

STRATEGIJA VARSTVA PRED POTRESI

Miha Tomažević*

UDK 550.34:699.841 (497.4)

Obvladovanje potresa kot naravne nesreče predstavlja sklop med seboj povezanih dejavnosti, ki zajemajo ukrepe za zmanjšanje posledic potresa, pripravljenost na sam dogodek, tj. potres, odziv, odstranjevanje posledic in obnovo prizadetega območja. Strategija varstva pred potresi mora biti izdelana na temelju znane potresne ogroženosti območja in odločitev, povezanih s sprejemljivo ravnijo potresnega tveganja in ekonomskimi posledicami zmanjšanja tveganja. Strategija varstva je seveda posledica tudi številnih drugih, razvojnih in političnih ciljev ter usmeritev države. V Sloveniji zaenkrat še nimamo natančne analize potresne ogroženosti: manjkajo nam moderne karte pričakovanih potresov, nimamo pa tudi celotnega inventarja zgrajenega okolja, izpostavljenega potresnemu tveganju. Na drugi strani pa je Slovenija z odločitvijo, da sprejme evropske tehnične predpise, sprejela tudi odločitev o sprejemljivi ravni tveganja. Sprejela je tudi že zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami, kar ji omogoča pripraviti splošno strategijo za učinkovito varstvo pred potresi, medtem ko bo obseg ukrepov na posameznih potresno ogroženih območjih odvisen od dejanske ogroženosti. Pripravljajo pa se tudi moderne seizmološke podlage, inventar objektov zgrajenega okolja in metodologija za oceno potresne ranljivosti.

Varstvo pred potresi temelji na spoznanju, da potresov ne moremo preprečiti, lahko pa omilimo njihove posledice. Znana misel, da "niso potresi tisti, ki ubijajo ljudi, pač pa stavbe, ki se med potresi porušijo", nam pove, da posledice potresov omejimo s potresno odporno gradnjo, saj alternativa, tj. izogibanje gradnji na potresnih območjih, praktično ne pride v poštev. Če bi bili vsi gradbeni objekti zgrajeni potresno varno, oprema v njih pa zavarovana pred padci, se ne bi bilo treba posebej pripravljati na posledice potresa. Ker pa število potresno ranljivih stavb in drugih gradbenih objektov, v katerih ljudje živijo in delajo, kljub razvoju potresno odporne gradnje ni zanemarljivo, moramo biti pripravljeni tudi na tragične posledice rušilnih potresov.

Obvladovanje potresa kot naravne nesreče predstavlja sklop med seboj povezanih dejavnosti. Posamezne dejavnosti v krogu obvladovanja nesreče zajemajo ukrepe za zmanjšanje posledic potresa (po angleško mitigation), pripravljenost (preparedness), sam dogodek, tj. potres, odziv (response), odstranjevanje posledic (recovery) in obnovo prizadetega območja (reconstruction). Povezanost med temi dejavnostmi je shematično ponazorjena na sliki.

Da bi bilo varstvo pred potresom učinkovito, moramo dejavnosti med seboj uskladiti, pripraviti pa moramo tudi strategijo, ki nam bo omogočila optimalen rezultat. Izkušnje po svetu kažejo, da lahko učinkovitost dosežemo z različnimi strategijami, pri katerih se dejavnosti za varstvo pred potresom ne odvijajo po enakem vrstnem redu. Izkazalo pa se je, da mora biti dobra strategija varstva pripravljena na podlagi odgovorov na naslednja najpomembnejša vprašanja:

