

Potresi na zagrebačkom području

Simović, Veselin

Source / Izvornik: **Građevinar, 2000, 52, 637 - 645**

Journal article, Published version

Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:237:370218>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-22**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Civil Engineering,
University of Zagreb](#)



Potresi na zagrebačkom području

Veselin Simović

Ključne riječi

potres,
Zagreb,
zagrebačko područje,
potres od 9. studenoga
1880.,
djelovanje potresa,
posljedice potresa

Key words

earthquake,
Zagreb,
Zagreb area,
earthquake of
November 9, 1880,
earthquake action,
earthquake consequences

Mots clés

séisme,
Zagreb,
région de Zagreb,
séisme du
9 novembre 1880,
action d'un séisme,
conséquences d'un séisme

Schlüsselworte:

Erdbeben,
Zagreb,
Gebiet von Zagreb,
Erdbeben vom
9. November 1880.,
Effekt des Erdbebens,
Folgen des Erdbebens

V. Simović

Pregledni rad

Potresi na zagrebačkom području

U uvodu se daje pregled jačih potresa koji su pogodili Zagreb ili su na njega imali štetnih djelovanja. Među njima je najsnažniji i s najvećim razornim djelovanjem bio potres od 9. studenoga 1880. U većem dijelu članka opisuje se djelovanje toga potresa i njegove posljedice, što je dano prikazom monografije "Izješće o zagrebačkom potresu" autora J. Torbara. Istaknuto je značenje toga potresa kao poticatelja proučavanja potresa, otkad se ono zapravo počelo sustavno provoditi.

V. Simović

Subject review

Earthquakes in Zagreb area

An overview of stronger earthquakes that either struck Zagreb or strongly affected the city are presented in the introduction. The most powerful earthquake with the most devastating effects was the one that struck the city on November 9, 1880. This earthquake and its consequences are described in the central part of the paper while a more detailed account of this catastrophe is presented in the monograph "Report on Zagreb earthquake" written by J. Torbar. The significance of this earthquake as an incentive for earthquake studies, which have in fact systematically been performed since that time, is emphasized.

V. Simović

Ouvrage de synthèse

Séismes dans la région de Zagreb

Dans son introduction, l'article donne un synoptique des séismes importants ayant frappé Zagreb ou ayant eu des effets dommageables pour Zagreb. C'est le séisme survenu le 9 novembre 1880 qui a été le plus intense et dont l'action destructrice a été la plus forte. La plus grande partie de l'article est consacrée à la description de l'action de ce séisme et de ses conséquences, reprise d'une monographie de J. Torbar intitulée « Rapport sur le séisme de Zagreb ». On souligne l'importance de séisme pour les études des secousses telluriques. C'est depuis lors que ces études ont été mises en oeuvre de manière systématique.

V. Simović

Übersichtsarbeit

Erdbeben im Gebiet von Zagreb

Die Einleitung enthält einen Überblick über die stärkeren Erdbeben die Zagreb getroffen oder in seiner Umgebung Schäden den verursacht hatten. Unter ihnen war das stärkste und von grösstem Zerstörungseffekt das Erdbeben vom 9. November 1880. Im Grossteil des Artikels beschreibt man die Auswirkung dieses Erdbebens und seine Folgen, durch die Darstellung der Monographie "Bericht über da Erdbeben von Zagreb" des Autors J. Torbar. Hervorgehoben wird die Bedeutung dieses Erdbebens als Anregung zur Erdbebenforschung, was zu der Zeit ers begann systematisch durchgeführt zu werden.

Autor: Prof. emer. dr. sc. **Veselin Simović**, dipl. ing. građ., Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet, Zagreb

1 Uvod

Sustavno prikupljanje podataka o potresima u Hrvatskoj, a prema tome i u Zagrebu nije postojalo do 19. stoljeća. Tek su se pojavom časopisa "Luna" (koji je izlazio na njemačkom jeziku) od 1872. godine počeli evidentirati potresi koji su se događali u Zagrebu [12].

Godine 1857. A. Zeithammer, profesor klasične gornjogradske gimnazije na Katarininom trgu u Zagrebu, u programu gimnazije, objavio je sve podatke o potresima koji su se dogodili u Zagrebu od 1830.-1864. [1].

U Zagrebu je bilo mnogo potresa. Za sve one koji su se dogodili prije 1880. godine oskudni su opisi tako da nije moguće niti procijeniti stvarnu jačinu potresa, a ne zna se ni položaj epicentara. Iako se u povijesti spominje veći broj potresa u Zagrebu, nema zapisa o njima prije XVI. stoljeća. Ovdje će biti spomenuti najjači potresi koji su pogodili Zagreb u prošlosti.

