast, luuakse ohuala piiriületuse raja peale ning muu liiklus suunatakse vajadusel ringi. Kui sõiduki juht on piisavalt kaugemale konvoeeritud ja looduslik kiirgusfoon on taastunud, teostatakse isikul uus kiirgustaseme mõõtmine käsiseadmetega ja fikseeritakse uus mõõtmistulemus. (Maksu- ja Tolliamet, 2010)

Piiripunktis olevaid isikuid peab teavitama kiirgusallika olemasolust ja kiirgusohust PPA ametnik, kes annab edasised tegevusjuhised ja korraldused. MTA vahetuse vanem võtab ühendust Häirekeskusega ja teavitab juhtunust. Nimetab tollipunkti, kus avastati kiirgusallikas, edastab mõõtmistulemused, kirjeldab MTA ja PPA ametnike tegevust. Kiirgusohutliku kauba või sõiduki viib tollipunktist ära Päästeamet. Kogu tegevusest peab MTA vahetuse vanem teavitama MTA teabejuhtimiskeskust. (Maksu- ja Tolliamet, 2010)

Doosikiiruse puhul, mis on objekti pinnal mõõdetuna kuni 5 mikrosiivertit tunnis ja vedajal puudub selle aine vedamiseks kiirgustegevuse luba ning kiirgusmargistus veokil või kaubal, teavitab ametnik oma otsest juhti. Otsene juht teavitab juhtunust Keskkonnainspeksiooni. Kontrolli teostanud ametnik võtab ühendust Häirekeskusega ja teavitab juhtunust. Sõiduk, mis tekitab kiirgushäire, tuleb kuni Päästeameti saabumiseni kinni pidada, milleks võib kasutada PPA abi. Kogu tegevusest peab MTA ametnik teavitama MTA teabejuhtimiskeskust. (Maksu- ja Tolliamet, 2010)

Tolliseadus sätestab riikliku järelevalve meetmed, mille abil saab ametnik vaadata läbi kauba ja transpordivahendi, pagasi, reisija, postisaadetise ning rakendada korrakaitseadusest tulenevaid meetmeid eelnimetatud tegevuste puhul. Lisaks sätestab tolliseaduse § 70 vastutuse ebaseaduslike toimingutega seotud juhtumite eest Eesti ja liiduvälise riigi vahel kaubaga, mille suhtes kehtivad keelud ja

piirangud. Tolliseaduse seaduse § 71 sätestab vastutuse ebaseaduslike toimingutega seotud juhtumite eest Euroopa Liidu liikmesriikide vahel kaubaga, mille suhtes kehtivad keelud ja piirangud. (Tolliseadus, 2017)

Kokkuvõtvalt, tulenevalt MTA tegevusjuhiseist radioaktiivse salakauba avastamisel, on piiripunktis kiirgusallika tuvastamine ja isoleerimine MTA ametnike kohustus kuni kiirgusallika edastamiseni Päästeametile. Samuti ka kiirgusallika olemasolu korral infovahetuse juhtimine Päästeameti, Politsei- ja Piirivalveameti, Kaitsepolitsei ameti ja Keskkonnainspektsiooni vahel.

2.3. Radioaktiivsete kaupade legaalse transpordi kontroll Eesti piiripunktide näitel

Kaupade liikumise üle piiripunktides peab järelevalvet Maksu- ja Tolliamet. Selleks, et piiripunkti sattuvatest radioaktiivsetest materjalidest ja selle sattumisest ametniku lähedusse aru saada, kasutavad Maksu- ja Tolliameti ametnikud erinevaid isikukaitsevahendeid. Isikukaitsevahendite nõuetekohane kasutamine ja radioaktiivse materjali võimalikult varajane avastamine aitab edasistes tegevuskäikudes tagada nii kauba, ümbritseva keskkonna kui piiripunktis viibivate isikute ohutust.

Isikukaitsevahendite loetelu (küsitluse tulemused; autori koostatud):

- personaalne kiirguspiipar;
- kiirguspeiler PDS-100GN.

Küsitluse tulemustest selgus, et isikukaitsevahendid ise ei taga ametnike töös ohutust, vaid teavitavad kiirguse esinemisest konkreetse seadme lähiümbruses. Lisaks ei tekita isikukaitsevahendid keskset häiret kogu piiripunkti seireseadmete võrgus. Seega peab isikukaitsevahendite kasutaja teadma, millised tegevused järgnevad, kui personaalsed isikukaitsevahendid annavad kiirguse olemasolust märku, ning käituma vastavalt ette määratud juhiste.

Järgnevas tabelis on välja toodud piiripunktides MTA ametnike poolt kasutatavad isikukaitsevahendid, ning täpsustatud, milliseid kiirguse tüüpe seadmed tuvastavad. Kiirguse tuvastamise seadmete tüüpidest on kirjas ka alapeatükis 1.2 (vt lk 16)

Tabel 3. Isikukaitsevahendite, kiirguspiipar ja kiirguspeiler, kiirguse tuvastamise võimekus kiirguse liigi kaupa (National Nuclear Security Administration, 2013; autori koostatud)

Kiirguse liik	Personaalne kiirguspiipar	Kiirguspeiler PDS-100GN
Alfa kiirgus	Ei tuvasta	Ei tuvasta
Beeta kiirgus	Ei tuvasta	Ei tuvasta
Gamma kiirgus	Tuvastab	Tuvastab
Neutronkiirgus	Ei tuvasta	Tuvastab

Personaalne kiirguspiipar on autonoomne kiirguse detektor, mis on tundlik ainult gammakiirgusele (vt tabel 2) ning on mõeldud gammakiirguse pidevaks jälgimiseks seadme kasutajat ümbritsevas alas. Kiirguspeiler PDS-100GN on lisaks gammakiirgusele tundlik ka neutronkiirgusele. Kui seade tuvastab normaalset taustataset ületava kiirgustaseme, antakse kasutajale hoiatus. Samas on personaalsed kiirguspiiparid kõige vähemtundlikumad kiirguse avastamise seadmed (National Nuclear Security Administration, 2013, lk 139, 176). Lisaks tuleb ametnikel siinkohal meeles pidada, et personaalsed isikukaitsevahendid ei tuvasta alfa- ja beeta kiirgust, mis on pikemal kokkupuutel tervisele samuti ohtlikud.

Personaalsete isikukaitsevahendite probleem seisneb selles, et need tuvastavad ümbritsevast keskkonnast küll gammakiirgust ja neutronkiirgust, kuid alfa- ja beetakiirgust seadmed ei tuvasta. Probleemiks on just sisemaalt piiripunkti saabuvad reisijad, kaubad ja sõiduvahendid, mis tulenevalt kiirgusvõrivate asetusest piiripunktis ei pruugi läbida koheselt seiresüsteemi. Radioaktiivne kaup võib selle tõttu piiripunktis viibida ilma, et keegi selle olemasolust teada saaks.

