



osce



UPUTSTVO ZA DETEKCIJU I POSTUPANJE SA IZVORIMA ZRAČENJA I ZA PROVJERU FUNKCIONISANJA DOZIMETRIJSKE OPREME

Autori:
Marko Nikčević
Tomislav Anđelić



Trening o izvorima jonizujućeg zračenja i uputstva kako reagovati u slučaju pronalaska izvora zračenja



UPUTSTVO ZA DETEKCIJU I POSTUPANJE SA IZVORIMA ZRAČENJA I ZA PROVJERU FUNKCIONISANJA DOZIMETRIJSKE OPREME

Autori:

Mr. MARKO NIKČEVIĆ
UPRAVA POLICIJE

Nacionalna kontakt osoba za saradnju sa IAEA i UNICRI
u oblasti sprečavanja krijumčarenja CBRN materijala

TOMISLAV ANĐELIĆ
CENTAR ZA EKOTOKSIKOLOŠKA ISPITIVANJA CRNE GORE
Odjeljenje za zaštitu od zračenja i monitoring
Načelnik odjeljenja

UPUTSTVO ZA DETEKCIJU I POSTUPANJE SA IZVORIMA ZRAČENJA I ZA PROVJERU FUNKCIONISANJA DOZIMETRIJSKE OPREME

1. NAMJENA

Ovo Uputstvo daje osnovne instrukcije za lica koja u toku svog redovnog rada mogu detektovati postojanje izvora jonizujućeg zračenja ili se naći u polju izvora jonizujućeg zračenja ili na bilo koji drugi način biti u prilici da se nađu na području na kom se dešava radijacioni udes manjeg obima. Uputstvo definiše aktivnosti:

- provjere funkcionisanja dozimetrijske opreme,
- detekcija izvora zračenja – dozimetrijska mjerenja,
- postupanje sa izvorom zračenja, i
- principi i mjere lične zaštite

Uputstvo je namijenjeno prije svega pripadnicima pogranične policije, Carine i nadležnih inspeksijskih organa (u daljem tekstu Službena lica).

2. OPSEG

Ovo Uputstvo važi za one vrste radijacionih udesa koji uključuju detekciju izvora jonizujućih zračenja i to za one koji su predmet nedozvoljenog prometa ili kriminalno / terorističkih aktivnosti. Uputstvo se takođe primjenjuje i u slučaju pronalaska izvora zračenja kome nije poznat vlasnik – „orphan source“. Uputstvo se primjenjuje od trenutka pojave radijacionog udesa / pronalaska – detekcije izvora jonizujućeg zračenja pa sve do trenutka na lice mjesta ne stignu pripadnici nadležnih inspeksijskih organa i /ili pripadnici ovlašćenog tehničkog servisa.

3. DEFINICIJE I SKRAĆENICE

Blokirano područje – Prostor oko područja na kom se desio radijacioni udes – izvor opasnosti, koji se nalazi unutar ugroženog područja – područja pod nadzorom i gde su ili mogu biti značajni rizici od radioaktivnog materijala (povećano spoljašnje zračenje, kontaminacija) ili druge opasnosti (požar, eksplozija).

Rukovodilac odgovora – zaposleni zadužen za upravljanje radiološkim dijelom odziva na radijacioni udes.

Radijacioni udes - događaj koji ugrožava ili može ugroziti bezbjednost osoblja, opreme, objekat ili okolinu.

Kontrolna tačka – mjesto ulaza / izlaza iz blokiranog područja. Svaki ulazak i izlazak je pod kontrolom, ovdje se vrši kontrola primljenih doza a takođe i kontaminacija ljudi, opreme i vozila.

Kontrolisana zona – područje pod kontrolom, koje okružuje blokiranu oblast i namijenjeno je interventnim i spasilačim ekipama.

Uputstvo za rad – pisani postupak koji detaljno opisuje sprovođenje određenih aktivnosti ili procesa.

4. PREDUSLOVI

Uputstvo odobrava odgovorno lice / rukovodilac.

4.1. Kvalifikacije

Sa ovim uputstvom su upoznati i obučeni za njegovo korišćenje zaposleni službenici granične policije, Carine i nadležnih inspeksijskih organa.

4.2. Način obuke

Službena lica prvo samostalno pregledaju uputstvo. Rukovodstvo priprema demonstraciju primjene uputstva (korak po korak) kao i odgovarajuću obuku.

5. MJERE PREDOSTROŽNOSTI I OGRANIČENJA

Službena lica u svojim aktivnostima mogu lako biti suočena sa rizicima povezanim sa visokim nivoom spoljašnjeg zračenja ili udisanjem radioaktivnih materijala i sa problemom kontaminacije. Zato moraju da budu dobro obučeni u postupcima zaštite od zračenja i adekvatno opremljeni. Službena lica mogu u principu biti i fizički ugrožena (prijetnje u toku intervencije ili od realnih terorističkih / krivičnih djela). Njihova bezbjednost mora se u tom slučaju dodatno osigurati.