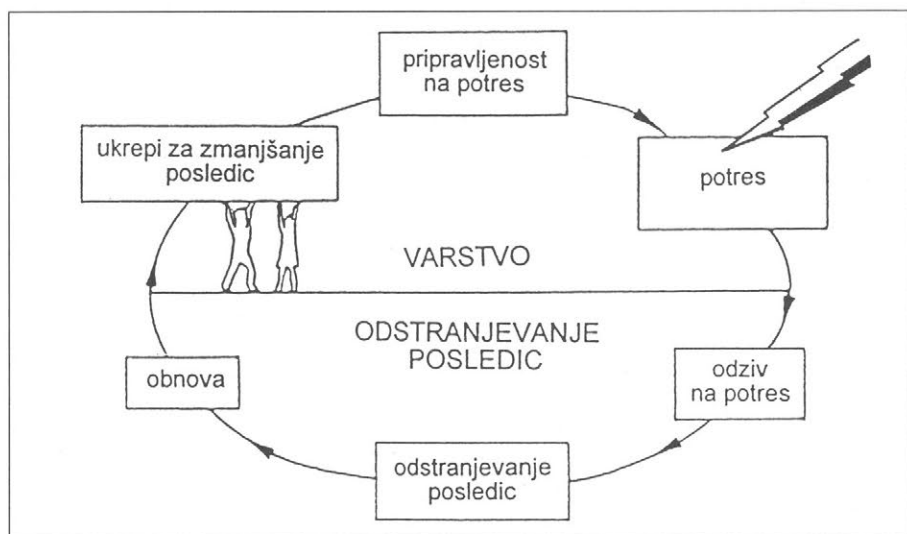
- Kakšna je pričakovana potresna nevarnost?
- Kakšna je ranljivost izgrajenega okolja?
- Kakšna je potresna ogroženost?

- Katera raven potresnega tveganja je še sprejemljiva?
- Kateri so učinkoviti, vendar tudi ekonomsko sprejemljivi ukrepi za zmanjšanje tega tveganja?
- Kateri segmenti imajo prednost?
- Kako se strategija varstva pred potresi ujema z drugimi cilji politike?
- Ali se ukrepi za zmanjšanje potresnega tveganja lahko vgradijo v obstoječe programe?

Na del vprašanj, predvsem na vprašanja o potresni nevarnosti, ranljivosti in potresni ogroženosti zgrajenega okolja, ter na vprašanja, povezana s tehničnimi ukrepi, lahko z veliko zanesljivostjo odgovorimo stroka. Odgovori na vsa preostala vprašanja, ki pomenijo uvajanje spoznanj stroke v prakso, pa so politične odločitve. Samo če se bo politika zavedala vseh možnih posledic pričakovanega potresa, bo lahko

s polno odgovornostjo sprejela ustrezne odločitve. Popolne varnosti seveda ne more zagotoviti niti stroka. Kljub temu, da pri ljudeh odločitev ne sprejemamo na temelju analize stroškov in koristi kot pri materialnih, kulturnih in drugih dobrinah, pa je dogovorjena stopnja varnosti prebivalstva predvsem odvisna tudi od gospodarske razvitosti države.

Pravega odgovora na vsa zgoraj navedena vprašanja v Sloveniji še nimamo. Pri postavljanju strategije varstva pred potresi se zaenkrat še opiramo na nekatere predpostavke in izkušnje po potresih, saj zanesljivih podatkov o dejanski potresni nevarnosti, ki bi temeljili na ugotovitvah moderne seizmologije, niti o potresni ranljivosti zgrajenega okolja, še nimamo. Velikega dela objektov zgrajenega okolja, niti tistih pomembnejših, nimamo evidentirana. Zato o realnih ocenah potresne



Slika 1. Shematična ponazoritev povezave dejavnosti za obvladovanje potresa in drugih naravnih nesreč (1)

Figure 1. Disaster management is a cycle of interlinked activities (1)

ogroženosti na posameznih območjih, na pogladi katere bi pripravili podrobne strateške načrte varstva pred potresi, zaenkrat še ne moremo govoriti.

Glede na to, da imamo predpise za potresno odporno gradnjo, stari jugoslovanski pravilnik (2) in novi standard Eurocode 8 (3), lahko rečemo, da smo sprejeli odločitev o sprejemljivi ravni potresnega tveganja, in to celo za tiste obstoječe, potresno ranljive objekte, ki so izpostavljeni povečanemu tveganju. Nekoliko manj velja ta trditev za ekonomsko sprejemljive ukrepe za zmanjšanje tveganja, saj so bili predpisi sprejeti brez ustreznih analiz. V Sloveniji je varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami urejeno z zakonom (4), ki podrobno opredeljuje pristojnosti in odgovornosti političnih, upravnih in drugih struktur za upravljanje in vodenje dejavnosti ter za programiranje in načrtovanje učinkovitega delovanja vseh segmentov sistema varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami, tudi potresa. Zato lahko sklepamo, da se slovenska politika zaveda resnosti problema varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami, saj je z omenjenim zakonom pripravila dobre temelje za učinkovito varstvo.