Personaalsed seadmed annavad kiirguse tuvastamisel kas kuuldavast helisignaali või tuntavat värinalarmi. Samuti kuvab seade ekraanile doosikiiruste suhteliste väärtuste lineaarvahemiku skaalal 0-9, millest 0-8 loetakse ohutuks ning 9

ohtlikuks. Sellegi poolest ei saa kiirguspiipari skaalal asetsevad numbreid võtta absoluutse tõena, vaid informatiivse abivahendina ametniku töös. Näiteks saab seadet kasutada juba mainitud isikukaitse eesmärgil kiirguse olemasolu tuvastamiseks kui ka radioaktiivsest allikast ohutu vahemaa hoidmiseks või ohutusperimeetri tekitamiseks kõrge kiirgustasemega piirkonna ümber. Lisaks ei pruugi kiirguspiipari kuvatav kõrge number alati tähistada tervise-, ohutusprobleeme või salakaubandust. Näiteks võidakse seaduslikul viisil transportida meditsiinilisi vahendeid, mida kasutatakse laialdaselt vähiravis. (National Nuclear Security Administration, 2013, lk 142, 149)

Järgmisena analüüsiti küsitlusele laekunud vastuseid, mille käigus moodustati 2 kategooriat (kategooriad 1 ja 2). Kategooriad on välja toodud järgnevas tabelis (vt tabel 4).

Tabel 4. Küsitluse analüüsi käigus moodustatud kategooriad ning koodid (autori koostatud)

<p>Kategooria 1 Kiirgusohutuse-alane koolitus</p>	<p>Kood 1. Läbinud Kood 2. Läbimata Kood 3. Täiendkoolituse vajadus</p>
<p>Kategooria 2 Kiirgushäirete aktiveerumine</p>	<p>Kood 1. Aktiveerub tihti</p>

Kiirguspiiparite ja kiirguspeilerite kasutamine piiripunktis ametnike poolt on küsitluse tulemusi arvestades pigem aktiivne. Ametnikele, kes on saanud koolituse seadmete kasutamiseks, on vastavat tüüpi seadmed kättesaadavaks tehtud. Kõik ametnikud ei oma personaalseid kiirguspeilereid ega dosimeetreid, mis tähendab, et vahetuse lõpus tehakse seadmed kättesaadavaks järgmisele vahetusele, mitte ei panda seadmeid isiklikku kappi luku taha ega võeta ametiruumidest lahkudes kaasa. Siiski on väike osa ametnikke, peamiselt hiljuti teenistust alustanud ametnikud, kes ei ole saanud seadmete kasutamiseks koolitust ning seetõttu ei oma personaalseid kiirguspeilereid (Küsitletav 3). Teenistujad, kelle töö on lahendada kiirgusjuhtumeid ning röntgenseadmetega töötavad ametnikud, kes puutuvad kiirgusega kokku, kannavad ametikohustusi täites pidevalt kiirguspeilereid kaasas (Küsitletav 7).

Kiirusallika olemasolu tuvastamise järgselt on vaja ametnikel kindlaks teha kiirusallika täpne asukoht. Täpsete kiirgust puudutavate parameetrite teada saamiseks tuleb kasutada kiirgusmõõtureid, mis annavad täpsemaid andmeid radioaktiivse allika asukoha ning radioaktiivse isotoobi kohta. Selliseid seadmeid ei arvestata isikukaitsevahenditena ning selle tõttu ei kanna kõik ametnikud kiirgusmõõtureid endaga pidevalt kaasas (Küsitlerv 4).

Kiirgusmõõturid võimaldavad kinnitada kiirgushäret ning määrata radioaktiivse allika täpset asukohta. Kiirgusmõõtur on see seade, millega reageeritakse kiirgusvõravate häirele ning tehakse kindlaks kiirusallika asukoht ning leviala. Lisaks saab selle seadmega eristada punktallikat ühtlasest hajuallikast. Punktallikaks võib olla eraldi kiirusallikas kiirgust tekitava ala või aine sees, mis viitab mitmele erinevale kiirusallikale. Käsideadmetest on kiirgusmõõtur kõige tundlikum seade kiirguse kogunäidu mõõtmisel. (National Nuclear Security Administration, 2013, lk 142, 158, 176)

Kiirusseireseadmed jälgivad nii isikute, kui ka sõiduvahendite koridore piiripunktides. Küsitluse tulemustest selgub, et statsionaarsed kiirusvõravad on Eestis paigaldatud ainult sellistesse piiripunktidesse, kus toimub kauba ja reisijate liiklus kolmandate riikidega. Sisepiiridel kiirusvõravad puuduvad.

Kiirusandurite ja kiirusseire seadmete loetelu (küsitluse tulemused; autori koostatud):

- statsionaarsed kiirusmonitorid ja statsionaarsed kiirusvõravad;
- kiiruspeiler PDS-100GN;
- kiirusmõõtur TSA PRM-470CGN;
- digitaalne spektromeeter IdentiFINDER NG;

Statsionaarsed kiirusseire seadmed jälgivad pidevalt reisijate ja kauba liikumise voogusid piiripunktis. Küsitluse tulemusel selgus, et kiirusvõravad on seadistatud minimaalsele lubatud kiirguse foonile (Küsitlerv 3). Fooni seadistus tagab, et kõik kiirusallikad, mis ületavad loodusliku kiirguse taset, annavad võravatest läbi sattumisel vaigse häirega piiripunkti ametnikele radiatsiooniohust teada. Sellist tüüpi seadmete negatiivseks küljeks on ebatäpsus konkreetse allika määramisel, ehk

radiatsioonioht on küll teada, kuid teadmata on häire allikas. Lennujaama reisiterminali näitel liigub korruga lennukilt maha tulev inimeste hulk läbi kiirgusväravate ning kiirgushäire aktiveerumise korral tuleb ametnikel hakata kogu inimeste hulga seest käsiseadmetega kiirgusallikat otsima. Samal ajal on kiirgusallikas otseseks ohuks ümbritsevatele isikutele.

Väiksemate inimgruppide või üksikisikute puhul, kui kiirgusväravad annavad kiirgusohust teada, on võimalik suunata isikud üksikhaaval väravatest uuesti läbi, selgub küsitluse tulemustest (Küsitletav 6). Selliselt talitades on Tallinna Lennujaama näitel kindla kiirgusallika määramine küll sama ajamahukas kui kiirgusmõõturit kasutades, kuid häirele reageerimise protsess on kõrvaltvaatajatele rahulikum. Kui väravate kaudu uuesti läbi suunatud isikute seast on kiirgusallikas tuvastatud, saab tema eraldada muust rahvamassist ning tegeleda isikuga personaalselt edasi.

