

## **ZAZNAVA POTRESNE OGROŽENOSTI PRI STANOVALCIH NEKATERIH LJUBLJANSKIH STOLPNIC**

**dr. Marko Polič, dr. Boštjan Bajec, dr. Matija Svetina**

Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Oddelek za psihologijo, Aškerčeva cesta 2, SI – 1000 Ljubljana, Slovenija

marko.polic@guest.arnes.si, bostjan.bajec@ff.uni-lj.si, matija.svetina@ff.uni-lj.si

DOI: 10.3986/NN0510

UDK: 159.937:550.34(497.4Ljubljana)

### **IZVLEČEK**

#### **Zaznava potresne ogroženosti pri stanovalcih nekaterih ljubljanskih stolpnic**

Med letoma 1959 in 1965 je bilo v Ljubljani zgrajenih nekaj stolpnic, ki ne ustrezajo sodobnim predpisom potresne varnosti. V raziskavi smo ugotavljali, koliko se prebivalci zavedajo potresne ogroženosti in kaj so pripravljeni za to narediti. Obravnavamo zavedanje potresne ogroženosti pri vzorcu 210 stanovalcev stolpnic. 82 % je že izkusilo potres, skoraj polovica v dani stavbi. 60 % je precej ali zelo zaskrbljenih zaradi potresne varnosti stolpnice, vendar jih le 32,4 % meni, da je precej ali zelo verjeten potres v naslednjih 10 letih. Kar 61,5 % jih meni, da bi hujši potres stavbo zelo prizadel. Velika večina (86,7 %) meni, da bi jo bilo treba čim prej obnoviti v skladu s sodobnimi predpisi, ali celo porušiti in zgraditi novo. Raziskali smo tudi vpliv demografskih dejavnikov.

### **KLJUČNE BESEDE**

potres, ogroženost, zaznava ogroženosti, tveganje, stališča

### **ABSTRACT**

#### **Perception of earthquake threat by residents of some skyscrapers in Ljubljana**

Between 1959 and 1965, a number of skyscrapers that do not satisfy modern earthquake safety regulations, were built in Ljubljana. The project aimed to investigate the inhabitants' awareness of earthquake threat and what the inhabitants are prepared to do in terms of their protection and safety. The sample of 210 inhabitants of these buildings participated in a survey. The results show that the majority (82 %) of participants already experienced earthquake, almost half in one of the target buildings. More than a half (60 %) are very concerned of earthquake safety, but only 32,4 % believe that earthquake is fairly or very probable during the next 10 years. The 61,5 % believe that stronger earthquake would highly damage the building. Great majority (86,7 %) believe that the building should be renovated or demolished as soon as possible, and that inhabitants should be moved to safer buildings. The influences of demographic factors were also considered.