Kljub manjkajočim odgovorom lahko ugotovimo, da ima Slovenija vse pogoje, da pripravi dobro splošno strategijo varstva pred potresi, medtem ko bo obseg ukrepov na posameznih potresno ogroženih območjih pripravila potem, ko bodo ti znani. V tem prispevku bomo najprej predstavili, kaj je treba storiti, da bomo dobili odgovor na ta vprašanja, nato pa bomo na kratko opisali tudi druge dejavnosti za uspešno varstvo pred potresi.

Potresna nevarnost in ogroženost

Potresna nevarnost. Območje Slovenije je potresno aktivno. Uprava Republike Slovenije za geofiziko vsako leto v svojih potresnih opazovalnicah registrira večje število potresov, o čemer njeni sodelavci redno obveščajo tudi bralce Ujme. Potresi so praviloma šibki in ne povzročajo večje škode, opozarjajo pa na to, da moramo biti pripravljeni tudi na močnejšega.

Za oceno vpliva potresa na zgrajeno okolje se uporabljajo makroseizmične lestvice, ki stopnjo potresa določajo v odvisnosti od vrste in obsega po potresu ugotovljenih poškodb na zemeljski površini in gradbenih objektih, od vrste in obsega spremeljajočih pojavov in od tega, kako so potres občutili ljudje (gl. prejšnje številke Ujme). Zgodovinski podatki kažejo, da se potresi na določenem območju načelno ne pojavljajo v enakomernih časovnih obdobjih. Kopičenje deformacij na stikih med zemeljskimi bloki – prelomih, katerih porušitev pomeni sprostitve energije in potres, je razmeroma dolgotrajen proces, ki v odvisnosti od mehanizma nastanka potresa

lahko traja tudi dlje kot stavba, ki je potresnemu tveganju izpostavljena. Ker se statistične zakonitosti najdejo tudi pri nepravilnem pojavljanju potresov, povedo več kot karte zabeleženih potresov karte pričakovanih potresov. Območje Slovenije je zajeto na kartah pričakovanih potresov (5), ki jih je že leta 1987 izdelala takratna Seizmološka skupnost Jugoslavije in ki dajejo osnovne podatke o pričakovani jakosti potresov za povratno dobo 50, 100, 200, 500, 1000 in 10 000 let.

Za projektiranje objektov visoke gradnje se uporablja karta za povratno dobo 500 let (po novem evropski standardu Eurocode 8 je povratna doba 475 let), jakost potresa pa se, tudi po Eurocode 8, izraža s projektnim spektrom odziva oziroma z računskim pospeškom tal. Karte pogostosti potresov in karte povratnih dob za potrese različnih ravni maksimalnih pospeškov tal po teh načelih se še pripravljajo (6).

Potresna ogroženost. Sam naravni pojav, ki se zgodi na nenaseljenem območju, kjer ne more prizadeti ljudi in njihovih dobrin, po definiciji ni naravna nesreča. O naravnih nesreči namreč govorimo, kadar so zaradi posledic naravnega pojava prizadeti prebivalci takega območja in njihove dobrine. Rekli smo že, da potresi sami ne ubijajo ljudi, pač pa stavbe, ki se zaradi potresov porušijo. Da bi lahko vnaprej ocenili potresno ogroženost oziroma kaj se bo zgodilo med pričakovanim potresom, potrebujemo tudi:

- seznam objektov obstoječega gradbenega fonda: vse objekte (stanovanjske stavbe, javne stavbe, industrijo, komunalno in drugo infrastrukturo, pomembnejše objekte) je treba popisati in opremiti z atributi, na podlagi katerih bo možno oceniti njihovo potresno ranljivost. Ustrezni podatki se lahko zberejo med popisi objektov za različne segmente državne in lokalne uprave: zavod za statistiko, davčna uprava, stanovanjski sklad, cestna uprava, komunalna uprava, spomeniško varstvo itd.
- metodologijo za oceno potresne ranljivosti gradbenih objektov, saj zaradi velikega števila objektov ne moremo uporabljati običajnih metod analiz gradbenega inženirstva
- geografski informacijski sistem za analizo zbranih podatkov.

Orodja za analizo potresne ogroženosti v Sloveniji pripravljamo v okviru projekta Potresna ogroženost in varstvo pred potresi, ki ga financirata Ministrstvo za obrambo in Ministrstvo za znanost in tehnologijo. V okviru projekta, ki bo zaključen julija 1996, je bila izdelana in na modelnih segmentih tudi preizkušena metodologija za oceno potresne ranljivosti tipičnih vrst gradbenih objektov. Predlagani so bili atributi, potrebni za oceno potresne ranljivosti, s katerimi naj se dopolnijo sedanji oziroma izdelajo novi registri gradbenih objektov v Sloveniji. Pripravljen je tudi geografski informacijski sistem, s katerim bo možno na temelju ustreznih podatkov analizirati in predstaviti stanje v Sloveniji. Več o tem bodo bralci izvedeli v prihodnji številki Ujme.