Najstariji potres u Zagrebu za koji se zna kada se dogodio je onaj od 26. ožujka 1502. godine. Taj potres je u Zagrebu srušio toranj crkve Sv. Marka, ali ne postoje drugi podaci o njemu. Pretpostavlja se, na temelju kasnijih istraživanja, da mu je epicentar bio u Medvednici, koja je jedno od češćih epicentralnih mjesta u okolici Zagreba, a jačina mu je procijenjena na VIII. stupanj MCS ljestvice.

Prvo cjelovito razmatranje zagrebačkih potresa nalazi se u godišnjem izvješću *Kr. velike realke u Zagrebu* koje je objavio M. Kišpatić 1879. [3]. Tu su objavljeni podaci o svim zabilježenim potresima koji su se dogodili u Zagrebu od 1502. do 1879. godine.

Jači potres od 26. ožujka 1511. godine s epicentrom kod Idrije u Sloveniji, jačine IX. – X. stupnja MCS ljestvice, osjetio se i u Zagrebu, gdje je mogao izazvati samo manje štete.

Medvedgrad je, prema opisu, stradao od potresa čiji je epicentar bio daleko od Zagreba, u podnožju Alpa, gdje je počinio najviše štete. Dogodio se 16. rujna 1590. godine. Zbog posljedica tog potresa vlasnik Medvedgrada preselio se u Šestine.

Potres koji je porušio stare gradove Veliki Kalnik i Medvedgrad zbio se 11. veljače 1699. godine, s epicentrom u Sloveniji. Načinio je veće štete na Pavlinskom samostanu i crkvi u Sveticama.

Najjači, od svih dosada zabilježenih potresa u Zagrebu dogodio se 9. studenoga 1880. godine. Detaljniji opis toga potresa nalazi se u ovom članku.

Godine 1894., 14. travnja, razoran potres (VIII. – IX. stupnja MCS ljestvice) znatno je oštetio Ljubljanu, a u Zagrebu je od njega oštećena stolna crkva i nekoliko kuća.

Jaki potres VIII. stupnja MCS ljestvice 17. prosinca 1905. godine prouzročio je mnogo štete u Zagrebu, ali

bez ljudskih žrtava. U ovom potresu epicentar je bio u Medvednici. Nedugo iza ovoga dogodio se 2. siječnja 1906. godine još jedan potres s epicentrom u Medvednici, jačine VIII. stupnja MCS ljestvice. Učinio je dosta štete, također bez ljudskih žrtava.

I potres od 8. listopada 1909. godine jačine VIII. – IX. stupnja MCS ljestvice s epicentrom u dolini rijeke Kupe osjetio se jače i u Zagrebu, gdje je bilo srušenih dimnjaka i popucanih zidova na zgradama.

Može se reći da nakon spomenutog potresa iz 1909. godine u Zagrebu i njegovoj bližjoj okolini nije bilo razornih potresa.

U literaturi [15] spominju se kao razorni potresi koji su se u Zagrebu jače osjetili oni s epicentrima: u Žumberačkoj gori (1917. i 1928.) i 1938. godine u Bilogori. Od tada je Zagreb bio pošteđen djelovanja razornih potresa. Valja, međutim, istaknuti da Zagreb i njegova okolina pripada izrazito trusnim područjima gdje su se dogodili brojni potresi, ali nije bilo nijednog poslije 1909. koji je bio jači od VII. stupnja MCS ljestvice.

Ne postoji način da se predvidi potres. Podaci koji se brižljivo prate i analiziraju upućuju na to gdje bi se mogao zbiti potres. Tako se za Zagreb navodi da se na širem njegovom području može očekivati svakih deset godina "barem jedan potres VII. stupnja MCS ljestvice" [13]. Iz podataka o učestalosti razornih potresa na širem području Zagreba ne može se ništa zaključiti o tome kada bi se mogao očekivati takav potres jer su se, kao što se vidi iz prethodno rečenog, na zagrebačkom području jači potresi događali u veoma različitim vremenskim intervalima (od jedne do 181 godine).

Kako se treba štititi od potresa rekao je znameniti hrvatski znanstvenik svjetskog glasa Andrija Mohorovičić, čije su zasluge za sustavno praćenje i proučavanje potresa goleme, još 1911. godine [9].

