

ŽIVOT U POTRESNIM PODRUČJIMA

Doc. dr. sc. Marin Grubišić, mag. ing. aedif.

marin.grubisic@gfos.hr, github.com/mgrubisic, +385 91 224 07 92

Sveučilište u Osijeku, Građevinski i arhitektonski fakultet Osijek (UNIOS, GrAFOS, ZTM)
Vladimira Preloga 3 (Sveučilišni kampus), Ured II.26, HR-31000 Osijek, Hrvatska



GODINA
GRAĐEVINSKOG I
ARHITEKTONSKOG
FAKULTETA
OSIJEK



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku
**Građevinski i arhitektonski
fakultet Osijek**



Od svih prirodnih opasnosti, najveći broj ljudi u svijetu izložen je opasnosti od potresa. Broj ljudi koji žive u potresnim područjima povećao se za 93 % u 40 godina (sa 1,4 milijarde u 1975. na 2,7 milijardi u 2015.). Više od 170 milijuna ljudi u Europi potencijalno je izloženo potresima, gotovo četvrtina ukupnog stanovništva. U Italiji, Rumunjskoj, Grčkoj i Turskoj udio izloženih u ukupnom stanovništvu premašuje 80 % (Slika 1).

Možda ne mislite da živite u zemlji potresa, ali područje u neposrednoj blizini triju najvećih Hrvatskih gradova smatraju se zonama **umjerenog do vrlo visokog rizika od potresa**. Neki od uobičajenih utjecaja potresa uključuju strukturna oštećenja građevina, požare, oštećenja na mostovima i autocestama, aktiviranje klizišta, likvefakcija tla i tsunami.

Život u potresnim područjima zahtjeva osiguranje i pripremu životnog prostora otpornog na potrese (Slika 2), znanje kako reagirati u trenutku potresa, te kako se oporaviti nakon potresa. Uz obavezno osiguranje životnog prostora, nužno je planirati sigurnost od potencijalne opasnosti, procijeniti utjecaj na poslovanje, osigurati prehrambene, zdravstvene i higijenske zalihe, smanjiti financijske nedostatke, skloniti se, pokriti i zaštititi tijekom djelovanja potresa, poboljšati svoju sigurnost nakon potresa te se ponovno povezati sa zajednicom i oporaviti za nastavak rada.

Što je potres?

Potres je iznenadno otpuštanje nakupljene potencijalne elastične energije u Zemljinoj kori u obliku elastičnih (seizmičkih) valova i topline. Seizmički valovi putuju Zemljom u svim smjerovima u obliku dviju različitih vrsta valova koji uzrokuju podrhtavanje Zemljine površine. Tektonski su potresi najčešći i događaju se zbog gibanja duž rasjeda i međudjelovanja litosfernih ploča. **Seizmički rizik** opisuje procjenu vjerojatnosti da će se dogoditi neke štetne posljedice nakon potresa. Određen je seizmičkim hazardom (na koji nemamo utjecaj), oštetljivošću/ranjivošću i izloženošću (na koje možemo utjecati).

Koje su posljedice potresa?

Potresi su najopasniji u gusto naseljenim područjima, te ako građevine nisu sagrađene prema propisima i pravilima protupotresne gradnje tada čak i umjereni jak potres može uzrokovati veća (strukturna) oštećenja na građevinama. Način projektiranja građevina mora se prilagoditi gibanju tla određenog mjesta uslijed potresa kako bi smanjili pojavu oštećenja na najmanju moguću mjeru, izbjegli ozljede ili gubitak ljudskih života, a i negativan utjecaj na svakodnevni život, gospodarstvo i društvo u cjelini.

Snažan potres može uzrokovati i neke sekundarne pojave: odrone, klizanje tla, likvefakciju i tsunami – ovisno o tome gdje se dogodio, koliko je jak i lokalnim svojstvima tla. Ove pojave mogu imati neželjene posljedice tako da i njih treba uzeti u obzir kad želimo smanjiti rizik od potresa. Nakon snažnog potresa slijede i slabiji naknadni potresi – oni mogu biti opasni za već oštećene građevine.

