



**Što je smanjenje rizika  
od katastrofa i zašto je  
važno? #smanjimirizik**

## **POTRES**

*Potres je pojava iznenadnog i kratkotrajnog  
podrhtavanja tla*

## Što je potres?

Potres je iznenadno otpuštanje nakupljene potencijalne elastične energije u Zemljinoj kori u obliku elastičnih (seizmičkih) valova i topline. Nastaju dvije različite vrste seizmičkih valova koji putuju Zemljom na sve strane i uzrokuju podrhtavanje Zemljine površine.



## Kako nastaju potresi?

Najčešće se događaju na rasjedima (tektonski), a mogu biti i vulkanski, urušni, impaktni (udar meteorita) i umjetni (eksplozije). Tektonski potresi događaju se zbog gibanja i međudjelovanja litosfernih ploča. Iako se najsnažniji potresi najčešće događaju u područjima njihovih sudara, snažan potres može se dogoditi bilo gdje u tektonskoj ploči. Ipak, snažni potresi su rijetki i ponavljaju se u nepravilnim razmacima, dok su oni slabi česta pojava.

Nakon snažnog potresa slijedi niz mnogobrojnih slabijih naknadnih potresa – što je glavni potres jači, serija naknadnih trajat će dulje, potresi će biti nejednoliko raspoređeni u vremenu, no s vremenom će se prorjeđivati.

**POTRESI SU IZUZETNO SLOŽENE POJAVE I NIJE MOGUĆE PREDVIDJETI TOČNO VRIJEME I LOKACIJU NJIHOVOG NASTANKA.**



## Kako se registriraju potresi?

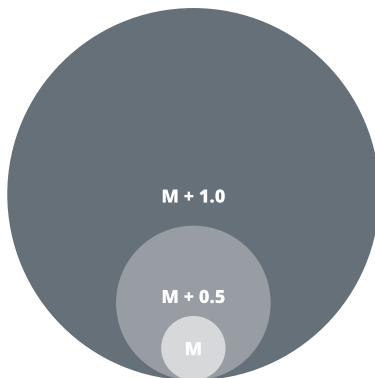
Na seizmološkim postajama kontinuirano se bilježi gibanje Zemljine površine izuzetno osjetljivim uređajima – seizmografima. Zapis gibanja tla naziva se seizmogram. Seizmološka služba Geofizičkog odsjeka PMF-a održava mrežu stalnih i privremenih seizmoloških postaja.

## Kako opisujemo jačinu potresa?

Jačina potresa izražava se s pomoću dviju veličina. Magnituda potresa ( $M$ ) je mjera (broj) koja opisuje količinu energije oslobođene u potresu i iskazuje se na logaritamskoj skali. Uveo ju je Charles F. Richter 1935. god.

Ako govorimo o **energiji**, radi se o oko 30 puta većoj energiji oslobođenoj za jači potres u odnosu na slabiji za razliku u magnitudi od 1 i oko 1000 puta većoj za razliku u magnitudi od 2.

*Površina kruga i njihov međusobni odnos odražavaju odnos energije oslobođene u potresu za različite magnitude  $M$ .*



Makroseizmički intenzitet ( $I$ ) skup je učinaka/posljedica potresa na površini: ponašanje objekata, moguće promjene u krajoliku ili čovjekov doživljaj. Intenzitet se opisuje u obliku ljestvica (tzv. “Mercallijeve ljestvice”): svaki stupanj određen je skupinom opažanja. U Hrvatskoj je danas u uporabi Europska makroseizmička ljestvica (EMS) od 12 stupnjeva. Za razliku od magnitude koja ne ovisi o udaljenosti od potresa, intenzitet je u pravilu najjači u epicentru potresa te opada s udaljenosti.

## Koje su posljedice potresa?

Potresi su najopasniji u gusto naseljenim područjima ako građevine nisu sagrađene prema propisima i pravilima protupotresne gradnje – tada čak i umjereno jak potres može uzrokovati veća (strukturna) oštećenja na građevinama. Arhitekti i građevinari moraju način projektiranja građevina prilagoditi gibanju tla koje na nekom mjestu može uzrokovati potres 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.



