**Skaidrojošā informācija materiālam vidusskolas skolēniem un skolotājiem par radiācijas drošību un jonizējošā starojuma avotiem Latvijā**

**(2024. gada septembris)**

Zemāk minētie punkti skaidro prezentācijas saturu un katrs no tiem atbilst prezentācijas slaidu numerācijai:

1. Šāds mācību stundas materiāls skolēniem un skolotājiem sagatavots, lai iepazīstinātu ar radiācijas pielietojumiem Latvijā. Ķīmijā un fizikā jau tiek apgūta mācību viela par radiāciju, jonizējošo starojumu, arī dažādiem radiācijas avotiem – dabiskiem un mākslīgiem. Šeit sniegta informācija vairāk par reālo pieredzi un to, kur Latvijā var sastapties ar radiāciju.
2. Prezentācijā sagatavota informācija par to, kur sastopama radiācija; par aizsardzības pamatprincipiem, kas visiem jāzina; par jonizējošā starojuma avotu pielietojumu; par radona gāzi, kas ir dabisks starojuma avots, bet var radīt draudus, ja uzkrājas slikti vēdinātās telpās, piemēram, mājās vai arī skolā. Par radiācijas avārijām un to, kā valsts iestādes ir gatavas šādām avārijām. Par Valsts vides dienesta Radiācijas drošības centru, kas uzrauga visus jonizējošā starojuma avotu lietotājus un veic arī citas funkcijas tieši sabiedrības aizsardzībai. Noslēgumā arī par to, kur var atrast vairāk informācijas un ikdienā sekot līdzi Radiācijas drošības centra aktivitātēm.
3. Radiācijas drošību ir svarīgi uzraudzīt un kontrolēt, lai nodrošinātu cilvēku un arī vides aizsardzību no kaitīgās ietekmes, ko var radīt jonizējošais starojums. Starptautiski tiek izdalītas trīs dažādas apstarošanas situācijas. Radiācijas drošības centram ir pienākumi un uzdevumi visās šajās situācijās.
   * Plānotā apstarošana to arī nozīmē, ka tiek veiktas plānotas darbības ar jonizējošā starojuma avotiem – tiek sagatavoti aizsardzības pasākumi, saņemta Radiācijas drošības centra licence un Radiācijas drošības centrs šos uzņēmumus uzrauga inspekciju jeb pārbaužu laikā. Jonizējošā starojuma avotus lieto dažādiem mērķiem.
   * Esošā apstarošana ir piemēram no dabiskiem radiācijas avotiem kā radona gāze vai radionuklīdiem būvmateriālos, pārtikas produktos. Esošā apstarošana būtu arī vēsturiski ar radiāciju piesārņotu vietu uzraudzība, bet Latvijā šādu objektu nav.
   * Avāriju apstarošana savukārt var būt radiācijas avārijas laikā no radioaktīviem avotiem, ko lieto vai kas atrodas Latvijā, vai arī pārrobežu avārijas situācijā no citu valstu objektiem – vairāk tas domāts tieši no atomelektrostacijām kaimiņvalstīs.
4. Šeit pieejama infografika par to, kur Latvijā iespējams sastapties ar radiāciju. Jāatceras, ka radiācija ir mums visapkārt, ir dabiskais starojums gan no kosmosa, gan no cilvēka paša, piemēram, kaulos esošā kālija K-40 radionuklīda. Tāpat ir mākslīgie radiācijas avoti, ko izmanto to īpašību dēļ. Visiem iedzīvotājiem, arī skolēniem kā sabiedrības daļai, ir svarīgi izprast radiācijas riskus un zināt, kā rīkoties. Tādēļ aicinām iepazīties ar Radiācijas drošības centra izplatīto informāciju. Savukārt atbildīgās iestādes nodrošina pasākumus un sadarbojas, lai aizsargātu iedzīvotājus un vidi no radiācijas ietekmes!
5. Vai varat nosaukt kādus principus aizsardzībai no radiācijas?
6. Svarīgi atcerēties trīs galvenos aizsardzības pamatprincipus, kas samazina saņemto jonizējošā starojuma dozu.
   * Laiks – ierobežojot uzturēšanās laiku jonizējošā starojuma avota tuvumā, doza samazinās tieši proporcionāli pavadītajam laikam.
   * Attālums – palielinoties attālumam no jonizējošā starojuma avota, samazinās dozas jauda, tātad arī saņemtā doza. Dozas jauda samazinās kā attāluma kvadrāts – attālinoties no avota divas reizes tālāk, doza samazinās četras reizes.
   * Ekranēšana – ja starp jonizējošā starojuma avotu un personu ir aizsargbarjera, tad persona saņem mazāku dozu. Materiāls samazina dozas jaudu atkarībā no biezuma, blīvuma un materiāla veida. Katram materiālam ir raksturīgs starojuma novājināšanas koeficients.
7. Darbā ar radiācijas avotiem izmanto aizsarglīdzekļus kā piemēram papildus barjeras, kas var būt arī pārvietojamas. Attēlā var redzēt, kā ar dažādiem materiāliem var aizsargāties no dažāda veida starojuma. Piemēram, alfa daļiņas var apturēt ar papīra lapas biezumu, gamma starojumu aptur ar svina materiālu.

Aizsarglīdzekļi pasargā organismu no ārēja apstarojuma iedarbības vai radioaktīvo vielu iekļūšanas organismā. Aizsarglīdzekļu materiālu jāizvēlas atkarībā no iespējamā starojuma veida un tā enerģijas. Lai aizsargātos no apstarojuma ar alfa daļiņām, nedrīkst atrasties tuvāk par 9-11 cm no starojuma avota; no ārējā apstarojuma ar alfa daļiņām pilnīgi pasargā apģērbs un cimdi. Strādājot ar beta daļiņām, visi darbi jāveic speciālos skapjos vai aiz barjeras ar atbilstošu biezumu; par aizsargmateriālu var izmantot organisko stiklu. Pret neitronu un protonu starojumu lieto materiālus, kuru sastāvā ir ūdeņradis, piemēram, ūdens, parafīns, organiskais stikls. Aizsardzībai pret gamma starojumu un rentgenstarojumu lieto materiālus ar lielu blīvumu - svinu, volframu, svina stiklu, betonu, ķieģeļus. Izmantotie ķīmiskie elementi – svins, volframs, bismuts, alva, antimonijs, bārijs.

1. Tāpat aizsarglīdzekļi var būt tādi, ko darbinieks var uzvilkt mugurā – priekšauts, svārki, apkakle no svina materiāla, piemēram, svina gumijas. Arī brilles ir ar svina stiklu. Aizsarglīdzekļus atsevišķos gadījumos izmanto arī pacientu aizsardzībai, lai neapstarotu tos orgānus, kuru attēlu nav nepieciešams iegūt. Jāņem vērā, ka svina – gumijas aizsarglīdzeklis ir diezgan smags un darbiniekiem, kuri tos lieto, var būt nepieciešams to valkāt vairākas stundas (piemēram, operācija var ilgt vairākas stundas).

