Na temelju članka 9. stavka 2. Uredbe o mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja te postupanjima u slučaju izvanrednog događaja („Narodne novine“, br. 24/18. i 70/20.) Vlada Republike Hrvatske je na sjednici održanoj \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021. godine donijela

**PLAN PRIPRAVNOSTI I ODGOVORA REPUBLIKE HRVATSKE NA RADIOLOŠKI ILI NUKLEARNI IZVANREDNI DOGAĐAJ**

SADRŽAJ

[SADRŽAJ 2](#_Toc529357139)

[1. UVOD 6](#_Toc529357140)

[1.1 Svrha i cilj 6](#_Toc529357141)

[1.2 Obuhvat 6](#_Toc529357142)

[1.3 Struktura i sadržaj 6](#_Toc529357143)

[1.4 Zakonska podloga 7](#_Toc529357144)

[1.5 Sudionici u pripravnosti i odgovoru 7](#_Toc529357145)

[1.6 Povezanost s drugim planovima 8](#_Toc529357146)

[1.7 Revidiranje i distribucija 9](#_Toc529357147)

[2. PLANSKE OSNOVE 10](#_Toc529357148)

[2.1 Općenito o radiološkim i nuklearnim izvanrednim događajima 10](#_Toc529357149)

[2.1.1 Osnovne definicije 10](#_Toc529357150)

[2.1.2 Načini izlaganja ionizirajućem zračenju 10](#_Toc529357151)

[2.1.3 Učinci ionizirajućeg zračenja 10](#_Toc529357152)

[2.2 Općenito o pripravnosti i odgovoru na radiološke i nuklearne izvanredne događaje 11](#_Toc529357153)

[2.2.1 Ciljevi pripravnosti i odgovora 11](#_Toc529357154)

[2.2.2 Osnovna načela postupanja 12](#_Toc529357155)

[2.2.3 Kategorije pripravnosti 12](#_Toc529357156)

[2.2.4 Klasificiranje izvanrednog događaja 13](#_Toc529357157)

[2.2.5 Stadiji i faze u izvanrednom događaju 14](#_Toc529357158)

[2.2.6 Mjere zaštite i druge mjere 16](#_Toc529357159)

[2.3 Izvori opasnosti u Republici Hrvatskoj 17](#_Toc529357160)

[2.3.1 Nuklearne elektrane 18](#_Toc529357161)

[2.3.2 Brodovi na nuklearni pogon 20](#_Toc529357162)

[2.3.3 Zatvoreni i otvoreni radioaktivni izvori 20](#_Toc529357163)

[2.3.4 Zbrinjavanje radioaktivnog otpada 22](#_Toc529357164)

[2.3.5 Radioaktivni izvori bez posjednika, povišena razina zračenja ili kontaminacija 22](#_Toc529357165)

[2.3.6 Terorističke aktivnosti koje uključuju radioaktivni materijal 23](#_Toc529357166)

[2.3.7 Pad satelita s radioaktivnim materijalom 24](#_Toc529357167)

[2.4 Koncepti odgovora 24](#_Toc529357168)

[2.4.1 N1 - Izvanredni događaj u NE Krško 28](#_Toc529357169)

[2.4.2 N2 - Izvanredni događaj u NE Pakš 31](#_Toc529357170)

[2.4.3 N3 - Izvanredni događaj u nuklearnoj elektrani na većoj udaljenosti 34](#_Toc529357171)

[2.4.4 N4 - Izvanredni događaj na ratnom nuklearnom brodu 35](#_Toc529357172)

[2.4.5 R1 - Izvanredni događaj u obavljanju djelatnosti s fiksnim radioaktivnim izvorom 39](#_Toc529357173)

[2.4.6 R2 - Izvanredni događaj u prijevozu radioaktivnog materijala ili korištenju pokretnog radioaktivnog izvora 41](#_Toc529357174)

[2.4.7 R3 - Gubitak ili krađa radioaktivnog izvora 43](#_Toc529357175)

[2.4.8 R4 - Pronalazak radioaktivnog izvora, detekcija povišene razine ionizirajućeg zračenja ili kontaminacije 44](#_Toc529357176)

[2.4.9 R5 - Detekcija medicinskih simptoma ozračenja 46](#_Toc529357177)

[2.4.10 R6 - Teroristička prijetnja ili napad koji uključuju radioaktivni materijal 47](#_Toc529357178)

[2.4.11 R7 - Pad satelita s radioaktivnim materijalom 51](#_Toc529357179)

[2.5 Planske zone i udaljenosti 51](#_Toc529357180)

[2.6 Referentne razine za stanovništvo 53](#_Toc529357181)

[2.7 Generički kriteriji za primjenu mjera zaštite 54](#_Toc529357182)

[2.8 Ograničenja kontaminacije hrane, vode za ljudsku potrošnju i hrane za životinje 59](#_Toc529357183)

[2.9 Operativne intervencijske razine 61](#_Toc529357184)

[2.10 Sigurnosni pojasi 63](#_Toc529357185)

[2.11 Zaštitne strategije 64](#_Toc529357186)

[2.11.1 Zaštitna strategija za nuklearne izvanredne događaje 65](#_Toc529357187)

[2.11.2 Zaštitna strategija za radiološke izvanredne događaje 66](#_Toc529357188)

[2.11.3 Prilagodba zaštitnih strategija 67](#_Toc529357189)

[3. ODGOVOR NA IZVANREDNI DOGAĐAJ 69](#_Toc529357190)

[3.1 Uloge i odgovornosti u odgovoru 69](#_Toc529357191)

[3.2 Identificiranje, obavješćivanje i aktiviranje 75](#_Toc529357192)

[3.2.1 Identificiranje 75](#_Toc529357193)

[3.2.2 Obavješćivanje 76](#_Toc529357194)

[3.2.3 Aktiviranje 77](#_Toc529357195)

[3.3 Upravljanje odgovorom 80](#_Toc529357196)

[3.4 Poduzimanje mjera za ublažavanje posljedica 83](#_Toc529357197)

[3.5 Poduzimanje hitnih mjera zaštite 83](#_Toc529357198)

[3.6 Davanje uputa, upozorenja i drugih informacija ugroženom stanovništvu 86](#_Toc529357199)

[3.7 Obavljanje radioloških mjerenja 88](#_Toc529357200)

[3.8 Zaštita radnika 89](#_Toc529357201)

[3.8.1 Radnici koji sudjeluju u odgovoru na izvanredni događaj 89](#_Toc529357202)

[3.8.2 Ostale kategorije 91](#_Toc529357203)

[3.9 Pružanje zdravstvene skrbi 92](#_Toc529357204)

[3.10 Informiranje javnosti 93](#_Toc529357205)

[3.11 Poduzimanje ranih mjera zaštite 94](#_Toc529357206)

[3.12 Ublažavanje neradioloških posljedica 96](#_Toc529357207)

[3.13 Postupanje s radioaktivnim otpadom 98](#_Toc529357208)

[3.14 Međunarodna razmjena podataka 98](#_Toc529357209)

[3.15 Traženje i pružanje međunarodne pomoći 100](#_Toc529357210)

[3.16 Prijelaz u stadij oporavka i proglašavanje izvanrednog događaja završenim 101](#_Toc529357211)

[3.17 Provedba sanacije 105](#_Toc529357212)

[3.18 Analiziranje odgovora na izvanredni događaj 106](#_Toc529357213)

[3.19 Vođenje bilješki i čuvanje podataka 106](#_Toc529357214)

[4. PRIPRAVNOST ZA IZVANREDNI DOGAĐAJ 108](#_Toc529357215)

[4.1 Obaveze u pripravnosti za izvanredni događaj 108](#_Toc529357216)

[4.2 Radnici, oprema i objekti 109](#_Toc529357217)

[4.3 Komunikacijske veze 111](#_Toc529357218)

[4.4 Koordinacija među sudionicima 112](#_Toc529357219)

[4.5 Međunarodna koordinacija 113](#_Toc529357220)

[4.6 Planovi i procedure 113](#_Toc529357221)

[4.7 Informiranje stanovništva 114](#_Toc529357222)

[4.8 Obučavanje i uvježbavanje 116](#_Toc529357223)

[4.9 Osiguranje kvalitete 116](#_Toc529357224)

[4.10 Financiranje primjene *Plana* 117](#_Toc529357225)

[POPIS SLIKA 119](#_Toc529357226)

[POPIS TABLICA 119](#_Toc529357227)

[POPIS KRATICA 121](#_Toc529357228)

[REFERENCE 123](#_Toc529357229)

[5. DISTRIBUCIJSKA LISTA **Pogreška! Knjižna oznaka nije definirana.**](#_Toc529357230)

# UVOD

## Svrha i cilj

Radioaktivne tvari se danas koriste u čitavom nizu područja kao što su medicina, znanost, industrijska proizvodnja, poljoprivreda i proizvodnja energije. U njihovoj primjeni može doći do izvanrednih događaja koji zahtijevaju brz, a nerijetko i vrlo složen odgovor kako bi se ublažilo posljedice po ljudsko zdravlje, okoliš i imovinu. Odgovarajući odgovor je nužan i u slučaju izvanrednih događaja koji su posljedica nelegalnih aktivnosti, npr. prilikom krađe izvora ionizirajućeg zračenja ili terorističkog napada s korištenjem radioaktivnog materijala.

U Republici Hrvatskoj nema nuklearnih postrojenja, niti je njihova izgradnja u planu. No, ratni nuklearni brodovi povremeno ulaze u hrvatsko teritorijalno more i unutarnje morske vode. Uz to, u susjednoj Sloveniji i Mađarskoj su u pogonu dvije nuklearne elektrane s pet reaktora, dok je u ostalim europskim državama u radu još 179 energetskih reaktora. Nadalje, u Republici Hrvatskoj se izvori ionizirajućeg zračenja široko primjenjuju u medicini, industriji i znanstvenom istraživanju. Zbog svega navedenog, kao i zbog mogućih nelegalnih aktivnosti s radioaktivnim tvarima, pripravnost za radiološki ili nuklearni izvanredni događaj[[1]](#footnote-1) je nužna.

Ovim se Planom uspostavlja sustav pripravnosti i odgovora na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj koji je (1) razmjeran prisutnim opasnostima, (2) integriran u sustave pripravnosti i odgovora na ostale vrste izvanrednih događaja i (3) usklađen s međunarodno prihvaćenim rješenjima. Donošenjem Plana ispunjavaju se preduvjeti za sistematičan, koordiniran i učinkovit odgovor te se daje podloga za razvoj planskih dokumenata na nižim razinama.

## Obuhvat

Planom su obuhvaćeni radiološki i nuklearni izvanredni događaji kakvi bi mogli nastupiti u Republici Hrvatskoj, kao i izvanredni događaji u drugim državama s potencijalom uzrokovanja značajnijih posljedica na hrvatskom teritoriju. U obzir su uzeti i događaji s vrlo niskom vjerojatnosti pojave.Plan ne obuhvaća pripravnost i odgovor na napad nuklearnim oružjem.

## Struktura i sadržaj

Po strukturi i sadržaju Plan odgovara zahtjevima iz *Direktive Vijeća 2013/59/Euratom [1],* kao i preporukama sadržanima u sigurnosnim standardima i drugim dokumentima iz područja pripravnosti i djelovanja u slučaju radiološke ili nuklearne nesreće Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA). Konkretni podaci (brojevi telefona, imena i prezimena i dr.) nužni za odgovor na izvanredni događaj nalaze se u planovima i radnim procedurama nižih razina.

## Zakonska podloga

Plan je utemeljen na *Zakonu o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti* [2] i na *Uredbi o mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja te postupanjima u slučaju izvanrednog događaja [3].* Članak 60. *Zakona* obavezuje na izradu *Uredbe,* a člankom 9. *Uredbe* propisuje se izrada *Plana pripravnosti i odgovora Republike Hrvatske na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj*. Prema istom članku, Plan izrađuje MUP, Ravnateljstvo civilne zaštie, a donosi ga Vlada Republike Hrvatske.

Plan je usklađen sa zakonodavstvom s područja zaštite i spašavanja, odnosno sa *Zakonom o sustavu civilne zaštite* [4] i relevantnim podzakonskim aktima.

## Sudionici u pripravnosti i odgovoru

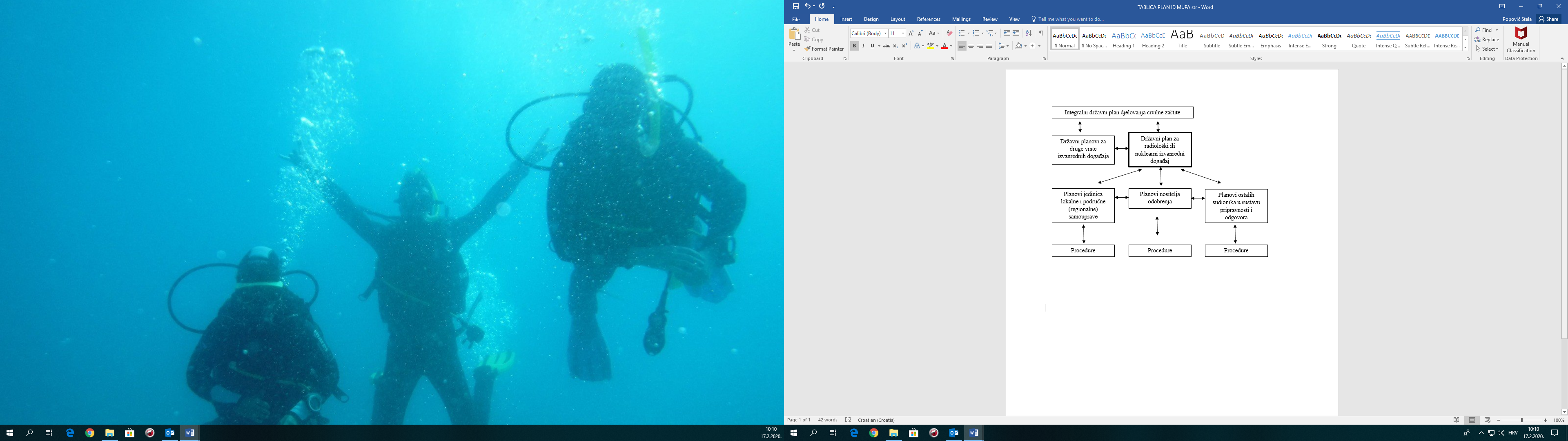
Planom se utvrđuju uloge i odgovornosti sudionika sustava pripravnosti i odgovora na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj. To su:

* nositelji odobrenja:
  + za obavljanje djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja, uključujući prijevoz izvora ionizirajućeg zračenja
  + za obavljanje nuklearne djelatnosti
  + za obavljanje djelatnosti zbrinjavanja radioaktivnog otpada i iskorištenih izvora
* subjekti u poslovanju:
  + s otpadnim metalom
  + s hranom i/ili vodom za ljudsku potrošnju
  + s hranom za životinje
* tijela državne uprave:
  + Državni hidrometeorološki zavod
  + Ministarstvo unutarnjih poslova
  + Ministarstvo zdravstva
  + Ministarstvo poljoprivrede
  + Ministarstvo obrane
  + Ministarstvo financija
  + Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja
  + Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture
  + Ministarstvo rada, mirovinskog sustava, obitelji i socijalne politike
  + Ministarstvo vanjskih i europskih poslova
  + Državni inspektorat.
* predstavnička i izvršna tijela jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave
* operativne snage sustava civilne zaštite:
  + stožeri civilne zaštite
  + operativne snage vatrogastva
  + operativne snage Hrvatskog Crvenog križa
  + operativne snage Hrvatske gorske službe spašavanja
  + postrojbe i povjerenici civilne zaštite
  + koordinatori na lokaciji
  + pravne osobe u sustavu civilne zaštite
* ovlašteni stručni tehnički servisi
* ovlašteni laboratoriji i
* Vlada Republike Hrvatske.

## Povezanost s drugim planovima

U razvoju sustava pripravnosti i odgovora na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj uvažen je tzv. *all-hazards* pristup. To znači da se težilo taj sustav u što većoj mjeri integrirati u sustav pripravnosti i odgovora za ostale vrste izvanrednih događaja (potres, poplavu, požar, nesreće s toksičnim, zapaljivim ili eksplozivnim tvarima, ...) i koristiti postojeće resurse. U skladu s time, ovaj se Plan uklapa u integralni državni plan djelovanja civilne zaštite za različite vrste nesreća (*Plan zaštite i spašavanja za područje Republike Hrvatske [5]*), a u suglasju je i s planovima za pojedine izvanredne događaje koji mogu nastupiti usporedno s radiološkim ili nuklearnim (Slika 1‑1).

Plan služi kao osnovna podloga za izradu (1) planova na lokalnoj i područnoj (regionalnoj) razini, (2) planova nositelja odobrenja za obavljanje djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja, nuklearnih djelatnosti i djelatnosti zbrinjavanja radioaktivnog otpada i iskorištenih izvora te (3) planova ostalih sudionika u sustavu pripravnosti i odgovora. Na temelju tih planova se dalje izrađuju procedure za postupanje u izvanrednom događaju.



Slika 1‑1 Povezanost s drugim planovima

## Revidiranje i distribucija

Ovaj Plan je "živući" dokument koji je nužno revidirati kako periodički tako i prema potrebi. Za revidiranje je zaduženo RCZ MUP-a. Prema članku 7. *Uredbe [3]*, obaveza RCZ MUP-a je najmanje jednom u svakih pet godina provesti analizu kojom će se utvrditi je li došlo do promjena na području radioloških i nuklearnih opasnosti. Ako jest, u roku od šest mjeseci se provodi revizija koncepata odgovora (članak 8.) te u idućih šest mjeseci revizija Plana (članak 9.). Reviziji Plana se pristupa i ako dođe do promjena u međunarodnim standardima te ako se tijekom uvježbavanja ili odgovora na izvanredni događaj utvrde nedostaci. U postupak revizije RCZ MUP-a uključuje sve sudionike na koje će predviđene promjene imati utjecaja.

RCZ MUP-a formira i ažurira distribucijsku listu Plana i osigurava dostupnost važeće revizije Plana svim sudionicima u pripravnosti i odgovoru na izvanredni događaj.

# PLANSKE OSNOVE

## Općenito o radiološkim i nuklearnim izvanrednim događajima

### Osnovne definicije

Radioaktivnost je prirodni fenomen, a izvori ionizirajućeg zračenja prirodnog podrijetla su široko rasprostranjeni u okolišu. Radioaktivnost i radioaktivni materijali mogu biti i umjetnog podrijetla, namijenjeni npr. za upotrebu u medicini, industriji, poljoprivredi, znanstvenom istraživanju ili nuklearnoj energetici.

Radiološki ili nuklearni izvanredni događaj je neuobičajena situacija ili događaj koji uključuje izvor ionizirajućeg zračenja, a koji traži brzo djelovanje radi ublažavanja ozbiljnih štetnih posljedica po ljudsko zdravlje i sigurnost, kvalitetu života, imovinu ili okoliš, ili opasnost koja bi mogla prouzročiti navedene štetne posljedice [2]. Do takve situacije može doći npr. u slučaju ispuštanja radioaktivnog materijala u okoliš, zbog oštećenja ovojnice radioaktivnog izvora ili prilikom gubitka kontrole nad izvorom.

Pod "nuklearnim" izvanrednim događajima najčešće se podrazumijevaju oni vezani uz reaktorska postrojenja, dok se ostali izvanredni događaji s potencijalnim izlaganjem ionizirajućem zračenju nazivaju "radiološkim".

### Načini izlaganja ionizirajućem zračenju

Za radiološki ili nuklearni izvanredni događaj karakteristični su sljedeći načini izlaganja ionizirajućem zračenju [7]:

* vanjsko izlaganje kao posljedica boravka u blizini izvora ionizirajućeg zračenja (npr. izravno zračenje radioaktivnog izvora s oštećenom ovojnicom, zračenje radioaktivnog oblaka ili zračenje radioaktivnog materijala deponiranog na tlu),
* unos radioaktivnosti u tijelo gutanjem (npr. konzumiranjem kontaminirane hrane, vode ili mlijeka),
* udisanje radioaktivnog materijala (npr. zbog zadržavanja u radioaktivnom oblaku) i
* izlaganje zbog kontaminacije kože ili odjeće.

### Učinci ionizirajućeg zračenja

Izlaganje ljudskog tkiva ili organa ionizirajućem zračenju može prouzročiti odumiranje stanica u tolikoj mjeri da će funkcija tkiva/organa biti ugrožena. Učinke takve vrste se naziva determinističkim. Oni će se pojaviti samo ako je primljena doza iznad granične vrijednosti, a biti će to izraženiji (ozbiljniji) što je doza veća. Granične vrijednosti se razlikuju u ovisnosti o tkivu/organu i kreću se u rasponu od jednog do nekoliko greja (Gy) (izuzetak su granične vrijednosti za plod koje su nešto niže). Radi se, dakle, o izuzetno visokim dozama zračenja, koje uz to moraju biti primljene u kratkom vremenskom intervalu [7].

Izlaganje ionizirajućem zračenju može uzrokovati i promjene na stanicama, nakon kojih će one zadržati sposobnost dijeljenja. Ljudski organizam je vrlo učinkovit u detektiranju i uništavanju abnormalnih stanica. Ipak, moguće je da izmijenjena stanica nakon latentnog perioda postane karcinomska (ako je tjelesna) ili da prouzroči nasljedne promjene (ako je spolna). Takvi učinci ionizirajućeg zračenja se nazivaju stohastičkim. Vjerojatnost pojave stohastičkih učinaka je proporcionalna primljenoj dozi ionizirajućeg zračenja, dok je njihova ozbiljnost neovisna o dozi. Postojanje granične vrijednosti (donjeg praga) za pojavu stohastičkih učinaka nije dokazano [7].

## Općenito o pripravnosti i odgovoru na radiološke i nuklearne izvanredne događaje

### Ciljevi pripravnosti i odgovora

Pod pripravnosti za radiološki ili nuklearni izvanredni događaj (*emergency preparedness*) podrazumijeva se sposobnost poduzimanja mjera zaštite i drugih mjera kojima će se učinkovito ublažiti posljedice za ljudski život i zdravlje, okoliš i imovinu. U skladu s time, cilj pripravnosti je postići odgovarajuću sposobnost za učinkovit odgovor u slučaju izvanrednog događaja, i to na lokalnoj, regionalnoj, nacionalnoj i međunarodnoj razini. Ta se sposobnost između ostalog odnosi na nadležnosti i odgovornosti, organizaciju i ljudstvo, koordinaciju, planove i procedure, alate, opremu i objekte, obučavanje i uvježbavanje, te na sustav upravljanja [6].

Odgovor na izvanredni događaj (*emergency response*) podrazumijeva poduzimanje mjera zaštite i drugih mjera za ublažavanje posljedica za ljudski život i zdravlje, okoliš i imovinu. Odgovorom je potrebno stvoriti preduvjete za nastavak normalnih socijalnih i ekonomskih aktivnosti. Ciljevi odgovora na izvanredni događaj su [6]:

1. povratiti kontrolu nad situacijom i ublažiti posljedice,
2. spriječiti gubitak života,
3. izbjeći ili svesti na najmanju mjeru ozbiljne determinističke učinke,
4. pružiti prvu pomoć, te osigurati hitnu medicinsku skrb i obradu radioloških ozljeda,
5. umanjiti rizik od stohastičkih učinaka,
6. informirati javnost i održavati povjerenje javnosti,
7. ublažiti, koliko je praktično moguće, neradiološke posljedice,
8. zaštititi, koliko je praktično moguće, imovinu i okoliš i
9. pripremiti se, koliko je praktično moguće, za nastavak s normalnim socijalnim i ekonomskim aktivnostima.

### Osnovna načela postupanja

Osnovna načela postupanja u radiološkom ili nuklearnom izvanrednom događaju su (1) načelo opravdanosti i (2) načelo optimizacije. Ona su vezana uz činjenicu da svaka mjera zaštite uz pozitivne učinke (misli se ponajprije na sprječavanje izlaganja ionizirajućem zračenju ili smanjenje primljenih doza ionizirajućeg zračenja) nužno donosi i negativne učinke (gospodarske, socijalne i druge) .

Prema načelu opravdanosti, u izvanrednom događaju se primjenjuju samo one mjere zaštite i druge mjere za koje se ocjenjuje da će pozitivni učinci biti veći od negativnih, odnosno koristi veće od šteta. Načelo optimizacije kaže da je način provedbe, opseg i trajanje pojedine mjere nužno optimizirati u cilju postizanja što je moguće veće neto koristi [6].

Uz dva navedena načela važno je i načelo odgovornosti za radiološku ili nuklearnu sigurnost, prema kojemu je za sigurnost primarno odgovoran onaj koji obavlja djelatnost s izvorima ionizirajućeg zračenja, odnosno nuklearnu djelatnost.

### Kategorije pripravnosti

Pri uspostavljanju sustava pripravnosti i odgovora na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj potrebno je uvažiti tzv. stupnjeviti pristup (*graded approach*), prema kojem primijenjena rješenja moraju biti razmjerna vjerojatnostima pojave izvanrednih događaja i potencijalnim posljedicama, odnosno rizicima. Prema smjernicama IAEA [6], stupnjeviti pristup se uvodi kategorizacijom izvora opasnosti, odnosno njihovim svrstavanjem u pet kategorija pripravnosti (Tablica 2‑1).

Kategorije pripravnosti I, II i III se odnose na objekte i postrojenja te su poredane prema padajućoj razini opasnosti. Objekti i postrojenja kategorija I i II mogu zahtijevati odgovor na izvanredni događaj na lokaciji pod nadzorom nositelja odobrenja kao i izvan nje, a oni kategorije III samo na lokaciji pod nadzorom nositelja odobrenja. Kategorija IV uključuje izvore opasnosti kakvi se mogu neočekivano pojaviti na lokacijama koje nije moguće unaprijed predvidjeti. U tu su kategoriju uključeni i svi izvori opasnosti na teritoriju drugih država koji ne ulaze u kategoriju V. Kategorija V uključuje objekte prve i druge kategorije na teritoriju drugih država, kojima tzv. planske zone i udaljenosti zahvaćaju teritorij Republike Hrvatske.

Tablica 2‑1 Kategorije pripravnosti za izvanredni događaj

|  |  |
| --- | --- |
| **Kategorija pripravnosti** | **Opis** |
| I | Objekti u kojima izvanredni događaji mogu izazvati ozbiljne determinističke učinke izvan lokacije na kojoj se obavlja djelatnost i imati za posljedicu potrebu primjene hitnih i ranih mjera zaštite te drugih mjera izvan lokacije. |
| II | Objekti u kojima izvanredni događaji mogu imati za posljedicu doze ionizirajućeg zračenja za stanovništvo zbog kojih bi bilo potrebno primijeniti hitne ili rane mjere zaštite i druge mjere izvan lokacije objekta. Druga kategorija, za razliku od prve kategorije, ne uključuje objekte u kojima izvanredni događaji mogu izazvati ozbiljne determinističke učinke izvan lokacije. |
| III | Objekti u kojima izvanredni događaji mogu imati za posljedicu doze ionizirajućeg zračenja zbog kojih može biti potrebno primijeniti mjere zaštite na lokaciji nositelja odobrenja. Treća kategorija ne uključuje objekte za koje je potrebno odrediti planske zone i udaljenosti. |
| IV | Djelatnosti i radne aktivnosti koje mogu dovesti do izvanrednog događaja i imati za posljedicu potrebu primjene mjera zaštite na lokacijama koje nije moguće unaprijed predvidjeti. |
| V | Objekti prve i druge kategorije koji se nalaze na teritoriju druge države, a kojima planske zone i udaljenosti zahvaćaju teritorij Republike Hrvatske. |

### Klasificiranje izvanrednog događaja

Klase radioloških ili nuklearnih izvanrednih događaja se koristi ponajprije u svrhu omogućavanja brzog pokretanja učinkovitog odgovora, često u uvjetima nedostatka bitnih informacija o događaju. U okviru ovog Plana primjenjuje se klasifikacijski sustav razvijen od strane IAEA [6]. U njemu je uspostavljeno pet klasa izvanrednog događaja: (1) opća opasnost, (2) opasnost na lokaciji, (3) opasnost za objekt ili postrojenje, (4) pozornost i (5) drugo. U tablici 2-2 se za svaku klasu navode kategorije pripravnosti za koje je primjenjiva te se pojašnjava postupanje po proglašenju.

Tablica 2‑2 Klase izvanrednog događaja

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Klasa izvanrednog događaja** | **Primjenjivo za kategoriju pripravnosti** | **Opis postupanja** |
| Opća opasnost  (*general emergency*) | I, II i V | Izvanredni događaj koji zahtijeva poduzimanje hitnih mjera zaštite i drugih mjera (po potrebi i preventivno) te ranih mjera zaštite i drugih mjera kako na lokaciji objekta/postrojenja tako i izvan nje. Po proglašenju ove klase potrebno je, na osnovi dostupnih informacija, žurno djelovati s ciljem ublažavanja posljedica na lokaciji i u svrhu zaštite života i zdravlja ljudi na i izvan lokacije. |
| Opasnost na lokaciji  (*site area emergency*) | I, II i V | Izvanredni događaj koji zahtijeva poduzimanje mjera zaštite i drugih mjera na lokaciji objekta/postrojenja i u neposrednoj blizini. Po proglašenju ove klase potrebno je žurno (1) djelovati u cilju ublažavanja posljedica i zaštite života i zdravlja ljudi na lokaciji, (2) podići pripravnost za poduzimanje mjera zaštite i drugih mjera izvan lokacije i (3) pokrenuti radiološka mjerenja, uzorkovanje i analizu izvan lokacije. |
| Opasnost za objekt/postrojenje  (*facility emergency*) | I, II, III i V | Izvanredni događaj koji zahtijeva poduzimanje mjera zaštite i drugih mjera na lokaciji objekta/postrojenja i u kojemu mjere izvan lokacije nisu nužne. Po proglašenju ove klase potrebno je žurno djelovati u cilju ublažavanja posljedica i zaštite života i zdravlja ljudi u objektu/postrojenju te na lokaciji. |
| Pozornost  (*alert*) | I, II, III i V | Izvanredni događaj koji zahtijeva djelovanje u cilju procjene i ublažavanja potencijalnih posljedica u objektu/postrojenju. Po proglašenju ove klase potrebno je žurno procijeniti posljedice i poduzeti mjere za njihovo ublažavanje te podići razinu pripravnosti službi za odgovor na lokaciji. |
| Drugo \* | IV | Izvanredni događaj koji zahtijeva poduzimanje mjera zaštite i drugih mjera na nepredvidivoj lokaciji. Po proglašenju ove klase potrebno je žurno djelovati u cilju ublažavanja posljedica na lokaciji, zaštititi osobe koje su se zatekle u blizini te utvrditi jesu li dodatne mjere zaštite nužne, gdje i kakve. |

\* Ova klasa pokriva široki spektar izvanrednih događaja, pa je u cilju primjene stupnjevitog pristupa nužna dodatna podjela.

Opisani sustav klasifikacije ne treba dovoditi u vezu s INES ljestvicom. Tu ljestvicu se koristi za potrebe komunikacije s javnošću i ona ne predstavlja osnovu za postupanje u izvanrednom događaju [6].

### Stadiji i faze u izvanrednom događaju

U cilju lakšeg planiranja za izvanredni događaj korisno je razlučiti tri stadija [9]: (1) stadij pripravnosti, (2) stadij odgovora i (3) stadij oporavka (Slika 2‑1).

Tijekom stadija pripravnosti razvijaju se sposobnosti za učinkovit odgovor na vrste izvanrednih događaja od interesa. Pojavom izvanrednog događaja taj stadij se prekida i započinje stadij odgovora, za koji je karakteristično izvanredno ozračenje (*emergency exposure*).

Stadij odgovora se može podijeliti na tri faze koje se, između ostalog, razlikuju po dostupnosti informacija i traženoj brzini djelovanja:

1. Hitna faza - Započinje identificiranjem radiološkog ili nuklearnog izvanrednog događaja. Zahtijeva žurno odlučivanje u uvjetima nedostatka informacija, kao i učinkovitu primjenu hitnih mjera zaštite i drugih mjera (po potrebi i preventivno). Može potrajati od nekoliko sati do više dana.
2. Rana faza - Započinje kada je radiološka situacija karakterizirana dovoljno dobro da se može odlučivati o potrebi poduzimanja ranih mjera zaštite i drugih mjera te poduzeti takve mjere. Trajanje se kreće u rasponu od nekoliko dana do više tjedana.
3. Faza prijelaza - Započinje kada je situacija dovedena pod kontrolu. Obuhvaća detaljnu karakterizaciju radiološke situacije te planiranje i provedbu aktivnosti koje će omogućiti proglašenje završetka izvanrednog događaja. Za razliku od hitne i rane faze u kojima je naglasak na brzom djelovanju, u fazi prijelaza se otvara mogućnost za planiranje, optimiziranje zaštitnih strategija i provedbu savjetovanja. Može potrajati od nekoliko dana do više mjeseci.

Proglašenjem završetka izvanrednog događaja prekida se stadij odgovora i započinje stadij oporavka. Istovremeno započinje period postojećeg (*exisiting exposure*) ili planiranog ozračenja (*planned exposure*). Postojeće ozračenje će uslijediti nakon izvanrednog događaja u kojemu je došlo do značajnog ispuštanja radioaktivnosti u okoliš (primjer su nesreće u Chernobylu, Fukushimi i Goiani). Izvanredni događaji u kojima ne dolazi do značajnog ispuštanja radioaktivnosti u okoliš najčešće neće rezultirati dugotrajnim izlaganjem stanovništva, pa će nakon stadija odgovora uslijediti period planiranog ozračenja. On se, ovisno o tome o kakvom se događaju radilo, može odnositi na nastavak normalnog rada, sanaciju, dekomisiju ili povlačenje izvora ionizirajućeg zračenja iz upotrebe.

Stadiji i faze ID.wmf

Slika 2‑1 Stadiji i faze u izvanrednom događaju

### Mjere zaštite i druge mjere

Mjere koje se poduzima u slučaju radiološkog ili nuklearnog izvanrednog događaja mogu se prema namjeni podijeliti na "mjere zaštite" (*protective measures/actions*) i "druge mjere" (*other measures/actions) [6]*.

Mjere zaštite su namijenjene sprečavanju ili smanjenju izlaganja ionizirajućem zračenju, odnosno primljenih doza. Dodatno se dijele na "hitne" (*urgent*) primjenjive u hitnoj fazi izvanrednog događaja i "rane" (*early*) namijenjene ranoj fazi.

Hitne mjere zaštite je nužno primijeniti žurno (najčešće unutar nekoliko sati) da bi bile učinkovite. Ako se s primjenom kasni, učinkovitost će brzo opadati. Najčešće hitne mjere zaštite navedene su u prvom stupcu tablice 2-3 [9]. Većinu tih mjera se može primijeniti preventivno, odnosno prije ispuštanja radioaktivnosti ili prije nego što je došlo do izlaganja zračenju. Odluke o primjeni se često temelje na ograničenim informacijama i konzervativnim pretpostavkama o razvoju situacije i krajnjim posljedicama.

Rane mjere zaštite će biti učinkovite ako ih se poduzme unutar nekoliko dana do nekoliko tjedana. Tipične rane mjere zaštite su dane u drugom stupcu tablice 2-3 [9]. Odluke o ranim mjerama se baziraju na puno više informacija od onih za hitne mjere.

U fazi prijelaza naglasak se s brzog djelovanja seli na detaljnije procjene stanja usmjerene ka smanjenju dugoročnog izlaganja zračenju i poboljšanju životnih uvjeta. U toj fazi se mjerama zaštite poduzetim u prethodnim fazama može jednostavno produljiti primjena, a mogu se i ojačati, proširiti, ublažiti ili ukinuti. Također, moguća je primjena širokog spektra novih/dodatnih mjera.

Tablica 2‑3 Tipične hitne i rane mjere zaštite

|  |  |
| --- | --- |
| **Hitne mjere zaštite** | **Rane mjere zaštite** |
| Evakuacija  Zaklanjanje  Profilaksa stabilnim jodom  Sprječavanje unosa radioaktivnosti gutanjem  Ograničenja u konzumiranju lokalno proizvedene hrane, mlijeka i vode  Ograničenja u upotrebi potencijalno kontaminiranih dobara  Dekontaminacija osoba i medicinska obrada | Preseljenje  Dugoročnija ograničenja u konzumiranju lokalno proizvedene hrane, mlijeka i vode  Dugoročnija ograničenja u upotrebi potencijalno kontaminiranih dobara  Sprječavanje unosa radioaktivnosti gutanjem i širenja kontaminacije  Dekontaminacija okoliša i dobara |

Za razliku od "mjera zaštite" usmjerenih k izravnim učincima ionizirajućeg zračenja, "druge mjere" su namijenjene ponajprije prevladavanju neradioloških posljedica. Primjer su psihološko savjetovanje i pomoć, liječnički pregledi, evidentiranje potencijalno ozračenih osoba te dugoročni medicinski nadzor.

## Izvori opasnosti u Republici Hrvatskoj

Izvore radiološke ili nuklearne opasnosti u Republici Hrvatskoj utvrđuje se provedbom *Procjene nuklearne i radiološke opasnosti za Republiku Hrvatsku [10]* i njenim revidiranjem. Prema članku 7. *Uredbe [3]*, *Procjenu* izrađuje RCZ MUP-a te ju revidira najmanje jednom svakih pet godina.

Rezultati *Procjene* ukazuju na to da izvore opasnosti s potencijalom uzrokovanja nuklearnog izvanrednog događaja predstavljaju nuklearne elektrane u bližem i daljem okruženju te ratni nuklearni brodovi kada se nalaze u hrvatskom teritorijalnom moru ili unutarnjim morskim vodama. Izvori opasnosti koji bi mogli prouzročiti radiološke izvanredne događaje su zatvoreni i otvoreni radioaktivni izvori u primjeni (s mogućnošću gubitka ili krađe), prijevoz radioaktivnog materijala, zbrinjavanje radioaktivnog otpada, radioaktivni izvori bez posjednika, kontaminirani materijali, terorističke aktivnosti koje bi uključivale radioaktivne materijale te pad satelita s radioaktivnim materijalom. Detaljniji opis izvora opasnosti dan je u poglavljima koja slijede.

Tablica 2-4 prikazuje izvore radiološke i nuklearne opasnosti u Republici Hrvatskoj razvrstane po kategorijama pripravnosti. Prema članku 6. *Uredbe*, zadatak RCZ MUP-a je voditi registar objekata prve, druge, treće i pete kategorije.

Tablica 2‑4 Izvori opasnosti u Republici Hrvatskoj po kategorijama pripravnosti

|  |  |
| --- | --- |
| **Kategorija pripravnosti** | **Pripadajući izvori opasnosti** |
| III | Industrijska postrojenja, zdravstveni i znanstveno-istraživački centri u kojima se koriste ili skladište otvoreni ili zatvoreni radioaktivni izvori  Zatvorena skladišta radioaktivnog otpada (IMI i IRB) |
| IV | Prijevoz radioaktivnog materijala (uklj. nuklearni materijal i radioaktivni otpad)  Korištenje pokretnih radioaktivnih izvora  Gubitak ili krađa radioaktivnog izvora  Radioaktivni izvor bez posjednika, povišena razina zračenja ili kontaminacija  Pad satelita s radioaktivnim materijalom  Nuklearne elektrane izuzev NE Krško i NE Pakš |
| V | NE Krško  NE Pakš  Ratni nuklearni brodovi u u hrvatskom teritorijalnom moru ili unutarnjim morskim vodama |

### Nuklearne elektrane

U svijetu su početkom 2021. godine u pogonu bila 443 energetska nuklearna reaktora, 52 reaktora u izgradnji te još oko 78 u planu za izgradnju [37]. Kada je riječ o reaktorima u pogonu, Republici Hrvatskoj su najbliži onaj u NE Krško (Slovenija, udaljenost oko 10 km), četiri reaktora u NE Pakš (Mađarska, 70 km), po dva reaktora u NE Mochovce i NE Buhunice (Slovačka, 240 km ) te četiri reaktora u NE Dukovany (Češka, 280 km). Osnovni podaci o tim reaktorima dani su u tablici 2-5. Uz 13 reaktora iz tablice u Europi se nalazi još njih 168, dok su ostali locirani na drugim kontinentima.

Tablica 2‑5 Najbliže nuklearne elektrane s pripadajućim reaktorima

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Elektrana / reaktor** | **Tip reaktora** | **Toplinska snaga (MW)** | **Neto el. snaga (MW)** | **U pogonu** | |
| **od** | **do** |
| Krško | PWR | 1.994 | 696 | 1981 | 2043 |
| Paks 1 | VVER-440/V-213 | 1.485 | 470 | 1982 | 2032 |
| Paks 2 | VVER-440/V-213 | 1.485 | 473 | 1984 | 2034 |
| Paks 3 | VVER-440/V-213 | 1.485 | 473 | 1986 | 2016 |
| Paks 4 | VVER-440/V-213 | 1.485 | 473 | 1987 | 2017 |
| Bohunice 1 | VVER-440/V-213 | 1.471 | 472 | 1984 | 2024 |
| Bohunice 2 | VVER-440/V-213 | 1.471 | 472 | 1985 | 2025 |
| Mochovce 1 | VVER-440/V-213 | 1.471 | 436 | 1998 | - |
| Mochovce 2 | VVER-440/V-213 | 1.471 | 436 | 1999 | - |
| Dukovany 1 | VVER-440/V-213 | 1.444 | 468 | 1985 | 2025 |
| Dukovany 2 | VVER-440/V-213 | 1.444 | 471 | 1986 | 2026 |
| Dukovany 3 | VVER-440/V-213 | 1.444 | 468 | 1986 | 2026 |
| Dukovany 4 | VVER-440/V-213 | 1.444 | 471 | 1987 | 2027 |

Izvanredni događaji u nuklearnim elektranama mogu nastupiti kao rezultat kvarova ili ljudskih pogrešaka, a mogu biti prouzročeni i vanjskim utjecajima kao što su potres, poplava, ekstremne vremenske prilike ili teroristički napad. Dođe li do ispuštanja radioaktivnog materijala iz postrojenja u okoliš, posljedice mogu biti velike i manifestirati se na širokom području. U najvećem broju slučajeva ozbiljnost posljedica će opadati s povećanjem udaljenosti od postrojenja.