A kako se prilagođavati prirodnim uvjetima najbolje je rekao nekadašnji direktor Geofizičkog zavodu u Zagrebu S. Škreb [10] 1930. godine:

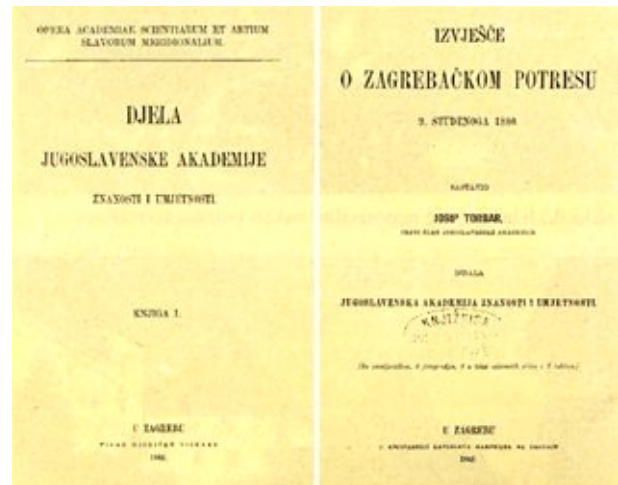
"Kad znamo da je zagrebačko tlo takovo, onda nam valja pripaziti da građevine, što ih tu gradimo, budu ne samo statički, nego i dinamički valjano konstruirane, pa će nam zgrade stajati, da će se i 30 generacija iza nas moći diviti našem ukusu, ili neukusu. Ne leži težina problema o zagrebačkim potresima u tom da otkrijemo način, kako ćemo moći točno unaprijed prореći kada će biti potres, kako bi građani mogli pobjeći iz kuća, da prepuste kuće sudbini, a sebe spasu, već je težina problema u tom, da se dopuštaju samo takove gradnje, koje mogu bez opasnosti za stanovnike izdržati one sitne pomake, što ih kad i kad prouzrokuju zagrebački potresi."

2 Najveći zagrebački potres

Dosada zabilježeni najveći zagrebački potres dogodio se 9. studenoga 1880. godine u 7 sati i 34 minute (07^h33'50") prema lokalnom vremenu. Bio je IX. stupnja MCS ljestvice. Dubinu žarišta potresa procijenio je J. Torbar [7] između 10 i 15 km, što je odredio teorijskim izvodima "o odnosu smjera padanja predmeta i smjera rasprostiranja valova potresa". Suvremenim istraživanjima dobilo se za dubinu žarišta 12-17 km, što pokazuje koliko je znanstvene ozbiljnosti i poznavanja principa fizike bilo u razmatranjima J. Torbara [12]. S obzirom na to da u vrijeme potresa nije bilo seizmografa magnituda mu nije određena. Kasnijim istraživanjima procijenjeno je da je magnituda iznosila približno 6,3 [15].

Zagrebački potres 1880. godine bio je velika katastrofa, jer je u njemu razoren veliki dio grada, dva su čovjeka poginula, mnogo ih je ranjeno. Taj je potres značajan ne samo po katastrofalnim učincima, nego mnogo više po tome što je dao poticaj proučavanju potresa, otkad ono zapravo sustavno i počinje. Tada je utemeljeno uvjerenje da "proučavanje potresa ne može biti isključiv interes pojedinaca" [12], već da je to "nasušna potreba" cijele zajednice. Pionirsku ulogu u tome imali su JAZU i Meteorološki opservatorij *Kr. vel. realke u Zagrebu*, odakle se zaslugom A. Mohorovičića razvila u svijetu priznata "zagrebačka seizmološka škola".

