

An aerial, grayscale photograph of Zagreb, Croatia, serves as the background. The image shows the city's dense urban layout, with numerous buildings and streets visible. The Sava River is prominent, winding through the city and forming a natural boundary. The text is overlaid on the left side of the image, in a bold, black, sans-serif font.

**PILOT PROJEKT POTRESNI
RIZIK GRADA ZAGREBA –
INFRASTRUKTURA,
STANOVNIŠTVO,
GRAĐEVINE I KULTURNA
DOBRA (akronim PPPR)**

„Povijest” projekta

- ✓ 2014. Akademija tehničkih znanosti RH predlaže Gradu Zagrebu, Uredu za upravljanje u hitnim situacijama projekt Potresni rizik za grad Zagreb
- ✓ 2014. i 2015. Akademija tehničkih znanosti (prof. Dražen Aničić) i Grad Zagreb prolaze proces od Inicijative do Projektnog prijedloga i Plana projekta
- ✓ 2015. – 2018. traže se izvori financiranja projekta
- ✓ 2018. projekt postaje pilot projekt unutar projekta *Multisenzorsko zračno snimanje RH za potrebe procjene smanjenja rizika od katastrofa*
- ✓ - 2019. početak realizacije

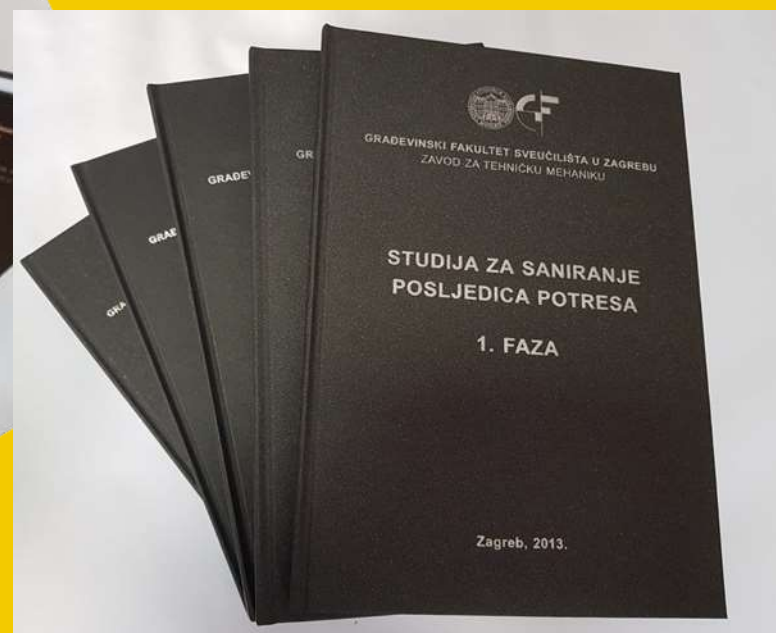
Značaj projekta - inovativno istraživanje

- ✓ sveobuhvatno istraživanje potresnog rizika- IGH 1983.
- ✓ rezultati objavljeni 1992. u časopisu Civilna zaštita
- ✓ **„D. Aničić: Prognoza štete na stambenom fondu i broja žrtava budućeg potresa u Zagrebu”**
- ✓ prema riječima autora prof. Aničića ocjena istraživanja iz 83. s današnjeg gledišta:
 - ✓ zastarjelo,
 - ✓ obuhvaćen je samo stambeni fond užeg gradskog područja,
 - ✓ nije obuhvaćena infrastruktura, javne građevine, kulturna dobra,
 - ✓ zastarjeli seizmološki podaci (ljestvica MCS, stara seizmološka karta iz 1950.)



Dokumenti koji su prethodili projektu

Studija za saniranje posljedica potresa



GRAD ZAGREB
URED ZA UPRAVLJANJE
U HITNIM SITUACIJAMA

Obrazac za procjenu očekivanog oštećenja karakterističnog tipa građevine pri djelovanju potresa na razini povratnih perioda usklađenih s propisima za projektiranje

Obrazac 1:

Ispunio:

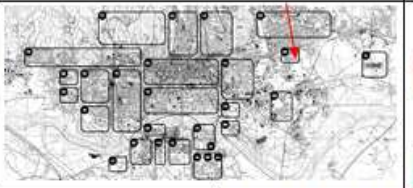
A Podaci o karakterističnom tipu građevine		
Općina:	Općina: Gornji Grad - Medveščak	Karta s tipovima građevina: Gornji Grad (GG)
		