Posebno je važno smanjiti izloženost – kao razmjer ljudske aktivnosti u područjima izloženim seizmičkom hazardu – **osvijestiti stanovništvo o opasnosti od potresa kao stvarnoj prijetnji**. Svaki građanin treba se informirati i poduzeti određene mjere kako bi se pripremio na potres i zaštitio se kad se on dogodi. Odgovarajuće institucije i službe moraju biti pripremljene na brzu i učinkovitu reakciju nakon što se potres dogodi.

Je li Vaš dom siguran od potresa?

Teren i tlo na kojemu je izvedena vaša zgrada ima veliki utjecaj na ponašanje same zgrade, stoga je važno znati je li izvedena na čvrstoj stijeni ili na mekom tlu kao što je primjerice glina. Sama konstrukcija vaše zgrade ima najveći utjecaj na vašu sigurnost pa doznajte kad je i kako izvedena, te od kojih materijala.

Ako su naknadno provedene preinake zgrade (adaptacije, rekonstrukcije, nadogradnje), važno je znati jesu li provedene u skladu s propisima iz područja protupotresne gradnje. Angažirajte stručnjaka koji će vam pomoći procijeniti sigurnost vaše zgrade i predložiti možebitna poboljšanja s ciljem zaštite vašeg života i imovine.

Osnovna mjera prevencije koju kao vlasnici možemo poduzeti radi zaštite naših života i imovine jest kvalitetna gradnja, u skladu s propisima iz područja protupotresne gradnje (Slika 2). Ako se radi o postojećim građevinama koje su izgrađene prije suvremenih koncepata protupotresne gradnje, trebamo pristupiti njihovim konstrukcijskim pojačanjima (prvenstveno pojačati nosive zidove i poboljšati veze među konstrukcijskim elementima). Naša spremnost uključuje i edukaciju te usvajanje pravila ponašanja za vrijeme i poslije potresa.

Zaštitite svoj dom! Preventivnim mjerama smanjite štetu na imovini i zaštitite vlastiti život.

Što činiti prije potresa?

Napravite stručnu analizu građevine kako bi se procijenila njezina otpornost na djelovanje potresa i odredila možebitna građevinska poboljšanja konstrukcije. Po potrebi, pristupite provedbi građevinskih poboljšanja konstrukcije. Odmaknite teško pokućstvo od kreveta i sofa. Osigurajte police i ormare od prevrtanja.

Na zid dobro pričvrstite predmete poput okvira sa slikama, ogledala i oglasnih ploča. Dobro pričvrstite i podržite stropnu rasvjetu i viseće elemente poput lustera. Pripremite komplet za preživljavanje, odnosno zalihe za katastrofe (Slika 3).

Što činiti tijekom potresa?

Ostanite unutra (postoji mogućnost od pojave popratnih potresa koji mogu biti dovoljno jaki da uzrokuju dodatnu štetu na već ionako oslabljenu konstrukciju). Sklupčajte se ispod masivnog komada namještaja, nosive grede te pokrijte glavu rukama (Slike 4 i 5). Udaljite se od stakla, prozora, pregradnih zidova, kamina i visokih komada namještaja. Ako se nalazite na otvorenome, odmaknite se od građevina, stupova, žica, staklenih površina te bilo čega što može pasti na vas. Ako ste u središtu grada, pokušavajte izbjegavati građevine/objekte koji se mogu urušiti (posebice su opasne staklene građevine, crijeptovi, dimnjaci i sl.).

Ne koristite stepenice i dizalo! Ne stojite ispod lustera i ostalih teških visećih predmeta! Ako ste zatrpani nakon potresa: preko lica navucite masku za disanje ili neku tkaninu kako ne biste udisali prašinu. Pokušajte obznaniti svoju lokaciju lupanjem po zidovima, cijevima, svjetlosnim (baterija) i zvučnim (zviždaljka) signalima. Ne pokušavajte koristiti šibice ili upaljač zbog mogućnosti eksplozije uslijed curenja plina! Ne vičite kako biste spriječili ulazak prašine u dišne organe, te sačuvali energiju i kisik!

Što činiti nakon potresa?