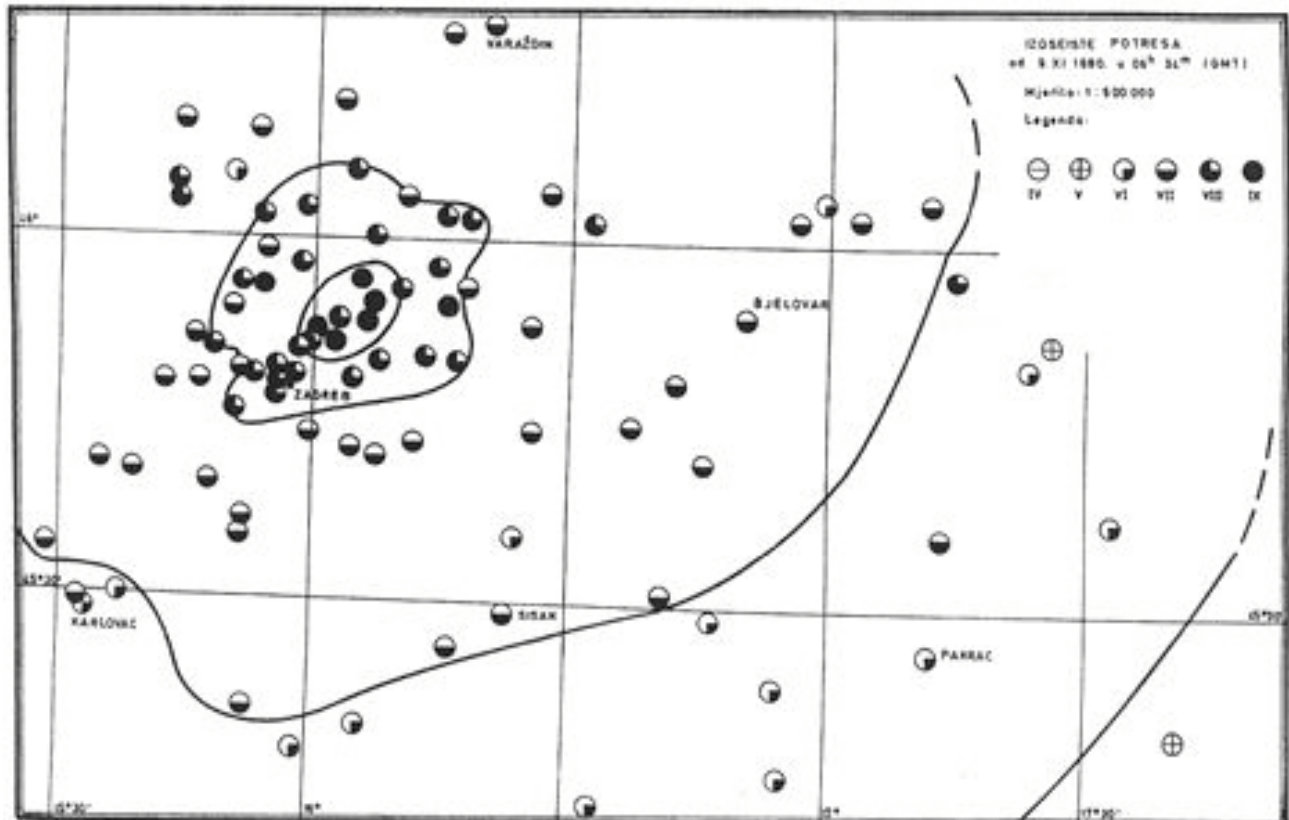
Valja istaknuti da je nakon saniranja posljedica potresa započeo i nagli razvitak grada Zagreba, koji je u vrijeme potresa imao manje od 30.000 stanovnika [14].



Slika 1. Naslovne stranice Torbarove monografije [7]

Zagrebački je potres imao veliki odjek i u ondašnjoj Europi. Bečka i Peštanska akademija znanosti zadužile su po jednog stručnjaka da prouče taj potres iz čega su proizašle i dvije objavljene monografije [6, 8].

Iscrpni podaci o potresu dani su u *Izvjescju* J. Torbara [7] pa ćemo ovdje prikazati njegov sadržaj. Ističemo da je





Slika 3. Jelačićev trg neposredno nakon potresa (crtež)



Slika 4. Kamenita vrata u potresu (crtež)



Slika 5. Crtež povodom zagrebačkog potresa iz njemačkih novina

poznati hrvatski znanstvenik, akademik dr. Gjuro Pilar napisao znanstveno djelo [5] u kojem je sadržano i razmatranje o zagrebačkom potresu.

Razumljivo jest da je tako razoran potres izazvao paniku među pučanstvom, pogotovo i stoga što su se nakon glavnog dogodili brojni manji potresi koji su mu slijedili. Tlo je podrhtavalo još šest mjeseci nakon glavnog potresa za koji je utvrđeno da je trajao 10 sekunda. Pojavile su se i mnoge "teorije", kako je napisao Gj. Pilar: "Tlo je još drhtalo pod nogama i već su nicali teorije o potresu kao gljive poslije kiše" [5]. Bilo je nemalo onih koji su širili alarmantne vijesti kao: Zagreb je na rubu propasti jer leži nad podzemnim vulkanom, izmišljali su muljne vulkane u Resniku, Šćitarjevu i Vrapču, neki su vidjeli kako na vrhu Medvednice suklja modrikast plamen, a u Stubici da su otvorena nova vruća vrela itd.

