

Potresi i graditeljsko nasljeđe: povijest problema i mogućnost praktične primjene u Hrvatskoj

Begić, Lucija

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Humanities and Social Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:676725>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-01**



Sveučilište u Zagrebu
Filozofski fakultet
University of Zagreb
Faculty of Humanities
and Social Sciences

Repository / Repozitorij:

[ODRAZ - open repository of the University of Zagreb
Faculty of Humanities and Social Sciences](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FILOZOFSKI FAKULTET

Odsjek za povijest umjetnosti

Diplomski rad

**POTRESI I GRADITELJSKO NASLJEĐE: POVIJEST
PROBLEMA I MOGUĆNOST PRAKTIČNE PRIMJENE U
HRVATSKOJ**

Lucija Begić

Mentor: dr. sc. Marko Špikić, redoviti profesor

ZAGREB, 2024.

Temeljna dokumentacijska kartica

Sveučilište u Zagrebu
Filozofski fakultet
Odsjek za povijest umjetnosti
Diplomski studij

Diplomski rad

POTRESI I GRADITELJSKO NASLJEĐE: POVIJEST PROBLEMA I MOGUĆNOST PRAKTIČNE PRIMJENE U HRVATSKOJ

Earthquakes and architectural heritage: genesis of a problem and possibilities of practical
response in Croatia

Lucija Begić

SAŽETAK

Seizmička aktivnost predstavlja kontinuirani izazov za graditeljsko nasljeđe, posebno na području Mediterana. Rad istražuje različite aspekte utjecaja potresa na graditeljsko nasljeđe, naglašavajući povijesne i suvremene perspektive, te ističe važnost integracije kulturnog nasljeđa u strategije pripreme na katastrofe i reakciju na iste. Prvo poglavlje pruža uvid u opći pregled potresa i njegovih rizika po graditeljsko nasljeđe te na koji je način visoki seizmicitet oblikovao razvoj arhitekture starih civilizacija na području Mediterana. Drugo poglavlje istražuje uzroke propadanja graditeljskog nasljeđa u kontekstu potresa, naglašavajući složenost očuvanja baštine u uvjetima brze urbanizacije i sve većih rizika od prirodnih katastrofa. Unatoč tehnološkom napretku u seizmičkom inženjerstvu, brojne povijesne strukture ostaju izložene opasnostima, što postavlja izazov u balansiraju između očuvanja nasljeđa i osiguranja javne sigurnosti. Donosi se kratki pregled povijesti zaštite i razvoja međunarodne svijesti o očuvanju baštine, a naposljetku će biti predstavljena pojava publikacija koje se bave zaštitom nasljeđa u slučaju prirodnih katastrofa te kada se i kako razvija ta problematika. Drugi dio rada prati događaje u našoj bliskoj povijesti, fokusirajući se na potrese u Skoplju, Dubrovniku, Zagrebu i Petrinji. Kroz analizu posljedica i procesa obnove nakon ovih katastrofa, rad sagledava različite pristupe vlasti i stručnjaka te ulogu društva i politike u poslijepotresnoj obnovi. Posebno su istaknuti programi cjelovitih obnova povijesnih cjelina Zagreba i Petrinje te izazovi u procesu obnove gradova. Rad poziva na integraciju kulturne baštine u sve faze pripreme na katastrofu i reagiranja te naglašava važnost multidisciplinarnog pristupa i edukacije stanovništva o rizicima. Kroz analizu povijesnih i suvremenih perspektiva, kao i proučavanje konkretne prakse u procesima obnove, otvaraju se prilike za uspješno suočavanje s budućim izazovima te promicanje zaštite kulturne baštine.

Rad je pohranjen u: knjižnici Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Rad sadrži: 48 stranica, 12 reprodukcija. Izvornik je na hrvatskom jeziku.

Ključne riječi: graditeljsko nasljeđe, poslijepotresna obnova, potresi u Hrvatskoj, povijest zaštite spomenika, urbana obnova

Mentor: dr. sc. Marko Špikić, redoviti profesor

Ocjenjivači: dr. sc. Marko Špikić, redoviti profesor, Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu;

dipl. ing. arh., dr. sc. Zlatko Jurić, redoviti profesor, Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu;

dr. sc. Ivana Tomas, docent, Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Datum prijave rada: 24. 1. 2022.

Datum predaje rada: 8. 2. 2024.

Datum obrane rada: 16. 2. 2024.

Ocjena: 5

IZJAVA O AUTENTIČNOSTI RADA

Ja, Lucija Begić, diplomantica na Istraživačkom smjeru – modul Konzervatorstvo, diplomskoga studija povijesti umjetnosti na Odsjeku za povijest umjetnosti Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, izjavljujem da je diplomski rad pod nazivom *Potresi i graditeljsko nasljeđe – povijest problema i mogućnost praktične primjene u Hrvatskoj* rezultat mog istraživanja i u potpunosti samostalno napisan. Također, izjavljujem da niti jedan dio diplomskoga rada nije izravno preuzet iz navedene literature ili napisan na nedozvoljen način, te da se tekst u potpunosti temelji na literaturi kako je navedeno u bilješkama, uz poštivanje etičkih standarda u citiranju i korištenju izvora.

U Zagrebu, veljača 2024.

Lucija Begić

Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Potresi	2
2.1 Seizmičke zone u Hrvatskoj i Europi.....	4
2.2 Utjecaj na infrastrukturu	8
2.3 Razvoj tehnika gradnje u starim civilizacijama	9
3. Zaštita graditeljskog nasljeđa.....	13
3.1 Ugroženost i propadanje graditeljskog nasljeđa	13
3.2 Povijest zaštite	15
3.3 Priručnici o upravljanju graditeljskom baštinom u slučaju katastrofa.....	17
4. Potres u Skoplju 1963.	21
4.1 Utjecaj na graditeljsku baštinu.....	21
4.2 Aktualizacija potresa.....	23
5. Potres u Dubrovniku 1979.	25
5.1 Graditeljska baština Dubrovnika.....	25
5.2 Potresi kroz povijest.....	26
5.3 Reakcija na potres	26
5.4 Konsolidacija Kneževa dvora	28
6. Potresi u kontinentalnoj Hrvatskoj.....	30
6.1 Potresi u Zagrebu 1880. i 2020. godine	31
6.1.1. Program cjelovite obnove povijesne urbane cjeline Grada Zagreba	35
6.2 Potres kod Petrinje 2020.	38
7. Zaključak.....	41
Literatura.....	42
Internetski izvori	45
Slikovni prilozi i tablice.....	47
Summary	48

1. Uvod

Proučavanje potresa i njegovih posljedica dovelo je do napretka tehnologija i praksi u seizmičkom inženjerstvu i razvoju građevinskih tehnika, a razumijevanje geološkog konteksta seizmički aktivnih područja važan je faktor u projektiranju konstrukcija. Ipak, povijesne strukture posebno su osjetljive na seizmička gibanja te su brojne građevine i spomenici nepovratno izgubljeni djelovanjem potresa. Očuvanje graditeljske baštine zbog toga je velik izazov stručnjacima te je teško pronaći granicu između održavanja i očuvanja graditeljskog nasljeđa i osiguravanja javne sigurnosti. Iako tehnologija napreduje i razvijaju se nova rješenja, problematika modela zaštite i obnove spomenika ostaje.

U prvom dijelu rada predstavljen je teorijski pregled svakog od aspekata važnih u očuvanju graditeljske baštine u slučaju potresa te je naglašena interdisciplinarnost teme kroz navođenje različitih strukovnih termina – od seizmologije, statike i protupotresnog inženjerstva, do arhitekture, povijesti umjetnosti i konzervatorstva. Prikazano je nekoliko priručnika o upravljanju kulturnom baštinom u slučaju katastrofa, odnosno izdvojeni su relevantni dijelovi koji se tiču graditeljske baštine. Kroz povijest zaštite graditeljske baštine izdvajalo se nekoliko struja misli te mnogo građevina koje danas poznajemo, poznajemo ih takvima zbog stava zaduženog konzervatora ili arhitekta. Iako danas već postoje međunarodne povelje, izdane su mnoge smjernice i priručnici o postupanju i opće su prihvaćena neka strukovna stajališta, i dalje je svaki slučaj propadanja nasljeđa zaseban i jedinstven te zahtjeva interdisciplinarno promišljanje. Posebice je to istaknuto u razornim događanjima poput ratnih razaranja ili potresa. U radu su predstavljeni potresi u Skoplju, Dubrovniku, Zagrebu i Petrinji i način na koji su reagirali stručnjaci i vlast. Ukratko se komentira i politika kao važan faktor u procesima poslijepotresne obnove, odnosno koliko može utjecati na različite vidove obnove nakon katastrofe. Upravo nam ovakvi događaji ukazuju na jakosti i slabosti svakog društva te to možemo iskoristiti u svrhu stalne edukacije i razmjene znanja među stručnjacima i podizanju svijesti u zajednici. Graditeljsko nasljeđe ističe se kao posebno važno zbog svakodnevne dostupnosti, okružuje nas i čini dio našeg lokalnog, a ponekad i nacionalnog identiteta. Zato valja promicati svijest o značaju graditeljske baštine za zajednicu i važnosti njezina očuvanja, kako bi se osigurali bolji uvjeti održavanja, reagiranja i obnove nakon potresa.

2. Potresi

Potresi su iznenadna i kratkotrajna oslobađanja energije u Zemlji i manifestiraju se pomacima tektonskih ploča, urušavanjem stijena ili magmatskom aktivnošću. Nemoguće ih je, zasad, znanstveno predvidjeti, no postoje formule za izračunavanje vjerojatnosti njihovih učestalosti i najveće moguće jačine.¹ Oduvijek predstavljaju veliku prirodnu opasnost koja dovodi do razornih posljedica te uvelike utječe na razvoj društva i pojedinca. Seizmologija je znanstvena disciplina koja proučava potrese te se unutar seizmologije i drugih znanstvenih i društvenih disciplina razvio niz interdisciplinarnih smjerova koji se bave razvojem svoje struke u direktnoj vezi s potresima.

Potresi se uglavnom pojavljuju na granicama tektonskih ploča i nastaju njihovim pomicanjem, a njihova razornost ovisi o količini oslobođene energije, udaljenosti od epicentra te vrsti valova i o geološkim karakteristikama pogođenog područja, poput vrste tla, prisutnosti podzemnih voda i sl.² Sve do pojave seizmografa u 19. stoljeću i početkom sustavnog bilježenja učinaka, jedini dokazi koje o njima imamo su pisana svjedočanstva i opisi preživjelih. Iako ne sasvim precizni, i takvi opisi mogu pomoći u procjeni jačina i šteta te svakako služe u pregledu seizmičke aktivnosti kroz povijest. Kroz višestoljetno praćenje možemo dobiti podatke o regijama koje su sklonije potresima te se na taj način mogu razmatrati potencijalni rizici. Ipak, potres se može dogoditi bilo gdje u svijetu, a zone najjače seizmičke aktivnosti su Pacifički vatreni krug i mediteransko-alpsko-himalajsko područje.

Magnituda potresa određuje se prema Richterovoj ljestvici, a za određivanje intenziteta koriste se Mercalli-Cancani-Seibergova (MCS) ljestvica, poznatija kao Mercallijeva ljestvica, te detaljnija Europska makroseizmička ljestvica (EMS). Oštećenja ovise o magnitudi i udaljenosti od epicentra, ali i o karakteristikama tla te stanju i otpornosti građevina. Zbog ispreplitanja više faktora, moguće je da potres manje magnitude bude jačeg intenziteta.

Mercalli-Cancani-Seibergova ljestvica (tablica 1.) služi za određivanje intenziteta potresa prema podacima o šteti. Prema takvim se učincima također može odrediti stupanj jakosti nekih povijesnih potresa o kojima su podaci zabilježeni samo kroz opise. U opisima pojedinih događaja ponekad je moguće svrstati potrese između dva stupnja zbog različitih perioda i

¹ <https://enciklopedija.hr/clanak/potres> (pregledano 1. prosinca 2023.)

² <https://enciklopedija.hr/clanak/potres> (pregledano 1. prosinca 2023.)

načina gradnje te održavanja, a manjkavost ovakvog načina stupnjevanja jest činjenica da ljestvica zapravo nije primjenjiva na nenaseljenim, odnosno slabo naseljenim područjima.

stupanj jakosti potresa	naziv potresa	učinak potresa
I.	nezamjetljiv	bilježe ga jedino seizmografi
II.	jedva osjetan	u višim katovima stambenih zgrada osjete ga vrlo senzibilni ljudi
III.	lagan	osjeti se podrhtavanje tla kao pri prolazu automobila, u unutrašnjosti zgrada primijeti ga više ljudi
IV.	umjeren	u zgradama ga osjeti više ljudi, a na otvorenome samo pojedinci, tresu se vrata, prozori, pokućstvo, staklenina i posude zveče kao pri prolazu teških kamiona
V.	prilično jak	osjeti ga više ljudi na otvorenom prostoru, njišu se predmeti koji slobodno vise, zaustavljaju se ure njihalice
VI.	jak	sa zidova padaju slike, ruše se predmeti, razbija se posuđe, pomiče ili prevrće pokućstvo, zvone manja crkvena zvona, oštećuju se pojedine dobro građene kuće
VII.	vrlo jak	crjepovi se lome i klizu s krova, ruše se dimnjaci, oštećuje se pokućstvo u zgradama, pucaju zidovi, ruše se slabije građene zgrade, a na jačima nastaju oštećenja
VIII.	razoran	znatno oštećuje do 25% zgrada, pojedine se kuće ruše do temelja, a velik ih je broj neprikladan za stanovanje, u tlu nastaju pukotine, a na padinama klizišta
IX.	pustošan	oštećuje 50% zgrada, mnoge se ruše, a većina ih je neuporabljiva, u tlu nastaju velike pukotine, a na padinama klizišta i odroni
X.	uništavajući	teško oštećuje 75% zgrada, velik broj dobro građenih kuća ruši se do temelja, ruše se mostovi, pucaju brane, savijaju željezničke tračnice, oštećuju putevi, pukotine u tlu široke su nekoliko decimetara, urušavaju se špilje, izbija podzemna voda
XI.	katastrofalan	gotovo sve zgrade ruše se do temelja, iz širokih pukotina u tlu izbija podzemna voda noseći mulj i pijesak, tlo se odronjava, stijene se otkidaju i ruše
XII.	velik katastrofalan	sve što je izgrađeno ljudskom rukom ruši se do temelja, reljef mijenja izgled, zatrpavaju se jezera, rijeke mijenjaju korito

Tablica 1. Mercalli-Cancani-Siebergova ljestvica³

Europska makroseizmička ljestvica (tablica 2.) koristi se od 1998. godine i svojevrsna je »bolja« verzija MCS ljestvice jer osim prema učincima na građevine, intenzitet mjeri i prema učincima na ljude i prirodu te klasificira štetu na građevinama prema čvrstoći gradnje.⁴

stupanj jakosti potresa	naziv potresa	učinak potresa
I.	nezamjetljiv	bilježe ga jedino seizmografi
II.	jedva zamjetljiv	podrhtavanje osjećaju samo pojedini ljudi koji miruju u zatvorenom prostoru, posebno na gornjim katovima zgrada (< 1%)
III.	slab	ljudi koji miruju u zatvorenom prostoru osjećaju njihanje ili lagano drhtanje; lagano titraju ovješeni predmeti
IV.	primjetan	u zatvorenom prostoru osjete ga mnogi ljudi, a na otvorenome samo pojedinci; prozori, vrata i posuđe zveckaju, viseći se predmeti njišu, stolarija škripi, nema oštećenja na zgradama

³ <https://www.enciklopedija.hr/clanak/mercalli-cancani-siebergova-ljestvica> (pregledano 27. prosinca 2023.)

⁴ <https://enciklopedija.hr/clanak/europska-makroseizmicka-ljestvica> (pregledano 27. prosinca 2023.)