Personāla un pacientu aizsardzībai lieto blīva materiāla (svins vai materiāli, kas satur svinu, piem., svina stikls, svina gumija) aizsargsienas, aizslietņus, aizsargstiklus, priekšautus, cimdus. Aizsardzības efektivitāti regulāri pārbauda ar dozimetriskiem mērījumiem. Joprojām populārākie ir svina oksīda kompozītmateriāli, taču lieto arī bismuta oksīda u.c. kompozītmateriālus. Izmantojot kompozītmateriālus, mērķis ir nodrošināt aizsardzību pret radiāciju kā izgatavojot aizsarglīdzekli no «tīra» svina, bet vienlaikus panākt, ka aizsarglīdzeklis ir vieglāks.

Problēmas ar “vieglajiem materiāliem” - ķīmiskajiem elementiem ar zemāku atommasu var būt problēma. Ja šos materiālus apstaro ar diagnostikā izmantotajām enerģijām, tiek radīts sekundārais radiācijas starojums (it kā mazs starojums, bet pastāv risks palielināt darbinieka dozu). Tāpēc tendence pašlaik ir neizmantot materiālus tikai no viena ķīmiskā elementa (bezsvina materiāliem), bet no kompozītmateriāliem, kas sastāv no vieglāka un smagāka elementa un smagākais elements ir tajā daļā, kur ir tuvāk ķermenim (ādai).

Aizsarglīdzekļus kategorizē, ņemot vērā to svina ekvivalentu. Gamma un rentgena starojuma caurlaidība svina aizsarglīdzekļiem: 0,25 mm Pb – 6-12 % 0,35 mm Pb – 3-6 % 0,5 mm Pb – 1-3 % 0,75 mm Pb – mazāk kā 1 %. Jāpiemin, ka svina ekvivalentam nav lineāras sakarības – 0,5 mm Pb neaizturēs divreiz vairāk radiācijas kā 0,25 mm Pb.

1. Tālāk par jonizējošā starojuma avotiem, kurus lieto Latvijā. Attēlā redzams gan radioaktīvs avots rūpniecībā, gan radioaktīvo vielu nesaturošs jonizējošā starojuma avots medicīnā, pēdējā bildē arī netālu esošas valsts - Somijas - atomelektrostacija.
2. Visvairāk rentgeniekārtas tiek izmantotas tieši zobārstniecībā, lai iegūtu viena vai vairāku zobu rentgenattēlu. Ekspozīcijas laiks, tātad cik ilgi šāda iekārta apstaro pacientu, ir ļoti mazs no 0,01 līdz 1 sekundei. Latvijā izmanto arī jaunākas tehnoloģijas, kas paredzētas pat sejas žokļu trīsdimensiju datortomogrāfijas attēla iegūšanai. Tādus rentgenattēlus izmanto jau, piemēram, ķirurģijā. Attēlā var redzēt iekārtu piemērus.
3. Citos sarežģītākos medicīnas pielietojumos izmanto datortomogrāfijas, mamogrāfijas, operāciju zāles, angiogrāfijas rentgeniekārtas, lai diagnosticētu cilvēka veselības problēmas. Ir arī tādas diagnosticēšanas metodes, kurās neizmanto jonizējošo starojumu, piemēram, ultrasonogrāfija un magnētiskā rezonanse.

Magnētiskā rezonanse ir diagnostikas metode, kuras mērķis ir identificēt patoloģiskas un fizioloģiskas izmaiņas audos un iekšējos orgānos, kur ķermeņa struktūru attēlu iegūšanai tiek izmantots magnētiskais lauks un radioviļņi. Atšķirībā no rentgenogrāfijas un arī datortomogrāfijas, kurā pacients tiek pakļauts rentgena starojumam, magnētiskās rezonanses tomogrāfijas priekšrocība ir tā, ka pacients tiek ievietots magnētiskajā laukā, kur izmeklēšanas veikšanai tiek lietots augstas frekvences radio impulss.

Ultrasonogrāfija ir izmeklēšanas metode, kurā pacienta orgānu vai ķermeņa daļu attēlu vai uzņēmumu iegūšanai izmanto ultraskaņas viļņus. Šo izmeklējumu izmanto, lai iegūtu vairāk informācijas par pacienta audiem un orgāniem, iegūtu priekšstatu par to formu, kontūrām, izmēriem un struktūru, kā arī citiem aspektiem.