Svojstvo građevine	Vrijeme izgradnje: 17., 18. i 19. st.	
	Tip konstrukcije*: zidana	
	Katnost: PO (?) - PR +2 - 4 kata	Pravilnost u tlocrtu: pravilna
	Pravilnost po visini: pravilna	
	Vertikalni konstr. elem.**: nosivi zidovi od opeke NF oca 50 cm - uzdužni (proljeće i srednji zid), bez seriklaža	
	Horizontalni konstr. elem.***: drveni grednici na rasponu od oca 5m	
	Krovšte: teško s potkrovnim (?)	
	Temelji / temeljno što: kamerni traktovi / (?)	
Ostalo****: intervencije (?)		
Potresno opter.: a ₁ oko 0.260g za p.p. 475 god. i a ₂ oko 0.130g za p.p. 95 god., u vrijeme gradnje opterećenje potresom nije uzeto u obzir		
Pogled iz zrak:		
		

B Procjena stupnja oštećenja prema EMS-98 klasifikaciji za potrese povratnog perioda 475 i 95 god.					
Kategorija	V	IV	III	II	I
	Otkazivanje	Vrlo teško oštećenje	Značajno do teško oštećenje	Umjereno oštećenje	Neznatno do blago oštećenje
Skica i opis (po potrebi)					
	vrlo teško konstr. oštećenje	teško konstr. oštećenje vrlo teško nekonstr. oštećenje	umjereno konstr. oštećenje teško nekonstr. oštećenje	blago konstr. oštećenje umjereno nekonstr. oštećenje	zanemarlivo konstr. oštećenje blago nekonstr. oštećenje
475	%	%	%	%	%
95	%	%	%	%	%

Obrazac za procjenu očekivanog oštećenja karakterističnog tipa građevine pri djelovanju potresa na razini povratnih perioda usklađenih s propisima za projektiranje

Obrazac 25:

Ispunio:

A Podaci o karakterističnom tipu građevine		
Općina:	Općina: Peščenica - Zrtnjak	Karta s tipovima građevina: Borongaj - "Imenika" (BO)
		
Svojstvo građevine	Vrijeme izgradnje: početak 60-ih	
	Tip konstrukcije*: AB montažna	
	Katnost: PR-6 kata	Pravilnost u tlocrtu: pravilna
	Pravilnost po visini: pravilna	
	Vertikalni konstr. elem.**: panelne AB prefabrike prema sustavu Jugomont JU-61, debljine zidova 12cm	
	Horizontalni konstr. elem.***: ploča 12 cm na rasponu od 3,6m sa središnjim uzdužnim ukrutnim potezom	
	Krovšte: (?)	
	Temelji / temeljno što: temeljne trake / (?)	
Ostalo****: povećano hor. i vert. serijskim - varijetom nastavlja armature te interpolacijom moždama u relikve (što ovaj sustav čini teućim pratećim)		
Potresno opter.: a ₁ oko 0.25g za p.p. 475 god. i a ₂ oko 0.124g za p.p. 95 god., u vrijeme gradnje do 10% današnjeg (mjerodavnog) opter.		
Pogled iz zrak:		
		

B Procjena stupnja oštećenja prema EMS-98 klasifikaciji za potrese povratnog perioda 475 i 95 god.					
Kategorija	V	IV	III	II	I
	Otkazivanje	Vrlo teško oštećenje	Značajno do teško oštećenje	Umjereno oštećenje	Neznatno do blago oštećenje
Skica i opis (po potrebi)					
	vrlo teško konstr. oštećenje	teško konstr. oštećenje vrlo teško nekonstr. oštećenje	umjereno konstr. oštećenje teško nekonstr. oštećenje	blago konstr. oštećenje umjereno nekonstr. oštećenje	zanemarlivo konstr. oštećenje blago nekonstr. oštećenje
475	%	%	%	%	%
95	%	%	%	%	%

Potresni rizik - strateški projekt

- ✓ Europski strukturni i investicijski fondovi
 - ✓ Operativni program Konkurentnost i kohezija
 - ✓ Prioritetna os 5- Klimatske promjene i upravljanje rizicima
 - ✓ 5b - poticanje ulaganja koja se odnose na posebne rizike, osiguranja otpornosti na katastrofe i razvoj sustava za upravljanje katastrofama
 - ✓ 5b1 – specifični cilj jačanje sustava upravljanja katastrofama



Ciljevi projekta

✓ Opći cilj:

- ✓ izraditi metodologiju za procjenu potresnog rizika primjenjivu na sve velike gradove u RH
- ✓ definirati potresnu opasnost
- ✓ ustanoviti potresni rizik za građevine i ljude
 - ✓ građevine: stambene, poslovne, javne, infrastruktura, kulturna baština...
 - ✓ ljude: s obzirom na posljedice: poginuli, povrijeđeni, za stambeno zbrinjavanje



- ✓ Izrada cjelovite baze podataka o građevinama i stanovništvu
- ✓ Procjena potresnog rizika za grad Zagreba- matematički proračun seizmičkog hazarda, izloženosti i oštetljivosti, koristeći metodologiju i procjenu potresnog rizika po sektorima
- ✓ Prijenos znanja o potresnom riziku

Posebni ciljevi

- ✓ osigurati podatke hitnim službama i civilnoj zaštiti za pripremu učinkovitog odgovora neposredno nakon potresa ali i u svakodnevnim zadaćama
- ✓ osigurati podatke o oštećenim zgradama i infrastrukturi
- ✓ dokumentirati bazu ekonomski prihvatljive obnove postojećih građevina i gradnje novih sigurnih građevina
- ✓ omogućiti pripremu mjera za brzi oporavak potresom pogođene zajednice



1.