Zbog takvih glasina mnogi su stanovnici Zagreba bježali. Tako J. Torbar piše: "Mislio si da je nastala seoba naroda, jedva da se smaže vlakova, koji bi otpremili bježeće izvan Zagreba. Lijep inače društven i veseo Zagreb, pritisla sjeta i turobnost. Nestalo je trgovine, oslabio promet, ali je ipak veći dio građanstva ostao na svom mjestu, spreman sa Zagrebom dijeliti svaku sudbinu".

2.1 Prikaz Izvješća J. Torbara

Monografija J. Torbara [7] sadrži poglavlja:

- Za obavijest.
- I. Opisni dio.
- II. Posebni prigodom potresa opaženi pojavi.
- III. Teoretički izvodi na temelju opaženih potresnih pojava.
- IV. Gubitci i štete potresom nanesene.
- V. Priegled potresa izvan Hrvatske i Slavonije po ostalim stranah svieta za vrijeme od 1. studenoga 1880 do 1. studenoga 1881.

U prilogima su slike i crteži.

2.1.1. "Za obavijest."

U uvodnom dijelu obavještava se o odluci JAZU "da se po našoj domovini sakupe i potomstvu sačuvaju svi oni podatci, koji bi znanstvenomu rješenju ovoga po naš grad toli užasnoga pojava što doprinijeti mogli." Upućena je "na občinstvo" sljedeća molba:

"Ljetopisi naše domovine nisu od davna zabilježili tako strašna, al i znamenita događaja, kao što je potres od 9. studenoga 1880. godine. Zato je prieka potreba po našu povijest, da se taj potres vjerno opiše, a po znanost, da se potanko prouči. Nu tomu se hoće ponajprije što veće mnoštvo podataka sabranih po svih onih mjestih, gdje se je ovih dana zemlja tresla. Toga radi moli matematičko-prirodoslovni razred jugoslavenske akademije

znanosti i umjetnosti svakoga rodoljuba i prijatelja znanosti, koj je taj riedki prirodni pojav motrio, da izvoli sve na tanko opisati, što je bilo i kako je bilo, a naročito odgovoriti na ova pitanja:

1. *Kada je potres započeo ?*

Vrieme potresa treba naznačiti što se može točnije. ako je bilo više potresa, neka se naznači svakomu vrieme uz ostale okolnosti.

2. *Koliko je bilo udaraca, kakove su bili vrsti i odkuda su dolazili?*

"Vrst udaraca" to će reći, je li potres udarao okomce, to jest odozdol gore, il se je vrtilo kano u vrtlogu, il se je talasalo i valjalo kao valovi vode.

"Otkuda su potresi dolazili". to će reći, jesu li dolazili od sjevera i tekli prama jugu, ili od juga prama sjeveru, ili od sjevero-istoka prema jugo-zapadu itd. Ovo treba zato tako potanko naznačiti, nebi li se tim u trag ušlo mjestu, gdje je potres postao.

3. *Je li što šumilo prije ili poslije potresa, ili za potresa?*

Za potresa, prije ili poslije njega čuje se više puta sad ovo, sad ono. Neka se dakle potanko naznači vrst takva šuma, to će reći, je li na prosto šumilo, ili kao grmilo, zujilo, tutnjalo, zviždalo, ili je to bila kakva osobita vrst zvuka.

4. *Ako su sgrade oštećene, na kojoj su strani najviše postradale?*

Ovo se pita zato, da se dozna smjer i jakost udaraca: radi toga treba naznačiti, jesu li sgrade postradale na sjevernoj, istočnoj itd. strani, zatim, kako su postradale, jesu li samo popucale, ili se nagnule, porušile. Dobro bi došlo, da se te oštete, koliko može biti, nacrtaju.

5. *Kojim smjerom su se viseći predmeti zanjihali? Je li od sjevera k jugu itd.? Jesu li se i druge stvari s mjesta pomakle, n. pr. sa stola ili ormara, i kojim smjerom?*

6. *Je li se što drugo osobito pojavilo? Nije li se n. pr. zemlja razpukla? Ako jest, kojim smjerom? Nije li iz pukotine što u vis sukljalo na pr. voda, para, piesak itd.? Nije li se opazila kakova promjena na vrelih?*

7. *Nije li se drveće u šumi ili gdje drugdje njihalo, gibalo, naklanjalo kao na vjetru? Ako jest, kojim smjerom?*

8. *Nije li se opazila prije ili za potresa kakva promjena kod živine, n. pr. kod živadi, pasa, marve?*

Molimo uljudno, da se odgovori na ova pitanja pošalju čim prije i to il jugoslavenskoj akademiji, ili pako mete-



Slika 6. Pogled na Jelačićev trg i dio Bakačeve ulice te na katedralu, u danima potresa

orologijskomu motrilištu na kr. velikoj realci u Zagrebu. Ako gdje šta ima, što bi trebalo na licu mjesta istražiti, neka nam se i to umah javi, da se onamo vještak pošalje.”