1. Savukārt cilvēka ārstēšanā arī izmanto jonizējošo starojumu, piemēram, radioterapijā un kodolmedicīnā, lai apstarotu audzēju un to iznīcinātu. Latvijā radioterapijā lineāros paātrinātājus lieto lielākajās slimnīcās. Rīgas Austrumu klīniskajā universitātes slimnīcā izmanto arī radioaktīvu irīdija Ir-192 avotu, šādu ārstēšanu sauc par brahiterapiju. Paula Stradiņa klīniskajā universitātes slimnīcā savukārt nesen uzsāka izmantot rutēnija Ru-106 radioaktīvu avotu implantus acs audzēju apstarošanai un ārstēšanai. Radioaktīvus preparātus šķidrā veidā lieto kodolmedicīnā gan diagnostiskiem, gan ārstēšanas nolūkiem.
2. Latvijā sabiedrība lielākoties zina par jonizējošā starojuma pielietojumiem cilvēku medicīnā, bet jāatceras, ka rentgeniekārtas izmanto arī dzīvnieku diagnozes noteikšanai. Latvijā lieto gan rokā turamas, pārnēsājamas rentgeniekārtas, ar ko var doties izbraukumos, piemēram, uz fermu, gan stacionārās, vetārsta klīnikā uzstādītas iekārtas. Dzīvnieka rentgenattēla uzņemšanas laikā ir svarīgi, lai dzīvnieks nekustētos un neizbojātu attēlu – attēls ir nepieciešams, lai tajā novērtētu informāciju. Tādēļ dzīvniekiem iedod sedatīvus līdzekļus, dzīvnieku imobilizē vai pietur ar rokām. Latvijā veterinārmedicīnā lieto arī zobārstniecības rentgeniekārtas tieši dzīvnieku zobu rentgenattēlu uzņemšanai, tāpat ir dažas operāciju zāles rentgeniekārtas un datortomogrāfijas iekārtas dzīvnieku izmeklējumiem.
3. Rentgena priekšrocības tiek izmantotas arī bagāžas un kravu kontrolē, kur nepieciešams saskatīt, vai bagāžā, kravā, automašīnā nav paslēpti kādi priekšmeti. Tāpēc lidostā, uz robežas vai citās iestādēs, piemēram, Saeimā, izmanto bagāžas kontroles rentgeniekārtas, lai caurskatītu apmeklētāju somas. Ja nepieciešams caurskatīt automašīnu vai pat vilcienu, nepieciešama lielāka jauda un to var panākt ar lineāro paātrinātāju. Tas gan ir citādāks nekā cilvēku ārstēšanā radioterapijā lietotais paātrinātājs.
4. Arī kvalitātes kontroles nolūkos dažādos rūpniecības un ražošanas uzņēmumos uzņem rentgenattēlus, lai tajos viegli pamanītu, vai produkcijā nav kādi piemaisījumi, svešķermeņi. Tādas rentgeniekārtas arī Latvijā tiek vai iepriekš ir lietotas vistas fileju, saldētu ogu, čipsu produkcijas kontrolē. Rentgenattēla uzņemšana kvalitātes kontroles procesā nekādā veidā neietekmē pārbaudāmos objektus, tie nekļūst radioaktīvi, tāpēc nav iedzīvotājiem jāsatraucas un var droši lietot pārtiku uzturā.
5. Savukārt lielāku un nopietnāku objektu pārbaudē izmanto jaudīgākas rentgeniekārtas. Nesagraujošā testēšana jeb defektoskopija ir metode materiālu pārbaudei, kad svarīgi pārliecināties, ka materiālos nav bojājumu. Tas nepieciešams, piemēram, ceļu vai ēku būvniecībā vai citu konstrukciju pārbaudē. Rentgendefektoskopijas iekārtas ir ar lielu jaudu un spriegumu, lai starojums varētu izspiesties cauri priekšmetam un radīt attēlu.
6. Latvijā mazāk nekā 30 uzņēmumi lieto radioaktīvus avotus, līdz ar to arī pašu radioaktīvo avotu skaits nav liels. Radioaktīvus avotus mēdz arī aizstāt ar alternatīvām un drošākām tehnoloģijām, piemēram, Valsts asinsdonoru centra asins paraugu apstarošanā izmantotais cēzija Cs-137 radioaktīvais avots tika aizstāts ar rentgeniekārtu. Radioaktīvus avotus lieto medicīnā – brahiterapijā un kodolmedicīnā, iekārtu kalibrēšanā un pārbaudēs, kā arī rūpniecībā. Pielietojumi rūpniecībā ir, piemēram, līmeņrāžos, blīvuma, biezuma, piepildījuma mēriekārtās (te var pieminēt alusdarītavas, kam nepieciešams mērīt pudeļu piepildījuma līmeni). Lielākā daļa gan ir tieši kontrolavoti, kas paredzēti kalibrēšanai vai iekārtu pārbaudēm.

Latvijā ir 3 augstas radioaktivitātes avoti – pieminētajā Rīgas Austrumu klīniskajā universitātes slimnīcā cilvēku ārstēšanā izmanto irīdija Ir-192 avotu, VSIA „Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” sekundārā standarta kalibrēšanas laboratorijā cēzija Cs-137 avotu, kā arī Inčukalna gāzes krātuvē izmanto amerīcija Am-241 avotu, lai noteiktu gāzes piepildījuma līmeni urbumos.

1. Nozīmīgākais operators, kas veic darbības ar radioaktīviem avotiem, ir VSIA „Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs”, kurš apsaimnieko divus valsts nozīmes starojuma objektus - Salaspils kodolreaktoru un radioaktīvo atkritumu glabātavu «Radons». Salaspils kodolreaktors savu darbību beidza 1998.gadā. Darbības laikā tika izmantota kodoldegviela ar augsti bagātinātu urānu. 2005.gadā svaigā jeb nelietotā kodoldegviela tika atriezta Krievijas Federācijai, savukārt lietotā kodoldegviela, kas ir daudz bīstamāka, tika atgriezta Krievijas Federācijai 2008.gadā. Pašreiz reaktors atrodas likvidēšanas stadijā. VIRTUĀLĀ TŪRE!
2. Radioaktīvo atkritumu glabātava «Radons» atrodas netālu no Baldones. Darbība uzsākta 1962.gadā, vienlaikus ar Salaspils kodolreaktora darbību. Kopumā ir septiņas radioaktīvo atkritumu tvertnes, no kurām ekspluatācijā atrodas viena tvertne 1200 kubikmetru apjomā. Plānota arī jauna 8.tvertne, lai varētu nodrošināt Salaspils reaktora likvidēšanas atkritumu apglabāšanu, kā arī rezervi turpmākajam laikam.

Ievērojot, ka Latvijā ir neliels skaits operatoru, kuri rada radioaktīvos atkritumus, tad gadā rodas neliels radioaktīvo atkritumu apjoms – apmēram 1 kubikmetrs. Radioaktīvi atkritumi ir, piemēram, radioaktīvie avoti, kad tie vairs nav nepieciešami vai neder lietošanai konkrētajam mērķim. Tāpat radioaktīvi atkritumi rodas radioaktīvo avotu lietošanas procesā, piemēram, tiek radioaktīvi nosmērēti citi priekšmeti. Medicīnā, rodas īsi dzīvojoši radioaktīvie atkritumi no kodolmedicīnā izmatojamiem preparātiem. Šāda veida atkritumi tiek noteiktu laiku glabāti līdz radioaktivitāte ir samazinājusies un tad nodoti sadzīves atkritumos.

Radioaktīvi atkritumi ir klasificējami pēc to radioaktivitātes un Latvijā, piemēram, augstas radioaktivitātes atkritumu nav. Glabātavā „Radons” tiek apglabāti zemas radioaktivitātes radioaktīvie atkritumi, vidējas radioaktivitātes radioaktīvie atkritumi tiek glabāti ilgtermiņā, kamēr tiks atrasts apglabāšanai piemērots risinājums. Salaspils kodolreaktora likvidēšanas rezultātā radītie radioaktīvie atkritumi būs lielākais apjoms glabātavā “Radons”.

1. Galvenie radioaktīvo avotu transportēšanas veidi Latvijā ir medicīniski radiofarmaceitisko preparātu un brahiterapijas avotu transports no lidostas uz ārstniecības iestādēm, kā arī radioaktīvo kontrolavotu transportēšana no lidostas uz uzņēmumu. Transportēšanas pakalpojumus sniedz tikai daži autopārvadātāji. Viens no pārvadātājiem ir Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, kas galvenokārt nodrošina radioaktīvo atkritumu pārvadāšanu. Licencēti arī vairāki Latvijas aviopārvadātāji. Savukārt radioaktīvo avotu tranzīts caur Latvijas teritoriju notiek ļoti reti.
2. Atsevišķi jāpiemin nezināmas izcelsmes radioaktīvie avoti, kuri tiek konstatēti pēc iedzīvotāju vai institūciju iesniegumiem, kā arī uz valsts robežas. Saņemot ziņojumu par atrasto iespējami radioaktīvu avotu, Radiācijas drošības centrs veic pārbaudi notikuma vietā un nepieciešamības gadījumā organizē avota nodošanu radioaktīvo atkritumu glabātavā “Radons”. Vidēji gadā apmēram 8 gadījumos tiek konstatēti radioaktīvie materiāli, lai arī to radioaktivitāte nav liela.