V.	jak	većina ljudi u zatvorenom prostoru osjeća trešnju i njihanje cijele zgrade, vani ga osjete samo poneki; zamjetno se njišu predmeti koji slobodno vise, mali se predmeti pomiču ili padaju, vrata i prozori otvaraju se ili zatvaraju, tekućine osciliraju; u slabije građenim zgradama nastaju tanke pukotine na pojedinim zidovima i padaju manji komadi žbuke
VI.	djelomično štetan	osjeća ga većina ljudi u zatvorenom prostoru i mnogi na otvorenome; mali predmeti padaju s policica, padaju slike, razbija se posuđe; na više slabije građenih zgrada nastaju pukotine na mnogim zidovima, padaju veći komadi žbuke, djelomično se urušavaju dimnjaci
VII.	štetan	većina ljudi uplašena je i izlazi iz zgrada, teško je stajati uspravno, pogotovo na višim katovima; namještaj se miče, mnogi predmeti padaju s policica, čak i teške knjige; slabije građene zgrade trpe nestrukturna oštećenja: crjepovi se lome i klizu s krova, ruše se dimnjaci, nastaju velike pukotine na zidovima, padaju nekonstrukcijski dijelovi, npr. pregradni i zabatni zidovi, čvršće građene zgrade trpe manje štete, npr. na pojedinim zidovima nastaju tanke pukotine, padaju ukrasni stupovi na ogradama
VIII.	jako štetan	mnogi ljudi ne mogu stajati čak ni na otvorenome; namještaj se prevrće; pojedine slabije građene zgrade trpe strukturalna oštećenja i urušavaju se, velik broj srednje čvrsto građenih zgrada postaje neprikladan za stanovanje; potresni valovi mogu se vidjeti na vrlo mekanom tlu
IX.	destruktivan	nastaje opća panika, tlo se toliko njiše da ljudi ne mogu stajati; mnoge se zgrade ruše, većina postaje neuporabljiva za stanovanje, a na potresno najotpornijim građevinama pojavljuju se oštećenja; u tlu nastaju velike pukotine, a na padinama klizišta i odroni
X.	vrlo destruktivan	većina slabije građenih zgrada ruši se do temelja, urušava se i velik broj potresno otpornijih građevina, a na najotpornijima pojavljuju se nestrukturalna oštećenja
XI.	razoran	gotovo sve zgrade ruše se do temelja, a i potresno najotpornije su jako oštećene
XII.	potpuno razoran	ruše se gotovo sve građevine, reljef mijenja izgled, posljedice potresa dosežu najveće zamislive učinke

Tablica 2. Europska makroseizmička ljestvica⁵

Richterovom se logaritamskom ljestvicom određuje magnituda potresa prema preciznim podacima seizmografa. Seizmografima se mjere jakost i trajanje potresa te se određuju epicentar i smjer valova kretanja.⁶

2.1 Seizmičke zone u Hrvatskoj i Europi

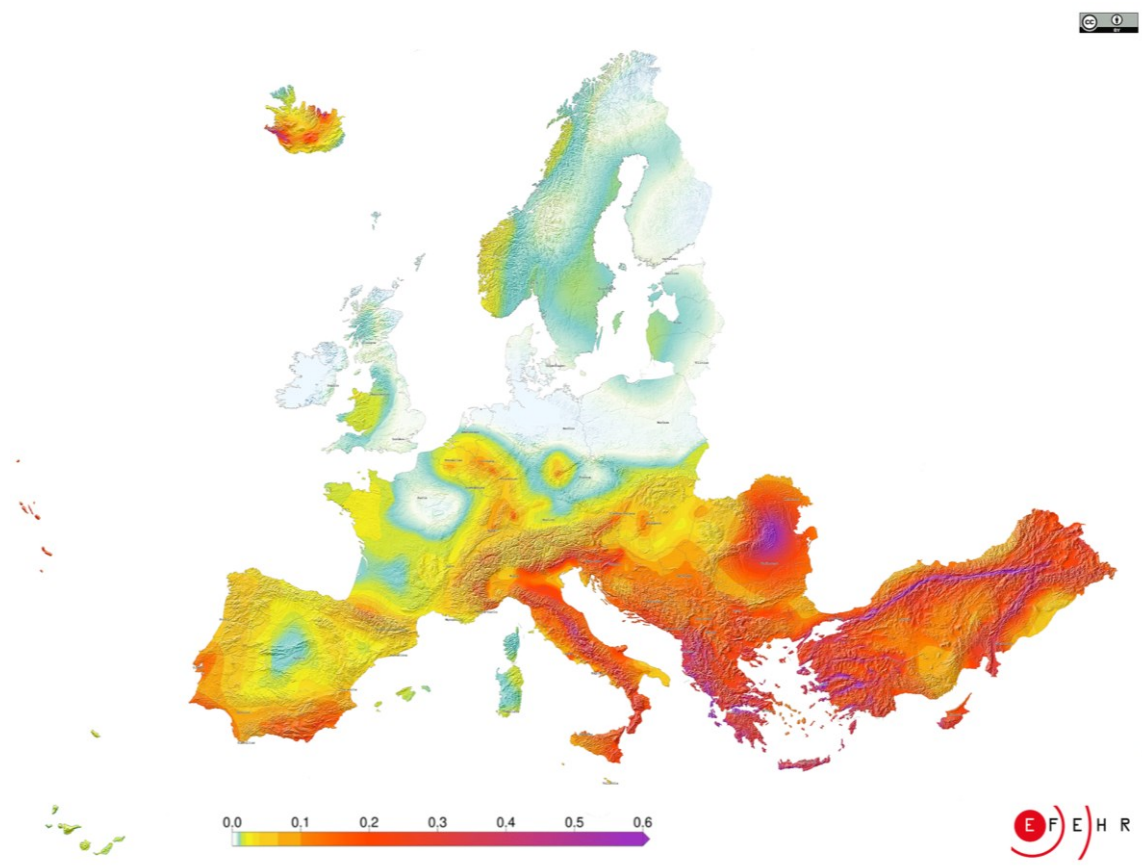
Praćenjem potresa kroz povijest i u moderno doba preciznim mjerenjima seizmografa detektiraju se područja manje i veće seizmičke aktivnosti te na taj način nastaju karte seizmičkog zoniranja.⁷ Iako su potresi u teoriji mogući bilo gdje u svijetu, postoje tzv. aseizmička područja gdje se potresi uopće ne događaju ili se vrlo rijetko bilježe. S druge strane, najaktivnije su potresne zone u svijetu cirkumpacifički (Pacifički vatreni krug) i mediteransko-transazijski pojas, koji se proteže od Azora preko područja Mediterana i Kavkaza do

⁵ <https://www.enciklopedija.hr/clanak/europska-makroseizmicka-ljestvica> (pregledano 27. prosinca 2023.)

⁶ <https://hol.lzmk.hr/clanak/richterova-ljestvica> pregledano 27. prosinca 2023.)

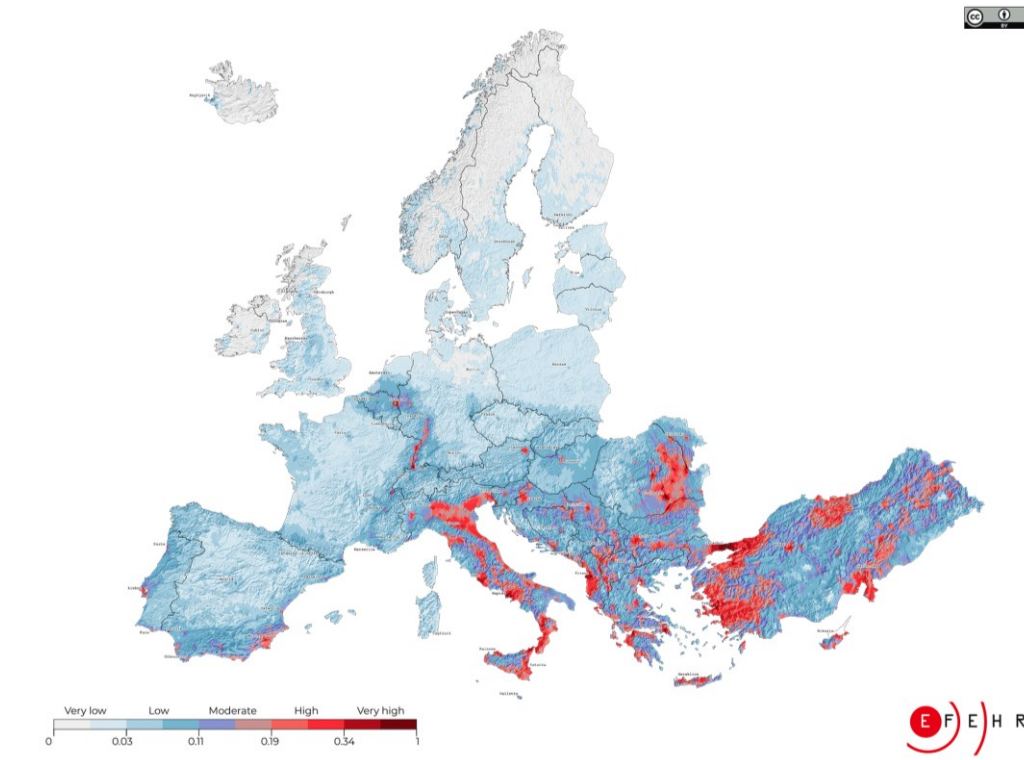
⁷ Nola et al., 2013., 328.

Indonezije.⁸ Europski jug tako je vrlo izražene seizmičke aktivnosti – na prikazanoj karti vidimo da se najjače potresne zone u Europi nalaze u Italiji, Albaniji, Grčkoj, Turskoj i Rumunjskoj, a vrlo je visokog rizika čitavi Balkanski poluotok, dio Islanda te jugozapad Pirinejskog poluotoka. Karta seizmičke opasnosti u Europi (slika 1.) skup je podataka o prijašnjim potresima, geološkim karakteristikama i tektonici područja te prikazuje maksimalnu očekivanu razinu podrhtavanja tla u slučaju potencijalnih budućih potresa.



Slika 1. Karta seizmičke opasnosti

⁸ <https://www.enciklopedija.hr/clanak/potres> (pregledano 1. prosinca 2023.)



Slika 2. Karta seizmičkog rizika

Karta seizmičkog rizika (slika 2.) s druge strane donosi procjenu utjecaja potencijalnih potresa na infrastrukturu i ljude koja se izračunava prema seizmičkoj opasnosti, karakteristikama tla, gustoći naseljenosti i izgrađenosti te općem stanju građevina. Ta karta pak ponovno označava Apeninski i Balkanski poluotok te Tursku kao visokorizične zone, a najrizičnije su urbane zone, točnije gradovi Atena, Bukurešt, Catania, Napulj, Istanbul i Izmir. Među gradovima iznadprosječnog seizmičkog rizika nalazi i se i Zagreb.⁹ Prema podacima američke *Nacionalne agencije za istraživanje oceana i atmosfere* (NOAA), od 1900. do 2023. godine u regiji Južna Europa¹⁰ zabilježena su 343 potresa magnitude od 3,5 do 7,8 po Richteru.¹¹ Za usporedbu, u regijama Sjeverna i Zapadna Europa taj broj iznosi 46, a u Istočnoj Europi 31.

U proučavanju potresa i potrazi za optimalnim modelom interakcije s graditeljskom baštinom prije i nakon katastrofe, ove karte omogućuju bolji uvid u traženu razinu pripreme. Mogu pomoći pri planiranju pripreme baštine na seizmički rizik, kao što su ovdje navedeni urbani centri posebno visokog rizika. U konačnici, izneseni podaci nužni su za oblikovanje

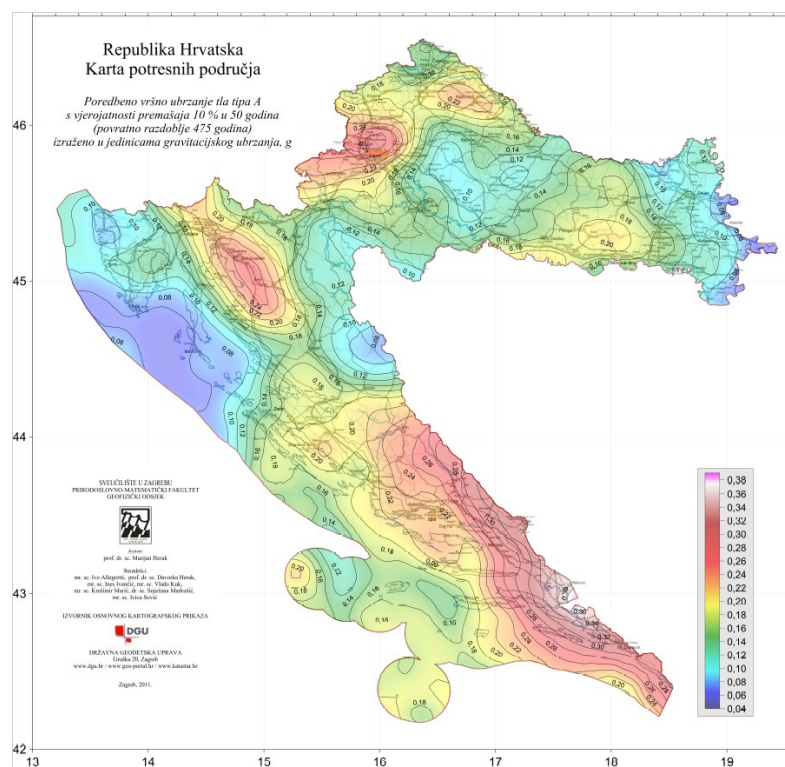
⁹ <http://www.efehr.org/explore/Questions-answers/> (pregledano 26. prosinca 2023.)

¹⁰ prema navedenim rezultatima, Južna Europa uključuje 12 država: Albaniju, Bosnu i Hercegovinu, Cipar, Crnu Goru, Grčku, Hrvatsku, Italiju, Portugal, Sjevernu Makedoniju, Sloveniju, Srbiju i Španjolsku

¹¹ <https://www.ngdc.noaa.gov/hazel/view/hazards/earthquake/event-data?maxYear=2023&minYear=1900®ion=130> (pregledano 6. siječnja 2024.)

dugoročnog djelovanja usmjerenog na pripremu stanovništva, smanjenje ranjivosti infrastrukture i očuvanje kulturne baštine. U Europi su seizmički najaktivnije zone također dom nekim vrlo značajnim kulturnim spomenicima, poput rimskog Koloseuma ili atenske Akropole. Dapače, prema istraživanju iz 2018. godine o ugroženosti spomenika na UNESCO-voj listi svjetske kulturne baštine u Europi, od 158 dobara srednjeg ili visokog rizika, 40% nalazi se u Italiji i Grčkoj.¹²

U Hrvatskoj postoje dva područja pojačane seizmičke aktivnosti: od slovenske granice na zapadu preko Medvednice i okolice Zagreba do Bilogore na istoku te južno od slovenske granice prema obali sve Dubrovnika, s istaknutim zonama riječko-senjskog priobalja, Dalmatinske Zagore te područje Dubrovnika i Konavala (slika 3.).¹³ Uz usporedbu s UNESCO-ovim popisom svjetske kulturne baštine, kao paralela s već spomenutom Grčkom i Italijom, u području rizika su Povijesni grad Trogir, Dioklecijanova palača u Splitu te Stari grad Dubrovnik, koji se nalazi na području najveće moguće magnitude u Republici Hrvatskoj, te je više puta tijekom povijesti pogođen razornim potresima.



Slika 3. Karta potresnih područja u Republici Hrvatskoj

¹² Despotaki, S. et al., 2018., 5.

¹³ <http://seizkarta.gfz.hr/hazmap/karta.php> (pregledano 26. prosinca 2023.)

2.2 Utjecaj na infrastrukturu

Potresi izazivaju oscilacije u tlu koje mogu oštetiti različite dijelove infrastrukture. To uključuje prometnice, visokogradnju i niskogradnju te različite instalacijske sustave. Jaki potresi mogu uzrokovati pukotine, urušavanja čitavih ili dijelova građevina, oštećenja temelja, slijeganja ili pomake čitavih konstrukcija. Takve posljedice mogu ugroziti sigurnost stanara ili drugih korisnika objekata, ali i izvana sigurnost slučajnih prolaznika. Osim fizičkih posljedica, takvi prizori ostavljaju i psihološkog traga zbog odjednom drugačije percepcije poznate vizure. Posebno je osjetljivo graditeljsko nasljeđe, koje zbog svoje starosti gradnje, izmijenjenih konstrukcija i često nebrige uglavnom strada više od suvremenih objekata. Takvi događaji značajno narušavaju njegovu vrijednost, a nije neizbježan ni potpuni gubitak baštine. Graditeljsko nasljeđe iziskuje posebne mjere učvršćivanja i njege kako bi se osigurala otpornost na potrese, a kako bi istovremeno ostale očuvane njegove vrijednosti. Razumijevanjem temeljnih aspekata potresa moguće je proučavati njihov utjecaj na graditeljsku baštinu. Poticanje istraživanja i inovacija u protupotresnom inženjerstvu donosi razvoj urbanog planiranja i očuvanja baštine te potiče osmišljavanje strategija i planiranja strukturiranog i održivog načina očuvanja. Kulturno nasljeđe pojedinog mjesta ili naroda važno je za oblikovanje zajedničkog identiteta te prikazuje vrijednosti pojedinog društva.

Konstruktivni elementi koji sudjeluju u prijenosu seizmičke sile su temelji, ploče i zidovi, a kako bi se osigurala stabilnost konstrukcije i minimalizirala oštećenja, potrebno je omogućiti prijenos sile u tlo.¹⁴ Loši konstrukcijski spojevi čest su razlog oštećenja graditeljskog nasljeđa, a oni mogu nastati zbog nepoznavanja tehnologija ili utjecaja sila i reakcija, ali i zbog financijskih razloga ili zanemarivanja. Već se i veliki Leonardo da Vinci u 15. stoljeću zanimao za karakteristike različitih materijala u različitim prilikama. Bio je sklon eksperimentiranju i praktičnom provjeravanju, a značajan nam je trenutak vezan za ponašanje konstruktivnih elemenata. Proučavao je ponašanje lukova pri različitim opterećenjima i pokušao objasniti njihovu izdržljivost te ga je zanimalo stvaranje pukotina i oštećenja u zidovima i drvu. Primijetio je da promjena razine vlage utječe na ponašanje drva te ga je zanimalo kako se drvo ponaša u kontaktu s opekama i s vodom, odnosno vlagom. S obzirom na širenje i sužavanje drva ovisno o vlažnosti zraka, zaključio je da bi podne grede trebale biti čvrsto i dobro povezane s konstrukcijom zida kako bi se izbjegle veće štete u slučaju potresa.¹⁵

¹⁴ Galić, J., Vukić, H., Andrić, D., Stepinac, L., 2020., 8.

¹⁵ Jokilehto, J., 2005. [1986.], 20.