Najteži oblici nuklearnih nesreća mogu prouzročiti ozlijede i gubitke života već u prvim satima nakon ispuštanja, i to na udaljenostima do oko 5 km od postrojenja. Ti će se učinci pojaviti kao rezultat udisanja radioaktivnog materijala, izravnog zračenja iz oblaka ili izlaganja zračenju radionuklida deponiranih na tlu. Na udaljenostima do približno 30 km udisanje radioaktivnog materijala može znatno povećati rizik obolijevanja od karcinoma. Do pojave tzv. *hot spot-ova[[2]](#footnote-2),* unutar kojih doze premašuju kriterije za poduzimanje pojedinih mjera zaštite, može doći na udaljenostima do oko 100 km. I na većim udaljenostima depozicija radioaktivnog materijala može izazvati takvu kontaminaciju hrane, mlijeka i vode za ljudsku potrošnju da je nužno uvesti ograničenja u konzumaciji prehrambenih proizvoda.

Važno je naglasiti da uz opisane učinke ionizirajućeg zračenja izvanredni događaji u nuklearnim elektranama mogu prouzročiti ozbiljne psihološke, ekonomske i sociološke učinke.

### Brodovi na nuklearni pogon

Republika Hrvatska nema nuklearni brod, niti ga planira graditi ili nabavljati. Međutim, strani ratni nuklearni brodovi su već ulazili u hrvatsko teritorijalno more i unutarnje morske vode. Do danas, u posjetu Republici Hrvatskoj su boravili američki nuklearni nosači zrakoplova USS Eisenhower (Dubrovnik, 2000.), USS Enterprise (Split, 2006.) i USS Hary S. Truman (Split, 2015.), kao i francuska nuklearna podmornica klase Rubis (Split, 2016.). Očekuje se da će se povremeni posjeti stranih ratnih nuklearnih bodova nastaviti i u budućnosti. S druge strane, dolazak civilnih nuklearnih brodova se ne predviđa, s obzirom da je riječ isključivo o ledolomcima aktivnim na području Arktika.

Iako nije moguće doći do službenih podataka, procjenjuje se da se snaga reaktora u ratnim nuklearnim brodovima kreće u rasponu od 100 do 200 MWt. Izuzetak su američki nosači aviona klase Nimitz sa reaktorskom snagom od oko 550 MWt. Kako su reaktori u nuklearnim brodovima bitno manje snage od onih u nuklearnim elektranama, posljedice u slučaju nesreće bi također bile manje, odnosno dosezale bi manje udaljenosti od onih navedenih u prethodnom poglavlju. Povoljno je i to što nuklearni brodovi najčešće borave na sidrištu nekoliko kilometara od obale, pa se oko njih na taj način osigurava svojevrsna sigurnosna zona. Ipak, u slučaju teške nesreće potreba za primjenom mjera zaštite i drugih mjera se ne može isključiti.

### Zatvoreni i otvoreni radioaktivni izvori

#### Radioaktivni izvori u primjeni

U Republici Hrvatskoj se radioaktivni izvori koriste u zdravstvu, industriji i znanstveno-istraživačkim djelatnostima. Prema podacima iz očevidnika koji vodi RCZ MUP-a, u Republici Hrvatskoj je u siječnju 2021. godine bilo evidentirano 38 pravnih ili fizičkih osoba koje upotrebljavaju zatvorene radioaktivne izvore prve do četvrte kategorije. U njihovom posjedu nalazilo se ukupno 160 izvora, od čega 5 prve kategorije, 52 druge kategorije, 6 treće kategorije i 97 zatvorenih radioaktivnih izvora četvrte kategorije. Nadalje, u Republici Hrvatskoj se na dvadesetak lokacija upotrebljavaju ili proizvode otvoreni radioaktivni izvori. Najčešće se otvoreni radioaktivni izvori upotrebljavaju u okviru zdravstvenih djelatnosti (dijagnostika i terapija), a manji broj u znanstveno-istraživačkim djelatnostima, a na jednoj lokaciji je proizvodnja otvorenih radioaktivnih izvora za upotrebu u zdravstvenim djelatnostima.

Izvanredni događaji u industriji ili radioterapiji u najvećem su broju slučajeva rezultat zaglavljivanja radioaktivnog izvora u radnom položaju, dok su u znanstveno-istraživačkim ustanovama posljedica raspršivanja ili razlijevanja radioaktivnog materijala. Takvi događaji mogu prouzročiti izravno ozračenje te kontaminaciju osoba, prostora ili opreme. Zahvaćeno područje će najčešće biti ograničeno, no postoji mogućnost neželjenog širenja kontaminacije.

Ozbiljnost posljedica će ovisiti o karakteristikama radioaktivnog izvora i o nizu drugih okolnosti, a može se kretati u rasponu od zanemarivog ozračenja do višestrukih gubitaka života. Uz štetne posljedice ionizirajućeg zračenja, izvanredni događaji mogu izazvati i zabrinutost među stanovništvom, neprimjerene reakcije te ozbiljne psihološke i ekonomske učinke.

#### Prijevoz radioaktivnog materijala

U Republici Hrvatskoj trenutno djeluje samo jedan proizvođač radioaktivnih izvora (i to otvorenih), pa izvori koji su u primjeni u najvećoj mjeri pristižu iz drugih zemalja. Najfrekventniji granični prijelazi za dobavu su Macelj i Bregana za cestovni prijevoz te Zračna luka Franjo Tuđman za avioprijevoz. Uz prijevoz radioaktivnih izvora od graničnih prijelaza do lokacija uporabe, preko hrvatskog teritorija se obavlja i provoz izvora za primjenu u Srbiji i Bosni i Hercegovini (primjer su bolnice u Mostaru, Sarajevu, Zenici i Tuzli te istraživački centar u Vinči). Uobičajene izlazne točke su granični prijelazi Vinjani Donji, Metković i Bajakovo. Naposljetku, hrvatskim teritorijem se povremeno prevoze i uređaji za industrijsku radiografiju, koji najčešće sadrže opasne radioaktivne izvore[[3]](#footnote-3) druge kategorije. Kada se sve navedeno zbroji, u Republici Hrvatskoj se svake godine obavi nekoliko stotina prijevoza radioaktivnog materijala (otvorenih ili zatvorenih izvora). U najvećem broju slučajeva riječ je o cestovnom prijevozu, dok je željeznički ili brodski prijevoz izuzetno rijedak.

Nesreće u prijevozu se događaju, pa tako i one koje uključuju radioaktivne izvore. Prijevoz izvora podliježe strogim odredbama postavljenim u cilju osiguranja odgovarajuće zaštite - što je izvor potencijalno opasniji zahtijeva se viša razina mjera radiološke i nuklearne sigurnosti. Zbog toga najveći broj nesreća ne predstavlja radiološku opasnost. No, ako dođe do značajnijeg ispuštanja radioaktivnog materijala, oštećenja ovojnice zatvorenog radioaktivnog izvora ili gubitka kontrole kritičnosti, potrebno je poduzeti odgovarajuće mjere zaštite.

#### Gubitak ili krađa radioaktivnog izvora

U Republici Hrvatskoj još nije prijavljen gubitak ili krađa radioaktivnog izvora, no u svijetu se svake godine bilježi znatan broj takvih slučajeva. Nadalje, svake godine se bilježi nekoliko smrtnih slučajeva među osobama koje su, neznajući za opasnost, došle u kontakt s izgubljenim ili ukradenim izvorom.

Dođe li do gubitka ili krađe radioaktivnog izvora, rizik za stanovništvo će ovisiti o njegovim karakteristikama, između ostalog, o aktivnosti. Nužno je poći od pretpostavke da će izvor doći u ruke osoba koje nisu svjesne opasnosti i koje svojim postupanjem mogu dovesti do oštećenja ovojnice i širenja kontaminacije. Rukovanje s izvorima koji su izvan spremnika može rezultirati trajnim ozljedama od izravnog zračenja, udisanja ili unosa radioaktivnosti u tijelo gutanjem. Otvoreni izvori i izvori s oštećenom ovojnicom imaju potencijal uzrokovanja kontaminacije širih razmjera. Već i kratkotrajno rukovanje s aktivnostima koje su 10 do 100 puta veće od opasnih prema IAEA [11] može izravno ugroziti život.

### Zbrinjavanje radioaktivnog otpada

U Republici Hrvatskoj trenutno postoje dva zatvorena skladišta radioaktivnog otpada i iskorištenih izvora: (1) u Institutu za medicinska istraživanja i medicinu rada (IMI) u Zagrebu i (2) u Institutu Ruđer Bošković (IRB), također u Zagrebu.

Skladište u IMI-ju je bilo operativno u periodu od 1959. do 2000. godine. Nakon toga je zatvoreno, a prikupljeni radioaktivni otpad je kondicioniran za skladištenje. U skladištu se nalazi oko 0,5 m3 kratkoživućeg otpada ukupne aktivnosti od oko 6 x 1011 Bq te oko 1 m3 dugoživućeg otpada s aktivnosti od oko 9 x 1011 Bq.

Skladište u IRB-u je započelo s radom 1967. godine, a 2013. godine je zatvoreno. U njemu je smješteno oko 7 m3 kratkoživućeg otpada ukupne aktivnosti od oko 6,8 x 1011 Bq te oko 3 m3 dugoživućeg otpada s aktivnosti od oko 1,1 x 1012 Bq. U planu je sadržaj oba skladišta prebaciti u središnje skladište radioaktivnog otpada i iskorištenih izvora, čim bude uspostavljeno.

Iako su skladišta radioaktivnog otpada i iskorištenih izvora pasivni objekti, izvanredni događaji su mogući, a uzroci mogu biti vanjski i unutarnji. Primjer vanjskih uzroka su požari, poplave i potresi, dok se u unutarnje uzroke ubrajaju npr. degradacija spremnika zbog korozije, oštećenje spremnika prilikom rukovanja i kvar na ventilacijskom sustavu. Izvanredni događaj u skladištu može prouzročiti izravno ozračenje te kontaminaciju osoba, prostora ili opreme. Ozbiljnost posljedica će ovisiti o karakteristikama otpada te o drugim okolnostima. U najvećem broju slučajeva mjere zaštite će biti nužne isključivo unutar objekta.

### Radioaktivni izvori bez posjednika, povišena razina zračenja ili kontaminacija

Svaki radioaktivni izvor bez odgovarajućeg nadzora predstavlja potencijalnu opasnost. Razina opasnosti ponajprije ovisi o kategoriji izvora te, ako se radi o zatvorenom radioaktivnom izvoru, o stanju ovojnice. Najveći potencijal za izazivanje ozbiljnih posljedica imaju visokoaktivni izvori s oštećenom ovojnicom. Rukovanje s izvorima poput onih koji se koriste za ozračivanje krvnih pripravaka, hrane i sl. ili za radioterapiju može rezultirati smrtonosnim dozama primljenim već unutar nekoliko minuta.

Oštećenje ovojnice može dovesti i do raspršenja radioaktivnog materijala te do lokalne kontaminacije. Kontaminacija se može dalje širiti kako ljudskim aktivnostima tako i vjetrom, ventilacijskim sustavima, požarom i na druge načine. U svijetu su zabilježeni slučajevi kada se kontaminaciju otkrilo tek nakon više godina.

Nerijetko se zbog neodgovarajućeg nadzora radioaktivni izvor nađe u otpadnom metalu. Ako se prisutnost izvora ne detektira na vrijeme, može doći do kontaminacije proizvoda od metala i do njihovog stavljanja na tržište. Problem se često otkrije slučajno, detekcijom kontaminacije ljudi, vozila, paketa ili proizvoda ili dijagnosticiranjem radijacijskih ozljeda od strane liječnika. Uzrok kontaminacije ponekad ostaje nepoznat.

Izvori bez posjednika se povremeno pronalaze i u Republici Hrvatskoj, a također se s vremena na vrijeme detektira povišena razina zračenja i/ili kontaminacija. Do sada nisu zabilježena ozbiljna prekomjerna ozračenja, a nije bilo niti potrebe za poduzimanjem opsežnijih mjera za zaštitu stanovništva.

### Terorističke aktivnosti koje uključuju radioaktivni materijal

Terorističke aktivnosti koje bi uključivale radioaktivni materijal ne mogu se sa potpunom sigurnošću isključiti nigdje, pa ni u Republici Hrvatskoj. Pojavni oblici ove vrste izvanrednog događaja su raznovrsni, s različitim vrstama i magnitudama posljedica. U nastavku se daje kratki opis potencijalnih opasnosti za tri scenarija: (1) detoniranje naprave za raspršivanje radioaktivnosti (*radiological dispersal device - RDD*), (2) kontaminiranje vode za ljudsku potrošnju i (3) kontaminiranje prehrambenih proizvoda.

#### Detoniranje naprave za raspršivanje radioaktivnosti

Kada je u pitanju detoniranje RDD-a, primarna prijetnja za ljudsko zdravlje potječe od izravnih učinaka eksplozije, a ne od izlaganja ionizirajućem zračenju. Najveća radiološka opasnost proizlazi iz neželjenog udisanja radioaktivnog materijala raspršenog eksplozijom i doticanja radioaktivnih dijelova RDD-a. Opasno (s radiološkog stanovišta) može biti i rukovanje s neeksplodiranom napravom. Ako je ukupna aktivnost upotrijebljenog radioaktivnog materijala manja od granične za opasne izvore3, radiološka opasnost će biti zanemariva. Za ozbiljnije utjecaje na ljudski život i zdravlje (za nezaštićene osobe) nužne su naprave s aktivnosti koja je 10 ili više puta veća od opasne prema IAEA [11].

Štetni učinci vezani uz udisanje ograničeni su na područje radioaktivnog oblaka, te na udaljenosti do 100 m od mjesta eksplozije. Boravak u ograničenom trajanju u neposrednoj blizini neeksplodirane naprave ne bi trebao predstavljati opasnost, ali držanje naprave u ruci može prouzročiti ozlijede već kroz nekoliko minuta. Općenito, za ovu vrstu izvanrednog događaja se ne očekuje povećanje učestalosti pojave karcinoma kakvo bi bilo moguće detektirati. To vrijedi i ako bi se koristile veće količine radioaktivnog materijala. No, ako tijekom izvanrednog događaja koji uključuje RDD izostane odgovarajuće informiranje javnosti i drugih subjekata, može doći do neželjenih reakcija sa znatnim ekonomskim posljedicama.

#### Kontaminiranje vode za ljudsku potrošnju

Smatra se da nije moguće kontaminirati zalihe vode za ljudsku potrošnju volumena većeg od 1000 m3 u tolikoj mjeri da bi rane doze ugrožavale život ili da bi bilo opravdano provoditi dugotrajni medicinski nadzor. No, kontaminirati zalihe vode za ljudsku potrošnju iznad dopuštenih razina (vidi poglavlje 2.8) je izvedivo. Važno je napomenuti da je vodu u kojoj su koncentracije 100 i više puta veće od dopuštenih još uvijek moguće konzumirati bez posljedica kroz kraći vremenski period. Ograničenja u konzumaciji vode za ljudsku potrošnju mogu rezultirati neprimjerenim reakcijama javnosti i ekonomskim štetama, pogotovo ako informiranje javnosti nije provedeno na odgovarajući način. Ni nakon ove vrste izvanrednog događaja se ne očekuje detekcija povećane učestalosti pojave karcinoma, čak ni za velike količine korištenog radioaktivnog materijala.

#### Kontaminiranje prehrambenih proizvoda

Kontaminiranje prehrambenih proizvoda koje bi rezultiralo značajnijim izlaganjem velikog broja osoba ionizirajućem zračenju je malo vjerojatno. Znatno je veća vjerojatnost uzrokovanja značajnog izlaganja zračenju malog broja osoba (npr. kontaminiranjem pojedinačnih proizvoda u trgovinama). Kontaminacija koja bi premašivala međunarodne standarde za trgovinu (vidi poglavlje 2.8) je u svakom slučaju ostvariva. Pojava kontaminiranih ili potencijalno kontaminiranih dobara u lokalnoj distribuciji ili međunarodnoj trgovini mogla bi imati teške ekonomske posljedice.

### Pad satelita s radioaktivnim materijalom

Radioaktivni materijali se kao izvor energije koriste u civilnim i vojnim satelitima te u svemirskim istraživačkim modulima. Najčešće se koristi radijacijski toplinski generator, u kojem se radioaktivnim raspadom stvara toplinska energija koja se dalje pretvara u električnu. Bivši Sovjetski Savez je lansirao i nekoliko uređaja pogonjenih malim fisijskim reaktorima.

U radijacijskim toplinskim generatorima se primarno koriste α emiteri dugog vremena poluraspada. U prošlosti se eksperimentiralo s Po-210 (T½ 138 dana), danas se gotovo isključivo koristi Pu-238 (T½ 87,7 godina), a očekuje se da će se u budućnosti sve više koristiti Am-241 (T½ 432 godine). U fisijskim reaktorima se koristi obogaćeni uranij. Navedeni radionuklidi predstavljaju vrlo malu opasnost u smislu vanjskog ozračenja, ali veliku opasnost u slučaju unosa u tijelo udisanjem ili gutanjem.

U slučaju pada, odnosno tijekom prolaska kroz atmosferu, dolazi do teškog oštećenja satelita. Pri tom se radioaktivni materijal, kojega je u pravilu manje od 1 m3, raspršuje po velikoj površini. U većini slučajeva područje pada nije moguće točno utvrditi.

Rizik za ljudsko zdravlje je vrlo nizak, a pojavljuje se u slučaju nesvjesnog rukovanja s radioaktivnim ostacima. U dosadašnjim nesrećama su izmjerene površinske brzine doza ionizirajućeg zračenja u iznosu do 5 Gy/h, što bi moglo biti dovoljno za ozbiljne posljedice pa i gubitak života. Ipak, do sada nije potvrđen niti jedan slučaj značajnijeg ozračenja ili značajnije kontaminacije hrane i vode za ljudsku potrošnju.

## Koncepti odgovora

Koncept odgovora (*concept of operations*) je kratki opis postupanja po pojavi određene vrste izvanrednog događaja, koji predstavlja osnovu za daljnje planiranje. Razradom i usvajanjem koncepata omogućuje se da svi sudionici u sustavu pripravnosti i odgovora dijele istu viziju o postupanju.

Radiološki i nuklearni izvanredni događaji kakvi bi se prema ref. [10] mogli očekivati u Republici Hrvatskoj obuhvaćeni su s ukupno 11 koncepata odgovora (vidi tablicu 2-6). Četiri koncepta se odnose na nuklearne izvanredne događaje i nose oznake N1 do N4. Preostalih 7 koncepata je razvijeno za potrebe radioloških izvanrednih događaja, a označeni su sa R1 do R7. Za većinu koncepata su razrađeni i podkoncepti vezani uz klasu ili druge značajke izvanrednog događaja. Podkoncepti omogućavaju primjenu stupnjevitog pristupa u punom smislu.

Tablica 2‑6 Koncepti odgovora

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ozn.** | **Vrsta izvanrednog događaja** | **Dodatna podjela** |
| **Nuklearni izvanredni događaji** | | |
| N1 | Izvanredni događaj u NE Krško | N1A - *Nenormalni događaj*  N1B - *Pozornost*  N1C - *Opasnost na lokaciji*  N1D - *Opća opasnost* |
| N2 | Izvanredni događaj u NE Pakš | N2A - *Pozornost/Opasnost za objekt/postrojenje*  N2B - *Opasnost na lokaciji*  N2C - *Opća opasnost* |
| N3 | Izvanredni događaj u nuklearnoj elektrani na većoj udaljenosti (1) | N3A - *Pozornost* ili *Opasnost na lokaciji* u europskoj elektrani ili *Opća opasnost* u udaljenijoj elektrani  N3B - *Opća opasnost* u europskoj elektrani |
| N4 | Izvanredni događaj na ratnom nuklearnom brodu (2) | N4A - Ekvivalent klasi *Pozornost* (3)  N4B - Ekvivalent klasi *Opasnost na lokaciji* (4)  N4C - Ekvivalent klasi *Opća opasnost* (5) |
| **Radiološki izvanredni događaji** | | |
| R1 | Izvanredni događaj u obavljanju djelatnosti s fiksnim radioaktivnim izvorom | R1A - *Pozornost*  R1B - *Opasnost za objekt/postrojenje* |
| R2 | Izvanredni događaj u prijevozu radioaktivnog materijala ili korištenju pokretnog radioaktivnog izvora | R2A - Vozaču/operateru (6) nije potrebna potpora  R2B - Vozaču/operateru (6) je potrebna potpora |
| R3 | Gubitak ili krađa radioaktivnog izvora | R3A - Izvor nije opasan (7)  R3B - Izvor je opasan (7) |
| R4 | Pronalazak radioaktivnog izvora, detekcija povišene razine ionizirajućeg zračenja ili kontaminacije | R4A - Izvor nije opasan (7), razina ionizirajućeg zračenja je niska, kontaminacija je ograničena  R4B - Izvor je opasan (7), razina ionizirajućeg zračenja ili kontaminacija su znatne |
| R5 | Detekcija medicinskih simptoma ozračenja | - (8) |
| R6 | Teroristička prijetnja ili napad koji uključuju radioaktivni materijal | R6A - Nevjerodostojna teroristička prijetnja  R6B - Vjerodostojna teroristička prijetnja  R6C - Teroristički napad |
| R7 | Pad satelita s radioaktivnim materijalom | - (9) |

(1) Misli se na bilo koju nuklearnu elektranu izuzev NE Krško i NE Pakš.

(2) Prema definiciji iz Pomorskog zakonika („Narodne novine“, broj 181/04., 76/07., 146/08., 61/11., 56/13. i 26/15.) pojam "ratni brod" uključuje i podmornicu.

(3) Stanje u kojemu je došlo ili postoji sumnja da je došlo do značajnog smanjenja razine zaštite na brodu i izvan njega.

(4) Stanje u kojemu je u velikoj mjeri smanjena razina zaštite na brodu i u njegovoj neposrednoj blizini.

(5) Stanje u kojem je došlo ili je izgledno da će doći do ispuštanja radioaktivnog materijala ili izlaganja ionizirajućem zračenju te u kojem je potrebno poduzeti hitne mjere zaštite na brodu i izvan njega.

(6) "Vozač" je zaposlenik pri nositelju odobrenja za obavljanje djelatnosti prijevoza radioaktivnih izvora, a "operater" osoba koja pri nositelju odobrenja za obavljanje djelatnosti uporabom radioaktivnih izvora rukuje s pokretnim radioaktivnim izvorom.

(7) Misli se na opasne izvore u smislu pravilnika koji se donosi na temelju članka 61. stavka 4. *Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti*.

(8) Dodatna podjela nije predviđena. Pojava osobe s akutnim simptomima izlaganja zračenju jasno ukazuje na to da se jedan ili više opasnih radioaktivnih izvora nalazi izvan kontrole, odnosno da je situacija vrlo ozbiljna.

(9) Dodatna podjela nije predviđena. Opseg mjera ovisi između ostalog o vrsti i količini radioaktivnog materijala u satelitu, te o tome je li uopće moguće utvrditi područje pada i pronaći ostatke.

Koncepti N1, N2, N3, N4, R1, R2 i R7 opisuju postupanje od početka do završetka izvanrednog događaja. Ovisno o događaju, koncepti R4 i R6 mogu opisivati postupanje od početka do završetka izvanrednog događaja ili nastavak postupanja nakon koncepata R3 i R5. Koncept R3 (gubitak ili krađa radioaktivnog izvora) obuhvaća postupanje do završetka potrage za izvorom nakon čega je, ovisno o rezultatima potrage, predviđeno primijeniti koncepte R4 ili R6. Isto vrijedi i za koncept R5 (detekcija medicinskih simptoma ozračenja). Ako dođe do pronalaska radioaktivnog izvora, detekcije povišene razine ionizirajućeg zračenja ili kontaminacije te se pojavi sumnja na terorizam, potrebno je koncept R4 kombinirati s konceptom R6. Slika 2-2 prikazuje koncepte odgovora i njihove kombinacije.

Koncepti2.wmf

Slika 2‑2 Koncepti odgovora i njihove kombinacije

Svaki od razvijenih koncepata odgovora je opisan u nastavku. Valja napomenuti kako su izvanredni događaji po definiciji nepredvidljivi, pa je moguća takva situacija koja se neće u potpunosti moći uklopiti niti u jedan od predviđenih koncepata. U tom slučaju je predviđeno kombinirati koncepte i koristiti raspoložive resurse na najbolji mogući način.

### N1 - Izvanredni događaj u NE Krško

Postupanje u slučaju izvanrednog događaja u NE Krško veže se uz klase koje proglašava operater nuklearnog postrojenja. U primjeni su četiri klase:

0 - *Nenormalni događaj* (*Unusual Event*)

1 - *Pozornost* (*Alert*)

2 - *Opasnost na lokaciji* (*Site Area Emergency*)

3 - *Opća opasnost* (*General Emergency*)

Klase *Pozornost, Opasnost na lokaciji i Opća opasnost* su definirane u skladu sa smjernicama IAEA (vidi poglavlje 2.2.4). *Nenormalni događaj* je klasa koja je, kao najblaži oblik izvanrednog događaja, preuzeta iz prakse u SAD-u. Označava stanje u kojemu bi u slučaju nepoduzimanja mjera ili poduzimanja neodgovarajućih mjera moglo doći do smanjenja nuklearne sigurnosti ili koje ukazuje na mogućnost ugrožavanja fizičke sigurnosti elektrane. Pri tom nema ispuštanja radioaktivnog materijala u okoliš u takvom opsegu da bi bilo potrebno pokrenuti radiološka mjerenja ili poduzimati mjere zaštite.

Iz definicija pojedinih klasa izvanrednog događaja je razvidno da na hrvatskom teritoriju potrebu za primjenom mjera zaštite stanovništva treba očekivati ponajprije pri proglašenju klase *Opća opasnost.* No, odgovarajući odgovor je nužan u sva četiri slučaja.

#### N1A - Nenormalni događaj

*Nenormalni događaj* je stanje koje se pojavljuje relativno često i nema izravnog utjecaja na nuklearnu sigurnost. Pri proglašenju je potrebno prenijeti informaciju glavnim sudionicima sustava odgovora, pratiti razvoj događaja te osigurati odgovarajuće informiranje javnosti (uključujući i reagiranje na dezinformacije).

#### N1B - Pozornost

O proglašenju stanja *Pozornost* potrebno je izvijestiti sve sudionike sustava odgovora te ih informirati o razvoju događaja. Također, potrebno je podići razinu pripravnosti u sustavu. Kao i u slučaju stanja *Nenormalni događaj*, nužno je osigurati odgovarajuće informiranje javnosti.

#### N1C - Opasnost na lokaciji

*Opasnost na lokaciji* je stanje u kojemu sudionici sustava odgovora, kao i stanovništvo, trebaju obaviti pripreme radnje za poduzimanje hitnih mjera zaštite. Uz to, pri proglašenju ovoga stanja potrebno je pratiti stanje radioaktivnosti u okolišu. S obzirom na to da uže okruženje NE Krško ne uključuje hrvatski teritorij, praćenje stanja radioaktivnosti se poduzima ponajprije kao bi se potvrdilo da mjere zaštite nisu nužne.

#### N1D - Opća opasnost

*Opća opasnost* je stanje koje je sa stanovišta odgovora bitno kompleksnije od ostale tri klase izvanrednog događaja. Kompleksnost se ne očituje samo u širokom spektru mjera zaštite i drugih mjera, nego i u potrebi za brzim djelovanjem. Ako se proglasi takvo stanje, predviđen je sljedeći odgovor:

* **Unutar 30 minuta[[4]](#footnote-4)** kontaktna točka zaprima obavijest o proglašenju klase *Opća opasnost* te ju prenosi donositeljima odluka odgovornim za zaštitu stanovništva
* **Unutar 45 minuta** donositelji odluka započinju poduzimati hitne mjere zaštite:
  + upućuju stanovništvo unutar UPZ-a da:
    - se zakloni u zatvorene prostore do evakuacije;
    - primijeni profilaksu stabilnim jodom;
    - poduzme mjere za sprječavanje unosa radioaktivnosti gutanjem;
    - na siguran način evakuira UPZ ako postoji mogućnost značajnog ispuštanja;
  + upućuju stanovništvo unutar UPZ-a koje nije moguće žurno evakuirati da:
    - primijeni profilaksu stabilnim jodom;
    - se zakloni u zatvorene prostore, zatvori prozore i vrata i sluša upute emitirane putem medija (zaklanjanje ne bi trebalo provoditi u trajanju duljem od jednoga dana);
    - se pripremi za evakuaciju kako bi ju se moglo provesti na siguran način;
  + upućuju odgovorne da prekinu sav promet kroz UPZ;
  + upućuju stanovništvo u EPD-u da poduzme mjere za sprječavanje unosa radioaktivnosti gutanjem;
  + upućuju stanovništvo u ICPD-u da:
    - započne hranjenje domaćih životinja zaštićenom (pokrivenom) hranom (ako je to izvedivo);
    - zaštiti hranu i zalihe vode za ljudsku potrošnju (npr. sprječavanjem dotoka kišnice);
    - obustavi konzumaciju lokalno proizvedene ili pribavljene hrane (gljive, divljač, ...), mlijeka od životinja na ispaši, kišnice i hrane za životinje koja nije neophodna za život ljudi i životinja sve dok se ne utvrdi razina kontaminacije usporedbom sa OIL7;
    - obustavi distribuciju svih dobara dok se ne utvrdi razina kontaminacije;
* **Unutar jednog sata** stanovništvo započinje s poduzimanjem hitnih mjera zaštite
* **Unutar nekoliko sati:**
  + (jedan) službeni glasnogovornik se obraća medijima;
  + iniciraju se zajedničke konferencije za novinare na kojima će sudjelovati odgovorne osobe s lokalne i nacionalne razine;
  + izdaje se konzistentno i razumljivo priopćenje za javnost u kojemu se daju informacije o razini rizika za ljudsko zdravlje, kao i odgovori na postavljena pitanja;
  + prate se reakcije javnosti i medija kako bi se identificiralo neodgovarajuće postupke i uočilo nova pitanja na koja je potrebno odgovoriti;
* **Unutar nekoliko sati:**
  + na područjima izvan UPZ-a uspostavljaju se centri u kojima se obavlja evidentiranje, radiološka mjerenja usmjerena na kožu i štitnjaču (uz primjenu OIL4 i OIL8), dekontaminacija i liječnički pregled stanovništva evakuiranog iz UPZ-a;
  + bolnice se informira o mogućnosti pristizanja kontaminiranih pacijenata;
  + liječnici se upućuju na suradnju sa specijalistima educiranim za obradu ozračenih i kontaminiranih osoba;
  + prema potrebi traži se pomoć od IAEA ili WHO;
* **Unutar jednog dana** unutar EPD-a se pokreću radiološka mjerenja u cilju identificiranja područja na kojima je premašen OIL1 i na tim područjima se:
  + primjenjuje profilaksa stabilnim jodom (samo ako ne usporava evakuaciju);
  + organizira evakuacija stanovništva na siguran način;
  + poduzimaju mjere za sprječavanje unosa radioaktivnosti gutanjem;
  + zabranjuje konzumacija i distribucija lokalno proizvedene ili pribavljene hrane (gljive, divljač, ...), mlijeka od životinja na ispaši, kišnice i hrane za životinje;
  + obustavlja distribucija svih dobara dok se ne utvrdi razina kontaminacije;
  + osigurava evidentiranje, mjerenje kontaminacije, dekontaminacija i liječnički pregled;

Dodatno, **unutar nekoliko dana** se obavlja procjena primljenih doza kako bi se utvrdilo je li potrebno obaviti medicinsku obradu, savjetovanja i praćenje.

* **Unutar jednog dana** započinje se s primjenom kontrolnih mehanizama kako bi se pokazalo da sva dobra na tržištu udovoljavaju međunarodnim standardima i kako bi se sve zainteresirane uvjerilo da su takvi mehanizmi u primjeni
* **Unutar jednog tjedna** implementiraju se programi uzorkovanja i analize kako bi se potvrdilo da uz postojeće mehanizme za kontrolu hrane, vode za ljudsku potrošnju i mlijeka koncentracije radionuklida ne premašuju OIL7
* **Unutar jednog tjedna do jednog mjeseca** provode se unutar EPD-a radiološka mjerenjada bi se identificirala područja na kojima je premašen OIL2 i na tim područjima se:
  + započinje s pripremama za preseljenje stanovništva i usporedno uvode mjere za sprječavanje unosa radioaktivnosti gutanjem;
  + zabranjuje konzumacija i distribucija lokalno proizvedene ili pribavljene hrane (gljive, divljač, ...), mlijeka od životinja na ispaši i kišnice;
  + obavlja evidentiranje stanovništva;
  + organizira preseljenje stanovništva na siguran način, počevši od najugroženijih područja;
  + obavlja procjena primljenih doza kako bi se utvrdilo je li potrebno obaviti medicinske preglede, savjetovanja i praćenje;
* **Prema potrebi** obavljaju se dodatna mjerenja kako bi se utvrdilo je li potrebno i na kojim područjima uvesti nove mjere zaštite (npr. mjere kojima se smanjuje kontaminacija poljoprivrednih proizvoda)
* **Po ispunjenju uvjeta** ukidaju se pojedine mjere zaštite i druge mjere

### N2 - Izvanredni događaj u NE Pakš

Izvanredni događaji u NE Pakš klasificiraju se kao:

* *Pozornost (Alert)*,
* *Opasnost za objekt/postrojenje (Facility Emergency),*
* *Opasnost na lokaciji (Local Emergency)* i
* *Opća opasnost (General Emergency).*

Klase su definirane u skladu sa smjernicama IAEA (vidi poglavlje 2.2.4). Sa stanovišta postupanja na području Republike Hrvatske koncept odgovora za slučaj izvanrednog događaja u NE Pakš razlikuje se od onoga za NE Krško utoliko što zbog veće udaljenosti pojedine mjere zaštite nije potrebno poduzimati, a za djelovanje je na raspolaganju nešto više vremena. S druge strane, za očekivati je da bi obavijesti o događanjima u NE Pakš pristizale u Republiku Hrvatsku s većom zadrškom od onih iz NE Krško.

#### N2A - Pozornost ili Opasnost za objekt/postrojenje

Država na čijem teritoriju se nalazi nuklearni objekt ili postrojenje nije obavezna informirati međunarodnu zajednicu o pojavi stanja *Pozornost* ili *Opasnost za objekt/postrojenje*. Ta stanja, naime, ne mogu rezultirati značajnijim prekograničnim utjecajima niti bi zahtijevala primjenu mjera zaštite širih razmjera, a upravo to su kriteriji za uzbunjivanje putem sustava USIE odnosno ECURIE. Iz toga proizlazi da hrvatska strana nužno ne mora biti upozorena na pojavu navedenih klasa izvanrednog događaja u NE Pakš. Ipak, za očekivati je da bi Mađarska u takvoj situaciji u sustave USIE i/ili ECURIE uputila tzv. informativnu poruku (*information message*).

Po pristizanju obavijesti, potrebno je izvijestiti glavne sudionike sustava odgovora, staviti pojedine komponente sustava odgovora u pripravnost (ovisno o razvoju događaja), pratiti stanje te osigurati odgovarajuće informiranje javnosti. Praćenje stanja je posebno važno za stanje *Pozornost*, koje može vodi u teže oblike izvanrednog događaja s mogućnošću značajnih utjecaja izvan lokacije nuklearne elektrane.

#### N2B - Opasnost na lokaciji

Proglašenje klase izvanrednog događaja *Opasnost na lokaciji*najvjerojatnije će (ne nužno) rezultirati uzbunjivanjem putem sustava USIE i ECURIE, kao i izravnim uzbunjivanjem susjednih država (među kojima i Republike Hrvatske) na temelju bilateralnih sporazuma. Po primitku obavijesti nužno je izvijestiti sve sudionike sustava odgovora, aktivirati pojedine njegove komponente te započeti s pripremama za poduzimanje hitnih mjera zaštite. Potrebno je pokrenuti i praćenje stanja radioaktivnosti u okolišu kako bi se potvrdilo da mjere zaštite (još) nisu nužne.

#### N2C - Opća opasnost

Ako se u NE Pakš proglasi klasa izvanrednog događaja*Opća opasnost* predviđeno je ovakvo postupanje:

* **Unutar 60 minuta** kontaktna točka zaprima obavijest o proglašenju stanja *Opća opasnost* te ju prenosi donositeljima odluka odgovornim za zaštitu stanovništva
* **Unutar 90 minuta** donositelji odluka započinju poduzimati hitne mjere zaštite:
  + upućuju stanovništvo u EPD-u da poduzme mjere za sprječavanje unosa radioaktivnosti gutanjem;
  + upućuju stanovništvo u ICPD-u da:
    - započne hranjenje domaćih životinja zaštićenom (pokrivenom) hranom (ako je to izvedivo);
    - zaštiti hranu i zalihe vode za ljudsku potrošnju (npr. sprječavanjem dotoka kišnice);
    - obustavi konzumaciju lokalno proizvedene ili pribavljene hrane (gljive, divljač, ...), mlijeka od životinja na ispaši, kišnice i hrane za životinje koja nije neophodna za život ljudi i životinja sve dok se ne utvrdi razina kontaminacije usporedbom sa OIL7;
    - obustavi distribuciju svih dobara dok se ne utvrdi razina kontaminacije;
* **Unutar dva sata** stanovništvo započinje s poduzimanjem hitnih mjera zaštite
* **Unutar nekoliko sati:**
  + (jedan) službeni glasnogovornik se obraća medijima;
  + iniciraju se zajedničke konferencije za novinare na kojima će sudjelovati odgovorne osobe s lokalne i nacionalne razine;
  + izdaje se konzistentno i razumljivo priopćenje za javnost u kojemu se daju informacije o razini rizika za ljudsko zdravlje, kao i odgovori na postavljena pitanja;
  + prate se reakcije javnosti i medija kako bi se identificiralo neodgovarajuće postupke i uočilo nova pitanja na koja je potrebno odgovoriti;
* **Unutar jednog dana** unutar EPD-a se pokreću radiološka mjerenja u cilju identificiranja područja na kojima je premašen OIL1 i na tim područjima se:
  + primjenjuje profilaksa stabilnim jodom (samo ako ne usporava evakuaciju);
  + organizira evakuacija stanovništva na siguran način;
  + poduzimaju mjere za sprječavanje unosa radioaktivnosti gutanjem;
  + zabranjuje konzumacija i distribucija lokalno proizvedene ili pribavljene hrane (gljive, divljač, ...), mlijeka od životinja na ispaši, kišnice i hrane za životinje;
  + obustavlja distribucija svih dobara dok se ne utvrdi razina kontaminacije;
  + osigurava evidentiranje, mjerenje kontaminacije, dekontaminacija i liječnički pregled;

Dodatno, **unutar nekoliko dana** se obavlja procjena primljenih doza kako bi se utvrdilo je li potrebno obaviti medicinsku obradu, savjetovanja i praćenje.

* **Unutar jednog dana** započinje se s primjenom kontrolnih mehanizama kako bi se pokazalo da sva roba na tržištu udovoljava međunarodnim standardima i kako bi se sve zainteresirane uvjerilo da su takvi mehanizmi u primjeni
* **Unutar nekoliko dana** pokreću se radiološka mjerenja izvan ICPD-a da bi se identificirala područja na kojima se premašuje OIL3 i na tim područjima se:
  + prekida distribucija i konzumacija lokalno proizvedene ili pribavljene hrane (gljive, divljač, ...), mlijeka od životinja na ispaši, kišnice i hrane za životinje koja nije neophodna za život ljudi i životinja sve dok se ne utvrdi razina kontaminacije usporedbom s OIL7;
  + obustavlja distribucija svih dobara dok se ne utvrdi razina kontaminacije;

Dodatno, **unutar idućih nekoliko dana** se osigurava zamjenska hrana neophodna za život (ako to nije moguće provodi se preseljenje stanovništva) te se obavlja evidentiranje i procjena primljenih doza kako bi se utvrdilo je li potrebno obaviti medicinsku obradu, savjetovanja i praćenje.

* **Unutar jednog tjedna** implementiraju se programi uzorkovanja i analize kako bi se potvrdilo da uz postojeće mehanizme za kontrolu hrane, vode za ljudsku potrošnju i mlijeka koncentracije radionuklida ne premašuju OIL7
* **Unutar jednog tjedna do jednog mjeseca** provode se unutar EPD-a radiološka mjerenjada bi se identificirala područja na kojima se premašuje OIL2 i na tim područjima se:
  + započinje s pripremama za preseljenje stanovništva i usporedno uvode mjere za sprječavanje unosa radioaktivnosti gutanjem;
  + zabranjuje konzumacija i distribucija lokalno proizvedene ili pribavljene hrane (gljive, divljač, ...), mlijeka od životinja na ispaši i kišnice;
  + obavlja evidentiranje stanovništva;
  + organizira preseljenje stanovništva na siguran način, počevši od najugroženijih područja;
  + obavlja procjena primljenih doza kako bi se utvrdilo je li potrebno obaviti medicinske preglede, savjetovanja i praćenje;
* **Prema potrebi** obavljaju se dodatna mjerenja kako bi se utvrdilo je li potrebno i na kojim područjima uvesti nove mjere zaštite (npr. mjere kojima se smanjuje kontaminacija poljoprivrednih proizvoda)
* **Po ispunjenju uvjeta** ukidaju se pojedine mjere zaštite i druge mjere

### N3 - Izvanredni događaj u nuklearnoj elektrani na većoj udaljenosti

Pod "nuklearnim elektranama na većima udaljenostima" podrazumijeva se sve nuklearne elektrane izuzev NE Krško i NE Pakš (vidi poglavlje 2.3.1). Za ta postrojenja je zajedničko da im planske zone (PAZ, UPZ, EPD i ICPD) ne zahvaćaju hrvatski teritorij. S obzirom na to da Republika Hrvatska nema potpisanih sporazuma o razmjeni informacija s državama s kojima ne graniči, ne može se računati na izravno izvješćivanje u slučaju izvanrednog događaja. To znači da će se izvješćivanje o proglašenju klase *Opća opasnost* i eventualno *Opasnost na lokaciji* odvijati putem sustava ECURIE i/ili USIE. Obavijest o proglašenju klase *Pozornost* može stići kao informativna poruka putem navedenih sustava, kroz medije ili na drugi način.