Käsitsi kasutatavate kiirgusseadmete abil on võimalik määrata konkreetne kiirgusallikas. Sellist tüüpi seadmetest on piiripunktides peamiselt kasutusel kiirgusmõõtur TSA PRM-470CGN ning digitaalne spektromeeter IdentiFinder NG. Kiirgusmõõtur TSA PRM-470CGN on tundlik gamma- ja neutronkiirgusele ning selle abil on võimalik skaneerida vaatlusalust objekti ning otsida sellest kiirgusallika täpset asukohta (National Nuclear Security Administration, 2013, lk 158-160). Digitaalse spektromeetri abil saab lisaks kiirgusallika täpsele asukohale määrata ka kindla isotoobi, ehk kindla aine liigi, mis kiirgushäire aktiveeris.

Kiirgusseadmeid ei saa oma töös kasutada ametnikud, kes ei ole eelnevalt saanud vastava seadme koolitust ja ei oska seadet korrektselt kasutada. Selleks, et täita ülesandeid kiirgavate allikatega, on vaja eelnevalt läbida koolitus, mis valmistab isiku ette juhtumiteks, kus piirile satub kiirgusallikas. Koolitus aitab tagada ametnike valmisoleku kiirgusallika tuvastamiseks, kiirgusallika eraldamiseks ja isoleerimiseks, ümbritseva keskkonna ja piiripunktis viibivate isikute turvalisuse tagamiseks ning koostööks teiste ametkondadega. Küsitluse tulemusel selgub, et Maksu- ja Tolliameti teenistujate hulgas, kes piiripunktides radioaktiivse kaubaga kokku sattuda võivad, on ametnike, kes ei ole saanud kiirgusohutusosalast koolitust (Küsitletavad 1, 6, 7).

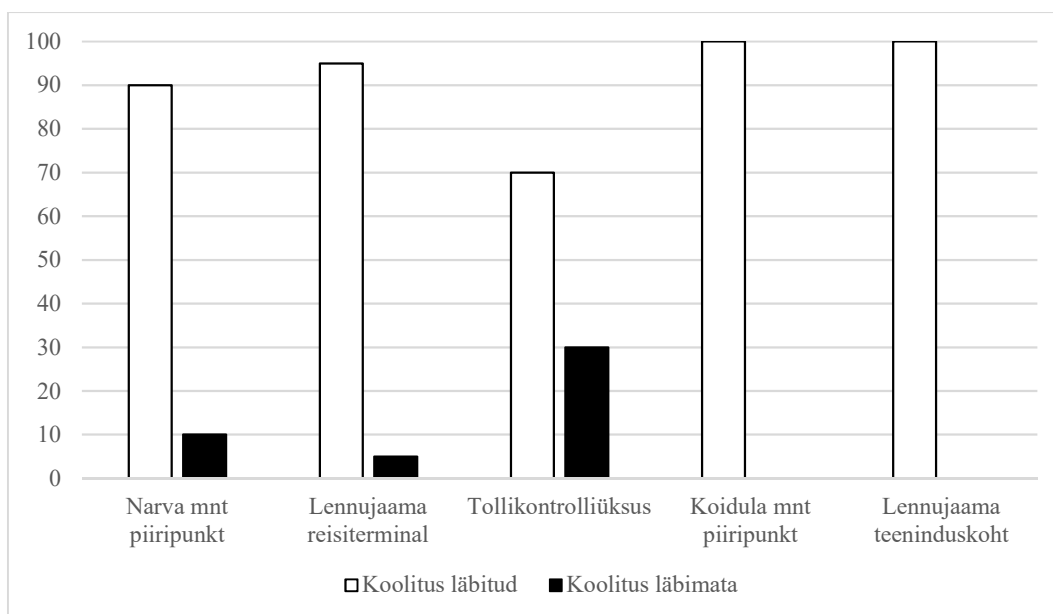
Kiirguskontroll Maksu- ja Tolliametis jaguneb kahte valdkonda (autori koostatud):

1. Radioaktiivsete kaupade piiri ja sisemaa kontrolli koolitus.
2. Maksu- ja Tolliameti kiirgustöötajate koolitus.

Esimese valdkonna koolitus hõlmab peatükke, mis õpetavad ametnikele üldist kiirgusohutust, kiirguse käsituvastusseadmete kasutamist, kiirgustuvastus väravate operaatori tööd ja sellega seotud arvutiseadmete kasutamist ning reageerimist kiirgushäiretele. Koolituse raames lahendatakse ka praktilisi ülesandeid, mille käigus õpitakse tuvastama kaubakoormast või reisijate hulgast kiirgusallikaid, kasutades lisaks seireseadmetele käsituvastusseadmeid.

Teise valdkonna koolitus hõlmab kiirgustöötajate spetsiifilist väljaõpet, mille üheks osaks on tollikontrolli teostamine erinevaid tehnilisi abivahendeid kasutades, mille hulka kuuluvad ka läbivalgustusseadmed, mis omavad röntgenkiirguse allikaid ning on ise selle tõttu kiirgust eritavad vahendid.

Järgnevas joonises välja toodud andmed koolituse läbinud ametnike kohta on kirjeldatud piiripunktide kaupa. Arvesse on võetud kindla piiripunkti kõikide vahetuste keskmine protsentuaalne tulemus.



Joonis 2. Maksu- ja Tolliameti kiirgusohutuse alase koolituse läbinud ametnike protsent üksuse kaupa, tuginedes küsitluse andmetele (küsitluse tulemused; autori koostatud)

Narva maantee piiripunktis on kiirgusohutusosalase koolituse läbinud ametnike arv keskmiselt 90 protsenti (vt joonis 2). Koolitust ei ole läbinud peamiselt uued ametnikud, kes on teenistusse asunud hiljuti. Küsitlusest selgus, et kõik ametnikud ei kanna ametikohustusi täites personaalseid kiirguspeilereid endaga kaasas, kuigi neile on seadmed kättesaadavaks tehtud (Küsitletav 3). Sellest järeldub tõsiasi, et kiirgusallika sattumisel piiripunkti, kui sellest ei ole varasemalt ametnikele teada antud, ei ole neil ka piisavalt teadmisi, kuidas selle kaubaga õigesti talitada ning kuidas tagada teiste piiripunktis viibijate ohutus. Lisaks puudub ka keskmiselt 10 protsendil ametnikest oma töökohustusi täites võimalus kiirgusallika olemasolust teada saada, kuna personaalsed kiirguspiiparid ei ole neil kaasas.

Lennujaama reisiterminali vastuste analüüsist selgus, et kiirgusohutuse koolitus ei ole läbitud uutel ametnikel, ehk keskmiselt 5 protsendil kõigist piiripunkti ametnikest (Küsitletavad 6, 7), kuid ametikohustusi täites on kiirguspeilerid neil enamjaolt kaasas, lisaks on peilerid pidevalt olemas kiirgushäiretele reageerivtel teenistujatel.