### **KEY WORDS**

earthquake, risk, threat perception, hazard, attitudes

## 1 Uvod

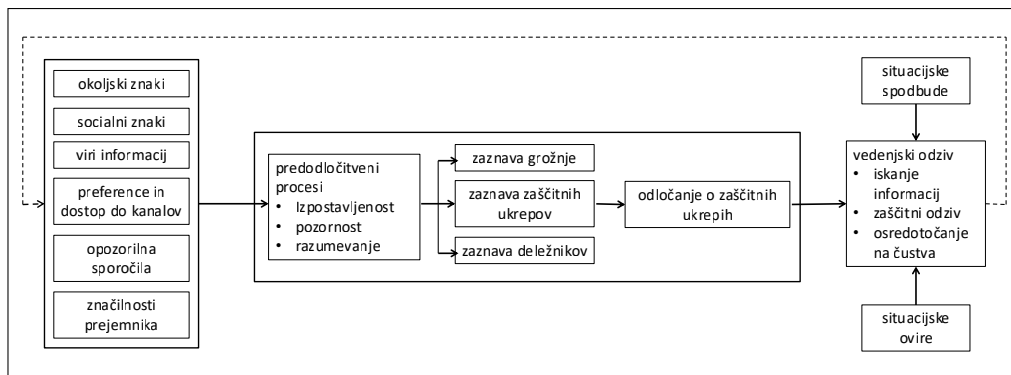
Potresi so naravna nesreča, nad katero imamo ljudje malo nadzora. Poznamo kraje, ki so ogroženi, ne vemo pa dneva in ure, kdaj bo prišlo do potresa. Potresi se namreč pojavljajo nepričakovano in v obliki, ki vzbuja v ljudeh temeljne strahove (na primer izguba trdne podlage), prizadenejo pa lahko obsežna območja. Ljubljana je območje, ki je potresno zelo ogroženo, o čemer med drugim priča potres leta 1895; podrobno oceno potresnih razmer podaja dokument Mestne občine Ljubljana (MOL 2015). Grünthal (2004) je za Nemčijo pripravil pregled zgodovine zbiranja in ocenjevanja informacij o potresih in navaja, da o tem obstaja bogata literatura od 16. stoletja dalje, posamezni zapisi o potresih pa tudi od 9. stoletja. Zemljevidi, ki jih v članku podaja, med drugim zajemajo tudi potresno dejavnost v Sloveniji. Škoda in poškodbe ne nastanejo le zaradi zemeljskih premikov, ampak potresi sprožijo tudi veliko drugih nevarnosti, na primer požare, eksplozije, poplave. Popotresni sunki lahko vztrajajo še dolgo po potresu in plašijo prebivalce.

Izhajajoč iz ocene potresne varnosti stavb v Ljubljani (MOL 2015) in delovanja dela stanovalcev ogroženih stolpnic, je MOL leta 2018 razpisal raziskovalno nalogo, ki naj bi odgovorila na vprašanja, koliko so stavbe, ki so bile v predhodnih raziskavah ocenjene kot ogrožene, zares ogrožene in kako bi jih bilo treba sanirati, ter kako ogroženost in potrebne ukrepe vidijo njihovi stanovalci (slika 1).

V prispevku se lotevamo predvsem zaznave potresne ogroženosti. Raziskav o zaznavi potresne ogroženosti in pripravljenosti ljudi na ukrepanje je bilo že več (na primer Lindell in Perry 2000; Lindell in Whitney 2000; Whitney, Lindell in Nguyen 2004; Paton 2013; Shapira, Aharonson-Daniel in Bar-Dayan 2018). Ugotavljale so odvisnost pripravljenosti za potresne prilagoditve od zaznavanja tveganja, demografskih dejavnikov, poznavanja grožnje, zaznane odgovornosti za ukrepanje in zaznanih lastnosti prilagoditev na potres. Lindell in Whitney (2000) ugotavljata, da



Slika 1: Dve stolpnici v Ljubljani, katerih stanovalci so sodelovali v raziskavi.



Slika 2: Model odločanja o zaščitnih ukrepih (Protective Action Decision Model – PADM) Lindella in Perryja (2012).

je bilo sprejete prilagoditve na potres bolj povezano z zaznanimi značilnostmi same prilagoditve objekta, kot pa z značilnostmi nevarnosti same. Lindell in Perry (2012) sta pripravila model odločanja o zaščitnih ukrepih, ki prikazuje dejavnike, ki vplivajo na tovrstne odločitve (slika 2).

Skladno s predstavljenim modelom, naj bi ljudje ob potresu delovali na podlagi zaznave različnih okoljskih in socialnih znakov oziroma opozoril, ki vodijo pri prebivalcih do sprememb v stališčih in vedenju. Znaki spodbudijo niz predodločitvenih procesov, ki vplivajo na zaznavo ustreznih deležnikov, okoljskih groženj (na primer poplava, požar ob potresu) in alternativnih zaščitnih ukrepov, ki so ključni za zaščitne odzive. Glede na to, da je potres neobičajen dogodek, ki je povezan z nejasnimi in protislovnimi informacijami, se ljudje ne morejo zanašati na običajne odzive. Zato skušajo združiti novo informacijo z obstoječimi miselnimi modeli ter se na tej podlagi odločiti, kdaj in kako naj se odzovejo. Model PADM (*Protective Action Decision Model*) se ukvarja tako z vedenjem ob nesreči, kot tudi s preventivnimi ukrepi, tj. »dejanji, ki namerno ali nenamerno zmanjšajo nevarnost zaradi skrajnih dogodkov v naravnem okolju« (Lindell in sod. 1997, 328) ter naj bi zajemal blažilne ukrepe, pripravljenost na nesrečo in pripravljenost na ukrepanje.