#### N3A - Pozornost ili Opasnost na lokaciji u europskoj elektrani ili Opća opasnost u udaljenijoj elektrani

Po proglašenju klase izvanrednog događaja *Pozornost* ili *Opasnost na lokaciji* u europskoj nuklearnoj elektrani ili po proglašenju klase *Opća opasnost* u elektrani lociranoj na nekom drugom kontinentu nužno je pratiti tijek događaja te prema potrebi osigurati informiranost glavnih sudionika u sustavu odgovora. Također, nužno je osigurati informiranje javnosti, pogotovo kada se za izvanredni događaj pokaže interes. Praćenje stanja radioaktivnosti u okolišu će se pokrenuti samo iznimno, i to kako bi se potvrdilo da mjere zaštite nisu nužne te umirilo javnost.

#### N3B - Opća opasnost u europskoj nuklearnoj elektrani

Ako se u europskoj nuklearnoj elektrani proglasi stanje *Opća opasnost, predviđeno je postupiti* na sljedeći način:

* **Unutar 2 sata** kontaktna točka zaprima obavijest o proglašenju stanja *Opća opasnost* te ju prenosi donositeljima odluka odgovornim za zaštitu stanovništva
* **Unutar 3 sata** započinje se s praćenjem kretanja ispuštenog radioaktivnog materijala, utvrđivanjem potencijalno ugroženih područja na teritoriju Republike Hrvatske te razmatranjem mjera zaštite i drugih mjera
* **Unutar nekoliko sati:**
  + (jedan) službeni glasnogovornik se obraća medijima;
  + iniciraju se konferencije za novinare;
  + izdaje se konzistentno i razumljivo priopćenje za javnost u kojemu se daju informacije o razini rizika za ljudsko zdravlje, kao i odgovori na postavljena pitanja;
  + prate se reakcije javnosti i medija kako bi se identificiralo neodgovarajuće postupke i uočilo nova pitanja na koja je potrebno odgovoriti;
* **Unutar jednog dana** započinje se s primjenom kontrolnih mehanizama kako bi se pokazalo da sva roba na tržištu udovoljava međunarodnim standardima i kako bi se sve zainteresirane uvjerilo da su takvi mehanizmi u primjeni
* **Unutar nekoliko dana** obavljaju se radiološka mjerenja da kako bi se identificirala područja na kojima se premašuje OIL3 i na tim područjima se:
  + prekida distribucija i konzumacija lokalno proizvedene ili pribavljene hrane (gljive, divljač, ...), mlijeka od životinja na ispaši, kišnice i hrane za životinje koja nije neophodna za život ljudi i životinja sve dok se ne utvrdi razina kontaminacije usporedbom s OIL7;
  + obustavlja distribucija svih dobara dok se ne utvrdi razina kontaminacije;

Dodatno, **unutar idućih nekoliko dana** se osigurava zamjenska hrana neophodna za život (ako to nije moguće provodi se preseljenje stanovništva) te se obavlja evidentiranje i procjena primljenih doza kako bi se utvrdilo je li potrebno obaviti medicinsku obradu, savjetovanja i praćenje.

* **Unutar jednog tjedna** implementiraju se programi uzorkovanja i analize kako bi se potvrdilo da uz postojeće mehanizme za kontrolu hrane, vode za ljudsku i mlijeka koncentracije radionuklida ne premašuju OIL7
* **Prema potrebi** obavljaju se dodatna mjerenja kako bi se utvrdilo je li potrebno i na kojim područjima uvesti nove mjere zaštite (npr. mjere kojima se smanjuje razina kontaminacije poljoprivrednih proizvoda)
* **Po ispunjenju uvjeta** ukidaju se pojedine mjere zaštite i druge mjere

Valja naglasiti da se opisani koncept odgovora odnosi na situaciju kada tijekom izvanrednog događaja dolazi do značajnog ispuštanja radioaktivnog materijala u okoliš i kada je teritorij Republike Hrvatske zahvaćen radioaktivnim oblakom. U drugim (povoljnijim) situacijama pojedine mjere neće biti nužne.

### N4 - Izvanredni događaj na ratnom nuklearnom brodu

U hrvatskom teritorijalnom moru ili unutarnjim morskim vodama nikada nije boravio civilni nuklearni brod, a vjerojatnost da se to dogodi u bližoj budućnosti je izuzetno mala (vidi poglavlje 2.3.2). Zbog toga se u nastavku daje koncept odgovora na izvanredni događaj na ratnom nuklearnom brodu[[5]](#footnote-5), uz napomenu da je najveći dio primjenjiv i za civilni brod. Osnovne razlike su (1) raspolaganje s više informacija o karakteristikama broda u slučaju civilnog broda, (2) čvršći trup što može značiti nešto bolju zaštitu u slučaju ratnog broda i (3) drugačiji tijek informacija o izvanrednom događaju (u jednom slučaju preko civilnih, a u drugom preko vojnih kanala).

Po najavi dolaska ratnog nuklearnog broda u hrvatsko teritorijalno more tijelu nadležnom za radiološku i nuklearnu sigurnost se putem ministarstva nadležnog za obranu dostavlja potvrda o sigurnosti postrojenja te podaci o vrsti broda i lokaciji sidrenja. Na osnovi prikupljenih (najčešće vrlo ograničenih) podataka definiraju se planske zone i udaljenosti (PAZ, UPZ, EPD i ICPD). Pritom se uvažava poseban status vojnih objekata. Uz planske zone i udaljenosti definira se i program radioloških mjerenja koja će se provoditi u okolini broda. Ako dođe do izvanrednog događaja, informacije do civilnih službi dolaze posredstvom ministarstva nadležnog za obranu.

Nije za očekivati da bi se na ratnom nuklearnom brodu primjenjivale kase izvanrednog događaja koje prepoznaje IAEA. Puno vjerojatnije je da bi u slučaju izvanrednog događaja stanje trebalo procijeniti prema dostupnim informacijama. U svrhu planiranja predviđena su ova stanja:

* ekvivalent klasi *Pozornost* - Stanje u kojemu je došlo ili postoji sumnja da je došlo do značajnog smanjenja razine zaštite na brodu i izvan njega,
* ekvivalent klasi *Opasnost za objekt/postrojenje* - Stanje u kojemu je u velikoj mjeri smanjena razina zaštite na brodu i u njegovoj neposrednoj blizini i
* ekvivalent klasi *Opća opasnost* - Stanje u kojem je došlo ili je izgledno da će doći do ispuštanja radioaktivnog materijala ili izlaganja ionizirajućem zračenju te u kojem je potrebno poduzeti hitne mjere zaštite na brodu i izvan njega.

#### N4A - Ekvivalent klasi Pozornost

U slučaju pojave stanja koje je ekvivalentno klasi *Pozornost*, potrebno je pokrenuti praćenje razvoja situacije, obavijestiti sve sudionike sustava odgovora na izvanredni događaj te podići razinu pripravnosti u sustavu odgovora. Nužno je i osigurati odgovarajuće informiranje javnosti (uključujući i reagiranje na dezinformacije).

#### N4B - Ekvivalent klasi Opasnost na lokaciji

Po pojavi stanja koje je ekvivalentno klasi *Opasnost na lokaciji* potrebno je početi s pripremama za provođenje mjera zaštite. Uz to, potrebno je na odgovarajući način proširiti program radioloških mjerenja, ponajprije u cilju dobivanja potvrde da mjere zaštite (još) nisu nužne. Kao i u slučaju stanja ekvivalentnog klasi *Pozornost*, valja osigurati odgovarajuće informiranje javnosti. Ako se brod nalazi u luci, može biti opravdano provesti preventivu evakuaciju svih onih koji nemaju ulogu u odgovoru na izvanredni događaj iz njegove neposredne blizine.

#### N4C - Ekvivalent klasi Opća opasnost

U slučaju proglašenja stanja koje je ekvivalent klasi *Opća opasnost* predviđeno je sljedeće postupanje:

* Kontaktna točka zaprima obavijest o izvanrednom događaju te ju prenosi donositeljima odluka odgovornim za zaštitu stanovništva
* **Unutar 45 minuta** donositelji odluka započinju poduzimati hitne mjere zaštite:
  + upućuju stanovništvo unutar PAZ-a da:
    - poduzme mjere za sprječavanje unosa radioaktivnosti gutanjem;
    - se na siguran način evakuira iz PAZ-a i UPZ-a;
  + upućuju stanovništvo unutar UPZ-a da:
    - se zakloni u zatvorene prostore do evakuacije;
    - poduzme mjere za sprječavanje unosa radioaktivnosti gutanjem;
    - na siguran način evakuira iz UPZ-a ako postoji mogućnost značajnog ispuštanja;
  + upućuju stanovništvo unutar PAZ-a i UPZ-a koje nije moguće žurno evakuirati da:
    - se zakloni u zatvorene prostore, zatvori prozore i vrata i sluša upute emitirane putem medija (zaklanjanje ne bi trebalo provoditi u trajanju duljem od jednoga dana);
    - se pripremi za evakuaciju kako bi ju se moglo provesti na siguran način;
  + upućuju odgovorne da prekinu sav promet kroz PAZ i UPZ;
  + upućuju stanovništvo u EPD-u da poduzme mjere za sprječavanje unosa radioaktivnosti gutanjem;
  + upućuju stanovništvo u ICPD-u da:
    - započne hranjenje domaćih životinja zaštićenom (pokrivenom) hranom (ako je to izvedivo);
    - zaštiti hranu i zalihe vode za ljudsku potrošnju (npr. sprječavanjem dotoka kišnice);
    - obustavi konzumaciju lokalno proizvedene ili pribavljene hrane (gljive, divljač, ...), mlijeka od životinja na ispaši, kišnice i hrane za životinje koja nije neophodna za život ljudi i životinja sve dok se ne utvrdi razina kontaminacije usporedbom sa OIL7;
    - obustavi distribuciju svih dobara dok se ne utvrdi razina kontaminacije;
* **Unutar jednog sata** stanovništvo započinje s poduzimanjem hitnih mjera zaštite
* **Unutar nekoliko sati:**
  + (jedan) službeni glasnogovornik se obraća medijima;
  + iniciraju se zajedničke konferencije za novinare na kojima će sudjelovati odgovorne osobe s lokalne i nacionalne razine;
  + izdaje se konzistentno i razumljivo priopćenje za javnost u kojemu se daju informacije o razini rizika za ljudsko zdravlje, kao i odgovori na postavljena pitanja;
  + prate se reakcije javnosti i medija kako bi se identificiralo neodgovarajuće postupke i uočilo nova pitanja na koja je potrebno odgovoriti;
* **Unutar nekoliko sati:**
  + na područjima izvan UPZ-a uspostavljaju se centri u kojima se obavlja evidentiranje, radiološka mjerenja usmjerena na kožu i štitnjaču (uz primjenu OIL4 i OIL8), dekontaminacija i liječnički pregled stanovništva evakuiranog iz PAZ-a i UPZ-a;
  + bolnice se informira o mogućnosti pristizanja kontaminiranih pacijenata;
  + liječnici se upućuju na suradnju sa specijalistima educiranim za obradu ozračenih i kontaminiranih osoba;
  + prema potrebi traži se pomoć od IAEA ili WHO;
* **Unutar jednog dana** unutar EPD-a se pokreću radiološka mjerenja u cilju identificiranja područja na kojima je premašen OIL1 i na tim područjima se:
  + primjenjuje profilaksa stabilnim jodom (samo ako ne usporava evakuaciju);
  + organizira evakuacija stanovništva na siguran način;
  + poduzimaju mjere za sprječavanje unosa radioaktivnosti gutanjem;
  + zabranjuje konzumacija i distribucija lokalno proizvedene ili pribavljene hrane (gljive, divljač, ...), mlijeka od životinja na ispaši, kišnice i hrane za životinje;
  + obustavlja distribucija svih dobara dok se ne utvrdi razina kontaminacije;
  + osigurava evidentiranje, mjerenje kontaminacije, dekontaminacija i liječnički pregled;

Dodatno, **unutar nekoliko dana** se obavlja procjena primljenih doza kako bi se utvrdilo je li potrebno obaviti medicinsku obradu, savjetovanja i praćenje.

* **Unutar jednog dana** započinje se s primjenom kontrolnih mehanizama kako bi se pokazalo da sva dobra na tržištu udovoljavaju međunarodnim standardima i kako bi se sve zainteresirane uvjerilo da su takvi mehanizmi u primjeni
* **Unutar jednog tjedna** implementiraju se programi uzorkovanja i analize kako bi se potvrdilo da uz postojeće mehanizme za kontrolu hrane, vode za ljudsku potrošnju i mlijeka koncentracije radionuklida ne premašuju OIL7
* **Unutar jednog tjedna do jednog mjeseca** provode se unutar EPD-a radiološka mjerenjada bi se identificirala područja na kojima je premašen OIL2 i na tim područjima se:
  + započinje s pripremama za preseljenje stanovništva i usporedno uvode mjere za sprječavanje unosa radioaktivnosti gutanjem;
  + zabranjuje konzumacija i distribucija lokalno proizvedene ili pribavljene hrane (gljive, divljač, ...), mlijeka od životinja na ispaši i kišnice;
  + obavlja evidentiranje stanovništva;
  + organizira preseljenje stanovništva na siguran način, počevši od najugroženijih područja;
  + obavlja procjena primljenih doza kako bi se utvrdilo je li potrebno obaviti medicinske preglede, savjetovanja i praćenje
* **Prema potrebi** obavljaju se dodatna mjerenja kako bi se utvrdilo je li potrebno i na kojim područjima uvesti nove mjere zaštite (npr. mjere kojima se smanjuje razina kontaminacije poljoprivrednih proizvoda)
* **Po ispunjenju uvjeta** ukidaju se pojedine mjere zaštite i druge mjere

### R1 - Izvanredni događaj u obavljanju djelatnosti s fiksnim radioaktivnim izvorom

Ovdje je riječ o izvanrednim događajima u objektima ili postrojenjima treće kategorije pripravnosti (vidi poglavlje 2.3.3). Za takve objekte/postrojenja su, prema smjernicama IAEA, predviđene dvije klase izvanrednog događaja: (1) *Pozornost* i (2) *Opasnost za objekt/postrojenje* (poglavlje 2.2.4). U nastavku se daju koncepti odgovora za oba slučaja.

#### R1A - Pozornost

Primjenom akcijskih razina (EAL) sadržanih u planu pripravnosti i odgovora na izvanredni događaj, operater[[6]](#footnote-6) prepoznaje pojavu izvanrednog događaja i **unutar 15 minuta** provodi klasifikaciju. Žurno se poduzima mjere za spašavanje života (ako je potrebno) kao i mjere za sprječavanje pogoršanja situacije odnosno za ublažavanje posljedica. Nadalje, aktivira se interni sustav odgovora (uključujući i interne žurne službe ako postoje) te se nastoji što prije utvrditi uzrok i opseg izvanrednog događaja.

**Unutar 30 minuta** osoba odgovorna za zaštitu od ionizirajućeg zračenja pri nositelju odobrenja (*odgovorna osoba*) putem kontaktne točke obavještava inspektora za radiološku i nuklearnu sigurnost te ovlašteni stručni tehnički servis s kojim nositelj odobrenja ima ugovor o pružanju stručne potpore u slučaju izvanrednog događaja. Potom se pokreću radiološka mjerenja unutar objekta/postrojenja i ako je potrebno u njegovoj neposrednoj blizini, kako bi se potvrdilo da nije bilo prekomjernog ozračenja niti ispuštanja radioaktivnog materijala u okoliš.

Ovlašteni stručni tehnički servis pristiže na mjesto događaja **unutar jednog do nekoliko sati** (ovisno o lokaciji), ispituje ispravnost opreme/uređaja i sudjeluje u provedbi radioloških mjerenja. Inspektor, koji također pristiže na mjesto događaja **unutar jednog do nekoliko sati,** procjenjuje poduzete mjere i po potrebi radi ispitivanja opreme/uređaja i provedbe potrebnih mjerenja poziva drugi (neovisni) ovlašteni stručni tehnički servis.

Jedinica lokalne ili područne (regionalne) samouprave upravlja odgovorom na izvanredni događaj izvan područja objekta/postrojenja putem stožera civilne zaštite. Prema potrebi, stožer stavlja u stanje pripravnosti pojedine komponente sustava odgovora te nositelju odobrenja osigurava potporu žurnih službi. Nadalje, ako se za događaj pokaže širi interes, stožer provodi informiranje javnosti uz potporu nositelja odobrenja i tijela nadležnog za radiološku i nuklearnu sigurnost.

#### R1B - Opasnost za objekt/postrojenje

Odgovor započinje na jednak način kao za klasu *Pozornost*. Primjenom akcijskih razina (EAL) sadržanih u planu pripravnosti i odgovora na izvanredni događaj operater6 prepoznaje pojavu izvanrednog događaja i **unutar 15 minuta** provodi klasifikaciju. Žurno se izolira ugroženo područje te se poduzimaju mjere za spašavanje života (bez obzira na rizik od izlaganja zračenju), kao i mjere za sprječavanje pogoršanja situacije odnosno za ublažavanje posljedica. Nadalje, aktivira se interni sustav odgovora (uključujući i interne žurne službe ako postoje) te se nastoji što prije utvrditi uzrok i opseg izvanrednog događaja.

**Unutar 30 minuta** osoba odgovorna za zaštitu od ionizirajućeg zračenja pri nositelju odobrenja (*odgovorna osoba*) putem kontaktne točke obavještava inspektora za radiološku i nuklearnu sigurnost te ovlašteni stručni tehnički servis s kojim nositelj odobrenja ima ugovor o pružanju stručne potpore u slučaju izvanrednog događaja. Inspektor odmah po primitku informacije uspostavlja komunikaciju s lokalnim vlastima te kontaktira nositelja odobrenja i provjerava je li ugovorni ovlašteni stručni tehnički servis pripravan za odgovor na izvanredni događaj.

Operater evakuira s lokacije izvanrednog događaja sve osobe čija prisutnost nije nužna. Pokreću se radiološka mjerenja unutar objekta/postrojenja i u njegovoj neposrednoj blizini, kako bi se na temelju predefiniranih OIL-ova potvrdilo da mjere zaštite izvan lokacije nisu potrebne te da osobe koje izlaze, odnosno predmeti koji se iznose iz objekta/postrojenja, nisu kontaminirani. Ako postoji mogućnost prekomjernog ozračenja, prikupljaju se sve informacije korisne za kasniju procjenu doza.

Ovlašteni stručni tehnički servis pristiže na mjesto događaja **unutar jednog do nekoliko sati** (ovisno o lokaciji), ispituje ispravnost opreme/uređaja i sudjeluje u provedbi radioloških mjerenja. Inspektor, koji također pristiže na mjesto događaja **unutar jednog do nekoliko sati,** procjenjuje poduzete mjere te prema potrebi pokreće praćenje stanja radioaktivnosti na području izvan objekta/postrojenja.

Jedinica lokalne ili područne (regionalne) samouprave upravlja odgovorom na izvanredni događaj izvan područja objekta/postrojenja putem stožera civilne zaštite. Prema potrebi, stožer stavlja u stanje pripravnosti i aktivira pojedine komponente sustava odgovora te nositelju odobrenja osigurava potporu žurnih službi. Nadalje, stožer provodi informiranje javnosti uz potporu nositelja odobrenja i tijela nadležnog za radiološku i nuklearnu sigurnost.

Operater u koordinaciji s inspektorom po potrebi redefinira radijus sigurnosnog pojasa te organizira mjere za zaštitu pripadnika žurnih službi i za procjenu doza. Kontaminirane ili prekomjerno ozračene osobe se evidentira i prevozi u najbližu zdravstvenu ustanovu ili u nacionalni referentni centar za liječenje ozračenih osoba. Pri tom se poduzimaju mjere za sprječavanje širenja kontaminacije.

Čim se steknu uvjeti, nositelj odobrenja pristupa sanaciji prema planu odobrenom od strane tijela nadležnog za radiološku i nuklearnu sigurnost. U sanaciju se prema potrebi uključuju ovlašteni stručni tehnički servisi i/ili stručnjaci za zaštitu od ionizirajućeg zračenja. Radioaktivni otpad nastao u izvanrednom događaju zbrinjava se sukladno važećim propisima.

Ako se tijekom izvanrednog događaja ukaže potreba, upućuje se zahtjev za međunarodnom pomoći na prijedlog tijela nadležnog za radiološku i nuklearnu sigurnost.

### R2 - Izvanredni događaj u prijevozu radioaktivnog materijala ili korištenju pokretnog radioaktivnog izvora

Cestovni prijevoz radioaktivnog materijala obavlja se u Republici Hrvatskoj na dnevnoj bazi, dok su ostale vrste prijevoza mnogo rjeđe (vidi poglavlje 2.3.3.2). Zbog toga je koncept odgovora u nastavku razvijen za cestovni prijevoz, ali je dijelom primjenjiv i na ostale vrste izvanrednih događaja u prijevozu.

Nadalje, izvanredni događaji u cestovnom prijevozu imaju toliko sličnosti s onima pri korištenju pokretnih radioaktivnih izvora da nije nužno razvijati zasebne koncepte odgovora. No, postupanje u događajima u kojima vozaču ili operateru[[7]](#footnote-7) nije potrebna potpora (misli se na nezgode bez ozlijeđenih osoba i veće materijalne štete u kojima pakovanje izvora ostaje neoštećeno) bitno se razlikuje od postupanja u ozbiljnijim situacijama.

#### R2A - Vozaču/operateru nije potrebna potpora

**Nezgoda u prijevozu**

Dođe li do nezgode u prijevozu radioaktivnog izvora u kojoj nema ozlijeđenih i u kojoj je pakovanje neoštećeno, vozač **žurno** o tome obavještava kontaktnu točku. Obavijest se bez odgađanja prenosi inspektoru za radiološku i nuklearnu sigurnost.

Inspektor uspostavlja kontakt s vozačem i upućuje ga da mu pošalje fotografije vozila (izvana i tovarnog prostora), te da izmjeri brzinu doze ionizirajućeg zračenja na karakterističnim pozicijama. Ako brzina doze odgovara prijevoznom indeksu navedenom u tovarnom listu i drugoj pratećoj dokumentaciji, inspektor dopušta da se prijevoz nastavi. O događaju se izrađuje službena zabilješka.

**Nezgoda u korištenju pokretnog izvora**

Kada u korištenju pokretnog radioaktivnog izvora dođe do komplikacija koje su predviđene i koje operater može riješiti bez vanjske pomoći (npr. izvor se ne može vratiti u spremnik ili je došlo do kvara ili oštećenja ručne daljinske jedinice), **žurno** se provjerava jesu li znakovi za obilježavanje sigurnosnog pojasa dovoljno uočljivi. Po potrebi se mjesto događaja dodatno ograđuje fizičkim preprekama.

Operater o nastaloj situaciji **bez odgađanja** obavještava osobu odgovornu za zaštitu od ionizirajućeg zračenja i dalje postupa u skladu s planom pripravnosti i odgovora na izvanredni događaj. Nakon što je situacija stavljena pod kontrolu, operater izvještava inspektora za radiološku i nuklearnu sigurnost. Inspektor procjenjuje situaciju i odlučuje je li nužno provesti inspekcijski nadzor na lokaciji.

#### R2B - Vozaču/operateru je potrebna potpora

**Nesreća u prijevozu**

Dođe li do ozbiljnije nesreće u prijevozu vozač **žurno** pokreće akciju spašavanja života i pružanja prve pomoći bez obzira na prisutnost radioaktivnog materijala. Zatim izolira mjesto nesreće i obavještava kontaktnu točki i osobu odgovornu za zaštitu od ionizirajućeg zračenja (*odgovornu osobu*) prijevoznika. Kontaktna točka prenosi obavijest inspektoru za radiološku i nuklearnu sigurnost. Odgovorna osoba obavještava ovlašteni stručni tehnički servis s kojim je ugovoreno pružanje stručne potpore u slučaju izvanrednog događaja.

**Unutar 30 minuta** na mjesto nesreće stižu žurne službe. Ulogu koordinatora na lokaciji preuzima vatrogasni zapovjednik, a ako vatrogasci ne sudjeluju u odgovoru tu ulogu preuzima policijski zapovjednik. Inspektor posredstvom kontaktne točke koordinatoru daje podatke o radijusu sigurnosnog pojasa te uspostavlja komunikaciju s lokalnim vlastima. Policija onemogućuje pristup svim osobama koje nisu uključene u odgovor na izvanredni događaj, te po potrebi preusmjerava/regulira promet. Vatrogasci sprječavaju daljnje širenje kontaminacije. Hitna medicinska pomoć zbrinjava ozlijeđene i prevozi ih u najbližu zdravstvenu ustanovu. Ako postoji sumnja da je netko od ozlijeđenih kontaminiran, poduzimaju se mjere za sprječavanje širenja kontaminacije. Zdravstvena ustanova u koju se prevoze ozlijeđene osobe obavještava se o situaciji i rizicima.

**Unutar jednog do nekoliko sati** (ovisno o lokaciji) inspektor za radiološku i nuklearnu sigurnost i ovlašteni stručni tehnički servis stižu na mjesto događaja. Ovlašteni stručni tehnički servis započinje s radiološkim mjerenjima, što uključuje i utvrđivanje kontaminacije. Nadalje, pregledava se pakovanje, a radioaktivni izvor se po potrebi smješta u odgovarajući spremnik.

Po aktiviranju stožera civilne zaštite, jedinica lokalne ili područne (regionalne) samouprave preuzima upravljanje odgovorom na izvanredni događaj te provodi informiranje javnosti uz potporu nositelja odobrenja i tijela nadležnog za radiološku i nuklearnu sigurnost.

Čim se steknu uvjeti, nositelj odobrenja pristupa sanaciji sukladno pozitivnim propisima. U sanaciju se prema potrebi uključuju ovlašteni stručni tehnički servisi i/ili stručnjaci za zaštitu od ionizirajućeg zračenja. Radioaktivni otpad nastao u izvanrednom događaju zbrinjava se sukladno važećim propisima.

Ako se tijekom izvanrednog događaja ukaže potreba, upućuje se zahtjev za međunarodnom pomoći na prijedlog tijela nadležnog za radiološku i nuklearnu sigurnost.

**Nesreća u korištenju pokretnog izvora**

Ako dođe do ozbiljnijeg izvanrednog događaja prilikom korištenja pokretnog radioaktivnog izvora, operater ga detektira na temelju predefiniranih EAL-ova te **žurno** pokreće akcije spašavanja života i pružanja prve pomoći (bez obzira na rizik od ionizirajućeg zračenja). Zatim izolira mjesto nesreće i obavještava osobu odgovornu za zaštitu od ionizirajućeg zračenja i kontaktnu točku. Dalje se odgovor odvija identično onome za slučaj nesreće u prijevozu.

### R3 - Gubitak ili krađa radioaktivnog izvora

Izvanredni događaji s gubitkom ili krađom radioaktivnog izvora obuhvaćeni su zajedničkim konceptom odgovora između ostalog i stoga što u početnoj fazi ne mora biti razvidno je li riječ o gubitku ili krađi. Dođe li do takvih događaja, odgovor je potrebno prilagoditi karakteristikama izvora. Mjere predviđene za opasne izvore bitno su opsežnije od onih za izvore koji nisu opasni. Stoga su predviđeni zasebni podkoncepti za ova dva slučaja. Podkoncepti opisuju tijek odgovora do okončanja istrage ili potrage. Ovisno o rezultatima, dalje se postupa prema konceptu R4 ili R6.

#### R3A - Gubitak ili krađa radioaktivnog izvora koji nije opasan

Izvanredni događaj započinje u trenutku kada nositelj odobrenja[[8]](#footnote-8) primjećuje gubitak ili krađu izvora. On o tome obavještava kontaktnu točku, koja informacije prenosi policiji i inspektoru za radiološku i nuklearnu sigurnost. Do njihovog dolaska na lokaciju osigurava se mjesto nestanka te se provjerava stanje ostalih izvora (ako postoje).

Po dolasku policija obavlja uvid i pokreće istragu. U suradnji s inspektorom za radiološku i nuklearnu sigurnost osmišljava se strategija potrage za izgubljenim ili ukradenim izvorom. Priopćenje za javnost se izdaje samo u slučaju iskazanog interesa ili pojave dezinformacija. Po pronalasku izvor se vraća nositelju odobrenja.

Nositelj odobrenja je o gubitku ili krađi radioaktivnog izvora obavezan obavijestiti policiju i tijelo nadležno za radiološku i nuklearnu sigurnost **žurno** (putem kontaktne točke), a ta tijela imaju zadatak reagirati i obaviti uvid u razumnom vremenskom roku. Ako se pojavi potreba za informiranjem javnosti, to je nužno provesti bez prevelike zadrške.

#### R3B - Gubitak ili krađa opasnog radioaktivnog izvora

I u ovom slučaju izvanredni događaj započinje u trenutku kada nositelj odobrenja primjećuje gubitak ili krađu radioaktivnog izvora. To je osnova za proglašavanje izvanrednog događaja i za daljnje postupanje prema internom planu pripravnosti i odgovora.

**Unutar 15 minuta** o gubitku/krađi se obavještava kontaktnu točku, putem koje se bez odgađanja alarmira policiju i tijelo nadležno za radiološku i nuklearnu sigurnost. Nositelj odobrenja policiji i inspektoru za radiološku i nuklearnu sigurnost daje detaljni opis izvora i podatke o potencijalnim rizicima. On nadalje osigurava mjesto događaja te poziva ovlašteni stručni tehnički servis s kojim ima sklopljen ugovor o podršci u slučaju izvanrednog događaja. Provjeravaju se i osiguravaju ostali izvori, ako postoje na lokaciji. **Unutar 30 minuta** tijelo nadležno za radiološku i nuklearnu sigurnost aktivira stručni tim za radiološki i nuklearni izvanredni događaj s ciljem osiguranja stručne potpore inspektoru i ostalim sudionicima odgovora. Stručni tim započinje s radom **unutar 90 minuta** od identificiranja izvanrednog događaja, odnosno od primjećivanja gubitka ili krađe radioaktivnog izvora.

**Unutar jednog sata** policija stiže na lokaciju te se iniciraju aktivnosti istrage i potrage. **Unutar jednog do nekoliko sati** (ovisno o lokaciji) na mjesto događaja pristižu i inspektor za radiološku i nuklearnu sigurnost te ovlašteni stručni tehnički servis. Ulogu koordinatora na lokaciji preuzima policija, koja provjerava jesu li sva relevantna tijela obaviještena o događaju. Jedan od prvih zadataka je dati priopćenje za javnost u kojemu se opisuje izgubljen/ukraden izvor i upozorava na opasnosti. Nadalje, posredstvom ministarstva nadležnog za zdravstvo upozorava se na simptome izlaganja ionizirajućem zračenju zdravstvene ustanove sa šireg područja oko mjesta događaja. O gubitku/krađi izvora se obavještavaju i subjekti u poslovanju s otpadnim metalom te granične službe.

U okviru istrage, koja uobičajeno započinje na samom mjestu nestanka, utvrđuje se tijek događaja te se nastoji locirati izgubljen/ukraden izvor. Zadatak ovlaštenog stručnog tehničkog servisa je obaviti radiološka mjerenja na i oko mjesta nestanka izvora, utvrditi je li došlo do kontaminacije te dati procjenu stanja. Daljnji zadatak je participirati u definiranju strategije potrage za izvorom i aktivno se uključiti u tu potragu korištenjem uređaja za detekciju ionizirajućeg zračenja. Djelatnici ovlaštenog stručnog tehničkog servisa također pružaju potporu u zaštiti od zračenja ostalim sudionicima u odgovoru (npr. policijskim istražiteljima).

Ako se tijekom izvanrednog događaja ukaže potreba, upućuje se zahtjev za međunarodnom pomoći na prijedlog tijela nadležnog za radiološku i nuklearnu sigurnost. Ako postoji obaveza, tijelo nadležno za radiološku i nuklearnu sigurnost o izvanrednom događaju izvještava druge države korištenjem ECURIE ili USIE sustava.

### R4 - Pronalazak radioaktivnog izvora, detekcija povišene razine ionizirajućeg zračenja ili kontaminacije

Postupanje u izvanrednom događaju u kojemu se pronalazi radioaktivni izvor koji nije opasan, odnosno u kojemu se detektira ionizirajuće zračenje niske razine ili niska i prostorno ograničena kontaminacija, bitno se razlikuje od postupanja kada se pronalazi opasan izvor ili se detektira zračenje ili kontaminacija više razine. Zbog toga su za ta dva slučaja predviđeni zasebni podkoncepti. Primjeri za prvi slučaj su pronalazak kalibracijskog izvora, javljača dima ili nisko kontaminiranog otpadnog metala. U drugi slučaj se ubrajaju npr. pronalazak izvora za radiografiju ili znatna kontaminacija okoliša zbog nekontroliranog ispuštanja radioaktivnog materijala.

#### R4A - Izvor nije opasan, razina ionizirajućeg zračenja je niska, kontaminacija je ograničena

Osoba, tvrtka ili služba koja je pronašla radioaktivni izvor odnosno utvrdila prisutnost ionizirajućeg zračenja ili kontaminacije obavještava kontaktnu točku, a ona **žurno** prosljeđuje obavijest policiji i inspektoru za radiološku i nuklearnu sigurnost. Inspektor **bez odgađanja** uključuje u odgovor ovlašteni stručni tehnički servis.

Policija stiže na mjesto događaja **unutar 30 minuta**, te ako je potrebno uspostavlja sigurnosni pojas prema uputama inspektora. Inspektor i ovlašteni stručni tehnički servis pristižu na lokaciju **unutar jednog do nekoliko sati** (ovisno o udaljenosti). Djelatnici ovlaštenog stručnog tehničkog servisa provode radiološka mjerenja te utvrđuju vrstu izvora, odnosno uzrok povišene razine ionizirajućeg zračenja ili kontaminacije.

Ako je riječ o pronalasku izvora, on se smješta u odgovarajući spremnik i prevozi u skladište radioaktivnog otpada te se istragom nastoji utvrditi vlasnika. Ako je na lokaciji izvanrednog događaja potrebno provesti sanaciju, obavlja ju ovlašteni stručni tehnički servis sukladno pozitivnim propisima. Neodgovarajuće obilježeni izvori ionizirajućeg zračenja ili kontaminirani materijali koji su detektirani pri uvozu ili provozu robe vraćaju se pošiljatelju, što znači da se uvoz ili provoz ne dozvoljavaju.

Ako postoji interes medija i javnosti, tijelo nadležno za radiološku i nuklearnu sigurnost pruža potporu u informiranju javnosti i u reagiranju na dezinformacije.

#### R4B - Izvor je opasan, razina ionizirajućeg zračenja ili kontaminacija su znatne

O pronalasku radioaktivnog izvora, detekciji povišene razine ionizirajućeg zračenja ili utvrđivanju kontaminacije obavještava se kontaktnu točku, koja **žurno** prosljeđuje obavijest policiji i inspektoru za radiološku i nuklearnu sigurnost. Inspektor **bez odgađanja** uključuje u odgovor ovlašteni stručni tehnički servis te aktivira Stručni tim za radiološki i nuklearni izvanredni događaj unutar tijela nadležnog za radiološku i nuklearnu sigurnost.

Policija stiže na mjesto događaja **unutar 30 minuta** i uspostavlja sigurnosni pojas prema uputama inspektora. Najviše rangirani pripadnik policije preuzima ulogu koordinatora na lokaciji. Ako je potrebno, poduzima se akcije spašavanja života i pružanja prve pomoći bez obzira na rizik koji predstavlja prisutnost radioaktivnog materijala.

Inspektor i ovlašteni stručni tehnički servis pristižu na lokaciju **unutar jednog do nekoliko sati** (ovisno o udaljenosti). U slučaju detekcije povišene razine ionizirajućeg zračenja ili kontaminacije nepoznatog podrijetla inspektor obavlja razgovore kako bi se utvrdio mogući uzrok. Ovlašteni stručni tehnički servis provodi radiološka mjerenja i po potrebi predlaže povećanje radijusa sigurnosnog pojasa. Nadalje, poduzimaju se mjere za ograničenje doze svih sudionika u odgovoru na izvanredni događaj, procjenjuju se primljene doze te identificiraju ozračene i kontaminirane osobe. U slučaju pronalaska izvora, ovlašteni stručni tehnički servis pregledava spremnik i primjenjujući mjere zaštite zbrinjava ga na odgovarajući način.

Služba hitne medicinske pomoći provodi trijažu ozlijeđenih, pruža hitnu medicinsku pomoć i obavlja prijevoz u zdravstvenu ustanovu. Ako postoji potreba, poduzimaju se mjere za sprječavanje širenja kontaminacije. Zdravstvena ustanova u koju se prevoze kontaminirane ozlijeđene osobe obavještava se o situaciji i rizicima.

Inspektor nadzire provedbu radioloških mjerenja i primjenu mjera za ograničenje doza. Po aktiviranju stožera civilne zaštite, jedinica lokalne ili područne (regionalne) samouprave preuzima upravljanje odgovorom na izvanredni događaj te provodi informiranje javnosti uz potporu tijela nadležnog za radiološku i nuklearnu sigurnost. Ako je potrebno, stožer na preporuku tog tijela nalaže i koordinira evakuaciju stanovništva, koju provode lokalne snage civilne zaštite.

Policija evidentira osobe koje su se zatekle na mjestu izvanrednog događaja (radi kasnijeg praćenja i/ili uzimanja iskaza), procjenjuje sve dostupne informacije radi utvrđivanja slijeda događanja, te izuzima i osigurava dokaze. Pojedincima ili grupama se, prema potrebi, osigurava psihološku pomoć i potporu.

Čim se steknu uvjeti, pristupa se sanaciji sukladno pozitivnim propisima. Sanaciju provode ovlašteni stručni tehnički servisi, a po potrebi se uključuju i stručnjaci za zaštitu od ionizirajućeg zračenja. Radioaktivni otpad nastao u izvanrednom događaju zbrinjava se sukladno važećim propisima.

Policija poduzima radnje u cilju pronalaska vlasnika izvora odnosno prouzročitelja kontaminacije, pri čemu se, između ostalog, koriste podaci iz očevidnika tijela nadležnog za radiološku i nuklearnu sigurnost. Ako se tijekom izvanrednog događaja ukaže potreba, upućuje se zahtjev za međunarodnom pomoći na prijedlog tijela nadležnog za radiološku i nuklearnu sigurnost. Ako postoji obaveza, tijelo nadležno za radiološku i nuklearnu sigurnost o izvanrednom događaju izvještava druge države korištenjem ECURIE ili USIE sustava.

### R5 - Detekcija medicinskih simptoma ozračenja

Koncept odgovora za slučaj detekcije medicinskih simptoma ozračenja obuhvaća period od detekcije simptoma od strane liječnika do završetka potrage ili istrage. Dalje se postupa prema konceptu R4 ili R6. Dodatne podjele na podkoncepte nema, jer pojava osobe s akutnim simptomima ozračenja jasno ukazuje na to da se jedan ili više opasnih3 izvora ionizirajućeg zračenja nalazi izvan kontrole. Naime, izvori ionizirajućeg zračenja koji nisu u kategoriji opasnih ne mogu prouzročiti simptome koje bi bilo moguće uočiti.

Izvanredni događaj započinje u trenutku kada se na liječničkom pregledu pojavi osoba sa zdravstvenim problemima, bez saznanja da je bila izložena ionizirajućem zračenju. Kod liječnika se, na osnovi simptoma i dodatnih informacija, javlja sumnja na ozračenje te on poduzima sljedeće korake:

* **žurno** primjenjuje mjere za sprječavanje unosa radioaktivnosti gutanjem i ako je potrebno pruža prvu pomoć pacijentu,
* brine se da su pacijent i osoblje na dovoljnoj udaljenosti od potencijalnog radioaktivnog izvora (ako je pacijent nehotično donio izvor sa sobom),
* **unutar 30 minuta** organizira prijevoz pacijenta u specijaliziranu zdravstvenu ustanovu gdje se **unutar 45 minuta do nekoliko sati** (ovisno o lokaciji izvanrednog događaja) započinje s obradom,
* **unutar 30 minuta** obavještava kontaktnu točku,
* prikuplja i bilježi sve informacije koje mogu biti od koristi u procjeni doza i kasnijem postupanju i
* ostaje na mjestu događaja do provedbe radioloških mjerenja.

Kontaktna točka uzbunjuje, između ostalih, inspektora za radiološku i nuklearnu sigurnost, koji aktivira Stručni tim za radiološki i nuklearni izvanredni događaj unutar tijela nadležnog za radiološku i nuklearnu sigurnost, uključuje u odgovor ovlašteni stručni tehnički servis (ili ovlašteni laboratorij) te kreće prema mjestu događaja. Usporedno pruža stručnu potporu ostalim sudionicima u odgovoru.

Policija stiže na mjesto događaja **unutar 60 minuta,** a policijski zapovjednik preuzima ulogu koordinatora na lokaciji. On provjerava jesu li svi sudionici sustava odgovora obaviješteni o izvanrednom događaju. Usporedno s time pokreće istragu u cilju pronalaska izvora ozračenja (ako nije već pronađen).

Inspektor za radiološku i nuklearnu sigurnost i djelatnici ovlaštenog stručnog tehničkog servisa stižu na mjesto događaja **unutar jednog do nekoliko sati** (ovisno o lokaciji). Po dolasku inspektor obavlja nadzor nad radiološkim mjerenjima te nad identifikacijom i karakterizacijom izvora ozračenja. Navedene aktivnosti obavljaju djelatnici ovlaštenog stručnog tehničkog servisa.

Po aktiviranju stožera civilne zaštite, jedinica lokalne ili područne (regionalne) samouprave preuzima upravljanje odgovorom na izvanredni događaj i provodi informiranje javnosti uz potporu tijela nadležnog za radiološku i nuklearnu sigurnost. Ovisno o rezultatima istrage prelazi se na koncept R4 ili, ako postoje naznake da je ozračenje rezultat terorističkog djelovanja, na koncept R6.

### R6 - Teroristička prijetnja ili napad koji uključuju radioaktivni materijal

Na pojavu terorističke prijetnje reagira se ovisno o procjeni vjerodostojnosti. Prijetnja se smatra vjerodostojnom ako se ocjenjuje da je provediva u smislu uzrokovanja značajnih radioloških, psiholoških i/ili ekonomskih posljedica. U nastavku se daju podkoncepti zasebno za nevjerodostojnu i vjerodostojnu prijetnju te za teroristički napad, i to (1) detonaciju RDD-a, (2) kontaminiranje vode za ljudsku potrošnju i (3) kontaminiranje prehrambenih proizvoda.