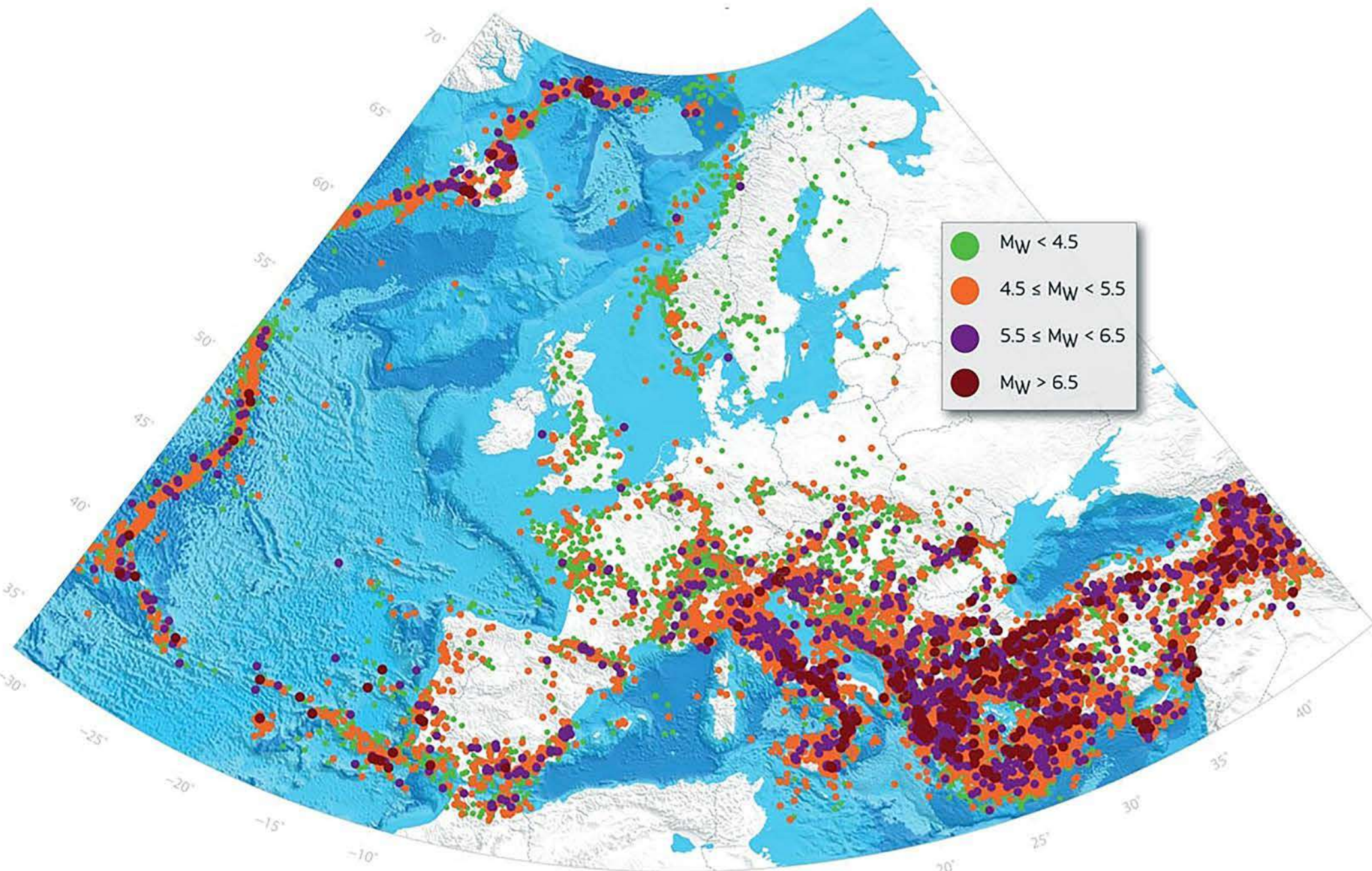
Ostanite mirni, ne širite paniku. Provjerite jeste li ozlijeđeni, ukoliko možete, pružite si prvu pomoć. Do dolaska spasilačkih timova pomognite ozlijeđenim ljudima u vašoj okolici. Ako nije potrebno, ne pokušavajte pomicati teško ozlijeđene osobe. Ako morate pomicati osobu bez svijesti, najprije joj imobilizirajte vrat, leđa i ozlijeđene udove. Očekujte popratne (naknadne) potrese, mogu biti dovoljne snage da uzrokuju dodatnu štetu, zbog toga je potrebno izbjegavati jako oštećene građevine. Ne koristite dizala iako su u funkciji!

