

Fișierul V.B
B.1. Propunerea de proiect

1. Titlul, cu indicarea domeniului științific din lista de la secțiunea VI

Analiza riscului seismic pentru cladirile de patrimoniu din Timisoara Capitala Culturala Europeana 2023, la nivel multidisciplinar

Domeniul stiintific: 16. Analiza riscului seismic pe teritoriul României

2. Cuvinte cheie

Risc, seism, istoric, cultural, zidarie

3. Obiective, cu indicarea importanței acestora

Obiectivele proiectului propus au o componenta stiintifica, prin intermediul analizei riscului seismic si al hartilor de risc propuse, o componenta socio-culturala, prin implicarea actorilor din diverse domenii si a locuitorilor zonelor investigate in cadrul unor workshop-uri, precum si o componenta pedagogica, prin implicarea in extinderea cercetarii a studentilor din cadrul Facultatii de Arhitectura si Urbanism Timisoara.

1. Calibrarea metodologiei propuse prin extinderea numarului de cladiri analizate

Acest obiectiv porneste de la cercetarea deja realizata pentru 105 cladiri de patrimoniu din cartierele Iosefin si Fabric si isi propune sa extinda cercetarea si asupra altor cladiri invecinate. Cu cat numarul de cladiri investigate este mai mare, cu atat calibrarea metodologiei este mai precisa si poate servi ulterior pentru o analiza la scara teritoriala.

2. Calibrarea metodologiei propuse prin discutii si analize cu cercetatori din domeniu, recunoscuti la nivel international

Acest obiectiv este deosebit de important deoarece ofera posibilitatea unui schimb de informatii intre echipa de cercetare din Timisoara si echipe cu experienta si recunoastere internationala. Calibrarea ponderilor fiecarui criteriu se poate face cu mai mare acuratete pe baza feedback-ului primit de la cercetatori din domeniu. Mai mult decat atat, ofera posibilitatea internationalizarii cu usurinta a metodologiei propuse.

3. Extinderea hartilor de risc seismic pentru zonele istorice ale orasului Timisoara (fiind deja realizate pentru o zona restransa din cartierele Iosefin si Fabric in cadrul tezei de doctorat a directorului de proiect)

Acest obiectiv are ca scop transpunerea cercetarii efectuate in cadrul pasilor anterior intr-un format clar, cu rezultate indicate precis, ce poate fi de real folos atat investitorilor, cat si autoritatilor locale. In aceasta etapa se intrevede intarirea relatiei cu autoritatea publica si oferirea acesteia a uneltelor necesare pentru prioritizarea investitiilor in zona de protejare a patrimoniului cultural.

4. Realizarea unor harti interactive pentru orasul Timisoara, care sa permita completarea diverselor informatii in timp real

Importanta acestui obiectiv este foarte mare, deoarece presupune digitalizarea rezultatelor obtinute anterior si ofera posibilitatea extinderii cu mai mare usurinta a rezultatelor in viitor, dar si implicarea actorilor din diverse domenii. Astfel de harti vor oferi pe de o parte multiple informatii valoroase oricui le va accesa, dar vor avea pe de

alta parte si avantajul de a fi capabile sa primeasca informatii de la persoane interesate sa ajute, informatii ce vor salva timp pentru viitoarele extinderi ale hartilor. Practic, acest obiectiv reprezinta primul pas spre realizarea unei baze de date digitale pentru analiza riscului seismic in zona seismica Banat, asa cum se intampla in prezent in Italia de exemplu.

5. *Cresterea nivelului de informare la nivelul locuitorilor din zonele investigate*

Pentru a facilita relatia cu locuitorii cladirilor invecinate, avand ca scop si obtinerea de noi informatii sau acces in incinte, proiectul isi propune sa le explice acestora in cadrul unor intalniri care sunt intentiile cercetarii si care sunt beneficiile pe care aceasta din urma le poate aduce pentru comunitatea locala. Este un obiectiv ce aduce castiguri de ambele parti.

6. *Organizarea de workshop-uri in cartierele istorice din Timisoara, atat pentru studentii Facultatii de Arhitectura, cat si pentru locuitorii cladirilor investigate*