Dana 12. lipnja 2017. godine potres magnitude 6,3 dogodio se na grčkom otoku Lezbosu u Egejskom moru. Velike štete uočene su na mnogim starim građevinama, uključujući statičke probleme postbizantske sakralne arhitekture na otoku. Selo Vrissa na južnoj strani otoka pretrpjelo je najveću štetu. Mjesto je naseljeno još od antike, od ostatka otoka ističe se jedinstvenim arhitektonskim elementima s obilježjima neoklasicizma, a većina građevina su zidane jednokatnice ili dvokatnice s kraja 19. i početka 20. stoljeća.¹⁶ Nakon potresa čitavo je stanovništvo evakuirano, više od 40 građevina se srušilo, a većina preostalih proglašena je nepopravljivima.¹⁷ Unatoč brznoj reakciji struke nakon potresa, nepripremljenost infrastrukture i ograničena primjena protupotresnih odredbi pokazali su se kao najveći nedostatak. Osim toga, kao glavni su uzročni ovakvih posljedica navedeni nekvalitetna izvedba radova, loši popravci od prijašnjih potresa i neodržavanje.¹⁸ Važan čimbenik u svemu tome su i promjena strukture stanovništva i iseljavanje.

2.3 Razvoj tehnika gradnje u starim civilizacijama

Potresi su kroz povijest utjecali na razvoj arhitektonske, građevinske i konzervatorske djelatnosti, a pregled i razumijevanje tih događaja pruža nam uvid u izazove s kojima su se tadašnji narodi susretali i evoluciju tehnika gradnje. Kao što je već spomenuto, područje Mediterana jedno je od seizmički najaktivnijih zona, pa ipak i danas možemo uživati monumentalne građevine starih civilizacija. Potresi su oblikovali gradnju (sakralnih) građevina i već tada poticali inovacije kako bi se minimizirala šteta. Desoky i Hendawy (2017.) sa Sveučilišta Zagazig u Egiptu u svom radu donose pregled triju mediteranskih civilizacija i pojedinačnih tehnika izgradnje: egipatske, grčke i rimske. Raznolikost tehnika gradnje rezultat je različitih okolišnih i povijesnih uvjeta i odražava se u prilagodljivosti tih civilizacija na seizmičke izazove.

Piramide, monumentalne grobnice egipatskih faraona gradile su se od sredine 3. tisućljeća prije naše ere. Vjerovanje u zagrobni život djelovalo je i na razvoj zagrobne arhitekture koju u slučaju egipatske civilizacije karakteriziraju monumentalnost, statičnost i simetrija. Postoje mnoge hipoteze o tome zašto su Egipćani odabrali upravo oblik piramide za svoje grobnice, no ono što je sigurno jest da je piramida konstruktivno najstabilniji i potresno najotporniji oblik građevine zbog većine mase pri tlu i postepenim smanjivanjem prema vrhu. Upravo se takva

¹⁶ Bonazza, A. et al., 2018., 43.

¹⁷ Lesvos Earthquake Mw 6.3, June 12, 2017: Preliminary report, 2017, 3.

¹⁸ Bonazza, A. et al., 2018., 43.

masivna i stabilna gradnja poklapa s konceptom vječnog života i zaštite vlastite civilizacije.¹⁹ Osim piramida, Egipćani su gradili i objekte stambene i javne namjene s različitim načinima statičkog učvršćenja zgrade. Podneblje u kojem su živjeli omogućilo im je uvjete za izgradnju stabilnih i čvrstih konstrukcija, a ujedno im korištenje lakih materijala poput palminog debla za izgradnju krovnih konstrukcija nije dodatno opterećivalo konstrukciju. Zbog vruće klime uglavnom im nisu bili potrebni veliki otvori niti količinski velik broj prozora²⁰ što je omogućilo postojanje velike površine koja je jednoliko mogla preuzeti horizontalno opterećenje. Danas se preporučuju nosivi vertikalni elementi uz otvore te njihov pravilan raspored.

Grčka se civilizacija za vrijeme Aleksandra Velikog protezala od Makedonije na zapadu do Perzije na istoku, odnosno na seizmički vrlo aktivnom području, a mnoge građevine postojane su i danas. Prema suvremenim tehnologijama gradnje, postoje elementi čija bi promjena omogućila bolju otpornost na potrese, kao što je zamjena nearmiranog kamenog zida u posmične zidove otporne na smicanje ili bolja izvedba konstruktivnih detalja između krova i zidova te sidrenje.²¹ Ipak, s onime čime su raspolagali izgradili su građevine poput Partenona koji već dvadeset i pet stoljeća stoji na atenskoj Akropoli zbog svoje tlocrtno simetrije, kolonade pravilnih razmaka te jakih zidova (slika 4.). Ono što je također pomoglo održavanju konstrukcije čvrstom jest oblaganje željeznih spojki olovom, za ublažavanje seizmičkih šokova i zaštitu od hrđe, što je produžilo vijek trajanja materijala. S druge strane, tijekom restauracije u 19. stoljeću nove spojke nisu ničime obložene, pa je došlo do korozije željeza i pucanja mramora i čitava je konstrukcija bila pred raspadom.²² Antički su grčki graditelji od elemenata koji pojedinačno nisu najprilagođeniji za potresna područja izgradili konstrukcije koje u svojoj cjelini nemaju nedostataka i na taj način stvorili temelje izgradnje potresno otpornih zgrada.²³

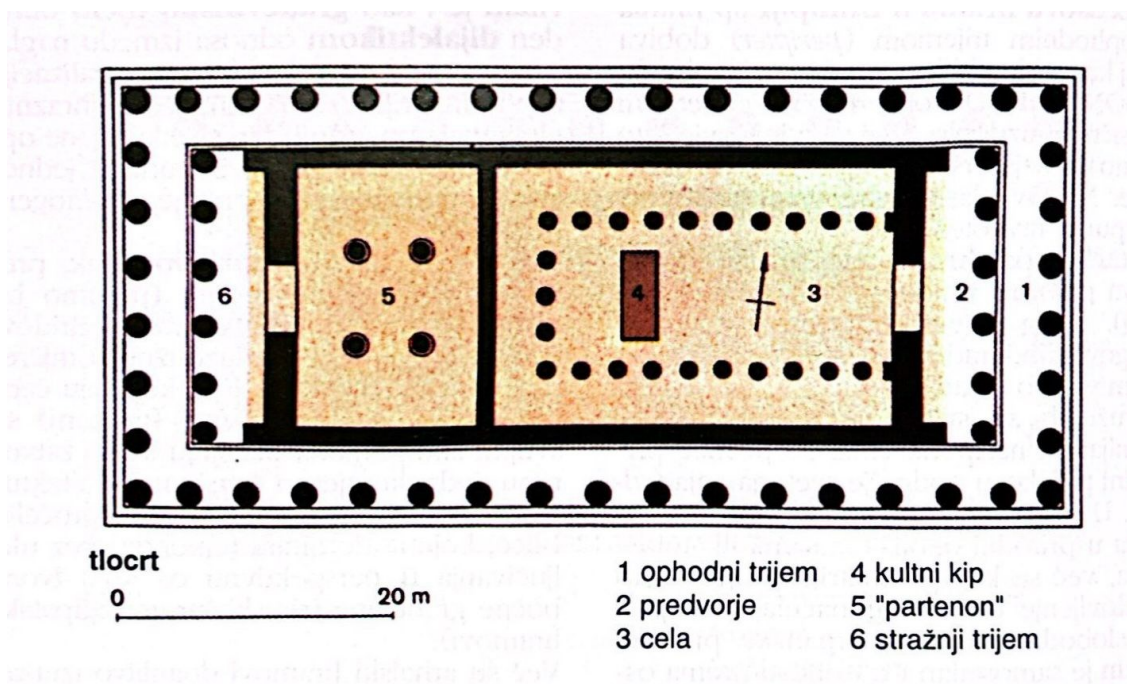
¹⁹ Desoky, S. H., Hendawy, H. I., 2017., 169.

²⁰ Desoky, S. H., Hendawy, H. I., 2017., 168.

²¹ Desoky, S. H., Hendawy, H. I., 2017., 170.

²² <https://www.smithsonianmag.com/history/unlocking-mysteries-of-the-parthenon-16621015/> (pregledano 8. siječnja 2024.)

²³ Desoky, S. H., Hendawy, H. I., 2017., 170.



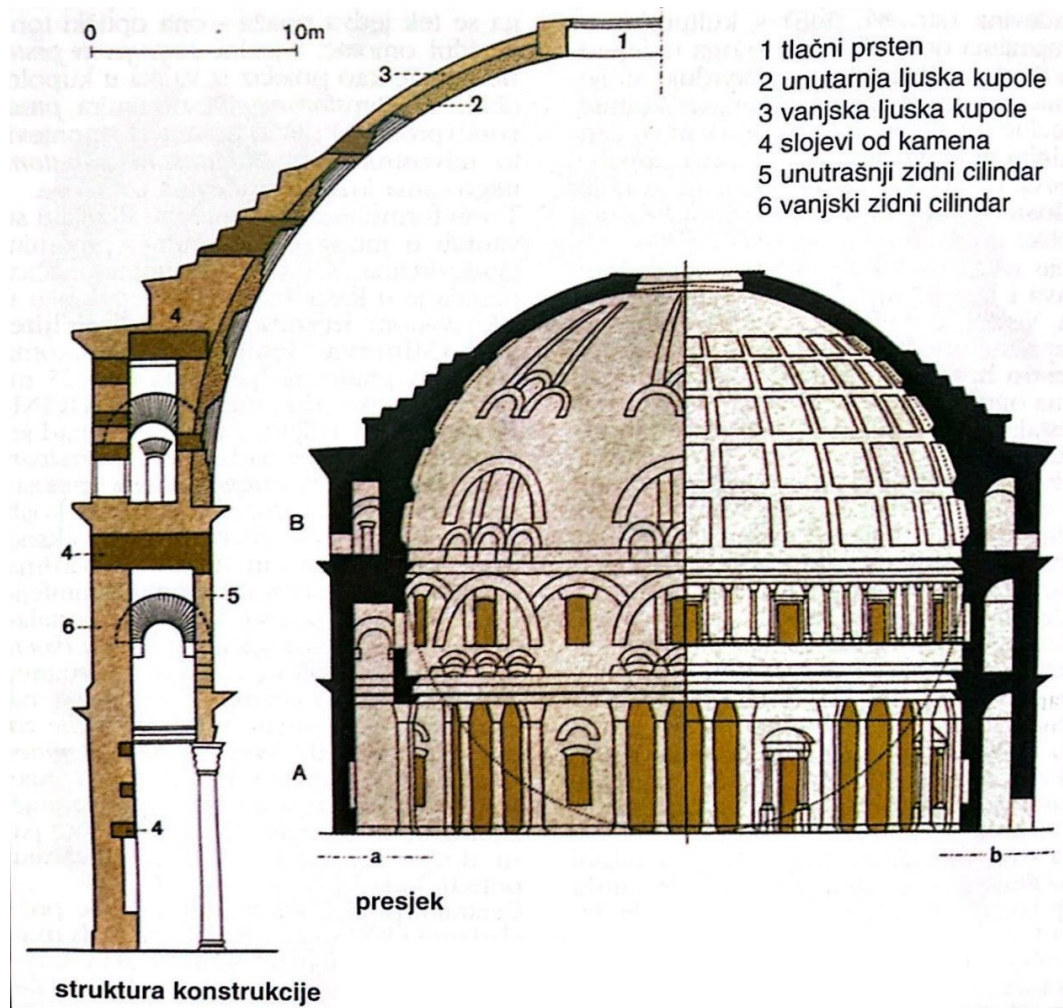
Slika 4. Tlocrt Partenona u Ateni

Rimsko se carstvo prostiralo od atlantske obale do Armenije i od Britanije do Egipta.²⁴ S jedne strane velika etnička i politička heterogenost, s druge strane pristup raznovrsnom građevinskom materijalu i poznavanju različitih tehnika gradnje koji su im omogućili razvoj novih konstruktivnih oblika i materijala. Jedan takav primjer je luk, element koji ima sposobnost ravnomjernog prijenosa bočnih opterećenja sve do baze i zatim u tlo. Panteon, objekt kružnog tlocrta iz 125. godine, ističe se svojom kupolom i velikom masom zidova. Rotonda se sastoji od dva sloja ziđa s osam stupaca koji ravnomjerno preuzimaju teret betonske kupole, a povezani su lukovima (slika 5.).²⁵ Pravilnom izmjenom nosivih i nenosivih elemenata, velikom debljinom ziđa i sa samo dva otvora postignuta je iznimno velika čvrstoća građevine koja omogućava da je i nakon gotovo 1900 godina od izgradnje, Panteon i dalje najbolje očuvana građevina antičkog Rima.²⁶

²⁴ <https://www.enciklopedija.hr/clanak/rimsko-carstvo> (pregledano 4. siječnja 2024.)

²⁵ Werner, M., Gunther, V., 1999., 253.

²⁶ Desoky, S. H., Hendawy, H. I., 2017., 171.



Slika 5. Struktura konstrukcije Panteona u Rimu

Bez čvrstih materijala poput armiranog betona te preciznih mjerenja i tehnologija kakve postoje danas, ono što se u sve tri građevine pokazalo ključnim za izgradnju stabilnih i potresno otpornih građevina jesu pravilnosti u okomitim ravninama, tlocrtna jednostavnost i simetrija građevine.

3. Zaštita graditeljskog nasljeđa

Graditeljsko nasljeđe obuhvaća sve građevine, povijesne cjeline i gradove te arheološke objekte i druga područja koja imaju umjetničku, povijesnu, kulturnu ili ambijentalnu vrijednost.²⁷ Graditeljsko je nasljeđe jedan od najdugovječnijih svjedoka vremena i čini značajan dio u cjelini nepokretnih kulturnih dobara. Pruža nam uvid u povijesne okolnosti, društvene mijene i razvoj tehnika i znanosti. Svaka takva građevina ili cjelina u sebi sadrži određenu vrijednost ili više njih prema kojima je valoriziramo: povijesnu, umjetničku, ambijentalnu ili urbanističku vrijednost ili vrijednost starosti, izvornosti, rijetkosti, reprezentativnosti ili cjelovitosti. Neke su od vrijednosti međusobno proporcionalne, a dio ih je obrnuto proporcionalan te povećanjem jedne vrijednosti, druga se smanjuje. Ono što graditeljsku baštinu čini posebno važnom jest činjenica da se nalazi u svakodnevnoj okolini i svakom prolazniku pruža vizualni i kulturni doživljaj. Na taj je se način lakše povezuje s identitetom nekog mjesta i naroda i pristupačna je svakome tko želi istraživati kulturno nasljeđe.

3.1 Ugroženost i propadanje graditeljskog nasljeđa

Uzroci su propadanja graditeljskog nasljeđa brojni te se dijele s obzirom na uzrok nastanka oštećenja i trajanje, no svaki objekt propada od trenutka nastanka zbog svoje izloženosti različitim utjecajima iz okoline. S obzirom na trajanje, uzroci propadanja mogu biti dugotrajni (mikroklimatske prilike, djelovanje vjetra, insolacija) i trenutni, uzrokovani naglim promjenama (erupcije, odroni, potresi, ...),²⁸ a s obzirom na uzroke dijele se na prirodne (hidrički, termički, botanički, biološki, ...) i ljudske (migracije, vandalizam, zapuštenost, ...), koji se dijele na namjerne/svjesne (promjena funkcije, ideologija, vandalizam) i nenamjerne/nesvjesne (ratovi, pogrešne intervencije, zapuštenost).²⁹ Iako prirodni faktori s vremenom narušavaju objekte, odnosno njihove vrijednosti, postoje primjeri poput patine, koja osim što štiti od korozije, povećava povijesnu i estetsku vrijednost građevine. Na novijim se objektima danas patina umjetno postiže kemijskim sredstvima kako bi se stvorio privid veće starosti.³⁰

²⁷ Marasović, T., 1983., 10.

²⁸ Marasović, T., 1983., 14.

²⁹ Feilden, B. M., 1981., 14.

³⁰ <https://www.enciklopedija.hr/clanak/patina> (pregledano 1. prosinca 2023.)

Potresi su nepredvidivi i kratkotrajni, na njih ne možemo utjecati i taj rizik nije moguće ukloniti. Njegovi učinci na graditeljsko nasljeđe ne ovise samo o njegovim karakteristikama, nego i o geomorfološkim obilježjima tla, načinu izvedbe te načinu na koji građevina jest ili nije održavana. Upravo je briga o održavanju važan faktor stupnja degradacije objekta ili povijesne cjeline te veći stupanj održavanja može pomoći u slučaju potresa. Značajno je naglasiti da je odgovornost očuvanja graditeljskog nasljeđa zajednička i da suradnja svih relevantnih strana ključna za postizanje uspješne zaštite. Kao što je pokazano na primjeru Vrissse na Lezbosu, ali i čemu smo zadnjih godina sami mogli posvjedočiti, nebriga ili neodržavanje građevine nisu uzrokom sami sebi, nego su skup više faktora. Čest je razlog tomu zapuštenost tj. iseljavanje iz objekata, bilo da je riječ o udaljenim otocima ili starim gradskim jezgrama, koji nastaju kao uzrok loših nacionalnih i lokalnih politika. S druge su strane prenamjena funkcije, koja za sobom često povlači unutarnje radove i uključuje rušenje ili pregradnju zidova te nekontrolirana izgradnja, koja ne narušuje samo taj jedan objekt nego i čitavu povijesnu cjelinu, a pritom nije riječ samo o estetskom narušavanju, nego i konstruktivnom. Zato je od ključne važnosti implementacija stroge regulative koja će kontrolirati i ograničiti nekontrolirane građevinske aktivnosti u blizini povijesnih naselja i objekata. Zadaća zaštite baštine nije isključivo na stručnjacima u umjetnosti i inženjerima, nego bi trebala biti rezultat interdisciplinarnog djelovanja stručnjaka, vlasti, korisnika objekata i drugih. Interdisciplinarno djelovanje zahtjeva postojanje strategija kojima će se osigurati ravnoteža između očuvanja autentičnosti i potrebe za suvremenim urbanim razvojem, uzimajući u obzir kulturne, ekonomske i socijalne aspekte.