**POTRES NE UBIJA!  
PROBLEM SU NEPRIKLADNO IZGRAĐENE GRAĐEVINE!**

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.



## Potresi u Hrvatskoj

Seizmolozi u prosjeku godišnje lociraju između 10.000 i 12.000 potresa u Hrvatskoj i susjednim nam državama, od kojih je nešto više od polovine s epicentrom u Hrvatskoj. Epicentri potresa na području Hrvatske najviše su koncentrirani u Dalmaciji i njezinu zaleđu, u Hrvatskom primorju (od Ilirske Bistrice u Sloveniji do Senja) i sjeverozapadnoj Hrvatskoj (okolica Zagreba). Žarišta potresa u Hrvatskoj potpadaju u plitke (Zemljina kora), s prosječnom dubinom između 10 i 12 km.

### 12 ZNAČAJNIH POTRESA INTENZITETA U EPICENTRU $10 \geq VIII$ °MCS KOJI SU SE DOGODILI U HRVATSKOJ OD 17. ST. DO 2019. GODINE PREMA HRVATSKOM KATALOGU POTRESA

DATUM	MJESTO	MAGNITUDA	INTENZITET U EPICENTRU (°EMS)
6. travnja 1667.	Dubrovnik	7,1*	IX – X
30. ožujka 1738.	Međimurje	5,1*	VIII
1. ožujka 1870.	Klana	5,5*	VIII
9. studenoga 1880.	Zagreb	6,2*	VIII
2. srpnja 1898.	Trilj	6,7*	IX
8. listopada 1909.	Pokuplje	5,8	VIII
12. ožujka 1916.	Vinodol	5,8	VIII
27. ožujka 1938.	Bilogora	5,6	VIII
29. prosinca 1942.	Imotski	6,2	VIII – IX
11. siječnja 1962.	Makarska	6,1	VIII – IX
13. travnja 1964.	Dilj Gora	5,7	VIII
5. rujna 1996.	Ston-Slano	6	VIII

\* Povijesni potresi - magnituda je procijenjena iz intenziteta

**POTRES U ZAGREBU 22. OŽUJKA 2020. GODINE  
BIO JE MAGNITUDE 5,5.**

## Što je to seizmički rizik?

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).

Oštetljivost se može definirati kao podložnost izloženih građevina učincima potresa (oštećenjima), a procjenjuje se kao vjerojatnost pojave zadane razine oštećenosti kod određenog tipa građevine.

Izloženost je razmjernost ljudske aktivnosti (npr. popis postojećih građevina) u područjima izloženim seizmičkom hazardu. Izloženost također podrazumijeva osviještenost i pripremljenost stanovništva i hitnih službi na potres.

## Kako smanjujemo rizik?



Seizmički rizik u područjima manjeg seizmičkog hazarda može biti veći nego u području veće potresne opasnosti zbog neprikladne gradnje i/ili velike gustoće naseljenosti te neosviještenosti i nepripremljenosti stanovništva i/ili hitnih službi.

Potrebno je smanjiti izloženost – **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.

**ZAKONI I DRUGI PROPISI MORAJU OSIGURATI PROJEKTIRANJE I GRADNJU SIGURNIH GRAĐEVINA TE KONTROLU NJIHOVE PROVEDBE - NA Taj Način Smanjit će se oštetljivost/ranjivost.**

## *Je li Vaš dom siguran od potresa?*

- Teren i tlo na kojemu je izvedena vaša zgrada ima veliki utjecaj na ponašanje zgrade pa nije isto 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 izvedena (kroz godine su se mijenjala znanja o potresu i njegovim učincima pa tako i propisi za gradnju), kako je izvedena i od kojih je 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. Ako se radi o postojećim građevinama koje su izgrađene prije suvremenih koncepata protupotresne gradnje, trebamo pristupiti njihovim konstrukcijskim pojačanjima (primjerice, pojačati nosive zidove i poboljšati veze među konstrukcijskim elementima).
- Naša spremnost uključuje i edukaciju te usvajanje pravila ponašanja za vrijeme i poslije potresa.

