



ZAVOD ZA
GRADBENIŠTVO
SLOVENIJE

SLOVENIAN
NATIONAL BUILDING
AND CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE



Inštitut za vodarstvo, d.o.o.

Raziskovalni projekt

POTROG 4

**Nadgradnja sistema za določanje potresne ogroženosti
in odzivnosti za potrebe zaščite in reševanja v Sloveniji**

Zaključno poročilo

- poročilo (št. P 581/19-610-3)

Naročnik:	Republika Slovenija, Ministrstvo za obrambo Vojkova cesta 55, 1000 Ljubljana
Naročilo/pogodba:	pogodba št. 4300-224/2019-1 (ZAG št. 8170/19) z dne 18.06.2019

Ljubljana, oktober 2020

Raziskovalni projekt

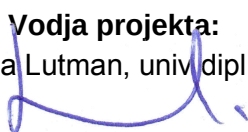
POTROG 4

Nadgradnja sistema za določanje potresne ogroženosti in odzivnosti za potrebe zaščite in reševanja v Sloveniji

Zaključno poročilo
- poročilo (št. P 581/19-610-3)

Naročnik:	Republika Slovenija, Ministrstvo za obrambo Vojkova cesta 55, 1000 Ljubljana
Naročilo/pogodba:	pogodba št. 4300-224/2019-1 (ZAG št. 8170/19) z dne 18.06.2019
Vodja projekta:	mag. Marjana Lutman, univ.dipl.inž.grad. (ZAG)
Sodelavci:	dr. Primož Banovec, univ.dipl.inž.grad. (IzV) Matej Cerk, univ.dipl.inž.grad. (IzV)

Vodja projekta:
mag. Marjana Lutman, univ.dipl.inž.grad.



Zavod za gradbeništvo Slovenije
Direktor:
doc.dr. Aleš Žnidarič, univ.dipl.inž.grad.

Inštitut za vodarstvo, d.o.o.
Direktor:
doc.dr. Primož Banovec, univ.dipl.inž.grad.

Ljubljana, oktober 2020

POVZETEK

V okviru projekta POTROG 4 smo nadgradili in izboljšali sistem za vsestransko pripravljenost na potres. Medtem ko smo v dosedanjih projektih POTROG in POTROG 2 ocenili stavbe z območij višje potresne nevarnosti (projektni pospešek tal znaša 0.25 g in 0.225 g), smo v projektu POTROG 3 pričeli, v projektu POTROG 4 pa nadaljevali z ocenjevanjem stavb z območij srednje potresne nevarnosti (projektni pospešek tal znaša 0.15 g do 0.20 g), ki so jih prizadeli posamezni zgodovinski in nedavni potresi. Ocenili smo 52 različnih stavb v občinah Pivka, Cerknica in Tolmin. V izbor smo uvrstili pomembnejše stavbe z najvišjimi posplošenimi ocenami potresne ranljivosti, pridobljenimi z modelom POTROG in s podatki iz Registra nepremičnin - REN. Z računskimi metodami smo individualno ocenili 36 stavb iz izbora, za katere je bila na voljo potrebna tehnična dokumentacija. Za nadaljnjih 16 različnih stavb pa smo ob ugotovljenih bistvenih lastnosti stavbe izdelali modelno oceno potresne ogroženosti. Pridobljene ocene smo vnesli v posodobljeno bazo potresne odpornosti in ranljivosti posameznih stavb (baza ZAG), ki je povezana z drugimi javno dostopnimi bazami. Bazo ZAG smo dopolnili s podatkom o namembnosti stavb po uradni klasifikaciji. Pregled razširjene baze ZAG je pokazal, da nove individualne ocene bazo dobro dopolnjujejo, tudi v razredih z manjšim številom stavb in obetajo dobro podlago za bodočo dopolnitev korelacij med potresno ranljivostjo in osnovnimi lastnostmi stavb. V tem projektu pa smo uporabljali obstoječe korelacije, tako za modelne, kot tudi za posplošene ocene stavb iz baze REN.

Na predstavitvah projekta in skupnih vajah smo glede aplikacij »Oceni svojo stavbo« in »Ocena potresne ogroženosti« zbrali 58 pobud uporabnikov ter izvedli izboljšave in odpravili nekatere pomanjkljivosti. Obema aplikacijama smo dodali gumb »Nazaj«, aplikacija »Oceni svojo stavbo« sedaj omogoča oceno za potres z intenziteto IX EMS-98. Posodobili smo pred-izračunane ocene posledic potresa, ki se uporabljajo za hitrejšo izvajanje POTROG platforme in aplikacij. Potrebam aplikacij POTROG primerno smo prilagodili podatkovne zbirke - register prostorskih enot (RPE), kataster stavb (KS), register nepremičnin (REN). Posodobili smo USB aplikacije in vsa navodila za uporabo aplikacij POTROG.