Intervencije na graditeljskoj baštini sasvim lako mogu promijeniti identitet okruženja u kojem se nalazi. Identitet okruženja čine pojedinačni elementi, njihova vrijednost i međusobni sklad te ukupan oblik naselja, njegova povijest i značaj.³¹ Prilikom intervencija treba paziti na očuvanje autentičnosti pojedinačnih elemenata kako bi se sačuvao integritet okoline. Intervencije u svrhu seizmičke zaštite djeluju na konstruktivne elemente identiteta povijesne građevine u puno većoj mjeri nego što djeluju na identitet povijesne cjeline.³² S time se otvara pitanje ravnoteže između potrebe za poboljšanjem potresne izdržljivosti i potrebe za očuvanjem vrijednosti dobara. Moraju se temeljito analizirati i planirati intervencije kako bi se

³¹ Maroević, I., 2004., 161.

³² Maroević, I., 2004., 162.

minimizirali negativni učinci na identitet, istovremeno osiguravajući dugotrajnost i sigurnost spomenika.

3.2 Povijest zaštite

Začeci načela konzervacije i restauracije baštine mogu se pronaći već u 18. stoljeću, u razdoblju prosvjetiteljstva, s porastom interesa za starine i kolekcionarstvom, a ponovni interes za kulturu antičke Grčke i Rima potiče brojna arheološka iskopavanja. Otkriće i iskopavanja Herkulaneja (1738.) i Pompeja (1748.) pod ostacima erupcije Vezuva iz 79. godine potaknuli su razvoj muzeologije i zaštite spomenika.

U 19. stoljeću u Europi nastaje val buđenja nacionalne svijesti, počinje se na drugačiji gledati nacionalno nasljeđe te raste interes za proučavanjem i obnovom graditeljske baštine. Niz zemalja osniva službe, odnosno povjerenstva, za zaštitu spomenika: Opća uprava za iskopanje i muzeje u Italiji, a kasnije i regionalna tijela za konzerviranje, u Francuskoj Povjerenstvo za povijesne spomenike, u Austriji Središnje povjerenstvo, ... S razvojem misli o ispravnom ophođenju prema spomenicima, javljaju se i sve veće krajnosti u razmišljanjima brojnih arhitekata i teoretičara umjetnosti. Najgrublja podjela odvojila bi ih na konzervatorsku teoriju Johna Ruskina i restauratorsku teoriju Eugene-Emmanuela Viollet-le-Duca, francuskog inženjera i arhitekta. Dok Viollet-le-Duc s jedne strane inzistira na ispravnoj i detaljnoj dokumentaciji spomenika, poput izrade snimaka i dokumenata, s druge se strane priklanja ideji ostvarivanja stilske jedinstva pri radovima na pojedinim građevinama čime ih lišava njihovih bogatih povijesnih slojeva.³³ John Ruskin, britanski povjesničar umjetnosti i likovni kritičar, restauriranje pak smatra »najvećim uništenjem koje neka građevina može pretrpjeti«³⁴ i zagovara konzerviranje kao prevenciju restauraciji. Koliko god da se konzervatorski postupci pokazuju nužnima i ponekad ključnima za produživanje vijeka trajanja građevine, Ruskin doživljava restauriranje kao laž te u tom slučaju preferira »dostojanstveno propadanje« nad gradnjom nečega što neće imati duh originala.³⁵ Njihov suvremenik, austrijski teoretičar umjetnosti i arhitekture, Alois Riegl naglašavao je potrebu za specijaliziranim obrazovanjem u zaštiti graditeljskog nasljeđa. Iako začeci zaštite u modernom smislu započinju s buđenjem nacionalne svijesti i kulturnom identitetu u europskim državama, Riegl je početkom 20. stoljeća načeo ideju o potrebi za međunarodnim aspektom zaštite, odnosno postojanjem jednog

³³ Marasović, T., 1983., 52.

³⁴ Ruskin, J., 309.

³⁵ Ruskin, J., 310–311.

višeg razloga za zaštitu spomenika uz nužan osjećaj nacionalizma.³⁶ U svom eseju *Moderni kult spomenika* pokušava kroz analizu vrijednosti kulturnih dobara zapravo načeti reorganizaciju i zakonski okvir za zaštitu spomenika.

Atenska povelja o restauriranju povijesnih spomenika prvi je takav međunarodni dokument koji govori o zaštiti spomeničke baštine. Usvajanje povelje 1931. godine na prvom Međunarodnom kongresu arhitekata i tehničara vezanog za povijesne spomenike označilo je početak internacionalizacije zaštite kulturne baštine i stvaranja preporuka usmjerenih na očuvanje. Dokument naglašava očuvanje autentičnih povijesnih spomenika dajući smjernice za njihovu obnovu.³⁷ Naglasak je na očuvanju povijesnih vrijednosti i na održavanju spomenika, dok se s druge strane želi napustiti praksu cjelovitih restauracija, osim kad je to jedino rješenje.³⁸ Za ruševne se spomenike preporuča anastiloza, ako postoji dokumentacija i dovoljno izvornog materijala da bi ona mogla izvesti. Anastiloza se često koristi usred razaranja nasljeđa u ratnim sukobima, potresu ili sličnim katastrofama, a učinjena je i u Skoplju nakon potresa 1963. godine na Ishak begovoj tulbi.³⁹ Preporuča se i korištenje novih tehnologija u izbjegavanju rizika od raspadanja, što je posebno značajno u slučaju ozbiljnih konstruktivnih oštećenja.

Vrlo brzo nakon završetka Drugog svjetskog rata počinju stizati međunarodne reakcije na temu zaštite i obnove oštećene nepokretne baštine, a 1954. godine donesena je *Haaška konvencija o zaštiti kulturnih dobara u slučaju oružanog sukoba* koja predstavlja značajan korak u priznavanju važnosti očuvanja kulturne baštine tijekom ratnih razaranja. Iako su potresi oduvijek predstavljali prijetnju, tek su u 20. stoljeću, posebice od 80-ih godina nadalje, počeli izlaziti priručnici i radovi posvećeni njihovom utjecaju na graditeljsku baštinu. Obje vrste razaranja mogu nanijeti dugotrajne i teške posljedice i zahtijevaju učinkovitu međunarodnu suradnju u zaštiti kulturne baštine u različitim kontekstima.

U Veneciji je 1964. godine održan drugi Međunarodni kongres arhitekata i tehničara na kojem je usvojen vjerojatno najznačajniji međunarodni dokument o zaštiti kulturne baštine, *Venecijanska povelja o konzerviranju i restauriranju spomenika i cjelina*. Kako tada nije puno zemalja imalo programe obrazovanja i usavršavanja konzervatora i restauratora, povelja je

³⁶ Jokilehto, J., 2005. [1986.], 381.

³⁷ Jokilehto, J., 2005. [1986.], 401.

³⁸ Marasović, T., 1983., 71.

³⁹ Marasović, T., 1985., 135.

dotatno potaknula međunarodnu suradnju i programe obuke.⁴⁰ Postala je temeljni dokument o konzerviranju i restauriranju baštine na koji su se kasnije nadovezivali drugi dokumenti i obraća se svim strukama koje imaju utjecaja u očuvanju graditeljske baštine. Vodi se prvenstveno konzervacijom baštine, u smislu redovnog održavanja, zaštite čitavih spomeničkih cjelina i davanju prikladne namjene povijesnim građevinama.⁴¹ Povelja je također dala podlogu osnivanju Međunarodnog vijeća za spomenike i spomeničke cjeline (ICOMOS) i Međunarodnog centra za proučavanje očuvanja i restauracije kulturne baštine (ICCROM).

Unutar ICOMOS-a, osnovanog 1965., postoji trideset međunarodnih znanstvenih odbora. Među njima, jedan se bavi graditeljskim nasljeđem, a jedan upravljanjem rizicima u slučaju katastrofa. *International Committee on Analysis and Restoration of Structures of Architectural Heritage* (ISCARSAH) bavi se proučavanjem konstruktivnog aspekata arhitektonskog naslijeđa, s ciljem integracije konstrukcijskog inženjerstva u proučavanje, konzervaciju i restauraciju graditeljskog naslijeđa. Osnovan je 1996. s ciljem uspostavljanja redovito ažuriranih strukovnih preporuka, sudjelovanje u globalnim programima obuke i promicanje suradnje s drugim znanstvenim odborima ICOMOS-a. ISCARSAH također sudjeluje u misijama koje se odnose na proučavanje i očuvanje graditeljske baštine, posebno one ugrožene ili pogođene prirodnim katastrofama. *International Scientific Committee on Risk Preparedness* (ICORP) posvećen je pitanjima pripremljenosti na rizik i katastrofama s ciljem poboljšanja upravljanja rizikom i stanja pripravnosti unutar baštinskih profesija u slučaju katastrofa, onih prirodnih i izazvanih ljudskim faktorom. Promiče integraciju zaštite mjesta kulturne baštine u lokalne, nacionalne i međunarodne politike upravljanja katastrofama.⁴²

3.3 Priručnici o upravljanju graditeljskom baštinom u slučaju katastrofa

Godine 1987. izlazi *Between two earthquakes*, B. M. Feildena, prvi svojevrsni priručnik na temu očuvanja nepokretne baštine u potresno rizičnim zonama koji, prema riječima autora, »može samo biti uvod u ovu golemu i složenu temu«.⁴³ Feilden u tri poglavlja – *Before Disaster, Emergency Action* i *After the Earthquake* – donosi opći pregled potrebnih postupaka s gdje gdje navedenim stvarnim primjerima reakcije administrativne i tehničke prirode.

⁴⁰ Jokilehto, J., 2005. [1986.], 423.

⁴¹ Marasović, T., 1983., 82.

⁴² <https://www.icomos.org/en/pub/181-english-categories/about-icomos/committees/internationalscientific-committees> (pregledano 27. siječnja 2024.)

⁴³ Feilden, B. M., 1987., 8.

Ono što se svugdje ističe kao najvažnije jest rad na podizanju svijesti o postojanju mogućnosti potresnog udara i edukaciji građanstva o ponašanju u takvim situacijama. Druga je važna stvar, kada govorimo o kulturnoj baštini, senzibilizirati javnost o kulturnoj baštini, njezinom značaju u kulturnom identitetu zajednice te koje benefite donosi na lokalnoj i/ili nacionalnoj razini kako bi se podignula svijest o njezinom održavanju, zaštiti te naposljetku o rizicima i prevenciji od potresnih šteta. Održavanje te poduzimanje adekvatnih mjera prije samog potresa ili sličnog razornog događaja smanjit će troškove štete i kasnije obnove i skratit će vrijeme potrebno za povratak u normalno funkcioniranje zajednice. Feilden navodi nekoliko različitih aspekata pripreme za potres i fokusira se uglavnom na administrativni i tehnički dio pripreme i reakcije, a kao najveći se dio ističe dokumentacija u širem smislu. Potrebno je imati detaljnu dokumentaciju svake povijesne građevine – što uključuje nacрте, fotografije, podatke o gradnji i naknadnim radovima – kako bi se što preciznije i brže odredila šteta i potrebni radovi. Potrebno je i urediti (su)vlasničke odnose, odnosno urediti odgovornost suvlasnika povijesnih građevina kako bi se i prije katastrofe moglo pravilno održavati i seizmički učvrstiti građevinu, ali i kako bi nakon događaja bilo što jednostavnije i transparentnije krenuti u popravke. Važna je i obuka stručnjaka u seizmičkom inženjerstvu te pravilna suradnja arhitekata, građevinaru te konzervatora, jer svaka struka sadrži dio znanja potrebnog za kvalitetno upravljanje situacijom i dugoročno uspješna rješenja. Feilden spominje i osnivanje tijela za zaštitu kulturnih dobara u kriznim situacijama koje bi svojim djelovanjem pomoglo senzibilizaciji s temom i nužnim djelovanjem po slučaju katastrofe, kada zapravo uobičajeni administrativni kanali ne funkcioniraju pravilno i kada velika odgovornost pada na vojsku i civilnu zaštitu. Potres 1979. u crnogorskom primorju koji je snažno pogodio i Dubrovnik iznjedrio je obrasce za procjenu štete od potresa koji su omogućili brzu procjenu za pokretnu i nepokretnu baštinu. Obrazac kroz nekoliko pitanja omogućava brz i sažet pregled oštećenja, i procjenu štete, a uz njega je po prvi puta i predstavljen sustav klasifikacije štete i ocjene uporabljivosti.⁴⁴

Kanadski arhitekt i konzervator Herb Stovel 1998. godine za ICCROM je objavio priručnik *Risk Preparedness: A management Manual for World Cultural Heritage*, potaknut mnogim razornim događajima tijekom prve polovice '90-ih godina 20. stoljeća, poput Zaljevskog rata između Iraka i SAD-a, rata u Jugoslaviji, snažnih potresa u Kaliforniji, brojnih požara i poplava.⁴⁵ U priručniku obrađuje teme požara, potresa, poplava, oružanih sukoba i drugih prirodnih katastrofa. Ono što posebno ističe kod potresa kao razliku između drugih prethodno

⁴⁴ Feilden, B. M., 1987., 38.

⁴⁵ Stovel, H., 1998., 1.

navedenih katastrofa je što su oni potpuno nepredvidivi, ne može ih se nikako spriječiti niti kontrolirati te stoga kod potresa ne možemo govoriti o prevenciji rizika, nego o odgovarajućoj pripremi na taj rizik putem različitih strategija – pravilnom njegom kulturne baštine, povećanjem potresne izdržljivosti, ulaganjem u sustave ranog obavještanja i pripremom plana hitnih mjera nakon katastrofe. Kao jedan od primjera upravljanja rizikom od katastrofa za graditeljsku baštinu navodi talijanski sustav Karta rizika koji je uveo Središnji institut za konzerviranje i restauriranje (tal. *Istituto Centrale per il Restauro*), središnja talijanska institucija za konzervaciju i restauraciju kulturne baštine. U trenutku pisanja priručnika, Karte rizika bile su u pilot-fazi projekta u četiri talijanska grada: Napulju, Ravenni, Rimu i Torinu. Sustav podrazumijeva nekoliko faza. U prvoj fazi prikupljaju se podaci o okolišnim rizicima kojima su dobra izložena kako bi se identificirala područja i spomenici koji su najizloženiji različitim rizicima. U drugoj se fazi prikupljaju razni podaci o značaju, stanju i ranjivosti svakog spomenika. Nakon toga podaci o rizicima i građevinama se preklapaju kako bi se dobio jasan prikaz stanja na terenu i kako bi se moglo postaviti konzervatorske prioritete. U pogledu dostupnosti i raspodjele resursa, ovakav sustav pruža objektivni pregled realne situacije i najbolje moguće rješenje za pravilan omjer potrošnje i korisnosti.⁴⁶

ICOMOS je 2009. godine izdao priručnik *Upravljanje rizicima od katastrofa* za svjetsku baštinu s različitim vrstama rizika i studijama slučaja za svaki rizik s uspješnim primjerima pripreme i/ili reakcije. Svi navedeni priručnici stavljaju naglasak na postojanje tijela organiziranog specifično za rizike baštine od katastrofa te povećanje svijesti među lokalnim stanovništvom o značaju baštine i o postojanju rizika od katastrofa. Također, u ovom i Feildenovom se spominje i očuvanje tradicionalnih vještina i znanja koji nakon katastrofa mogu doprinijeti procesima obnove, a koji zadnjih nekoliko desetljeća te posebice u 21. stoljeću rapidno nestaju pod utjecajem velike industrijalizacije i modernizacije proizvodnih procesa.

Za razliku od Feildenovog priručnika, koji u aneksu navodi tehničke podatke u prilog kvalitetnoj pripremi i reakciji na potres (poput zaštite od požara, modificirane Mercallijeve ljestvice i obrazaca za procjenu štete), Stovel više ulazi u konkretnije postupke konzervatora, dok se u ICOMOS-ovom priručniku navode različite studije slučaja pripreme i reakcije na različite katastrofe. Također, posljednja dva priručnika na jednom mjestu okupljaju veliki broj prirodnih i ljudskim faktorom pokrenutih katastrofa, dok se Feilden bavi isključivo potresom i

⁴⁶ Stovel, H., 1998., 70.

nekim njegovim sekundarnim hazardima. Iako nije uvijek riječ o potresima, ICOMOS-ov priručnik donosi i element nematerijalne baštine i tradicijskih znanja te naglašava važnost poštivanja postojećih društvenih i kulturnih vrijednosti lokalne zajednice kao jedan od elemenata uspješnog oporavka i obnove.⁴⁷

⁴⁷ *Upravljanje rizicima od katastrofa: za svjetsku baštinu*, 2021. [2010.], 54–55.

4. Potres u Skoplju 1963.

Dana 26. srpnja 1963. godine Skoplje, glavni grad današnje Sjeverne Makedonije, pogodio je katastrofalni potres magnitude 6,1. U tih deset sekundi uništeno je 80% stambenih i javnih objekata, a 1070 osoba izgubilo je život.⁴⁸ Stradalo je gotovo cijelo urbano područje, većina spomenika je teško oštećena ili potpuno uništena.⁴⁹ Specifičnost ovog potresa je ekstremna lokaliziranost zbog nevelike dubine u epicentru, izvan Skoplja gotovo da i nije bilo posljedica.⁵⁰ Šteta se u ponekim člancima navodi kao neprocjenjiva, a vrlo brzo na vidjelo su izašli kadrovski i financijski problemi zbog nedovoljnih nacionalnih resursa.⁵¹ Ipak, ovaj je potres potaknuo velike promjene, kako u samom gradu, tako i diljem tadašnje Jugoslavije te je donesen *Pravilnik o privremenim tehničkim propisima za građenje u seizmičkim područjima (SL SFRJ 39/1964)*, prvi detaljni propis o protupotresnoj gradnji u državi.⁵² Ovaj potres imao je velikog odjeka i na globalnoj razini, izazivajući pokretanje šireg društvenog i političkog odgovora. Potaknuo je »natjecanje« između zemalja Istočnog i Zapadnog bloka i velik je broj zemalja slao različite programe pomoći u nastojanju dobivanja naklonosti Jugoslavije koja je u tom hladnoratovskom periodu bila u pokretu Nesvrstanih.⁵³ Upravo je takav politički status države omogućio iznimno međunarodni i aktivni pristup obnovi grada.