Tollikontrolliüksuse ametnikest ei ole keskmiselt 30 protsenti läbinud kiirgusohutusosalast koolitust (Küsitletavad 1, 2). Küsitluse tulemustest selgus, et hoolimata koolitusest on isikukaitsevahendid kõigile ametnikele kättesaadavaks tehtud ning kiirguspiiparid ning kiirguspeilerid on ametnikel töökohustusi täites igapäevaselt kaasas.

Koidula maantee piiripunktis ja Lennujaama teeninduskohas on kõik ametnikud läbinud kiirgusohutuse koolituse (Küsitletavad 4, 5, 8). Küsitluse vastustes toob küsitletav 5 välja: „*Koidula maantee piiripunkti ametnikel on kiirguse eest hoiatavad isikukaitsevahendid ametikohustusi täites pidevalt kaasas*“. Lennujaama teeninduskohas, arvestades teeninduskoha töö spetsiifikat, ei ole ametnikel pidevalt vajadust kaasas kanda kiirguse eest hoiatavaid isikukaitsevahendeid. Seetõttu ei kanna ametnikud ka igapäevaselt kiirguskaitsevahendeid kaasas. Luhamaa piiripunkti andmed küsitlusest puuduvad.

Ametnike kiirgusohutuse ja kiirguskontrolli alaste teadmiste hoidmiseks ja arendamiseks on erinevates piiripunktides lisaks koolitustele korraldatud ka praktilisi harjutusi ning ühisõppusi. Küsitluse tulemustest selgus, et õppepäevi, kus

arutletakse erinevate kiirgusohutusjuhtumite üle (Küsitletavad 1-7), antakse edasi teoreetilist infot ning viiakse läbi praktilisi harjutusi, on piiripunktides korraldatud korduvalt. Lisaks käiakse väljaõppeliste tegevuste läbi viimiseks ja praktiliste harjutuste tegemiseks ka teistes piiripunktides, näiteks käivad Koidula maantee piiripunkti ametnikud kiirgusohutuse alasel väljaõppel üldiselt Luhamaa piiripunktis. Koolituste läbiviijad on nii Eesti erinevate ametkondade koolitajad kui ka välisriikide vastavad ametnikud, ehk kiirgusohutuse alane väljaõpe on rahvusvahelise koostöö tõttu efektiivsem ja praktilisi juhtumeid võetakse ka välisriikide näitel. Seetõttu on oluline analüüsida ka teistes riikides toimunud sündmusi, kus üheks õnnetuse osapooliks on kiirgusohutlik või muul moel keskkonnale ohtlik materjal (vt lk 12-13).

Õppepäevadele ja koolitustele lisaks on korraldatud ka ühisõppusi teiste Eestis tegutsevate ametkondadega ja erinevate ettevõtetega, kes on piiriülese transpordiga seotud. Näiteks toimus 2019. aastal Tallinna Vanasadamas ja Tallinki laeval Baltic Queen ühisõppus, kus erinevad ametkonnad koostöös ettevõtetega harjutasid keemilise-, bioloogilise-, radioaktiivse ning tuumasaastega juhtumite lahendamist.

Lisaks väljaõppeliste tegevustele korraldatakse erinevates piiripunktides ühisoperatsioone Maksu- ja tolliameti ametnikega, Politsei- ja Piirivalveameti ametnikega ning Keskkonnainspektsiooni esindajatega. Ühisoperatsioonide eesmärgiks on süvendatult kontrollida piiripunktis viibivate isikute, sõidukite ja kaupade kiirgustaset, et ohuallikad vajadusel eemaldada.

Piiripunktides aktiveeruvad kiirgushäired on põhjustatud erinevate materjalide poolt ning tulenevalt piiripunkti läbivate kaupade spetsiifikast on ka kiirgushäirete arv erinev. Küsitlusele vastanud ametnikud tõid käik välja fakti, et kiirgushäireid toimub palju. Samas ei osanud vastajad täpsustada, kas nende poolt välja öeldud arv on ka teiste piiripunktide kiirgushäirete praktikas suur. Siinkohal on oluline just piiripunkti spetsiifika, ehk mis kaubad, isikud ja sõidukid piiripunktist peamiselt läbi liiguvad ja milliste materjalide poolt on häired üldjuhul aktiveeritud.

Koidula maantee piiripunkti näitel on kiirgushäired üldiselt seotud looduses esinevate materjalidega, näiteks liiv ja savi, ning meditsiiniliste isotoopidega, näiteks kiiritusravi saanud isikutega. Selliste juhtumite puhul tuleb küll kontrollida

isikuga või kaubaga kaasas olevaid dokumente ning kaubasaadetise välispinna kiirgustaset, kuid mõõdetud kiirgustase ei ole ümbritsevale keskkonnale ja isikutele ohtlik. Seega ei võeta kasutusele meetmeid isikute ja kauba isoleerimiseks ega piiripunkti evakueerimiseks. Erinevat tüüpi kiirgushäireid toimub Koidula maantee piiripunktis keskmiselt korra nädalas, ehk keskmiselt 52 häiret aastas. Illegaalsetest vedudest tulenevaid häireid ei ole küsitlusele vastanute sõnul olnud.

Lennujaama reisiterminali puhul täpset arvestust kõikide kiirgushäirete üle vahetuse vanemad ise ei pea. Kogu kiirgushäirete arvu seas aktiveerub ka palju valehäireid, kuid häired on valdavas enamuses seotud meditsiiniliste isotoopidega, ehk haiglates ravi saanud isikutega, nende pagasitega ning haiglatele transporditavate saadetistega. Sellised kiirguse allikad ei ole lühiajalises kontaktis olles ümbritsevale keskkonnale ega inimestele enamjaolt ohtlikud ning seetõttu ei ole reisijate ega pagasite isoleerimine ümbritsevast keskkonnast suures osas vajalik. Kiirgushäireid esineb vastajate sõnul keskmiselt 1-2 tk ööpäevas, ehk keskmiselt 547 häiret aastas. Illegaalsetest vedudest tulenevaid häireid ei ole küsitlusele vastanute sõnul olnud.