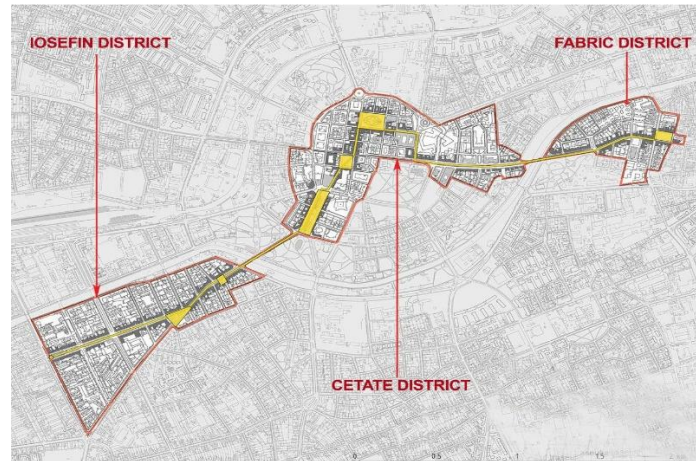
Acest obiectiv isi propune sa familiarizeze studentii din cadrul Facultatii de Arhitectura din Timisoara cu metodologia empirica ce va fi aplicata asupra cladirilor investigate, prin implicarea lor in realizarea releveelor, analizelor urbanistice, social-economice si arhitectural-artistice, prin realizarea analizelor numerice si empirice si a hartilor de risc seismic. Acest obiectiv are deja cadrul legal creat, deoarece directorul de proiect este titularul disciplinei Arhitectura antiseismica, licenta, an V, care are si activitate aplicativa si organizeaza si practici de vara anual. Mai mult, a existat deja o lucrare de diploma (ciclul licenta) si o lucrare de dizertatie (ciclul master) care au avut la baza metodologia prezentului proiect, iar acest lucru se poate repeta cu success in viitor pentru extinderea cercetarii.

4. Metodologie, cu indicarea gradului de originalitate

Clădirile de patrimoniu reprezintă o parte valoroasă a oraşului istoric şi trebuie protejate prin strategii cuprinzătoare de conservare pentru a asigura autenticitatea şi spiritul locului.

Proiectul continuă cercetările originale realizate in cadrul tezei de doctorat intitulata "Seismic vulnerability assessment of historical urban centers", autor arh. dr. ing. Iasmina Onescu, teza coordonata de catre prof. dr. ing. Marius Mosoarca. Propunerile cercetării sunt în concordanță cu preocupările ICOMOS, care încurajează o evaluare multidisciplinară a clădirilor istorice, urmăresc reducerea riscului seismic şi, prin aceasta, protejează patrimoniul cultural şi comunităţile locale. Originalitatea propunerii este dictată şi de împletirea domeniului ingineriei civile cu cel al arhitecturii, urbanismului şi studiilor socio-economice, punând accent şi pe trăsăturile culturale şi artistice, dar si de componenta digital pe care prezentul proiect o propune. Având în vedere că multe centre urbane istorice sunt situate în zone cu un nivel foarte mare de expunere, pentru comunităţile din zonele seismice, cutremurele reprezintă un pericol real şi greu de prezis, iar existenta unei baze de date digitale si interactive privind hartile de risc seismic ar reprezenta o componenta esentiala pentru un viitor sustenabil.

Pe parcursul cercetării a fost dezvoltată o metodologie simplificată pentru centrele urbane istorice situate în zone seismice care ţine cont de valoarea culturală şi poate fi uşor de aplicat la nivel urban, care defineşte scenarii seismice şi curbe de vulnerabilitate, evaluează posibilele pierderi, defineşte curbele de capacitate şi fragilitate specifice cladirilor de zidarie şi propune hărţi de vulnerabilitate pentru siguranţa clădirilor de patrimoniu din cartierele istorice ale oraşului Timişoara (Fig. 1).



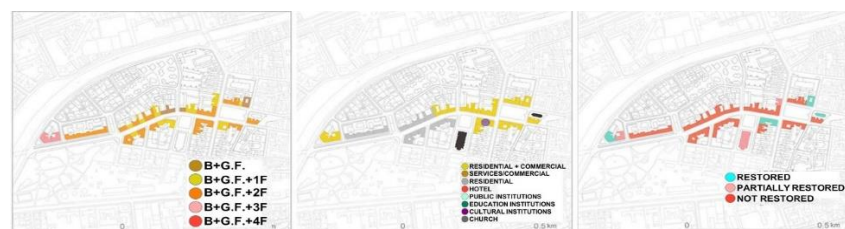
1. Promenadă cultural-istorică propusă pentru Timisoara Capitală Europeană Culturală 2023 cu marcarea zonelor istorice de interes

În acest proiect de cercetare este prezentată propunerea unei metodologii originale de evaluare a vulnerabilității seismice, cu scopul principal al implementării acesteia în analiza riscului seismic, estimarea daunelor și pierderilor și politicilor de reducere a riscului seismic. Metodologia propusă are principalul avantaj de a fi o procedură rapidă și ușor de aplicat pentru evaluarea vulnerabilității seismice a clădirilor istorice din zidărie la scară teritorială, în special în zone cu cutremure de suprafață. Reprezintă o calibrare între rezultatele analizei numerice neliniare și răspunsul real al clădirilor la cutremure din trecut. Mai mult, oferă posibilitatea de a evalua eventualele pierderi culturale și de a determina în mod simplificat vulnerabilitatea seismică influențată de valoarea culturală.