Nakon slabog odaziva na molbu konstatira se:

“Žalibože, da se izdanoj gori molbi nije onoliko prijatelja odazvalo, koliko se akademija nadala, te su se od onih strana, kuda nije moglo povjerenstvo doseći, podatci morali iz javnih glasila i drugih vriela crpsti.”

2.1.2. “I. Opisni dio.”

U Opisnom dijelu prikazana su stanja u:

- *podžupanijama*: zagrebačkoj, zlatarskoj, krapinsko-topličkoj, koprivničkoj, križkoj, sisačkoj, jastrebarskoj, karlovačkoj, delničkoj, riječkoj i hrvatskom primorju, požeškoj, pakračkoj, osječkoj, đakovačkoj, virovitičkoj,
- *okružjima*: ličko-otočkom, ogulinsko-senjskom, banskom, gradiškom, banskom.

Na kraju I. dijela dan je pregled potresa od 9. studenoga izvan Hrvatske i Slavonije – “po ostalih stranah naše monarkije.” (Primorje, Bosna, Ugarska, Kranjska, Štajerska, Koruška, Dolnja Austrija i Češka).



Slika 7. Zgrada Županijskog suda na Zrinjercu iz doba potresa



Slika 8. Arheološki muzej na Zrinjercu bio je oštećen u potresu



Slika 9. Gornji grad. Popov toranj – zvjezdarnica



Slika 10. Kurija na Kaptolu također je stradala u potresu

Ovdje ćemo se zadržati samo na onim dijelovima I. poglavlja koji se odnose na Zagrebačku županiju, prije svega na Zagreb.

Prvo su dane karakteristike Zagreba i njegove bliže okoline. Ovako se opisuje početak potresa:

“Dan 9. studenoga 1880 svanusmo u Zagrebu teškim mutnim jesenskim jutrom. Barometar stajaše 547 milimetara; termometar pokazivaše 9,4^o C.; tanka jesenska magla slegla se ponad zemljom, a iz nje sipila je riedka kišica, dočim je sa sjevero-istoka puhao hladan, vlažan vjetar. Nješto preko polak osam sati začuje se podzemna tutnjava, nalik na jaku tutnjavu teško natovarena željezničkoga vlaka, a umah zatim potrese se zemlja takovom žestinom, kakovoj ne samo neima pametara u Zagrebu, nego joj neima traga od vjekova u ljetopisih zagrebačkih.”

Citira se prvo izvješće zagrebačkoga meteorologijskog motrilišta, koje glasi:

“Iza prvoga udarca uzvitlala se celim gradom silna prašina; dimnjaci i silno ciglovlje popadaše s krovova, vatrobrani zidovi porušiše se te pokriše ulice ruševinom. Jedan čovjek je mrtav a više jih ranjeno.”

Opisani su "Znakovi i oštete na zgradah". Opća slika se može vidjeti iz sljedećeg prikaza:

"Užasan bijaše čovjeku pogled idući poslije potresa gradom. Crkve, kuće i druge zgrade popucale; dimnjaci popucali, drugi se oko okomite osine za više ili manje stepena na stran zakrenuli; jedni se prelomili te na krovu ostali, drugi probili krov i tavan te čak u sobe popadali; ovi strovalili se na dvorište te silu satrta ciglovlja sobom povukli, oni srušili se na susjedne niže krovove, a veći dio strovalio se na ulice te jih zasuo ciglovljem, otrganim kamenjem i smrvljenom žbukom. Uza strovaljene dimnjake počiniše najviše štete porušeni zabati i vatrobri zidovi. Ulice bjehu ruševinom tako zasute, da je mjestimice kolam prolaz zapričen bio. Ljudi se od strah snabili te pobjegoše iz kuća, obilazeći ulicama blida lica, ponikla oka, gledajući strahote, kojimi nam užasni pojav od 10 sekunda lijep naš grad osakati. Neima u gradu i izvan grada kuće niti zgrade, koja nebi više ili manje oštećena."