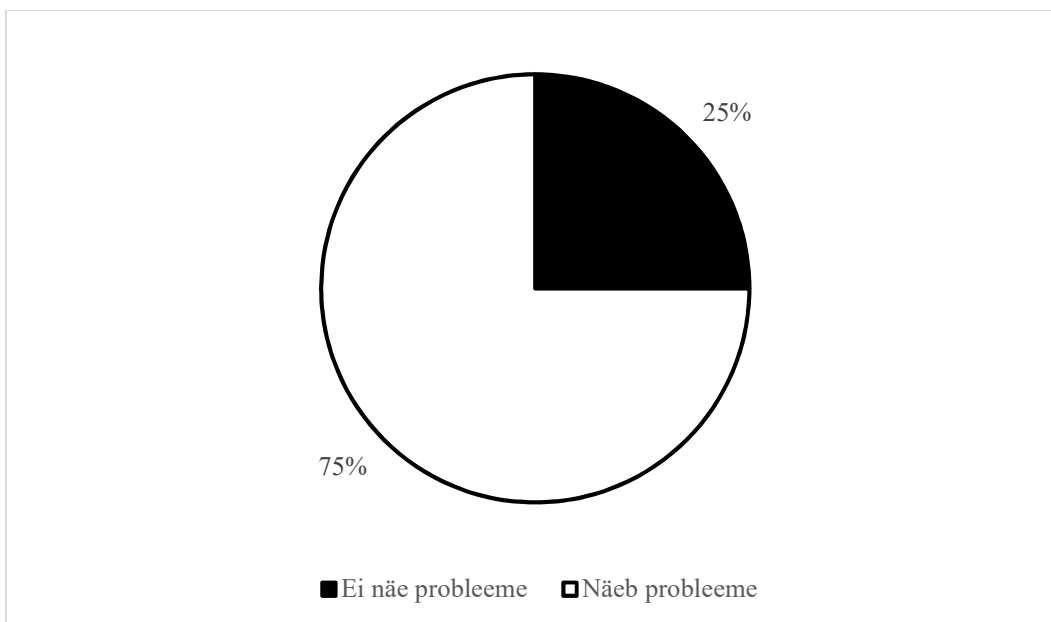
Lennujaama teeninduskoha puhul ei peeta kohapeal täpset arvestust kiirgushäirete arvu üle, kuid hinnanguliselt on see keskmiselt 1000 häiret aastas. Enamjaolt aktiveerib häired kaubalennukitega riiki sisenevad saadetised, mille seas on meditsiinis kasutatavad isotoobid, ehk kiiritusravi preparaadid. Illegaalsetest vedudest tulenevaid häireid ei ole küsitlusele vastanute sõnul olnud.

Kokkuvõtvalt aktiveerub kiirgushäireid piiripunktides palju. Kas tegu on ohtliku kiirgusallikaga, ohutu ning õigesti varjestatud kiirgusallikaga või valehäirega, selgub täiendava kontrolli käigus. Häiretele reageerivate ametnike koolitustase peab olema piisav, et tagada kiirgusohlike materjalidega ohutu tegutsemine. Selleks, et hoida ametnike teadlikkust kiirgushäiretele reageerimiseks, korraldatakse aeg-ajalt suurõppusi, mille käigus mängitakse läbi erinevaid olukordi kiirgusohhtliku olukorra lahendamiseks.

2.4. Radioaktiivsete kaupade seire analüüs

Radioaktiivsete kaupade seiresse panustatakse erinevate kontrollmeetmetega ja automatiseeritud seadmetega ööpäevaringselt. Üheks näiteks pidevast seirest on kiirgusvõravad, mis hooldatuna ja töökorras olles jälgivad kiirgusvälja muutumist iseseisvalt kõikide reisijate, sõidukite ja kaubasaadetiste puhul. Radioaktiivsete kaupade kasutusala on lai, ning seetõttu on ka seire teostamine nende kaupade üle oluline (lk 8). Küsitlusele vastates tõid ametnikud välja ka probleeme, mis radioaktiivsete kaupade seires võivad ohustada piiripunktis viibivaid isikuid ja ümbritsevat keskkonda ning radioaktiivsete kaupade seire kitsaskohti.

Järgnevas joonises on välja toodud küsitlusele vastanud ametnike hinnang radioaktiivsete kaupade seirele. Vastused on välja toodud kahes klassis ning protsentuaalselt. Esimeseks ametnikud, kes ei näe radioaktiivsete kaupade seires probleemkohti ning teises ametnikud, kes näevad probleemkohti.



Joonis 3. Küsitlusele vastanute hinnang radioaktiivsete kaupade seirele (küsitluse tulemused; autori koostatud)

Radioaktiivsete kaupade seires näeb probleemkohti 75 protsenti küsitlusele vastanud ametnikest (vt joonis 3). Ülejäänud 25 protsenti vastajatest ei näe

probleemkohti, ei pea neid piisavalt olulisteks või ei ole kunagi kiirgushäiretega kokku puutunud, mistõttu ei oska probleeme välja tuua.

Järgmisena analüüsiti küsitlusele laekunud vastuseid, mille käigus moodustati 2 kategooriat (kategooriad 3 ja 4). Kategooriad on välja toodud järgnevas tabelis (vt tabel 5).

Tabel 5. Küsitluse analüüsi käigus moodustatud kategooriad ning koodid (autori koostatud)

Kategooria 3 Radioaktiivse kauba kontroll	Kood 1. Oht tervisele Kood 2. Inimressursi puudus Kood 3. Kiirgustüübid
Kategooria 4 Radioaktiivse kauba seire	Kood 1. Kiirgusvõrivate puudus Kood 2. Reageerimisaja pikkus

Esimeseks probleemiks radioaktiivsete kaupade seires peavad küsitlusele vastajad ohtu radioaktiivsete kaupade käitlemisel. Radiatsiooniohu korral, kui aktiveerub kiirgushäire ja ametnikud hakkavad tekkinud olukorda lahendama, viibivad ametnikud lühiajaliselt radioaktiivse materjali lähedal. Kiirguse tüüpidest ja omadustest on pikemalt kirjas ka peatükis 1.1 (vt lk 8-10). See omakorda võib hiljem tekitada tervisehädasid, mis on tingitud liigse kiirgusdoosi omandamisest organismis. Kiirguse deterministlikke ja tõenäosuslikke mõjusid inimorganismile on kirjeldatud töö peatükis 1.1 (vt lk 10-11).

Teise probleemkohana näevad küsitlusele vastanud ametnikud reisijate ja kaupade rohkust piiripunktis (Küsitletavad 2, 6, 7). Kui kiirgusvõrivatest liigub radioaktiivne allikas läbi ja tekitab seiresüsteemis häire, on suure hulga inimeste või kaupade seast objekti leidmine raskendatud ning olukorra lahendamine nõuab rohkem ametnikke, mis võib hakata piirama teiste tööülesannete täitmist. Selline olukord võib tekkida näiteks lennujaamas ja sadamas, kus korruga liigub piiripunktist läbi suur hulk inimesi, või kaubaterminalides, kus korruga liigub seiresüsteemi anduritest läbi suur hulk kaubasaadetisi.

Tallinna Lennujaama näitel on üheks lisaprobleemiks inimressursi puudus ametnike näol (Küsitletav 7), mida küsitluse vastaja sõnul ei ole töö valmimise

hetkeks suures mahus tekkinud, kuid millega tuleb igapäevaseid tööülesandeid planeerides arvestada. Probleem on tingitud inimressursi puudumisest just seetõttu, et muude kiireloomuliste ülesannete täitmisel ei pruugi olla ametnikke, kes jõuaks aktiveerunud kiirgushäirele piisava operatiivsusega reageerida.