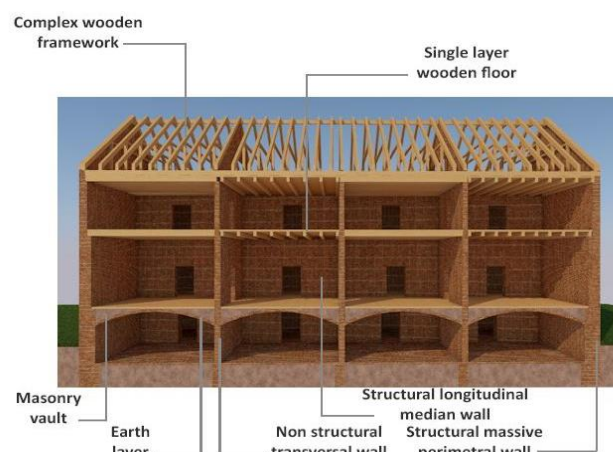
Baza acestei cercetări o reprezintă metodologiile existente de evaluare a vulnerabilității, validate la nivel internațional, care au fost propuse de universități recunoscute precum Universitatea Federico II din Napoli, Universitatea din Padova și Universitatea din Genova pentru zona Italiei. Procedura empirică a fost propusă pentru prima dată de către Benedetti și Petrini, și dezvoltată ulterior de Mazzolani și Formisano. Pe baza acestei metodologii inițiale, dezvoltată și calibrată în cadrul tezei de doctorat a directorului de proiect s-a completat un formular de vulnerabilitate pentru peste 100 de clădiri istorice din Timișoara (Fig 2, 3). Mai mult, s-au realizat relevee complete și investigații in-situ pentru 25 de clădiri reprezentative și s-au efectuat analize numerice de tip pushover (Fig 4, 5).



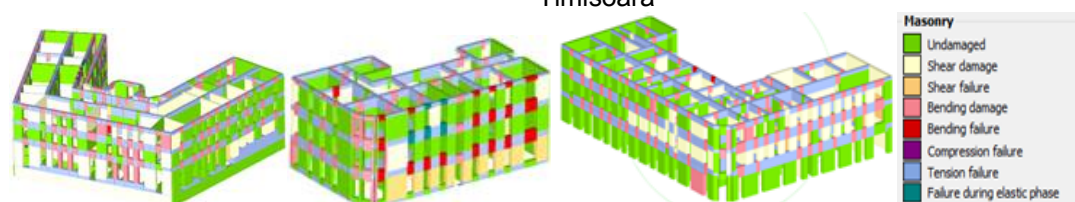
2. Parte a analizei urbane realizate pentru cartierul istoric Iosefin din Timișoara



3. Parte a analizei urbane realizate pentru cartierul istoric Fabric din Timișoara



4. Tipologie structurala caracteristica pentru cladirile istorice din zidarie de caramida din Timisoara

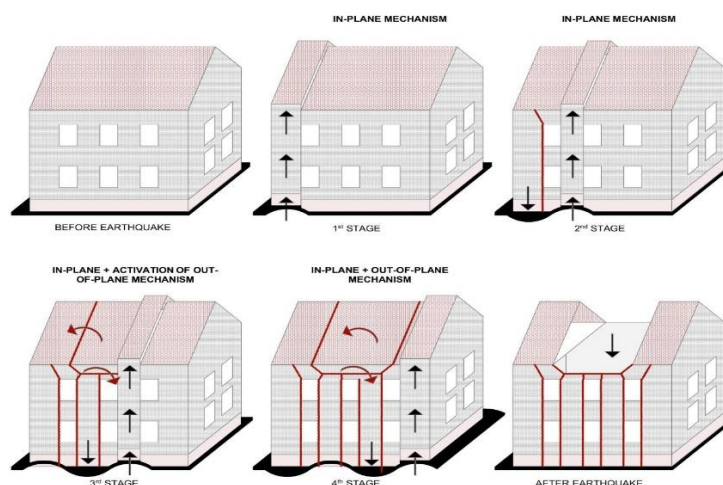


5. Exemple ale rezultatelor analizei numerice de tip pushover

Rezultatele metodologiilor empirice și numerice au fost comparate cu avariile reale și mecanismele de cedare observate după cutremurele din trecut din zonă (Fig. 6, 7). Pe baza comparației, s-a propus o nouă metodologie empirică originală de evaluare a vulnerabilității, adaptată pentru zonele de cu cutremure de suprafață.