U Gornjem gradu "Crkva sv. Katarine postradala je grozno". Potanko se opisuju oštećenja vanjska i unutarnja.



Slika 11. U potresu oštećena zgrada na uglu Vlaške i Draškovićeve



Slika 12. Stara vojna bolnica i Petrova crkva u Vlaškoj ulici, također su stradale u potresu



Slika 13. Razaranja u Marovskoj ulici (današnja Masarykova)



Slika 14. Dio Zagreba nakon potresa

Uz opis oštećenja za Crkvu sv. Marka kaže se: "... oštećena je tako, da se morala zatvoriti, te se nije mogla nutri služba božja vršiti."

Opisuju se oštećenja:

- Zgrade "glavnoga vojn. zapovjedništva" na Jezuitskom trgu
- "Kr. plem. konvikta"
- Zgrade kr. velike realke
- Sveučilišne zgrade
- Stolne crkve
- drugih mnogih kuća i crkava.

Skoro da je malo koja kuća ostala neoštećena. A o crkvama se dodaje i ovo:

"Osim spomenutih već gori crkava postradale su i ostale u Zagrebu više manje, a kod nekotih zaslužuje osobitu pozornost promjena križeva na zvonnicah namještenih, koja promjena je važna za označenje potresova smjera."

Opisana su oštećenja groblja u odjeljku "Znakovi potresa na grobljih". Navedena su groblja s detaljnim opisom oštećenja: sv. Jurja, sv. Roka, sv. Tome u Novoj Vesi, centralnog groblja, sv. Petra i sv. Duha.



Slika 15. Razorena zgrada negdašnjeg isusovačkog samostana na Jezuitskom trgu (C. K. GLAVNO ZAPODJENIČTVO)

U odjeljku pod naslovom *“Potresi što su poslije glavnoga u Zagrebu zabilježeni”*, popisani su svi zabilježeni potresi koji su se dogodili nakon glavnoga s podacima o datumu, vremenu i osnovnim opisnim podacima. U popisu ih ima 199, a na kraju se konstatira:

“Bit će da je osim ovdje zabilježenih bilo još i više slabih titranja i kolebanja; nu toliko jih ipak nije bilo, koliko hoće da su jih mnogi osjetili, jer mnogi u svojoj uzrujanosti živaca osjetiše i ondje potres, gdje su slučajno ulicom kola prošla, ili se jačim lupanjem vrata ili čvršćim stupanjem slabija zgrada uzdrmla.”

O ponašanju pučanstva i o mjerama koje su poduzimale zagrebačke vlasti predvođene vrlo aktivnim, snalažljivim i smirenim načelnikom Matijom Meštrovićem piše se u odjeljku *“Zagrebačko pučanstvo za vrijeme potresa”*.

Opis posljedica potresa dalje je prikazan za prigradska naselja: Šestine, Vrabče, Stenjevec, Bistra, Brdovac, Samobor, Kerestinec, Stupnik, Remete, Sv. Šimun, Granešina, Čučerje, Resnik, Nart, Prozorje, Sesvete, Vugrovac, Kašina, Sv. Ivan Zelina i Sv. Helena kod Zeline.



Slika 16. Crkva u Granešini pripadala je u potresu najrazorenijim građevinama

2.1.3. *“II. Posebni prigodom potresa opaženi pojavi.”*

Opisuje se važnost ispravnog opažanja pojava prigodom potresa na temelju kojih se može utvrditi smjer potresa jer se *“izvješća s jednoga te istoga mjesta ne slažu.”* Ovdje se rasuđuje o potresu kao *“valovitom ljuljanju zemlje”*. Opisuje se i kako se s pomoću ura može utvrditi smjer potresa. Navode se i drugi indikatori smjera potresa. Nadalje su opisani načini utvrđivanja vrste potresa,



Slika 17. Crkva u Kašini je potpuno razorena



Slika 18. Unutrašnjost crkve u Kašini nakon potresa

značenje šumova uz potres, *“znakovi na zgradah”*, znakovi na zemljinoj površini, pojave na vodi. Kritički se razmatra odnos potresa s *“metereolojskim”* pojavama. Govori se o zabludama s tim u vezi. Iznosena su zapažanja i o ponašanju životinja uoči i za trajanja potresa.