Kolmanda probleemina toovad küsitlusele vastajad välja seiresüsteemi asetuse piiripunkti või kontrollitava territooriumi alal (Küsitletav 2, 8). Kiirgusseire seadmete olemusest on kirjas peatükis 1.2 (vt lk 16-17). Häire aktiveerumisel, kui väravad asuvad ametnike töökohast kaugel, tuleb häire allika tuvastamiseks ja kontrollimiseks liikuda pikk vahemaa seiresüsteemi väravateni. Vajadusel ka ilma transpordita. Samal ajal liigub häire aktiveerinud reisija, kaup või sõiduvahend oma trajektooriga edasi. Kui tegu on suure rahvamassiga või sõidukite grupiga, mille seas asub häire allikas ning häire aktiveerub piiripunkti tsoonist väljumisel, ei jõua ametnikud enam isikuid ega sõidukeid kontrollida. Tekib olukord, kus häire aktiveerumise, reageerimise ja võimaliku allika tuvastamise vahele jääb piisavalt pikk aeg, et allika tuvastamine muutub võimatuks.

Eelnevast võib järeldada probleemi, mis tekib häirete sagedusest tingitud rutiini ja eelmainitud reageerimisaja pikkusega. Küsitluse tulemusel selgus, et häireid aktiveerub piiripunktides ametnike hinnangul tihti. Nende seas nii kiirgusallika legaalse transpordi häired, loodusliku materjali transpordist tulenevad häired kui ka valehäired. Ametnikel võib rutiinist tulenevalt tekkida valearvamus, kui aktiveerub seiresüsteemi poolt registreeritud kiirgushäire. Võib jääda mulje, et tegu on legaalse transpordi poolt aktiveeritud häirega või valehäirega. Kui häire aktiveerub piiripunkti tsoonist väljumisel ja ametnikel jääb mulje, et objekti kontrollima ei jõuta, jääb häirele reageerimata ning kiirgusallikas kontrollimata.

Järgmise probleemkohana selgub küsitluse tulemusi analüüsides nõrga radioaktiivsusega häire aktiveerumine (Küsitletav 1). Seiresüsteemis aktiveerunud kiirgushäire peale reageerivad ametnikud peavad tuvastama kiirgusallika, kuid kui allikas kiirgab nõrgalt, on tõenäosus, et isikukaitsevahendid ei tuvasta ametniku ümbruses kiirgusvälja. Lisaks võib tekkida olukord, kus ka kiirgusmõõturid ei tuvasta kiirgusallika asukohta. Tekkinud olukorras võib ametnikel jääda valearusaam häire tõekspidavusest ning see võidakse kokkuvõttes arvestada

valehäirena. Seega võivad nõrgalt kiirgavad või hästi kiirguse leviku eest varjatud kiirgusallikad täiendavasse kontrolli mitte sattuda.

Küsitluse tulemuste analüüsimisel selgus, et Tallinna Vanasadamas ja Paldiski Põhja- ning Lõunasadamades puuduvad kiirgusväravad (Küsitletav 2). Arvestades asjaolu, et Paldiski sadamate puhul toimub peamine laevaliiklus Euroopa Liidu liikmesriikide vahel, ei toimu seal ka pidevat tollikontrolli sõidukite, kaupade ja isikute üle. Samuti puuduvad kiirgusväravad ka Euroopa Liidu sisepiiridel, ehk Eesti puhul lõunapiiril. Need asjaolud võimaldavad radioaktiivse kauba liidusisest illegaalset transportimist piiridel ilma kauba füüsilise kontrollita piiripunktis.

Üheks tollikontrolliga kaasnevaks puudujäägiks on asjaolu, et piiripunktides, kus puuduvad kiirgusväravad või ei ole need rikke tõttu töökorras, ei kanna tolliametnikud tööülesandeid täites endaga kaasas kiirguspeilereid ega kiirgustaseme käsimeetmeid. Kiirguse avastamise seadmetest on kirjutatud peatükis 1.2 (vt lk 16-17). Eelnimetatud juhtudel jääb võimalik radioaktiivne kaup või materjal avastamata. Lisaks sellele on oluline fakt, et alfa ja beeta kiirguse kontroll on raskendatud ning seda võivad ära kasutada nii eraisikud kui ka riiklikud eriteenistused, pääsedes tollikontrollist ilma radioaktiivse materjali avastamiseta. Samal ajal on kiirgusallikas endiselt ohuks kõigile piiripunktis viibivatele isikutele ja ümbritsevale keskkonnale, kuna kiirguse deterministlikud ja tõenäosuslikud mõjud säilivad.

Kõik eelnimetatud probleemid ei hõlma tollikontrolli teostamise vaatest ainult illegaalse veo aspekte. Radioaktiivse materjali legaalse veo puhul, kui materjali saabumine piiripunkti on eelnevalt teada, tuleb rakendada ohutuse nõudeid ning kasutusele võtta vastavad meetmed aine eraldamiseks ümbritsevast keskkonnast. Sama kehtib ka transpordikonteinerite puhul, kui radioaktiivne materjal on transpordianuma sisse nõuetekohaselt pakendatud ning anum on ka nõuete kohaselt märgistatud. Transpordile esitatavad nõuded märgistuse kohalt on kirjeldatud alapeatükis 1.2 (vt lk 14-16), kus on välja toodud IAEA poolt kehtestatud nõuded.

Kokkuvõtvalt näevad küsitletud probleemidena inimressursi puudust, kiirgusväravate asetust piiripunktis, häiretele reageerimise keerukust ning kiirgusallika ohtlikkust ümbritsevale keskkonnale. Lisaks ei tohiks kiirgusohutuse

tagamiseks jääda lootma ainult seiresüsteemidele. Turvaliseks tollikontrolli läbiviimiseks nii sõidukite kui isikute on oluline kanda kaasas isikukaitsevahendeid. Vahetust alustades on vaja kontrollida seadmete korrasolekut ning teha kiirelt kätte saadavaks ka mõõtmisseadmed, et häirele reageerimine ei hakkaks ajaliselt venima.

Autor soovib edaspidises töökorralduses jälgida vahetuse vanematel ametnike jaotust tollikontrollide tegemisel. Arvestades asjaolu, et kõik Maksu- ja Tolliameti ametnikud, kes teevad tollikontrolle ei ole saanud kiirgusohutuse alast koolitust, peavad vahetuse vanemad arvestama tööülesannete planeerimisel ja töö koordineerimisel isikute jaotust. Vältida tuleb juhtumeid, kus kontrolli teevad koos ametnikud, kelle seas ei ole kiirgusohutuse-alast koolitust saanud ametnikku, kuna neil puuduvad teadmised kiirgusallika korrektsest ja ohutust käsitlemisest.