#### R6A - Nevjerodostojna teroristička prijetnja

Izvanredni događaj započinje pojavom specifične ili nespecifične[[9]](#footnote-9) terorističke prijetnje. Upravljanje odgovorom preuzima policija i **unutar 30 minuta** obavještava sva nadležna tijela. **Unutar 90 minuta** formira se tim za kategorizaciju prijetnje. U tim se uključuju predstavnici tijela nadležnog za radiološku i nuklearnu sigurnost .

U ovom slučaju rezultati procjene ukazuju na to da prijetnja nije vjerodostojna. Neovisno o tome, potencijalnu metu napada (ako je identificirana) se obavještava o prijetnji te joj se savjetuje da do daljnjega ne poduzima nikakve mjere. Formira se tim koji će nastaviti istragu i potvrditi procjenu vjerodostojnosti.

Ako izvanredni događaj privuče pažnju medija i/ili javnosti, **žurno** se daju priopćenja uz odgovarajući osvrt na glasine i dezinformacije. Također, po potrebi se poduzimaju dodatne mjere kako bi se spriječilo neprimjerene reakcije.

#### R6B - Vjerodostojna teroristička prijetnja

I ovom prilikom izvanredni događaj započinje pojavom specifične ili nespecifične terorističke prijetnje. Upravljanje odgovorom preuzima policija i **unutar 30 minuta** obavještava sva nadležna tijela. **Unutar 90 minuta** formira se tim za kategorizaciju prijetnje. U tim se uključuju predstavnici tijela nadležnog za radiološku i nuklearnu sigurnost .

Rezultati procjene ukazuju na to da je prijetnja vjerodostojna ili barem potencijalno vjerodostojna. Metu napada (ako je identificirana) **žurno** se upoznaje s postojanjem prijetnje. Ako je riječ o nositelju odobrenja za obavljanje djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja, on **odmah po primitku obavijesti** proglašava izvanredni događaj i postupa prema internom planu pripravnosti i odgovora. To znači da se pojačavaju sigurnosne mjere te se stavlja u pripravnost ovlašteni stručni tehnički servis s kojim je ugovoreno pružanje potpore u izvanrednim događajima.

**Odmah po ocjeni terorističke prijetnje vjerodostojnom** (ili potencijalno vjerodostojnom) poduzima se sljedeće:

* prema potrebi se aktiviraju izvršna tijela i stožeri civilne zaštite na lokalnoj, regionalnoj i državnoj razini,
* policija pokreće istragu u kojoj sudjeluju i predstavnici tijela nadležnog za radiološku i nuklearnu sigurnost,
* tijelo nadležno za radiološku i nuklearnu sigurnost aktivira Stručni tim za radiološki i nuklearni izvanredni događaj koji daje stručnu potporu svim sudionicima odgovora,
* stavlja se u pripravnost državna intervencijska postrojba za RKBN zaštitu,
* pokreću se mjere zaštite kojima će se, dođe li do napada, zaštititi stanovništvo i sudionike odgovora od štetnih učinaka ionizirajućeg zračenja,
* poduzimaju se i druge mjere s ciljem smanjenja psiholoških i ekonomskih učinaka prijetnje te se po potrebi provodi informiranje javnosti,
* razmatraju se mogućnosti pojave sekundarnih/simultanih prijetnji,
* prema potrebi se obavještava međunarodnu zajednicu i
* također prema potrebi se traži međunarodnu pomoć.

Dođe li do realizacije prijetnje odnosno do pokretanja terorističkog napada, primjenjuje se odgovarajući podkoncept iz idućeg poglavlja.

#### R6C - Teroristički napad

**Detonacija naprave za raspršivanje radioaktivnosti (RDD)**

Izvanredni događaj započinje aktiviranjem RDD-a na nekom od mjesta javnog okupljanja, pri čemu dolazi do ozljeđivanja većeg broja osoba i do kontaminacije. Na lokaciju **unutar 30 minuta** stižu žurne službe. Ulogu koordinatora na lokaciji preuzima policija. Policijski zapovjednik procjenjuje stanje, poduzima aktivnosti za spašavanje života, uspostavlja sigurnosni pojas, evakuira sve koji su se zatekli unutar tog pojasa, formira vanjsko omeđeno područje te pozicionira osoblje, vozila i opremu. Pri tom obraća pažnju na potencijalne dodatne eksplozivne naprave, koje bi mogle biti postavljene u svrhu ozljeđivanja djelatnika žurnih službi i/ili evakuiranih osoba.

Zapovjednik nadalje provjerava jesu li sva nadležna tijela i službe (uključujući i tijelo nadležno za radiološku i nuklearnu sigurnost) obaviještene o događaju te traži potporu radiološkog tima, policijskih istražitelja i policijske protueksplozijske službe. Za kontrolu pristupa u sigurnosni pojas zadužuje vatrogasce, koji pomažu i pri evakuaciji ljudi. Vanjsko omeđeno područje nadzire i u njemu održava red policija.

U međuvremenu djelatnici hitne medicinske službe pružaju medicinsku pomoć, obavljaju trijažu i organiziraju prijevoz ozlijeđenih osoba u bolnicu. S obzirom na prisutnost kontaminacije, ozlijeđene osobe se, ako to zdravstveno stanje dopušta, prevoze u nacionalni referentni centar za liječenje ozračenih osoba.

**Unutar 30 minuta** tijelo nadležno za radiološku i nuklearnu sigurnost aktivira Stručni tim za radiološki i nuklearni izvanredni događaj izvanredni događaj, uključuje u odgovor ovlašteni stručni tehnički servis i šalje inspektora na mjesto izvanrednog događaja. Inspektor pruža potporu zapovjedniku, a **unutar 90 minuta** tu zadaću preuzima Stručni tim za radiološki i nuklearni izvanredni događaj.

Nakon žurnih službi na mjesto događaja stiže policijska protueksplozijska služba i preuzima odgovornost za neposredno postupanje prema RDD-u. To uključuje i kontrolu pristupa te kontrolu širenja kontaminacije. Djelatnici službe u svom radu koriste metode i sredstva kojima će osigurati vlastitu sigurnost, kao i sigurnost ostalih sudionika odgovora. Aktivnosti policijske protueksplozijske službe završavaju u trenutku kada su eksplozivni dijelovi RDD-a na siguran način neutralizirani.

Djelatnici ovlaštenog stručnog tehničkog servisa na mjesto nesreće dolaze **unutar jednog do nekoliko sati** (ovisno o lokaciji) te obavljaju radiološka mjerenja i utvrđuju karakteristike upotrijebljenog RDD-a, a kasnije se uključuju i u provedbu sanacije. Pri tom tijesno surađuju s policijskim istražiteljima.

U kasnijim fazama izvanrednog događaja upravljanje odgovorom preuzima koordinacijsko tijelo na regionalnoj ili nacionalnoj razini. Na isti način se preuzima i zadaća informiranja javnosti, koja uključuje i odgovarajuće reagiranje na dezinformacije.

U odgovor se po potrebi uključuju i ovi sudionici:

* specijalna policija, ako se sumnja na prisutnost terorista na mjestu događaja ili ako je nužan taktički odgovor na nekoj drugoj lokaciji,
* državna intervencijska postrojba civilne zaštite (timovi RKBN zaštite), ako je potrebno provesti dekontaminaciju većeg broja ljudi i
* mjerni timovi i timovi za radiološku procjenu osigurani putem međunarodne pomoći.

Policijska protueksplozijska služba ostaje u pripravnosti tijekom čitavog trajanja odgovora na izvanredni događaj.

**Kontaminiranje vode za ljudsku potrošnju**

Izvanredni događaj započinje naznakom da je voda za ljudsku potrošnju kontaminirana radioaktivnim materijalom. **Unutar 30 minuta** policija preuzima ulogu upravljanja odgovorom te osigurava sve lokacije od interesa. Također **unutar 30 minuta** inspektor za radiološku i nuklearnu sigurnost aktivira Stručni tim za radiološki i nuklearni izvanredni događaj i uključuje u odgovor ovlašteni stručni tehnički servis. **Unutar jednog do nekoliko sati** (ovisno o udaljenosti) ovlašteni stručni tehnički servis dolazi na lokacije od interesa, obavlja mjerenja i provodi radiološku procjenu.

Na osnovi rezultata radiološke procjene, a po potrebi i prije toga, ministarstvo nadležno za zdravstvo te eventualno druga nadležna tijela uz savjetovanje s tijelom nadležnim za radiološku i nuklearnu sigurnost nalažu primjenu mjera kojima se nastoji spriječiti ili umanjiti izlaganje stanovništva ionizirajućem zračenju. U primjeni mjera participiraju subjekti koji obavljaju poslove vodoopskrbe stanovništva. Ako je potrebno, osiguravaju se nadomjesne zalihe vode za ljudsku potrošnju.

Usporedno se pokreću istražne radnje kojima je cilj utvrditi tko je i na koji način izazvao kontaminaciju. Ovisno o tijeku i rezultatima istrage u odgovor se uključuju dodatni sudionici kao što su antiterorističke jedinice ili radiološki timovi osigurani putem međunarodne pomoći.

**Kontaminiranje prehrambenih proizvoda**

Odgovor za ovakav izvanredni događaj je vrlo sličan onome za slučaj kontaminacije vode za ljudsku potrošnju. Razlika je u tome što umjesto vode za ljudsku potrošnju može biti nužno osigurati nadomjesne prehrambene proizvode, te što je potrebno spriječiti pojavu kontaminiranih prehrambenih proizvoda na tržištu. Vremenski zahtjevi na odgovor su identični.

### R7 - Pad satelita s radioaktivnim materijalom

Iako je izvanredni događaj moguć i kod lansiranja i slijetanja satelita ili svemirskog modula s radioaktivnim materijalom, koncept u nastavku je razvijen za slučaj pada satelita uzrokovanog kvarom ili istekom životnog vijeka, što je najvjerojatniji neželjeni scenarij. U tom scenariju, koji je u većini slučajeva moguće predvidjeti tjednima pa i mjesecima unaprijed, dolazi do teškog oštećenja satelita tijekom prolaska kroz atmosferu. Kao rezultat, radioaktivne komponente se raspršuju po površini koja može iznositi i do nekoliko stotina tisuća kvadratnih kilometara.

U načelu, vlasnik/operater satelita najavljuje pad potencijalno ugroženim državama ili IAEA-i koja potom provodi daljnje obavješćivanje. Po zaprimanju obavijesti potrebno je aktivirati odgovarajuće komponente sustava odgovora kako bi se pravovremeno moglo pokrenuti akcije pretraživanja terena, izolirati područje pada, provesti radiološka mjerenja, obaviti pregled pronađenih dijelova te prema potrebi provesti dekontaminaciju i zbrinuti pronađeni radioaktivni materijal. U domeni radioloških mjerenja i identifikacije pronađenih dijelova moguće je zatražiti i dobiti međunarodnu pomoć.

Od trenutka zaprimanja obavijesti o padu satelita pa do završetka izvanrednog događaja nužno je informirati javnost i odgovarajuće reagirati pri pojavi dezinformacija.

## Planske zone i udaljenosti

Zbog složenosti mjera zaštite i nužnosti njihove brze primjene učinkovit odgovor na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj nije ostvariv bez odgovarajuće pripreme. To posebice vrijedi za izvanredne događaje u nuklearnim elektranama zbog potencijala uzrokovanja štetnih učinaka na izuzetno velikom području. U cilju sistematične pripreme za takvu vrstu izvanrednih događaja uspostavlja se tzv. planske zone (*emergency planning zones*) i udaljenosti (*emergency planning distances*). Smjernice IAEA preporučuju definiranje četiri zone/udaljenosti [20]. To su:

* zona za planiranje preventivnih mjera (*Precautionary Action Zone - PAZ*) polumjera 3-5 kilometra oko nuklearne elektrane

Područje na kojemu se provode opsežne pripreme kako bi se omogućilo obavještavanje stanovništva i pokretanje hitnih zaštitnih i drugih mjera unutar jednog sata od proglašenja *opće opasnosti*. Cilj je pokrenuti mjere prije početka ozbiljnijeg ispuštanja i na taj način izbjeći determinističke učinke.

* zona za planiranje hitnih mjera zaštite (*Urgent Protective Action Planning Zone - UPZ*) polumjera 15-30 kilometara

Područje na kojemu se provode opsežne pripreme kako bi se omogućilo obavještavanje stanovništva i pokretanje hitnih zaštitnih i drugih mjera unutar jednog sata od proglašenja *opće opasnosti*. Cilj je pokrenuti mjere prije ili neposredno nakon početka ozbiljnijeg ispuštanja, ali tako da se ne uspori provedba mjera u PAZ.

* proširena planska udaljenost (*Extended Planning Distance - EPD*) u iznosu 100 km za reaktore toplinske snage veće od 1000 MW te 50 km za reaktore toplinske snage od 100 do 1000 MW

Udaljenost do koje se provode pripreme kako bi po proglašenju *opće opasnosti* bilo moguće (a) stanovništvu dati upute za sprječavanje unosa radioaktivnosti gutanjem i (b) provesti mjerenja depozicije u svrhu lociranja *hot-spot-ova* koji zahtijevaju evakuaciju unutar jednog dana ili preseljenje unutar jednog tjedna do jednog mjeseca.

* planska udaljenost za sprječavanje unosa radioaktivnosti gutanjem i za zaštitu dobara (*Ingestion and Commodities Planning Distance - ICPD*) u iznosu 300 km za reaktore toplinske snage veće od 1000 MW te 100 km za reaktore toplinske snage od 100 do 1000 MW

Udaljenost do koje se provode pripreme kako bi po proglašenju *opće opasnosti* bilo moguće uputiti stanovništvo da (a) skloni životinje koje su na ispaši, (b) zaštiti zalihe vode za ljudsku potrošnju, (c) ograniči konzumaciju lokalno proizvedene hrane, mlijeka i vode za ljudsku potrošnju koja nije neophodna za život i (d) prekine distribuciju dobara dok se ne provedu odgovarajuće radiološke procjene.

Planske zone i udaljenosti koje su u primjeni u hrvatskom sustavu pripravnosti i odgovora na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj definirane su u ref. [13], a prikazane su u tablicama 2-7 i 2-8. Sukladno udaljenostima nuklearnih elektrana od hrvatske državne granice, za NE Krško su uspostavljeni UPZ, EPD i ICPD, dok su za NE Pakš definirani EPD i ICPD. Za udaljenija postrojenja nisu uspostavljene planske zone i udaljenosti, što ne znači da ona nisu uzeta u obzir u sustavu pripravnosti i odgovora na izvanredni događaj. Detaljniji podaci o kriterijima za definiranje planskih zona i udaljenosti sadržani su u ref. [11]. Navedeni izvor sadrži i popis pripadajućih jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave za svaku zonu/udaljenost. Planske zone i udaljenosti su u skladu kako sa smjernicama IAEA tako i sa preporukama organizacija HERCA i WENRA danim u ref. [22].

Planske zone/udaljenosti su pokazatelj razine pripravnosti za poduzimanje mjera zaštite i drugih mjera i ne upućuju izravno na postupanje u slučaju izvanrednog događaja. Ukaže li se tijekom odgovora na izvanredni događaj potreba, mjere će se poduzeti i izvan planskih zona/udaljenosti (uz uvažavanje principa opravdanosti i optimizacije). S druge strane, mjere mogu biti nužne samo u određenim dijelovima planskih zona/udaljenosti. U tom su smislu u zoni za planiranje hitnih mjera zaštite (UPZ) za NE Krško uspostavljeni sektori [11]. Definirano je 16 radijalnih sektora širine 22.5°, tako da je sektor A usmjeren centralno prema sjeveru, a sektori B, C, D, E, F, G, H, J, K, L, M, N, P, R i S slijede u smjeru kazaljke na satu. Kada su u pitanju planske udaljenosti EPD i ICPD, područja poduzimanja mjera će se vezati uz administrativne granice jedinica lokalne ili područne (regionalne) samouprave ili će ih se odrediti na drugi način.

Tablica 2‑7 Planske zone i udaljenosti za NE Krško

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Planska zona / udaljenost** | **Referentni polumjer (km)** | **Obuhvat** |
| UPZ | 20 | Općine i gradovi Krapinsko-zagorske i Zagrebačke županije koji se nalaze na manje od 20 km od NEK[[10]](#footnote-10) te naselja u općinama/gradovima Samoboru, Kumrovcu, Zagorskim selima i Žumberku koja su na manje od 20 km od NEK. |
| EPD | 100 | Općine i gradovi Krapinsko-zagorske i Zagrebačke županije koji ne pripadaju zoni UPZ, Grad Zagreb te općine i gradovi Bjelovarsko-bilogorske, Karlovačke, Koprivničko-križevačke, Međimurske, Primorsko-goranske i Sisačko-moslavačke županije koji se nalaze na manje od 100 km od NEK. |
| ICPD | 300 | Čitava Republika Hrvatska. |

Tablica 2‑8 Planske udaljenosti za NE Pakš

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Planska udaljenost** | **Referentni polumjer (km)** | **Obuhvat** |
| EPD | 100 | Općine/gradovi Beli Manastir, Čeminac, Draž, Jagodnjak, Kneževi Vinogradi, Petlovac i Popovac (svi u Osječko-baranjskoj županiji). |
| ICPD | 300 | Čitava kontinentalna Republika Hrvatska (Bjelovarsko-bilogorska, Brodsko-posavska, Karlovačka, Koprivničko-križevačka, Krapinsko-zagorska, Međimurska, Osječko-baranjska, Požeško-slavonska, Sisačko-moslavačka, Varaždinska, Virovitičko-podravska, Vukovarsko-srijemska županija i Zagrebačka županija te Grad Zagreb). |

## Referentne razine za stanovništvo

Referentne razine (*reference levels*) se koristi u svrhu optimiranja zaštite i sigurnosti u uvjetima izvanrednog događaja. Iskazuje ih se u formi granične vrijednosti akutne ili godišnje rezidualne efektivne doze iznad koje se izlaganje ionizirajućem zračenju smatra neprimjerenim [6]. Referentne razine koje se primjenjuje u hrvatskom sustavu pripravnosti i odgovora na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj definirane su *Uredbom [3]*, a u skladu su s *Direktivom Vijeća 2013/59/Euratom* [1] i sa smjernicama IAEA [6][8][9].

Prvi cilj odgovora je primjenom mjera zaštite osigurati da rezidualna doza za većinu stanovništva ne prijeđe referentnu razinu, i to kada se u obzir uzmu sve poduzete mjere i svi načini izlaganja. Drugi cilj je dodatno smanjiti izlaganje (*as low as reasonably achievable*) uz uvažavanje načela opravdanosti i optimizacije, odnosno uz uzimanje u obzir socijalnih i ekonomskih faktora.

Vrijednosti referentne razine razlikuju se u ovisnosti o fazi izvanrednog događaja (Tablica 2‑9)[[11]](#footnote-11). U hitnoj i ranoj fazi primjenjuje se referentna razina iznosa 100 mSv. U fazi prijelaza je predviđeno njeno postupno smanjivanje, kako bi se do proglašenja završetka izvanrednog događaja i prelaska s izvanrednog na postojeće izlaganje doseglo vrijednost od 20 mSv. Po završetku izvanrednog događaja provodi se daljnje postupno smanjivanje referentne razine u cilju približavanja iznosu od 1 mSv kao dugoročnom cilju.

Promjena vrijednosti referentne razine tijekom odgovora na izvanredni događaj u nadležnosti je RCZ MUP-a. U svom planu pripravnosti i odgovora RCZ MUP-a određuje uvjete i način revidiranja referentne razine.

Tablica 2‑9 Referentne razine za stanovništvo

|  |  |
| --- | --- |
| **Rezidualna efektivna doza** | **Područje primjene** |
| 100 mSv \* | Hitna i rana faza izvanrednog događaja |
| 100 - 20 mSv \*\* | Faza prijelaza |
| ~20 mSv \*\* | Završetak izvanrednog događaja |
| ~1 mSv \*\* | Dugoročni cilj za postojeće izlaganje |

\* Akutna ili godišnja doza

\*\* Godišnja doza

## Generički kriteriji za primjenu mjera zaštite

Generički kriteriji[[12]](#footnote-12) (*generic criteria*) upućuju na potrebu primjene mjera zaštite i drugih mjera tijekom odgovora na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj. Određuju se postupkom optimiranja zaštitne strategije uz uvažavanje referentnih razina, a iskazuju se kao granične vrijednosti procijenjene ili primljene doze. Ako procijenjena ili primljena doza premašuje generički kriterij potrebno je poduzeti mjere zaštite ili druge mjere, i to pojedinačno ili u kombinaciji.

Tablice 2-10 do 2-15 sadrže generičke kriterije koje se primjenjuje u hrvatskom sustavu pripravnosti i odgovora na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj. Ti kriteriji su suglasni s postavljenim referentnim razinama (vidi prethodno poglavlje), a omogućuju izbjegavanje determinističkih učinaka ionizirajućeg zračenja, smanjenje stohastičkih učinaka, ublažavanje ekonomskih šteta davanjem osnova za nastavak međunarodne trgovine i proglašavanje završetka izvanrednog događaja. U tablicama su dani generički kriteriji:

* za doze primljene u kratkom vremenskom intervalu za koje je mjere zaštite i druge mjere nužno poduzeti neovisno o okolnostima, kako bi se izbjeglo ili smanjilo ozbiljne determinističke učinke (tablica 2-10),
* za poduzimanje mjera zaštite i drugih mjera u cilju smanjenja stohastičkih učinaka (tablica 2-11),
* za poduzimanje mjera zaštite i drugih mjera u cilju smanjenja stohastičkih učinaka od konzumiranja hrane, mlijeka i vode za ljudsku potrošnju te od korištenja drugih dobara (tablica 2-12),
* za poduzimanje mjera zaštite i drugih mjera u cilju smanjenja stohastičkih učinaka proizišlih od korištenja vozila, opreme i drugih predmeta pristiglih iz pogođenog područja (tablica 2-13),
* za poduzimanje mjera za smanjenje neradioloških posljedica izvanrednog događaja stvaranjem osnova za nastavak ili ponovno pokretanje međunarodne trgovine (tablica 2-14) i
* za poduzimanje mjera zaštite i drugih mjera kojima će se omogućiti proglašenje završetka izvanrednog događaja i prijelaz u stadij postojećeg izlaganja (tablica 2-15).

Svi generički kriteriji su preuzeti iz ref. [6], što znači da su u suglasju sa smjernicama IAEA. Sudionici sustava pripravnosti i odgovora obavezni su u svoje planove pripravnosti i odgovora prenijeti za njih relevantne generičke kriterije zajedno sa svim napomenama i ograničenjima sadržanim u ref. [6], Prilog II.

Tablica 2‑10 Generički kriteriji za izbjegavanje ili smanjenje ozbiljnih determinističkih učinaka

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Vanjsko akutno izlaganje (< 10 sati) | | Ako je doza procijenjena:   * + Poduzmi preventivne hitne mjere zaštite odmah (čak i u nepovoljnim uvjetima) da doze ne bi premašile generičke kriterije   + Osiguraj informiranje i upozoravanje javnosti   + Provedi hitnu dekontaminaciju   Ako je doza primljena:   * + Hitno obavi medicinski pregled, savjetovanje i liječenje   + Provedi kontrolu kontaminacije   + Provedi hitnu dekorporaciju (ako je primjenjiva)   + Obavi evidentiranje u cilju dugoročnog praćenja zdravstvenog stanja   + Osiguraj opsežno psihološko savjetovanje |
| *AD Koštana srž*  *AD Fetus*  *AD Tkivo*  *AD Koža* | 1 Gy  0,1 Gy  25 Gy na 0,5 cm  10 Gy na 100 cm2 |
| Unutarnje izlaganje od akutnog unosa (Δ = 30 dana) | |
| *AD(*Δ*)Koštana srž*  *AD(*Δ*) Štitnjača*  *AD(*Δ*) Pluća*  *AD(*Δ*) Debelo crijevo*  *AD(*Δ*) Fetus* | 0,2 Gy za radionuklide s atomskim brojem Z ≥ 90  2 Gy za radionuklide s atomskim brojem Z ≤ 89  2 Gy  30 Gy  20 Gy  0,1 Gy |

Tablica 2‑11 Generički kriteriji za smanjenje stohastičkih učinaka

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Generički kriterij** | | **Primjeri mjera zaštite i drugih mjera** |
| **Procijenjena doza premašuje navedeni generički kriterij:** Poduzmi hitne mjere zaštite i druge mjere | | |
| *HŠtitnjača* | 50 mSv u prvih 7 dana | Profilaksa stabilnim jodom |
| *E*  *HFetus* | 100 mSv u prvih 7 dana  100 mSv u prvih 7 dana | Zaklanjanje, evakuacija, sprječavanje unosa radioaktivnosti gutanjem, ograničenja u konzumaciji hrane, mlijeka i vode, ograničenja vezana za prehrambeni lanac i vodoopskrbu, ograničenja vezana za druga dobra, kontrola kontaminacije, dekontaminacija, evidentiranje, informiranje javnosti |
| **Procijenjena doza premašuje navedeni generički kriterij:** Poduzmi rane mjere zaštite i druge mjere | | |
| *E*  *HFetus* | 100 mSv u prvoj godini  100 mSv u čitavom periodu *in utero* razvoja | Privremeno preseljenje, sprječavanje unosa radioaktivnosti gutanjem, ograničenja u konzumaciji hrane, mlijeka i vode, ograničenja vezana za prehrambeni lanac i vodoopskrbu, ograničenja vezana za druga dobra, kontrola kontaminacije, dekontaminacija, evidentiranje, informiranje javnosti |
| **Primljena doza premašuje navedeni generički kriterij:** Poduzmi dugoročne medicinske mjere za detektiranje i efikasno liječenje učinaka ionizirajućeg zračenja | | |
| *E* | 100 mSv u mjesec dana | Zdravstveni pregled na temelju na ekvivalentnim dozama za specifične radiosenzitivne organe (kao osnova za dugoročno medicinsko praćenje), evidentiranje, savjetovanje |
| *HFetus* | 100 mSv u čitavom periodu *in utero* razvoja | Savjetovanje kako bi se omogućilo donošenje utemeljenih odluka u svakom zasebnom slučaju |

Tablica 2‑12 Generički kriteriji za smanjenje stohastičkih učinaka vezanih uz hranu, mlijeko, vodu za ljudsku potrošnju i druga dobra

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Generički kriterij** | | **Primjeri mjera zaštite i drugih mjera** |
| **Procijenjena doza od konzumacije hrane, mlijeka i vode te od korištenja drugih dobara premašuje navedeni generički kriterij:** Poduzmi mjere zaštite i druge mjere | | |
| *E*  *HFetus* | 10 mSv u prvoj godini  10 mSv u čitavom periodu *in utero* razvoja | Ograniči konzumaciju, distribuciju i prodaju hrane, mlijeka i vode koja nije neophodna za život te ograniči korištenje i distribuciju drugih dobara. Osiguraj zamjensku hranu neophodnu za život, mlijeko i vodu što prije ili organiziraj preseljenje. Procijeni doze za one koji su konzumirali hranu, mlijeko i vodu ili koristili druga dobra i utvrdi je li potreban medicinski pregled prema tablici 2-11. |

Tablica 2‑13 Generički kriteriji za smanjenje stohastičkih učinaka vezanih uz vozila, opremu i druge predmete

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Generički kriterij** | | **Primjeri mjera zaštite i drugih mjera** |
| **Procijenjena doza od korištenja vozila, opreme i drugih predmeta iz zahvaćenog područja premašuje navedeni generički kriterij:** Poduzmi mjere zaštite i druge mjere | | |
| *E*  *HFetus* | 10 mSv u prvoj godini  10 mSv u čitavom periodu *in utero* razvoja | Ograniči upotrebu koja nije neophodna. Koristi vozila, opremu i druge predmete iz zahvaćenog područja kada je to neophodno dok se ne obavi zamjena pod uvjetom: (a) da korištenje neće rezultirati dozama koje premašuju generičke kriterije za stanovništvo (tablica 2-11) odnosno ograničenja za radnike i pomagače koji sudjeluju u odgovoru na izvanredni događaj i (b) da su poduzete mjere za kontrolu primljenih doza. Procijeni primljene doze i utvrdi je li potreban medicinski pregled prema tablici 2-11. |

Tablica 2‑14 Generički kriteriji za hranu i druga dobra u međunarodnoj trgovini

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Generički kriterij** | | **Primjeri mjera zaštite i drugih mjera** |
| **Procijenjena doza od hrane i drugih dobara premašuje navedeni generički kriterij:** Poduzmi mjere za ograničenje međunarodne trgovine | | |
| *E*  *HFetus* | 1 mSv u godini  1 mSv u čitavom periodu *in utero* razvoja | Ograniči međunarodnu trgovinu koja nije neophodna. Dopusti trgovinu hranom i drugim dobrima neophodnima za život dok se ne nađu zamjenska rješenja pod uvjetom: (a) da je trgovina odobrena od države primatelja, (b) da korištenje neće rezultirati dozama koje premašuju generičke kriterije iz tablice 2-11 i tablice 2-12, (c) da su poduzete mjere za kontrolu doza tijekom prijevoza i (d) da su poduzete mjere za kontrolu konzumacije i korištenja hrane i drugih dobara te za smanjenje izlaganja stanovništva. |

Tablica 2‑15 Generički kriteriji za omogućavanje prijelaza u stadij postojećeg ozračenja

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Generički kriterij** | | **Primjeri mjera zaštite i drugih mjera** |
| **Procijenjena doza ne premašuje navedeni generički kriterij:** Omogući proglašenje završetka izvanrednog događaja i prijelaz u stadij postojećeg ozračenja | | |
| *E*  *HFetus* | 20 mSv u godini  20 mSv u čitavom periodu *in utero* razvoja | Razne mjere koje omogućavaju ispunjenje postavljenih generičkih kriterija. |

## Ograničenja kontaminacije hrane, vode za ljudsku potrošnju i hrane za životinje

Tijekom radiološkog ili nuklearnog izvanrednog događaja može doći do kontaminacije hrane za ljude i životinje, i to u raznim fazama proizvodnje i prerade. Moguća je i kontaminacija vode za ljudsku potrošnju, ponajprije putem onečišćenja površinskih voda uslijed depozicije radioaktivnog materijala. Uvođenjem ograničenja u formi najvećih dopuštenih koncentracija pojedinih grupa radionuklida osigurava se s jedne strane zaštita od prekomjernog izlaganja zračenju zbog unosa radioaktivnosti gutanjem, a s druge strane se sprječavaju neprimjerene reakcije koje bi mogle rezultirati ekonomskim i socijalnim štetnim utjecajima.

Ako dođe do izvanrednog događaja u kojem je kontaminacija okoliša vjerojatna ili je do nje već došlo, Europska komisija će žurno staviti na snagu unaprijed pripremljenu *Uredbu Vijeća 3954/87/Euratom* [15] dopunjenu *Uredbom Vijeća 2218/89/Euratom* [16]. Time će se propisati najveće dopuštene koncentracije u hrani i vodi za ljudsku potrošnju, a ograničenja će vrijediti za unutarnju trgovinu u Europskoj uniji te za uvoz i izvoz iz Europske unije (vidi tablicu 2-16). Ako se tijekom izvanrednog događaja ukaže potreba, najveće dopuštene koncentracije će se izmijeniti. Tako ih se npr. u kasnijim fazama dugotrajnog izvanrednog događaja može smanjiti, dok ih se u slučaju nedostatka hrane može i podići.

Najveće dopuštene koncentracije radionuklida u tzv. manje važnim prehrambenim proizvodima propisane su *Uredbom Komisije 944/89/Euratom* [17]. One su deset puta veće od koncentracija za "ostale prehrambene proizvode" iz tablice 2-16. Navedena *Uredba Komisije* sadrži i popis proizvoda koje se smatra "manje važnima".

Tablica 2‑16 Najveće dopuštene koncentracije u hrani i vodi za ljudsku potrošnju za Europsku uniju

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Radionuklidi** | **Koncentracija (Bq/kg)** | | |
| **Hrana za dojenčad i malu djecu** | **Mliječni i tekući preh. proizvodi** | **Ostali preh. proizvodi** |
| Izotopi stroncija ukupno | 75 | 125 | 750 |
| Izotopi joda ukupno | 150 | 500 | 2000 |
| Alfa-emitirajući izotopi plutonija i transplutonijskih elemenata ukupno | 1 | 20 | 80 |
| Svi ostali nuklidi čije je vrijeme poluraspada duže od 10 dana (npr. Cs-134 i Cs-137) ukupno | 400 | 1000 | 1250 |

Međunarodnu trgovinu hranom regulira *Codex Alimentarius [18]*, koji sadrži najveće prihvatljive koncentracije karakterističnih grupa radionuklida (tablica 2-17). Primjenom ograničenja postiže se da godišnja doza od unosa radioaktivnosti gutanjem bude manja od 1 mSv. Uvjet je da kontaminirana hrana čini do 10% ukupne hrane koja se unosi u organizam. Za države članice Europske unije ograničenja iz *Codex Alimentarius-a* su primjenjiva za međunarodnu trgovinu sa zemljama izvan Europske unije, pri čemu se mora zadovoljiti i ograničenja iz tablice 2-16. U slučaju izvoza nužno je također zadovoljiti legislativne zahtjeve odredišne države.

Tablica 2‑17 Najveće prihvatljive koncentracije u međunarodnoj trgovini

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Radionuklidi** | **Koncentracija (Bq/kg)** | |
| **Hrana za djecu** | **Ostali preh. proizvodi** |
| Pu-238, Pu-239, Pu-240, Am-241 ukupno | 1 | 10 |
| Sr-90, Ru-106, I-129, I-131, U-235 ukupno | 100 | 100 |
| S-35, Co-60, Sr-89, Ru-103, Cs-134, Cs-137, Ce-144, Ir-192 ukupno | 1000 | 1000 |
| H-3, C-14, Tc-99 ukupno | 1000 | 10000 |

Uredba Komisije 770/90/Euratom [19] propisuje najveću dopuštenu kontaminaciju hrane za životinje za države članice Europske unije, i to u formi dopuštenih koncentracija radionuklida Cs-134 i Cs-137 (tablica 2-18). Ograničenja se odnose kako na unutarnju trgovinu u Europskoj uniji tako i na uvoz i izvoz iz drugih zemalja. Ispunjenje zahtjeva iz tablice 2-18 samo po sebi ne garantira da će finalni prehrambeni proizvodi zadovoljiti ograničenja iz tablice 2-16. Da bi se to osiguralo, hrana za životinje s koncentracijama blizu maksimalnih mora biti kombinirana s nekontaminiranom hranom.

Tablica 2‑18 Najveće dopuštene koncentracije (Cs-134 i Cs-137) u hrani za životinje

|  |  |
| --- | --- |
| **Životinja** | **Koncentracija (Bq/kg)** |
| Svinje | 1250 |
| Perad, janjad, telad | 2500 |
| Ostalo | 5000 |

Sudionici u sustavu pripravnosti i odgovora dužni su u svoje planove pripravnosti i odgovora prenijeti za njih relevantna ograničenja vezana uz kontaminaciju hrane, vode za ljudsku potrošnju i hrane za životinje zajedno sa svim napomenama i ograničenjima sadržanim u ref. [15], [16], [17], [18] i [19].

## Operativne intervencijske razine

Generički kriteriji iz poglavlja 2.7 i ograničenja iz poglavlja 2.8 su iskazani u veličinama koje nisu izravno mjerljive, pa nisu dobra osnova za brzo postupanje u izvanrednom događaju. Zbog toga se iz generičkih kriterija i ograničenja (unaprijed) izvode tzv. operativne intervencijske razine (*operational intervention levels - OILs*). Riječ je o graničnim vrijednostima izravno mjerljivih veličina, pri čijem prekoračenju je potrebno što prije poduzeti određenu mjeru ili kombinaciju mjera. Tipično se izražavaju u formi brzine doze, vremenski integrirane koncentracije u zraku, površinske kontaminacije i koncentracije radionuklida u hrani, vodi ili biološkim uzorcima.

Predefinirane operativne intervencijske razine koje se u svrhu odlučivanja o poduzimanju mjera zaštite i drugih mjera[[13]](#footnote-13) koristi u hrvatskom sustavu pripravnosti i odgovora dane su u tablicama 2-19 i 2-20. Tablica 2-19 sadrži OIL-ove koji su primjenjivi u svim vrstama izvanrednog događaja, dok su OIL-ovi iz tablice 2-20 namijenjeni isključivo nesrećama na lakovodnim reaktorima[[14]](#footnote-14). Tablice su prenesene iz ref. [14] i [20], što znači da su OIL-ovi u suglasju sa smjernicama IAEA.

Tablica 2‑19 OIL-ovi primjenjivi u svim vrstama izvanrednih događaja

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **OIL** | **Mjerna veličina i vrijednost** | **Postupanje ako je OIL premašen** |
| OIL1 | Gama (γ) zračenje na 1 m od tla ili izvora: 1000 µSv/h  Beta (β) površinska kontaminacija: 2000 impulsa/s  Alfa (α) površinska kontaminacija: 50 impulsa/s | * + - Odmah evakuiraj ili osiguraj odgovarajući zaklon     - Osiguraj dekontaminaciju evakuiranih osoba     - Smanji unos radioaktivnosti gutanjem     - Prekini konzumaciju lokalno proizvedene hrane, kišnice i mlijeka od životinja na ispaši     - Evidentiraj evakuirane osobe i organiziraj medicinski pregled     - Ako je osoba rukovala s izvorom koji ima brzinu doze na 1 m jednaku ili veću od 1000 µSv/h, osiguraj hitni medicinski pregled |
| OIL2 | Gama (γ) zračenje na 1 m od tla ili izvora: 100 µSv/h  Beta (β) površinska kontaminacija: 200 impulsa/s  Alfa (α) površinska kontaminacija: 10 impulsa/s | * Prekini konzumaciju lokalno proizvedene hrane, kišnice i mlijeka od životinja na ispaši dok nije utvrđena razina kontaminacije primjenom OIL5 i OIL6 * Organiziraj privremeno preseljenje stanovništva. Prije preseljenja smanji unos radioaktivnosti gutanjem. Evidentiraj stanovništvo i procijeni doze kako bi se utvrdilo potrebu medicinskog pregleda. Započni preseljenje iz područja s najvećim potencijalnim izlaganjem unutar dva dana. * Ako je osoba rukovala s izvorom koji ima brzinu doze na 1 m jednaku ili veću od 100 µSv/h, osiguraj medicinski pregled i evaluaciju. Za sve trudnice koje su rukovale s takvim izvorom nužno je osigurati hitnu medicinsku evaluaciju i procjenu doza. |
| OIL3 | Gama (γ) zračenje na 1 m od tla: 1 µSv/h  Beta (β) površinska kontaminacija: 20 impulsa/s  Alfa (α) površinska kontaminacija: 2 impulsa/s | * + - Prekini konzumaciju lokalno proizvedene hrane, kišnice i mlijeka od životinja na ispaši koja nije neophodna za život dok nije utvrđena razina kontaminacije primjenom OIL5 i OIL6     - Utvrdi kontaminaciju lokalno proizvedene hrane, kišnice i mlijeka od životinja na ispaši na udaljenostima najmanje 10 puta većima od onih na kojima je OIL3 premašen primjenom OIL5 i OIL6     - U slučaju kontaminacije svježim fisijskim produktima ili jodom, te ako zamjena za hranu i mlijeko neophodno za život nije dostupna, razmotri profilaksu stabilnim jodom     - Procijeni doze za one koji su konzumirali hranu, mlijeko ili kišnicu s područja na kojim su uvedena ograničenja kako bi se utvrdilo je li potreban medicinski pregled |
| OIL4 | Gama (γ) zračenje na 10 cm od kože: 1 µSv/h  Beta (β) kontaminacija kože: 1000 impulsa/s  Alfa (α) kontaminacija kože: 50 impulsa/s | * + - Organiziraj dekontaminaciju kože i smanji unos radioaktivnosti gutanjem     - Provedi evidentiranje i osiguraj medicinski pregled |
| OIL5 | Koncentracije u hrani mlijeku i vodi:  Beta (β) ukupno: 100 Bq/kg  Alfa (α) ukupno: 5 Bq/kg | * OIL5 je premašen: primjeni OIL6 * OIL5 nije premašen: Hrana, mlijeko i voda su sigurni za konzumiranje tijekom izvanrednog događaja |
| OIL6 | Koncentracije u hrani, mlijeku i vodi:  Specifično po pojedinom radionuklidu, prema ref. [14] | * Prekini konzumaciju hrane, mlijeka i vode koji nisu neophodni za život i provedi procjenu na osnovi realističkih pretpostavki. Žurno osiguraj zamjensku hranu, mlijeko i vodu za ljudsku potrošnju, a ako to nije moguće organiziraj preseljenje. * U slučaju kontaminacije svježim fisijskim produktima ili jodom, te ako zamjena za hranu i mlijeko neophodno za život nije dostupna, razmotri profilaksu stabilnim jodom. * Procijeni doze za one koji su konzumirali hranu, mlijeko ili kišnicu s područja na kojim su uvedena ograničenja kako bi se utvrdilo je li potreban medicinski pregled |

Tablica 2‑20 OIL-ovi primjenjivi za nesreće na lakovodnim reaktorima

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **OIL** | **Mjerna veličina i vrijednost** | **Postupanje ako je OIL premašen** |
| OIL7 | Koncentracije u hrani, mlijeku i vodi:  I-131: 1000 Bq/kg  Cs-137: 200 Bq/kg | * Prekini konzumaciju hrane, mlijeka i vode koji nisu neophodni za život * Što je prije moguće osiguraj zamjensku hranu, mlijeko i vodu za ljudsku potrošnju, a ako to nije izvedivo organiziraj preseljenje * Procijeni doze za one koji su konzumirali hranu, mlijeko ili kišnicu s koncentracijama većim od OIL7 kako bi se utvrdilo je li potrebno medicinsko praćenje |
| OIL8 | Brzina doze u kontaktu s kožom na poziciji ispred štitnjače 1 do 6 dana nakon izlaganja:  Dob ≤ 7 godina: 0.5 μSv/h  Dob > 7 godina: 2 μSv/h | Odmah:   * Primijeni profilaksu stabilnim jodom ako to već nije učinjeno * Smanji unos radioaktivnosti gutanjem * Evidentiraj sve osobe koje su pristupile mjerenju i zabilježi mjerne rezultate * Ako je OIL8 premašen osiguraj medicinski pregled   Unutar nekoliko dana:   * Procijeni doze za one s mjernim rezultatima većim od OIL8 kako bi se utvrdilo je li potreban medicinski pregled, savjetovanje i praćenje |

Predefinirani OIL-ovi iz tablica 2-19 i 2-20 vrijede za tipične uvjete u izvanrednom događaju. Kao takvi, oni su osnova za odlučivanje o mjerama zaštite i drugim mjerama tijekom hitne faze. Ako se u ranoj fazi ili u fazi prijelaza utvrdi da uvjeti odstupaju od tipičnih, nužno je provesti preračunavanje OIL-ova.