Fajfar, Polič in Klinc (2014a; 2014b) so ob primerjanju odgovorov strokovnjakov in laične javnosti na vprašanja o potresni ogroženosti odkrili, da so nestrokovnjaki manj zaskrbljeni zaradi potresne ogroženosti, kar seveda lahko vodi v manjšo pripravljenost na ukrepanje. Mnenja strokovnjakov o potresni ogroženosti posameznih vrst stavb so bila tudi bolj konkretna, odvisna od vrste konstrukcije in leta gradnje.

## 2 Metoda

### 2.1 Udeleženci

Ciljni vzorec je bil po en polnoletni lastnik ali solastnik vsake od 668 stanovanjskih enot na 15 naslovih. V raziskavi je sodelovalo 210 udeležencev, med katerimi je bilo 193 lastnikov ali solastnikov, 14 nelastnikov, 3 udeleženci pa niso podali informacije o lastništvu; 74 udeležencev je anketiranje zavrnilo, z ostalimi pa nismo uspeli stopiti v stik. V nadaljevanju obravnavamo odgovore 193 lastnikov stanovanj, ki so bili povprečno stari 56,72 let (SD 18,68 let). 57,5 % je bilo žensk, 40,4 % moških, 2,1 % pa na to vprašanje nista odgovorila. Med obravnavanimi udeleženci je

prevladovala visoka izobrazba različnih ravni (54,4 %), sledila je srednja (21,8 %) in višja (17,6 %), ter osnovna ali poklicna izobrazba (4,2 %). V 26,9 % stanovanj je živela ena oseba, v 40,4 % dve, v ostalih pa več. Družinski dohodek do 1000 € je imelo 23,3 % vprašanih, med 1001 in 2000 € 32,1 %, od 2001 do 3000 € 23,3 %, 11,9 % pa več (9,3 % na to vprašanje ni odgovorilo). Večina (56,5 %) sodelujočih v raziskavi je bila zaposlenih. V stolpnici živijo od 1 do 60 let, v povprečju (Me) pa 28,99 let. Večina vprašanih že ima neposredno izkušnjo s potresom: 83,9 % vprašanih je že doživelo potres, več kot polovica vprašanih (51,3 %) v tej stavbi. Razen v pritličju, kjer stanuje le 1 % udeležencev, so razporejeni po vseh nadstropjih (od 6,7 do 13 % po nadstropju).

## 2.2 Gradivo

Na podlagi zastavljenih problemov in ugotovitev fokusnih skupin z lastniki stanovanj, je bil narejen vprašalnik zaprtega tipa z demografskimi vprašanji ter s 35 vprašanji o zaznavi potresne ogroženosti, o možnih protiukrepnih in pripravljenosti na ukrepanje. Celoten vprašalnik je objavljen v končnem poročilu raziskave (Lutman in sod. 2019; Polič, Svetina in Bajec 2019). V tem prispevku obravnavamo zgolj vprašanja o zaznavi potresne ogroženosti in dejavnih povezanih z zaznavanjem potresne ogroženosti.

## 2.3 Postopek

Anketiranje je potekalo od januarja do junija 2019 v petnajstih stolpnicah v Ljubljani, zgrajenih med letoma 1959 in 1965, za katere so predhodne raziskave (Lutman in sod. 2014) pokazale, da so potresno ogrožene oziroma, da niso grajene v skladu s sodobnimi predpisi. Raziskava je potekala vzporedno z analizo kakovosti gradnje in možnimi rešitvami, ki so jo opravili strokovnjaki Zavoda za gradbeništvo in Studia Krištof. Anketna vprašanja so bila pripravljena na podlagi teoretičnih izhodišč vedenja ob potresu ter na podlagi rezultatov dveh fokusnih skupin s stanovalci omenjenih stavb, ki smo jih izvedli v septembru 2018. V pričujočem prispevku prikazujemo zgolj rezultate, ki so povezani z zaznavanjem potresne ogroženosti. Ostali rezultati vprašalnika in fokusnih skupin so prikazani drugje.