- Definiranje potresnog hazarda

2.

- Izrada metodologije

3.

- Cjelovita baza podataka

4.

- Proračun potresnog rizika po sektorima

5.

- Transfer znanja

1. Definiranje potresnog hazarda

- ✓ objediniti i analizirati **postojeće** podatke(karta potresnih područja, definiranih rasjeda...)
- ✓ prikupiti elaborate:
 - ✓ Seizmička istraživanja I – katalog potresa za radijus 200 km oko lokacije, procjena seizmičkog hazarda
 - ✓ Geologija – podaci o seizmičkoj mikrorajonizaciji s geološkog aspekta
 - ✓ Geotehnički elaborat stanja tla –stanje tla po EUROCOD 8 i podaci o stabilnosti tla s obzirom na mogućnost pojave klizišta
 - ✓ Građevinarstvo – visokogradnja – podaci o konstrukcijskim sustavima visokih građevina vezan na periode gradnje

- ✓ Građevinarstvo - inženjerske građevine - podaci o konstrukcijskim sustavima mostova i hidrotehničkih građevina
- ✓ Kulturna dobra - podaci o dobu gradnje, konstrukcijskim sustavima i materijalima i stupnju zaštite građevina.
- ✓ Kartografija- pregled mogućnosti kartografskih prikaza i izrada i dizajn novih kartografskih prikaza i simbola
- ✓ Seizmološka istraživanja II - preduvjet jest karta s klasifikacijom tla prema EUROCOD-u8. Određivanje maksimalne horizontalne akceleracije (PGA) za relevantna razdoblja na površini prema EUROCOD-u 8. Nova karta seizmičkog rizika
- ✓ Karta sa grubom klasifikacijom tla prema važećim propisima
- ✓ Definirani najvjerojatniji scenariji hazarda za Zagreb

2. Izrada metodologije

- ✓ objediniti suvremena svjetska istraživanja s posebitostima i zahtjevima lokalnih uvjeta
- ✓ objediniti sve raspoložive podatke vezane za elemente seizmičkog rizika: hazard, podatke o izloženosti građevina (definiranje tipologije konstrukcijskih sustava), analize oštetljivosti zgrada (primjenom suvremenih postupaka i usporedbom s ekspertnim procjenama).
- ✓ definirati postupke za procjenu stradalih osoba i procjene specifičnog troška čime se definira rizik od potresa



3. Cjelovita baza podataka

- ✓ pripremiti softver za prikupljanje podataka prema metodologiji
- ✓ područja Zagreba obilaziti će stručne ekipe koje će unositi podatke nužne za proračun/procjenu
- ✓ obilaziti zgrade i unositi podatke (definirane attribute) prema definiranoj metodologiji.
- ✓ podaci će se grupirati po sektorima (vrstama i namjenama građevina) što će omogućiti neovisne analize i grafičke (kartografske i druge) prikaze.
- ✓ kvalitetnom pripremom podataka prema definiranoj tipologiji omogućiti neovisne analize te GIS prikaze.

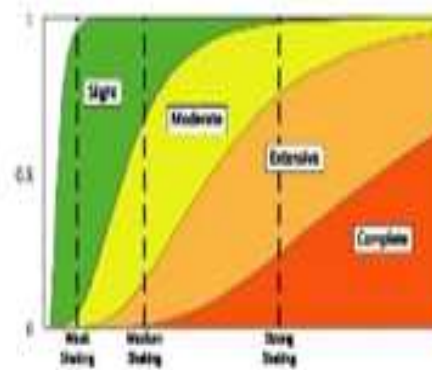
4. Proračun potresnog rizika po sektorima



SEIZMIČKI HAZARD



IZLOŽENOST



OŠTETLJIVOST



SPECIFIČNI TROŠAK

Faktori koji sačinjavaju rizik od potresa (Bal i sur., 2010)



GRAD ZAGREB
URED ZA UPRAVLJANJE
U HITNIM SITUACIJAMA

5. Komunikacija sa stručnom javnošću – prijenos znanja

- ✓ 5 savjetovanja
- ✓ 2 stručne konferencije
- ✓ 5 brošura
- ✓ završna publikacija o projektu



HVALA NA PAŽNJI

KRISTINA MARTINOVIĆ

Ured za upravljanje u hitnim situacijama

uhs@zagreb.hr



GRAD ZAGREB
URED ZA UPRAVLJANJE
U HITNIM SITUACIJAMA