Sudionici odgovora na izvanredni događaj obavezni su u svoje planove pripravnosti i odgovora prenijeti za njih relevantne OIL-ove zajedno sa svim napomenama i ograničenjima navedenim u ref. [14] odnosno ref. [20]. Nadalje, sudionici odgovora su za relevantne OIL-ove obavezni definirati kriterije i metode preračunavanja te i njih uključiti u planove.

Uz OIL-ove iz tablica 2-19 i 2-20 sudionici odgovora mogu usvojiti dodatne OIL-ove, npr. one iz ref. [21]. Pri tom dodatni OIL-ovi moraju biti u skladu s postavljenim referentnim razinama (poglavlje 2.6) i generičkim kriterijima (poglavlje 2.7).

## Sigurnosni pojasi

Za radiološke izvanredne događaje koji se mogu pojaviti na nepredviđenoj lokaciji definiraju se tzv. sigurnosni pojasi (*safety perimeters*), koji se ponekad nazivaju i unutarnjim omeđenim područjima (*inner cordoned areas*). Riječ je o pojasima/područjima unutar kojih je potrebno poduzeti mjere zaštite sudionika odgovora i stanovništva. Sigurnosni pojasi moraju biti jasno uočljivi, a pristup u njih strogo kontroliran.

Sigurnosne pojase uspostavljaju pripadnici žurnih službi po dolasku na mjesto izvanrednog događaja, najčešće prema uočljivim pokazateljima stanja (*observables*). Njihove inicijalne dimenzije su navedene u tablici 2-21, a preuzete su iz ref. [14]. Inicijalne sigurnosne pojase je moguće proširiti provedbom mjerenja i usporedbom rezultata s OIL-ovima, ponajprije s OIL2. Moguće ih je i smanjiti, ali isključivo na temelju mjerenja obavljenih od strane ovlaštenog stručnog tehničkog servisa.

Tablica 2‑21 Sigurnosni pojasi za radiološke izvanredne događaje

|  |  |
| --- | --- |
| **Pokazatelj stanja** | **Inicijalni sigurnosni pojas (unutarnje omeđeno područje)** |
| **Vanjski prostori** | |
| Nezaštićen ili oštećen potencijalno opasan izvor | Područje radijusa 30 m |
| Veliko istjecanje iz potencijalno opasnog izvora | Područje radijusa 100 m |
| Požar, eksplozija ili dim koji uključuju potencijalno opasan izvor | Područje radijusa 300 m |
| Sumnja na bombu (potencijalni RDD), eksplodiranu ili neeksplodiranu | Područje radijusa 400 m ili više (u svrhu zaštite od eksplozije) |
| **Unutarnji prostori** | |
| Oštećenje, gubitak zaštite ili istjecanje koji uključuju potencijalno opasan izvor | Pogođena i okolna područja (uključujući katove ispod i iznad) |
| Požar ili drugo stanje koje uključuje potencijalno opasan izvor, a pri kojemu može doći do širenja materijala kroz zgradu (npr. kroz ventilacijski sustav) | Čitava zgrada i odgovarajuće okolno područje (kako je gore navedeno) |
| **Proširenje na temelju radioloških mjerenja** | |
| Brzina ambijentalne doze od 100 μSv/h | Područje na kojemu se premašuje navedena vrijednost |

## Zaštitne strategije

U nastavku su opisane zaštitne strategije za (1) nuklearne i (2) radiološke izvanredne događaje. Strategije su primjenjive za izvore opasnosti relevantne za Republiku Hrvatsku (poglavlje 2.3). Sastoje se od zacrtanih ciljeva i od osnovnih elemenata kojima se omogućuje postizanje tih ciljeva.

S obzirom na to da su utemeljene na (1) referentnim razinama sukladnim smjernicama EU i IAEA, (2) generičkim i operativnim kriterijima koji su usklađeni s tim referentnim razinama i (3) konceptima odgovora sukladnim preporukama IAEA, strategije se može smatrati opravdanim i optimiziranim za prevladavajuće uvjete u izvanrednom događaju. To znači da su u takvim uvjetima koristi veće od šteta[[15]](#footnote-15) te da su neto koristi bliske najvećim ostvarivim. Primjena zaštitnih strategija trebala bi rezultirati izlaganjima zračenju koja su (1) ispod referentnih razina i (2) toliko niska koliko je razumno moguće postići (*as low as reasonably achievable*).

### Zaštitna strategija za nuklearne izvanredne događaje

Glavni ciljevi odgovora na nuklearni izvanredni događaj su sljedeći:

* spriječiti ozljede i gubitke života iniciranjem hitnih mjera zaštite stanovništva unutar zone za planiranje preventivnih mjera (PAZ)[[16]](#footnote-16), i to prije početka ispuštanja odnosno odmah po uočavanju stanja koje može rezultirati teškim oštećenjem nuklearnog goriva;
* osigurati da doze za stanovništvo ne premaše generičke kriterije za primjenu mjera zaštite i reducirati ekonomske učinke izvanrednog događaja na način da se odmah po uočavanju stanja koje može rezultirati teškim oštećenjem goriva:
  + poduzmu mjere za zaštitu stanovništva unutar zone za planiranje hitnih mjera zaštite (UPZ);
  + uvedu restrikcije u konzumaciji lokalno proizvedene ili prikupljene hrane koja nije neophodna za život unutar planske udaljenosti za sprječavanje unosa radioaktivnosti gutanjem i za zaštitu dobara (ICPD);
* osigurati da doze za stanovništvo ne premaše generičke kriterije za primjenu mjera zaštite na način da se provedbom radioloških mjerenja unutar proširene planske udaljenost (EPD) identificiraju *hot spot-ovi*, te da se prema potrebi provede evakuacija ili preseljenje;
* spriječiti ili umanjiti psihološke, ekonomske i sociološke učinke (1) razumljivim informiranjem u slučajevima kada nema opasnosti niti potrebe za poduzimanjem mjera zaštite, (2) odgovarajućim pojašnjenjem rizika za ljudsko zdravlje, (3) brzim odgovaranjem na postavljena pitanja i (4) osiguranjem primjene relevantnih međunarodnih standarda i uvođenjem stroge kontrole za sva dobra namijenjena izvozu;
* osigurati da doze za sudionike u odgovoru ne premaše postavljena ograničenja.

Navedene ciljeve se postiže:

* postupanjem prema konceptima odgovora N1, N2, N3 ili N4, ovisno o vrsti izvanrednog događaja (poglavlje 2.4),
* definiranjem planskih zona i udaljenosti (poglavlje 2.5),
* usvajanjem referentnih razina (poglavlje 2.6),
* usvajanjem generičkih kriterija za primjenu mjera zaštite u cilju izbjegavanja determinističkih i stohastičkih učinaka ionizirajućeg zračenja, sukladnih s definiranim referentnim razinama (poglavlje 2.7),
* usvajanjem ograničenja za konzumaciju hrane, vode i hrane za životinje, sukladnih s definiranim referentnim razinama (poglavlje 2.8),
* usvajanjem predefiniranih operativnih intervencijskih razina i postupaka njihovog preračunavanja (poglavlje 2.9) te
* usvajanjem ograničenja za zaštitu sudionika u odgovoru (poglavlje 3.8).

### Zaštitna strategija za radiološke izvanredne događaje

Glavni ciljevi odgovora na radiološki izvanredni događaj su sljedeći:

* poduzeti aktivnosti spašavanja života bez odgađanja zbog prisutnosti ionizirajućeg zračenja;
* spriječiti determinističke učinke zračenja brzom evakuacijom sigurnosnog pojasa;
* izbjeći ili smanjiti stohastičke učinke zračenja sprječavanjem unosa radioaktivnosti gutanjem, sprječavanjem širenja kontaminacije i provedbom dekontaminacije, a ako je došlo ili bi moglo doći do ispuštanja radioaktivnog materijala u atmosferu i zaklanjanjem stanovništva te prekidom konzumacije lokalno proizvedene hrane, vode i kišnice;
* spriječiti ili umanjiti psihološke, ekonomske i sociološke učinke (1) razumljivim informiranjem u slučajevima kada nema opasnosti niti potrebe za poduzimanjem mjera zaštite, (2) odgovarajućim pojašnjenjem rizika za ljudsko zdravlje, (3) brzim odgovaranjem na postavljena pitanja;
* osigurati da doze za sudionike u odgovoru ne premaše postavljena ograničenja.

Navedene ciljeve se postiže:

* postupanjem prema konceptima odgovora R1, R2, R3, R4, R5, R6 ili R7, ovisno o vrsti izvanrednog događaja (poglavlje 2.4),
* definiranjem sigurnosnih pojasa (poglavlje 2.10),
* usvajanjem referentnih razina (poglavlje 2.6),
* usvajanjem generičkih kriterija za primjenu mjera zaštite u cilju izbjegavanja determinističkih i stohastičkih učinaka ionizirajućeg zračenja, suglasnih s definiranim referentnim razinama (poglavlje 2.7),
* usvajanjem ograničenja za konzumaciju hrane, vode i hrane za životinje, suglasnih s definiranim referentnim razinama (poglavlje 2.8),
* usvajanjem predefiniranih operativnih intervencijskih razina i postupaka njihovog preračunavanja (poglavlje 2.9) te
* usvajanjem ograničenja za zaštitu sudionika u odgovoru (poglavlje 3.8).

### Prilagodba zaštitnih strategija

Zaštitne strategije opisne u poglavljima 2.11.1 i 2.11.2 su inicijalne strategije razvijene za primjenu u hitnoj i ranoj fazi izvanrednog događaja. Te faze karakterizira potreba za brzim djelovanjem uz oskudne informacije. Ulaskom u fazu prijelaza raste stupanj razumijevanja izvanrednog događaja i njegovih posljedica, a za donošenje odluka je na raspolaganju više vremena. Time se ispunjavaju preduvjeti za procjenu efikasnosti zaštitne strategije i za njezinu prilagodbu.

Glavni koraci u postupku prilagodbe zaštitne strategije prikazani su na slici 2-3. Postupak započinje procjenom radiološkog i neradiološkog stanja te ocjenom učinkovitosti poduzetih mjera zaštite i drugih mjera. Na osnovi dobivenih rezultata provodi se procjena rezidualnih doza te ih se uspoređuje s referentnim razinama za prelazak s izvanrednog na postojeće ozračenje, odnosno za proglašenje završetka izvanrednog događaja. Nakon toga se provjerava jesu li ispunjeni svi drugi preduvjeti za takvo postupanje (vidi poglavlje 3.16). Ako nisu, strategiju je nužno prilagoditi. Prije no što će se novu (prilagođenu) strategiju primijeniti potrebno je provjeriti njenu opravdanost i provesti optimizaciju. Kada je strategija u primjeni dovoljno dugo da se mogu ocijeniti njeni učinci, postupak prilagodbe se ponavlja.

Prilagodba strategije.wmf

Slika 2‑3 Glavni koraci u postupku prilagodbe zaštitne strategije

Prilagodbu zaštitne strategije predviđeno je obavljati periodički sve do proglašenja završetka izvanrednog događaja. Postupak prilagodbe vodi RCZ MUP-a, a u njega se uključuju svi relevantni sudionici odgovora i druge zainteresirane stranke[[17]](#footnote-17) (npr. stanovništvo s pogođenog područja). RCZ MUP-a u svome planu pripravnosti i odgovora na izvanredni događaj detaljnije razrađuje postupak i metodologiju prilagodbe zaštitne strategije.

# ODGOVOR NA IZVANREDNI DOGAĐAJ

## Uloge i odgovornosti u odgovoru

Uloge i odgovornosti u odgovoru na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj propisane su *Uredbom o mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja te postupanjima u slučaju izvanrednog događaja* [3], a definirane su uzevši u obzir (1) koncepte odgovora na pojedine vrste izvanrednog događaja (poglavlje 2.4), (2) temeljnu podjelu odgovornosti prema smjernicama IAEA (tablica 3-1) [[18]](#footnote-18) i (3) nadležnosti tijela, organizacija, tvrtki i pojedinaca definirane važećom legislativom.

Pregled osnovnih uloga i odgovornosti u odgovoru dan je u tablici 3-2. U prvoj koloni tablice navode se sudionici odgovora, u drugoj njihove uloge i odgovornosti, a u trećoj vrsta izvanrednog događaja na koji se uloga/odgovornost odnosi. Detaljnije podatke o ulogama i odgovornostima može se naći u poglavljima 3.2 do 3.19, posvećenim glavnim elementima sustava odgovora.

Tijekom odgovora na izvanredni događaj može se pojaviti potreba za dodatnim mjerama ili aktivnostima koje nisu navedene u tablici 3-2, kao i za dodatnim sudionicima. To se može očekivati ponajprije u fazi prijelaza, za koju je sve pojedinosti razvoja događaja teško predvidjeti. Uključivanje dodatnih sudionika u odgovor omogućeno je člankom 10. *Uredbe* [3].

Važno je primijetiti da operateri nuklearnih elektrana (izvanredni događaji N1, N2 i N3) i posade ratnih nuklearnih brodova (izvanredni događaj N4) nisu pod hrvatskom jurisdikcijom. Njihove uloge i odgovornosti se zbog toga ne može propisivati unutar hrvatske legislative i regulative, ali ih se može pretpostaviti (sukladno međunarodnim smjernicama) i uzeti u obzir.

Oružane snage Republike Hrvatske se u odgovor na izvanredni događaj uključuju kada sposobnosti i resursi ostalih sudionika nisu dovoljni, na zahtjev RCZ MUP-a i u skladu s posebnim propisima. To bi se moglo dogoditi ponajprije u slučaju teške nesreće u NE Krško (izvanredni događaj N1). Po uključenju, Oružane snage koordiniraju svoje djelovanje s ostalim sudionicima odgovora.

Tablica 3‑1 Temeljna podjela odgovornosti prema smjernicama IAEA

|  |  |
| --- | --- |
| **Kategorija pripravnosti V - izvanredni događaji N1, N2 i N4** | |
| **Operater nuklearnog postrojenja** | **Nadležna tijela** |
| Žurno klasificiranje izvanrednog događaja, zaštita radnika i sudionika u odgovoru na lokaciji, ublažavanje posljedica izvanrednog događaja, obavješćivanje nadležnih tijela i predlaganje mjera zaštite izvan lokacije, traženje i prihvaćanje vanjske pomoći, provedba radioloških mjerenja u neposrednoj okolini objekta/postrojenja, potpora nadležnim tijelima u informiranju javnosti. | Žurno poduzimanje hitnih mjera zaštite unutar planskih zona i udaljenosti, provedba radioloških mjerenja, kontrola konzumacije kontaminirane hrane, stavljanje žurnih službi na raspolaganje, evidentiranje i medicinska obrada kontaminiranih ili ozračenih osoba, obavještavanje stanovništva o rizicima i nužnim mjerama, reagiranje na neodgovarajuće postupanje stanovništva, međunarodno obavješćivanje i razmjena informacija, traženje i prihvaćanje međunarodne pomoći. |
| **Kategorija pripravnosti III - izvanredni događaj R1** | |
| **Nositelj odobrenja** | **Nadležna tijela** |
| Žurno klasificiranje izvanrednog događaja, zaštita radnika i sudionika u odgovoru na lokaciji, obavješćivanje nadležnih tijela, traženje i prihvaćanje vanjske pomoći, sprječavanje rizika izvan lokacije, potpora nadležnim tijelima u informiranju javnosti. | Stavljanje žurnih službi na raspolaganje, zaštita sudionika u odgovoru, evidentiranje i medicinska obrada kontaminiranih ili ozračenih osoba, potvrđivanje nepostojanja štetnih utjecaja izvan lokacije, obavještavanje stanovništva o rizicima i nužnim mjerama, reagiranje na neodgovarajuće postupanje stanovništva, međunarodno obavješćivanje i razmjena informacija, traženje i prihvaćanje međunarodne pomoći. |
| **Kategorija pripravnosti IV - izvanredni događaji R2, R3, R4, R5, R6 i R7** | |
| **Nositelj odobrenja (ako postoji)** | **Nadležna tijela** |
| Žurno prepoznavanje izvanrednog događaja, poduzimanje mjera za zaštitu osoba u neposrednoj blizini, ublažavanje posljedica izvanrednog događaja, obavješćivanje nadležnih tijela o rizicima, pružanje tehničke potpore nadležnim tijelima. | Žurno poduzimanje mjera zaštite u skladu s međunarodnim standardima, pružanje potpore u procjeni stanja i odgovoru tijelima s lokalne razine, evidentiranje i medicinska obrada kontaminiranih ili ozračenih osoba, obavještavanje stanovništva o rizicima i nužnim mjerama, reagiranje na neodgovarajuće postupanje stanovništva, međunarodno obavješćivanje i razmjena informacija, traženje i prihvaćanje međunarodne pomoći. |
| **Kategorija pripravnosti IV - izvanredni događaj N3** | |
| **Proizvođači i subjekti u poslovanju s hranom, vodom i drugim dobrima** | **Nadležna tijela** |
| Žurno postupanje po uputama nadležnih tijela u cilju zaštite zaliha hrane, vode za ljudsku potrošnju i drugih dobara i uvođenja kontrole nad potencijalno kontaminiranom hranom, vodom za ljudsku potrošnju i drugim dobrima. | Davanje uputa u cilju zaštite zaliha hrane, vode za ljudsku potrošnju i drugih dobara i uvođenja kontrole nad potencijalno kontaminiranom hranom, vodom za ljudsku potrošnju i drugim dobrima. |

Tablica 3‑2 Osnovne uloge i odgovornosti u odgovoru na izvanredni događaj

| **Sudionik** | **Uloga/odgovornost u odgovoru** | **Vrsta izvanrednog događaja** | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N1 | N2 | N3 | N4 | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 |
| Operater nuklearnog postrojenja / zapovjednik ratnog nuklearnog broda | Identificiranje izvanrednog događaja | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Klasificiranje izvanrednog događaja | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Provedba mjera za ublažavanje posljedica | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Obavješćivanje nadležnih tijela | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Upravljanje odgovorom na lokaciji | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Predlaganje mjera zaštite izvan lokacije | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Traženje i prihvaćanje vanjske pomoći | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Provedba radioloških mjerenja u neposrednoj okolini postrojenja/broda | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Zaštita radnika i sudionika u odgovoru na lokaciji | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Pružanje potpore nadležnim tijelima u informiranju javnosti | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Nositelj odobrenja koji je prouzročio izvanredni događaj | Identificiranje izvanrednog događaja |  |  |  |  | x | x | x |  |  |  |  |
| Klasificiranje izvanrednog događaja |  |  |  |  | x |  |  |  |  |  |  |
| Spašavanje života i pružanje prve pomoći |  |  |  |  | x | x |  |  |  |  |  |
| Provedba mjera za ublažavanje posljedica |  |  |  |  | x | x |  |  |  |  |  |
| Poduzimanje mjera zaštite od zračenja uključujući i izoliranje potencijalno ugroženog područja |  |  |  |  | x | x | x |  |  |  |  |
| Obavješćivanje centra 112 |  |  |  |  | x | x | x |  |  |  |  |
| Uključivanje ovlaštenog stručnog tehničkog servisa u odgovor |  |  |  |  | x | x | x |  |  |  |  |
| Upravljanje odgovorom na lokaciji |  |  |  |  | x |  |  |  |  |  |  |
| Provedba radioloških mjerenja na lokaciji i u neposrednoj blizini |  |  |  |  | x |  |  |  |  |  |  |
| Zaštita radnika i sudionika u odgovoru na lokaciji |  |  |  |  | x |  |  |  |  |  |  |
| Pružanje potpore nadležnim tijelima u informiranju javnosti |  |  |  |  | x | x | x |  |  |  |  |
| Procjena doze za stanovništvo |  |  |  |  | x | x | x |  |  |  |  |
| Provedba sanacije uključujući i zbrinjavanje radioaktivnog otpada |  |  |  |  | x | x | x |  |  |  |  |
| Jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave | Upravljanje odgovorom izvan lokacije u početnoj fazi izvanrednog događaja (načelnici stožera CZ) | x | x |  | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Upravljanje odgovorom manjeg opsega izvan lokacije |  |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Upravljanje odgovorom većeg opsega izvan lokacije |  |  |  |  | x |  |  |  |  |  |  |
| Upravljanje odgovorom većeg opsega |  |  |  |  |  | x | x | x | x | x | x |
| Uzbunjivanje te davanje uputa, upozorenja i drugih informacija ugroženom stanovništvu (načelnici stožera CZ ako upravljaju odgovorom) | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Informiranje javnosti (načelnici stožera CZ ako upravljaju odgovorom) | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Pomoć u evakuaciji stanovništva | x | x |  | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Uspostava evakuacijskih centara | x | x |  | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Distribucija pripravaka stabilnog joda ako nisu predistribuirani | x | x |  | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Provedba radioloških mjerenja unutar zone UPZ za NE Krško (specijalističke postrojbe CZ) | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Provedba mjera zaštite vezanih uz vodu za ljudsku potrošnju | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Pomoć u preseljenju stanovništva | x | x |  | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Proglašenje završetka izvanrednog događaja (načelnici stožera CZ, kada upravljaju odgovorom) | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| RCZ MUP | Pružanje stručne potpore sudionicima u odgovoru u odlučivanju o mjerama zaštite i drugim mjerama | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Pružanje stručne potpore u informiranju javnosti | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Podrška i nadzor na mjestu izvanrednog događaja |  |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x |
| Upravljanje odgovorom manjeg opsega (koordinator na lokaciji) kada u odgovoru ne sudjeluju žurne službe |  |  |  |  | x | x | x |  |  |  |  |
| Procjena potreba i određivanje opsega radioloških mjerenja | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Koordiniranje radioloških mjerenja, uključujući i koordiniranje djelovanja timova osiguranih putem međunarodne pomoći | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Međunarodno obavješćivanje i razmjena podataka | x | x | x | x |  |  | x | x | x | x | x |
| Davanje prijedloga za traženje i pružanje međunarodne pomoću na području radiološke i nuklearne sigurnosti | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Revidiranje zaštitnih strategija | x | x | x | x |  | x |  | x |  | x | x |
| Provedba sanacije uključujući i zbrinjavanje radioaktivnog otpada ako je nositelj odobrenja nepoznat ili nije pod hrvatskom jurisdikcijom | x | x |  | x |  | x |  | x |  | x | x |
| Analiziranje odgovora sustava u cjelini i provedba aktivnosti u cilju otklanjanja nedostataka | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Zaprimanje inicijalne obavijesti o izvanrednom događaju, uzbunjivanje sustava odgovora, prosljeđivanje informacija, koordiniranje komunikacija (OCCZ ili centar 112) | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Upravljanje odgovorom izvan lokacije (načelnik Stožera CZ RH) | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Uzbunjivanje te davanje uputa, upozorenja i drugih informacija ugroženom stanovništvu (načelnik Stožera CZ RH) | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Informiranje javnosti (načelnik Stožera CZ RH) | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Davanje prijedloga za traženje i pružanje međunarodne pomoću na području civilne zaštite | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Kontrola kontaminacije i dekontaminacija osoba i opreme u evakuacijskim centrima (DIP CZ) | x | x |  | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Kontrola kontaminacije i dekontaminacija osoba i opreme na mjestu događaja (DIP CZ) |  |  |  |  |  | x |  | x |  | x | x |
| Proglašavanje završetka izvanrednog događaja (načelnik Stožera CZ RH) | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| DHMZ | Pružanje stručne potpore Stručnom timu za radiološki i nuklearni izvanredni događaj i ostalim sudionicima u odgovoru | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Priprema i isporuka prognostičkih podataka za računalne alate Stručnog tima za radiološki i nuklearni izvanredni događa | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Ministarstvo unutarnjih poslova- Ravnateljstvo policije | Upravljanje odgovorom manjeg opsega (koordinator na lokaciji) |  |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x |
| Kontrola pristupa mjestu izvanrednog događaja i područjima na kojima su na snazi mjere zaštite | x | x |  | x |  | x | x | x |  | x | x |
| Osiguranje drugih prostora i objekata važnih za odgovor | x | x |  | x |  | x |  | x |  | x | x |
| Odlučivanje o prekidu prometa kroz potencijalno ugroženo područje | x | x |  | x |  | x |  | x |  | x | x |
| Odlučivanje o pojačanom nadzoru prekograničnog prometa ljudi i provedba pojačanog nadzora | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Provođenje istrage i/ili sudjelovanje u potrazi za radioaktivnim izvorom |  |  |  |  |  |  | x |  | x | x | x |
| Kategorizacija i neutraliziranje terorističke prijetnje |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |  |
| Neutraliziranje eksplozivnih dijelova RDD-a (Protueksplozijska služba Ravnateljstva policije) |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |  |
| Informiranje o sigurnosti boravka u RH | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Ministarstvo zdravstva | Predlaganje mjera zaštite vezanih uz vodu za ljudsku potrošnju | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Liječenje ozračenih osoba (Klinički zavod za nuklearnu medicinu i zaštitu od zračenja Kliničkog bolničkog centra Zagreb) |  |  |  | x | x | x |  | x | x | x | x |
| Psihološko savjetovanje i pomoć | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Organiziranje dugoročnog liječničkog nadzora | x | x |  | x | x | x |  | x | x | x | x |
| Uvođenje ograničenja na uvoz i izvoz vode za ljudsku potrošnju | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Državni inspektorat | Nadzor nad provedbom mjera zaštite vezanih uz vodu za ljudsku potrošnju, hranu i mlijeko (sanitarna inspekcija) | xx | xx | xx | xx |  |  |  |  |  |  |  |
| Nadzor nad provedbom mjera zaštite vezanih uz hranu za životinje (veterinarska inspekcija) | xx | xx | xx | xx |  |  |  |  |  |  |  |
| Ministarstvo poljoprivrede | Predlaganje mjera zaštite vezanih uz hranu, mlijeko i hranu za životinje | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Odlučivanje o potrebi zbrinjavanja životinja | x | x |  | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Uvođenje ograničenja na uvoz i izvoz hrane, mlijeka i hrane za životinje | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja | Predlaganje mjera zaštite vezanih uz dobra izuzev hrane, mlijeka, hrane za životinje i vode za ljudsku potrošnju | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Uvođenje ograničenja na uvoz i izvoz dobara izuzev hrane, mlijeka, hrane za životinje i vode za ljudsku potrošnju | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Ministarstvo vanjskih i europskih poslova | Davanja uputa, upozorenja i drugih informacija državljanima RH koji borave ili putuju u potencijalno ugroženo područje | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Informiranje DM/KU akreditiranih u RH o sigurnosti boravka u RH | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture | Odlučivanje o prekidu prometa kroz potencijalno ugroženo područje | x | x |  | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Ministarstvo rada, mirovinskog sustava, obitelji i socijalne politike | Psihološko savjetovanje i pomoć | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Pružanje pomoći u sustavu socijalne skrbi | x | x |  | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Ministarstvo financija | Odlučivanje o pojačanom nadzoru prekograničnog prometa roba i provedba pojačanog nadzora | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Ministarstvo obrane | Postupanje unutar objekata Oružanih snaga RH | x | x | x | x |  |  |  | x |  | x | x |
| Uključivanje Oružanih snaga RH u odgovor | x | x |  | x |  |  |  |  |  | x |  |
| Vlada Republike Hrvatske | Odlučivanje o privremenom ili trajnom preseljenju | x | x |  | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Odlučivanje o traženju i pružanju međunarodne pomoći | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Određuje strategiju i plan provedbe sanacije kod velikih onečišćenja | x | x |  | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Hrvatska vatrogasna zajednica | Gašenje požara, izvlačenje unesrećenih osoba |  |  |  |  | x | x |  |  |  | x | x |
| Upravljanje odgovorom manjeg opsega (koordinator na lokaciji) |  |  |  |  | x | x |  |  |  |  | x |
| Osiguravanje sigurnosnog pojasa i sprječavanje širenja kontaminacije |  |  |  |  | x | x |  | x |  | x | x |
| Dekontaminacija vozila, opreme i drugih dobara |  |  |  |  | x | x |  | x |  | x | x |
| Hitna medicinska služba | Liječnički pregled u evakuacijskim centrima | x | x |  | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Pružanje hitne medicinske pomoći na mjestu izvanrednog događaja, trijaža, prijevoz ozlijeđenih |  |  |  |  | x | x |  | x | x | x | x |
| Hrvatski Crveni križ | Evidentiranje osoba u evakuacijskim centrima, osiguranje zamjenske odjeće i obuće | x | x |  | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Evidentiranje osoba na mjestu izvanrednog događaja, osiguranje zamjenske odjeće i obuće |  |  |  |  |  | x |  | x |  | x |  |
| Psihološko savjetovanje i pomoć | x | x |  | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Ovlašteni stručni tehnički servisi | Provedba radioloških mjerenja | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Stručna potpora nositelju odobrenja u odgovoru na lokaciji |  |  |  |  | x | x | x |  |  |  |  |
| Stručna potpora RCZ MUP-a za odgovor u situacijama kada nositelja odobrenja nema ili nije pod hrvatskom jurisdikcijom | x | x | x | x |  |  |  | x | x | x | x |
| Ovlašteni laboratoriji | Mjerenja koncentracije radionuklida u hrani, mlijeku i vodi za ljudsku potrošnju te razine kontaminacije drugih dobara | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Subjekti u poslovanju s hranom, mlijekom i hranom za životinje | Provedba mjera zaštite vezanih uz hranu, mlijeko i hranu za životinje | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Subjekti u poslovanju s vodom za ljudsku potrošnju | Provedba mjera zaštite vezanih uz vodu za ljudsku potrošnju | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Subjekti koji se bave proizvodnjom i distribucijom dobara | Provedba hitnih i dugoročnijih mjera vezanih uz druga dobra | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Subjekti koji se bave uvozom i izvozom | Sprječavanje uvoza ili izvoza robe koja ne udovoljava ograničenjima | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Svi sudionici | Zaštita radnika i pomagača | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Analiziranje odgovora na izvanredni događaj i provedba aktivnosti u cilju otklanjanja nedostataka | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Vođenje bilješki i čuvanje podataka vezanih uz odgovor | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |

## Identificiranje, obavješćivanje i aktiviranje

### Identificiranje

Odgovor na izvanredni događaj započinje njegovim identificiranjem. Nositelj odobrenja je obavezan u planu pripravnosti i odgovora razraditi postupak identifikacije. Postupak se treba temeljiti na primjeni predefiniranih akcijskih razina (*emergency action levels - EALs*) [14]. Riječ je o kriterijima vezanim uz uočljive pokazatelje stanja (npr. uz nenormalne vrijednosti radnih parametara, vanjsko ugrožavanje sigurnosti, ispuštanje radioaktivnog materijala ili povišene vrijednosti radioloških mjerenja), koji ukazuju na nastupanje izvanrednog događaja.

Odmah po identificiranju izvanrednog događaja nositelji odobrenja za objekte/postrojenja iz kategorije pripravnosti III obavezni su provesti njegovu klasifikaciju uz primjenu klasa iz poglavlja 2.2.4. Tijekom izvanrednog događaja deklariranu klasu je potrebno revidirati u skladu s novim podacima. Nositelji odobrenja za aktivnosti iz kategorije IV ne provode klasifikaciju, ali su obavezni definirati i primjenjivati akcijske razine (EAL-ove).

Nuklearne elektrane iz užeg i šireg okruženja Republike Hrvatske (kategorije pripravnosti IV i V) također identificiraju i klasificiraju izvanredne događaje u skladu s propisima države u kojoj su locirane. Sustavi klasifikacije koje se primjenjuje u NE Krško i NE Pakš opisani su u poglavljima 2.4.1 i 2.4.2.

Ratni nuklearni brodovi (kategorija pripravnosti V) identificiraju i klasificiraju izvanredne događaje prema propisima države iz koje dolaze.

### Obavješćivanje

Nakon identificiranja i klasificiranja izvanrednog događaja nositelji odobrenja bez odgađanja pokreću mjere u sladu s internim planovima pripravnosti i odgovora te o pojavi izvanrednog događaja obavještavaju Operativni centar civilne zaštite (OCCZ) ili centar 112 koji su u funkciji 24 sata dnevno 7 dana u tjednu. OCCZ je kontaktna točka za primanje obavijesti o radiološkim ili nuklearnim izvanrednim događajima s nacionalne i međunarodne razine. Centar 112 je kontaktna točka na područnoj (regionalnoj) razini za primanje obavijesti o radiološkim izvanrednim događajima s lokalne ili područne (regionalne) razine.

Informacije o pojavi izvanrednog događaja mogu u OCCZ pristići:

* putem ECURIE sustava,
* posredstvom USIE sustava,
* na temelju bilateralnih sporazuma sa Slovenijom i Mađarskom i
* iz Sustava za pravovremeno upozoravanje na nuklearnu nesreću (SPUNN)[[19]](#footnote-19).

Osim izravnom dojavom od strane nositelja odobrenja, informacije o pojavi izvanrednog događaja mogu u centar 112 pristići:

* dojavom subjekata u poslovanju s otpadnim metalom,
* posredstvom žurnih službi,
* dojavom pojedinih tijela državne uprave,
* dojavom stanovništva,
* putem medija i
* na druge načine.

Po dojavi djelatnici OCCZ-a ili centra 112 postupaju u skladu s komunikacijskim protokolom razvijenim upravo za slučaj radiološkog ili nuklearnog izvanrednog događaja [23]. Protokolom je definirano koje sudionike odgovora se obavještava o pojedinoj vrsti izvanrednog događaja te na koji način. Komunikacijski protokol donosi i po potrebi revidira ravnatelj RCZ MUP-a. Nakon što su obaviješteni o izvanrednom događaju, sudionici odgovora započinju s postupanjem po internim planovima pripravnosti i odgovora.

### Aktiviranje

Inicijalno aktiviranje i stavljanje u pripravnost sudionika odgovora na izvanredni događaj provodi se u ovisnosti o vrsti izvanrednog događaja. Tablica 3-3 upućuje na to koje se sudionike inicijalno aktivira odnosno stavlja u pripravnost po zaprimanju obavijesti o pojedinom izvanrednom događaju. Tijekom odgovora, u skladu s razvijenim konceptima odgovora (poglavlje 2.4) i ovisno o razvoju događaja, aktivira se ili stavlja u pripravnost dodatne sudionike.

Važno je primijetiti da se izvanredni događaji u nuklearnim elektranama (N1, N2 i N3), ratnim nuklearnim brodovima (N4) i objektima kategorije III (R1) ne moraju razvijati postupno (npr. N1A-N1B-N1C-N1D), nego pojedina klasa može nastupiti izravno.

Tablica 3‑3 Inicijalno aktiviranje i stavljanje u pripravnost ovisno o vrsti izvanrednog događaja

| **Oznaka** | **Aktiviranje** | **Pripravnost** |
| --- | --- | --- |
| **N1 - Izvanredni događaj u NE Krško** | | |
| N1A | Stručni tim za radiološki i nuklearni izvanredni događaj djelomično (praćenje razvoja događaja) | Načelnik stožera CZ RH  Načelnici stožera CZ JLP(R)S u UPZ |
| N1B | Stručni tim za radiološki i nuklearni izvanredni događaj djelomično (praćenje razvoja događaja)  Načelnik stožera CZ RH (informiranje javnosti)  Načelnici stožera CZ JLP(R)S u UPZ | Ovlašteni stručni tehnički servisi (radiološka mjerenja)  Načelnici stožera CZ u EPD i ICPD |
| N1C | Stručni tim za radiološki i nuklearni izvanredni događaj u cijelosti  Načelnik stožera CZ RH  Stožeri CZ JLP(R)S u UPZ  Načelnici stožera CZ u EPD i ICPD  Ovlašteni stručni tehnički servisi (radiološka mjerenja) | Svi ostali sudionici sustava odgovora |
| N1D | Sustav odgovora u cijelosti | - |
| **N2 - Izvanredni događaj u NE Pakš** | | |
| N2A | Stručni tim za radiološki i nuklearni izvanredni događaj djelomično (praćenje razvoja događaja)  Načelnik stožera CZ RH (informiranje javnosti) | Ovlašteni stručni tehnički servisi (radiološka mjerenja)  Načelnici stožera CZ u EPD i ICPD |
| N2B | Stručni tim za radiološki i nuklearni izvanredni događaj u cijelosti  Načelnik stožera CZ RH  Načelnici stožera CZ u EPD i ICPD  Ovlašteni stručni tehnički servisi (radiološka mjerenja) | Svi ostali sudionici sustava odgovora |
| N2C | Sustav odgovora u cijelosti | - |
| **N3 - Izvanredni događaj u nuklearnoj elektrani na većoj udaljenosti** | | |
| N3A | Stručni tim za radiološki i nuklearni izvanredni događaj djelomično (praćenje razvoja događaja i informiranje javnosti) | Načelnik stožera CZ RH  Ovlašteni stručni tehnički servisi (radiološka mjerenja) |
| N3B | Stručni tim za radiološki i nuklearni izvanredni događaj djelomično ili u cijelosti  Pojedini sudionici sustava odgovora ili sustav u cijelosti (ovisno o ispustu i smjeru kretanja) | - |
| **N4 - Izvanredni događaj na ratnom nuklearnom brodu** | | |
| N4A | Stručni tim za radiološki i nuklearni događaj djelomično (praćenje razvoja događaja)  Načelnik stožera CZ RH (informiranje javnosti)  Načelnici stožera CZ JLP(R)S u PAZ i UPZ | Ovlašteni stručni tehnički servisi (radiološka mjerenja)  Načelnici stožera CZ u EPD i ICPD |
| N4B | Stručni tim za radiološki i nuklearni izvanredni događaj u cijelosti  Načelnik stožera CZ RH  Stožeri CZ JLP(R)S u PAZ i UPZ  Načelnici stožera CZ u EPD i ICPD  Ovlašteni stručni tehnički servisi (radiološka mjerenja) | Svi ostali sudionici sustava odgovora |
| N4C | Sustav odgovora u cijelosti | - |
| **R1 - Izvanredni događaj u obavljanju djelatnosti s fiksnim radioaktivnim izvorom** | | |
| R1A | Interni sustav odgovora nositelja odobrenja  Žurne službe (prema potrebi)  Ovlašteni stručni tehnički servis  Inspektor za radiološku i nuklearnu sigurnost | Načelnici stožera CZ JLP(R)S |
| R1B | Interni sustav odgovora nositelja odobrenja  Žurne službe (prema potrebi)  Ovlašteni stručni tehnički servis  Inspektor za radiološku i nuklearnu sigurnost  Stručni tim za radiološki i nuklearni izvanredni događaj djelomično ili u cijelosti  Stožeri CZ JLP(R)S | - |
| **R2 - Izvanredni događaj u prijevozu radioaktivnog materijala ili korištenju pokretnog radioaktivnog izvora** | | |
| R2A | Inspektor za radiološku i nuklearnu sigurnost | - |
| R2B | Žurne službe (prema potrebi)  Ovlašteni stručni tehnički servis  Inspektor za radiološku i nuklearnu sigurnost  Stručni tim za radiološki i nuklearni izvanredni događaj djelomično ili u cijelosti  Stožeri CZ JLP(R)S | - |
| **R3 - Gubitak ili krađa radioaktivnog izvora** | | |
| R3A | Policija  Inspektor za radiološku i nuklearnu sigurnost | - |
| R3B | Policija  Ovlašteni stručni tehnički servis  Inspektor za radiološku i nuklearnu sigurnost  Stručni tim za radiološki i nuklearni izvanredni događaj djelomično ili u cijelosti  Stožeri CZ JLP(R)S | - |
| **R4 - Pronalazak radioaktivnog izvora, detekcija povišene razine ionizirajućeg zračenja ili kontaminacije** | | |
| R4A | Policija  Inspektor za radiološku i nuklearnu sigurnost  Ovlašteni stručni tehnički servis | - |
| R4B | Policija  Inspektor za radiološku i nuklearnu sigurnost  Stručni tim za radiološki i nuklearni izvanredni događaj djelomično ili u cijelosti  Ovlašteni stručni tehnički servis  Stožeri CZ JLP(R)S | - |
| **R5 - Detekcija medicinskih simptoma ozračenja** | | |
| R5 | Hitna medicinska pomoć  Klinički zavod za nuklearnu medicinu i zaštitu od zračenja Kliničkog bolničkog centra Zagreb  Inspektor za radiološku i nuklearnu sigurnost  Stručni tim za radiološki i nuklearni izvanredni događaj  Policija  Ovlašteni stručni tehnički servis  Stožeri CZ JLP(R)S | - |
| **R6 - Teroristička prijetnja ili napad koji uključuju radioaktivni materijal** | | |
| R6A  R6B | Policija  RCZ MUP i ostala tijela mjerodavna za kategorizaciju prijetnje | Načelnici stožera CZ JLP(R)S |
| R6C | Policija  Ostale Žurne službe (prema potrebi)  Inspektor za radiološku i nuklearnu sigurnost  Stručni tim za radiološki i nuklearni izvanredni događaj  Ovlašteni stručni tehnički servis(i)  Stožeri CZ JLP(R)S | - |
| **R7 - Pad satelita s radioaktivnim materijalom** | | |
| R7 | Stručni tim za radiološki i nuklearni izvanredni događaj djelomično ili u cijelosti  Policija  Ovlašteni tehnički stručni servis(i)  Stožeri CZ JLP(R)S | - |

## Upravljanje odgovorom

Uloge i odgovornosti u upravljanju odgovorom na izvanredni događaj ovise o njegovoj vrsti te o opsegu i složenosti nužnih mjera zaštite i drugih mjera (tablica 3-4). U slučaju nuklearnih izvanrednih događaja odgovorom na lokaciji (*on-site*) upravlja operater nuklearne elektrane (N1, N2 i N3) odnosno zapovjednik ratnog nuklearnog broda (N4). U izvanrednim događajima N1, N2 i N4 odgovorom izvan lokacije (*off-site*), dakle unutar planskih zona i udaljenosti te prema potrebi izvan njih, inicijalno upravljaju načelnici stožera civilne zaštite jedinica lokalne ili područne (regionalne) samouprave. Po dolasku načelnika Stožera civilne zaštite Republike Hrvatske u Stožer, on preuzima upravljanje odgovorom te o tome obavještava lokalnu i područnu (regionalnu) samoupravu. Takvo rješenje omogućava ispunjenje zahtjeva za brzinom djelovanja. U izvanrednim događajima N3 odgovorom izvan lokacije upravljaju načelnici stožera civilne zaštite jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave ili načelnik Stožera civilne zaštite Republike Hrvatske, ovisno o opsegu odgovora. Zahtjevi na brzinu djelovanja su u takvim izvanrednim događajima bitno niži nego za N1, N2 ili N4.