Strategija varstva pred potresi

Ukrepi za zmanjšanje potresnega tveganja

Najboljše varstvo pred potresi je potresno odporna gradnja, ki jo zagotavljajo ustrezni **tehnični predpisi**. Pri nas se prvi pravi potresni predpisi uporabljajo od leta 1963 (7), v okviru vključevanja Slovenije v EU pa je bila leta 1995 sprejeta načelna odločitev, da tudi pri nas za projektiranje potresno odpornih konstrukcij obvelja evropski standard Eurocode 8 (3). V Nacionalnem dokumentu za uporabo so predpisanečasne vrednosti računskih pospeškov tal, pri čemer je kot osnova upoštevana karta pričakovanih potresov s povratno dobo 500 let iz leta 1987. Ker standard Eurocode 8 uvaja nekatere bistvene novosti, bo treba v prehodnem obdobju z njimi dobro seznaniti projektante in izvajalce. Ustrezno ministrstvo bo moralo pripraviti pravilnik za uporabo standarda. Da se ne bi ponavljale hude napake iz preteklosti, ko so se kljub predpisom projektirali in gradili s stališča potresno varne gradnje neustrezno zasnovani objekti, bo treba zagotoviti ustrezen nadzor vsaj nad projektiranjem pomembnejših objektov!

Obstoječi gradbeni fond. Natančnejše analize in študije potresne ranljivosti tipičnih objektov obstoječega gradbenega fonda kažejo, da je potresna odpornost precejšnjega dela zgradb neustrezna. Ker bodo potresno ranljivi objekti obstoječega gradbenega fonda temeljni razlog za katastrofalne posledice možnega rušilnega potresa, je treba na podlagi analize stroškov in koristi sprejeti ustrezne, zmožljivostim države prilagojene programe za financiranje in izvajanje potresne rehabilitacije starih objektov. S tem je povezana tudi potreba po noveliranju Zakona o seizmološki službi iz leta 1978 (8), ki odreja zagotavljanje potresne odpornosti pomembnejšim objektom.

Malo vemo o možnih posledicah močnega potresa na komunalno, prometno in gospodarsko infrastrukturo. Ker Slovenija postaja srednje razvita država, bodo imele – po izkušnjah nedavnih potresov v razvitem svetu sodeč – posledice potresa v tem segmentu gradbenega fonda pomemben delež. Za infrastrukturo morajo veljati enaki ukrepi za zmanjšanje potresnega tveganja kot za stanovanjsko gradnjo.

Posebno pozornost bo treba posvetiti tudi vsem gradbenim objektom, ki se adaptirajo, rekonstruirajo ali v celoti prenavljajo. Po standardu Eurocode 8 bodo za preverjanje potresne odpornosti saniranih in ojačenih konstrukcij veljali enaki pogoji za doseganje potresne odpornosti kot pri novogradnji. Da bi se izognili izkušnjam, ko se niti pri večjih posegih v

202 konstrukcije niso spoštovale osnovne zahteve veljavnih prepisov, po katerih je bilo treba v takih primerih preveriti potresno odpornost in glede na potrebo konstrukcijo ustrezno utrditi (žal se tudi danes ne dela drugače, kar dokazujejo nekateri primeri s področja prometne infrastrukture), bo moral novi pravilnik o uporabi standarda Eurocode 8 zelo natančno opredeliti pogoje, po katerih bo treba sanacijo in/ali ojačitev izvesti po zahtevah Eurocode 8.

Pripravljenost in odziv na potres

Pripravljenost in odziv na potres zajema ustanavljanje in organizacijo delovanja vseh tistih služb in dejavnosti, ki so pomembne, da se neposredne posledice potresa čim bolj ublažijo. Odločitev, kaj, kje, kdaj in kako je treba ukrepati v prvih trenutkih po nesreči, je možno sprejeti samo na podlagi pregleda nad celotnim položajem na prizadetem območju. Podatke o obsegu nesreče lahko pridobijo samo dobro organizirane upravne službe z velikim številom strokovno usposobljenih ljudi, katerih delovanje mora biti vnaprej načrtovano, do podrobnosti usklajeno, pa tudi preverjeno z vajami na terenu.

Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami (4) določa temeljne sistemске rešitve ter urejuje razmerja z drugo zakonodajo, predvsem glede preventivnih dejavnosti. Varstvo zagotavljajo in izvajajo tako prebivalci kot posamezniki, strokovna društva in druge nevladne organizacije, ki se ukvarjajo z zaščito in reševanjem, javne službe, podjetja in lokalne skupnosti. Za njihovo usklajeno delovanje pa skrbi država oziroma njena *Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje* pri Ministrstvu za obrambo, ki je s posegi po naravnih nesrečah, ki so v zadnjem času prizadele Slovenijo, že dokazala svojo učinkovitost. Uprava je bila tudi pobudnik postavitve nacionalnega ciljnega raziskovalnega programa *Varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami*, katerega izvajanje s skupnimi sredstvi financirata Ministrstvo za obrambo in Ministrstvo za znanost in tehnologijo. Sredstva sicer niso velika, vendar menimo, da v sorazmerju z velikostjo Slovenije, obsegom naravnih nesreč in raziskovalnimi zmogljivostmi omogočajo napredek in stik s svetom tudi na tem področju. Cilji raziskovalnega programa so:

- pripraviti strokovne podlage za preprečevanje nesreč in zmanjšanje njihovih posledic
- razviti metode za napovedovanje in opozarjanje na nevarnosti nesreč
- izboljšati ukrepe zaščite, reševanja in pomoči
- pripraviti strokovne podlage za odpravljanje posledic nesreč
- pripraviti predpise za varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami
- uporabiti znanje in dosežke, pridobljene na drugih področjih.

Osveščanje javnosti. Primerjave, kako se odzovejo na potres osveščeni ali neosveščeni prebivalci, dokazujejo, kako pomembno je biti s potresno nevarnostjo

seznanjen, pa čeprav resnično močnega potresa v življenju ne bomo doživeli. Moderni mediji ljudi razmeroma dobro informirajo o hudih posledicah, ki jih povzročajo naravne nesreče. Dogajanja ob poplavih, velikih požarih ali vulkanskih izbruhih spremljamo neposredno, medtem ko je potresa prehitro konec, da bi se televizija lahko pripravila na neposredni prenos. Neprizadeti se ob tem sicer zamislijo, največkrat pa misel na nesrečo, ki utegne doleteti tudi njih, potlačijo, češ, "meni se to ne more zgoditi".

Oblike organiziranega seznanjanja so lahko različne in so prilagojene stopnji ogroženosti ter starosti in profilu prebivalcev. Otroci v vrtcih in šolah se s primernimi učbeniki – slikanicami in občasnimi vajami naučijo, kaj je potres, kako in kam se pred padajočimi predmeti skriti v stanovanju, šoli ali na ulici. Odrasli spoznavajo potrese in njihove posledice v poljudno-strokovnih člankih v časopisju in oddajah na televiziji. Na ogroženih območjih se organizirajo občasna predavanja o posledicah potresov, prvi pomoči in reševanju, pripravijo in razdelijo se lepaki z ustrezno vsebino, gospodinjstva prejmejo publikacije z navodili, kako se pripraviti na potres in kako med njim ukrepati – kot je storila Uprava za zaščito in reševanje leta 1995. V primernih časovnih intervalih se organizirajo tudi terenske praktične vaje v posameznih krajevnih skupnostih (vaja Potres '96), ljudje pa morajo znati ustrezno ukrepati tudi na svojih delovnih mestih, predvsem v tistih javnih in zasebnih dejavnostih, ki so povezane z zdravstvom, zaščito, komunikacijami ter gradbeništvom in komunalo. Seveda morajo tisti, ki so razporejeni v dejavnosti civilne zaščite, ukrepati po prejetih navodilih.