Attēlā kreisajā pusē var redzēt 2015.gadā Rīgā atrasto vēsturisko konteineri, kas satur cēzija Cs-137 avotu, gamma starojuma dozas jaudas līmenis uz aizsargkonteinera virsmas bija līdz 3,9 μSv/h. Šādus avotus izmanto kā līmeņrāžus.

Tāpat regulāri tiek atrasti dūmu detektori, kas satur plutonija Pu-239 avotus. Piemēram, šajā gadījumā 2020.gadā tika saņemts ziņojums, ka pie ēkas Rīgā pamanīti priekšmeti ar radiācijas zīmēm. Konstatētais gamma starojuma dozas jaudas līmenis uz dūmu detektoru virsmas bija līdz 2 μSv/h.

2020.gadā tika saņemts ziņojums no atkritumu poligona, ka sadzīves atkritumos atrasta kristāliska veida viela stikla iepakojumā. Gamma dozas jauda uz stikla iepakojuma virsmas bija līdz 134 μSv/h, tika identificēts rādijs Ra–226.

1. 2015.gadā metāllūžņu savākšanas punktā tika atrasts cēzija Cs-137 avots ar gamma dozas jaudu līdz 1,8 mSv/h. Vizuāli šādam priekšmetam ļoti grūti noteikt, ka tas ir radioaktīvs, tāpēc svarīgi ir izmantot mēriekārtu.

2016.gadā pasta sūtījumam Lidostā “Rīga” tika nomērīts paaugstināts jonizējošā starojuma līmenis 10,1 μSv/h. Pēc detalizētākas pasta sūtījuma izpētes tika atrasts iepakojums ar vizuļiem. Uz vizuļu iepakojuma tika nomērīts dozas jaudas līmenis līdz 40,3 μSv/h un tika noteikts emitējošais radionuklīds rādijs Ra-226. Šajā gadījumā tika konstatēta arī virsmas nosmērētība (noteiktas alfa daļiņas.)

2017.gadā lidostā pasta sūtījumā tika atrasta koka kaste ar militāro ekipējumu. Šim pasta sūtījumam Lidostā “Rīga” tika nomērīts paaugstināts jonizējošā starojuma līmenis 16,4 μSv/h. Izvērtējot pasta sūtījuma rentgenattēlu, secināja, ka sūtījumā atrodas optiska ierīce ar piederumiem. Maksimālais dozas jaudas līmenis uz koka kastes bija līdz 40,3 μSv/h. Tika konstatēta alfa daļiņu virsmas nosmērētība konteinera priekšpusē.

1. 2019.gadā tika saņemts ziņojums no robežkontroles punkta par paaugstināta jonizējošā starojuma konstatēšanu kravas automašīnai ar piekabi, kurā transportēti militāri vēsturiskie kolekcijas priekšmeti. Krava bija atgriezta no Krievijas Federācijas, jo konstatēts nepamatots paaugstināts gamma starojums kravai (dozas jauda bija līdz 2,42 µSv/h). Kravā bija trīs “Sherman” tanku vadības paneļi ar paaugstinātu jonizējošo starojumu - gamma dozas jauda no 1,5 līdz 30 µSv/h, mērot aptuveni 5 cm attālumā no priekšmetu virsmas. Tika identificēts radionuklīds rādijs Ra–226.

2022.gadā tika saņemts ziņojums no metāllūžņu savākšanas punkta. Atrastas kastes ar “Luxor” petrolejas lampu apvalku iepakojumiem, kas satur toriju Th-232. Gamma dozas jaudas līmenis uz kastu virsmas sasniedza 6 µSv/h.

2023.gadā tika atrasts stroncija Sr-90 avots universitātes pagraba telpās. Maksimālā gamma dozas jauda sasniedza 32 µSv/h uz virsmas.

1. Radioaktīvus priekšmetus var atpazīt, ja uz tiem ir radiācijas brīdinājuma zīme, vai uz priekšmeta ir marķējums, kas rada aizdomas par radiāciju, piemēram, radionuklīds, radioaktivitāte, mērvienības bekerelos vai kirijos. Ja šādu vizuālu norāžu nav, tad priekšmetus var atpazīt pēc to pielietojuma - šeit arī uzskaitītas priekšmetu grupas (pulksteņi, militāri priekšmeti, kompasi, dūmu detektori vai radioaktīvi avoti) un zemāk attēlos var redzēt piemērus.
2. Vēsturiski priekšmeti, kas cilvēkiem atrodas mājās, var neradīt tūlītējus draudus, bet, uzturoties ar tiem ikdienā, nevajadzīgi palielinās cilvēka saņemtais apstarojums. Bet priekšmetu bojājumu gadījumā, kad salūzis korpuss vai stikls, risks šo radioaktīvo materiālu nokļūšanai vidē vai cilvēkam uz rokām un elpceļos noteikti palielinās. Lai neapdraudētu vidi un cilvēkus, šādus priekšmetus jānodod drošai apsaimniekošanai, ko Latvijā veic Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs. Radiācijas drošības centra inspektori iedzīvotājus konsultē gan par to, kā priekšmetu atpazīt un vai tas ir radioaktīvs, gan par aizsardzības pasākumiem, kas jāievēro, šo priekšmetu nododot.
3. Pulksteņu gadījumā tie var būt gan rokas pulksteņi, sienas pulksteņi, ceļojuma pulksteņi, modinātājpulksteņi. Piemēram, šādus rokaspulksteņus Valsts vides dienesta Radiācijas drošības centrs konstatēja 2018.gadā robežšķērsošanas vietā lidostā “Rīga”.
4. Atsevišķi jāpievērš uzmanība šādiem militārajiem pulksteņiem, kuri ievietoti dekoratīvā ietvarā un tad nonākuši pie iedzīvotājiem mājās.
5. Militārie priekšmeti ir, piemēram, slēdži, kur uz tā gala ir radioluminiscējošs pārklājums, kreisajā pusē aviācijas mērinstrumenti, kur šīs ciparnīcas un skalas ir pārklātas. Tāpat arī piemērs ar tanku vadības paneli, kuru uz valsts robežas konstatēja ar radiācijas vārtiem Valsts robežsardze 2019.gadā.
6. Radioaktīvi var būt arī dūmu detektori no senākām ugunsdrošības sistēmām, nevis tie, kam tagad mums katram jābūt mājās, bet šādus dūmu detektorus ar radionuklīdiem vēlaizvien ražo dažās valstīs un tos var iegādāties internetā.
7. 2022.gadā gadā Valsts vides dienesta Radiācijas drošības centrs rīkoja kampaņu, lai pievērstu sabiedrības uzmanību šādiem priekšmetiem un dotu iespēju tos bez maksas nodot. Kampaņas ietvaros tika pieņemti 68 dūmu detektori. Arī iepriekš, īpaši pēdējo divu gadu laikā, visvairāk konstatētie priekšmeti ir dūmu detektori. Kampaņas ietvaros no iedzīvotājiem pieņemti 6 pulksteņi (ciparnīcu un rādītāju pārklāšanai izmantota radioluminiscējoša krāsa). Visvairāk kampaņas ietvaros pieņemti vēsturiski militārie priekšmeti, kuros arī izmantota radioluminiscējošā krāsa dažādu detaļu (slēdžu gali, rādītāji, skalas) pārklāšanai. Pieņemtajiem priekšmetiem dozas jauda 10 līdz 200 reizes pārsniedz dabīgā fona līmeni Latvijā (dabīgais fons Latvijā ir vidēji 0,1 µSv/h). Lielākā dozas jauda nomērīta radioaktīviem avotiem, kas izvietoti uz lidmašīnas korpusa apledojuma kārtas biezuma noteikšanai, līdz 55 µSv/h; citam vēsturiski militāram priekšmetam - mērskalai līdz 27,5 µSv/h. FILMIŅA <https://www.youtube.com/watch?v=Er0jE3Y8IYI>
8. Radona gāze
9. Viens no biežāk sastopamajiem dabiskajiem starojuma avotiem ir radona gāze. Radona nozīmīgākais un visilgāk dzīvojošais radioizotops ir Rn-222 ar pussabrukšanas periodu 3,8 dienas. Tā ir inerta radioaktīva gāze bez krāsas un smaržas un tā ir 7,5 reizes smagāka par gaisu. Labi šķīst ūdenī un organiskos šķidrumos. Radona radioaktīvā sabrukšana veido alfa starojumu, kam ir augsts radiotoksiskums. Alfa starojuma radioaktivitāti gaisā nosaka bekerelos uz gaisa kubikmetru (Bq/m3), t.i., sabrukšanu skaits vienā sekundē viena kubikmetra gaisa tilpumā.