V teku je tudi priprava za dvostopenjsko "Osnovno izobraževanje kandidatov za ocenjevalce poškodovanosti stavb po potresu", ki ga bomo v praktičnem delu navezali na mednarodno vajo SIQUAKE 2020.

Prenovljen portal POTROG pomembno prispeva k prepoznavnosti projekta. V času trajanja projekta POTROG 4 je bil portal omenjen in prikazan na najpomembnejših televizijskih informativnih oddajah. K prepoznavnosti projekta prav tako prispevajo izvedene predstavitve, izobraževanja in objavljeni članki.

Ključne besede: potresna odpornost, potresna ranljivost, potresna mikrorajonizacija, tip tal po Evrokod 8, lastni nihajni čas, model poškodovanosti stavb, Evropska potresna lestvica, pripravljenost na potres, samoocenjevanje, zaščita pred potresom, ocena uporabnosti in poškodovanosti, potresni scenarij

ABSTRACT

Within the project POTROG 4 additional professional bases have been prepared for a significant upgrade of existing system for comprehensive earthquake preparedness. Seismic assessment of important buildings has been first, in projects POTROG and POTROG 2, oriented to the areas of higher earthquake hazard (design ground acceleration in Seismic hazard map of Slovenia is 0.225 or 0.250 g), and then moved to the areas of medium earthquake hazard (design ground acceleration is between 0.150 and 0.200 g), in particular those, hit by earthquakes in the past, in the project POTROG 3 and recent again in project POTROG 4. Different 52 buildings of higher importance and situated in the municipalities of Pivka, Cerknica and Tolmin have been assessed in POTROG 4. They have been selected from the top of lists of buildings in each municipality where buildings are classified according to a rough assessment of seismic vulnerability (model POTROG and data from the Building Registry). Individually, 36 different buildings have been assessed on the basis of available technical documentation and inspection of buildings. Model estimates of seismic risk have been obtained for further 16 buildings in the areas under consideration, using POTROG model and identified key characteristics. Obtained estimates were added into the updated database of earthquake resistance and vulnerability of individual buildings (database ZAG), which is related to other publicly available databases. Observation of the extended database ZAG database showed that new individual assessments complete the basis well, also in its classes with lower number of buildings. The extended database will therefore provide a good basis for the future upgrade of correlations between seismic vulnerability and basic properties of buildings. However, existing correlations have been used in this project, both for model estimates for selected buildings and for rough estimates for buildings from the REN database.

Within the presentations of the project and common exercises, 58 initiatives have been collected from final users of POTROG applications "Assess Your Building" and "Earthquake Risk Assessment", and improvements and corrections have been made. A "Back" button has been added to both apps, the "Assess Your Building" app now offers evaluation for an earthquake of seismic intensity of XI degree by EMS-98. Pre-calculated evaluations have been upgraded and used databases (the register of spatial units (RPE), the cadastre of buildings (KS) and the register of real estate (REN)) have been adapted to POTROG apps. USB applications and instructions for POTROG apps have been adapted as well.

A two-stage "Basic Education of Candidates for Assessors of Damage of Buildings after an Earthquake", is being prepared. In its practical part it will be connected to the international exercise SIQUAKE 2020.

The upgraded portal POTROG significantly contributes to the recognisability of the project. During the period of POTROG 4 project, the portal was mentioned and shown on the most important television newscasts. The recognisability of the project is also contributed by presentations, trainings and published articles.

Key words: seismic resistance, seismic vulnerability, seismic microzonation, Eurocode 8 soil type, fundamental period, damage model for buildings, European Macroseismic Scale, earthquake preparedness, self-evaluation, protection against earthquakes, usability and damage assessment, earthquake scenario

VSEBINA:

POVZETEK	i
1. UVOD - CILJI PROJEKTA	2
2. PROGRAM PROJEKTA IN KLJUČNE FUNKCIJE	3
3. VSEBINSKI PREGLED PROJEKTA	7
3.1 DP-1: Izdelava ocen potresne ogroženosti stavb posebnega pomena	7
3.1.1 Izdelava individualnih ocen	7
3.1.2 Izdelava modelnih ocen z upoštevanjem korelacij iz modela POTROG	8
3.2 DP-2: Uporaba obstoječih zakonitosti in korelacij med parametri potresne odpornosti in ranljivosti ter osnovnimi lastnostmi stavb	8
3.3 DP-3: Nadgradnja baze potresne ogroženosti stavb in ljudi	9
3.3.1 Dopolnitev baze	9
3.3.2 Geološki in seizmološki podatki	9
3.3.3 Polnitev baze z ocenami potresne ogroženosti stavb	9
3.4 DP-4: Prilagoditev in nadgradnja aplikacij za občane in hiter odziv	10
3.5 DP-5: Aplikacija s predpripravljenimi analizami za uporabo pri vodenju in poročanju med in po potresu	11
3.6 DP-6: Posodobitev portala POTROG, navodil za posamezne aplikacije, usposabljanja uporabnikov ter predstavitev rezultatov POTROG	11
4. ZAKLJUČEK IN PREDLOGI ZA NADALJNJE DELO	13

PRILOGE:

- Zaključno poročilo za Delovno področje 1
- Zaključno poročilo za Delovno področje 2
- Zaključno poročilo za Delovno področje 3
- Zaključno poročilo za Delovno področje 4
- Zaključno poročilo za Delovno področje 5
- Zaključno poročilo za Delovno področje 6

1. UVOD - CILJI PROJEKTA

Osnovni namen projekta je bila dopolnitev, razširitev in izboljšanje baze podatkov, na katerih temeljijo strokovne podlage, računski modeli in aplikacije za vsestransko pripravljenost na potres, ki so bila izdelana v projektih POTROG (2011-2013), POTROG 2 (2015-2016) in POTROG 3 (2017-2018). Cilj projekta je bil ta, da se z načrtovanimi podlagami bistveno izboljšajo dejavnosti pred potresom, tik po potresu in v daljšem obdobju po potresu. Pridobljeni podatki o potresni ogroženosti posameznih stavb in njenih prebivalcev, ki se nahajajo v regijah Slovenije z višjo potresno nevarnostjo, ki bodo pregledni, urejeni in ažurni, bodo omogočili učinkovito zmanjševanje potresnega tveganja in boljšo pripravljenost na aktivnosti ob samem potresu. Ta cilj je mogoče dosegati z vzdrževanjem ter rednim nadgrajevanjem obstoječih baz, evidenc in aplikacij.

Ker ni potres tisti, ki povzroča žrtve, pač pa stavbe in drugi objekti, ki se zaradi potresa poškodujejo ali rušijo, je najprej potrebno poznati potresno odpornost in ranljivost oziroma poškodovanost stavb zaradi pričakovanega oziroma projektnega potresa. Preglednost, dostopnost in ažurnost omogoča baza podatkov, postavljena v projektih POTROG, POTROG 2 in POTROG 3, ki vsebuje splošne podatke o stavbi, podatke o lokaciji stavbe in geološko-seizmoloških lastnostih lokacije, podatke o konstrukciji stavbe ter ocene potresne odpornosti in ranljivosti. Nadgradnja oziroma povezava Baze POTROG z izbranimi in preverjenimi podatki iz Registra nepremičnin (REN), iz Centralnega registra prebivalstva (CRP) in drugih manjših baz predstavlja celovito bazo podatkov o potresni ogroženosti obravnavanega območja, ki omogoča ustrezno pripravljenost na potres za organe civilne zaščite.

Za doseg cilja so bile predvidene in izvedene naslednje naloge:

- posodobitev vseh navodil za vse aplikacije POTROG,
- izdelava individualnih in modelnih ocen potresne ranljivosti stavb,
- pridobitev geoloških in seizmoloških podatkov iz razpoložljivih kart mikrorajonizacije in razpoložljivih geomehanskih poročil,
- dopolnitev baze individualno ocenjenih stavb,
- usposabljanje delavcev URSZR in po potrebi MOP ter ARSO za uporabo aplikacij,
- izvedba usposabljanja ocenjevalcev poškodovanosti objektov,
- predstavitve rezultatov operativcem in načrtovalcem zaščite in reševanja, občinam in drugim uporabnikom rezultatov projekta,
- posodobitev USB ključkov z orodjem za pripravo popisa poškodovanosti objektov v primeru potresa,
- priprava podlag za izvedbo in sodelovanje na vajah in drugih dogodkih URSZR.