6. Fisuri verticale și mecanisme tipice de cedare în plan observate la cladirile din zidarie în zona epicentrală, zona seismică Banat

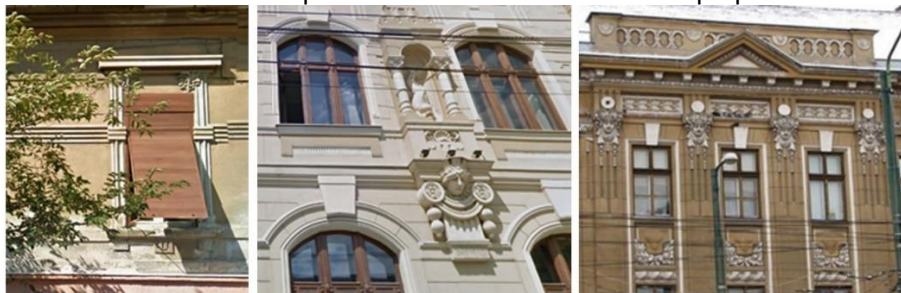


7. Mecanismul particular de cedare în plan și în afara planului observat la cladirile din zidarie în zona epicentrală a cutremurelor de suprafață, zona Banat

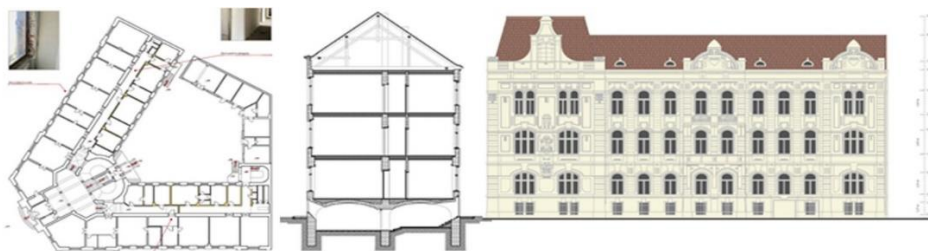
Mai mult, s-a propus un nou formular de investigare cu un total de 42 de parametri pentru a lua în considerare și valoarea culturală a clădirilor investigate (Fig. 8). Parametrii propuși sunt organizați în 4 categorii: structurali, arhitectural-artistici (Fig. 9, 10), urbanistici și socio-economici.

Bld. No.: 1		DISTRICT: IOSEFIN							
%	CRITERIA	No.	ELEMENT	CLASS				WEIGHT	VALUE
				A	B	C	D		
70%	STRUCTURAL	1	Organization of vertical structures	0	5	20	45	1	5
		2	Nature of vertical structures	0	5	25	45	0.25	6.25
		3	Location of the building and type of foundation	0	5	25	45	0.75	18.75
		4	Distribution of plan resisting elements	0	5	25	45	1.5	7.5
		5	Regularity in plan	0	5	25	45	0.5	0
		6	Regularity in elevation	0	5	25	45	1	5
		7	Type of floors	0	5	15	45	1	0
		8	Roofing	0	15	25	45	0.75	33.75
		9	Details	0	0	25	45	0.25	0
		10	Physical conditions	0	5	25	45	1	0
		11	Presence of adjacent buildings with different height	-20	0	15	45	1	45
		12	Position of the buildings in the aggregate	-45	-25	-15	0	1.5	-22.5
		13	Presence and number of staggered floors	0	15	25	45	0.5	12.5
		14	Effect of either structural or typological heterogeneity among adjacent structural unit	-15	-10	0	45	1.2	0
		15	Percentage difference of opening area among adjacent façade	-20	0	25	45	1	0
								lv struct. st.	76.25
								lv struct. st.	111.25
15%	ARCHITECTURAL ARTISTIC	16	Representative architectural style for the area	0	10	15	25	1.5	37.5
		17	Age, importance of the build époque	0	10	15	25	1.2	12
		18	Original woodwork/ joinery	0	10	15	25	1	10
		19	Original stucco, brick, floors or ceilings	0	10	15	25	1	10
		20	Original statues or bass-reliefs	0	10	15	25	1	0
		21	Original gable/ fronton	0	10	15	25	1	10
		22	Original balconies and railings	0	10	15	25	1	10
		23	Original mosaics or stone work	0	10	15	25	1	0
		24	Original paintings or frescoes	0	10	15	25	1	0
		25	Conservation state of artistic assets	-5	10	15	25	1	10
		26	Authenticity/ originality (global, elements)	0	10	15	25	1	10
		27	Official monument (national, regional, local, protected area) status	0	10	15	25	1.5	15
		28	Particular construction techniques/materials	0	10	15	25	0.5	0
		29	Conservation state of original materials	-5	10	15	25	0.5	5
		30	Representative historical events	0	10	15	25	0.5	0
		31	Archaeological site	0	10	15	25	1.5	0
		32	Representative/ original wooden framework	0	10	15	25	1	0
		33	Past restoration work	-5	10	15	25	1	10
								lv arch. art.	139.5
10%	URBANISTIC	34	Importance in contouring the street profile	-5	10	15	25	1.5	15
		35	Importance in contouring the urban silhouette	-5	10	15	25	1.5	15
		36	Annexes, relation with the urban pattern	0	10	15	25	1	0
		37	Location (central area, touristic area)	0	10	15	25	1.5	37.5
		38	Representative/ particular shape of the roof	0	10	15	25	1	0
								lv urban.	67.5
5%	SOCIAL ECONOMIC	39	Public/ social functions	0	10	15	25	1.5	0
		40	Importance for the local community memory	-5	10	15	25	1	-5
		41	Economic value	0	10	15	25	1.5	15
		42	Cultural functions	0	10	15	25	1.5	0
								lv soc. econ.	10
								lv cult	106.05
Foto									
									