Kada su u pitanju izvanredni događaji u obavljanju djelatnosti s fiksnim izvorom (R1), odgovorom na lokaciji upravlja nositelj odobrenja. Način upravljanja izvan lokacije ovisi o potrebnom opsegu odgovora. Ako je taj opseg manji, odgovorom će upravljati koordinator na lokaciji. Najčešće će to biti vatrogasni zapovjednik, a alternativa je policijski zapovjednik ili iznimno inspektor za radiološku i nuklearnu sigurnost. Ako je nužan složeniji odgovor, odgovornost za upravljanje će od koordinatora na lokaciji preuzeti načelnici stožera civilne zaštite jedinica lokalne ili područne (regionalne) samouprave.

Za ostale vrste izvanrednih događaja često se ne može jasno definirati granice "lokacije", a uz to u pojedinim slučajevima ne postoji niti nositelj odobrenja. Odgovorom na takve izvanredne događaje inicijalno će upravljati koordinator na lokaciji. To može biti vatrogasni zapovjednik (R2 i R7) ili policijski zapovjednik (R2, R3, R4, R5, R6 i R7), a iznimno i inspektor za radiološku i nuklearnu sigurnost (R2, R3 i R4). Ako je odgovor opsežniji, upravljanje će preuzeti načelnici stožera civilne zaštite jedinica lokalne ili područne (regionalne) samouprave, a u slučaju terorizma (R6) nužno je upravljanje s državne razine.

Tablica 3‑4 Upravljanje odgovorom ovisno o vrsti izvanrednog događaja

| **Vrsta izvanrednog događaja** | **Upravljanje odgovorom** | |
| --- | --- | --- |
| **Na lokaciji** | **Izvan lokacije** |
| N1 - Izvanredni događaj u NE Krško  N2 - Izvanredni događaj u NE Pakš | Operater nuklearne elektrane\* | **Inicijalno:**  Načelnici stožera civilne zaštite jedinica lokalne ili područne (regionalne) samouprave  **Po dolasku načelnika Stožera CZ RH u Stožer:**  Načelnik Stožera CZ RH |
| N3 - Izvanredni događaj u nuklearnoj elektrani na većoj udaljenosti | Operater nuklearne elektrane\* | Načelnici stožera civilne zaštite jedinica lokalne ili područne (regionalne) samouprave ili načelnik Stožera CZ RH (ovisno o opsegu odgovora) |
| N4 - Izvanredni događaj na ratnom nuklearnom brodu | Zapovjednik broda\* | **Inicijalno:**  Načelnici stožera civilne zaštite jedinica lokalne ili područne (regionalne) samouprave  **Po dolasku načelnika Stožera CZ RH u Stožer:**  Načelnik Stožera CZ RH |
| R1 - Izvanredni događaj u obavljanju djelatnosti s fiksnim radioaktivnim izvorom | Nositelj odobrenja | **Inicijalno:**  Koordinator na lokaciji (vatrogasni zapovjednik ili policijski zapovjednik, iznimno inspektor za radiološku i nuklearnu sigurnost\*\*)  **Kasnije, ako je nužan odgovor većeg opsega:**  Načelnici stožera civilne zaštite jedinica lokalne ili područne (regionalne) samouprave |
| R2 - Izvanredni događaj u prijevozu radioaktivnog materijala ili korištenju pokretnog radioaktivnog izvora | **Inicijalno:**  Koordinator na lokaciji (vatrogasni zapovjednik, policijski zapovjednik, iznimno inspektor za radiološku i nuklearnu sigurnost\*\*)  **Kasnije, ako je nužan odgovor većeg opsega:**  Načelnici stožera civilne zaštite jedinica lokalne ili područne (regionalne) samouprave | |
| R3 - Gubitak ili krađa radioaktivnog izvora  R4 - Pronalazak radioaktivnog izvora, detekcija povišene razine ionizirajućeg zračenja ili kontaminacije | **Inicijalno:**  Koordinator na lokaciji (policijski zapovjednik, iznimno inspektor za radiološku i nuklearnu sigurnost \*\*)  **Kasnije, ako je nužan odgovor većeg opsega:**  Načelnici stožera civilne zaštite jedinica lokalne ili područne (regionalne) samouprave | |
| R5 - Detekcija medicinskih simptoma ozračenja | **Inicijalno:**  Koordinator na lokaciji (policijski zapovjednik)  **Kasnije, ako je nužan odgovor većeg opsega:**  Načelnici stožera civilne zaštite jedinica lokalne ili područne (regionalne) samouprave | |
| R6 - Teroristička prijetnja ili napad koji uključuju radioaktivni materijal | **Inicijalno:**  Koordinator na lokaciji (policijski zapovjednik)  **Kasnije, ako je nužan odgovor većeg opsega:**  Načelnici stožera civilne zaštite jedinica lokalne ili područne (regionalne) samouprave, tijela s državne razine | |
| R7 - Pad satelita s radioaktivnim materijalom | **Inicijalno:**  Koordinator na lokaciji (vatrogasni zapovjednik, policijski zapovjednik)  **Kasnije, ako je nužan odgovor većeg opsega:**  Načelnici stožera civilne zaštite jedinica lokalne ili područne (regionalne) samouprave | |

\* Zapovjednici ratnih nuklearnih brodova i operateri nuklearnih elektrana nisu pod hrvatskom jurisdikcijom.

\*\* Inspektor za radiološku i nuklearnu sigurnost preuzima ulogu koordinatora na lokaciji u slučajevima kada žurne službe ne sudjeluju u odgovoru na izvanredni događaj.

Obnašateljima uloge upravljanja nužna je stručna potpora. Takvu potporu osiguravaju RCZ MUP-a (za sve vrste izvanrednog događaja) i DHMZ (za događaje N1, N2, N3 i N4). RCZ MUP-a za tu namjenu osniva Stručni tim za radiološki i nuklearni izvanredni događaj. Riječ je o stručnom timu s brzim aktiviranjem, koji je sposoban pružiti potporu na području odlučivanja o mjerama zaštite i drugim mjerama te u informiranju javnosti. Sačinjavaju ga u najvećoj mjeri službenici RCZ MUP-a. U slučaju izvanrednih događaja N1, N2, N3 i N4 Stručni tim za radiološki i nuklearni izvanredni događaj pruža potporu ponajprije stožerima civilne zaštite jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave te Stožeru CZ RH. U ostalim vrstama izvanrednog događaja potpora se pruža prvenstveno nositelju odobrenja, koordinatoru na lokaciji i stožerima civilne zaštite jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave.

DHMZ pruža potporu Stručnom timu za radiološki i nuklearni izvanredni događaj, a po potrebi i ostalim sudionicima odgovora na izvanredni događaj. Zadatak DHMZ-a je u najkraćem mogućem roku staviti na raspolaganje meteorološke podatke i prognoze za lokacije na kojim se dogodio izvanredni događaj, kao i za potencijalno ugrožena područja. Dodatna obaveza DHMZ-a je kontinuirano pripremati i stavljati na raspolaganje prognostičke meteorološke programe namijenjene računalnim sustavima za potporu u odlučivanju koje koristi Stručni tim za radiološki i nuklearni izvanredni događaj.

RCZ MUP-a u svrhu osiguranja dodatne stručne potpore u odgovor na izvanredni događaj može uključiti i ovlaštene stručne tehničke servise, ovlaštene izvršitelje za nuklearnu sigurnost, stručnjake za zaštitu od ionizirajućeg zračenja te nositelje odobrenja za djelatnosti koje su potrebne pri vraćanju kontrole nad izvorom ionizirajućeg zračenja (npr. nositelje odobrenja za montažu i demontažu izvora).

## Poduzimanje mjera za ublažavanje posljedica

Nositelji odobrenja za obavljanje djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja, nuklearne djelatnosti ili djelatnosti zbrinjavanja radioaktivnog otpada i iskorištenih izvora obavezni su u slučaju izvanrednog događaja bez odgađanja poduzeti mjere za:

* sprječavanje pogoršanja,
* povratak u sigurno i stabilno stanje i
* sprječavanje ili ublažavanje posljedica ispuštanja radioaktivnog materijala ili izlaganja ionizirajućem zračenju.

Navedene mjere moraju biti detaljno razrađene u internim planovima i procedurama, pri čemu je potrebno uključiti i izvanredne događaje male vjerojatnosti pojave.

Nositelji odobrenja kategorija I, II i III dužni su raspolagati internim kapacitetima za pružanje tehničke potpore i za ublažavanje posljedica u izvanrednom događaju. Ti kapaciteti (npr. interna vatrogasna služba) trebaju biti razmjerni potencijalnim opasnostima. U planovima i procedurama mora biti navedeno u kojim okolnostima je u odgovor nužno uključiti žurne službe, ovlaštene stručne tehničke servise i druge vanjske sudionike. Obaveza jedinica lokalne i/ili područne (regionalne) samouprave je osigurati raspoloživost žurnih službi u skladu s planovima i procedurama koje im nositelji odobrenja stavljaju na uvid. Obaveza nositelja odobrenja je ispuniti preduvjete za uključivanje ovlaštenog stručnog tehničkog servisa u odgovor.

## Poduzimanje hitnih mjera zaštite

Definicija hitnih mjera zaštite navedena je u poglavlju 2.2.6 Iz poglavlja 2.4 je razvidno koje mjere su predviđene za pojedinu vrstu izvanrednog događaja te koliko je vremena na raspolaganju za poduzimanje određene mjere. Hitne mjere zaštite se primjenjuju (1) na temelju pokazatelja stanja (npr. pri proglašenju određene klase izvanrednog događaja ili pri pronalasku predmeta koji nalikuje napravi za raspršivanje radioaktivnosti) ili (2) usporedbom rezultata radioloških mjerenja s operativnim intervencijskim razinama (vidi poglavlje 2.9). Tablica 3-5 daje pregled hitnih mjera zaštite. Za svaku mjeru su naznačene vrste izvanrednog događaja za koje je predviđena te je pojašnjen način primjene.

Odlučivanje o provođenju hitnih mjera zaštite je u domeni obnašatelja uloge upravljanja odgovorom izvan lokacije (poglavlje 3.3), uz ove napomene:

* mjere vezane uz hranu, mlijeko i hranu za životinje predlaže Ministarstvo poljoprivrede
* mjere vezane uz vodu za ljudsku potrošnju predlaže Ministarstvo zdravstva
* mjere vezane uz dobra izuzev hrane, mlijeka, hrane za životinje i vode za ljudsku potrošnju predlaže Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja
* mjere vezane uz prekid prometa kroz potencijalno ugroženo područje predlažu Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture i Ministarstvo unutarnjih poslova.

Stručnu potporu navedenim ministarstvima u predlaganju hitnih mjera zaštite pruža RCZ MUP-a.

Tablica 3‑5 Hitne mjere zaštite

| **Hitna mjera zaštite** | **Vrsta izv. događaja** | **Način primjene** |
| --- | --- | --- |
| Evakuacija | N1, N2, N4, R2, R4, R6, R7 | Evakuacija je kontrolirano i brzo izmiještanje stanovništva iz potencijalno ugroženog područja. Ako nakon ograničenog vremenskog perioda povratak nije moguć, organizira se privremeno ili trajno preseljenje. U nuklearnim izvanrednim događajima evakuacija se primjenjuje u zonama/udaljenostima UPZ (na osnovi proglašene klase izvanrednog događaja) i EPD (na temelju rezultata radioloških mjerenja). U radiološkim izvanrednim događajima evakuira se sigurnosni pojas (na osnovi pokazatelja stanja), a prema potrebi i dodatna područja (na temelju rezultata radioloških mjerenja).  U nuklearnim izvanrednim događajima stanovništvo se evakuira samostalno, prema planu djelovanja civilne zaštite. Osobe koje se ne mogu evakuirati samostalno evakuiraju operativne snage CZ jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, ponajprije postrojbe opće namjene i povjerenici CZ. Evakuirano stanovništvo se usmjerava u prihvatne centre, koje formiraju jedinice lokalne ili područne (regionalne) samouprave.  U radiološkim izvanrednim događajima stanovništvo se iz sigurnosnog pojasa (unutarnjeg omeđenog područja) evakuira u vanjsko omeđeno područje. U evakuaciji pomažu djelatnici žurnih službi. |
| Zaklanjanje | N1, N2, N4, R2, R4, R6, R7 | Zaklanjanje je zadržavanje stanovništva u zatvorenim prostorima, najčešće u trajanju do 24 sata. Mjera se u pravilu provodi u kombinaciji s evakuacijom i/ili profilaksom stabilnim jodom. Stanovništvo zaklanjanje provodi samostalno, prema uputama obnašatelja uloge upravljanja odgovorom. |
| Profilaksa stabilnim jodom | N1, N2, N4 | Profilaksa stabilnim jodom je postupak u kojemu je cilj postići zasićenje štitnjače stabilnim jodom kako bi se smanjilo ili onemogućilo vezanje radioaktivnog joda. Na područjima na kojima su pripravci stabilnog joda predistribuirani (UPZ NE Krško) mjeru stanovništvo provodi samostalno. Na područjima i u slučajevima u kojima pripravci stabilnog joda nisu predistribuirani distribuciju obavljaju operativne snage CZ jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave. Stanovništvo mjeru provodi prema planu djelovanja civilne zaštite. Ministarstvo zdravstva propisuje način primjene te osigurava potrebne količine pripravaka za profilaksu stabilnim jodom. |
| Sprječavanje unosa radioaktivnosti gutanjem | N1, N2, N4, R2, R4, R6, R7 | Ova mjera podrazumijeva upućivanje stanovništva da do daljnjega ne jede, ne pije, ne puši, pere ruke i drži ih podalje od usta, ne dozvoljava dječju igru na tlu i ne obavlja poslove u kojima se podiže prašina. Mjeru provodi stanovništvo, prema uputama obnašatelja uloge upravljanja odgovorom. |
| Hitne mjere vezane uz hranu, mlijeko i hranu za životinje | N1, N2, N3, N4, R2, R4, R6, R7 | Mjere su usmjerene (1) sprječavanju kontaminacije lokalno proizvedene hrane, mlijeka i hrane za životinje te (2) ograničenju konzumacije i distribucije potencijalno kontaminirane hrane, mlijeka i hrane za životinje. Provodi ih stanovništvo, subjekti u poslovanju s hranom i subjekti u poslovanju s hranom za životinje, prema uputama obnašatelja uloge upravljanja odgovorom. Nadzor provedbe obavljaju sanitarna i veterinarska inspekcija. |
| Hitne mjere vezane uz vodu za ljudsku potrošnju | N1, N2, N3, N4, R2, R4, R6, R7 | Mjere su usmjerene (1) sprječavanju kontaminacije vode za ljudsku potrošnju te (2) ograničenju konzumacije i distribucije potencijalno kontaminirane vode za ljudsku potrošnju. Provodi ih stanovništvo, Hrvatske vode, jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave te koncesionari (subjekti u poslovanju s vodom za ljudsku potrošnju). Nadzor obavlja sanitarna inspekcija. |
| Hitne mjere vezane uz druga dobra \* | N1, N2, N3, N4, R2, R4, R6, R7 | Mjere su usmjerene (1) sprječavanju kontaminacije dobara te (2) ograničenju upotrebe i distribucije potencijalno kontaminiranih dobara. Mjere provodi stanovništvo i subjekti koji se bave proizvodnjom i distribucijom dobara. |
| Dekontaminacija stanovništva i sudionika odgovora | N1, N4, R1, R2, R4, R5, R6, R7 | Mjera podrazumijeva tuširanje i zamjenu odjeće i obuće uz početnu i završnu kontrolu kontaminacije. Potreba za poduzimanjem ove mjere očekuje se ponajprije u radiološkim izvanrednim događajima. U događajima vrste R1 dekontaminaciju provodi nositelj odobrenja ili ovlašteni stručni tehnički servis kojega je nositelj odobrenja uključio u odgovor. U ostalim slučajevima (R2, R4, R5, R6, R7) mjeru provode pripadnici DIP CZ na mjestu događaja ili djelatnici Klinički zavod za nuklearnu medicinu i zaštitu od zračenja Kliničkog bolničkog centra Zagreb. Pojedine vatrogasne postrojbe imaju mogućnost dekontaminirati vlastito osoblje.  U nuklearnim izvanrednim događajima mjeru provode pripadnici DIP CZ u prihvatnim centrima. Zamjensku odjeću i obuću osigurava Hrvatski Crveni križ. |
| Identificiranje osoba kojima je potrebna medicinska obrada \*\* | N1, N4, R1, R2, R4, R5, R6, R7 | U nuklearnom izvanrednom događaju mjeru provode pripadnici DIP CZ u evakuacijskim centrima, ponajprije mjerenjem brzine doze zračenja s kože i iz štitnjače.  U radiološkim izvanrednim događajima vrste R1 identificiranje provodi nositelj odobrenja ili ovlašteni stručni tehnički servis kojega je nositelj odobrenja uključio u odgovor. U ostalim slučajevima (R2, R4, R5, R6, R7) mjeru provodi osoblje hitne medicinske pomoći, ovlašteni stručni tehnički servisi ili pripadnici DIP CZ. Osobe kojima je potrebna medicinska obrada upućuju se u Klinički zavod za nuklearnu medicinu i zaštitu od zračenja Kliničkog bolničkog centra Zagreb. |
| Kontrola pristupa | N1, N2, N4, R2, R3, R4, R5, R6, R7 | U nuklearnom izvanrednom događaju je potrebno kontrolirati pristup u područja u kojima su poduzete mjere zaštite. Kontrolu provodi policija.  U radiološkom izvanrednom događaju potrebno je kontrolirati pristup u sigurnosni pojas (unutarnje omeđeno područje) i u vanjsko omeđeno područje. Kontrolu pristupa u sigurnosni pojas provode vatrogasci (ako sudjeluju u odgovoru) ili policija (ako vatrogasci ne sudjeluju u odgovoru). Kontrolu pristupa u vanjsko omeđeno područje provodi policija. |
| Prekid prometa kroz potencijalno ugroženo područje | N1, N2, N4, R2, R4, R6, R7 | Mjera obuhvaća cestovni, željeznički, pomorski i riječni promet. Provode ju Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture i Ministarstvo unutarnjih poslova s ostalim subjektima koji se bave reguliranjem cestovnog, željezničkog, pomorskog i riječnog prometa. |

\* Misli se na sva dobra izuzev hrane, mlijeka, vode i hrane za životinje.

\*\* Misli se na medicinsku obradu zbog izlaganja ionizirajućem zračenju, a ne zbog drugih razloga.

## Davanje uputa, upozorenja i drugih informacija ugroženom stanovništvu

Za davanje uputa, upozorenja i drugih informacija ugroženom stanovništvu u izvanrednom događaju odgovoran je obnašatelj uloge upravljanja odgovorom izvan lokacije (vidi poglavlje 3.3), a stručnu potporu pruža mu RCZ MUP-a. Pri pojavi izvanrednog događaja, kao i periodički tijekom takvog događaja, ugroženo ili potencijalno ugroženo stanovništvo nužno je informirati o sljedećem:

* vrsti i, koliko je moguće, karakteristikama izvanrednog događaja (uključujući uzrok, opseg i očekivani razvoj),
* mjerama zaštite i drugim mjerama koje je potrebno poduzeti i
* važnosti postupanja po zapovjedi, zahtjevima i uputama nadležnih tijela.

Ako okolnosti dopuštaju, informiranje potencijalno ugroženog stanovništva treba pokrenuti i prije no što se ukaže potreba za mjerama zaštite, i to pozivom na praćenje relevantnih komunikacijskih kanala, pojašnjavanjem kako se pripremiti za moguću provedbu mjera i davanjem preporuka za ciljane populacijske grupe. Korisno je stanovništvo podsjetiti i na osnove o ionizirajućem zračenju i njegovom utjecaju na ljudsko zdravlje.

Prenošenje zapovjedi, zahtjeva i uputa ugroženom stanovništvu operativno provodi RCZ MUP-a prema propisima s područja civilne zaštite to:

* *Uredbi o jedinstvenim znakovima za uzbunjivanje* [24],
* *Pravilniku o postupku uzbunjivanja stanovništva* [25] i
* *Pravilniku o postupku primanja i prenošenja obavijesti ranog upozoravanja, neposredne opasnosti te davanju uputa stanovništvu* [26].

Uzbunjivanje stanovništva se obavlja sirenama uz korištenje jedinstvenih znakova za uzbunjivanje. U ref. [24] propisani su znakovi za nadolazeću opasnost, neposrednu opasnost i prestanak opasnosti. Odmah uz znakove za nadolazeću ili neposrednu opasnost stanovništvo se obavještava o vrsti opasnosti i mjerama koje je neophodno poduzeti. Za obavješćivanje stanovništva prvenstveno se koriste:

* razglasni uređaji,
* radio i televizijske postaje koje imaju koncesiju za emitiranje na nacionalnoj razini,
* lokalne radio postaje i televizijske postaje,
* web-stranice,
* društvene mreže i
* SMS poruke (kada za to budu ostvareni uvjeti).

Uz navedeno mogu se koristiti i drugi prihvatljivi načini kojima će obavijesti na najjednostavniji način i u najkraćem mogućem vremenu stići do ugroženog stanovništva. Obavijesti se elektroničkim medijima i davateljima SMS usluga (operatori javnih komunikacijskih mreža i usluga) dostavljaju putem OCCZ ili centra 112. Elektronički mediji i davatelji SMS usluga dužni su te obavijesti odmah emitirati.

RCZ MUP-a i jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave koje se nalaze unutar UPZ NE Krško obavezni su razraditi upute za informiranje pogođenog stanovništva (stalnog, tranzijentnog i ciljanih populacijskih grupa) u slučaju izvanrednog događaja u NE Krško te ju ugraditi u svoje planove i procedure. Planovi i procedure trebaju, između ostalog, sadržavati gotove predloške obavijesti koji su u suglasju s konceptom odgovora opisanim u poglavlju 2.4.1. Pri razradi strategije informiranja pogođenog stanovništva, kao i pri izradi predložaka, potrebno je uvažiti relevantne međunarodne smjernice, npr. publikacije IAEA pod nazivom "*Method for Developing a Communication Strategy and Plan for a Nuclear or Radiological Emergency*" [27] i "*Communication with the Public in a Nuclear or Radiological Emergency*" [28].

Dođe li do nuklearnog ili radiološkog izvanrednog događaja na teritoriju drugih država, potrebu davanja uputa, upozorenja i drugih informacija državljanima Republike Hrvatske koji borave ili putuju u potencijalno ugroženo područje zajednički utvrđuju RCZ MUP-a i Ministarstvo vanjskih i europskih poslova. Ako se ocijeni da takva potreba postoji, davanje uputa, upozorenja i drugih informacija obavlja Ministarstvo vanjskih i europskih poslova uz stručnu potporu RCZ MUP-a. Pri tom se u obzir uzimaju upute dane od strane nadležnih tijela države u kojoj se izvanredni događaj dogodio. Ako se u jednim i drugim uputama pojave bitne razlike, potrebno ih je naglasiti i pojasniti.

## Obavljanje radioloških mjerenja

Radiološka mjerenja su neizostavni element odgovora na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj. Obavlja ih se kako bi se potvrdilo da do ispuštanja radioaktivnosti u okoliš nije došlo, ocijenilo karakteristike ispusta, utvrdilo razinu kontaminacije i izlaganja ionizirajućem zračenju te u druge svrhe (npr. u svrhu pronalaska izgubljenog radioaktivnog izvora). Rezultati radioloških mjerenja često su osnovna podloga za donošenje odluka o poduzimanju mjera zaštite, njihovoj prilagodbi ili ukidanju.

Odgovornosti vezane uz obavljanje radioloških mjerenja su kako slijedi:

* nuklearni izvanredni događaji N1, N2, N3, i N4:
  + mjerenja na lokaciji provode radnici nuklearne elektrane (N1, N2 i N3) ili posada ratnog nuklearnog broda (N4)[[20]](#footnote-20),
  + mjerenja brzine doze unutar UPZ NE Krško (N1) provode specijalističke postrojbe civilne zaštite Zagrebačke i Krapinsko-zagorske županije,
  + mjerenja brzine doze, alfa i beta površinske kontaminacije te gamaspektrometrijska mjerenja unutar i izvan planskih zona i udaljenosti provode ovlašteni stručni tehnički servisi koje je RCZ MUP-a uključio u odgovor,
  + mjerenja koncentracije radionuklida u hrani, mlijeku i vodi za ljudsku potrošnju te razine kontaminacije drugih dobara provode ovlašteni (akreditirani) laboratoriji koje su RCZ MUP-a ili druga nadležna tijela uključili u odgovor,
  + mjerenja površinske kontaminacije i brzine doze u prihvatnim centrima provode pripadnici DIP CZ,
  + mjerenja brzine doze i koncentracija u zraku na fiksnim lokacijama putem SPUNN sustava provodi RCZ MUP-a,
* radiološki izvanredni događaj R1:
  + mjerenja na lokaciji i u neposrednoj blizini provodi nositelj odobrenja i/ili ovlašteni stručni tehnički servis kojega je nositelj odobrenja uključio u odgovor,
  + prema potrebi, kontrolna mjerenja na lokaciji i izvan lokacije provodi inspektor RCZ MUP ili ovlašteni stručni tehnički servis kojega je RCZ MUP-a uključio u odgovor,
* ostali radiološki izvanredni događaji (R2, R3, R4, R5, R6 i R7):
  + ako postoji, mjerenja provodi nositelj odobrenja i/ili ovlašteni stručni tehnički servis kojega je u nositelj odobrenja uključio u odgovor,
  + ako nositelj odobrenja ne postoji mjerenja obavlja ovlašteni stručni tehnički servis kojega je RCZ MUP-a uključio u odgovor,
  + prema potrebi, kontrolna mjerenja provodi inspektor RCZ MUP-a i
  + ako je veći broj potencijalno kontaminiranih osoba, mjerenja površinske kontaminacije i brzine doze provode pripadnici DIP CZ.

U nuklearnim izvanrednim događajima (N1, N2, N3 i N4) RCZ MUP-a utvrđuje opseg mjerenja koje se provodi izvan lokacije, koordinira provedbu tih mjerenja te prikuplja, obrađuje i analizira rezultate. Isto vrijedi i za radiološke izvanredne događaje u kojima nema nositelja odobrenja. Nadalje, RCZ MUP-a u radiološkom ili nuklearnom izvanrednog događaju utvrđuje potrebu za međunarodnom pomoći u domeni radioloških mjerenja, predlaže Vladi Republike Hrvatske traženje pomoći te koordinira rad međunarodnih mjernih timova po njihovom dolasku. Kako bi se moglo obaviti sve navedeno, RCZ MUP-a:

* vodi očevidnik ovlaštenih stručnih tehničkih servisa i ovlaštenih laboratorija s podacima o mjernim kapacitetima (vrste mjerenja, vrste uzoraka, oprema, broj mjernih timova, brzina odgovora i obavljanja mjerenja, ...),
* utvrđuje u kojim vrstama izvanrednog događaja bi moglo biti potrebno zatražiti međunarodnu pomoć i kakvu te
* u internim planovima i procedurama detaljno razrađuje način utvrđivanja opsega radioloških mjerenja, koordiniranja provedbe (uključujući i koordiniranje rada međunarodnih mjernih timova) te prikupljanja, obrade i analiziranja rezultata obavljenih mjerenja.

Dodatna obaveza RCZ MUP-a je prikupljati i analizirati mjerne podatke iz međunarodne razmjene (EURDEP, IRMIS, podaci osigurani na temelju bilateralnih sporazuma), ponajprije u izvanrednim događajima vezanim uz nuklearne elektrane (N1, N2 i N3).

## Zaštita radnika

### Radnici koji sudjeluju u odgovoru na izvanredni događaj

Pod "radnicima koji sudjeluju u odgovoru na izvanredni događaj" misli se na sve osobe koje imaju unaprijed predviđene zadatke u odgovoru i koje mogu biti ozračene tijekom odgovora na izvanredni događaj. Odgovornosti za njihovu zaštitu podijeljene su između nositelja odobrenja (ako postoji), obnašatelja uloge upravljanja odgovorom (poglavlje 3.3), sudionika sustava odgovora (svaki je odgovoran za svoje radnike) i naposljetku samih radnika.

Kada je u pitanju odgovor na lokaciji pod nadzorom nositelja odobrenja, on je odgovoran za zaštitu svojih radnika, ali je i suodgovoran za zaštitu svih ostalih radnika koji sudjeluju u odgovoru (uključujući i žurne službe). Prenošenje ovlaštenja za provođenje pojedinih poslova u odgovoru na drugu pravnu ili fizičku osobu ne oslobađa nositelja odobrenja od (su)odgovornosti za zaštitu radnika na lokaciji. Nadalje, nositelj odobrenja ne može biti oslobođen (su)odgovornosti na temelju propisanih obaveza izloženih radnika, osobe odgovorne za zaštitu od ionizirajućeg zračenja, stručnjaka za zaštitu od ionizirajućeg zračenja, stručnjaka za medicinsku fiziku, ovlaštenog stručnog tehničkog servisa ili ovlaštenih izvršitelja za nuklearnu sigurnost.

Sudionici sustava odgovora obavezni su radnike unaprijed informirati o zdravstvenom riziku kojem bi mogli biti izloženi u pojedinoj vrsti izvanrednog događaja, kao i o mjerama opreza koje je potrebno poduzeti pri obavljanju određene aktivnosti. Po nastupanju izvanrednog događaja radnike je nužno dodatno informirati o svim specifičnostima.

Svaki sudionik sustava odgovora obavezan je organizirati odgovarajuće obrazovanje i obuku za radnike predviđene za sudjelovanje u odgovoru na izvanredni događaj. Nositelj odobrenja obavezan je uz to osigurati obrazovanje i obuku svim sudionicima odgovora na izvanredni događaj koji bi se mogli zateći na lokaciji pod njegovim nadzorom.

Ozračenje radnika koji sudjeluju u odgovoru na izvanredni događaj ne bi trebalo prelaziti dozvoljene granice za profesionalno izlaganje, navedene u pravilniku iz članka 24. *Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti* [2]. Ako to nije izvedivo primjenjuju se ova ograničenja:

* referentna razina efektivne doze za vanjsko ozračenje ne smije prijeći 100 mSv i
* u slučajevima kada je to neophodno zbog spašavanja života, sprečavanja nastanka teških zdravstvenih učinaka nastalih kao posljedica ionizirajućeg zračenja te sprečavanja razvoja katastrofalnih uvjeta, referentna razina efektivne doze za vanjsko ozračenje može biti veća od 100 mSv, ali ne smije prijeći 500 mSv.

Zadaci koji mogu rezultirati primljenim dozama većim od 100 mSv smiju biti dodijeljeni radnicima samo uz njihovu prethodnu suglasnost i potvrdu da su u potpunosti informirani o rizicima.

Tablica 3‑6 Ograničenja izlaganja za radnike koji sudjeluju u odgovoru

|  |  |
| --- | --- |
| **Uvjeti u odgovoru na izvanredni događaj** | **Efektivna doza (mSv)** |
| Spašavanje života, sprječavanje ozbiljnih (determinističkih) učinaka izlaganja zračenju, sprječavanje razvoja katastrofe | < 500 |
| Prekoračenje ograničenja za profesionalno ozračenje je nužno i opravdano (npr. za sprječavanje velikih kolektivnih doza) | < 100 |
| Inicijalno | Ograničenja za profesionalno ozračenje \* |

\* Ograničenja za profesionalno ozračenje ionizirajućem zračenju su propisana u pravilniku iz članka 24. *Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti* [2].

Obnašatelj uloge upravljanja odgovorom na izvanredni događaj obavezan je osigurati da svi sudionici odgovora provode dozimetrijski nadzor na odgovarajući način. Procjena ukupnih primljenih doza vrši se sukladno potrebama. Ako postoji sumnja o unosu radionuklida u organizam iznad dozvoljenih godišnjih granica, obavezno je za svakog izloženog pojedinca procijeniti aktivnosti u tijelo unesenih radionuklida. Za radnike koji tijekom odgovora na izvanredni događaj premaše granice za profesionalno ozračenje mora se osigurati liječnički pregled te (po potrebi) dugoročni liječnički nadzor i druge mjere sukladno rezultatima pregleda.

### Ostale kategorije

Osim za radnike koji sudjeluju u odgovoru na izvanredni događaj, nužno je osigurati odgovarajuću zaštitu i za ove kategorije:

* osobe koje sudjeluju u odgovoru jer su se zatekle na mjestu izvanrednog događaja (njihovo sudjelovanje nije bilo predviđeno),
* radnike nositelja odobrenja koji ne sudjeluju u odgovoru na izvanredni događaj,
* vanjske radnike koji obavljaju poslove na lokaciji nositelja odobrenja i
* ostale osobe koje se zateknu na lokaciji pod nadzorom nositelja odobrenja u trenutku nastupanja izvanrednog događaja (posjetitelji, vježbenici, inspektori i dugi).

Osobe koje se uključuje u odgovor jer su se zatekle na mjestu izvanrednog događaja potrebno je upoznati s rizicima, dati im upute kako se zaštititi i osigurati im zaštitnu opremu i dozimetrijski nadzor. Prema potrebi, za takve osobe treba osigurati i profilaksu stabilnim jodom. Osobe koje sudjeluju u odgovoru na izvanredni događaj a nisu za to obučene ne smiju primiti efektivnu dozu veću od 50 mSv. Kao i u slučaju radnika koji sudjeluju u odgovoru, podaci o primljenim dozama se upisuju u *Očevidnik o stupnju ozračenosti izloženih radnika* koji vodi RCZ MUP-a te se prema potrebi provodi procjena ukupne doze i aktivnosti u tijelo unesenih radionuklida. Ako je nužno, organizira se liječnički pregled i dugoročni liječnički nadzor te se poduzimaju druge mjere. Način evidentiranja i uključivanja u odgovor osoba koje se zateknu na mjestu izvanrednog događaja potrebno je razraditi u planovima i procedurama sudionika odgovora.

Obaveza nositelja odobrenja je informirati svoje radnike koji nisu predviđeni za sudjelovanje u odgovoru na izvanredni događaj o svim elementima sustava odgovora koji bi za njih mogli biti od značaja. Vanjske radnike koji obavljaju poslove na lokaciji nositelja odobrenja potrebno je (unaprijed) uputiti kako postupiti u slučaju izvanrednog događaja. Svim drugim osobama koje se zateknu na lokaciji u trenutku nastupanja izvanrednog događaja (posjetitelji, vježbenici, inspektori i dugi) potrebno je pravovremeno dati informacije što činiti. To uključuje podatke o evakuacijskim putevima, skloništima, mjestima okupljanja i sl. Sve navedeno nužno je razraditi u planovima i procedurama nositelja odobrenja.

## Pružanje zdravstvene skrbi

Pod "pružanjem zdravstvene skrbi" ovdje se misli na skrb o osobama koje su u radiološkom ili nuklearnom izvanrednom događaju ozračene, a koje uz to mogu biti i kontaminirane. Takva skrb može biti potrebna kako za pogođeno stanovništvo tako i za sudionike odgovora. Kada su u pitanju nesreće u nuklearnim elektranama (izvanredni događaji N1, N2 i N3), stanovništvo će se iz ugroženih područja usmjeravati u evakuacijske centre. Tamo će djelatnici hitne medicinske pomoći obavljati trijažu te identificirati osobe za koje je potreban liječnički pregled i/ili dugoročni medicinski nadzor. U trijaži će se u obzir uzimati rezultati radioloških mjerenja, koje će obavljati pripadnici DIP CZ. Osobe izdvojene u postupku trijaže prevoziti će se u Klinički zavod za nuklearnu medicinu i zaštitu od zračenja Kliničkog bolničkog centra Zagreb – Referentni centar Ministarstva zdravstva za medicinsko zbrinjavanje ozračenih osoba. Općenito, ne očekuje se da bi se kao posljedica nesreća u nuklearnim elektranama (N1, N2 i N3) na hrvatskom teritoriju mogli pojaviti deterministički učinci ionizirajućeg zračenja (vidi poglavlje 2.3.1). Stohastički učinci se, naravno, ne mogu isključiti.

U radiološkim izvanrednim događajima se uz stohastičke mogu pojaviti i deterministički učinci. Ako liječnik prilikom obavljanja pregleda uoči medicinske simptome ozračenja (R5), pacijentu će pružiti prvu pomoć (ako je potrebno) i bez odgađanja organizirati prijevoz u Klinički zavod za nuklearnu medicinu i zaštitu od zračenja Kliničkog bolničkog centra Zagreb. U izvanrednim događajima R1, R2, R4, R6 i R7 djelatnici hitne medicinske pomoći će na mjestu događaja pružati hitnu pomoć i obavljati trijažu. Pri tom će u obzir uzimati rezultate radioloških mjerenja provedenih od strane ovlaštenih stručnih tehničkih servisa ili pripadnika DIP CZ. I u ovom slučaju će se osobe izdvojene u postupku trijaže prevesti u Klinički zavod za nuklearnu medicinu i zaštitu od zračenja Kliničkog bolničkog centra Zagreb. Ako će biti potrebe, Vlada Republike Hrvatske će na prijedlog RCZ MUP-a i uz savjetovanje sa specijalistima Kliničkog bolničkog centra Zagreb zatražiti putem sustava RANET međunarodnu pomoć u liječenju ozračenih osoba.

Moguće su situacije kada bi zbog lokacije izvanrednog događaja, stanja ili broja ozračenih osoba te osobe bilo nužno smještati (i) u medicinske ustanove koje nisu specijalizirane za liječenje ozračenih osoba. U tom slučaju je glede liječenja i dekontaminacije predviđeno savjetovanje tamošnjih liječnika sa specijalistima Kliničkog bolničkog centra Zagreb.

U izvanrednim događajima u kojima se na liječničkom pregledu pojavljuje ozračena osoba od presudnog je značaja prepoznati simptome izlaganja ionizirajućem zračenju. Zadatak Ministarstva zdravstva je osigurati da se liječnike koji bi mogli prvi doći u kontakt s ozračenim osobama upozna sa simptomima izlaganja zračenju te da im se znanje periodički osvježava. Primjer su liječnici obiteljske medicine i liječnici u ustanovama za hitni medicinski prijem na područjima na kojima se nalaze skladišta otpadnog metala. Stručnu potporu u ispunjavanju ove zadaće pruža RCZ MUP-a. Nadalje, važno je za liječnike koji rade u timovima hitne medicinske pomoći osigurati obuku o postupanju u radiološkom nuklearnom izvanrednom događaju. Organizacija obuke je zadatak Hrvatskog zavoda za hitnu medicinu, a stručnu potporu i u ovom slučaju pruža RCZ MUP-a.

## Informiranje javnosti

Od pojave izvanrednog događaja do proglašenja njegovog završetka nužno je pravovremeno[[21]](#footnote-21), razumljivo, svrsishodno i objektivno informirati javnost. Informacije koje se daju široj javnosti moraju biti usklađene s uputama, upozorenjima i drugim informacijama namijenjenim ugroženom stanovništvu (vidi poglavlje 3.6). Informiranje treba obavljati tako da se radiološki rizici stave u perspektivu i stanovništvu ponude jasni odgovori na tri osnovna pitanja:

* Jesam li siguran/sigurna?
* Što trebam učiniti da bih bio siguran/sigurna?
* Na koji se način štite moji interesi (zdravstveni i drugi)?

Posebnu pažnju treba usmjeriti trudnicama i djeci, kao najranjivijim skupinama u izlaganju ionizirajućem zračenju. Ako se pojave razlike u postupanju (poduzetim mjerama) između Republike Hrvatske i drugih država (posebice susjednih) nužno ih je pojasniti. U slučajevima kada je izvanredni događaj prouzročen nedozvoljenim aktivnostima (npr. terorističkim činom), pri informiranju javnosti je potrebno obratiti pažnju na zaštitu povjerljivih podataka.

Za komunikaciju s javnošću i predstavnicima medija tijekom izvanrednog događaja odgovoran je obnašatelj uloge upravljanja odgovorom izvan lokacije[[22]](#footnote-22) (poglavlje 3.3), a stručnu potporu mu pružaju nositelj odobrenja (ako postoji) i RCZ MUP-a. Informiranje javnosti obavlja se prvenstveno putem:

* konferencija za medije,
* medijskih priopćenja[[23]](#footnote-23) i
* web-stranica.

Predviđeno je također informiranje putem kontaktnih točki, društvenih mreža, gostovanja u televizijskim i radio emisijama, izdavanja biltena i na druge načine. Informiranje javnosti nije jednosmjeran proces, nego obuhvaća i praćenje medija u cilju uočavanja pojava dezinformacija, pogrešnih tumačenja i neodgovarajućeg postupanja (npr. poduzimanja mjera koje nisu nužne niti opravdane) te žurno reagiranje na takve pojave. Informiranje javnosti podrazumijeva i odgovaranje na upite javnosti i medija, koji mogu biti upućeni iz Republike Hrvatske ali i iz drugih država.