Alarmiranje. Potres ni tako nepričakovan dogodek, kot navadno mislimo. Nastanek potresa spremljajo številni spremljajoči pojavi, zato znanstveniki že dalj časa preučujejo možnost o napovedi potresa kot opozorilo prebivalcem ogroženega območja za pravočasno ukrepanje. Če seizmologi poznajo neotektonsko strukturo in možne mehanizme nastanka potresa na opazovanem območju, lahko na podlagi seizmoloških meritev in drugih opazovanj z določeno verjetnostjo sklepajo o možnem dogodku. Vendar zaenkrat še ne morejo zagotoviti tako zanesljivih napovedi, da bi, tako kot v primeru nekaterih drugih naravnih nesreč, na njihovem temelju lahko sprožili ustrezne postopke. Lažne napovedi pa zaradi možnih negativnih učinkov (stroški nepotrebne evakuacije, izguba zaupanja v stroko) niso sprejemljive. Alarmiranje oziroma opozarjanje na možno nevarnost tako kot v primeru nesreč, ki so posledica vremenskih pojavov (poplav, snežnih plazov, močnih vetrov itd.), ali pa celo pozivanje na morebitno evakuacijo pri potresu zato zaenkrat še niso primerni. Ljudje se morajo zavedati, da se potres lahko zgodi nepričakovano.

Reševanje in prva pomoč. Podobno kot pri projektiranju objektov nove gradnje moramo tudi pri načrtovanju ukrepov reševanja in prve pomoči upoštevati več ravni jakosti možnih potresov. V primeru

zmerne potresa s povratno dobo 50 ali 100 let je pričakovati predvsem poškodbe in delno rušenje starih zidanih hiš, katerih potresna ranljivost je razmeroma velika. Zato morajo biti ukrepi reševanja in prve pomoči načrtovani drugače kot pri rušilnem potresu s povratno dobo 500 let, kjer so posledice mnogo hujše.

Izkušnje kažejo, da se noben potres ne zgodi po *vnaprej predvidenem scenariju*, zato se je treba tudi pri pripravi delovanja sistema reševanja in prve pomoči zavedati, da sistem ne sme biti postavljen v togi shemi, pač pa mora omogočati potrebno fleksibilnost organizacije in vodenja. Več bo vnaprej predvidenih variant, manj bo improvizacije. Zavedati pa se je treba, da natančno po načrtih, čeprav pripravljenih na temelju analiz potresne ogroženosti območja, ne bo šlo.

Reševalno akcijo sproži obvestilo o rušilnem potresu, ki ga odda dežurna služba Uprave za geofiziko. Od učinkovitih mobilizacijskih priprav enot za reševanje je odvisno, kako hitro po potresu se bo lahko začelo reševanje. Od zanesljivosti podatkov o tem, kaj se je zgodilo, je odvisno število in sestava reševalnih ekip. Zato je ključnega pomena vzpostavitev terenske mreže opazovalcev, strokovnjakov – pripadnikov civilne zaščite, ki morajo biti opremljeni z ustreznimi komunikacijskimi sredstvi (brežžičnimi telefoni) za poročanje centru vodenja operacij. Podnevi in v času dobre vidljivosti se da razmeroma hitro dobiti grobe podatke o stanju po potresu s helikopterskim ogledom prizadetega območja, ki ga opravi vodja operacij reševanja s strokovnjakom gradbenikom, ki mu pomaga oceniti, kakšne so poškodbe.

Organizacija reševanja, tj. iskanje žrtev in preživelih, odkopavanje žrtev izpod ruševin, nudenje prve in medicinske pomoči preživelim ter gašenje požarov, ki so ena najpogostejših sekundarnih posledic potresov, je stvar civilne zaščite. Treba je poskrbeti za mrtve, jih identificirati in pokopati. Preživelim, ki so ostali brez vsega, je treba zagotoviti vodo, hrano in začasno zatočišče. Pri tem je treba pozornost posvetiti tudi higienskimi in sanitarnim pogojem bivanja, da bi se, predvsem poleti, preprečile epidemije nalezljivih bolezni. Preživelim je treba pomagati pri reševanju imetja, še posebej iz tistih objektov, ki so predvideni za rušenje. Dokler se ljudje ne vselijo v trajnejša bivališča, je treba predvideti začasna in zavarovana skladišča za njihovo imetje.

Obveščanje javnosti. Da bi se izognili paniki med prebivalstvom in negotovanju zaradi morebitnega občutka zapuščenosti, mora biti javnost o obsegu nesreče in dejavnostih za odpravo posledic pravočasno in korektno obveščena. Če bodo prizadeti vedeli, kaj se je zgodilo, bodo, čeprav morda ne zadostno usposobljeni za ravnanje ob potresu, tudi učinkoviteje sodelovali pri odpravi posledic. Ker objektivna poročila novinarjev in strokovnjakov pripomorejo k vedno potrebni mednarodni pomoči (tako v fazi reševanja kakor tudi v fazi odprave posledic), teh obiskovalcev ne smemo obravnavati samo kot nujno zlo, pač pa jim moramo omogočiti obisk prizadetega območja. Zaželeno je,

da ima vodstvo operacij reševanja in pomoči referenta za stike z javnostjo, ki izdaja uradna sporočila in odgovarja na vprašanja na tiskovnih konferencah.