## 3 Rezultati in razprava

Udeležence precej skrbi potresna varnost njihovih stavb ( $\bar{x} = 3,77$  in  $SD = 1,197$  na petstopenjski lestvici). Distribucija odgovorov je asimetrična v levo; relativno majhen delež, 15,8 % udeležencev ni zaskrbljenih oziroma so le malo zaskrbljeni zaradi potresa. Nekoliko nižja je ocena verjetnosti potresa v Ljubljani v naslednjih desetih letih ( $M = 3,11$  in  $SD = 0,918$ ), distribucija ocen je asimetrična, s prevladujočo oceno srednje verjetnosti ( $Me = 3$ ). Tisti, ki potres ocenjujejo kot verjetnejši, so tudi bolj zaskrbljeni zaradi potresne varnosti svoje stolpnice ( $r = 0,498$ ,  $p < 0,01$ ), kar je povezano tudi z oceno, kako bi stolpnica prestala potres ( $r = 0,563$ ,  $p < 0,01$ ). Udeleženci menijo, da bi bila ob hujšem potresu njihova stavba neuporabna za nadaljnje bivanje: 23,3 % jih meni, da v njej ne bi bilo več mogoče bivati, 36,2 % pa, da bi se lahko podrla. 26,6 % jih meni, da bi bila po potresu še uporabna za bivanje, toda z večjimi posegi. Na vprašanje, kaj bi bilo treba glede potresne varnosti narediti, večina (65,7 %) udeležencev meni, da bi bilo treba njihovo stavbo obnoviti v skladu s predpisi, 21 % pa bi jo porušilo in zgradilo novo stavbo oziroma prebivalce preselilo v varnejšo stavbo. Večina (61,9 %) vprašanih meni, da bi bilo treba z ukrepi začeti takoj. Razlik po starosti, spolu in izobrazbi glede teh vprašanj med vprašanji ni bilo.

Zaznava potresne ogroženosti pri stanovalcih nekaterih ljubljanskih stolpnic

Preglednica 1: Hierarhična regresijska analiza, statistična pomembnost modelov.

model	r	r <sup>2</sup>	prilagojen r <sup>2</sup>	standardna napaka ocene	pomembnost sprememb				
					sprememba r <sup>2</sup>	sprememba F	df1	df2	delta p
1	0,242 <sup>a</sup>	0,058	0,029	1,206	0,058	1,983	5	160	0,084
2	0,246 <sup>b</sup>	0,061	0,025	1,208	0,002	0,394	1	159	0,531
3	0,663 <sup>c</sup>	0,440	0,411	0,939	0,379	53,144	2	157	0,000
a. Prediktorji: 1: (konstanta), celoten čisti dohodek družine (v €), spol, starost, izobrazba, zaposlen									
b. Prediktorji: 1: (konstanta), celoten čisti dohodek družine (v €), spol, starost, izobrazba, zaposlen; 2: Ste že kdaj doživeli potres?									
c. Prediktorji: 1: (konstanta), celoten čisti dohodek družine (v €), spol, starost, izobrazba, zaposlen; 2: Ste že kdaj doživeli potres? 3: Kaj menite, kolikšna je verjetnost, da bi v naslednjih desetih letih v Ljubljani doživeli hujši potres?; Kako, menite, bi vaša stolpnica prestala hujši potres?									