RCZ MUP-a i jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave koje se nalaze unutar UPZ NE Krško obavezni su u svojim planovima i procedurama detaljno razraditi upute za informiranje javnosti u slučaju izvanrednog događaja u NE Krško. Planovi i procedure trebaju, između ostalog, sadržavati gotove predloške priopćenja za medije. Pri razradi strategije informiranja javnosti, kao i pri izradi predložaka, potrebno je uvažiti relevantne međunarodne smjernice, npr. publikacije IAEA pod nazivom "*Method for Developing a Communication Strategy and Plan for a Nuclear or Radiological Emergency*" [27] i "*Communication with the Public in a Nuclear or Radiological Emergency*" [28].

## Poduzimanje ranih mjera zaštite

Rane mjere zaštite su definirane u poglavlju 2.2.6. Poduzima ih se ponajprije na temelju usporedbe rezultata radioloških mjerenja s operativnim intervencijskim razinama (vidi poglavlje 2.9). Pregled ranih mjera zaštite dan je tablici 3-7. Za svaku mjeru su naznačene vrste izvanrednog događaja za koje je predviđena te je pojašnjen način primjene.

Odluke o primjeni ranih mjera zaštite donose se na sljedeći način:

* o poduzimanju privremenog ili trajnog preseljenja odlučuje Vlada Republike Hrvatske
* rane mjere vezane uz hranu, mlijeko i hranu za životinje određuje Ministarstvo poljoprivrede
* rane mjere vezane uz vodu za ljudsku potrošnju određuje Ministarstvo zdravstva
* rane mjere vezane uz dobra izuzev hrane, mlijeka, hrane za životinje i vode za ljudsku potrošnju određuje Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja
* o potrebi zbrinjavanja životinja odlučuje Ministarstvo poljoprivrede
* o mjerama sprječavanje širenja kontaminacije i kontroli pristupa odlučuje obnašatelj uloge upravljanja odgovorom (poglavlje 3.3)
* o pojačanom nadzoru prekograničnog prometa ljudi i roba odlučuju Ministarstvo unutarnjih poslova i Ministarstvo financija
* ograničenja na uvoz i izvoz uvode Ministarstvo poljoprivrede, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja i Ministarstvo zdravstva.

Rane mjere zaštite se uvode na prijedlog i uz stručnu potporu RCZ MUP-a. **Neovisno o tome tko donosi odluku o pojedinoj mjeri, za provođenje je potrebno dobiti suglasnost i koordinirati ju s obnašateljem uloge upravljanja odgovorom.** Ako se obavješćivanje i davanje uputa o ranim mjerama ne odvija posredstvom obnašatelja uloge upravljanja odgovorom, on se sa svakom obavijesti ili uputom mora upoznati i složiti prije no što će biti odaslana.

Tablica 3‑7 Rane mjere zaštite

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Rana mjera zaštite** | **Vrsta izv. događaja** | **Način primjene** |
| Preseljenje (privremeno ili trajno) | N1, N2, N4, R2, R4, R6, R7 | Preseljenje je kontrolirano izmiještanje stanovništva iz ugroženog područja na dulji period ili trajno. Preseljenom stanovništvu je nužno osigurati odgovarajući smještaj i zadovoljenje ostalih životnih potreba. Mjeru provode operativne snage CZ jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, ponajprije postrojbe opće namjene i povjerenici CZ. Po potrebi se uključuju i druga tijela s državne, područne (regionalne) i lokalne razine. |
| Rane mjere vezane uz hranu, mlijeko i hranu za životinje | N1, N2, N3, N4, R2, R4, R6, R7 | Mjere su usmjerene (1) sprječavanju kontaminacije lokalno proizvedene hrane, mlijeka i hrane za životinje te (2) ograničenju konzumacije i distribucije potencijalno kontaminirane hrane, mlijeka i hrane za životinje. Provodi ih stanovništvo, subjekti u poslovanju s hranom i subjekti u poslovanju s hranom za životinje, prema uputama obnašatelja uloge upravljanja odgovorom. Nadzor provedbe obavljaju sanitarna i veterinarska inspekcija. |
| Rane mjere vezane uz vodu za ljudsku potrošnju | N1, N2, N3, N4, R2, R4, R6, R7 | Mjere su usmjerene (1) sprječavanju kontaminacije vode za ljudsku potrošnju te (2) ograničenju konzumacije i distribucije potencijalno kontaminirane vode za ljudsku potrošnju. Provodi ih stanovništvo, Hrvatske vode, jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave te koncesionari (subjekti u poslovanju s vodom za ljudsku potrošnju). Nadzor obavlja sanitarna inspekcija. |
| Rane mjere vezane uz druga dobra \* | N1, N2, N3, N4, R2, R4, R6, R7 | Mjere su usmjerene (1) sprječavanju kontaminacije dobara te (2) ograničenju upotrebe i distribucije potencijalno kontaminiranih dobara. Mjere provodi stanovništvo i subjekti koji se bave proizvodnjom i distribucijom dobara. |
| Zbrinjavanje životinja | N1, N2, N4, R2, R4, R6, R7 | Domaće životinje s područja iz kojih je stanovništvo evakuirano ili preseljeno nužno je zbrinuti. Mjeru provode nadležne veterinarske službe, a po potrebi se uključuju i druga tijela s državne, područne (regionalne) i lokalne razine. |
| Sprječavanje širenja kontaminacije \*\* | N1, N4, R2, R4, R6, R7 | Na kontrolnim točkama za izlazak iz zone UPZ (izvanredni događaj u NE Krško i na ratnom nuklearnom brodu) i za izlazak iz sigurnosnog pojasa (radiološki izvanredni događaji) potrebno je provoditi nadzor kontaminacije osoba, vozila, opreme i drugih dobara te prema potrebi dekontaminaciju. Nadzor kontaminacije obavljaju djelatnici DIP CZ ili ovlašteni stručni tehnički servisi. Dekontaminaciju osoba provode djelatnici DIP CZ, a dekontaminaciju vozila, opreme i dugih dobara vatrogasci. |
| Kontrola pristupa | N1, N2, N4, R2, R3, R4, R5, R6, R7 | U nuklearnom izvanrednom događaju je nužno kontrolirati pristup u područja u kojima su na snazi mjere zaštite. Kratke boravke u tim područjima se može dopustiti (1) ako su opravdani, (2) uz osiguranu procjenu doza, (3) uz davanje uputa kako se zaštititi i (4) uz upoznavanje s rizicima. Kontrolu pristupa provodi policija.  U radiološkom izvanrednog događaju može biti potrebno kontrolirati pristup mjestu događaja i nakon što su žurne službe obavile svoje zadatke. I u ovom slučaju kontrolu pristupa provodi policija. |
| Pojačani nadzor prekograničnog prometa ljudi i roba | N1, N2, N3 | Mjera je usmjerena identificiranju kontaminiranih osoba i robe pri prelasku državne granice, kako bi se moglo poduzeti daljnje aktivnosti. Mjeru provode nadležne službe Ministarstva unutarnjih poslova i Ministarstva financija. |
| Uvođenje ograničenja u uvozu i izvozu | N1, N2, N3 | Mjerom se sprječava uvoz ili izvoz robe koja ne udovoljava ograničenjima propisanim za trgovinu unutar Europske unije ili za međunarodnu trgovinu. Mjeru provode subjekti koji se bavi poslovima uvoza i izvoza roba. |

\* Misli se na sva dobra izuzev hrane, mlijeka, vode za ljudsku potrošnju i hrane za životinje.

\*\* Misli se na dekontaminaciju izvan lokacije pod nadzorom nositelja odobrenja.

## Ublažavanje neradioloških posljedica

Ublažavanje neradioloških posljedica postiže se primjenom tzv. "drugih mjera" definiranih u poglavlju 2.2.6. Pregled tih mjera dan je tablici 3-8. Za svaku mjeru su naznačene vrste izvanrednog događaja za koje je predviđena te je pojašnjen način primjene.

Podjela odgovornosti za provedbu "drugih mjera" je kako slijedi:

* za provedbu evidentiranja potencijalno ozračenih osoba odgovoran je nositelj uloge upravljanja odgovorom (poglavlje 3.3),
* psihološko savjetovanje i pomoć organiziraju i koordiniraju Ministarstvo rada, mirovinskog sustava, obitelji i socijalne politike i Ministarstvo zdravstva,
* socijalnu pomoć osigurava Ministarstvo rada, mirovinskog sustava, obitelji i socijalne politike
* dugoročni medicinski nadzor organizira Ministarstvo zdravstva,
* provedbu kontrolnih mjerenja organiziraju i koordiniraju Ministarstvo poljoprivrede, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja i Ministarstvo zdravstva i
* informiranje o sigurnosti boravka u Republici Hrvatskoj povode Ministarstvo unutarnjih poslova i Ministarstvo vanjskih i europskih poslova.

U "druge mjere" se mogu ubrojiti i svi postupci koje se tijekom izvanrednog događaja pokreće u cilju identificiranja i sprječavanja neopravdanih aktivnosti. Tu se misli na aktivnosti koje izlaze iz okvira mjera zaštite i drugih mjera stavljenih na snagu, i za koje negativni učinci (gospodarski, socijalni i drugi) premašuju pozitivne (sprječavanje izlaganja zračenju ili smanjenje primljenih doza).

Stručnu potporu u odlučivanju o "drugim mjerama" i u njihovoj primjeni pruža RCZ MUP-a. **Neovisno o tome tko pokreće pojedinu mjeru, o tome je potrebno prethodno informirati obnašatelja uloge upravljanja odgovorom.**

Tablica 3‑8 Druge mjere

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **"Druga" mjera** | **Vrsta izv. događaja** | **Način primjene** |
| Evidentiranje potencijalno ozračenih osoba | N1, N2, N4, R2, R4, R6, R7 | Mjeru se provodi u cilju stvaranja preduvjeta za kasnije postupanje (procjena doza, liječnički nadzor, psihološka pomoć, ...). U nuklearnim izvanrednim događajima evidentiranje potencijalno ozračenih osoba obavljaju djelatnici Hrvatskog Crvenog križa u evakuacijskim centrima.  U radiološkim izvanrednim događajima evidentiranje se obavlja na mjestu događaja (unutar vanjskog omeđenog područja). Cilj je spriječiti odlazak potencijalno ozračenih osoba prije no što su evidentirane. Evidentiranje obavljaju djelatnici žurnih službi ili Hrvatskog Crvenog križa. |
| Psihološko savjetovanje i pomoć | N1, N2, N4, R2, R4, R5, R6, R7 | Psihološko savjetovanje i pomoć je nužno osigurati ne samo za ozračene osobe nego i za osobe koje su na druge načine pogođene izvanrednim događajem. |
| Prava u sustavu socijalne skrbi | N1, N2, N4, R2, R4, R5, R6, R7 | Ova vrsta pomoći nužna je za prevladavanje različitih vrsta socijalnih problema s kojim se susreće stanovništvo pogođeno izvanrednim događajem (poteškoće s uključivanjem u društvo, stigmatizacija, ...). |
| Dugoročni liječnički nadzor | N1, N2, N4, R2, R4, R5, R6, R7 | Dugoročni liječnički nadzor se ne poduzima samo kako bi se pratilo zdravstveno stanje ozbiljno ozračenih osoba, nego i kako bi se neznatno ozračene ili neozračene osobe uvjerilo kako se o njima vodi briga te da neće biti posljedica. |
| Provedba kontrolnih mjerenja | N1, N2, N3, N4 | Mjeru se provodi kako bi se pokazalo da su sva dobra namijenjena izvozu u skladu s međunarodnim standardima te kako bi se izbjeglo štete od nepotrebnih sankcija. |
| Informiranje o sigurnosti boravka u Republici Hrvatskoj | N1, N2, N3, N4, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7 | Za Republiku Hrvatsku kao državu u kojoj turizam predstavlja važnu gospodarsku granu, nužno je upoznati potencijalne posjetitelje sa sigurnosnim stanjem i otkloniti sve neopravdane sumnje. Sa sigurnosnim stanjem je važno upoznati i gospodarstvenike, koji planiraju poslovne aktivnosti u Republici Hrvatskoj. |

## Postupanje s radioaktivnim otpadom

Tijekom radiološkog ili nuklearnog izvanrednog događaja može doći do stvaranja radioaktivnog otpada različitih radioloških, kemijskih, fizikalnih, mehaničkih i bioloških osobina. Količine mogu biti takve da premašuju postojeće nacionalne kapacitete i resurse za zbrinjavanje. Općenito, zbrinjavanje radioaktivnog otpada neće biti prioritet u hitnoj, pa ni u ranoj fazi izvanrednog događaja, ali će tijekom faze prijelaza ta problematika dobivati na značaju. U pojedinim slučajevima zbrinjavanje radioaktivnog otpada može biti preduvjet za ispunjenje uvjeta za proglašenje izvanrednog događaja završenim.

Planom iz članka 63. *Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti* [2] pobliže se definira što se smatra radioaktivnim otpadom nastalim u izvanrednom događaju. Zbrinjavanje takvog otpada je obaveza onoga tko je prouzročio izvanredni događaj. Ako prouzročitelj nije u mogućnosti ispuniti tu obavezu otpad će se zbrinuti o njegovu trošku, a ako je nepoznat ili se ne nalazi na hrvatskom teritoriju o trošku Republike Hrvatske.

Prema članku 63. *Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti* [2], onaj tko svojim djelovanjem prouzroči radioaktivno onečišćenje okoliša, prostorija, površina, predmeta i osoba obavezan je bez odgađanja provesti sanaciju uključujući i zbrinjavanje radioaktivnog otpada.

U izvanrednim događajima u kojima je prouzročitelj onečišćenja nepoznat, plan sanacije će izraditi ovlašteni stručni tehnički servis uključen u odgovor od strane RCZ MUP-a. Provedbu sanacije, a time i zbrinjavanje radioaktivnog otpada, osigurati će RCZ MUP-a. Radioaktivni otpad će se u konačnici prevesti u Centar za zbrinjavanje radioaktivnog otpada, čije je uspostavljanje predviđeno prema članku 51. *Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti* [2]. Pri pojavi izvanrednog događaja s takvim razmjerima onečišćenja da RCZ MUP-a ne može samostalno osigurati provedbu sanacije, Vlada Republike Hrvatske će na prijedlog RCZ MUP-a odrediti strategiju i ciljeve sanacije te će donijeti plan sanacije. Nadalje, Vlada će odrediti nositelje za pojedine aktivnosti predviđene planom, pa tako i za zbrinjavanje radioaktivnog otpada.

Problematiku zbrinjavanja radioaktivnog otpada nastalog u izvanrednom događaju potrebno je obraditi u *Strategiji zbrinjavanja radioaktivnog otpada, iskorištenih izvora i istrošenog nuklearnog goriva*, koja se izrađuje prema članku 54. *Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti* [2]. Uključivanje te problematike u *Strategiju* obaveza je RCZ MUP-a.

## Međunarodna razmjena podataka

Republika Hrvatska participira u dva međunarodna sustava za uzbunjivanje i brzu razmjenu podataka u slučaju radiološke ili nuklearne nesreće. Riječ je o sustavima ECURIE (*European Community Urgent Radiological Information Exchange*) Europske unije i USIE (*Unified System for Information Exchange in Incidents and Emergencies*) Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA). Države koje participiraju u sustavu ECURIE obavezne su bez odgađanja upozoriti druge participante na svaki izvanredni događaj u kojem planiraju poduzeti mjere zaštite za stanovništvo šireg opsega te kontinuirano davati informacije o razvoju takvog događaja. Sustav USIE djeluje po sličnom principu, a razlika je u tome što se obaveza uzbunjivanja i izvješćivanja odnosi na izvanredne događaje koji bi mogli rezultirati značajnim prekograničnim utjecajima.

Republika Hrvatska je uključena i u sustave EURDEP (*European Radioactivity Data Exchange Platform*) i IRMIS (*International Radioation Monitoring System*), namijenjene brzoj razmjeni radioloških mjernih podataka. Prvi navedeni sustav je uspostavljen od strane Europske unije, dok je drugi razvila IAEA.

Za međunarodnu razmjenu podataka važni su i bilateralni sporazumi o razmjeni informacija u slučaju radiološke opasnosti, koje je Republika Hrvatska potpisala sa Slovenijom i Mađarskom [29][30]. Na temelju bilateralnih sporazuma Republika Hrvatska bi o izvanrednim događajima u Sloveniji i Mađarskoj treba biti informirana neovisno o sustavima ECURIE i USIE, a i brže nego putem tih sustava. Na osnovi bilateralnog sporazuma sa Slovenijom Republika Hrvatska je dobila pristup sustavu KID (*Komunikacija med Izrednim Dogotkom*). Riječ je o slovenskom sustavu za komunikaciju između glavnih sudionika odgovora u izvanrednom događaju. Pristup u KID omogućava brz i detaljan uvid u stanje i tijek odgovora u Sloveniji. Za Republiku Hrvatsku je pristup sustavu posebno važan kada su u pitanju izvanredni događaji u NE Krško.

Nadležnosti u razmjeni podataka na međunarodnoj razini definirane su kako slijedi:

* izvanredni događaj izvan teritorija Republike Hrvatske:
  + OCCZ, kao nacionalna kontaktna točka, zaprima inicijalne obavijesti o izvanrednom događaju upućene putem sustava ECURIE i USIE ili na temelju bilateralnih sporazuma te ih bez odgađanja prosljeđuje dalje u skladu s komunikacijskim protokolom [23]. U daljnjem tijeku izvanrednog događaja OCCZ nastavlja prosljeđivati zaprimljene obavijesti relevantnim sudionicima odgovora neovisno o tome što ti sudionici možda dobivaju iste informacije drugim kanalima.
  + Inspektor RCZ MUP-a prima poruke upozorenja (govorne, SMS, e-pošta) iz sustava EUCURIE, USIE i KID.
  + RCZ MUP-a obavlja svu razmjenu podataka putem sustava ECURIE, USIE, EURDEP, IRMIS, kao i na temelju bilateralnih sporazuma (uključujući i sustav KID).
* izvanredni događaj u Republici Hrvatskoj[[24]](#footnote-24):
  + RCZ MUP-a šalje inicijalne obavijesti u sustave ECURIE i USIE, provodi inicijalno obavješćivanje na temelju bilateralnih sporazuma (i putem sustava KID) te obavlja svu međunarodnu razmjenu podataka u daljnjem tijeku izvanrednog događaja.

U okviru Svjetske meteorološke organizacije postoji Emergency Response Acitivities Programme (ERA) koji ima za cilj asistirati nacionalnim meteorološkim službama u odgovoru na izvanredne nuklearne događaje. DHMZ je aktivno uključen u proces djelovanja u izvanrednim situacijama i redovito preko Regionalnog specijaliziranog meteorološkog centra u Offenbachu prima obavijest o nuklearnom izvanrednom događaju bilo gdje u svijetu, sudjeluje u pripremnim vježbama i prima aktualne prognostičke materijale u slučaju izvanrednog nuklearnog događaja.

Kako bi mogli obaviti navedene zadatke, RCZ MUP-a osigurava odgovarajuću komunikacijsku i računalnu opremu, uspostavlja i testira komunikacijske veze te redovito ažuriraju kontakt podatke za navedene sustave i za bilateralnu razmjenu informacija. RCZ MUP-a uz to brine o edukaciji i uvježbavanju djelatnika u radu sa sustavima ECURIE, USIE, EURDEP, IRMIS i KID.

## Traženje i pružanje međunarodne pomoći

Kada je u pitanju traženje i pružanje međunarodne pomoći u radiološkom ili nuklearnom izvanrednom događaju, potrebno je razlikovati pomoć u stručnom području radiološke i nuklearne sigurnosti i ostale vrste pomoći. U prvom slučaju je riječ npr. o pomoći u obavljanju radioloških mjerenja, dijagnostici i liječenju teško ozračenih osoba, procjeni ozračenosti ili u planiranju i provedbi sanacije. Pod ostalim vrstama pomoći misli se npr. na pomoć u spašavanju, zbrinjavanju ili preseljenju stanovništva.

Prijedlog o traženju međunarodne pomoći u području radiološke i nuklearne sigurnosti formulirati će i uputiti Vladi Republike Hrvatske na prijedlog MUP-a. Prijedlog o traženju ostalih vrsta pomoći dati će Stožer civilne zaštite RH. Ako Vlada donese pozitivnu odluku, RCZ MUP-a će zatražiti pomoć.

IAEA pruža pomoć u radiološkom ili nuklearnom izvanrednom događaju putem mreže RANET (*Response and Assistance Network*). Mreža je zasnovana na *Konvenciji o pomoći u slučaju nuklearne nesreće ili radiološke opasnosti*, kojoj je Republika Hrvatska pristupila 1993. godine. Omogućava brzo stavljanje na raspolaganje timova koji su uvježbani i opremljeni za obavljanje pojedinih specijalističkih zadatka u odgovoru na izvanredni događaj.

Ako dođe do radiološkog ili nuklearnog izvanrednog događaja izvan teritorija Republike Hrvatske u kojem pogođena država traži međunarodnu pomoć, odluku o pružanju pomoći donijeti će Vlada putem MUP-a. Odluka se donosi na prijedlog RCZ MUP-a. Na temelju Vladine odluke RCZ MUP-a će u ime Republike Hrvatske ponuditi pomoć.

Obaveza RCZ MUP-a je u svojim planovima i procedurama razraditi način traženja i pružanja međunarodne pomoći. Kako bi mogao ispuniti tu obavezu, RCZ MUP-a će razviti stručne podloge u kojima će utvrditi kada bi moglo biti potrebno zatražiti međunarodnu pomoći, odrediti potrebne oblike pomoći i definirati način na koji će se tražiti pomoć. Nadalje, RCZ MUP-a će razviti podloge u kojima će utvrditi kakve vrste pomoći je Hrvatska u mogućnosti ponuditi drugima, a potom će te vrste pomoći prijaviti u sustavu RANET. Podloge će se razviti u skladu sa smjernicama iz publikacije IAEA pod nazivom "*Guidelines on the Harmonization of Response and Assistance Capabilities for a Nuclear or Radiological Emergency*" [31].

## Prijelaz u stadij oporavka i proglašavanje izvanrednog događaja završenim

Opis faze prijelaza dan je u poglavlju 2.2.5. Ona podrazumijeva prijelaz iz stadija odgovora u stadij oporavka, odnosno prijelaz iz izvanrednog ozračenja u postojeće ili planirano ozračenje. Za razliku od hitne i rane faze za koje su definirani skupovi specifičnih mjera (vidi tablicu 2-3), skup mjera koje bi bile specifične za fazu prijelaza ne postoji. U toj fazi se mjerama zaštite i drugim mjerama poduzetim u prethodnim fazama može produljiti primjena, a mogu se i ojačati, proširiti, ublažiti ili ukinuti. Generički kriteriji i operativne intervencijske razine (OIL-ovi) za prilagodbu ili ukidanje mjera zaštite navedeni su u tablici 3-8, prenesenoj iz ref. [9].

Tablica 3‑9 Generički kriteriji i OIL-ovi za prilagodbu ili ukidanje mjera zaštite

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mjera zaštite** | **Generički kriteriji za prilagodbu ili ukidanje** | | **OIL za prilagodbu ili ukidanje** | **Postupanje** |
| *E\** | *HFetus\*\** |
| Evakuacija | ≥ 100 mSv u prvoj godini | ≥ 100 mSv | ≥ OIL2 (tablica 2-19) | Zamjena evakuacije preseljenjem |
| < 100 mSv u prvoj godini | < 100 mSv | < OIL2 (tablica 2-19) | Ukidanje evakuacije ako su za normalan život nužna samo manja ograničenja, ako su rezidualne doze u skladu s referentnim razinama te ako su ispunjeni nužni preduvjeti za povratak prema ref. [9] |
| ≤ 20 mSv u godini | ≤ 20 mSv | < OILT \*\*\* | Ukidanje evakuacije i proglašenje završetka izvanrednog događaja ako su ispunjeni preduvjeti prema ref. [9] |
| Preseljenje | < 100 mSv u prvoj godini | < 100 mSv | < OIL2 (tablica 2-19) | Ukidanje preseljenja ako su za normalan život nužna samo manja ograničenja, ako su rezidualne doze u skladu s referentnim razinama te ako su ispunjeni nužni preduvjeti za povratak prema ref. [9] |
| ≤ 20 mSv u godini | ≤ 20 mSv | < OILT \*\*\* | Ukidanje preseljenja i proglašenje završetka izvanrednog događaja ako su ispunjeni preduvjeti prema ref. [9] |
| Ograničenja u konzumaciji hrane, mlijeka i vode za ljudsku potrošnju | < 10 mSv u prvoj godini | < 10 mSv | < OIL6 (tablica 2-19) | Procjenjivanje doza od unosa radioaktivnosti gutanjem i njihovih doprinosa ukupnim rezidualnim dozama prije ukidanja ograničenja |
| Ograničenja u međunarodnoj trgovini hranom, mlijekom i vodom za ljudsku potrošnju | < 1 mSv u godini | < 1 mSv | Prema ref. [15], [16] i [18]  (tablice 2-16 i 2-17) | Ukidanje ograničenja u međunarodnoj trgovini hranom, mlijekom i vodom za ljudsku potrošnju |
| Ograničenja u korištenju drugih dobara | < 10 mSv u prvoj godini | < 10 mSv | < OILC \*\*\* | Procjenjivanje doza od korištenja drugih dobara i njihovih doprinosa ukupnim rezidualnim dozama prije ukidanja ograničenja |
| Ograničenja u međunarodnoj trgovini drugim dobrima | < 1 mSv u godini | < 1 mSv | < OILC \*\*\* | Ukidanje ograničenja u međunarodnoj trgovini drugim dobrima |

\* Efektivna doza

\*\* Ekvivalentna doza za fetus

\*\*\* OILT i OILC ovise o smjesi radionuklida i izračunavaju se prema metodologiji danoj u ref. [9]

Tijekom faze prijelaza periodički se provodi postupak prilagodbe zaštitne strategije (vidi poglavlje 2.11). U okviru tog postupka se procjenjuje stanje te se utvrđuje jesu li ispunjeni uvjeti za proglašenje izvanrednog događaja završenim. Ako nisu, određuje se u kojim segmentima je strategiju potrebno korigirati. Čitav se postupak ponavlja sve dok se ne ispune svi uvjeti za završetak izvanrednog događaja.

Opći uvjeti koje je potrebno ispuniti kako bi se moglo proglasiti završetak izvanrednog događaja su sljedeći [9]:

1. Sve hitne i rane mjere zaštite za koje je ocijenjeno da su potrebne moraju biti provedene.
2. Uvjeti izlaganja moraju biti prepoznati i stabilni. To znači da je vraćena kontrola nad izvorom, da se ne očekuju nova značajnija ispuštanja radioaktivnog materijala u okoliš niti izlaganja zračenju te da se s visokom pouzdanošću može prognozirati daljnji razvoj događaja.
3. Radiološko stanje mora biti dobro karakterizirano, načini izlaganja identificirani i doze procijenjene za sve ugrožene populacijske skupine (stanovništvo, ciljane skupine, radnike koji sudjeluju u odgovoru, ...). U okviru karakterizacije treba razmotriti utjecaje ukidanja ili prilagodbe mjera zaštite koje su na snazi i opcije budućeg korištenja prostora (javnih površina, poljoprivrednog zemljišta, ...).
4. Mora biti provedena detaljna procjena opasnosti, usmjerena na već prisutne opasnosti, kao i na one koje bi s mogle pojaviti nakon proglašenja završetka izvanrednog događaja. Procjena treba biti u skladu sa zahtjevima iz ref. [6].
5. Na osnovi rezultata procjene opasnosti treba identificirati događaje i područja na kojima bi moglo biti nužno poduzimati mjere zaštite i druge mjere te prema potrebi revidirati postojeća rješenja u odgovoru na izvanredni događaj.
6. Nova (revidirana) rješenja je potrebno provesti. Ako je formalni proces provedbe dugotrajan, prihvatljiva su i privremena rješenja.
7. Mora se potvrditi da će zahtjevi za planirano ozračenje, postavljeni u ref. [8], moći biti primijenjeni za sve radnike uključene u sanaciju te da će se nuklearno osiguranje izvora provoditi u skladu s odredbama iz ref. [32], [33] i [34].
8. Procjenom radiološkog stanja mora se utvrditi je li prelazak u uvjete postojećeg ozračenja moguć sa stanovišta referentnih razina, generičkih i operativnih kriterija te doznih ograničenja.
9. Mora se identificirati, procijeniti i uzeti u obzir sve relevantne neradiološke posljedice (psihološke i ekonomske) i druge faktore (dostupnost tehnologija, opcije korištenja zemljišta, raspoloživost resursa, otpor lokalne zajednice, raspoloživost socijalni službi, ...).
10. Potrebno je uspostaviti očevidnik osoba za koje je neophodno osigurati dugoročni medicinski nadzor.
11. Mora se razmotriti pitanje zbrinjavanja radioaktivnog otpada.
12. Potrebno je obaviti savjetovanja sa svim zainteresiranim strankama. Savjetovanja ne smiju ugroziti pravovremeno donošenje odluka.
13. Stanovništvo i druge zainteresirane stranke mora se obavijestiti o sljedećem:
    * osnovi za proglašenje izvanrednog događaja završenim,
    * potrebama za prilagodbu postojećih ograničenja, nastavak provedbe mjera zaštite i uvođenje novih mjera,
    * nužnim promjenama u ponašanju i navikama,
    * mogućnostima primjene mjera samozaštite,
    * potrebama za kontinuiranim praćenjem stanja radioaktivnosti u okolišu, te nadzorom izvora zračenja i ozračenih osoba nakon završetka izvanrednog događaja,
    * aktivnostima koje će se poduzeti u cilju osiguranja prihvatljivih životnih uvjeta za stanovništvo i
    * radiološkim rizicima povezanim s novim uvjetima izlaganja ionizirajućem zračenju.

Odgovornosti u ispunjenju navedenih općih uvjeta podijeljene su na ovaj način:

* Za ispunjenje uvjeta koji su vezani uz postupak prilagodbe zaštitne strategije odgovoran je RCZ MUP-a. Riječ je o uvjetima pod 2), 3), 4), 7), 8) i 9). U tu svrhu RCZ MUP-a po potrebi uključuje ovlaštene stručne tehničke servise, stručnjake za zaštitu od ionizirajućeg zračenja i ovlaštene izvršitelje nuklearne sigurnosti. Po zahtjevu RCZ MUP-a u ispunjenju pojedinih uvjeta obavezan je sudjelovati i nositelj odobrenja, ako postoji.
* Za ispunjenje uvjeta pod 1), 12) i 13) odgovoran je obnašatelj uloge upravljanja odgovorom na izvanredni događaj (vidi poglavlje 3.3).
* Ispunjenje uvjeta pod 5) i 6) koordinira RCZ MUP-a, a uključuju se svi relevantni sudionici sustava odgovora.
* Ispunjenje uvjeta pod 10) osigurava Ministarstvo zdravstva.
* Za ispunjenje uvjeta pod 11) odgovoran je prouzročitelj onečišćenja ili RCZ MUP-a ako se prouzročitelj nepoznat.

Završetak izvanrednog događaja proglašava se na temelju formalne odluke. Za radiološke izvanredne događaje (R1, R2, R3, R4, R5, R6 i R7) tu odluku donosi obnašatelj uloge upravljanja odgovorom. Za nuklearne izvanredne događaje (N1, N2, N3 i N4) kod kojih nije došlo do ispuštanja radioaktivnog materijala u okoliš odluku o završetku izvanrednog događaja donosi operater nuklearne elektrane ili zapovjednik ratnog nuklearnog broda, i to tek nakon što je stanje dovedeno pod kontrolu. Za izvanredne događaje N1, N2, N3 i N4 kod kojih je došlo do ispuštanja radioaktivnog materijala u okoliš odluku o završetku donosi obnašatelj uloge upravljanja odgovorom izvan lokacije. Stručnu pomoć u odlučivanju o završetku izvanrednog događaja pruža RCZ MUP-a.

U slučaju izvanrednog događaja s ozbiljnim posljedicama (npr. radiološkom kontaminacijom širokih razmjera) završetak izvanrednog događaja se može proglašavati postupno po pojedinim područjima. Proglašenje izvanrednog događaja s prekograničnim posljedicama završenim potrebno je koordinirati s drugim državama, posebice susjednim.

## Provedba sanacije

Postupak sanacije je već spomenut u poglavlju 3.13, jer zbrinjavanje radioaktivnog otpada ulazi (i) u okvir tog postupka. Prema članku 63. *Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti* [2], pravna ili fizička osoba, tijelo državne uprave i drugo državno tijelo ili tijelo jedinice lokalne ili područne (regionalne) samouprave koje svojim djelovanjem prouzroči radioaktivno onečišćenje okoliša, prostorija, površina, predmeta i osoba radioaktivnim tvarima iznad određenih granica odgovara za nastalu štetu i obavezno je provesti sanaciju o svom trošku. Isto vrijedi i ako do onečišćenja dođe zbog gubitka kontrole nad izvorom ionizirajućeg zračenja ili iz nekog drugog razloga.

Prouzročitelj radioaktivnog onečišćenja dužan je bez odgode izvijestiti RCZ MUP-a o opasnostima i nastaloj šteti. Sanaciji se u načelu pristupa odmah po završetku izvanrednog događaja. Izuzetak mogu predstavljati npr. teške nuklearne nesreće, u kojima može biti nužno pristupiti sanaciji dok je izvanredni događaj još u tijeku, s ciljem da se ozračenje spusti ispod referentne razine. Postupak sanacije se provodi prema planu, koji izrađuje prouzročitelj onečišćenja. Sadržaj plana sanacije te uvjete, kriterije i način odobravanja plana propisuje RCZ MUP-a u pravilniku iz članka 63. *Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti* [2].

Ako prouzročitelj onečišćenja ne osigura sanaciju, MUP RCZ će narediti provedbu sanacije o njegovom trošku. Ako prouzročitelj zbog stečaja, likvidacije ili drugog razloga ne može osigurati provedbu sanacije, nepoznat je ili nije pod hrvatskom jurisdikcijom, sanaciju će u cijelosti osigurati Republika Hrvatska. U tom će slučaju, ako se radi o onečišćenjima manjih razmjera, postupak sanacije voditi RCZ MUP-a. Ako je razmjer onečišćenja takav da RCZ MUP-a ne može samostalno voditi sanaciju, Vlada Republike Hrvatske će na prijedlog MUP-a odrediti:

* strategiju i ciljeve sanacije,
* granice onečišćenog područja te pogođeno stanovništvo,
* mjere zaštite i druge mjere koje se primjenjuju u pojedinim dijelovima onečišćenog područja i njihovo trajanje (ako je potrebno),
* plan sanacije,
* procjenu ozračenja različitih skupina stanovništva te procjenu raspoloživih mjera za smanjenje ozračenja te
* način obavještavanja i informiranja javnosti.

Vlada će odrediti i nositelje za navedene aktivnosti. Za onečišćena područja u kojima je dozvoljeno stanovanje i nastavak društvenih i gospodarskih aktivnosti, Vlada će na prijedlog MUP-a i u suradnji s odgovarajućim dionicima osigurati mjere praćenja osobnog ozračenja, kako bi se uspostavili prihvatljivi uvjeti života. Te mjere uključuju uspostavu odgovarajućih referentnih razina te uspostavu odgovarajuće infrastrukture kojom će se podržati primjena mjera samozaštite u pogođenim područjima (npr. osiguranje dostupnosti informacija i stručnih savjeta te praćenje stanja radioaktivnosti u okolišu i ozračenja pojedinog stanovnika). Po potrebi će se također provesti označavanje i ograđivanje područja te primijeniti korektivne mjere.

## Analiziranje odgovora na izvanredni događaj

Po završetku izvanrednog događaja nositelj odobrenja i svi ostali sudionici odgovora obavezni su provesti analizu vlastitog postupanja te rezultate analize u pisanom obliku dostaviti RCZ MUP-a. Obaveza RCZ MUP-a je provesti analizu odgovora u cjelini.

U okviru izrade analiza potrebno je utvrditi:

* uzroke, tijek i okolnosti izvanrednog događaja,
* relevantnu regulativu i oblike regulatorne kontrole,
* opće implikacije za sigurnost,
* opće implikacije za nuklearno osiguranje,
* nužna poboljšanja u odnosu na postojeća rješenja u sustavu odgovora i
* nužne izmjene u legislativi i regulativi.

Svaki sudionik odgovora na izvanredni događaj obavezan je bez odgađanja poduzeti aktivnosti u cilju otklanjanja nedostataka identificiranih u okviru analize te prema potrebi revidirati svoje planove i procedure. Ako su uočeni nedostatci od važnosti za druge sudionike, o njima je potrebno bez odgađanja izvijestiti RCZ MUP-a, koji će poduzeti daljnje korake. Ako su nedostatci takvi da bi mogli biti od značaja i na međunarodnoj razini, RCZ MUP-a je obavezan poduzeti korake kako bi se s njima upoznalo relevantna tijela.

Za provedbu analize odgovora na izvanredni događaj moguće je zatražiti i međunarodnu pomoć, npr. putem IAEA-e odnosno sustava RANET. O potrebi traženja međunarodne pomoći odlučuje Vlada Republike Hrvatske na prijedlog MUP-a. Ako Vlada donese pozitivnu odluku, RCZ MUP-a će zatražiti pomoć.

Nakon izvanrednog događaja s prekograničnim posljedicama za očekivati je pokretanje zajedničke analize na međunarodnoj razini. RCZ MUP-a će (prema potrebi) sudjelovati u provedbi takve analize te će (također prema potrebi) na temelju nalaza pokrenuti promjene u nacionalnom sustavu pripravnosti i odgovora na izvanredni događaj.

## Vođenje bilješki i čuvanje podataka

Svaki sudionik u odgovoru na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj tijekom odgovora prikuplja podatke o svojim aktivnostima te ih po završetku izvanrednog događaja pohranjuje i čuva. Način pohranjivanja i čuvanja podataka treba biti takav da se postigne visoka razina sigurnosti kroz dulji vremenski period.

Podaci prikupljeni tijekom izvanrednog događaja neophodni su za provedbu analize odgovora (vidi poglavlje 3.18), ali i za procjenu primljenih doza, identificiranje osoba za koje je potrebno osigurati dugoročni liječnički nadzor, razmatranje opcija zbrinjavanja radioaktivnog otpada i dr. Sudionici odgovora su obavezni u planovima i procedurama razraditi način prikupljanja, pohranjivanja i čuvanja podataka.

# PRIPRAVNOST ZA IZVANREDNI DOGAĐAJ

## Obaveze u pripravnosti za izvanredni događaj

Svaki sudionik odgovora na izvanredni događaj preuzimanjem pojedinih zadataka u odgovoru preuzima i obavezu razvoja sposobnosti za ispunjenje tih zadataka. Sposobnosti je potrebno razviti u stadiju pripravnosti, dakle prije pojave izvanrednog događaja. U tablici 4-1 naznačene su glavne obaveze sudionika odgovora stadiju pripravnosti. Dobar dio obaveza je primjenjiv na sve sudionike. Primjeri su obaveze izrade planova i procedura, obučavanja i uvježbavanja te primjene programa osiguranja kvalitete. Detaljniji podaci o obavezama u stadiju pripravnosti dani su u poglavljima 4.1 do 4.10.

Tablica 4‑1 Glavne obaveze u pripravnosti za izvanredni događaj

| **Sudionik** | **Obaveza u pripravnosti** | **Vrsta izvanrednog događaja** | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N1 | N2 | N3 | N4 | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 |
| Nositelj odobrenja | Sklapanje ugovora s ovlaštenim stručnim tehničkim servisom |  |  |  |  | x | x | x |  |  |  |  |
| Informiranje radnika koji ne sudjeluju u odgovoru na izvanredni događaj, vanjskih radnika i drugih osoba na lokaciji |  |  |  |  | x | x | x |  |  |  |  |
| Jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave | Informiranje potencijalno ugroženog stanovništva u UPZ i EPD za NE Krško te u EPD za NE Pakš | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Uspostavljanje specijalističkih postrojbi civilne zaštite za obavljanje radioloških mjerenja unutar UPZ za NE Krško | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| RCZ MUP | Koordiniranje razvoja sustava pripravnosti i odgovora uključujući izradu i revidiranje (prema potrebi) *Uredbe o mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja te postupanjima u slučaju izvanrednog događaja, Procjene nuklearne i radiološke opasnosti,* koncepata odgovora na izvanredni događaj i *Plana pripravnosti i odgovora Republike Hrvatske na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj*. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Uspostavljanje Stručnog tim za radiološki i nuklearni izvanredni događaj | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Određivanje planskih zona i udaljenosti | x | x |  | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Informiranje opće populacije o pripravnosti i odgovoru na izvanredni događaj | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Podizanje svijesti o izvorima bez posjednika |  |  |  |  |  |  | x | x | x |  |  |
| Odobravanje planova drugih sudionika | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Koordinacija uključivanja u međunarodne vježbe | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Međunarodna koordinacija na području pripravnosti i odgovora na izvanredni događaj | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Osiguranje pravovremenog izvješćivanja o izvanrednim događajima, posebice onima u NE Krško, NE Pakš i ratnom nuklearnom brodu | x | x |  | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Vođenje registra objekata prve, druge, treće i pete kategorije pripravnosti | x | x | x |  | x |  |  |  |  |  |  |
| Vođenje popisa o lokacijama opasnih radioaktivnih izvora, najčešćim rutama za prijevoz izvora, lokacijama na kojima se koriste otvoreni izvori i skladištima metalnog otpada |  |  |  |  | x | x | x |  |  |  |  |
| Vođenje registra ovlaštenih stručnih tehničkih servisa i popisa ovlaštenih laboratorija s podacima o njihovim mjernim kapacitetima | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Izrada podloga vezanih uz traženje i pružanje međunarodne pomoći | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Upis oblika i kapaciteta za pružanje međunarodne pomoći u sustav RANET | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Pružanje stručne potpore drugim sudionicima u ispunjenju obaveza iz sfere pripravnosti | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Organiziranje vježbi sustava u cjelini | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Ministarstvo zdravstva | Stvaranje pretpostavki za kontinuirano djelovanje Kliničkog zavoda za nuklearnu medicinu i zaštitu od zračenja Kliničkog bolničkog centra Zagreb |  |  |  | x | x | x |  | x | x | x | x |
| Razrada načina primjene profilakse stabilnim jodom | x | x |  | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Nabavka i predistribucija pripravaka stabilnog joda | x | x |  | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Osiguranje edukacije za liječnike koji bi mogli prvi doći u kontakt s ozračenim osobama |  |  |  |  |  |  |  |  | x |  |  |
| DHMZ | Razvoj sustava potpore Stručnom timu (razvoj adekvatnih modela i metoda prognoze vremena, transporta i depozicije ionizirajućih čestica u atmosferi) | xx | xx | xx | xx | x | x | x |  | x | x | x |
| Subjekti u poslovanju s otpadnim metalom | Informiranje radnika o učincima ionizirajućeg zračenja i prepoznavanju izvora |  |  |  |  |  |  | x | x |  |  |  |
| Svi sudionici u odgovoru | Uspostavljanje unutarnje organizacije za odgovor uključujući krizne centre i/ili stožere (prema potrebi) | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Osiguranje ljudstva, opreme i objekata | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Osiguranje komunikacijskih veza i usvajanje komunikacijskih protokola | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Izrada planova i radnih procedura | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Provedba obučavanja i uvježbavanja | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Primjena i periodička provjera programa upravljanja kvalitetom | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Osiguranje financijskih sredstava za primjenu ovog Plana | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |

## Radnici, oprema i objekti

Svaki sudionik sustava odgovora na izvanredni događaj obavezan je osigurati odgovarajuće ljudstvo kako bi bio u mogućnosti obaviti zadatke koje je preuzeo (vidi poglavlje 3.1). Prema zadacima, potrebno je razraditi organizacijsku strukturu za odgovor i definirati radna mjesta (pozicije). Za svako radno mjesto nužno je odrediti kvalifikacije koje će biti nužno ispuniti, u smislu osnovne edukacije, specijalističke (dodatne) edukacije, radnog iskustva i ostalih zahtjeva. Općenito, za uključivanje u odgovor na izvanredni događaj valja birati osobe koje dobro funkcioniraju u stresnim uvjetima i koje su spremne na timski rad.