6. ZAHTJEVI

6.1. Opšti

Uputstvo se mora primjenjivati u slučaju radijacionog udesa – detekcije izvora jonizujućih zračenja.

6.2. Osposobljenost

Primjena i osposobljenost Službenih lica da postupaju u skladu sa Uputstvom provjerava se kroz periodične provjere i vježbe.

6.3. Oprema

- odgovarajući sistem komunikacije, i
- sva raspoloživa mjerna, zaštitna i druga oprema.

7. NAČIN I USLOVI PRIMJENE

Ovo uputstvo se koristi pri svakoj intervenciji u slučaju radijacionog udesa – detekcije izvora jonizujućih zračenja. Uputstvo se takođe može primjenjivati i u slučajevima radijacionih udesa, koji su u nadležnosti drugih organa u Crnoj Gori a koji uključuju i podrazumijevaju angažovanje organa i Službenih lica na koja se odnosi ovo Uputstvo.

8. UPUTSTVO ZA DETEKCIJU I POSTUPANJE SA IZVOROM ZRAČENJA I ZA PROVJERU FUNKCIONISANJA DOZIMETRIJSKE OPREME

8.1. Provjera funkcionisanja dozimetrijske opreme

Bez obzira na vrstu i tip dozimetrijske opreme koja se koristi, a u cilju obezbjeđenja njenog ispravnog funkcionisanja, periodično se moraju vršiti provjere. Provjere funkcionisanja se vrše na sljedeći način:

1. Dozimetrijsku opremu kada se ne koristi čuvati u skladu sa preporukama proizvođača, van ekstremnih atmosferskih uticaja (ekstremno niske ili visoke temperature, velika vlažnost ili direktan uticaj vode).
2. Voditi evidenciju korišćenja opreme za slučaj da postoji veći broj korisnika.
3. Prije svakog uključenja provjeriti fizičko stanje instrumenta.
4. Po uključenju provjeriti stanje baterije (većina savremenih dozimetrijskih sistema ima indikatore stanja baterija). Za složenije dozimetrijske sisteme, koji imaju posebne programske postupke za samo-testiranje, provjeriti i verifikovati ima li prijavljenih upozorenja ili ograničenja.
5. U blizini objekta izabrati dvije lokacije za kontrolna mjerenja.
 - prvu lokaciju na betonskoj ili asfalnoj površini,
 - drugu lokaciju zemljanoj / travnatoj površini ili na površini koja je obložena granitom.
6. Izabrane lokacije markirati – označiti najbolje bojom.
7. Sva kasnija kontrolna mjerenja vršiti na istim lokacijama i u isto doba dana. Najbolje u podne. Aparat uvijek postavljati na isti način.
8. Prije svakog mjerenja na lokaciju postaviti plastičnu kesu ili list papira, uključiti aparat i postaviti ga direktno na površinu.
9. Sačekati da se očitavanje aparata stabilise i registrovati vrijednost.
10. Vrijednost očitavanja zabilježiti u dnevnik – svesku kontrole rada instrumenta.

11. Manje varijacije u pojedinačnim mjerenjima su uobičajene i normalne. U slučaju da se registruje konstantno odstupanje ili bitno različite vrijednosti obavijestiti nadležno lice.
12. Kontrolna mjerenja raditi najmanje jednom mjesečno.

8.2. Detekcija izvora zračenja – dozimetrijska mjerenja

Kod detekcije – mjerenja u realnim uslovima treba voditi računa da su varijacije prirodnog fona zračenja veoma velike. Zavisе od geološkog sastava lokacije na kojoj se mjeri, karakteristika građevinskog materijala površina, okolnog prostora i zgrada, nadmorske visine, doba godine i doba dana. Ne može se dati jedna vrijednost kao referentna i karakteristična za sve lokacije. Varijacije u opsegu od (50 – 150) nSv/h tj. (0.05 – 0.20) μ Sv/h su uobičajene. Postupak detekcije se sastoji u:

1. Na lokaciji na kojoj se nalazite odredite vrijednost fona prirodnog zračenja. Ovu vrijednost ćete odrediti tko što ćete mjeriti vrijednosti brzine doza gama zračenja u vazduhu na jedan metar visine u odnosu na površinu.
2. Mjerenja vršiti na prostoru – iznad površina na kojima se obavlja kontrola tj. na kojima se kreću Službena lica. Ako se taj prostor sastoji od površina različitog sastava – karakteristika (beton, asfalt, zemlja, ...) mjerenja obaviti i registrovati fon posebno za svaku od površina.
3. Veliki broj materijala će dati bitno veću vrijednost od fona. Vrijednosti dobijene mjerenjima na ovakvim materijalima su dvostruka ili trostruka vrijednost fona i radi se o normalnom sadržaju. Takvi materijali su:

- građevinska cigla – giter blokovi i klasična građevinska i fasadna opeka,
- prirodni kamen – graniti,
- keramičke građevinske pločice,
- keramički proizvodi - posuđe, ukrasni proizvodi, i
- zemlja.