4.1 Utjecaj na graditeljsku baštinu

Većina je graditeljske baštine teško oštećena, uglavnom s oštećenjima kao što su jake pukotine, urušavanje dijelova zgrade, deformacije zidova, stupova, svodova i ostalih konstruktivnih elemenata.⁵⁴ Objekti kulturnih institucija oštećeni su do razine da su postali neupotrebljivi, a s njima je i uništen velik dio muzejske građe, poglavito arheološkog materijala.⁵⁵ Velik broj kulturnih institucija bio je smješten u srednjovjekovne građevine, turske kasarne i hamame, čak i privatne prostore, a ništa od toga zapravo nije bilo adekvatno osigurano te za dio

⁴⁸ Teodosievski, Z., 2021., 150.

⁴⁹ Tomovski, K., 1964., 11

⁵⁰ Ambraseys, N. N., 1968., 81.

⁵¹ Bošković, Đ., Zdravković I., Pavlović, D., 1964.

⁵² Kahle, D., 2021., 1162.

⁵³ Lozanovska, M., Martek, I., 2019., 1.

⁵⁴ Tomovski, K., 1964., 12.

⁵⁵ Teodosievski, Z., 2021., 151.

građevina također nije postojala dostatna tehnička dokumentacija.⁵⁶ Tek je 1969. godine izgrađena prva zgrada u Makedoniji namjenski građena za muzej.⁵⁷

Ipak, kako se ističe u člancima, ono dobro proizašlo iz skopskog potresa je što su mnoge kulturne ustanove napokon dobile nove prostore, namjenski građene za ono što jesu i prema tada važećim standardima.⁵⁸ Stara skopska čaršija, višestoljetno trgovačko središte grada, poznato po svojim ulicama prepunih dućana, danas je jedini preostali javni prostor od prije potresa. Preživjela je i potres iz 1555. te požar iz 1689., a u drugom su potresu gotovo potpuno uništene džamije, hanovi i drugi prostori: trjemovi su uništeni, popucale su kupole džamija i djelomično su uništene i krovne konstrukcije, od nekih su građevina ostali stajati samo pojedinačni zidovi, poput Kazandžiler džamije i Suli hana.⁵⁹

Na sam se potres reagiralo poprilično brzo. Već tjedan dana kasnije poslana je komisija konzervatora, kustosa i fotografa na teren da pregledaju spomenike. U dva dana obišli su i dokumentirali gotovu svu nepokretnu baštinu te donijeli mjere koje potrebno učiniti u što kraćem roku. Bilo je važno što prije omogućiti sredstva za obnovu i spašavanje onoga što se moglo spasiti kako ne bi došlo do daljnjih oštećenja.⁶⁰ Trebalo je izvršiti i sveobuhvatnu revalorizaciju onoga što je preostalo kako bi se moglo odlučiti koje spomenike vrijedi sačuvati. U tom su postupku provedene tri faze:

- »sustavan rad na evidenciji stanja svakog pojedinog spomenika, njihovo obilježavanje; donošenje pisanih rješenja o izuzimanju spomenike od rušenja i obvezi čuvanja srušenog materijala«
- »preventivna sanacija najugroženijih spomenika i izraditi dobro proučene studije za zaštitu ostalih spomenika čijoj sustavnoj konsolidaciji i rekonstrukciji treba pristupiti u trećoj fazi«
- »u trećoj fazi spomenici koji se uključuju nisu u jednakoj fazi – neki su ostali dobro, neki su gotovo potpuno uništeni pa se postavlja pitanje treba li, kako i što od njih sačuvati«⁶¹

⁵⁶ Bošković, Đ., Zdravković I., Pavlović, D., 1964., 9.

⁵⁷ Teodosievski, Z., 2021., 153.

⁵⁸ Teodosievski, Z., 2021., 158.

⁵⁹ Tomovski, K., 1964., 12.

⁶⁰ Bošković, Đ., Zdravković I., Pavlović, D., 1964., 9.

⁶¹ Bošković, Đ., Zdravković I., Pavlović, D., 1964., 9–10.

Milan Gojković u svome članku nedugo nakon potresa daje kritiku struci i vlasti u smislu nespremnosti na ovakav događaj, posebice s obzirom na »nedavni manji potres u Makarskom primorju« (7. i 11. 1. 1962.) i podacima »iz sheme seizmološke karte Jugoslavije, kao i iz pregleda epicentralnih zona od intenziteta 6 do 9 stupnjeva MCR« da »područje naše zemlje pripada u tzv. Mediteranski (alpsko-himalajski) potresni pojas (...) gdje se događa oko 53% svih potresa na zemlji.«⁶² Već tada je pisao o povezanosti velikog broja kulturnih dobara i seizmičke ugroženosti, s naglaskom na njihovu turističku atraktivnost i mogućnosti koje ona pruža za razvoj gospodarstva. Ističe da se za odgovarajuće mjere zaštite spomenika ne bi trebalo čekati elementarne nepogode, nego da ih za njih trebamo preventivno zaštititi.⁶³

Nakon potresa provedene su urbanističke studije, seizmološka istraživanja i projekcija kretanja stanovništva te se prema tome radio novi urbanistički koncept i raspored gradskih funkcija. Određene su glavne faze programa obnove: prvo je bilo važno pobrinuti se za smještaj svih onih koji su izgubili svoje domove, zatim sanirati oštećenja kako ne bi došlo do dodatnih degradacija i izgraditi nova montažna naselja.⁶⁴ Velik je naglasak stavljen i na prometnu infrastrukturu te je u razdoblju od deset godina nakon potresa prometna mreža višestruko povezana. Upravo je to jedno od značajnijih ostvarenja Osnovnog urbanističkog plana, kako bi se osigurala efikasna prometna povezanost svih postojećih dijelova grada, s mišlju i na one buduće, te kako bi u možebitnim budućim situacijama hitne evakuacije promet mogao nesmetano funkcionirati.⁶⁵

4.2 Aktualizacija potresa

Potres je aktualizirao pitanje zaštite kulturne baštine i protupotresne gradnje, ne samo u Jugoslaviji, nego i na međunarodnoj razini. U razdoblju od 1964. do 1971. godine objavljeno je devet različitih publikacija u arhitektonskim časopisima na temu rekonstrukcije grada.⁶⁶

U listopadu 1964. osnovano je Europsko udruženje za potresno inženjerstvo. Jedan od članova osnivača bio je Sergej Bubnov, prvi predsjednik Jugoslavenskog udruženja za potresno inženjerstvo. Bio je voditelj projekta razvoja slovenskog standarda za protupotresnu gradnju, implementiranog 1963., koji je nakon skopskog potresa i manjih izmjena usvojen kao već

⁶² Gojković, M., 1964., 24.

⁶³ Gojković, M., 1964., 26.

⁶⁴ Arsovski, T., 1982., 38.

⁶⁵ Arsovski, T., 1982., 42.

⁶⁶ Lozanovska, M., Martek, I., 2019., 4.

spomenuti federalni pravilnik.⁶⁷ Unatoč tome što su bili poznati raniji potresi na teritoriju bivše države, što je Mohorovičić već početkom 20. stoljeća upozoravao na potrebu za specifičnom gradnjom na potresno rizičnim područjima i što prva seizmička karta Jugoslavije postoji od 1950. godine, tek se dakle nakon skopskog potresa pojavljuje interes za protupotresno projektiranje i gradnju. Pravilnikom je određeno da se za svaku građevinu trebaju tražiti detaljni podaci od lokalnih seizmoloških ureda. Smatra se da svaka zgrada izgrađena nakon tog doba ima veću otpornost na potres.⁶⁸

Godine 1965. osnovan je Institut za potresno inženjerstvo i inženjersku seizmologiju pri Sveučilištu Svetog Ćirila i Metoda u Skoplju, s ciljem kontinuiranih istraživanja potresnog inženjerstva i seizmologije te trajno prikupljanje i implementiranje relevantnih podataka s ciljem obrazovanja i osposobljavanja stručnjaka u tom području.⁶⁹

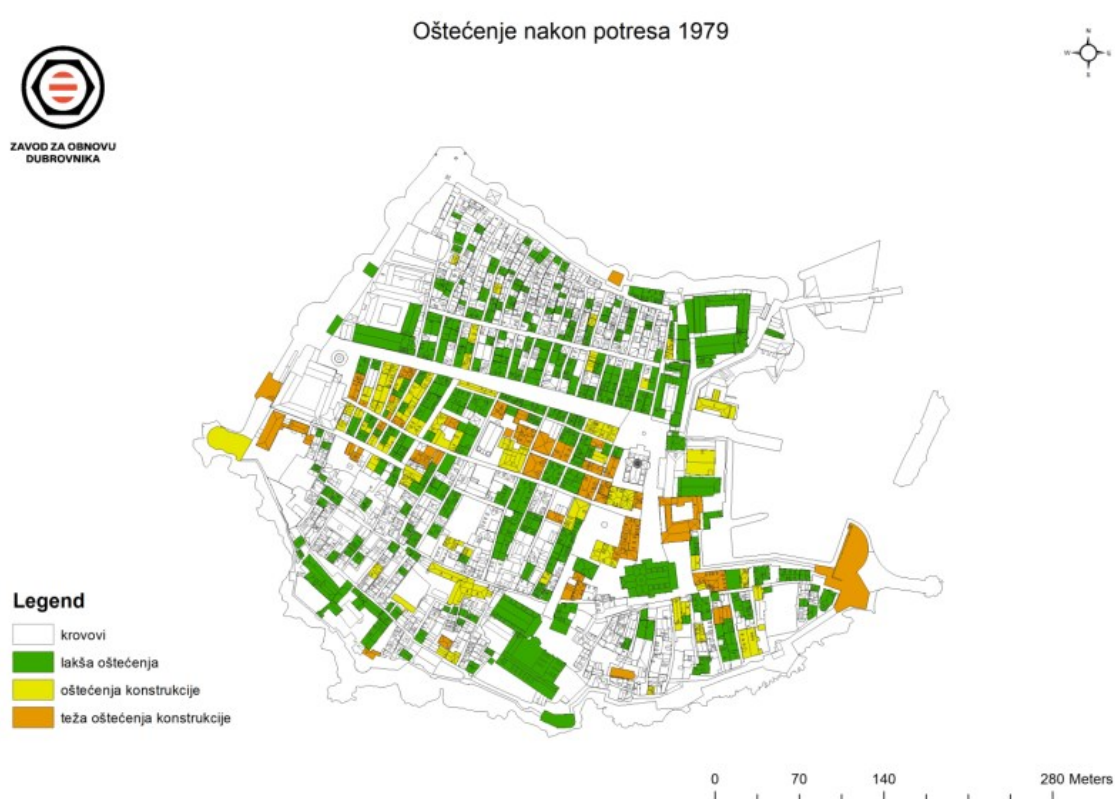
⁶⁷ <http://www.eaee.boun.edu.tr/bulletins/v19/bubnov.htm> (pregledano 18. siječnja 2024.)

⁶⁸ Kahle, D., 2021., 1164.

⁶⁹ <http://www.iziis.ukim.edu.mk/mk/istorijat/> (pregledano 18. siječnja 2024.)

5. Potres u Dubrovniku 1979.

Dubrovačko područje seizmički je najaktivnija zona u Republici Hrvatskoj. Poznat nam je potres iz 1667. godine procijenjene magnitude 6,9 i intenziteta X° MCS, a onaj recentniji, magnitude 7,0, intenziteta VII° MCS, pogodio je 15. travnja 1979. crnogorsko primorje i nanio veliku štetu čitavoj dubrovačkoj općini. Na tom je području oštećen 1071 objekt, a u samom Dubrovniku najviše je oštećenja zadobila stara gradska jezgra, posebice Knežev dvor, katedrala i drugi sakralni objekti (slika 6., slika 7.).⁷⁰ Zbog svoje bogate povijesti i velikog značaja za opću baštinu, bilo je važno obnovi pristupiti odgovorno i promišljeno.



Slika 6. Oštećenja nakon potresa 1979.

5.1 Graditeljska baština Dubrovnika

Dubrovnik je jedno je od najvažnijih povijesno-turističkih naselja u Hrvatskoj. Stari grad Dubrovnik nalazi se UNESCO-voim popisu svjetske kulturne baštine od 1979. godine. Osim graditeljske baštine, grad je značajan i za razvoj znanosti, slikarstva te hrvatskog jezika i književnosti. Fortifikacijski sustav smatra se jednim od najljepših na svijetu, zidine su izvorno

⁷⁰ <https://zod.hr/obnova-dubrovnika/potres-1979-i-aseizemicka-sanacija/> (pregledano 12. siječnja 2024.)

očuvane, a kroz stoljeća su, ovisno o potrebama, dobivale različite nadogradnje i unaprjeđenja sustava. Od profanih se građevina najviše ističu gotičko-renesansne Knežev dvor i palača Sponza. Grad je gotovo potpuno uništen u potresu 1667. godine, a iako su neke građevine obnovljene, na mjestima drugih niknule su nove barokne građevine.

Knežev dvor smatra se jednim od najreprezentativnijih objekata profane arhitekture na području hrvatske obale.⁷¹ Sagrađen je u 15. stoljeću, a obnovljen je nakon više nesreća, eksplozije baruta 1463. godine i potresa 1667. Palača Sponza (Divona) sagrađena je početkom 15. stoljeća i najznačajniji je primjer gotičko-renesansne arhitekture u Dubrovniku. U potresu 1667. godine nije značajnije oštećena, a iako je 1979. oštećena konstrukcija, detaljnija studija građevine pokazala je kao su oštećenja manja nego što je bilo očekivano.⁷²

5.2 Potresi kroz povijest

Grad se nalazi na seizmički vrlo aktivnom području te je kroz povijest zabilježeno više jačih potresa. Jače trešnje bilježe se 1367., 1491., 1504. te 1506. godine.⁷³ U periodu kada se grad već razvija prema svojoj najprosperitetnijoj fazi, dogodio se potres 1520. godine. Nakon toga dogodila se već spomenuta Velika trešnja 1667., potres koji je gotovo potpuno uništio grad. Ipak, zbog svoje gospodarske i financijske snage grad je bio u mogućnosti izvesti rekonstrukciju pojedinih dijelova te izgradnju novih objekata, ovog puta u baroknom stilu.

5.3 Reakcija na potres

Kao i u Skoplju, prvo su izvedeni nužni zaštitni radovi kako bi se spriječilo daljnje propadanje. Čak 89% od svih oštećenih objekata bilo na spomenicima kulture nulte i prve kategorije te je procijenjena ukupna šteta iznosila 436 milijuna američkih dolara.⁷⁴ Tijekom prvih pregleda zatečenog stanja korišteni su obrasci za brzu procjenu štete kako bi se već pri inicijalnim pregledima mogao pretpostaviti način obnove. Nakon prvih, zaštitnih radova, pristupilo se obnovama i ojačanju konstrukcije. U listopadu iste godine osnovan je Zavod za obnovu Dubrovnika, institucija namijenjena upravo za organizaciju procesa obnove od potresa. Uz to, UNESCO je 30. studenog stavio povijesnu jezgru grada na popis svjetske kulturne baštine,⁷⁵ što je istovremeno donijelo određena stručna ograničenja, no s druge je strane podignulo svijest

⁷¹ Knežević, S., 1989., 71.

⁷² Knežević, S., 1989., 101.

⁷³ Knežević, S., 1989., 13.

⁷⁴ Knežević, S., 1989., 14.

⁷⁵ *Report of the Rapporteur on the Third session of the World Heritage Committee*, 1979.

o značaju grada i važnosti kvalitetne i održive obnove. S obzirom na to da je čitavo dubrovačko područje seizmički najkritičnija zona u Hrvatskoj, u obnovi je bilo važno da se objekti podignu na višu razinu seizmičke otpornosti.



Slika 7. Potres u Dubrovniku 1979.

U svibnju 1982. donosi se odluka o izradi *Provedbenog urbanističkog plana stare gradske jezgre Dubrovnika*⁷⁶, a u tu svrhu analizirano je postojeće stanje sadržaja i naseljenosti u gradu, uključeni su podaci o oštećenjima iz potresa, provedene su snimke kretanja i anketiranje stanovništva te stručnog osoblja.⁷⁷ Prilikom obnove grada provedeni su uglavnom postupci asanacije, ali i revitalizacije pojedinih manjih uličnih tokova.⁷⁸ Pritom je bilo važno da se u svim postupcima u obzir uzme vrsta sadržaja koju takva povijesna cjelina može podnijeti i da pod svaku cijenu ne dođe do većeg iseljavanja stanovništva. Na razini čitave Jugoslavije donesen je 1981. *Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata u seizmičkim područjima (SL SFRJ 31/1981)*, po uzoru na onaj nakon skopskog potresa, a 1986. donesen je *Zakon o obnovi ugrožene spomeničke cjeline Dubrovnika* koji utvrđuje zakonske okvire obnove te stavlja obnovu grada u status posebnog društvenog interesa. Tada je tek je izrađen i cjeloviti plan obnove s dugoročnim i srednjoročnim predviđanjima. S obzirom na to da je riječ

⁷⁶ Knežević, S., 1989., 47.