Preglednica 2: Hierarhična regresijska analiza, struktura prediktorjev.

model	nestandardni koeficienti		stand. beta	t	p						
	B	standardna napaka									
1	konstanta	3,522	0,688		5,118	0,000					
	starost	0,002	0,006	0,031	0,317	0,752					
	spol	0,415	0,197	0,165	2,110	0,036					
	izobrazba	-0,002	0,085	-0,002	-0,023	0,982					
	zaposlen	-0,467	0,259	-0,189	-1,801	0,074					
	celoten čisti dohodek družine (v €)	0,065	0,098	0,058	0,667	0,506					
2	konstanta	3,307	0,770		4,292	0,000					
	starost	0,003	0,006	0,039	0,396	0,692					
	spol	0,416	0,197	0,165	2,111	0,036					
	izobrazba	-0,006	0,085	-0,006	-0,075	0,940					
	zaposlen	-0,459	0,260	-0,186	-1,768	0,079					
	celoten čisti dohodek družine (v €)	0,066	0,098	0,059	0,675	0,501					
ste že kdaj doživeli potres?						0,164	0,262	0,050	0,628	0,531	
3	konstanta	0,503	0,659		0,764	0,446					
	starost	-0,003	0,005	-0,049	-0,630	0,529					
	spol	0,202	0,155	0,080	1,309	0,193					
	izobrazba	-0,025	0,066	-0,025	-0,378	0,706					
	zaposlen	-0,165	0,204	-0,067	-0,810	0,419					
	celoten čisti dohodek družine (v €)	0,042	0,076	0,038	0,550	0,583					
	Ste že kdaj doživeli potres?						0,056	0,204	0,017	0,274	0,784
	Kaj menite, kolikšna je verjetnost, da bi v naslednjih desetih letih v Ljubljani doživeli hujši potres?						0,493	0,085	0,377	5,790	0,000
	Kako, menite, bi vaša stolpnica prestala hujši potres?						0,466	0,077	0,395	6,064	0,000
a. Kriterij: Koliko vas skrbi potresna varnost vaše stolpnice?											

Zaznava ogroženosti je dokaj kompleksen pojav, saj zaznava požarne in potresne ogroženosti sicer statistično pomembno korelirata ( $r = -0,343$ ,  $p < 0,01$ ), vendar korelacija ni visoka. Korelacija je negativna, ker sta lestvici pri vprašanjih nasprotno usmerjeni.

S hierarhično regresijo smo preverjali ločene učinke treh vrst spremenljivk na vprašanje: »Koliko vas skrbi potresna varnost stolpnice?«: demografske spremenljivke, izkušnja s potresom ter zaznavanje nevarnosti potresa.

Rezultati so pokazali, da med omenjenimi spremenljivkami zgoj zaznava verjetnosti potresa v naslednjih deset letih in to, kako bi stolpnica prestala potres, določajo zaskrbljenost glede potresne varnosti. Demografski dejavniki na zaskrbljenost glede potresa ne vplivajo pomembno, prav tako tudi izkušnja s potresom ne.

Rezultati kažejo, da se lastniki stanovanj zavedajo potresne ogroženosti, demografski dejavniki ali predhodna izkušnja s potresom pa ne vplivajo pomembno na to presojo. Pri tem lahko omenimo ugotovitve Lindella in Whitneya (2000), da obstajajo pomembne razlike v privzemanju prilagojevalnih ukrepov v različnih delih populacije. Odsotnost sistematičnih razlik v našem primeru je lahko povezana z morebitno sistematično selekcioniranostjo sodelujočih, saj je mogoče, da so lastniki, ki so sodelovali v študiji, bolj naklonjeni posegom kot tisti, ki niso želeli sodelovati. Koristno bi bilo prepoznati tiste dele populacije, ki so bolj oziroma manj nagnjeni k sprejemanju zaščitnih ukrepov, saj bi to lahko omogočilo ustrežnejše komuniciranje s posameznimi skupinami prebivalcev. Študija glede tega ni dala jasnih rezultatov.

## 4 Sklep

Ugotovitve raziskave kažejo, da se stanovalci večinoma zavedajo potresne ogroženosti stolpnic v katerih bivajo in menijo, da so sanacijski ukrepi nujni. Rezultati lahko po eni strani kažejo odziv prebivalcev na to, da je bila tematika potresne varnosti njihovih stavb v zadnjem letu večkrat poudarjena v medijih, po drugi strani pa tudi sistematične selekcioniranosti sodelujočih udeležencev.