8. Exemplu de formular de vulnerabilitate propus

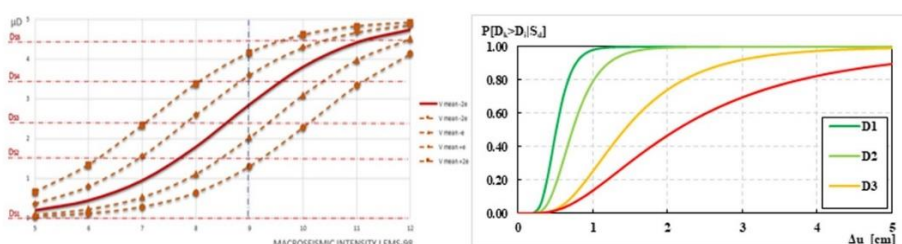


9. Detalii arhitectural-artistice pentru cladirile investigate



10. Exemplu de relevu realizat pentru cladirile investigate

Noile curbe de vulnerabilitate influențate de valoarea culturală au fost trasate pentru cartierele istorice din Timișoara (Fig. 11), împreună cu hărțile de vulnerabilitate și estimarea pierderilor (Fig. 12, 13).

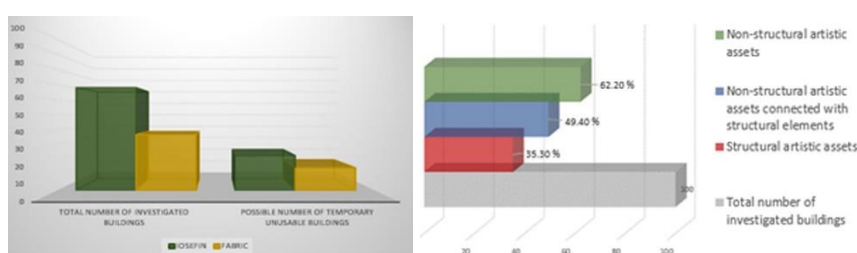


11. Curbe de vulnerabilitate și fragilitate medii obținute pentru toate cele 105 clădiri deja investigate pe baza metodologiei propuse

Pe baza inspecției vizuale, formularul de investigație poate fi îndeplinit pentru orice clădire, prin estimarea unei clase de vulnerabilitate de la A la D (A fiind situația ideală, D scenariul cel mai rău caz) pentru fiecare parametru. Fiecare parametru are alocată o pondere, în funcție de importanța unui astfel de element. În final, se realizează o sumă ponderală pentru toți parametrii, determinând indicele de vulnerabilitate influențat de valoarea culturală. Ulterior, indicele este atenuat în funcție de importanța locului investigat și, în urma formulelor de estimare a daunelor, se prevede cea mai probabilă stare de avariere (de la D1 la D5, D1 însemnând avariere foarte ușoară, în timp ce D5 înseamnă posibil colaps) în cazul unui anumit scenariu seismic.



12. Hărți de vulnerabilitate seismică influențată de valoarea culturală pentru cartierele Iosefin și Fabric din Timișoara



13. Situația pierderilor într-un anumit scenariu seismic

Cantitatea de date colectate și prelucrate în timpul studiului, peste 100 de clădiri de patrimoniu, evidențiază impactul potențial al rezultatelor și contribuția semnificativă la cunoașterea în domeniu. Principalele avantaje ale metodologiei propuse sunt capacitatea lor de a fi adaptate oricărui sit european, capacitatea lor de a fi aplicate la scară teritorială și calitatea lor de a fi ușor de aplicat chiar și de către arhitecți. Prin proiectul de cercetare propus se așteaptă realizarea într-un mod simplificat a hărților pentru valoarea culturală și vulnerabilitatea clădirilor de patrimoniu, la scara mai mare decât cea realizată deja.