⁷⁷ Knežević, S., 1989., 48.

⁷⁸ Knežević, S., 1989., 51.

uglavnom o naseljenim objektima koji su u svakodnevnoj ili gotovo svakodnevnoj upotrebi, u obnovu se krenulo s namjerom da se provede prva faza ojačanja konstrukcije i protupotresne otpornosti koja se izvodi samo na vanjskim nosivim zidovima, kako se ne bi moralo iseljavati stanovništvo. Kameno zide konsolidira se injektiranjem te se ugrađuju čelične zatege koje se napinju i tvore prsten u razini međukatne konstrukcije oko blokova zgrada čime se povećava njihova stabilnost.⁷⁹ Tek druga faza uključuje sanaciju i ojačavanje međukatne konstrukcije i unutarnjih zidova što bi označilo postizanje dovoljnog stupnja sigurnosti i aseizmičke otpornosti.⁸⁰ Zavod za obnovu Dubrovnika postoji i danas te se i dalje bavi očuvanjem i održavanjem nepokretne kulturne baštine.

I u Dubrovniku su određene karakteristike stambenog fonda izašle na vidjelo nakon potresa koje su se zatim pokazale problemima, kao i u Zagrebu nakon potresa 2020. godine. Loše održavanje graditeljskog nasljeđa zbog nemogućnosti investiranja u stalno i kvalitetno održavanje, narušavanje konstrukcije objekata zbog proizvoljnih unutarnjih adaptacija, različiti oblici vlasništva – privatno, javno, pravne i fizičke osobe – koji otežavaju održavanje i sanaciju te loša iskorištenost potkrovlja.⁸¹

Zavod za obnovu Dubrovnika postoji i danas te se i dalje bavi očuvanjem i održavanjem nepokretne kulturne baštine. Nakon ratnih razaranja 1991. i 1992. godine Zavod je preuzeo i koordinaciju poslijeratne obnove Dubrovnika, razvijen je program dugoročne obnove, očuvanja i razvoja grada.

5.4 Konsolidacija Kneževa dvora

Jedan od najpoznatijih primjera obnove je konsolidacija Kneževa dvora na kojem su se nosivi zidovi odvojili od ostatka međukatne konstrukcije, došlo je do slijeganja i oštećenja temelja, a pročelje se odvojilo i nagnulo mjestimično do 23 centimetra, te je s takvim oštećenjima spadao među najteže oštećene građevine.⁸² Osim statičke sanacije, u obnovi je provedena i stilska izmjena, odnosno uklonjeni su pregradni naknadno dodani zidovi. Tijekom obnove konstrukcije uveden je armirani beton u stropove i temelje.

⁷⁹ <https://zod.hr/obnova-dubrovnika/potres-1979-i-aseizemicka-sanacija/> (pregledano 12. siječnja 2024.)

⁸⁰ Knežević, S., 1989., 55.

⁸¹ Knežević, S., 1989., 55.

⁸² Kocijan, M., 2021., 175.

Konzervatorski elaborat izrađen je 1981. godine, u autorstvu prof. dr. sc. Milana Preloga (voditelj projekta istraživanja Kneževog dvora), prof. dr. sc. Nade Grujić (autorica analitičkog teksta i opisa stanja) te Ivana Tenšeka, dipl. ing. arh. (autor arhitektonskih snimki građevine). Polazište njihova rada i ono čime su se cijelo vrijeme vodili bila je istovrijednost svih povijesnih slojeva. Tijekom istraživanja i radova otkriveni su novi povijesni slojevi, poput ranosrednjovjekovnog gradskog zida i gradske kule koja se spominje u 13. stoljeću, te je želja autora bila da svi slojevi, oni poznati i tek otkriveni, budu po završetku obnove predstavljeni u novom ruhu građevine. I unatoč upozorenjima te zahtijevanju za stalnim nadzorom stručnog osoblja, neki su povijesni slojevi prekriveni žbukom i ponovno sakriveni od sveopće javnosti.⁸³ Primarni cilj obnove svakako je bilo statičko osiguranje građevine zbog visokorizičnosti područja i pjeskovitog tla koje u potresima, za razliku od čvrstog, stjenovitog tla, može značajno doprinijeti obimu štete. Obnova je trajala od travnja 1982. do srpnja 1984. godine.

⁸³ Ivanović, M., 2016., 82.

6. Potresi u kontinentalnoj Hrvatskoj

Kao što je spomenuto na početku, geografski jug Europe vrlo je aktivna seizmička zona, pa se tako i u Hrvatskoj nalazi nekoliko zona visokog rizika. Seizmičku aktivnost Hrvatske i susjednih zemalja možemo pratiti velik broj stoljeća unatrag i nužno je takve događaje iskoristiti za poboljšanje znanja i poticanje istraživanja kako bi u budućnosti bili spremniji na potencijalne rizike.

Od 16. do 20. stoljeća na širem je zagrebačkom području zabilježeno dvadesetak jačih potresa koji su prouzročili štetu. Najpoznatiji je onaj iz 1880. godine, nakon kojeg je stvoren velik dio centra grada kojeg poznajemo danas. Osim njega, u istraživačkom je smislu važan i potres kod Pokupskog iz 1909. godine⁸⁴ jer je upravo njegovim istraživanjem Andrija Mohorovičić donio veliki napredak u seizmologiji otkrićem granične plohe između Zemljine kore i plašta u kojoj se mijenja brzina širenja potresnih valova, a koja je prema njemu nazvana Mohorovičićev diskontinuitet.⁸⁵

U zadnjih nekoliko desetljeća tektonski su najaktivnije zone u Hrvatskoj oko Dinare te okolica Dubrovnika. Osim već spomenutog potresa 1979. godine, značajni su i potresi u Makarskom primorju u siječnju 1962. godine magnitude 5,9 i 6,1 prema Richteru, koji su prouzročili veliku štetu. Stanovništvo je evakuirano te je time otvorena mogućnost ubrzane urbanizacije i turistifikacije tog područja. Godine 1996., 5. rujna, potres magnitude 6,0 po Richteru pogodio je područje Stona i Slanog. Većina je starijih kuća pretrpjela štetu, uglavnom su bili porušeni dimnjaci, u zidovima su nastale pukotine te su se ponegdje urušili krovovi.⁸⁶ Autori članka posebno naglašavaju kako nijedna građevina koja je obnovljena ili podignuta poslije rata nije pretrpjela značajniju štetu,⁸⁷ što nažalost nije slučaj kod Petrinjskog potresa.^{88,89} S druge strane, poslijeratna obnova Vukovara u više se navrata ističe kao primjer iskustva ili dobre prakse zbog određenih postupaka. ICCROM-ov priručnik *Upravljanje rizicima od katastrofa* navodi metodologiju procjene štete u poslijeratnoj obnovi Vukovara kao primjer stroge, ali lokalnim prilikama prilagođene metodologije procjene ratne štete. Riječ je zapravo o tri različite metode korištene ovisno o dostupnim informacijama, a takvi su procijenjeni iznosi nakon toga zbrojeni

⁸⁴ Humski, J. et al., 2021., 60.

⁸⁵ <https://enciklopedija.hr/clanak/mohorovicev-diskontinuitet> (pregledano 1. veljače 2024.)

⁸⁶ Markušić et al., 1998., 98.

⁸⁷ Markušić et al., 1998., 99.

⁸⁸ <https://www.jutarnji.hr/vijesti/hrvatska/obnova-banije-nakon-domovinskog-rata-ostavljali-su-se-stari-temelji-a-pojedinci-se-okoristili-15041104> (pregledano 2. veljače 2024.)

⁸⁹ <https://www.jutarnji.hr/vijesti/hrvatska/obnova-je-izvodena-po-tadasnjim-hrvatskim-zakonima-nije-bila-potrebna-serklaza-15044090> (pregledano 2. veljače 2024.)

stvarnim troškovima nastalima hitnim sanacijama.⁹⁰ Osim toga, u *Programu cjelovite obnove kulturno povijesne cjeline grada Petrinje*, primjer urbane obnove povijesne jezgre Vukovara navodi se kao pozitivan primjer obnove u smislu poboljšanja strukturnog dijela građevina i vraćanja ambijentalnih vrijednosti grada, ali i u smislu provođenja postupka obnove na čijem su čelu bile konzervatorska služba i posebno imenovana stručna grupa.⁹¹

Iako radom nije predviđeno ulaziti u detalje poslijeratne obnove niti svih poslijepotresnih obnova, važno je naglasiti nerijetku seizmičku aktivnost, ali i bogato iskustvo velikih konstruktivnih i urbanih obnova koje Hrvatska ima zbog nemilih događaja koji su je zadesili unazad dugi broj godina, a što je važno iskoristiti kao podlogu učenju i provođenju cjelovitih urbanih obnova i djelomičnih obnova u mnogim gradovima nakon 2020. godine. Osim toga, važno je istaknuti i turistifikaciju nekih gradskih zona, koja negativno utječe na održavanje društvenog identiteta, a posljedično i otvara pitanja održivosti i autentičnosti naslijeđa. Turizam je kao važna gospodarska grana spomenut već nakon skopskog potresa, potresi u makarskom primorju potaknuli su takve društvene promjene. S druge strane, gospodarski značaj turizma je toliki na nam lako može i mora potaknuti veću pažnju za očuvanjem graditeljske baštine, kao što Gojković spominje u svom radu 1964. Ovakve je različite prirodne i društvene faktore nužno uzeti u obzir prilikom razmatranja mogućnosti poslijepotresnih obnova i dugoročnog razvoja svijesti o važnosti graditeljske baštine.

6.1 Potresi u Zagrebu 1880. i 2020. godine

»Veliki potres u Zagrebu« (slika 8.) dogodio se u rano jutro 9. studenog 1880., procijenjene magnitude 6,3 po Richterovoj ljestvici. Potres je, u većoj ili manjoj mjeri, ošteti gotovo sve građevine u gradu te je velik broj stanovnika već isti dan napustilo grad. U kombinaciji hladnog vremena i brojnih manjih udara koji su se nastavljali u idućim tjednima, broj se stanovnika sve više smanjivao. Ipak, vlast je vrlo brzo reagirala na događaj i javne su službe već u prijepodnevnim satima obavljale svoj posao.⁹² Naglasak je bio na hitnim radovima i nužnim osiguravajućim mjerama kako bi se sve javne objekte zaštitilo od vremenskih uvjeta i kako bi se spriječila dodatna oštećenja. Već u prosincu iste godine gotovo sve javne građevine bile su dovoljno sanirane da ih se već tada moglo početi koristiti.⁹³ I gradske su vlasti brzo reagirale te su u roku samo jednog dana ulice bile potpuno raščišćene i promet je mogao neometano

⁹⁰ *Upravljanje rizicima od katastrofa: za svjetsku baštinu*, 2021. [2010.], 50.

⁹¹ *Program cjelovite obnove kulturno povijesne cjeline grada Petrinje nakon potresa 2020.*, 9.

⁹² Damjanović, D., 2020., 271.

⁹³ Dajmanović, D., 2020., 272.

teći.⁹⁴ Idućeg dana Gradsko je poglavarstvo ograničilo cijene građevinskog materijala i radova kako bi se spriječilo divljanje cijena i pomoglo svima onima koji su morali obnavljati svoje domove.⁹⁵ Potres je potaknuo sveopću obnovu grada te je u godinama nakon katastrofe izgrađen velik broj javnih i stambenih objekata. Intenzivna gradnja i doseljavanje stanovnika potaknuli su donošenje Regulatorne osnove 1887. godine koja je predviđala proširenje grada prema istoku i zapadu i podjelu grada na tri zone – središnje urbano područje, industrijsko područje južno od pruge do rijeke Save i rezidencijalnu zonu sjeverno od Ilice.⁹⁶ Osim urbanističkog razvoja glavnog grada, ovaj događaj potaknuo je hrvatskog geofizičara Andriju Mohorovičića na proučavanje potresa te je u sljedećih nekoliko desetljeća uvelike pridonio razvoju seizmologije i otkriću seizmografa. Godine 1909. Mohorovičić objavljuje rad *Djelovanje potresa na zgrade* u kojem naglašava važnost postojanja posebnih propisa za gradnju u potresnim zonama.⁹⁷



Slika 8. Potres u Zagrebu 1880. - oštećenje u katedrali

⁹⁴ Damjanović, D., 2020., 274.

⁹⁵ Damjanović, D., 2020., 275.

⁹⁶ Knežević, S., 2019., 29.

⁹⁷ <https://enciklopedija.hr/clanak/mohorovicic-andrija> (pregledano 14. siječnja 2024.)

U nedjelju 22. ožujka 2020. godine u 6:24 Zagreb je pogodio potres magnitude 5,5 po Richteru, a nakon toga i potres magnitude 5,0 u 7:01. Najviše je oštećenja pretrpio sjeveroistok grada, najbliže epicentru, i centar grada (slika 9., slika 10.) gdje se nalazi najveći broj starih građevina. Velik dio te graditeljske baštine izgrađen je nakon potresa 1880. godine kada još nije bilo razvijeno protupotresno inženjerstvo. Uz to, građevine u centru, točnije od Trga Franje Tuđmana do Bauerove ulice na osi zapad-istok te od pruge prema sjevernim rubovima Kaptola i Gradeca spadaju pod zaštićenu povijesnu urbanu cjelinu grada Zagreba, a neke od njih su i zaštićena pojedinačna nepokretna kulturna dobra. Kao i u potresu u Dubrovniku, zaštita s jedne strane može otežati postupak obnove u smislu odabira ispravnih metoda i specifičnih zakonitosti struke, no s druge nas strane obvezuje na ispravno i efikasno djelovanje. Nakon potresa najveći su problem predstavljali dimnjaci i zabati koje je bilo važno hitno učvrstiti ili ukloniti kako bi se uklonila opasnost po ljude i kako bi se spriječila njihova daljnja degradacija.⁹⁸



Slika 9. Potres u Zagrebu 2020.

⁹⁸ Todorić, M., Bodgan, A., 2020., 453.



Slika 10. 3D prikaz oštećenja građevina Donjeg grada prema oznaci procjene uporabljivosti

S potresom su na vidjelo izašli mnogi problemi kojima već dugi niz godina tiho svjedočimo, poput lošeg stanja pročelja, derutnih unutrašnjih dvorišta gradskih blokova i sve većem broju napuštenih prostora, što je sve rezultat brojnih društvenih i ekonomskih procesa. U najavi od 2016. godine, u godinama netom prije potresa, Grad je sufinancirao obnove pročelja, a u sklopu toga sufinancirani su i limarski, stolarski te bravarski radovi. Iz projekta su eksplicitno isključene sanacije konstruktivnih dijelova i sanacije temeljne vlage.⁹⁹ Takva je obnova bila isključivo estetske prirode, a potres je vrlo brzo pokazao problematiku takvog pristupa, naglašavajući važnost kvalitetnih i cjelovitih obnova, ali i nužnost odgovarajućeg održavanja.¹⁰⁰

Nakon potresa napravljen je UPPO, urgentni program potresne obnove, kako bi se zgrade zaštitile od daljnjeg propadanja dok se ne ostvare uvjeti za cjelovitu obnovu,¹⁰¹ pa su u mjesecima nakon potresa uklonjeni vrhovi tornjeva katedrale, brojna dekorativna plastika, sanirani su dimnjaci, učvršćeni su zabatni zidovi. Prema uzoru na dubrovački potres 1979. i zbog velikog broja (pojedinačno zaštićenih) građevina, struka je predlagala osnivanje posebnog tijela, zavoda za obnovu, u kojem bi se okupljali svi procesi i poslovi vezani za

⁹⁹ *Pitanja i odgovori u sufinanciranju obnove pročelja*, 1.

¹⁰⁰ <https://slobodnadalmacija.hr/vijesti/hrvatska/u-centru-zagreba-gradane-docekale-scene-kao-iz-crtica-zgradu-stradalu-u-potresu-od-urusavanja-cuva-komad-trake-1324943> (15. siječnja 2024.)

¹⁰¹ Todorčić, M., Bodgan, A., 2020., 454.

obnovu grada.^{102, 103} Ipak, o osnivanju takvog tijela izvan struke nije bilo govora, što usporava proces obnove. Birokratski procesi nisu jedini razlog sporosti, problem su nažalost i opća nespremnost na ovakav događaj, zamršeni suvlasnički odnosi, dugotrajan proces donošenja konačnog Zakona o obnovi te nekoliko promjena ministara graditeljstva i prostornog uređenja od potresa do danas, upravo zato što se Stručni savjet za obnovu nalazi pri spomenutom ministarstvu

Kao što je ranije spomenuto, često su unutarnje adaptacije uzrok propadanju, odnosno oštećivanju konstrukcije, zbog uklanjanja nosivih zidova čime se narušava nosiva konstrukcija objekta. Osim toga, još jedan od problema o kojem se danas mnogo govori su nadogradnje u Donjem gradu¹⁰⁴ koje su se pokazale statički opasnim, no koje nisu isključivo problem netransparentnosti i političkih utjecaja.¹⁰⁵ Zbog nedostatka stambenih prostora, 1958. godine NR Hrvatska donijela je *Zakon od nadogradnji zgrada* koji je dopustio izgradnju jednog do dva kata u već postojećim zgradama, a nije zahtijevao protupotresnu analizu utjecaja nadgradnje na statiku. Time je već tada narušena statika brojnih objekata, a nakon skopskog potresa nikada nije provedena analiza utjecaja nadogradnji na sigurnost i nosivost konstrukcije.¹⁰⁶

6.1.1. Program cjelovite obnove povijesne urbane cjeline Grada Zagreba

U rujnu 2020. godine osnovan je Fond za obnovu koji je u veljači 2023., donošenjem konačne verzije *Zakona o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije* predao s radom, odnosno Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine preuzelo je njegove poslove, djelatnike, obaveze i dr., a osnovan je Stručni savjet. Za vrijeme djelovanja Fonda konstrukcijski nije obnovljena niti jedna stambena zgrada, a u procesu obnove bilo je njih šest.