Uvoz ovakvih proizvoda se obavlja uz kontrolu nadležnih inspeksijskih oragana i ovlašćenih tehničkih servisa.

4. Pronalazak detekcija izvora jonizujućih zračenja će se ogledati u naglom skoku vrijednosti doze koju očitava instrument. Za vrijednost fona od 100 nSv/h (0.1 μ Sv/h) primjeri brzina doza koje „potiču“ od nekih hipotetičnih izvora su dati u sljedećoj tabeli:

UPUTSTVO ZA DETEKCIJU I POSTUPANJE SA IZVORIMA ZRAČENJA I ZA
PROVJERU FUNKCIONISANJA DOZIMETRIJSKE OPREME

Izvor / radionuklid	Aktivnost (Ci)	Udaljenost izvor – aparat (cm)	Vrijednosti brzine doza (mSv/h)	Prethodna vrijednost je veća od fona za
^{152}Eu	0.2	5	360	3 600 000
^{152}Eu	0.2	100	0.9	9 000
^{60}Co	0.1	5	450	4 500 000
^{60}Co	0.1	100	1.1	11 000

Dakle više je nego očigledno da će se izvori ne tako visoke aktivnosti veoma lako detektovati.

5. Kao što je i prikazano na primjerima iz prethodne tabele, vrijednosti brzine doze bitno opadaju sa povećanjem udaljenosti, što je u suštini i jedan od osnovnih principa zaštite.
6. U kontrolama koje obavljaju Službena lica treba posebnu pažnju obratiti na pakete i pakovanja koja su velike mase a posebno na olovne kontejnere, što je najčešći oblik pakovanja u smislu zaštite od gama zračenja.
7. Svaku neuobičajeno visoku vrijednost provjeriti u smislu verifikacije ponovnim mjerenjem, mjerenjem iz druge pozicije – geometrije a ako za to postoji mogućnost mjerenje ponoviti sa drugim instrumentom.
8. O nalazima obavijestiti nadležne.

8.3. Postupanje sa izvorom zračenja

Po detektovanju / verifikaciji izvora zračenja primijeniti sljedeće mjere:

1. Aktivirati odgovarajući sistem obavještanja / aktivacije, u skladu radnim uputstvima ili pravilima službe.
2. Dužnost odgovornog lica / dežurnog Službenog lica je da na osnovu svih dostupnih informacija a na bazi konsultacija sa pretpostavljenim odmah procijeni događaj i procijeni stepen opasnosti za ljude, imovinu i životnu sredinu.

UPUTSTVO ZA DETEKCIJU I POSTUPANJE SA IZVORIMA ZRAČENJA I ZA PROVJERU FUNKCIONISANJA DOZIMETRIJSKE OPREME

3. Procijeniti da li je za prvi odgovor potrebno aktiviranje odgovarajućih interventnih službi (policija, vatrogasaci, hitne službe), ministarstva (organi uprave) i / ili Sektor za vanredne situacije i civilnu bezbjednost.
4. U „Dnevniku“ odgovornog lica / dežurnog Službenog lica zapisivati vrijeme odziva, primijenjene zaštitne i druge mjere, kao i sve odluke i uputstva koja se primaju. Vjerodostojan i jasno vođen „Dnevnik“ je izuzetno važan za kasniju analizu i identifikovanje mogućih korektivnih mjera, ili za slučaj eventualnih sudskih postupaka.
5. Obaviti dozimetrijska - radiloška mjerenja
6. Izolovati izvor ili kontaminaciju.
7. Ograničite širenje kontaminacije ako je to moguće.
8. Uspostaviti područje pod nadzorom, blokirano područje i kontrole tačke. U jednostavnijim slučajevima ograničiti područje pod nadzorom na na prostor na čijim granicama doza ne prelazi vrijednost od 200 nSv/h. Blokirano područje ograničiti na prostor na čijim granicama doza ne prelazi 100 μ Sv/h.