Rezultatele cercetării au fost publicate periodic în mai multe lucrări, dintre care două sunt în revista internațională *Engineering Failure Analysis*, publicată în 2019 și 2020, revistă indexată *Web of Science*, cu impact factor 3.114 la momentul actual. Alte 12 lucrări au fost publicate și indexate în *Web of Science*, 6 lucrări indexate *Scopus* și alte 4 lucrări în volume ale altor manifestări științifice, ceea ce demonstrează potențialul de publicare al autorilor. Cercetarea realizată a fost prezentată și în cadrul masterului internațional DYCLAM, prof. dr. ing. Marius Moșoarca fiind invitat să țină un curs în anul 2021, respectiv 2 cursuri în anul 2022, iar directorul de proiect ș.l. Iasmina Onescu fiind invitată să realizeze o activitate aplicativă în anul 2022.

În prezent, multe echipe multidisciplinare din întreaga lume investighează vulnerabilitatea la seism a clădirilor de patrimoniu, reprezentând școala italiană prin Lagomarsino și colab., Mazzolani și colab., Modena și colab., Dina D'Ayala și colab., școala portugheză prin Lourenco. și colab. școala greacă prin Tassios și colab. și Kappos și colab. și alții. Implicarea echipei de cercetare din Timisoara va crește vizibilitatea României pe plan internațional în acest domeniu.

Subiectul proiectului este dezbătut la scară largă în reviste internaționale importante cu factor de impact și în câteva conferințe de renume internațional, precum SAHC, PROHITECH, IB2MAC, ICSA, ICEFA și altele care ilustrează importanța și actualitatea temei. În ciuda numărului foarte mare de cercetări efectuate în domeniu, toate se concentrează pe componenta structurală și foarte puțin pe cea culturală, evidențiind oportunitatea temei proiectului de cercetare propus.

Cea mai dificilă parte a proiectului a fost colectarea datelor necesare, întrucât în Timișoara nu există nicio bază de date sau informații GIS. Fiecare informație a fost colectată prin investigații la fața locului, ceea ce a durat foarte mult. De asemenea, nu a existat posibilitatea de a efectua teste experimentale pe clădirile investigate sau rapoarte de expertiză detaliate, din cauza lipsei unui laborator adecvat și, de asemenea, a lipsei de resurse financiare. Astfel, pentru extinderea zonei investigate sunt necesare fonduri care să acopere consumul de timp și alte resurse necesare.

În același timp, existența mai multor proprietari pentru fiecare clădire investigată, a dus la o serie de limitări în procesul de investigare, întrucât nu toți au fost de acord să-și deschidă ușile în scop științific. Acest proiect propus poate rezolva parțial această problemă.

Acesta reprezintă unul dintre marile avantaje ale proiectului de cercetare propus, deoarece a demonstrat deja posibilitatea obținerii unor rezultate atât de importante cu costuri zero. Finanțarea continuării cercetării ar aduce o contribuție semnificativă la dezvoltarea metodologiei propuse și validarea acesteia la nivel internațional.

În consecință, metodologia propusă a fi utilizată în cadrul prezentului proiect este originală, cu recunoaștere internațională, bazată pe metodologii deja validate și adaptată pentru zona seismică Banat în urma investigării a peste 100 de clădiri istorice, însă aplicată pe o zonă totuși restrânsă comparativ cu întreaga zonă istorică a orașului din motive de resurse limitate de timp și finanțe.

5. Rezultate estimate intermediare/finale cu indicarea calendarului de activități

ACTIVITATE	2022											
	IAN	FEB	MAR	APR	MAI	IUN	IUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
Extindere numarului de cladiri analizate si calibrarea metodologiei pe baza rezultatelor												
Discutii cu cercetatori din domeniu si calibrare metodologiei pe baza concluziilor												
Transmiterea unui articol stiintific in revista stiintifica indexata WOS												
	2023											
	IAN	FEB	MAR	APR	MAI	IUN	IUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
Extinderea hartilor de risc seismic pentru cartierele istorice din Timisoara												
Organizarea de workshop-uri cu studenti arhitecti												
Organizarea de workshop-uri cu locuitori din zonele investigate												
Diseminarea informatiilor in cadrul unei conferinte indexata WOS												
Discutii cu cercetatori din domeniu si calibrare metodologiei pe baza concluziilor												
Transmiterea unui articol stiintific in revista stiintifica indexata WOS												
Finalizarea calibrarii metodologiei si a hartilor interactive de risc seismic												
Organizarea unei intalniri cu autoritatile locale												