2. PROGRAM PROJEKTA IN KLJUČNE FUNKCIJE

Z delom na projektu POTROG 4 smo po dogovorjenem Načrtu izvedbe projekta (NIP POTROG 4 v.2.0 z dne 2.7.2019) pričeli 3.7.2019. Pri projektu smo sodelovali sodelavci raziskovalnih skupin Zavoda za gradbeništvo Slovenije (v nadaljevanju: ZAG) in Inštituta za vodarstvo d.o.o. (v nadaljevanju IzV). Koordinator projekta je bil ZAG, posamezno delovno področje (DP) pa je koordiniral eden od partnerjev. V nadaljevanju je ob naslovu posameznega DP naveden koordinator, sledi pa opis ključnih funkcij iz NIP:

DP-1: Izdelava ocen potresne ogroženosti stavb posebnega pomena (ZAG)

Dosežene ključne funkcije:

- 1.1 Individualna ocena potresne ogroženosti 28 stavb. Stavbe smo izbrali glede na pomembnost, upoštevali pa tudi prioritete naročnika in lokalnih skupnosti ter razpoložljivost tehnične dokumentacije. Ocenili smo pomembne stavbe na območjih močnejših zgodovinskih potresov (Idrija, Cerkno, Brestanica, Krško, Metlika, Cerknica, Ilirska Bistrica, Kozjansko), stavbe z višjo vrednostjo potresne ranljivosti (višja od vrednosti "rumena I"), predhodno grobo ocenjeno z modelom POTROG. Ocene smo izdelali z obstoječimi metodami za oceno potresne odpornosti in ranljivosti, ki so bile razvite na Zavodu za gradbeništvo Slovenije (ZAG) in so bile aplicirane na več skupinah stavb v Sloveniji (PO-ZID, PO-AB, RAN-Z), pri nekaterih stavbah smo metode prilagodili njihovim posebnostim. Pri ocenjevanju smo upoštevali podatke iz dostopne tehnične dokumentacije in vizualnega pregleda stavb na terenu. Rezultate ocenjevanja smo vključili v bazo potresne ogroženosti. Za ocenjene stavbe smo opravili primerjavo med dejanskimi osnovnimi lastnostmi stavb in podatki v REN.
- 1.2 Ocena potresne ogroženosti 15 stavb z upoštevanjem korelacij iz modela POTROG in na osnovi vizualno ugotovljenih vrednosti parametrov. Stavbe smo izbrali v dogovoru z naročnikom, vse z območij močnejših zgodovinskih potresov. Rezultate ocenjevanja smo vključili v bazo potresne ogroženosti. Za ocenjene stavbe smo opravili primerjavo med dejanskimi osnovnimi lastnostmi stavb in podatki v REN.

DP-2: Uporaba obstoječih zakonitosti in korelacij med parametri potresne odpornosti in ranljivosti ter osnovnimi lastnostmi stavb (ZAG)

Dosežene ključne funkcije:

- Uporaba korelacij med potresno ranljivostjo RAN-Z in osnovnimi lastnostmi stavb, za vse tiste stavbe, za katere so korelacije veljavne in so zanje v REN na razpolago zanesljivi podatki.
- Korelacije so bile narejene v projektih POTROG, ob uporabi tedanje baze individualnih ocen, in sicer za območja v Sloveniji s projektnim pospeškom tal 0.225 g in več.
- Baza individualnih ocen se je od zadnje posodobitve korelacij sicer nekoliko povečala (za 15-20%), vendar bo večina novoocenjenih stavb lociranih na območjih tistih zgodovinskih potresov, ki so izven območij projektnega pospeška tal 0.225 g in več. Zato se za izdelavo modelnih in posplošenih ocen uporabi obstoječe korelacije, z upoštevanjem omejene zanesljivosti.

DP-3: Nadgradnja baze potresne ogroženosti stavb in ljudi (ZAG, IzV)

Dosežene ključne funkcije:

3.1 Uporabili smo bazo, postavljeno v projektu POTROG ter dopolnjeno v POTROG 2 in POTROG 3 z naslednjimi parametri:

- osnovni podatki o stavbi (pridobljeni iz baz Geodetske uprave RS, t.j. najnovejšega katastra stavb in registra nepremičnin - REN):
 - kubus stavbe (x,y,z),
 - prostorska lokacija,
 - etažnost,
 - vrsta konstrukcije,
 - dejavnost v stavbi,
- konstrukcijske lastnosti in lastnosti stavbe v povezavi s potresom:
 - šibka/močna smer stavbe,
 - ocena potresne odpornosti in ranljivosti,
- število ljudi v stavbi:
 - v nočnem času (število stalno in začasno prijavljenih ljudi v stavbi iz evidence Centralnega registra prebivalstva),
 - v dnevnem času (po dnevnem modelu, razvitem v projektu POTROG 2),
- geološke in seizmološke ocene:
 - projektni pospešek tal,
 - intenziteta,
 - tip tal in faktor tal,
- stanje po potresu:
 - najverjetnejša poškodovanost po lestvici EMS98,
 - uporabnost stavbe, dokler le-ta ne bo ocenjena bolj natančno.