2.1.4 *“III. Teoretički izvodi na temelju opaženih potresnih pojava.”*

Teorijski, a na osnovi uočenih pojava, razrađuju se teorijske postavke o načinu gibanja tla, *“ognjištu”* potresa ... Za žarište potresa autor je proveo teorijske analize i došao do načina izračunavanja njegove dubine. Kao što je u



Slika 19. Srušena kuća u Kustošiji

prvom dijelu članka rečeno, istraživanja provedena mnogo godina kasnije potvrdila su vjerodostojnost teorijskih Torbarovih razmatranja.

2.3.5 “IV. Gubitci i štete potresom nanesene.”

Ovdje se navode podaci o ljudima koji su stradali u potresu. Osim dvojice poginulih nalaze se podaci o ranjenima koji su registrirani u zagrebačkim bolnicama.

Detaljno su navedeni podaci o štetama na zgradama (u što su uključene i crkve). Zanimljivo je da su obračunane i štete koje su pretrpjeli stanodavci zbog gubitka starijina jer su oštećene kuće “prazne ostale”.

Ukupne štete u gradu Zagrebu iznosile su 2 153 108 forinti.

LITERATURA

- [1] Zeithammer, A.: *Über die Betheiligung der Gymnasien an der erforschung geographisch, physikalischer Verhältnisse des osterreichischen Staatsgebietes – II Verzeichniss der Erderschütterungen, welche Agram von 1830-1846 betroffen*, Programm des k.k.Gymnasiums zu Agram, Agram 1857.
- [2] Janeček, G.: *K teoriji zemljotresa*, Rad JAZU, Knjiga 55, Zagreb, 1881.
- [3] Kišpatić, M.: *Zagrebački potresi*, Godišnje izvješće Kr. velike realke, Zagreb, 1879.
- [4] Kišpatić, M.: *Potresi u Hrvatskoj*, Radovi JAZU, Knjige 107, 109, 122, Zagreb 1891.-1895.
- [5] Pilar, Gj.: *Grundzüge der Abyssodynamik, zugleich ein Beitrag zu der durch das Agramer Erdbeben von 9. November 1880. neu angeregten Erdbebenfrage.*, Zagreb, 1881.
- [6] Prudnik, M. H.: *Das Erdbeben von Agram im Jahre 1880.*, Budapest, 1882.
- [7] Torbar, J.: *Izvjeshće o zagrebačkom potresu 9. studenog 1880.*, Djela JAZU, Knjiga I., Zagreb, 1882.



Slika 20. Razorena kuća na Kraljevom vrhu

Na kraju tekstualnog dijela *Izvjehća* u V. poglavlju dan je pregled potresa izvan Hrvatske i Slavonije “*po ostalih stranah svieta za vrijeme od 1. studenoga 1880 do 1. studenoga 1881*”. Podaci obuhvaćaju sve potrese u svijetu koji su se dogodili za godinu dana, a dani su po mjesecima (studen 1880. do listopada 1881.).

U prilogu su slike i crteži koji su raspoređeni unutar teksta ovog priloga. Iz sačuvanih albuma s brojnim fotografijama o potresu koje su pohranjene u Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici i Muzeju grada Zagreba izabrali smo one za koje smo uvjereni da najbolje ilustriraju razmjere potresa. Fotografije su snimili ondašnji zagrebački fotografi A. Standl, fotograf JAZU, te H. Fickert, O. Dasch i drugi.

- [8] Wähner, F.: *Das Erdbeben von Agram am 9. Novembar 1880.*, Wien, 1883.
- [9] Mohorovičić, A.: *Djelovanje potresa na zgrade*, (posebni tisak), Vestni Hrvatskog društva inženira i arhitekta, Zagreb, 1911.
- [10] Škreb, S.: *50 obljetnica velikog zagrebačkog potresa (9. XI. 1880.)*, Priroda, godina XX, Zagreb, 1930.
- [11] Cvijanović, D.; Prelogović, E.; Skoko, D.: *Opasnost od potresa u Zagrebu*, Građevinar 30 (1978)2, 33.-40.
- [12] Mokrović, J.; Cvijanović, D.; Skoko, D.: *Povodom stote obljetnice velikog zagrebačkog potresa 1880. godine*, Acta seismologica Jugoslavica, 6(1980), 6, 5.-16.
- [13] Prelogović, E.; Cvijanović, D.: *Potres u Medvednici 1880. godine*, Geološki vjesnik 34 (1981) 137.-146.
- [14] Ladović, V.; Premrl, N.: *Potres 1880. i izgradnja Zagreba*, Katalog izložbe povodom stogodišnjice zagrebačkog potresa, Zagreb, 1981.
- [15] Cvijanović, D.: *Podaci koji upozoravaju*, Priroda (1985)2, 177.-179.