Imenovanje radnika na pojedina radna mjesta (pozicije) potrebno je provesti u formalnom postupku. Na radna mjesta koja u izvanrednom događaju moraju funkcionirati neprekidno nužno je imenovati najmanje dvije osobe. Imenovanjem tri ili više osoba osigurati će se kontinuitet u radu čak i ako pojedini radnici u danom trenutku nisu raspoloživi (npr. u slučaju putovanja, bolesti ili godišnjeg odmora). Obučavanje i uvježbavanje radnika se obrađuje u poglavlju 4.8.

Uz radnike, sudionici u odgovoru na izvanredni događaj obavezni su osigurati svu opremu nužnu za obavljanje zadataka koje su preuzeli (komunikacijsku, računalnu, mjernu, zaštitnu i drugu). Uključivanjem opreme u program osiguranja kvalitete valja postići da je ona ispravna, umjerena, primjerena za upotrebu u očekivanim uvjetima i kompatibilna s opremom drugih sudionika, da su na raspolaganju upute za korisnike, osigurani rezervni dijelovi i sl.

Obaveze sudionika odgovora na izvanredni događaj vezane uz specifične objekte i prostore su kako slijedi:

* nositelj odobrenja osigurava sve prostore i objekte nužne za odgovor na lokaciji (mjesta okupljanja, objekte za pružanje prve pomoći, centre za upravljanje odgovorom i dr.),
* prostor za rad nacionalne kontaktne točke za primanje obavijesti o radiološkim ili nuklearnim izvanrednim događajima i za iniciranje odgovora (OCCZ ili centra 112) osigurava RCZ MUP-a,
* radni prostor Stožera civilne zaštite Republike Hrvatske osigurava RCZ MUP-a, dok jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave brinu o prostoru za rad stožera lokalne i područne (regionalne) razine,
* Stručni tim za radiološki i nuklearni izvanredni događaj, putem kojega RCZ MUP-a pruža stručnu potporu i obavlja druge preuzete zadatke, djeluje iz prostora RCZ-a,
* ostala tijela državne uprave koja sudjeluju u odgovoru osiguravaju prostor za rad vlastiti kriznih centara ili stožera,
* prihvatne centre u slučaju izvanrednog događaja u NE Krško uspostavljaju Zagrebačka županija, Krapinsko-zagorska županija i Grad Zagreb, a u slučaju izvanrednog događaja u NE Pakš Osječko-baranjska županija,
* o prostornim kapacitetima za liječenje ozračenih osoba brine Ministarstvo zdravstva i
* lokacije skladištenja pripravaka stabilnog joda osiguravaju jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave u zoni UPZ za NE Krško, a centralna Ministarstvo zdravstva u skladu sa strategijom primjene profilakse stabilnim jodom.

Navedeni objekti i prostori po kapacitetu i drugim karakteristikama moraju odgovarati namjeni. Kao primjer, uobičajeno je krizne centre opremiti sustavom dugotrajnog rezervnog napajanja. Pojedine objekte (npr. one locirane unutar zone UPZ za NE Krško) može biti nužno opremiti i filterskim sustavom, kako bi se omogućilo kontinuirani rad u uvjetima kontaminacije okoliša. Važna može biti i seizmička otpornost objekta, jer radiološki ili nuklearni izvanredni događaji mogu nastupiti kao posljedica katastrofalnog potresa.

## Komunikacijske veze

Sigurna i brza komunikacija među sudionicima jedan je od preduvjeta za zadovoljavajući odgovor na izvanredni događaj. Pri tom su, kada je u pitanju funkcioniranje sustava odgovora, neke komunikacijske veze od većeg, a neke od manjeg značaja. Primjer komunikacijskih veza od posebne važnosti su one kojima se zaprimaju obavijesti o pojavi izvanrednog događaja, provodi uzbunjivanje i aktiviranje sustava odgovora, osigurava stručna potpora donositeljima odluka, povezuju operativne snage sustava civilne zaštite, ostvaruje veza sa radiološkim mjernim timovima i obavlja međunarodna razmjena podataka.

Svaki sudionik u odgovoru na izvanredni događaj odgovoran je za osiguranje odgovarajućih komunikacijskih veza prema svim drugim sudionicima s kojima je predviđena komunikacija. Odabir komunikacijske veze između dva sudionika obavlja se dogovorom, a ako su u pitanju veze od posebnog značaja način komuniciranja se formalno uređuje donošenjem komunikacijskog protokola. Sudionici u odgovoru u svojim planovima pripravnosti i odgovora na izvanredni događaj detaljno razrađuju problematiku komuniciranja i komunikacijskih veza.

Prilikom odabira komunikacijskih veza potrebno je pridržavati se sljedećeg:

* Za obavljanje komunikacije između dvije točke poželjno je uz osnovnu komunikacijsku vezu osigurati najmanje jednu rezervnu vezu. Ako je riječ o komuniciranju od važnosti za funkcioniranje sustava odgovora, jedna rezervna veza je obavezna.
* U uvjetima velikih nesreća ili katastrofa povećava se pritisak na komunikacijske sustave, što može rezultirati s preopterećenjem i neraspoloživosti. Pri komuniciranju od važnosti za funkcioniranje sustava odgovora komunikacijske veze (ili barem jedna od njih) trebaju biti takve da je preopterećenje malo vjerojatno. Primjer su radijske komunikacije.
* Potresi, poplave, ekstremni vremenski uvjeti i neke druge pojave mogu inicirati radiološki ili nuklearni izvanredni događaj, a istovremeno prouzročiti oštećenja na komunikacijskim mrežama i učiniti ih neraspoloživima. Navedene pojave također mogu prouzročiti pad elektroenergetskog sustava. Do toga može doći zbog prisilne obustave rada elektrana ili zbog oštećenja prijenosnog ili distribucijskog sustava. Pri komuniciranju od važnosti za funkcioniranje sustava odgovora komunikacijske veze (ili barem jedna od njih) trebaju biti takve da su raspoložive i u uvjetima gubitka napajanja iz elektroenergetske mreže. Primjer su satelitske veze.

## Koordinacija među sudionicima

U Republici Hrvatskoj nije uspostavljeno posebno međuresorno tijelo koje bi koordiniralo razvoj sustava pripravnosti i odgovora na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj. U takvim okolnostima koordinaciju osigurava ponajprije RCZ MUP-a. Prema članku 60. *Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti* RZC MUP-a izrađuje *Uredbu o mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja te postupanjima u slučaju izvanrednog događaja*, a prema članku 9. *Uredbe* izrađuje se *Plan pripravnosti i odgovora Republike Hrvatske na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj* [[25]](#footnote-25). *Uredba* i *Plan* su krovni dokumenti za uspostavu i razvoj sustava pripravnosti i odgovora na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj te su, kao osnova za izradu svih planova na nižim razinama, od iznimnog značaja za pitanje koordinacije.

RCZ MUP-a koordinaciju nastoji osigurati na sljedeći način:

* Prilikom izrade *Uredbe* i *Plana* u obzir se uzima postojeća legislativa i regulativa na svim relevantnim područjima. Posebice se vodi računa o usklađivanju s odredbama i rješenjima iz legislative, regulative i planova s područja civilne zaštite, odnosno o usklađivanju sustava pripravnosti i odgovora na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj sa sustavima za druge vrste izvanrednih događaja.
* Prije donošenja *Uredbe* i *Plana* sa sadržajem se upoznaju svi značajniji sudionici sustava pripravnosti i odgovora, a svaku dobivenu primjedbu se uzima u razmatranje. Za donošenje *Uredbe* potrebna je suglasnost ostalih tijela državne uprave uključenih u pripravnost i odgovor na izvanredni događaj.
* RZC MUP-a prati provedbu *Uredbe* i *Plana* te prema potrebi predlaže izmjene u cilju unaprjeđenja sustava. Sudionici sustava se pravovremeno upoznaju s predloženim izmjenama, a njihove primjedbe se uzima u razmatranje.
* RCZ MUP-a po potrebi organizira radne sastanke s drugim sudionicima kako bi se razmotrilo pojedina pitanja razvoja sustava pripravnosti i odgovora. Sastanci su prilika da se u neposrednim kontaktima nađu optimalna rješenja.

Rad na koordinaciji u sustavu pripravnosti i odgovora na izvanredni događaj nije samo obaveza RCZ MUP-a nego i svakog sudionika u sustavu. U svojim planovima pripravnosti i odgovora sudionici su dužni ugraditi takva rješenja kojima će se postići koordinirano djelovanje. Kao primjer, nositelji odobrenja su obavezni osigurati koordinaciju između sudionika sustava odgovora na lokaciji s onima izvan lokacije (npr. s lokalnim vlastima). Obaveza RCZ MUP-a je u postupku odobravanja planova pripravnosti i odgovora upozoriti na rješenja koja sa stanovišta koordinacije nisu prihvatljiva te zatražiti izmjene.

## Međunarodna koordinacija

Kada je u pitanju pripravnost i odgovor na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj, međunarodna koordinacija dolazi do izražaja pri pojavi izvanrednih događaja s prekograničnim posljedicama, a važna je i sa stanovišta usklađivanja rješenja u Republici Hrvatskoj s najboljom međunarodnom praksom. Osiguranje međunarodne koordinacije obaveza je RCZ MUP-a. U tu svrhu RCZ MUP-a uspostavlja kontakte s nadležnim tijelima u drugim državama (URSJV, HAEA, ...) te sudjeluje u radu međunarodnih organizacija (IAEA, HERCA, ...).

Međunarodna koordinacija može biti posebno važna u ovim segmentima:

* provedbi procjena opasnosti,
* određivanju planskih zona i udaljenosti,
* brzom obavješćivanju i razmjeni informacija,
* klasificiranju izvanrednog događaja,
* mjerama zaštite za stanovništvo i kriterijima za njihovo poduzimanje i ukidanje,
* zaštiti radnika i
* informiranju javnosti.

Zbog blizine NE Krško i NE Pakš za Republiku Hrvatsku je od iznimnog značaja koordinacija sa Slovenijom i Mađarskom. Ona se odvija u okviru bilateralnih sporazuma [29][30]. S jednom i drugom državom se periodički organiziraju bilateralni sastanci na kojima se prezentiraju ostvareni pomaci i razmatraju pitanja od zajedničkog interesa.

Sve navedeno se odnosi na međunarodnu koordinaciju vezanu uz radiološku i nuklearnu sigurnosti. Međunarodna koordinacija na području civilne zaštite u domeni je RCZ MUP-a, a ostvaruje se na temelju bilateralnih sporazuma s tog područja ili na druge načine.

## Planovi i procedure

Svaki sudionik odgovora obavezan je imati plan pripravnosti i odgovora na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj. Sukladno odredbama *Uredbe o mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja te postupanjima u slučaju izvanrednog događaja* [3], sudionici mogu izraditi vlastite planove ili se uključiti u zajedničke planove koji obuhvaćaju više sudionika.

Osnovnu podlogu pri izradi planova sudionika odgovora čine *Uredba* [3] i ovaj *Plan*. U planovima je potrebno operativno razraditi svaki preuzeti zadatak. Ako je npr. RCZ MUP-a na sebe preuzeo obavezu davanja stručne potpore u odlučivanju o mjerama zaštite, onda iz njegovog plana mora biti razvidno da je u stanju za te potrebe osigurati prostor, opremu (komunikacijsku, računalnu i drugu), softverske alate, ulazne podatke te odgovarajuće educirane i uvježbane djelatnike. Mora biti razvidno i da je promatrani zadatak (u ovom primjeru predlaganje mjera zaštite) moguće obaviti u skladu sa zahtjevima na brzinu djelovanja, odnosno unutar za to predviđenog vremena.

Prilikom definiranja strukture i sadržaja plana, sudionici u odgovoru se mogu poslužiti primjerima iz Dodatka 12 publikacije "*Method for Developing Arrangements for Response to a Nuclear or Radiological Emergency*" [35]. Plan pojedinog sudionika može biti samostalni dokument, a može biti i dio plana ili planova koji obuhvaćaju i druge vrste izvanrednih događaja. U oba slučaja plan ili planovi moraju sadržavati prilog s popisom radnika koji će obavljati preuzete zadatke. U plan ili planove moraju biti uključeni i program obučavanja i uvježbavanja radnika te program upravljanja kvalitetom.

Planove sudionika odgovora na izvanredni događaj obavezno je prema potrebi revidirati. Potreba se može pojaviti npr. ako je došlo do promjena u podlogama koje su korištene za izradu plana ili ako su tijekom uvježbavanja ili odgovora na izvanredni događaj utvrđeni nedostaci. Od trenutka pojave potrebe za revizijom pa do njene provedbe ne smije proći više od 6 mjeseci. Planove sudionika u odgovoru na izvanredni događaj odobrava RCZ MUP-a, koji uz to provjerava i ispunjenje zahtjeva za revidiranjem.

Osim plana, svaki sudionik u odgovoru na izvanredni događaj obavezan je izraditi radne procedure. Riječ je o kratkim i preglednim dokumentima u kojima se korak po korak opisuje način obavljanja pojedinog zadatka i koji se tijekom odgovora koriste kao podsjetnici o postupanju. Radne procedure su važne zato što su radiološki i nuklearni izvanredni događaji vrlo rijetki, pa se neka vrsta podsjetnika smatra nužnom. Procedurama je potrebno obuhvatiti sve složenije zadatke koje je pojedini sudionik preuzeo. I procedure je, kao i planove, nužno revidirati čim se za to ukaže potreba. Ispunjenje obaveze izrade i revidiranja procedura provjerava RCZ MUP-a.

## Informiranje stanovništva

Pod informiranjem stanovništva vezanim uz pripravnost i odgovor na radiološke i nuklearne izvanredne događaje podrazumijeva se (1) informiranje opće populacije, (2) podizanje svijesti o opasnostima vezanim uz radioaktivne izvore bez posjednika i (3) informiranje potencijalno ugroženog stanovništva.

U "opću populaciju" se ubraja stanovništvo koje se ne nalazi na područjima na kojima je povećan rizik od radiološkog ili nuklearnog izvanrednog događaja, kao i sve druge zainteresirane stranke (npr. mediji). Informiranje opće populacije je obaveza RCZ MUP-a. Provodi se s ciljem davanja osnovnih podataka o utjecajima ionizirajućeg zračenja na ljudsko zdravlje, potencijalnim izvorima opasnosti, vrstama radioloških i nuklearnih izvanrednih događaja, mjerama zaštite te organizaciji i načinu djelovanja nacionalnog sustava pripravnosti i odgovora. RCZ MUP-a osigurava dostupnost navedenih podataka ponajprije putem vlastitog web portala. Uz prezentiranje podataka, na web portalu se omogućuje i postavljanje pitanja stručnjacima RCZ MUP-a, pa se time osigurava dvosmjerna komunikacija. Ovisno o potrebama i mogućnostima, RCZ MUP-a informiranje opće populacije može provoditi i na druge načine, npr. distribuiranjem edukacijskih materijala, organiziranjem tribina, gostovanjem u medijima i održavanjem predavanja u školama.

Podizanje svijesti stanovništva o opasnostima vezanim uz radioaktivne izvore bez posjednika također je obaveza RCZ MUP-a. U tu svrhu RCZ MUP-a na svojem web portalu postavlja posebne stranice na kojima se pojašnjava kako bi mogli izgledati izvori bez posjednika, gdje bi ih se moglo očekivati, koliko je opasno rukovanje s takvim izvorima i kako postupiti u slučaju pronalaska predmeta za koji se sumnja da bi mogao biti radioaktivni izvor. Uz informiranje putem weba, RCZ MUP-a je obavezan o opasnostima i postupanju izravno informirati pravne ili fizičkih osobe, tijela državne uprave, druga državna tijela i jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave za koje je povećana mogućnost susretanja s radioaktivnim izvorima bez posjednika. Primjer su pojedini sektori u Carinskoj upravi, kao i jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave na čijem se teritoriju nalaze skladišta otpadnog metala. Informiranje je potrebno ponavljati periodički i po nastupanju promjena.

Pod potencijalno ugroženim stanovništvom podrazumijeva se stanovništvo nastanjeno unutar zona UPZ i EPD za NE Krško, kao i ono unutar zone EPD za NE Pakš. Informiranje tog stanovništva je obaveza jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave čiji teritorij je zahvaćen navedenim zonama (vidi poglavlje 2.5). Potencijalno ugroženom stanovništvu je potrebno pružiti informacije o sljedećem:

* ionizirajućem zračenju i njegovom utjecaju na čovjeka i okoliš,
* vrstama i karakteristikama izvanrednih događaja kakvi bi se mogli pojaviti na području od interesa,
* vrsti i magnitudi posljedica,
* načinima uzbunjivanja i daljnjeg informiranja i
* predviđenim mjerama i načinu njihove primjene.

Dakle, potencijalno ugroženo stanovništvo se, za razliku od opće populacije, informira o konkretnim ugrozama i o postupanju primjerenom upravo njima. Informiranje stanovništva u zoni UPZ treba biti intenzivnije i opsežnije od onoga u zonama EPD. Stanovništvo je potrebno informirati bez posebnog zahtjeva te ponavljati postupak periodički i po potrebi. Važno je i da informacije budu stalno i lako dostupne.

Jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave koje su zahvaćene zonom UPZ za NE Krško obavezne su razraditi strategiju informiranja potencijalno ugroženog stanovništva i provoditi informiranje u skladu sa strategijom. U okviru strategije potrebno je predvidjeti povremenu provjeru učinkovitosti informiranja, koju će se provoditi s ciljem utvrđivanja u kojoj mjeri je stanovništvo upoznato s opasnostima i načinom postupanja. Budu li rezultati provjere nezadovoljavajući, strategiju će biti nužno korigirati.

Stručnu potporu jedinicama lokalne i područne (regionalne) samouprave u informiranju potencijalno ugroženog stanovništva pruža RCZ MUP-a, a prema potrebi se uključuju i Ministarstvo zdravstva, Ministarstvo poljoprivrede i Ministarstvo unutarnjih poslova.

## Obučavanje i uvježbavanje

Svaki sudionik u odgovoru na izvanredni događaj obavezan je izraditi i provoditi program obučavanja i uvježbavanja. Taj program čini sastavni dio plana pripravnosti i odgovora na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj.

Prilikom izrade programa obučavanja i uvježbavanja potrebno je utvrditi postojeće stanje, a potom definirati načine i rokove postizanja željenog stanja uz uvažavanje svih bitnih čimbenika (npr. učestalosti odlaska postojećih i zapošljavanja novih radnika). Obučavanje i uvježbavanje se može provoditi oslanjajući se na vlastiti snage, ali i uz vanjsku pomoć. Kao primjer, IAEA nudi razne vrste obučavanja na području od interesa.

Sudionici sustava odgovora na izvanredni događaj mogu provoditi uvježbavanja pojedinih elemenata odgovora ili uvježbavanja u punom opsegu. Uvježbavanje u punom opsegu se mora organizirati najmanje svake dvije godine. Po izradi ili reviziji plana pripravnosti i odgovora na izvanredni događaj sudionici su dužni organizirati takvo uvježbavanje u roku od 12 mjeseci.

Uz uvježbavanja na razini pojedinih sudionika, provode se i uvježbavanja sustava odgovora na izvanredni događaj u cjelini, a sustav ili pojedine njegove komponente se povremeno uključuje i u međunarodne vježbe. Vježba sustava u cjelini provodi se svakih 10 godina. Organiziranje takve vježbe je obaveza RCZ MUP-a. Uključivanje u međunarodne vježbe koordinira RCZ MUP-a.

Uvježbavanje na razini pojedinog sudionika ili sustava odgovora u cjelini nužno je provoditi i za najteže oblike izvanrednih događaja te uključiti sve elemente odgovora. Prilikom pripreme uvježbavanja potrebno je uzeti u obzir iskustva iz stvarnih radioloških ili nuklearnih nesreća. Nakon svakog uvježbavanja mora uslijediti evaluacija, identificiranje potreba za unaprjeđenjem sustava te provedba aktivnosti kojima će se sustav unaprijediti na željeni način. Neovisno o razini, vrsti i cilju uvježbavanja, u pripremi, provedbi i evaluaciji potrebno je slijediti smjernice publikacije "*Preparation, Conduct and Evaluation of Exercises to Test Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency*" [36].

## Osiguranje kvalitete

Svaki sudionik u odgovoru na izvanredni događaj obavezan je primjenjivati program upravljanja kvalitetom. Ovaj zahtjev se može ispuniti na dva načina. Sudionici koji u svom radu već primjenjuju program upravljanja kvalitetom (npr. prema standardu ISO 9001) taj program mogu proširiti i na područje pripravnosti i odgovora na izvanredni događaj. Sudionici koji takav program nemaju dužni su ga uspostaviti, barem kada je u pitanju područje od interesa.

Primjenom programa upravljanja kvalitetom nastoji se, između ostalog, osigurati:

* dostatne zalihe svih potrepština za odgovor na izvanredni događaj,
* mogućnost brze nabavke i obnove zaliha,
* ispravnost i umjerenost opreme,
* raspoloživost objekata i prostora,
* dostupnost i ažurnost planova i procedura,
* prikupljanje i čuvanje podataka na zadovoljavajući način i
* kontinuirano unaprjeđenje sustava na temelju evaluacije odgovora u vježbi ili u stvarnom izvanrednom događaju.

U programima upravljanja kvalitetom mora se predvidjeti periodičko organiziranje neovisnih provjera, uključujući i međunarodne provjere. Primjer međunarodne provjere je EPREV (*Emergency Preparednes Review*) misija, koju po zahtjevu države članice organizira IAEA.

## Financiranje primjene *Plana*

Za primjenu ovog *Plana* nužna su financijska sredstva. Način osiguranja tih sredstava u stadiju pripravnosti razlikuje se od onog predviđenog za stadije odgovora i oporavka (sanacije).

U stadiju pripravnosti potrebno je osigurati sredstva za uspostavu sustava pripravnosti i odgovora na izvanredni događaj te njegovog kontinuiranog uvježbavanja i unaprjeđenja. Neovisno o tome što se radiološki i nuklearni izvanredni događaji pojavljuju rijetko, sustav mora biti uvijek raspoloživ. Za financiranje u stadiju pripravnosti vrijedi:

* nositelji odobrenja osiguravaju sredstva iz vlastitih izvora,
* sudionici sustava pripravnosti i odgovora financirani iz državnog proračuna i jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave osiguravaju sredstva iz svojih proračuna i
* troškove uvježbavanja i 24-satne pripravnosti pravnih i fizičkih osoba uključenih u sustav odgovora snose tijela državne uprave i jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave koji su te pravne i fizičke osobe uključili.

U troškove odgovora i sanacije ne ulaze samo svi izdaci vezani uz provedbu mjera zaštite i drugih mjera, nego i troškovi upravljanja odgovorom, obavljanja radioloških mjerenja, informiranja javnosti, zaštite radnika, zbrinjavanja radioaktivnog otpada, itd. Financiranje u stadijima odgovora i sanacije osigurava se na sljedeći način:

* troškove snosi pravna ili fizička osoba koja je izvanredni događaj prouzročila, uz ove izuzetke i napomene:
  + tijela državne uprave pokrivaju troškove odgovora iz svojih proračuna,
  + ako je prouzročitelj izvanrednog događaja nepoznat, troškove odgovora snosi Republika Hrvatska,
  + ako je prouzročitelj poznat ali nije u mogućnosti snositi troškove, inicijalno ih podmiruje Republika Hrvatska, a ako se situacija promijeni od prouzročitelja se zahtijeva povrat troškova,
  + ako je prouzročitelj poznat ali nije pod hrvatskom jurisdikcijom, troškove inicijalno podmiruje Republika Hrvatska, a kasnije se zahtijeva povrat u skladu s međunarodnim ugovorima i
  + troškove pravnih i fizičkih osoba uključenih u odgovor inicijalno snose tijela državne uprave i jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave koji su te pravne i fizičke osobe uključili u odgovor, a u konačnici prouzročitelj izvanrednog događaja ako je poznat.

POPIS SLIKA

[Slika 1‑1 Povezanost s drugim planovima 9](#_Toc529357231)

[Slika 2‑1 Stadiji i faze u izvanrednom događaju 16](#_Toc529357232)

[Slika 2‑2 Koncepti odgovora i njihove kombinacije 27](#_Toc529357233)

[Slika 2‑3 Glavni koraci u postupku prilagodbe zaštitne strategije 67](#_Toc529357234)

POPIS TABLICA

[Tablica 2‑1 Kategorije pripravnosti za izvanredni događaj 13](#_Toc529357235)

[Tablica 2‑2 Klase izvanrednog događaja 14](#_Toc529357236)

[Tablica 2‑3 Tipične hitne i rane mjere zaštite 17](#_Toc529357237)

[Tablica 2‑4 Izvori opasnosti u Republici Hrvatskoj po kategorijama pripravnosti 18](#_Toc529357238)

[Tablica 2‑5 Najbliže nuklearne elektrane s pripadajućim reaktorima 18](#_Toc529357239)

[Tablica 2‑6 Koncepti odgovora 26](#_Toc529357240)

[Tablica 2‑7 Planske zone i udaljenosti za NE Krško 53](#_Toc529357241)

[Tablica 2‑8 Planske udaljenosti za NE Pakš 53](#_Toc529357242)

[Tablica 2‑9 Referentne razine za stanovništvo 54](#_Toc529357243)

[Tablica 2‑10 Generički kriteriji za izbjegavanje ili smanjenje ozbiljnih determinističkih učinaka 55](#_Toc529357244)

[Tablica 2‑11 Generički kriteriji za smanjenje stohastičkih učinaka 56](#_Toc529357245)

[Tablica 2‑12 Generički kriteriji za smanjenje stohastičkih učinaka vezanih uz hranu, mlijeko, vodu za ljudsku potrošnju i druga dobra 57](#_Toc529357246)

[Tablica 2‑13 Generički kriteriji za smanjenje stohastičkih učinaka vezanih uz vozila, opremu i druge predmete 58](#_Toc529357247)

[Tablica 2‑14 Generički kriteriji za hranu i druga dobra u međunarodnoj trgovini 58](#_Toc529357248)

[Tablica 2‑15 Generički kriteriji za omogućavanje prijelaza u stadij postojećeg ozračenja 58](#_Toc529357249)

[Tablica 2‑16 Najveće dopuštene koncentracije u hrani i vodi za ljudsku potrošnju za Europsku uniju 59](#_Toc529357250)

[Tablica 2‑17 Najveće prihvatljive koncentracije u međunarodnoj trgovini 60](#_Toc529357251)

[Tablica 2‑18 Najveće dopuštene koncentracije (Cs-134 i Cs-137) u hrani za životinje 60](#_Toc529357252)

[Tablica 2‑19 OIL-ovi primjenjivi u svim vrstama izvanrednih događaja 62](#_Toc529357253)

[Tablica 2‑20 OIL-ovi primjenjivi za nesreće na lakovodnim reaktorima 63](#_Toc529357254)

[Tablica 2‑21 Sigurnosni pojasi za radiološke izvanredne događaje 64](#_Toc529357255)

[Tablica 3‑1 Temeljna podjela odgovornosti prema smjernicama IAEA 70](#_Toc529357256)

[Tablica 3‑2 Osnovne uloge i odgovornosti u odgovoru na izvanredni događaj 71](#_Toc529357257)

[Tablica 3‑3 Inicijalno aktiviranje i stavljanje u pripravnost ovisno o vrsti izvanrednog događaja 77](#_Toc529357258)

[Tablica 3‑4 Upravljanje odgovorom ovisno o vrsti izvanrednog događaja 81](#_Toc529357259)

[Tablica 3‑5 Hitne mjere zaštite 84](#_Toc529357260)

[Tablica 3‑6 Ograničenja izlaganja za radnike koji sudjeluju u odgovoru 91](#_Toc529357261)

[Tablica 3‑7 Rane mjere zaštite 95](#_Toc529357262)

[Tablica 3‑8 Druge mjere 97](#_Toc529357263)

[Tablica 3‑9 Generički kriteriji i OIL-ovi za prilagodbu ili ukidanje mjera zaštite 102](#_Toc529357264)

[Tablica 4‑1 Glavne obaveze u pripravnosti za izvanredni događaj 108](#_Toc529357265)

POPIS KRATICA

CZ Civilna zaštita

DHMZ Državni hidrometeorološki zavod

DIP Državna interventna postrojba

DM/KU Diplomatske misije i konzularni uredi

DUZS Državna uprava za zaštitu i spašavanje

DZRNS Državni zavod za radiološku i nuklearnu sigurnost

EAL Emergency Action Level

ECURIE European Community Urgent Radiological Information Exchange

EPD Extended Planning Distance

EPREV Emergency Preparedness Review

EU Europska unija

EURDEP European Radioactivity Data Exchange Platform

GSM Global System for Mobile Communications

HAEA Hungarian Atomic Energy Authority

HERCA Heads of the European Radiation Protection Competent Authorities

IAEA International Atomic Energy Agency

ICPD Ingestion and Commodities Planning Distance

IMI Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada

IRB Institut Ruđer Bošković

IRMIS International Radioation Monitoring System

JLP(R)S Jedinica lokalne ili područne (regionalne) samouprave

KID Komunikacija med Izrednim Dogodkom

NE Nuklearna elektrana

OCCZ Operativni centar civilne zaštite

OIL Oprational Intervention Level

PAZ Precautionary Action Zone

RANET Response and Assistance Network

RCZ MUP Ravnateljstvo civilne zaštite Ministarstva unutarnjih poslova

RDD Radiological Dispersal Device

RH Republika Hrvatska

RKBN Radiološka, kemijska, biološka i nuklearna (zaštita)

SAD Sjedinjene američke države

SMS Short Message Service

SPUNN Sustav pravodobnog upozoravanja na nuklearnu nesreću

UPZ Urgent Protective Action Planning Zone

URSJV Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost

USIE Unified System for Information Exchange in Incidents and Emergencies

WENRA Western European Nuclear Regulators Association

WHO World Health Organisation

# REFERENCE

1. Direktiva Vijeća 2013/59/Euratom od 5. prosinca 2013. o osnovnim sigurnosnim standardima za zaštitu od opasnosti koje potječu od izloženosti ionizirajućem zračenju i o stavljanju izvan snage direktiva 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom i 2003/122/Euratom od 5.prosinca 2013. (SL L 13 17.1.14.)
2. Zakon o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti („Narodne novine“, br. 141/13, 39/15, 130/17 i 118/18).
3. Uredba o mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja te postupanjima u slučaju izvanrednog događaja („Narodne novine“, br. 24/18 i 70/20)
4. Zakon o sustavu civilne zaštite („Narodne novine“, br. 82/15, 118/18 i 31/20)
5. Plan zaštite i spašavanja za područje Republike Hrvatske („Narodne novine“, br. 96/10)
6. Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency, GSR Part 7, International Atomic Energy Agency, 2015.
7. Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency, GS-G-2.1, International Atomic Energy Agency, 2007.
8. Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, GSR Part 3, International Atomic Energy Agency, 2014.
9. Arrangements for the Termination of a Nuclear or Radiological Emergency, GSG-11, IAEA, 2018.
10. Procjena nuklearne i radiološke opasnosti za Republiku Hrvatsku, DZRNS, 2018.
11. Dangerous Quantities of Radioactive Material (D-Values), EPR-D-VALUES, International Atomic Energy Agency, 2006.
12. Procjena ugroženosti Republike Hrvatske od ugroza kategorije I i II, DZRNS, 2016.
13. Odluka o određivanju područja/zona primjene hitnih mjera zaštite i spašavanja te perimetara ugroženosti, DZRNS, 2016.
14. Criteria for Use in Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency, GSG-2, International Atomic Energy Agency, 2011.
15. Uredba Vijeća Euratom br. 3954/87 od 22. prosinca 1987. o utvrđivanju najvećih dopuštanih razina radioaktivne kontaminacije prehrambenih proizvoda i hrane za životinje nakon nuklearne nesreće ili bilo koje druge radiološke opasnosti (SL L 371)
16. Uredba Vijeća Euratom br. 2218/89 od 18. srpnja 1989. o izmjeni Uredbe Vijeća 3954/87/Euratom o utvrđivanju najvećih dopuštanih razina radioaktivne kontaminacije prehrambenih proizvoda i hrane za životinje nakon nuklearne nesreće ili bilo koje druge radiološke opasnosti (SL L 211)
17. Uredba Komisije Euratom br. 944/89/Euratom od 12. travnja 1989. o utvrđivanju najviše dopuštene razine radioaktivnog onečišćenja manje važnih prehrambenih proizvoda nakon nuklearne nesreće ili nekog drugog radiološkog slučaja (SL L 101)
18. General Standard for Contaminants and Toxins in Food and Fesds - CSCTFF, CODEX STAN 193-1995, Codex Alimentarius, 1995.
19. Uredba Komisije Euratom br. 770/90 od 29. ožujka 1990. o utvrđivanju maksimalne dopuštene razine radioaktivne kontaminacije hrane za životinje nakon nuklearne nesreće ili bilo kojeg drugog radiološkog izvanrednog događaja (SL L 83)
20. Actions to Protect the Public in an Emergency due to Severe Conditions at a Light Water Reactor, EPR-NPP Public Protective Actions, International Atomic Energy Agency, 2013.
21. Protective Measures in Early and Intermediate Phases of a Nuclear or Radiological Emergency, Nordic Guidelines and Recommendations, 2014.
22. HERCA-WENRA Approach for a better cross-border coordination of protexctive actions during the early phase of a nuclear accident, HERCA/WENRA, 2014.
23. Protokol o načinu komunikacije između Državnog centra 112 SUZS, Državnog zavoda za radiološku i nuklearnu sigurnost i Državnog hidrometeorološkog zavoda, DUZS, 2011.
24. Uredba o jedinstvenim znakovima za uzbunjivanje („Narodne novine“, br. 61/16)
25. Pravilnik o postupku uzbunjivanja stanovništva („Narodne novine“, br. 69/16)
26. Pravilnik o postupku primanja i prenošenja obavijesti ranog upozoravanja, neposredne opasnosti te davanju uputa stanovništvu („Nardone novine“, br. 67/17)
27. Method for Developing a Communication Strategy and Plan for a Nuclear or Radiological Emergency, EPR Public Communication Plan, IAEA, 2015.
28. Communication with the Public in a Nuclear or Radiological Emergency, EPR Public Communications, IAEA, 2012.
29. Sporazum između Republike Hrvatske i Republike Slovenije o pravodobnoj razmjeni informacija u slučaju radiološke opasnosti, NN MU 9/98, NN MU 3/2000.
30. Sporazum između Vlade Republike Hrvatske i Vlade Republike Mađarske o pravodobnoj razmjeni informacija u slučaju radiološke opasnosti, NN MU 11/99.
31. Guidelines on the Harmonization of Response and Assesstance Capabilities for a Nuclear or Radiological Emergency, EPR-Harmonized Assistance Capabilities, IAEA, 2017.
32. Nuclear Security Recommendations on Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities, Nuclear Security Series No. 13, IAEA, 2011.
33. Nuclear Security Recommendations on Radioactive Material and Asociated Facilities, Nuclear Security Series No. 14, IAEA, 2011.
34. Nuclear Security Recommendations on Nuclear and Other Radioactive Material out of Regulatory Control, Nuclear Security Series No. 15, IAEA, 2011.
35. Method for DEveloping Arrangements for Response to a Nuclear or Radiological Emergency, EPR-METHOD, IAEA, 2003.
36. Preparation, Conduct and Evaluation of Exercises to Test Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency, EPR-EXERCISE, IAEA, 2005.
37. IAEA PRIS Home Page, dostupno na: https://www.iaea.org/pris/ (provjereno 7. siječnja 2021.)

1. Unutar ovog plana "nuklearnim" izvanrednim događajima nazivaju se oni na reaktorskim postrojenjima. Ostali izvanredni događaji vezani uz ionizirajuće zračenje nazivaju se "radiološkim". [↑](#footnote-ref-1)
2. *Hot spot* je mjesto na kojem je razina radioaktivne kontaminacije značajno viša od razine kontaminacije na okolnom području. [↑](#footnote-ref-2)
3. Misli se na opasne izvore u smislu pravilnika koji se donosi na temelju članka 61. stavka 4. *Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti*. [↑](#footnote-ref-3)
4. Svi zahtjevi vezani uz brzinu djelovanja mjere se od trenutka identifikacije izvanrednog događaja. [↑](#footnote-ref-4)
5. Pojam "rani nukleani brod" uključuje i ratnu nuklearnu podmornicu. [↑](#footnote-ref-5)
6. Misli se na radnika koji pri nositelju odobrenja za obavljanje djelatnosti uporabom radioaktivnih izvora rukuje s radioaktivnim izvorom. [↑](#footnote-ref-6)
7. "Vozač" je zaposlenik pri nositelju odobrenja za obavljanje djelatnosti prijevoza radioaktivnih izvora, a "operater" osoba koja pri nositelju odobrenja za obavljanje djelatnosti uporabom radioaktivnih izvora rukuje s pokretnim radioaktivnim izvorom. [↑](#footnote-ref-7)
8. Misli se na nositelja odobrenja za obavljanje djelatnosti s radioaktivnim izvorima. [↑](#footnote-ref-8)
9. Prijetnja upućena od strane terorista, kojom se jasno iskazuje namjera poduzimanja napada, naziva se "specifičnom". "Nespecifičnu" prijetnju sačinjava skup informacija (tipično iz domene obavještajne zajednice) koji ukazuje na to da bi teroristički napad mogao biti u pripremi. [↑](#footnote-ref-9)
10. Prema ref. [11], jedinice lokalne ili područne (regionalne) samouprave ulaze u pojedinu plansku zonu ili udaljenost ako se untar referentnog polumjera nalazi (1) većina stanovništva, (2) dvije trećine površine ili (3) administrativni centar. [↑](#footnote-ref-10)
11. Ovdje se navode referentne razine za stanovništvo. Referentne razine za radnike koji sudjeluju u odgovoru na izvanredni događaj obrađuju se u poglavlju 3.8. [↑](#footnote-ref-11)
12. Kriterije se naziva "generičkima" jer su definirani u postupku generičke optimizacije utemeljenom na prevladavajućim uvjetima u izvanrednom događaju. [↑](#footnote-ref-12)
13. OIL-ovi za ukidanje mjera se obrađuju u poglavlju 3.16. [↑](#footnote-ref-13)
14. U ref. [20] je postupanje po prekoračenju OIL1, OIL2, OIL3 i OIL4 prilagođeno uvjetima reaktorske nesreće, dok su iznosi tih OIL-ova identični onima iz ref. [14]. [↑](#footnote-ref-14)
15. Kriterij opravdanosti mora biti zadovoljen ne samo za strategiju kao cjelinu nego i za svaku mjeru uključenu u strategiju. [↑](#footnote-ref-15)
16. Ovaj cilj je primjenjiv samo za izvanredne događaje na nuklearnim brodovima. Zone za planiranje preventivnih mjera (PAZ) nuklearnih elektrana ne zahvaćaju hrvatski teritorij. [↑](#footnote-ref-16)
17. Uključivane zainteresiranih stranaka u postupak prilagodbe zaštitne strategije nipošto ne smije dovesti u pitanje pravovremeno donošenje odluka. [↑](#footnote-ref-17)
18. Tablica 3-1 je preuzeta iz ref. [7] te je revidirana kako bi se uvažilo novu kategorizaciju pripravnosti, koju je IAEA propisala u ref. [6]. [↑](#footnote-ref-18)
19. Poruke upozorenja iz SPUNN-a zaprimaju inspektori za radiološku i nuklearnu sigurnost, koji onda obavještavaju OCCZ. [↑](#footnote-ref-19)
20. Radnici nuklearne elektrane i posada broda na nuklearni pogon nisu pod hrvatskom jurisdikcijom. [↑](#footnote-ref-20)
21. Što se smatra "pravovremenim" naznačeno je u konceptima odgovora (poglavlje 2.4). [↑](#footnote-ref-21)
22. IAEA zagovara informiranje javnosti iz jednog izvora, kako bi se izbjeglo potrebu za koordiniranjem različitih izvora. [↑](#footnote-ref-22)
23. Elektronički mediji su dužni odmah emitirati priopćenja koja su im dostavljena. [↑](#footnote-ref-23)
24. Radiološki ili nuklearni izvanredni događaj u Republici Hrvatskoj koji bi zahtijevao obvješćivanje i informiranje na međunarodnoj razini je moguć ali je vjerojatnost pojave izuzetno mala. [↑](#footnote-ref-24)
25. *Uredbu* i *Plan* u konačnici donosi Vlada Republike Hrvatske. [↑](#footnote-ref-25)