Provjerite je li došlo do oštećenja plinovoda, vodovoda i kanalizacije te električnih instalacija (Slika 6). Ako osjetite miris plina, ne pokušavajte uključiti struju ili neki električni i elektronski uređaj, prepustite to ovlaštenim osobama. Ako se nalazite na otvorenom, uputite se na površine koje su udaljene od građevina ili drugih objekata kojima prijeti urušavanje. Izbjegavajte oštećene građevine, reklamne panoe, dalekovode i slične strukture koje vas mogu ozlijediti. Ako napuštate dom, uputite se na mjesto koje ste unaprijed dogovorili za izvanredne situacije.

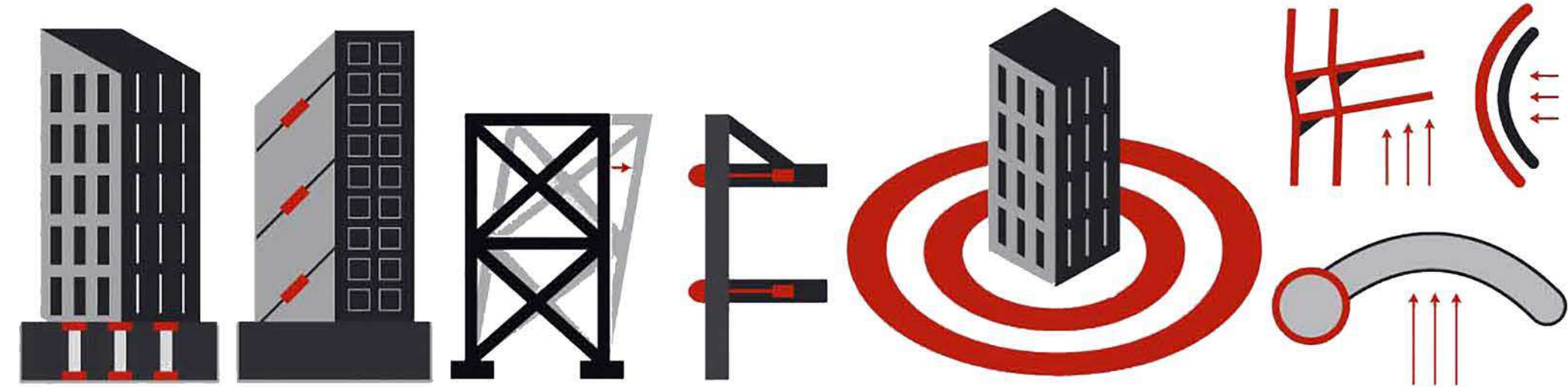
Potres ne ubija. Problem su neprikladno izgrađene građevine! Kvalitetnom gradnjom do smanjenja rizika od potresa!

Osnovni izvori

Hrvatska platforma za smanjenje rizika od katastrofa [civilna-zastita.gov.hr], Earthquake Safety at Home (FEMA P-530) [fema.gov], Earthquake Country Alliance (ECA) [earthquakecountry.org]



Slika 1: Rasprostranjenost preko 30377 potresa u Europi s momentnim magnitudama $M_w \geq 3.5$ za razdoblje od 1000. do 2007. godine, dokumentiranih povijesnim štetnim učincima ili zabilježenih instrumentalnim seizmičkim mrežama



Slika 2: Različite vrste protupotresnih konstrukcijskih sustava, seizmička izolacija temelja (fleksibilni temelji), sustavi s disipativnim sustavima (dodatno prigušenje), specijalni okviri sustavi, zaštita zgrade od vibracija preusmjeravanjem energije potresa pomoću ugrađenih koncentričnih prstena u temeljno tlo te odabir duktilnih materijala za izgradnju – jednako je važan za njenu stabilnost (čelik, drvo, inovativni materijali)