Viens no galvenajiem radona gāzes avotiem ir zemes dzīles. Tieši teritorijas ģeoloģiskā uzbūve nosaka vislielākos riskus radona paaugstināšanai cilvēka dzīves vidē. Radona dabiskā izcelsme nāk no kristāliskā pamatklintāja iežiem vai nogulumiežiem, piemēram, māla. Radons ir iežos esošā dabīgā urāna U-238 sabrukšanas ķēdes produkts. Nelielu radona daudzumu satur arī dabasgāze, dažādi būvmateriāli un artēziskie ūdeņi. Visā Eiropā radona gāzes koncentrācija nav vienādā līmenī, tās daudzums ir atkarīgs no konkrētās ģeogrāfiskās vietas, piemēram, Čehijā, Somijā vai Austrijā, koncentrācija ir īpaši augsta, kur tuvu zemes virskārtai izvietoti granīta ieži. Eiropa, kā arī Latvijā, iedzīvotājiem pusi no dabiskā radiācijas gada efektīvās dozas rada tieši radons.

Radons nav viela, no kuras būtu paniski jābaidās. Vienkārši jāapzinās riski, jāizvērtē situācija sev apkārt un jāveic preventīvi pasākumi, lai pēc iespējas samazinātu radona nevēlamo ietekmi uz savu organismu – veselīgs dzīvesveids, aktīva telpu vēdināšana, un, ja iespējams, ar profesionāļu palīdzību pārliecināties par radona daudzumu dzīvesvietā un apkārtējā vidē, lai saprastu, vai šī problēma vispār ir aktuāla.

Latvijā tiesību aktos noteikti limiti radona gāzes īpatnējai radioaktivitātei:

* + ja ēkās tā ir lielāka par 200 Bq/m3 gadā, ir jāveic izvērtējums, vai nepieciešami aizsardzības pasākumi radona ietekmes samazināšanai
  + ja ēkās tā ir lielāka par 600 Bq/m3 vidēji gadā vai mērījuma veikšanas laikā ir virs 1000 Bq/m3, tad nekavējoties jāveic aizsardzības pasākumi
  + ja darba vietās tā ir lielāka par 400 Bq/m3 gadā, darba devējs nodrošina aizsardzības pasākumus
  + radona pieļaujamais līmenis dzeramajā ūdenī 100 Bq/l

Video materiāli:

* RSU - <https://www.youtube.com/watch?v=8O6w-CYkiDs&feature=emb_logo>
* AT - <https://www.youtube.com/watch?time_continue=107&v=lDeLUA_sbKg&feature=emb_logo>
* EK JRC - <https://www.youtube.com/watch?v=sQeWXipnw9Y&feature=emb_imp_woyt>
* IAEA – <https://www.youtube.com/watch?v=FsKBVUPYfog>

Informatīvie:

* <https://www.iaea.org/topics/radiation-protection/radon>
* <https://www.iaea.org/topics/radiation-protection/radon/webinars>
* <https://radonova.com/resources/>
* <https://radoneurope.org/>
* <https://remon.jrc.ec.europa.eu/About/Atlas-of-Natural-Radiation/Digital-Atlas/Indoor-radon-AM/Indoor-radon-concentration>

Radons iekļūst mājās caur augsni vai ūdeni. Pagrabstāva un puspagrabstāva telpās - caur plaisām sienās un grīdās, konstrukciju savienojumu vietās, caur porām sienās, komunikāciju un pazemes inženiertīkliem (ūdensvads, kanalizācija, gāzesvads, elektroapgāde), kas nav pilnvērtīgi nohermetizēti. Mājsaimniecībā lietojot ūdeni no dziļurbumiem, radona gāze iekļūst, tecinot ūdeni dušā vai vannā un izmantojot ūdeni pārtikas pagatavošanai un citām ikdienas nepieciešamībām. Ūdens ieguve no akas nerada radona koncentrācijas pieaugumu, jo ūdens netiek iegūts no pilnībā noslēgtas ieguves. Neliels radona gāzes palielinājums var rasties, ikdienā pārtikas pagatavošanā lietojot dabasgāzi. Otrajā stāvā un augstākos stāvos radona gāzes koncentrācija var palielināties, ja ēkā tiek lietota piespiedu ventilācija ar gaisa padevi no pagrabstāva.