Preporučene bezbednosne udaljenosti - veličina blokiranog područja

Stanje	Blokirano područje
Nezaštićen ili oštećen potencijalno opasan izvor zračenja ili manja kontaminacija/ curenje	Oblast poluprečnika 30 m oko izvora / izlivanja
Veća kontaminacija / curenje iz potencijalno opasnog izvora zračenja	Područje kontaminacije i 100 m okolo
Požar, eksplozija ili dim u vezi sa potencijalno opasnim izvorom zračenja	Područje poluprečnika 300 m
Sumnja na eksplozivno sredstvo (prljava bomba)	Područje poluprečnika 400 m ili više

9. Dati smjernice za djelovanje na licu mjesta,
10. Izolovati lica koji bi mogli biti kontaminirana,
11. Javnost ima pravo da zna činjenice o radijacionom udesu i mediji / novinari imaju pravo da prenesu ove činjenice. Činjenice o radijacionom udesu su po pravilu manje alarmantna nego glasine i to se može produžiti ako javnost ne zna te činjenice. Mediji / novinari bez pratnje nemaju pristup mjestu na kom se desio radijacioni udes. Ako je moguće, organizovati ograničenu posjetu i omogućiti fotografisanje i snimanje, naravno ako je to odobreno i ne nosi rizik. Uvjerite se da se prisustvo predstavnika medija ne ometa rad interventne ekipe.
12. Sa svakom novom situacijom ponovo procijeniti stanje i ocijeniti ispravnost i primjenjivost datih smjernica i mjera.
13. Na osnovu rezultata radioloških mjerenja procijeniti da li su mjere zaštite zadovoljavajuće. Ako ne, dati uputstva za dodatnu zaštitu i druge mjere.
14. Zahtijevati ocjenu doznih opterećenja za učesnike u radijacionom udesu.
15. Obezbediti da se evidentiraju sve mjere, radnje, smjernice, odluke i preporuke. Čuvajte sve zapise, skice, podatke, itd.
16. Po dolasku stručne interventne ekipe dati na uvid sve podatke sa kojima se raspolože.
17. Rekonstruisati slučaj – radijacioni udes, procijeniti tok reagovanja (slabosti i nedostaci u opremi i / ili obuci) i ako je potrebno dopuniti radna uputstva i procedure.
18. Pripremiti izvještaj o radijacionom udesu.

8.4. Principi i mjere lične zaštite

Pri radu u području koje se nalazi pod uticajem jonizujućih zračenja poštujujte sljedeće mjere lične zaštite:

1. blizini radioaktivnog izvora ili kontaminirane zone, budite uvijek na oprezu od potencijalnih opasnosti. Pobrinite se za vašu ličnu bezbjednost!

UPUTSTVO ZA DETEKCIJU I POSTUPANJE SA IZVORIMA ZRAČENJA I ZA PROVJERU FUNKCIONISANJA DOZIMETRIJSKE OPREME

2. Nikada ne započinjite nijednu aktivnost bez odgovarajuće zaštitne opreme i sredstava a takođe i znanja kako se ta oprema i sredstva koriste.
3. Sve aktivnosti obavljajte tako da vaša dozna opterećenja budu što niža.
4. Ne dirajte sumnjive predmete golim rukama!
5. Ne zadržavajte se bez potrebe u području brzine doze 1 mSv/h ili više.
6. Zapamtite: Vrijeme zadržavanja u području zračenja mora biti što kraće, razdaljina od izvora mora biti što veća i upotreba zaklona – štitova su osnovni principi zaštite od zračenja.
7. Nemojte se izlagati nepotrebnom riziku: ne pijte, ne jedite i ne pušite u kontaminiranoj oblasti. Nemojte dodirivati usta rukama.
8. Kada se dvoumite, tražite savjet.

9. KRITERIJUMI PRIHVATLJIVOSTI

- Efikasno i uspješno okončanje reagovanje u slučaju radijacionog udesa.
- Povratak u normalno stanje.
- Napravljen izveštaj.

10. ODGOVORNOSTI

Odgovorno lice / dežurno Službeno lice je odgovorno za direktnu primjenu ovog Uputstva.

11. DOKUMENTACIJA

Dokumentacija se čuva kod Odgovornog lica / dežurnog Službenog lica. Najmanje jednom godišnje dokumentacija se arhivira u centralnoj arhivi službe.

12. REFERENCE:

- [1] Nacionalni plan za djelovanje u slučaju radijacionog udesa.
- [2] Generic procedures for monitoring in a nuclear or radiological emergency, IAEATECDOC-1092, IAEA, June 1999.
- [3] Generic procedures for assessment and response during a radiological emergency, IAEA-TECDOC-1162, IAEA, August 2000.
- [4] Generic procedures for response to a radiological emergency, Part 1, Manual for first responders and local response, IAEA-TECDOC, IAEA, May 2005.