**KVALITETNOM  
GRADNjom DO  
SMANJENJA  
RIZIKA OD  
POTRESA!**

## Što mi je činiti prije potresa?

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

### ŠTO MOŽETE UČINITI UZ POMOĆ STRUČNJAKA?

- 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.

### ŠTO MOŽETE UČINITI SAMI I TO ODMAH?

- 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 lusteru.
- Pripremite komplet za preživljavanje.



**NAPRAVITE  
PLAN**



**KOMPLET ZA  
PREŽIVLJAVANJE**



**BUDITE  
INFORMIRANI**



## Što mi je 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.
- 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, crepovi i sl.).
- Ne koristite stepenice i dizalo!
- Ne stojite ispod lustera i ostalih teških visećih predmeta!

### Ako ste zatrpani:

- 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 mi je 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 okolini.
- 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 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.
- 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 prijete urušavanje.
- Izbjegavajte oštećene građevine, reklamne panoe, dalekovode i slične strukture koje vas mogu ozlijediti.
- Ako napuštate dom, uputite se na mjesto koje ste dogovorili obiteljskim za izvanredne situacije.

**OSTANITE MIRNI!**



- ◉ Jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave (JLP(R)S) dužne su identificirati prijetnje i procijeniti rizik od katastrofa za područje općine, grada i županije, kao i upoznati lokalno stanovništvo o postojanju rizika.
- ◉ Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13., 65/17., 114/18., 39/19., 98/19.) jedinice lokalne uprave i samouprave dužne su izraditi prostorni plan na području svoje općine i grada u skladu s procjenom rizika.
- ◉ Zakonom o gradnji (NN 153/13., 56/14., 20/17., 39/19., 125/19.) donesena je dugoročna strategija s mjerama kojima se prilikom energetske obnove zgrade pridonosi povećanju zaštite od rizika povezanih s djelovanjem potresa.
- ◉ Pravilnikom o mjerama zaštite od elementarnih nepogoda i ratnih opasnosti u prostornom planiranju i uređivanju prostora (NN 29/83., 36/85. i 42/86.) propisane su mjere zaštite u prostornim planovima i njihovu provođenju kako bi se broj, opseg i posljedice mogućih rizika svelo na najmanju moguću mjeru.
- ◉ Procjene rizika i prostorni planovi općina, gradova i županija moraju biti javno dostupni.
- ◉ Nacionalni dodatak europskih norma za projektiranje potresne otpornosti konstrukcija (Eurokod 8, HRN EN 1998-1:2011/NA:2011) propisuje parametre koji se moraju uzeti u obzir pri gradnji različitih vrsta objekata te sadrži i vrijedeću kartu seizmičkog hazarda. Također, propisuje za koje je vrste objekata potrebno posebno izračunati seizmički hazard.

**U PROSTORNOM PLANU  
TREBA OZNAČITI ZONE  
UGROŽENOSTI OD  
POTRESA!**

Ako ste osjetili potres - na web-stranicama seizmološke službe PMF-a možete ga prijaviti ispunjavanjem upitnice:

**[www.pmf.unizg.hr/geof/seizmoloska\\_sluzba](http://www.pmf.unizg.hr/geof/seizmoloska_sluzba)**

# ZAJEDNO DANAS

*za sigurnije  
sutra!*



**MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA**  
**Ravnateljstvo civilne zaštite**

[www.civilna-zastita.gov.hr](http://www.civilna-zastita.gov.hr)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**Građevinski fakultet**

[www.grad.unizg.hr](http://www.grad.unizg.hr)



Utemeljen 1861. godine

**PRIRODOSLOVNO MATEMATIČKI FAKULTET**  
**Seizмолоška služba RH**

[www.pmf.unizg.hr](http://www.pmf.unizg.hr)



Financira Civilna  
zaštita i humanitarna  
pomoć Europske unije