Radona ietekmi uz veselību iespējams samazināt dažādos veidos - uzlabojot ēkas ventilāciju, likvidējot plaisas ēkas konstrukcijā, kā arī veicot papildus sienu un grīdu hermetizāciju, uzlabojot ventilāciju zem grīdām, ierīkojot radona nosēdtilpņu sistēmu – tilpnes var būt aktīvas (ar ventilatoru) un pasīvas, ierīkojot sistēmu, kas ļauj ēkā uzturēt pozitīvu gaisa spiedienu.

1. 2016. gadā Radiācijas drošības centrs organizēja radona gāzes mērījumus mājsaimniecībās. Mērījumiem tika izmantoti alfa treku detektori, kurus piegādāja Landauer Nordic laboratorija Zviedrijā. Rezultāti - 95% mājsaimniecībās izvietotie detektori uzrādīja radona koncentrāciju zem 200 Bq/m3; tikai 5% no mērījumu rezultātiem koncentrācija konstatēta virs 200 Bq/m3 jeb 30 mājsaimniecībās no kopējā skaita 447, tas veido 6,7%. Paaugstināti mērījumu rezultāti konstatēti galvenokārt tādās mājsaimniecībās, kur netiek regulāri nodrošināta telpu vēdināšana vai arī tās tiek daļēji apdzīvotas. Latvijas tiesību aktos noteiktā radona līmeņa vērtība, kad izvērtē, vai nepieciešami aizsardzības pasākumi radona ietekmes samazināšanai - ja radona vidējā īpatnējā radioaktivitāte ēkā ir lielāka par 200 Bq/m3 gadā. Ja konstatēts, ka radona līmenis ēkā ir lielāks par 600 Bq/m3 vidēji gadā, tad nekavējoties veic aizsardzības pasākumus.
2. 2016. un 2017. gadā arī ~200 iestādēs/uzņēmumos tika izvietoti gandrīz 1000 detektori. Mērījumu veikšanas periods bija 4-7 mēneši. Vidējais radona gāzes koncentrācijas līmenis tika noteikts 71 Bq/m3:

Vidējā koncentrācija 75 darba vietu ēkās – 47 Bq/m3

Vidējā koncentrācija 97 skolu (vispārējās pamatizglītības un vidējās izglītības iestādēs) ēkās – 90 Bq/m3

Vidējā koncentrācija 71 pirmskolas izglītības iestāžu ēkās – 67 Bq/m3

1. Avāriju sagatavotība
2. Tagad par lielāka riska objektiem – kaimiņvalstīs esošajām atomelektrostacijām. Izvērtējot kodolavāriju risku, tiek ņemtas vērā deviņas darbojošās atomelektrostacijas 500 km attālumā no Latvijas teritorijas sauszemes robežas. Demontāžas stadijā esošā tuvākā stacija ir Ignalinas atomelektrostacija Lietuvā. Plānots, ka likvidēšanas darbi tiks pabeigti līdz 2038.gadam. Vistuvāk Latvijas teritorijai ekspluatācijā esošā atomelektrostacija ir Baltkrievijā, tā atrodas ~110 km attālumā no Latvijas robežas. Ievērojot militāro iebrukumu Ukrainā 2022.-2023.gadā, pastiprināta interese bija arī par iespējamo apdraudējumu no Ukrainas atomelektrostacijām. Liela sabiedrības un mediju interese bija piesaistīta notikumiem Zaporižjes atomelektrostacijā.
3. Baltkrievijas atomelektrostacija atrodas 18 km no Astravjecas ciema, tāpēc bieži arī izskan nosaukums – Astravjecas atomelektrostacija. Vieta tika izvēlēta 2008.gadā, teritorijas platība aptuveni 450 ha. Plānota divu energobloku (reaktoru) darbība, katrs ar jaudu līdz 1200 MW. Plānotais ekspluatācijas laiks šai stacijai ir 50 gadi. 2021.gada jūnijā ir uzsākta Baltkrievijas atomelektrostacijas pirmā un 2023.gada novembrī otrā energobloka komerciālā darbība. Latvija atrodas 100 km attālumā no šīs atomelektrostacijas un attiecīgi esam pārtikas un preču drošības pasākumu zonā. Latvijai nav jāplāno joda profilakse avāriju gadījumā, kā arī netiek plānots, ka būs nepieciešama plānveida masveida evakuācija. Svarīgākie aizsardzības pasākumi, kuri tiek plānoti Latvijā kodolavārijas gadījumā ir – atklāta tipa dzeramā ūdens avotu aizsardzība; vietējo produktu lietošanas ierobežošana; mājlopu aizsardzība un patēriņa preču izplatīšanas pārtraukšana līdz radioloģiskajam novērtējumam.
4. Atomelektrostaciju sakarā svarīgi saprast, kādi ir pasākumi iedzīvotāju aizsardzībai. Drošības pasākumu zonas ap atomelektrostacijām ir palīgrīks, kas ļauj plānot rīcību un sagatavot avārijas seku novēršanai nepieciešamos resursus, pirms avārija vēl notikusi. Saskaņā ar Starptautiskās atomenerģijas aģentūras dokumentiem ir noteiktas četras drošības pasākumu zonas ap atomelektrostaciju. Vispārīgā gadījumā plānošanai izvēlētās zonas ir koncentriski riņķi ap AES, katrai zonai noteikts rādiuss kilometros. Vienlaikus jāņem vērā dabiskais reljefs, vēja virziens, nokrišņi un citi faktori, kas ietekmē radioaktīvo izmešu nosēšanos uz augsnes. Šīs zonas nav absolūtas un nemainīgas. Tabulā ir sniegta informācija par zonu attālumiem ap atomelektrostacijām un plānotajiem drošības pasākumiem. Jo tuvāk teritorija atrodas atomelektrostacijai, jo stingrāki drošības pasākumi ir jāplāno - piemēram, joda profilakse vai evakuācija. Ievērojot drošības pasākumu zonu pieeju un kaimiņvalstīs esošās atomelektrostacijas, uz Latviju attiecas 300 km pārtikas un preču drošības pasākumu zona.
5. Avāriju sagatavotībā un reaģēšanā iesaistītas ir dažādas valsts iestādes. Institūcijas ir iesaistītas avāriju seku likvidēšanas procesā, kā arī apziņošanas procesos. Kuras no tām atpazīstat?
6. Attēlos redzamas Valsts vides dienesta Radiācijas drošības centra 2023.gadā organizētās praktiskās civilās aizsardzības mācības Daugavpilī, kur tika inscinēts tāda transportlīdzekļa negadījums, kurā pārvadā radioaktīvas vielas. Papildu informācija un attēli pieejami VVD sociālajos tīklos, twitter pieejams arī īss video. Iestāžu kopīgas mācības ir ļoti svarīgas, lai uzturētu iestāžu savstarpējo sadarbību.
7. Aicinām iepazīties ar informatīvajiem bukletiem, kuros aprakstīta pareiza rīcība radiācijas avārijas gadījumā. Piemēram, Valsts vides dienesta Radiācijas drošības centrs 2022.gadā sagatavoja bukletu iedzīvotājiem par rīcību kaimiņvalstu atomelektrostacijas kodolavārijā. Tāpat atgādinām par bukletu 72 stundām krīzes gadījumā, kas vairāk sniedz informāciju par rīcību kodolsprādziena gadījumā.