- Activitati stiintifice
- Activitati socio-culturale
- Activitati pedagogice

Mai 2022 – începerea activității de cercetare

Mai – August 2022 - extinderea numarului de cladiri analizate (de la 105 analizate deja in cadrul tezei de doctorat a directorului de proiect la minim 200) și calibrarea metodologiei propuse pe baza rezultatelor obtinute in urma analizei acestora

Septembrie – Noiembrie 2022 – discutii si analize cu cercetatori din domeniu, recunoscuti la nivel international (deplasări în străinătate și invitarea în Timișoara a specialiștilor externi) pentru calibrarea metodologiei propuse; discutiile vor avea loc cu echipa de cercetare a Universitatii Federico II di Napoli reprezentata de domnul prof. ing. Antonio Formisano si doamna prof. arh. Marina Fumo sau similar

Noiembrie - Decembrie 2022 - transmiterea spre evaluare a unui articol științific la o revista indexata WOS, cu impact factor mai mare de 2 si situata in quartile Q1 sau Q2; aici se are in vedere International Journal of Architectural Heritage / Journal of Cultural Heritage / Buildings sau similar

Ianuarie - Aprilie 2023 - extinderea hartilor de risc seismic pentru zonele istorice ale orasului Timisoara și realizarea unor harti interactive, care sa permita completarea diverselor informatii in timp real, cu acces liber, online

Martie – Iulie 2023 - organizarea de workshop-uri in cartierele istorice din Timisoara, atat pentru studentii Facultatii de Arhitectura, cat si pentru locuitorii cladirilor investigate și creșterea nivelului de informare la nivelul locuitorilor din zonele investigate

Aprilie – Iunie 2023 - diseminarea informațiilor în cadrul unei conferințe internaționale indexata WOS

Mai – August 2023 - discutii si analize cu cercetatori din domeniu, recunoscuti la nivel international (deplasări în străinătate și invitarea în Timișoara a specialiștilor externi) pentru calibrarea rezultatelor obținute; discuțiile vor avea loc cu echipa de cercetare a Universitatii Politehnice din Milano reprezentata de domnul prof. ing. Gabriele Milani sau similar

August - Septembrie 2023 - transmiterea spre evaluare a unui articol științific la o revista indexata WOS, cu impact factor mai mare de 2 si situata in quartile Q1 sau Q2; aici se are in vedere Engineering Failure Analysis / Structures / Buildings sau similar

Octombrie – Decembrie 2023 – finalizarea calibrării metodologiei în urma discuției cu specialiști si finalizarea hărților interactive

Octombrie – Decembrie 2023 - organizarea unei întâlniri cu autoritățile locale pentru informarea privind capacitatea metodologiei de a servi intereselor publice si publicarea unui raport de cercetare

6. Articole estimate a fi elaborate cu indicarea factorului de impact minim al revistei unde vor fi publicate

1. International Journal of Architectural Heritage / Journal of Cultural Heritage / Buildings sau similar – factor de impact minim 2.58, quartila Q2 (minim) sau Q1
2. Engineering Failure Analysis / Structures / Buildings sau similar – factor de impact minim 3.114, quartila Q2 (minim) sau Q1
3. Proceedings of World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium (WMCAUS) sau similar – indexat WOS

7. Bibliografie

1. M. Mosoarca, I. Onescu, B. Azap, E. Onescu, N. Chieffo, M. Szitar-Sirbu, „Seismic vulnerability assessment for the historical areas of the Timisoara city, Romania”, Engineering Failure Analysis, Vol. 101, pp. 86-112, 2019 (WOS: 000464960500007, Impact factor 2.897)
2. M. Mosoarca, I. Onescu, E. Onescu, A. Anastasiadis, "Seismic vulnerability assessment methodology for historic masonry buildings in the near-field areas", Engineering Failure Analysis, Vol. 115, paper ID 104662, 2020 (WOS:000554871700007, Impact factor 2.897)
3. 3. M. Mosoarca, A. Keller, "A complex assessment methodology and procedure for historic roof structures", International Journal Of Architectural Heritage, vol. 12, no. 4, pp. 578-98, 2018 (WOS:000431697600007).
4. B. Azap, I. Apostol, M. Mosoarca, N. Chieffo, A. Formisano., Seismic vulnerability scenarios for historical areas of Timisoara, Proceedings of 17th National Technical-Scientific Conference on Modern Technologies for the 3rd Millennium, Oradea, Romania, pp 149-154, 2018 (WOS:000491484600026)
5. N. Chieffo, M. Mosoarca, A. Formisano, I. Apostol, "Seismic vulnerability assessment and loss estimation of an urban district of Timisoara", in IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol. 471, Session 9, 2019 (WOS:000465811805085)
6. I. Onescu, M. Mosoarca, B. Azap, E. Onescu, "Seismic losses scenario for cultural promenade in Timisoara Capital of Culture 2021, Romania", in IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol. 471, Session 9, 2019 (WOS:000465811805056)
7. E. Onescu, I. Onescu, M. Mosoarca, "The impact of timber roof framework over historical masonry structures", in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Vol. 603, Issue 4, 2019 (WOS:000562099102044)
8. I. Onescu, E. Onescu, M. Mosoarca, "The impact of the cultural value to the seismic vulnerability of a historical building", in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Vol. 603, Issue 4, 2019 (WOS:000562099102045)
9. I. Andreescu, A. Keller and M. Mosoarca, "Complex Assessment of Roof Structures", *Procedia Engineering*, vol. 161, pp. 1204-1210, 2016 (WOS:000387566500185).