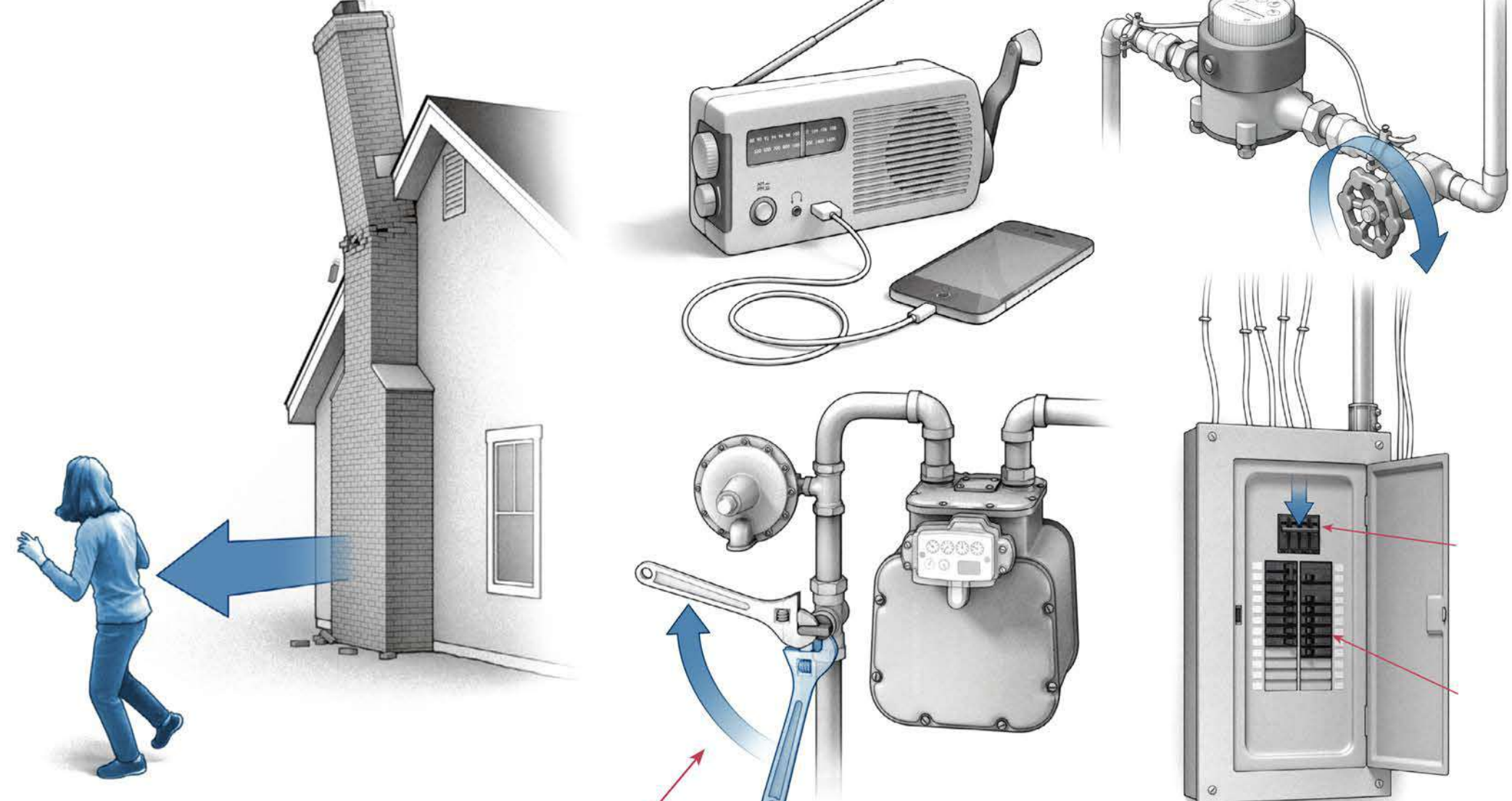
Slika 3: Komplet za preživljavanje. Osnovne zalihe u slučaju katastrofe trebale bi uključivati ključne artikle kao što su voda, hrana, medicinske i sigurnosne potrepštine, osobne i udobne stvari kako bi se olakšao oporavak nakon potresa



Slika 4: Pripreme aktivnosti prije potresa te ponašanje i zaštita tijekom potresa



Slika 5: Primjeri ponašanja tijekom potresa u svom domu. **Spusti se, zaštititi se i drži se** – ispod blagovaonskog ili radnog stola, na otvorenom ili onima s ograničenom pokretljivošću te u krevetu



Slika 6: Tijekom potresa odmaknite se od vanjskih zidova na otvoreni prostor kako biste izbjegli padajuće elemente (staklo, dimnjaci, zidovi, parapeti). Nakon potresa obavezno isključite glavne instalacije plina, vode i električne energije, te razmotrite nabavu radija za hitne slučajeve s mogućnosti solarnog i mehaničkog napajanja