Atomelektrostacijas kodolavārijas vai aizdomu gadījumā primāri līdz situācijas izvērtējumam iedzīvotājiem tiek rekomendēts uzturēties telpās un sekot līdz informācijai. Pievērsiet uzmanību atbildīgo iestāžu sociālo tīku linkiem un mājaslapām.

Ieteicamie aizsardzības pasākumi, uzturoties telpās:

* Aizvērt logus un durvis, izslēgt ventilācijas sistēmu, noslēgt spraugas.
* Sekot līdzi atbildīgo iestāžu informācijai par iespējamo apdraudējumu un aizsardzības pasākumiem.
* Ievērot personīgo higiēnu – izvairīties no roku saskares ar seju, ieejot telpās mazgāt rokas.
* Ieejot iekštelpās, ieteicams nomainīt apavus un apģērbu. Novilkto apģērbu ievietot polietilēna maisā un novietot vietā, kur neatrodas cilvēki. Pēc tam apģērbu mazgāt un lietot atkārtoti.

Tiek rekomendēti pārtikas produktu lietošanas ierobežojumi:

* Nelietot produktus no atklāta lauka un meža un ūdeni no atklātām ūdenstilpnēm (virszemes ūdenstilpnēm) un nenosegtām akām.
* Izmantot pārtiku un ūdeni iepakojumos vai arī pārtiku, kas uzglabāta telpās.

Jāatceras, ka joda profilakse nav “zāles pret radiāciju”. Latvijā nav nepieciešami joda profilakses pasākumi atomelektrostacijas kodolavārijas gadījumā, ievērojot Latvijas attālumu no kaimiņvalstu atomelektrostacijām (vairāk nekā 110 km)! Joda profilaksi kā aizsardzības pasākumu kodolavārijās plāno teritorijās, kas ir tuvu atomelektrostacijām! Kālija jodīdu lieto pēc kodolavārijām vai kodolreaktoru avārijām, lai novērstu radioaktīvā joda uzsūkšanos vairogdziedzerī. Ja organisms nav ticis pakļauts radiācijas ietekmei, joda profilaktiskais lietošanai nav nekādas pasargājošas lomas, gluži pretēji, tas var kaitēt veselībai. Iedzīvotājiem jāatceras - nekad nelietojiet kālija jodīdu (KI) un nedodiet to citiem, ja to darīt nav ieteicis veselības aprūpes dienests, ārkārtas situāciju vadība vai ārsts. Papildus informāciju var iegūt Veselības ministrijas mājaslapā <https://www.vm.gov.lv/lv/jaunums/joda-profilakse-nav-zales-pret-radiaciju-un-var-nopietni-apdraudet-veselibu>.

1. Valsts vides dienesta Radiācijas drošības centrs
2. Radiācijas drošības centrs ir viena no Valsts vides dienesta struktūrvienībām. Valsts vides dienesta kompetencē ietilpst dažādas darbības jomas - vides piesārņojums, atkritumu pārvaldība, zemes dzīles un ūdens resursi, zivju resursi, iepakojums un arī radiācijas drošība. Valsts vides dienestā strādā vairāk nekā 300 darbinieki, tieši Radiācijas drošības centrā ir 15 speciālisti – 5 Licenču un reģistru daļā un 9 Inspekcijas daļā, kā arī direktors. Radiācijas drošības centrs atrodas Rīgā.
3. Radiācijas drošības centrs nodarbojas ar ļoti plašu jautājumu loku. Izsniedz licences, iet pārbaudēs, uztur informāciju par visiem operatoriem, jonizējošā starojuma avotiem un darbiniekiem, kas ar tiem strādā, tāpat arī informē un izglīto operatorus par radiācijas drošības prasībām un aktualitātēm. Radiācijas drošības centram būtiska ir sadarbība un projektu realizēšana gan starptautiskā, gan Latvijas mērogā, tajā skaitā, tiek gatavoti dažādi informatīvi materiāli tieši sabiedrības izglītošanai par radiāciju. Tikpat būtiska un īpaši pēdējā laikā īpaši aktuāla ir gatavība un rīcība radiācijas avārijās, ko Radiācijas drošības centrs nodrošina 24/7 režīmā – novērtējot radiācijas situāciju, veicot radiācijas mērījumus, nodrošinot radiācijas līmeņa monitoringa stacijas Latvijas teritorijā, apmainoties ar informāciju starptautiski, sekojot līdzi informācijai medijos un sociālajos tīklos. Radiācijas drošības centrs atbild arī par ieteikumu sagatavošanu iedzīvotājiem radiācijas avārijas gadījumā.
4. Jāatceras, ka radiāciju nevar redzēt, sataustīt, saost, tādēļ nepieciešamas mēriekārtas un mērījumu veikšana. Mēriekārtas ir tehniski ļoti dažādas un tās ir jāprot lietot pareizi. Ir mēriekārtas, kas mēra tikai gamma starojumu (izplatītākais starojuma veids), bet, pievienojot atbilstoša veida detektoru, var izmērīt beta un alfa starojumu. Tāpat vēl ir iekārtas, ar ko var izmērīt neitronu starojumu. Vēl svarīgas ir mēriekārtas (spektrometri), kuras uzreiz var identificēt emitējošo radionuklīdu. Gadījumos, kad ir zināms emitējošais radionuklīds, ir iespējams saprast, kāda veida mēriekārtu izvēlēties. Jāatceras, ka ne visas mēriekārtas, kuras ir pieejamas tirgū, ir pietiekami precīzas, lai varētu spriest par paaugstinātu radiācijas līmeni. Tāpat ir svarīgs iekārtas tehniskais stāvoklis, vai šī iekārta darbojas pareizi un iegūtie rezultāti ir korekti. Piemēram, ja kādā brīdī ir nomērīts paaugstināts radiācijas līmenis, bet pēc kāda laika šajā vietā vairs netiek konstatēts šāds līmenis, tas var liecināt, ka mēriekārta nedarbojas korekti.
5. Shematiski attēlots radiācijas mērīšanas process. Kreisajā pusē ir jonizējošā starojuma avots – šajā gadījumā muca, kurā iepakots radioaktīvais materiāls. Tā starojumu uztver mērinstrumenta detektors, no kura signālu uztver instrumentā esošā elektronika. Signāls tiek pārvērsts vizuāli nolasāmā veidā uz skalas, kā arī tiek ierosināts audiosignāls vai vibrācija. Ar virsmas nosmērētības iekārtu var pārbaudīt arī cilvēkus, ja tie atradušies radioaktīvi piesārņotā vietā.
6. Lai novērotu situāciju gan no operatoru darbībām, gan no kaimiņvalstu radiācijas objektiem, Latvijā atbilstoši starptautiskajām prasībām ir izveidots vides radiācijas monitoringa tīkls. Šajā attēlā var redzēt Radiācijas drošības centra radiācijas monitoringa stacijas, kuras nodrošina gamma dozas jaudas mērījumus. Kopā Latvijas teritorijā ir izvietotas 20 spektrometriskās monitoringa stacijas, tāpat ir 2 ūdens monitoringa stacijas, kuras izvietotas Daugavā. Dati tiek atjaunoti ik pēc 10 minūtēm. Sabiedrībai dozas jaudas mērījumi ir pieejami tiešsaistē Valsts vides dienesta tīmekļvietnē.
7. Latvijas monitoringa dati nonāk Eiropas Komisijas kopējā platformā, kur visas Eiropas valstis sniedz datus. Šai informācijai Radiācijas drošības centrs seko līdzi, lai operatīvi novērtētu radiācijas situāciju, piemēram, ja iespējams radiācijas apdraudējums citā valstī. Attēlā var redzēt vienu no monitoringa stacijām, kas atrodas Rīgā.
8. Apkopojot iepriekš minēto informāciju, atgādinām, kādas ir iespējamās apstarošanas situācijas.
9. Plānotajā apstarošanā lieto jonizējošā starojuma avotus speciāliem nolūkiem, piemēram, zobārstniecībā zoba rentgenattēla uzņemšanai, medicīnā, lai diagnosticētu veselības problēmas vai pat tās ārstētu ar radiāciju. Tāpēc jānodrošina iesaistīto darbinieku drošība, jārūpējas arī par pacientiem, kas saņem apstarojumu, un tāpat jāaizsargā arī citi cilvēki, kas varētu atrasties jonizējošā starojuma tuvumā. Šajā uzraudzībā ir iesaistīts ne tikai Radiācijas drošības centrs, bet arī dažādas citas iestādes, kas iesaistītas reaģēšanā uz radiācijas avārijām vai atbild par radioaktīvo avotu fizisko aizsardzību u.c.