10. A-M. Narița, V. Gurza, R. Oprița, A. Keller, I. Apostol, , M. Mosoarca, C. Bocan, "New vulnerabilities of historic urban centers and archeological sites. Extreme Loads.", *An International Journal for Engineering and Informational Sciences*, Pollack Periodica, pp 15-26., 2016, ISSN 1788-1994, DOI: 10.1556/606.2016.11.3.3
11. I. Apostol, M. Mosoarca, N. Chieffo, E. Onescu, "Seismic vulnerability scenarios for Timisoara, Romania", *Structural Analysis of Historical Constructions*, ed. Springer, RILEM Bookseries, vol. 18, pp. 1191-1200, 2019, ISBN: 978-3-319-99440-6
12. A. Keller, M. Moșoarcă, "Assessment methodology for historic timber roof structures", *Journal of Architecture, Urbanism and Heritage*, vol. 2, 2018.
13. N. Chieffo, I. Apostol, A. Keller, M. Mosoarca, A. Marzo, "Global behavior of historical masonry structures and timber roof framework", in *Proceedings of the 3rd International Conference on protection of historical constructions*, Lisabona, Portugal, 2017
14. A. Keller, M. Mosoarca "A complex assessment of historic roof structures", in *Proceedings of the 4th International Conference on Structural Health Assessment of Timber Structures (SHATIS'17)*, Istanbul, Turkey, September 2017, pp. 157–168.
15. I. Apostol, M. Mosoarca, E. Onescu, "Seismic vulnerability assessment for historical building as isolate/in aggregate for Timisoara city, Romania", *Journal of Architecture, Urbanism and Heritage*, Vol. 2, Politehnica Publishing House, 2018, ISSN: 1224-6024
16. I. Onescu, "Seismic vulnerability assessment of historical urban centers", Ph.D. Thesis, Politehnica University of Timisoara, 2020
17. D. Benedetti and V. Petrini, "On the seismic vulnerability of masonry buildings: an evaluation method (in Italian)," *L'Industria delle Costruzioni*, vol. 149, pp. 66–74, 1984
18. A. Formisano, R. Landolfo, F. Mazzolani, and G. Florio, "A quick methodology for seismic vulnerability assesement of historical masonry aggregates," *COST Action C26: Urban Habitat Constructions under Catastrophic Events*, no. September, 2010
19. A. Formisano, G. Florio, R. Landolfo, and F. M. Mazzolani, "Numerical calibration of an easy method for seismic behaviour assessment on large scale of masonry building aggregates," *Advances in Engineering Software*, vol. 80, pp. 116–138, 2015
20. A. Formisano, N. Chieffo, and M. Mosoarca, "Seismic vulnerability and damage of a historical centre in the seismic vulnerability and damage of a historical centre in the district of Caserta (Italy)," in *3rd International Conference on Protection of Historical Constructions PROHITECH'17*, 2017

8. Suma solicitată (nu se vor specifica tipurile de cheltuieli)

Suma solicitata este de 60 000 lei, pentru o perioada de 20 de luni.

Onescu

Fișierul V.B
B.2. Titlu și rezumat în limba engleză

1. Titlul

Seismic risk assessment for historical buildings in Timisoara European Capital of Culture 2023, in a multidisciplinary way

2. Rezumat

The proposed project aims to investigate the seismic vulnerability of the historic masonry buildings in the Iosefin and Fabric neighborhoods of Timișoara, based on the existing and validated at European level methodologies, which were customizing for the type of earthquakes existing in the Banat area, outlining a new methodology for quickly assessing the vulnerability at a territorial scale. The project comes with an important cultural characteristic, proposing that the level of vulnerability be influenced by the risk of irrecoverable loss of architectural-artistic, urban or socio-economic values. Also, aims to digitalise the results and to obtain the first seismic risk maps and database for Banat area, to increase the knowledge level in the field and to help local authorities to prioritise the rehabilitation work for heritage buildings.

Amesur