U palači HAZU održana je u svibnju 2021. godine konferencija *Obnova povijesnog središta Zagreba nakon potresa – pristup, problemi i perspektive*. Na konferenciji je doneseno 15 teza

¹⁰² Damjanović, D., 2022., 28–29.

¹⁰³ Kincl, B., 2022., 109.

¹⁰⁴ <https://www.telegram.hr/politika-kriminal/nova-vijest-iz-bandicevog-zagreba-netko-je-dobio-gradevinsku-dozvolu-da-izgradi-ovo-usred-bogoviceve/> (pregledano 14. siječnja 2024.)

¹⁰⁵ <https://www.telegram.hr/politika-kriminal/bandicev-zagreb-grad-je-bio-dao-dozvolu-za-grubu-nadogradnju-u-bogovicevoj-sad-se-urusavaju-i-dijelovi-susjednih-zgrada/> (pregledano 14. siječnja 2024.)

¹⁰⁶ Kahle, D., 2021., 1163.

za bolju obnovu grada koji se tiču različitih aspekata, od generalne organizacije i zakonodavnih okvira obnove, prometnog unaprjeđenja do društvenih faktora poput kulture javnog prostora i zadržavanja lokalnog stanovništva i tradicijskih djelatnosti. Konzervatorski zaključci u potpunosti uključuju djelatnost Službe zaštite spomenika zbog toga što je čitava povijesna jezgra zgrada zaštićena cjelina. Kao što Zlatko Karač navodi u *Konzervatorskim aspektima obnove povijesne urbane cjeline Zagreba nakon potresa*, obnovi valja pristupiti selektivno, odnosno različitim metodološkim pristupima¹⁰⁷ zbog razlikovanja pojedinačno zaštićenih zgrada i onih koje se nalaze u zoni zaštite, odnosno koje doprinose ambijentalnoj vrijednosti. Za pojedinačno zaštićene zgrade predlaže se konzervatorski nadzor svakog segmenta cjelovite obnove, dok se za zgrade bez pojedinačne zaštite predlaže konzervatorski fokus na izvedbu uličnih pročelja. Od metoda aktivnog pristupa nasljeđu preferira se konzervatorska obnova i održavanje, a u nužnim slučajevima potpunog rušenja građevine predlažu se faksimilna rekonstrukcija u slučaju vrijednih povijesnih građevina, odnosno interpolacija kada je riječ o ambijentalno manje značajnim objektima. Faksimilna rekonstrukcija koristi se uglavnom kada dođe do naglog uništavanja građe, najčešće u slučajevima ratnih razaranja ili elementarne nepogode, a kada je riječ o značajnom elementu graditeljske baštine. U slučaju odabira te metode od iznimne je važnosti znati izvorni izgled građevine,¹⁰⁸ odnosno postojanje detaljne dokumentacije. Interpolacija je metoda izgradnje novog objekta u postojeću cjelinu istaknutih povijesno-umjetničkih obilježja. Ključna je razlika između interpolacije i faksimila što se interpolacijom ne nastoji vratiti nekadašnje stanje, nego se parcela popunjava suvremenom arhitekturom koja se zatim u većoj ili manjoj mjeri usklađuje s ostatkom ambijenta.¹⁰⁹ To je doprinos »našeg« vremena u povijesnu ambijentalnu cjelinu koji obogaćuje kulturnu slojevitost grada i omogućava gradu da poput živog tkiva prati suvremene društvene promjene. Takve suvremene izgradnje u povijesne cjeline često nailaze na kritike i podijeljena mišljenja javnosti, a u Zagrebu je u posljednjih desetak godina niknuo velik broj interpolacija u užem gradskom središtu, poput stambeno-poslovne zgrade u Medulićevoj 14, aktualnog hotela u Praškoj 4, Muzičke akademije na Trgu Republike Hrvatske i vile Vlahović u Preradovićevoj 11, poznatije kao »vila bez prozora«. Time je zapravo suvremena arhitektonska forma ušla u povijesno tkivo i, ako je riječ o kvalitetnim rješenjima, od njih ne treba nužno zazirati. U zaključcima konferencije ističe se i primjena novih materijala i postupaka kada donose brže i jeftinije

¹⁰⁷ Karač, Z., 2022., 136.

¹⁰⁸ Marasović, T., 1985., 147.

¹⁰⁹ Marasović, T., 1985., 154.

rezultate, a da pritom ne umanjuju spomeničku vrijednost.¹¹⁰ Ovakav bi slojeviti pristup omogućio racionalnu raspodjelu resursa, usmjerenu pažnju konzervatora na kvalitetnu obnovu pojedinačno zaštićenih zgrada i razvoj povijesnog gradskog tkiva u skladu sa suvremenim stilskim mijenama.

U ožujku 2021. godine predstavljen je pilot-projekt Blok 19, prostor omeđen Ilicom, Frankopanskom, Dalmatinskom i Medulićevom ulicom, kao ogledni primjer cjelovite urbane obnove grada od potresa. Blok 19 obuhvaća 12 sektora – konstruktorski, konzervatorski, sociološki, urbanistički, imovinskopravni, ekonomski, klimatski, energetska, gospodarstveni, prometni i dva projektantska – koji čine temelj urbane obnove. Dvije godine nakon potresa, 22. ožujka 2022., predstavljen je prijedlog *Programa cjelovite obnove povijesne urbane cjeline Grada Zagreba*. Po uzoru na Blok 19, prijedlog se bazira na blokovskoj obnovi koja obuhvaća čitave cjeline kao jedinstvene dijelove grada. Prijedlog programa konzervatorskih modela i smjernica donosi rješenja slična zaključcima konferencije održane u svibnju 2021., no u opsežnijem izdanju. Predloženi su modeli i smjernice nastali kao rezultat nekoliko faktora: razine zaštite, zatečenog stanja, povijesne dokumentacije i suvremenim potrebama. Za najvrjednije povijesne građevine prvo valja učini opsežne konzervatorske studije i arhitektonska snimanja kako bi se za svaku pojedinačno mogla donijeti odluka o restauraciji i obnovi te se predviđa neinvazivna konstrukcijska sanacija, no u načelu bi intervencije trebale biti svedene na minimum. Za građevine bez pojedinačne zaštite predloženo je očuvanje oblikovanja uličnih pročelja i krovništa te zajedničkih reprezentativnih dijelova interijera.¹¹¹ Rušenja su predviđena za one građevine koje ne mogu biti obnovljene, a zatim ovisno o stupnju zaštite odnosno arhitektonske vrijednosti za njih se očekuje zamjena faksimilima (cjelovita ili djelomična rekonstrukcija) ili kvalitetnim interpolacijama.¹¹² U konzervatorskim smjernicama ističe se rekonstrukcija detalja arhitektonske i skulpturalne plastike, ovisno o razlogu njihovog gubitka. Za plastiku izgubljenu zbog općeg lošeg građevinskog stanja ili zbog potresa nalaže se njihova restauracija, dok se za plastiku uklonjenu usred stilskih obnova prošlog stoljeća odluka daje na procjenu konzervatorima. Pitanje nadogradnji, dogradnji i slobodnih prostora dopušta različite mogućnosti dok je riječ o unutrašnjoj strani blokova i kvalitetnim prijedlozima.

¹¹⁰ 15 teza za bolju obnovu Zagreba, 2021., 6.

¹¹¹ Program cjelovite urbane obnove povijesne cjeline Grada Zagreba, 2022., 68.

¹¹² Program cjelovite urbane obnove povijesne cjeline Grada Zagreba, 2022., 68–69.

6.2 Potres kod Petrinje 2020.

Nekoliko mjeseci nakon zagrebačkog potresa, točnije 28. i 29. prosinca 2020. godine, potresi magnitude 5,0 i 6,2 prema Richteru i intenziteta VII° i VIII° EMS ljestvice pogodili su grad Petrinju, Sisak, Glinu i širu okolicu.¹¹³ Poginulo je sedam osoba i zabilježena je velika materijalna šteta. Uglavnom je bilo riječi o srušenim dimnjacima i napuknućima zidova, no poznata su i brojna oštećenja nosivih konstrukcija, a neke su se građevine urušile. Prouzročena je i vrlo velika šteta na sakralnim građevinama diljem Sisačko-moslavačke županije: urušila se crkva sv. Nikole i Vida u Žožini, crkva sv. Marije Magdalene u Selima kod Siska pretrpjela je velika strukturalna oštećenja, na župnoj crkvi u Gori jedan se zid u potpunosti odvojio od krovišta, ... Od svih pregledanih stambenih objekata u županiji gotovo trećina je neuporabljiva ili privremeno neuporabljiva.¹¹⁴ U Petrinji su oštećene sve zgrade zaštićene kao pojedinačna kulturna dobra, a one najstarije, s kraja 18. i početka 19. stoljeća privremeno su, odnosno trajno neuporabljive.¹¹⁵



Slika 11. Potres kod Petrinje 2020.

¹¹³ https://www.pmf.unizg.hr/geof/seizmoloska_sluzba/potresi_kod_petrinje/2020-2021 (pregledano 27. siječnja 2024.)

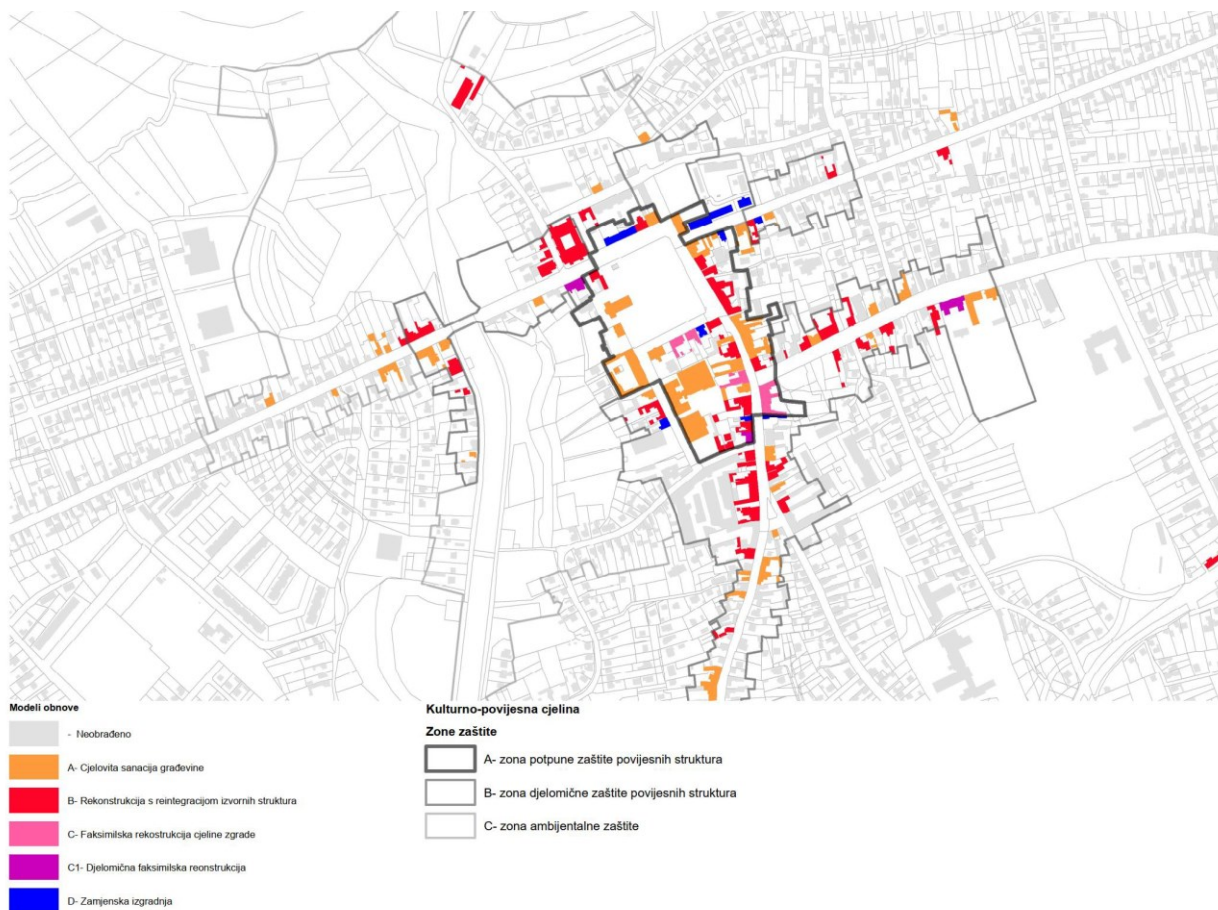
¹¹⁴ Humski J. et al., 2021, 67.

¹¹⁵ Program cjelovite obnove kulturno povijesne cjeline grada Petrinje nakon potresa 2020., 2021., 12.

Na terenu je žurno dokumentirano stanje te su donesene upute za provođenje zahvata hitnih mjera zaštite na pojedinačno zaštićenim građevinama. Ubrzo su privremeno stabilizirani konstruktivni dijelovi zaštićenih zgrada, pokrivena su krovista te su raščišćeni urušeni dijelovi.¹¹⁶ Uzroci oštećenja slični su poput zagrebačkih, dakle riječ je prvenstveno o staroj gradnji prije postojanja protupotresnog inženjerstva, istrošenost materijala i neodržavanje, a u pojedinim slučajevima i nestručno provedeni raniji zahvati. *Program cjelovite obnove* predstavljen je u studenom 2021. godine, nešto manje od godinu dana nakon potresa, a s konzervatorskih stajališta predlaže se prvenstveno očuvanje autentičnosti urbane povijesne strukture te poboljšanje stanja i standarda korištenja graditeljskog nasljeđa. Predloženi konzervatorski modeli razlikuju se ovisno o stupnju oštećenja i arhitektonskoj te ambijentalnoj vrijednosti objekta. Cjelovita sanacija onih objekata kod kojih nije došlo do većih oštećenja nosive konstrukcije, djelomična ili potpuna faksimilna rekonstrukcija ovisno o stupnju oštećenja konstrukcije, dostupnosti arhivske i konzervatorske dokumentacije i povijesno-umjetničke vrijednosti i naposljetku prijedlog interpoliranja, odnosno zamjenske gradnje kada nije moguće zadržati izvornu konstrukciju i kada građevina nema značajnu arhitektonsku vrijednost.¹¹⁷

¹¹⁶ *Program cjelovite obnove kulturno povijesne cjeline grada Petrinje nakon potresa 2020.*, 2021., 23.

¹¹⁷ *Program cjelovite obnove kulturno povijesne cjeline grada Petrinje nakon potresa 2020.*, 2021., 16–18.



Slika 12. Predloženi modeli obnove s obzirom na stupanj zaštite i oštećenja

7. Zaključak

Istraživanje potresa i njihovih posljedica na infrastrukturu, a posebno na kulturnu baštinu, otkriva duboku složenost procesa i izazova koji se javljaju u nastojanju očuvanja kulturnog naslijeđa nakon katastrofa. Dolaze nenajavljeno, kratko traju i mijenjaju krajolik bez mogućnosti kontrole. Predstavljene studije slučaja potresa i procesa obnove u sadašnjoj i bivšoj državi pokazale su s kojim se problemima možemo susresti i ukazuju na potrebu za integracijom kulturne baštine u sve faze pripreme na katastrofu i reagiranja, kao što i nalažu razni strukovni priručnici. Osim toga, ukazuju na to koliki značaj na kulturu sa sobom nose društvene promjene.

Specifičnost graditeljske baštine u odnosu na ostatak građevinskog fonda jest upravo njezina vrijednost – umjetnička, povijesna, ambijentalna, ... – što zahtijeva stalno promicanje njezine važnosti kako bi se prilagodile prakse i politike očuvanja. Ovi događaji također naglašavaju potrebu za multidisciplinarnim pristupom i važnošću pravovremene i valjane edukacije i reakcije. Iako ovaj rad ne može obuhvatiti sve slučajeve poslijepotresne obnove niti sve aspekte svakog pojedinog slučaja, jer je svaki slučaj jedinstven u vremenu i prostoru, bitno je istaknuti učestalost seizmičke aktivnosti te pozitivne i negativne reakcije, kako bismo u budućnosti mogli reagirati na katastrofe s većom pripravnošću i kako bismo mogli spriječiti velike gubitke. Uz to, istraživanja nam mogu pružiti dublji uvid u povijest urbanog razvoja i društvenih trendova, te nam omogućiti bolje razumijevanje kulturne i društvene dinamike naših gradova kroz povijest.

Hrvatska se, nažalost, svakih nekoliko desetljeća nosi s razornim posljedicama prirodnog ili namjernog razaranja. U recentnom zagrebačkom i petrinjskom potresu izašli su na vidjelo mnogi desetljećima gomilani problemi i gdje gdje prevladavanje osobnih interesa nad sveopćom sigurnosti i ugrozom ljudskih života i imovine. Ova bi nam iskustva trebala poslužiti kao podsjetnik da živimo na trusnom području, kao poticaj da se krene ulagati u znanost i sveopću edukaciju stanovništva o rizicima i kao prilika za društvenu aktivaciju i sustavnu i održivu obnovu gradova.