Töötajate ohutuse tagamiseks tuleb uutele ametnikele korraldada esimesel võimalusel kiirgusohutuse koolitused, mille tulemusel õpivad ametnikud kiirgusallikate tuvastamise süsteeme ning tegevuskäiku. Enne koolitust ei ole ametnikul piisavaid teadmisi kiireks reageerimiseks ohuolukorrale. Lisaks tuleb täiendõppe käigus anda koolituse piiripunkti põhiselt. Täiendõppe viimine igasse piiripunkti loob võimaluse igal ametnikul harjutada kiirgushäiretele nõuetekohast reageerimist oma töökohas, mis tagaks efektiivsema tegutsemise häireolukorras.

Käesolev töö ei analüüsi põhjalikult radioaktiivsete kaupade kontrolli ja seiret Eesti lõunapiiril. Sellest tulenevalt soovib autor edaspidi täiendavalt uurida Euroopa Liidu sisepiiride kiirgusseire võimalusi ja vajadusi. Lisaks ka radioaktiivsete kaupade varguseid Euroopa Liidu territooriumil ning selliste kaupade liikumist läbi tollipunktide.

KOKKUVÕTE

Maksu- ja Tolliameti töökeskkonda on viimasel ajal muutnud peamiselt nii e-kaubanduse globaalne laienemine, kui ka terrorismi ja organiseeritud kuritegevuse roll. Kaupade ja isikute piiriülese liikumise kontrolli üle on seetõttu rakendatud erinevaid meetmeid, millest üks on radioaktiivsete kaupade avastamise ja kontrolli ohutu läbiviimise kord.

Lõputöö teema on aktuaalne, kuna Eestil lasub Euroopa Liidu ääriiugina suurem vastutus Euroopa Liitu siseneva kauba kontrollis. Eriti suur vastutus on just maantee kaudu siseneva kauba osas, mille peamine liiklus käib läbi maantee-piiripunktide Narva, Koidula ja Luhamaa piiripunktides.

Lisaks tuleneb teema aktuaalsus Siseministeeriumi arengukavast „Siseturvalisuse arengukava 2015-2020“, mille eesmärkidesse üheks panustajaks on määratud ka Maksu- ja Tolliamet (Siseministeerium, 2015, lk 86-87). Tolli valdkonna areng on sisse kirjutatud ka Maksu- ja Tolliameti arengukavasse. Muuhulgas on ühe tegevusena ette nähtud ka ühiskonna turvalisusega seotud riskide vähendamine läbi keelatud kauba leviku ja salaturu toimimise tõkestamise (Maksu- ja Tolliamet, 2019, lk 16).

Lõputöö uurimisprobleemina püstitati küsimus, millised ohud kaasnevad Maksu- ja Tolliametis piiril töötavate ametnike jaoks radioaktiivsete kaupade avastamisel ja kontrollimisel? Lähtuvalt uurimisprobleemist oli lõputöö eesmärgiks välja selgitada radioaktiivse kauba legaalse ja illegaalse veo ohud ametniku töös.

Esimeseks uurimisülesandeks oli analüüsida radioaktiivse kauba olemust ning ohtusid inimesele ja ümbritsevale keskkonnale. Radioaktiivse materjali poolt eritav kiirgus on DNA jaoks mutageense toimega, ehk pikemal kokkupuutel kiirgusega võivad inimorganismis toimuda pöördumatud kahjustused. Radioaktiivne kaup ning kiirgusallikad on vale käsitlemise meetodi korral lisaks inimorganismile ohtlikud ka ümbritsevale keskkonnale, jättes maha radiatsiooni reostust.

Teiseks uurimisülesandeks oli analüüsida Maksu- ja Tolliameti praktikat radioaktiivsete kaupade käsitlemises ning probleeme radioaktiivsete kaupade seires. Maksu- ja Tolliametil on 2010. aastast välja töötatud tegevusjuhend radioaktiivse salakauba avastamisel. Sellest juhendist lähtutakse piiripunktides radioaktiivsete kaupade tollikontrolli teostamisel. Lisaks ametkondlikule juhendile on erinevatel ameti poolt kasutatavatel territooriumitel kehtestatud ka erikorrad ja täpsustatud juhendid, vastavalt territooriumi spetsiifilisele ülesehitusele ning töökorraldusele.

Radioaktiivsete kaupade seires töid küsitluses osalenud ametnikud välja probleemid, mis enamjaolt on seotud inimressursiga ja inimfaktoriga radioaktiivsete kaupade kontrollis ning seadmete asukohast tulenevad probleemid, mis raskendavad tollikontrolli puhul radioaktiivsete kaupade järelevalvet.

Kolmandaks uurimisülesandeks oli analüüsida legaalse kaubandusega soetud kiirgushäireid piiripunktides. Arvestades juhtumeid, kus kiirgushäire on piiripunktis aktiveerunud, on tegu olnud kas looduslikest materjalidest tulenevate häiretega, legaalse transpordi poolt aktiveeritud häiretega või valehäiretega. Teada olevaid illegaalse transpordi juhtumeid analüüsi tulemusel ei tuvastatud. Siinkohal tuleb arvestada ka seireseadmete suutlikkusega tuvastada erinevat tüüpi radioaktiivsust.

Lõputöö eesmärk sai täies mahus täidetud ning uurimisküsimustele leiti vastused. Edaspidi soovitatakse täiendavalt uurida radioaktiivsete kaupade varguseid ning Euroopa Liidu sisepiiride kiirgusseire võimalusi ja vajadusi.

SUMMARY

The title of this thesis is “The dangers and possibilities of transporting radioactive materials on the Estonian border“. The thesis is written in Estonian and consists of 45 pages. 27 sources have been used and referred to in the text.

The thesis is relevant, because Estonia – a country on the external border of the European Union - has a bigger responsibility when it comes to monitoring all goods that enter the EU. In addition, according to a development plan written by the Ministry of Internal Affairs called “The Development Plan of Internal Security 2015 – 2020“, the Tax and Customs Board has been appointed as a contributor in fighting against serious organized crime.

The main aim of this thesis is to find out the different dangers for Customs officers when dealing with the legal and illegal transportation of radioactive goods on the border. To accomplish these tasks, qualitative research method was used.

The main problems of finding and checking radioactive goods are related to shortages in human resources, the human factor and also the locations of different monitoring devices, which make it harder for Customs officers to conduct supervision over radioactive goods.

The possible solutions suggested for said issues were better training of Customs officers in radiation safety and the constant use of personal protective equipment when conducting checks on the border.

VIIDATUD ALLIKATE LOETELU

Cuttler, J. M., 2007. What Becomes of Nuclear Risk Assessment In Light of Radiation Hormesis?. *Dose-Response*, 5(1), pp. 80-90.

Cuttler, J. M., Pollycove, M., 2009. Nuclear energy and health. *Dose-Response*, 7(1), pp. 52-89.