Problem kot tak ni ne nov in ne samo ljubljanski ali slovenski, o čemer priča veliko število raziskav o potresni varnosti in sprejemanju potrebnih ukrepov pri ogroženih stanovalcih. Zdi se, da je raziskava prišla ob pravem času, vendar morajo raziskavi slediti tudi realni ukrepi (na primer finančna in druga pomoč stanovalcem pri urejanju problema); zgoj predlogi o tem, kaj bi bilo treba storiti, problema potresne varnosti ne bodo rešili.

*Zahvala: Raziskavo je finančno in organizacijsko podprla Mestna občina Ljubljana v letih 2018 in 2019.*

## 5 Viri in literatura

- Fajfar, P., Klinc, R., Polič, M. 2014a: Zaznava možnih ukrepov in odgovornosti za zmanjšanje potresne ogroženosti v Sloveniji. *Gradbeni vestnik* 63-10.
- Fajfar, P., Polič, M., Klinc, R. 2014b: Zaznavanje potresne ogroženosti pri strokovnjakih in nestrokovnjakih. *Gradbeni vestnik* 63-5.
- Grünthal, G. 2004: The history of historical earthquake research in Germany. *Annals of Geophysics* 47, 2-3. DOI: <https://doi.org/10.4401/ag-3328>
- Lindell, M. K., Perry R. W. 1992: *Behavioral Foundations of Community Emergency Planning*. Washington.

- Lindell, M. K., Alesch, D., Bolton, P. A., Greene, M. R., Larson, L. A., Whitney, D. J. 1997: Adoption and implementation of hazard adjustmentds. *International Journal of Mass Emergencies and Disasters* 15-3.
- Lindell, M. K., Perry R. W. 2000: Household adjustment to earthquake hazard: A review of research. *Environment and Behavior* 32-4. DOI: <https://doi.org/10.1177/00139160021972621>
- Lindell, M. K., Whitney D. J. 2000: Correlates of household seismic hazard adjustment adoption. *Risk Analysis* 20-1. DOI: <https://doi.org/10.1111/0272-4332.00002>
- Lindell, M. K., Perry, R. W. 2012: The protective action decision model: Theoretical modifications and additional evidence. *Risk Analysis* 32-4. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2011.01647.x>
- Lutman, M., Klemenc, I., Zupančič, P., Šket Motnikar, B., Banovec, P., Cerk, M., Jeraj, J. 2014: Stokovne podlage za oceno potresne ogroženosti Mestne občine Ljubljana. (Ne)prilagojeni, Naravne nesreče 3. Ljubljana.
- Lutman, M., Rebec, A., Smrtnik, F., Likar, B., Geršak, A., Lenarčič, M., Azinovič, B., Lrištof, T., Zore, Š., Hrovat, A., Dežman, T., Svetina, M., Polič, M., Bajec, B. 2019: Protipotresne rešitve za 15 stolpnic v Ljubljani: Analiza potresne odpornosti starejših stolpnic in predlogi rešitve za izboljšanje. Zaključno poročilo številka 810/18-610-8. Ljubljana.
- MOL 2015: Ocena ogroženosti Mestne občine Ljubljana zaradi potresa. Ljubljana.
- Polič, M., Svetina, M., Bajec, B. 2019: Psihološki vidiki povečanja potresne odpornosti stolpnic v Ljubljani. Poročilo. Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Paton, D. 2013: Disaster resilient communities: Developing and testing an all-hazards theory. *Journal of Integrated Disaster Risk Management* 3-1. DOI: <https://doi.org/10.5595/idrim.2013.0050>.
- Shapira, S., Aharanson-Daniel, L., Bar-Dayana, Y. 2018: Anticipated behavioral response patterns to an earthquake: The role of personal and household characteristics, risk perception, previous experience and preparedness. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 31. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2018.04.001>
- Whitney D. J., Lindell M. K., Nguyen H. H. D. 2004: Earthquake beliefs and adoption of seismic hazard adjustments. *Risk Analysis* 24-1. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.0272-4332.2004.00414.x>