Literatura

1. *15 teza za bolju obnovu Zagreba*, Zaključci znanstveno-stručne konferencije Obnova povijesnog središta Zagreba nakon potresa – pristup, problemi i perspektive, 27. svibnja 2021., str. 1–9.
2. Ambraseys, N. N., *General characteristics of the Skopje earthquake – a summary*, London: University of London, Imperial College of Science, Department of Civil Engineering, 1968.
3. Arsovski, T., »Skopje: Urbane transformacije obnova i izgradnja karakteristike i nove vrijednosti«, u: *Arhitektura: časopis za arhitekturu, urbanizam i primijenjenu umjetnost* 182/183 (1982.), str. 38–47.
4. Bonazza, A. et al., *Safeguarding Cultural Heritage from Natural and Man-Made Disasters: A comparative analysis of risk management in the EU*, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2018.
5. Damjanović, D., »Organizacija obnove Zagreba nakon potresa 1880. godine«, u: *Prostor* 28 (2020.), str. 269–283.
6. Damjanović, D., »Potresi 1880. i 2020. – obnova grada, urbani razvoj i arhitektonska baština Zagreba. Komparativna analiza«, u: *Obnova povijesnog središta Zagreba nakon potresa – pristup, problemi i perspektive: zbornik priopćenja sa znanstveno-stručne konferencije (Zagreb 27. svibnja 2021.)*, (ur.) Branko Kincl, Zlatko Karač, Zagreb: Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, 2022., str. 17–32.
7. Desoky, S. H., Hendawy, H. I., »Historical Indications of Architectural Aspects Effect in Seismic Behavior«, u: *International Journal of Trend in Research and Development* 4 (2017.), str. 168–171.
8. Despotaki, V. et al., »Evaluation of Seismic Risk on UNESCO Heritage sites in Europe«, u: *International Journal of Architectural Heritage* (2018.), str. 1–14.
9. Feilden, B. M., *Between Two Earthquakes: Cultural Property in Seismic Zones*, ICCROM, Getty Conservation Institute, 1987.
10. Feilden, B. M., *Uvod u konzerviranje kulturnog nasljeđa*, Zagreb: Društvo konzervatora Hrvatske, 1981.
11. Galić, J., Vukić, H., Andrić, D., Štepinac, L., *Tehnike popravka i pojačanja zidanih zgrada*, Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Arhitektonski fakultet, 2020.
12. Gojković, M., »Zemljotresi i spomenici kulture«, u: *Zbornik zaštite spomenika kulture* knjiga 15 (1964.), str. 21–34.

13. Humski, J., Franulović, K., Križić, M., Kujundžić-Lujan, A., »Potresi u Hrvatskoj«, u: *Ekscentar* 22 (2021.), str. 56–72.
14. Ivanović, M., »Obnova Kneževa dvora u Dubrovniku nakon potresa 1979. godine u svjetlu novih spoznaja«, u: *Mostariensia* 20 (2016.), str. 79–92.
15. Jokilehto, J., *A History of Architectural Conservation: The Contribution of English, French, German and Italian Thought towards an International Approach to the Conservation of Cultural Property*, York: The University of York, Institute of Advanced Architectural Studies, 2005. [prilagođeno za PDF izdanje; prvo izdanje 1986.]
16. Kahle, D., »Građevni i urbanistički propisi u Hrvatskoj od 1956. do 1971. godine«, u: *Časopis za suvremenu povijest* 3 (2021.) str. 1149–1181.
17. Karač, Z., »Konzervatorski aspekti obnove povijesne urbane cjeline Zagreba nakon potresa«, u: *Obnova povijesnog središta Zagreba nakon potresa – pristup, problemi i perspektive: zbornik priopćenja sa znanstveno-stručne konferencije (Zagreb 27. svibnja 2021.)*, (ur.) Branko Kincl, Zlatko Karač, Zagreb: Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, 2022., str. 135–152.
18. Kincl, B., »113 tema urbane obnove zagrebačkog središta«, u: *Obnova povijesnog središta Zagreba nakon potresa – pristup, problemi i perspektive: zbornik priopćenja sa znanstveno-stručne konferencije (Zagreb 27. svibnja 2021.)*, (ur.) Branko Kincl, Zlatko Karač, Zagreb: Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, 2022., str. 97–114.
19. Knežević, S., »Urbanističke osnove Zagreba u razdoblju modernizacije«, u: *Peristil* 62 (2019.), str. 21–39.
20. Knežević, S., *Obnova Dubrovnika: 1979–1989.*, Dubrovnik: Zavod za obnovu Dubrovnika, 1989.
21. Kocijan, M., »Dubrovački muzeji i potres 1979. – Pogled iz MDC-ova arhiva«, u: *Muzeologija* 58 (2021.), str. 170–180.
22. Lekkas, E. et al., *Lesvos Earthquake Mw 6.3, June 12, 2017: Preliminary report.*, Athens: University of Athens, 2017.
23. Lozanovska, M., Martek, I., »Skopje Resurgent: the international confusions of post-earthquake planning, 1963-1967«, u: *Planning Perspectives* (2019.), str. 1–17.
24. Marasović, T., *Aktivni pristup graditeljskom nasljeđu*, Split, 1985.
25. Markušić, S., Herak, D., Ivančić, I., Sović, I., Herak, M., Prelogović, E., »Seismicity of Croatia in the period 1993–1996 and the Ston-Slano earthquake of 1996«, u: *Geofizika* 15 (1998.), str. 83–102.

26. Maroević, I., *Baštinom u svijet: Muzeološke teme – Zaštita spomenika, Arhitektura*, Petrinja, 2004.
27. Nola, I. A., Doko Jelinić, J., Žuškin, E., Kratochvil, M., *Potresi – povijesni pregled, okolišni i zdravstveni učinci i mjere zdravstvene skrbi*, Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet, 2013., str. 327-337.
28. Pitanja i odgovori u sufinanciranju obnove pročelja, Gradsko stambeno komunalno gospodarstvo d.o.o., dostupno na:
<http://www.gskg.hr/UserDocsImages/%C4%8Cesta%20pitanja%20i%20odgovori.pdf>
29. *Program cjelovite obnove kulturno povijesne cjeline grada Petrinje nakon potresa 2020.*, Ministarstvo kulture i medija, 10. studeni 2021., dostupno na:
<https://min-kulture.gov.hr/vijesti-8/objavljen-program-cjelovite-obnove-kulturno-povijesne-cjeline-grada-petrinje-nakon-potresa-2020/21590>
30. *Program cjelovite urbane obnove povijesne cjeline Grada Zagreba*, Zavod za prostorno uređenje Grada Zagreba, 22. ožujka 2022., dostupno na:
https://www.zzpugz.hr/wp-content/uploads/2022/03/Program_obnove_prijedlog.pdf
31. Ruskin, J., »Luč pamćenja«, u: *Sedam luči arhitekture*, str. 289–314.
32. Stovel, H., *Risk Preparedness: A management manual for world cultural heritage*, Rim: ICCROM, 1998.
33. Teodosievski, Z., »Skopje '63.: nesvakidašnja priča«, u: *Muzeologija* 58 (2021.), str. 149–155.
34. Todorić, M., Bodgan, A., »Hitne mjere na građevinama nakon potresa u Zagrebu – Zaštita kulturne baštine nakon potresa«, u: *Građevinar* 72, (2020.), str. 453–458.
35. Tomovski, K., »Stanje spomenika kulture Skopja posle katastrofalnog zemljotresa od 26. jula 1963. godine«, u: *Zbornik zaštite spomenika kulture* knjiga 15 (1964.), str. 11–20.
36. Bošković, Đ., Zdravković, I., Pavlović, D., »Skopska katastrofa u svjetlu zaštite spomenika kulture«, u: *Zbornik zaštite spomenika kulture* knjiga 15 (1964.), str. 6–10.
37. *Upravljanje rizicima od katastrofa: za svjetsku baštinu*, Zagreb: Ministarstvo kulture i medija RH, Služba za UNESCO, 2021. [1. hrvatsko izdanje; prvo izdanje 2010.]
38. Werner, M., Gunther, V., *Atlas arhitekture 1*, Zagreb: Institut građevinarstva Hrvatske, 1999. Marasović, T., *Zaštita graditeljskog nasljeđa – Povijesni pregled s izborom tekstova i dokumenata*, Zagreb – Split, 1983.
39. World Heritage Committee, *Report of the Rapporteur on the Third session of the World Heritage Committee*, UNESCO, Paris, 1979.

Internetski izvori

1. potres. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje* <https://enciklopedija.hr/clanak/potres> (pregledano 1. prosinca 2023.)
2. Mercalli-Cancani-Siebergova ljestvica. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje* <https://enciklopedija.hr/clanak/mercalli-cancani-siebergova-ljestvica#clanak> (pregledano 27. prosinca 2023.)
3. europska makroseizmička ljestvica. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje* <https://enciklopedija.hr/clanak/europska-makroseizmicka-ljestvica> (pregledano 27. prosinca 2023.)
4. Rimsko Carstvo. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje* <https://www.enciklopedija.hr/clanak/rimsko-carstvo> (pregledano 4. siječnja 2024.)
5. patina. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje* <https://www.enciklopedija.hr/clanak/patina> (pregledano 1. prosinca 2023.)
6. Richterova ljestvica. *Hrvatski obiteljski leksikon, mrežno izdanje* <https://hol.lzmk.hr/clanak/richterova-ljestvica> (27. prosinca 2023.)
7. Earthquake hazard & risk across Europe <http://www.efehr.org/explore/Questions-answers/> (pregledano 26. prosinca 2023.)
8. NCEI/WDS Global Significant Earthquake Database <https://www.ngdc.noaa.gov/hazel/view/hazards/earthquake/event-data?maxYear=2023&minYear=1900®ion=130> (pregledano 6. siječnja 2024.)
9. Karte potresnih područja Republike Hrvatske <http://seizkarta.gfz.hr/hazmap/karta.php> (pregledano 26. prosinca 2023.)
10. Hadingham, E., *Unlocking Mysteries of the Parthenon*, Smithsonian Magazine <https://www.smithsonianmag.com/history/unlocking-mysteries-of-the-parthenon-16621015/> (pregledano 8. siječnja 2024.)
11. Goals of the International Scientific Committees, ICOMOS <https://www.icomos.org/en/pub/181-english-categories/about-icomos/committees/internationalscientific-committees> (pregledano 27. siječnja 2024.)
12. Fajfar, P., *Professor Sergej Bubnov, European Association for Earthquake Engineering* <http://www.eaee.boun.edu.tr/bulletins/v19/bubnov.htm> (pregledano 18. siječnja 2024.)
13. Institut za zemljotresno inženjerstvo i inženjersku seizmologiju, Sveučilište SV: Ćirila i Metoda <http://www.iziis.ukim.edu.mk/mk/istorijat/> (pregledano 18. siječnja)

14. Potres 1979. i aseizmička sanacija <https://zod.hr/obnova-dubrovnika/potres-1979-i-aseizemicka-sanacija/> (pregledano 12. siječnja 2024.)
15. Mohorovičićev diskontinuitet. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje* <https://enciklopedija.hr/clanak/mohorovicicev-diskontinuitet> (pregledano 1. veljače 2024.)
16. Nežirović, V., *Obnova Banije nakon Domovinskog rata: 'Ostavljali su se stari temelji, a pojedinci se okoristili'* <https://www.jutarnji.hr/vijesti/hrvatska/obnova-banije-nakon-domovinskog-rata-ostavljali-su-se-stari-temelji-a-pojedinci-se-okoristili-15041104> (pregledano 2. veljače 2024.)
17. Vlašić, B., *Obnova je izvođena po tadašnjim hrvatskim zakonima, nije bila potrebna serklaža* <https://www.jutarnji.hr/vijesti/hrvatska/obnova-je-izvodena-po-tadasnjim-hrvatskim-zakonima-nije-bila-potrebna-serklaza-15044090> (pregledano 2. veljače 2024.)
18. Mohorovičić, Andrija. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje* <https://enciklopedija.hr/clanak/mohorovicic-andrija> (pregledano 14. siječnja 2024.)
19. Nežirović, V., *U centru Zagreba građane dočekale scene kao iz crtića: zgradu stradalu u potresu od urušavanja čuva - komad trake* <https://slobodnadalmacija.hr/vijesti/hrvatska/u-centru-zagreba-gradane-docekale-scene-kao-iz-crtica-zgradu-stradalu-u-potresu-od-urusavanja-cuva-komad-trake-1324943> (pregledano 15. siječnja 2024.)
20. Vrabec, V., *Nova vijest iz Bandićevog Zagreba. Netko je dobio građevinsku dozvolu da izgradi ovo usred Bogovićeve* <https://www.telegram.hr/politika-kriminal/nova-vijest-iz-bandicevog-zagreba-netko-je-dobio-gradevinsku-dozvolu-da-izgradi-ovo-usred-bogoviceve/> (pregledano 14. siječnja 2024.)
21. Pleše, M., *Bandićev Zagreb: Grad je bio dao dozvolu za grubu nadogradnju u Bogovićevoj. Sad se urušavaju i dijelovi susjednih zgrada* <https://www.telegram.hr/politika-kriminal/bandicev-zagreb-grad-je-bio-dao-dozvolu-za-grubu-nadogradnju-u-bogovicevoj-sad-se-urusavaju-i-dijelovi-susjednih-zgrada/> (pregledano 14. siječnja 2024.)
22. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Geofizički odsjek https://www.pmf.unizg.hr/geof/seizmoloska_sluzba/potresi_kod_petrinje/2020-2021 (pregledano 27. siječnja 2024.)

Slikovni prilozi i tablice

Slika 1. Danciu L., Nandan S., Reyes C., Basili R., Weatherill G., Beauval C., Rovida A., Vilanova S., Sesetyan K., Bard P-Y., Cotton F., Wiemer S., Giardini D. (2021) - The 2020 update of the European Seismic Hazard Model: Model Overview. EFEHR Technical Report 001, v1.0.0, <https://doi.org/10.12686/a15>

Slika 2. Crowley H., Dabbeek J., Despotaki V., Rodrigues D., Martins L., Silva V., Romão X., Pereira N., Weatherill G., Danciu L. (2021): European Seismic Risk Model (ESRM20), EFEHR Technical Report 002, V1.0.1, 84 pp, <https://doi.org/10.7414/EUC-EFEHR-TR002-ESRM20>

Slika 3. <http://seizkarta.gfz.hr/hazmap/karta.php>

Slika 4. Werner, M., Gunther, V., *Atlas arhitekture 1*, Zagreb: Institut građevinarstva Hrvatske, 1999., str. 190.

Slika 5. Werner, M., Gunther, V., *Atlas arhitekture 1*, Zagreb: Institut građevinarstva Hrvatske, 1999., str. 252.

Slika 6. <https://zod.hr/obnova-dubrovnika/potres-1979-i-aseizemicka-sanacija/>

Slika 7. <https://www.dubrovniknet.hr/potresi-zaglusujuca-buka-i-odjednom-mir/>

Slika 8. <https://www.muo.hr/blog/2020/11/09/od-potresa-do-potresa-1880-2020/>

Slika 9. <https://direktno.hr/zagreb/posljedice-potresa-trebat-ce-godine-za-sanaciju-zaprimljeno-vise-od-20-tisuca-prijava-ostecenja-187926/>

Slika 10. Program cjelovite urbane obnove povijesne cjeline Grada Zagreba, str. 58.

Slika 11. <https://civilna-zastita.gov.hr/vijesti/potres-kod-petrinje-3357/3357>

Slika 12. Program cjelovite obnove kulturno povijesne cjeline grada Petrinje nakon potresa 2020., str. 35.

Tablica 1. <https://www.enciklopedija.hr/clanak/mercalli-cancani-siebergova-ljestvica>
(pregledano 27. prosinca 2023.)

Tablica 2. <https://www.enciklopedija.hr/clanak/europska-makroseizmicka-ljestvica>
(pregledano 27. prosinca 2023.)

Summary

Seismic activity represents a continuous challenge for architectural heritage, especially in the Mediterranean area. The thesis deals with various aspects of the impact of earthquakes on architectural heritage, emphasizing historical and contemporary perspectives, and highlights the importance of integrating cultural heritage into disaster preparedness and response strategies. The first chapter provides an insight into the general overview of earthquakes and their risks to architectural heritage, as well as how high seismicity shaped the development of the architecture of ancient civilizations in the Mediterranean area. The second chapter investigates the causes of the deterioration of architectural heritage in the context of earthquakes, emphasizing the complexity of heritage preservation in conditions of rapid urbanisation and increasing risks of natural disasters. Despite technological advances in seismic engineering, numerous historic structures remain at risk, posing a challenge in balancing heritage preservation and public safety. The thesis provides a brief overview of the history of conservation and the development of international awareness of heritage preservation, as well as the appearance of publications dealing with heritage protection in the event of natural disasters and when and how this issue develops will be presented. The second part of the thesis follows events in our recent history, focusing on the earthquakes in Skopje, Dubrovnik, Zagreb, and Petrinja. Through the analysis of the consequences and the reconstruction process after these disasters, the thesis examines the different approaches of authorities and experts, the role of society and politics in post-earthquake reconstruction. The programmes of complete renovation of the historical centres of Zagreb and Petrinja and the challenges in the process of urban renovation are particularly highlighted. The thesis calls for the integration of cultural heritage in all phases of disaster preparation and response, putting emphasis on the importance of a multidisciplinary approach and education of the population about risks. Through the analysis of historical and contemporary perspectives, as well as the study of concrete practice in the renovation process, opportunities are opened for successfully facing future challenges and promoting the protection of cultural heritage.

Keywords: architectural heritage, post-earthquake reconstruction, earthquakes in Croatia, history of heritage conservation, urban renewal