EDP Sciences, 2018. *Alpha Rays in Matter* [Võrgumaterjal] Leitav: http://www.radioactivity.eu.com/site/pages/Alpha_Rays_Matter.htm [Kasutatud 04.01.2019]

EDP Sciences, 2018. *Beta Rays in Matter* [Võrgumaterjal] Leitav: http://www.radioactivity.eu.com/site/pages/Beta_Rays_Matter.htm [Kasutatud 04.01.2019]

EDP Sciences, 2018. *Gamma Rays in Matter* [Võrgumaterjal] Leitav: http://www.radioactivity.eu.com/site/pages/Gamma_Matter.htm [Kasutatud 04.01.2019]

Elmane-Helmane, K., Ketners, K., 2012. Intergrated Customs Control Management in Latvia: Lessons Learned. *Economics and Management*, 17(2), pp. 528- 534.

Euroopa Komisjon, 2012. *Radioaktiivsed ained, tervishoid ja tööhutus*. [Võrgumaterjal] Leitav: http://ec.europa.eu/taxation_customs/dds2/SAMANCTA/ET/Safety/RadioactiveSubstances_ET.htm [Kasutatud 11.01.2019]

Euroopa Parlament ja Nõukogu, 2013. *Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrus (EU) nr 952/2013 9. oktoober 2013, millega kehtestatakse liidu tolliseadustik. Määrus. ELT L 269, 10.10.2013* [Võrgumaterjal] Leitav: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:02013R0952-20190515&qid=1564563518524&from=ET> [Kasutatud 26.01.2020]

Gopinath, D. V., 2007. Radiation effects, nuclear energy and comparative risks. *Current Science*, 93(9), pp. 1230-1248.

- Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P., 2004. *Uuri ja Kirjuta*. Tallinn: Medicina.
- IAEA, 2002. *Detection of radioactive materials at borders*. [Võrgumaterjal] Leitav: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/te_1312_web.pdf [Kasutatud 16.01.2019]
- IAEA, 2015. *Security of Nuclear Material in Transport*. [Võrgumaterjal] https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1686_web.pdf [Kasutatud 16.01.2019]
- Kienzler, B., Geckeis, H., 2018. Radioactive wastes and disposal options. *EPJ Web of Conferences*, 189, pp. 1-21.
- Kiirgusseadus* (2016) RT I, 21.12.2019, 10.
- Laurinavicius, A., 2018. Administrative discretion assumptions in developing customs logistics. *Intellectual Economics*, 12(1), pp. 34-36.
- Lawrence, J.H. & Lawrence, E.O., 1936. The Biological Action of Neutron Rays. *Proceeding of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 22(2), pp. 124-133.
- Ma, X., Xing, Y. & Lu, J., 2018. Causation Analysis of Hazardous Material Road Transportation Accidents by Bayesian Network Using Genie. *Journal of Advanced Transportation*, 2018 pp. 1-12.
- Maksu- ja Tolliamet, 2010. *Tegevusjuhend radioaktiivse salakauba avastamisel. Tegevusjuhend*.
- Maksu- ja Tolliamet, 2017. *Maksu- ja Tolliameti arengukava 2017-2020*. [Võrgumaterjal] Leitav: https://www.emta.ee/sites/default/files/kontaktid-ja-ametist/ameti-struktuur-ulesanded-strateegia/strateegia/20170608_mta_strateegia_dokument_2017-2020.pdf. [Kasutatud 15.12.2018]
- Maksu- ja Tolliamet, 2019. *Maksu- ja Tolliameti arengukava 2019*. [Võrgumaterjal] Leitav: https://www.emta.ee/sites/default/files/kontaktid-ja-ametist/ameti-struktuur-ulesanded-strateegia/strateegia/arengukava_2019_loplik.pdf [Kasutatud 26.01.2020]

Miyahara, N., Kokubo, T., Hara, Y., Yamada, A., Koike, T. & Arai, Y., 2016. Evaluation of X-ray doses and their corresponding biological effects on experimental animals in cone-beam micro-CT scans (R-mCT2). *Radiological Physics and Technology*, 9, pp. 60-68.

National Nuclear Security Administration, 2013. *Training Reference Manual. SLD Training. Koolitusmaterjal.*

Shibamoto, Y., Kamei, Y., Kamei, K., Tsuchiya, T. & Aoyama, N., 2017. Continuous Low-Dose-Rate Irradiation Promotes Growth of Silkworms. *Dose-Response*, 15(4), pp. 1-4.

Siseministeerium, 2015. *Siseturvalisuse arengukava 2015-2020*. [Võrgumaterjal] Leitav:

https://www.siseministeerium.ee/sites/default/files/dokumendid/Arengukavad/siseturvalisuse_arengukava_2015-2020_kodulehele.pdf. [Kasutatud 15.12.2018]

Tartu Ülikooli Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Teadus- ja Koolituskeskus, 2000. *Lühidalt kiirgusest*. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://www.ut.ee/BM/kiirgusest/kl13.htm> [Kasutatud 14.01.2019]

Tolliseadus (2017) RT I, 13.03.2019, 170.

Wang, Z., Zhao, L., Cao, N., Yu, M. & Chen, M., 2018. The route choice of hazardous material transportation with value-at-risk model using chance measure in uncertain environments. *Advances in Mechanical Engineering*, 10(2), pp. 1-13.

Lisa 1. Küsitluse ankeet

1. Piiripunkt / üksus.
2. Milliseid isikukaitsevahendeid kasutatakse radioaktiivsete kaupadega tegelemisel Teie piiripunktis? (võimalusel nimetage ka seadme mudel)
3. Kui kättesaadavad on isikukaitsevahendid ametnikele ja kas ametnikud on saanud nende kasutamiseks koolitust?
4. Kas ametnikel on kiirguspeilerid pidevalt kaasas?
5. Millised kiirgusseire seadmed on kasutusel Teie piiripunktis?
6. Milliseid seadmeid kasutavad ametnikud kiirgustaseme mõõtmiseks? (võimalusel nimetage ka seadme mudel)
7. Milline tegevuskäik järgneb radioaktiivse saadetise/kauba sattumisel piiripunkti?
8. Kui palju on protsentuaalselt Teie piiripunktis ametnikke, kes ei ole saanud kiirgusohutusosalast koolitust?
9. Milliseid tegevusi on olnud Teie piiripunktis seoses kiirguskontrolli väljaõppega?
10. Kui palju toimub kiirgushäireid aasta jooksul keskmiselt ning kui palju häireid on seotud illegaalse transpordiga?
11. Milliseid probleeme näete Teie radioaktiivsete kaupade seires (ja ka nende kaupade kontrollis) Teie piiripunktis?
12. Milliseid probleeme näete Teie radioaktiivsete kaupade seires (ja ka nende kaupade kontrollis) Teie piiripunktis?