Ugotavljanje uporabnosti poškodovanih objektov. Zanesljivi podatki o gradbenih objektih, ki jih po potresu lahko brez nevarnosti uporabljamo, so ključnega pomena za potek vnaprej pripravljenih dejavnosti. O tem, kako ugotoviti, ali je po potresu poškodovan gradbeni objekt varen za uporabo, smo pripravili poseben prispevek.

Ocena škode. Osnovni vprašanja, na kateri bi radi odgovorili že takoj po potresu, sta, kolikšen je bil obseg nesreče in kolikšno škodo je povzročil. Medtem ko na vprašanje o obsegu lahko razmeroma hitro odgovorimo, pa je odgovor na vprašanje o škodi veliko bolj kompleksen. Škode namreč ne predstavljajo samo neposredna škoda, tj. vrednost porušenih in poškodovanih objektov, opreme in drugih stvari, ki se jo da ovrednotiti in jo predstavljajo predvsem stroški, ki nastanejo, ko se poškodovani objekti in oprema popravijo oziroma ko se vzpostavi prvotno stanje. Pomemben delež škode, nastale po potresu, predstavlja tudi posredna škoda, tj. škoda, ki nastane zaradi zmanjšane obsega gospodarskih dejavnosti, proizvodnje in trgovine, ki pa se je brez poglobljenih ekonomskih analiz ne da preprosto oceniti.

Domače izkušnje kažejo, da se neposredna škoda po potresih navadno ni ocenjevala tako, da bi se kot osnova upoštevala dejanska tržna vrednost objektov (te kategorije takratni sistem ni poznal), pač pa so se v primeru porušenih objektov upoštevali dejanski stroški nadomestne novogradnje, vključno z odstranitvijo ruševin, ali pa stroški sanacije in ojačitve, ki so velikokrat vključevali tudi številne izboljšave in s tem povečali vrednost stanovanj v objektih, ki so se sanirali in protipotresno ojačili. Skratka, namesto stanja pred potresom se je ovrednotilo v marsikaterem pogledu izboljšano stanje po njem.

Obnova po potresu prizadetega območja

V primeru katastrofalnega potresa se večkrat postavi vprašanje o smiselnosti relokacije porušenega mesta, tj. ali mesto nanovo zgraditi na isti lokaciji ali pa ga umakniti na potresno manj ogroženo lokacijo v bližini. V zgodovini je bilo že več primerov mest, ki so jih po potresu preselili – včasih brez uspeha, saj so doživela nov potres tudi na novi lokaciji. Izkušnje kažejo, da so zahteve po relokaciji ponavadi psihološkega značaja, saj inženirska seizmologija ne najde vedno zanesljivega odgovora na vprašanje, ali je bila res samo lokacija naselja kriva za katastrofo. Navadno razlike med lastnostmi tal ene ali druge lokacije na območju možnem za preselitev niso velike, razen če ne niso povezane z lastnostmi temeljnih tal, ki delajo težave že pri navpični obtežbi. Pri nas zahtev po relokacijah ni pričakovati, zaradi majhnosti prostora, ki je na voljo, pa tudi ne bi bile lahko izvedljive.

Seveda pa pri katastrofah večjih razsežnosti velja, da se porušeno mesto nanovo zgradi z upoštevanjem prostorsko-planskih študij, ki morajo biti pripravljene na temelju razvojnih načrtov območja ali regije ter ob upoštevanju zahtev in potreb skupnosti. Pristno sodelovanje predstavnikov krajevne skupnosti (community participation) je še posebej pomembno pri obnovi po potresu prizadetih podeželskih območij. Samo po sebi pa se razume, da se morajo pri popotresni obnovi gradbenih objektov na prizadetih območjih v celoti upoštevati načela potresno varne gradnje.