Attēlā var redzēt kopējo uzņēmumu skaitu, kuros lieto jonizējošā starojuma avotus. Radiācijas jomā tos saucam par operatoriem. Šeit redzams operatoru skaits 2024.gadā, kam Radiācijas drošības centrs izsniedzis licences un kurus regulāri pārbauda. Lielākā daļa no 974 operatoriem ir zobārsti, kas sastāda pat 70%, tālāk seko apmēram 100 ārstniecības iestādes, tāpat arī veterinārmedicīnas klīnikas un citi pielietojumi ne medicīnā.

Lai nodrošinātu aizsardzību pret radiāciju, tiesību aktos noteikti dozu limiti, ko nav atļauts pārsniegt, veicot darba pienākumus vai atrodoties jonizējošā starojuma ietekmes zonā. Likumā “Par radiācijas drošību un kodoldrošību” definēts dozas limits kā efektīvās dozas (tātad visam ķermenim) vai ekvivalentās dozas (attiecas uz atsevišķām ķermeņa daļām) vērtība konkrētā periodā, kura attiecībā uz personu nav pārsniedzama. Dozas limiti izteikti milizīvertos gadā. Tabulā parādīti limiti iedzīvotājiem, darbiniekiem un mācekļiem vai studējošajiem (16-18 gadu veciem). Iedzīvotājiem noteiktais dozas pamatlimits ir 1 mSv/gadā. Jāatceras, ka limiti attiecas uz dozu, kas tiek saņemta papildus dabiskajai radiācijai.

1. Esošās apstarošanas situācijas atšķiras no iepriekš minētajām plānotajām apstarošanas situācijām, jo tās nav iespējams priekšlaicīgi plānot. Bet tāpat ar radiācijas aizsardzības pasākumiem jāpasargā iedzīvotāji, ko šis apstarojums varētu ietekmēt, un darbinieki, kuru darba vietās ir šis dabiskais starojums. Arī šeit bez Valsts vides dienesta Radiācijas drošības centra iesaistītas vēl citas atbildīgās institūcijas. Latvijā nav būtisku problēmu ar dabiskajiem starojuma avotiem – tas secināts 2016. un 2017.gadā veiktajā radona gāzes novērtējumā, kur bija iespēja pieteikties mērījumu veikšanai gan mājsaimniecībās, gan darba vietās.
2. Avāriju apstarošanas situācijās ņem vērā iespējamās radiācijas avārijas un incidentus, kas var rasties, lietojot radioaktīvos avotus, transportējot radioaktīvos avotus, saskaroties ar nezināmas izcelsmes radioaktīviem avotiem – šajos gadījumos avārijai būtu lokāla mēroga sekas. Bet kaimiņvalstu atomelektrostacijas vai cita veida pārrobežu radioaktīvā piesārņojuma apdraudējuma gadījumā sekas būtu lielākas, tiesa, šāda apdraudējuma iespējamība ir zema. Avāriju apstarošanā jāaizsargā iedzīvotāji, kas varētu ciest no radiācijas ietekmes, un arī tie darbinieki, kas iesaistīti radiācijas vai tās seku likvidēšanā. Šeit redzat, ka iesaistītas pat vēl vairāk dažādas Latvijas iestādes. Avāriju situācijā svarīgi ir būt tai gataviem un zināt, kas jādara!
3. Ja šajā prezentācijā dzirdētā informācija bija noderīga un ieinteresēja Jūs, tad pārējos Valsts vides dienesta Radiācijas drošības centra sagatavotos materiālus var izlasīt Valsts vides dienesta tīmekļvietnē sadaļā ‘Sabiedrībai’ un konkrēti ‘Radiācijas drošības jomā’. Šeit pieejami radiācijas monitoringa staciju mērījumu dati tiešsaistē, informācija par radioaktīviem priekšmetiem, radona gāzi, rīcību radiācijas avārijā, kā arī dažādi informatīvie materiāli.
4. Lai uzzinātu aktualitātes radiācijas drošības jomā, sekojiet līdzi Valsts vides dienesta ziņām – VVD tīmekļvietnē www.vvd.gov.lv, kur ievieto gan jaunumu ziņas, gan tieši sabiedrībai paredzētu informāciju, facebook un twitter kontos, arī youtube. Aicinām dalīties ar informāciju, lai tā sasniedz arī citus cilvēkus! Starptautiskām ziņām var sekot līdzi, piemēram, Starptautiskās atomenerģijas aģentūras tīmekļvietnē un sociālajos tīklos.