Sklep

Tu pa se krog dejavnosti za varstvo pred potresi sklene. S pravočasnimi sistematičnimi ukrepi lahko gradimo potresno odporne objekte in na ustrezen način preventivno utrdimo tiste, za katere ugotovimo, da so potresno ranljivi. Na ta način se izognemo žrtvam in materialni škodi, ukrepe in dejavnosti, ki smo jih načrtovali za zmanjšanje posledic potresa, odziv, reševanje in odstranjevanje posledic pa uporabimo le izjemoma oziroma jih zmanjšamo na najmanjšo možno mero. Po drugi varianti moramo po potresu, ki prizadene ogroženo območje, sprožiti celoten mehanizem načrtovanih dejavnosti, po pokopu žrtev in veliki materialni škodi pa moramo obnoviti območje in zgraditi potresno odporne objekte. V nasprotnem primeru tvegamo, da se bo katastrofa prej ali slej ponovila.

Ker gre po drugi varianti za človeška življenja, najbrž ni politika, ki bi ji dal prednost. Zato je osnovna usmeritev strategije varstva pred potresi jasna: potresno varna novogradnja in ojačitev obstoječih, potresno ranljivih, predvsem pomembnejših gradbenih objektov. Na ta način se število žrtev in škoda, pa tudi obseg ukrepov za odziv in odpravo posledic zmanjšajo na minimum. Če imamo pred očmi podatek, da je povprečna škoda, ki so jo v Sloveniji v zadnjih desetih letih povzročile naravne nesreče, znašala vsako leto več kot 4 % "kosmatega" domačega proizvoda (9), lahko sklepamo, da bi bila cena, ki bi jo morali plačati za akcije reševanja, odpravo posledic in obnovo v primeru katastrofalnega potresa, najbrž precej večja od stroškov za dolgoletne sistematične preventivne ukrepe, čeprav bi vanje vključili tako stroške raziskav kot tudi stroške uvajanja potrebnih ukrepov v prakso, tj. preventivnega sistematičnega ojačevanja ranljivih pomembnejših in drugih gradbenih objektov.

1. Megacities: reducing vulnerability to natural disasters (1995). Institution of Civil Engineers, Thomas Telford, London.
2. Pravilnik o tehničnih normativih za graditev objektov visoke gradnje na potresnih območjih (1981). Ur. list SFR Jugoslavije št.31. Beograd.

3. Eurocode 8. Potresno odporne konstrukcije. Del 1-1: Splošna pravila za stavbe – potresna obtežba in splošne zahteve za konstrukcije. (1993). prENV 1998-1-1: 1993.
4. Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami (1994). Ur. list R Slovenije, št.64, Ljubljana.
5. Tumač seizmološke karte SFR Jugoslavije (1987). Zajednica za seizmologiju Jugoslavije. Beograd.
6. Lapajne, J., Šket Motnikar, B. in Zupančič, P. (1995). Pogostost potresov v Sloveniji. Ujma, 9, str. 156-159. Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje.
7. Odredba o dimenzioniranju in izvedbi gradbenih objektov v potresnih območjih (1963). Ur. list SR Slovenije, št.18. Ljubljana.
8. Zakon o seizmološki službi (1978). Ur. list SR Slovenije, št.14, Ljubljana.
9. Ušeničnik, B. (1994). Varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami v Republiki Sloveniji. Republiška uprava za zaščito in reševanje pri Ministrstvu za obrambo, Ljubljana.

Miha Tomažević Earthquake Disaster Mitigation Strategy of Slovenia

Earthquake disaster management consists of a set of interlinked activities, which include mitigation, earthquake preparedness, the event itself, response, recovery and reconstruction. Earthquake disaster mitigation strategy, however, should be prepared on the basis of the seismic vulnerability of the built environment at risk, taking into account the decisions made regarding the acceptable level of seismic risk and economic consequences of measures for the reduction of risk, as well as on the basis of compatibility of the strategy with other strategic objectives of the country. In Slovenia, the accurate assessment of seismic vulnerability of built environment is still missing: seismic maps fulfilling the requirements of Eurocode 8, as well as the inventories of building stock are yet to be prepared. By adopting Eurocode 8, Slovenia has made her decision regarding the acceptable level of seismic risk. By promulgating the Law on natural and other disasters mitigation, Slovenia expressed her willingness to prepare a good earthquake disaster mitigation strategy. The general plans will be adapted to the needs of each particular earthquake-prone area, once the seismic vulnerability studies of that area will be ready. In order to attain this goal, the preparation of modern seismic maps, inventory of existing building stock, as well as methodology for the assessment of seismic vulnerability, is well under way.