3.2 Geološke in seizmološke podatke na obravnavanih območjih se pridobi z razpoložljivimi kartami mikrorajonizacije v Sloveniji (za območja s projektnim pospeškom tal 0.225 g in več). Za območja s projektnim pospeškom tal 0.200 g in manj, za katera ni kart potresne mikrorajonizacije, se geološki parametri lahko ocenijo na podlagi razpoložljivih geoloških podatkov.

3.3 Baza se polni na dveh nivojih. En nivo vsebuje individualne ocene potresne ogroženosti določenega števila stavb. Drug nivo vsebuje posplošene ocene potresne ogroženosti vseh stavb na območjih s projektnim pospeškom tal 0.225 g in več, ter na območjih, ki so jih prizadeli močnejši potresi v preteklosti. Glede na dosedanje delo na projektih POTROG 2 in POTROG 3 se izvede nadgradnja in vzdrževanje baze, ki bo omogočala tudi prostorsko iskanje v obeh smereh – iz tabele v prostorski prikaz in iz prostorskega prikaza v tabelo.

DP-4: Prilagoditev in nadgradnja aplikacij za občane in hiter odziv (IzV, ZAG)

Dosežene ključne funkcije:

4.1 Izvedba sprememb aplikacij "Oceni svojo stavbo" in "Ocena posledic potresa" (na osnovi zbranih komentarjev in pobud uporabnikov) ter vključitev prenovljenih aplikacij v portal POTROG oziroma ustrezne povezave.

- 4.2 Nadgradnja aplikacije »Oceni svojo stavbo« za EMS IX, z omejitvami za območja s sedimenti, ki vsebujejo plasti mehke gline, melja ali peska z zelo plitvo podtalnico (plitveje od 5 m, primer takih tal so sedimenti Ljubljanskega barja), kjer se osnovna intenziteta poveča za eno stopnjo.
- 4.3 Tekoče nadgradnje vse programske opreme in vzdrževanje vseh modulov v času trajanja projekta.

DP-5: Aplikacija s predpripravljenimi analizami za uporabo pri vodenju in poročanju med in po potresu (IzV)

Dosežene ključne funkcije:

- 5.1 Posodobitev področja »Prehodnost cest« s tem, da se nadgradi GIS okolje in razširi za različne intenzitete potresa.
- 5.2 Posodobitev digitalnih kart občin (format pdf) s prikazom prehodnosti cest - samo za spremembe, izvedene v točki 5.1 (dodatne intenzitete).
- 5.3 Posodobitev področja »Verižne nesreče« s tem, da se prikaže v kateri občini je pregrada, ki je opredeljena s projektom VODPREG.
- 5.4 Posodobitev področja »Ruševinski kupi« s posodobitvijo razlag, vezanih na opredeljevanje ruševinskih kupov (posodobitev na vseh nivojih).
- 5.5 Posodobitev področja o SEVESO zavezancih s tem, da se izvede opredelitev SEVESO I ali SEVESO II in dinamična opredelitev občine v kateri se Seveso lokacija nahaja.
- 5.6 Posodobitev področja »Analiza upravljalcev plina« s tem, da se izvede sprememba poizvedbe iz števila elementov (na podlagi ZKGJL) v naziv upravljalca plinooskrbnega sistema.

DP-6: Posodobitev portala POTROG, navodil za posamezne aplikacije, usposabljanja uporabnikov ter predstavitve rezultatov POTROG (IzV, ZAG)

Dosežene ključne funkcije:

- 6.1 Nadgradnja portala POTROG za vstop v vse aplikacije, ki so bile izdelane v okviru projektov POTROG (skupni portal z možnostjo vstopa v posamezno aplikacijo in ustreznimi pogoji za vstop) z nadgradnjo novih vsebin (modelov, aplikacij).
- 6.2 Posodobitev navodil za uporabo portala POTROG in navodil za uporabo posamezne aplikacije. Navodila za aplikacije so bila v glavnem izdelana še za verzije pred novembrom 2018 in so potrebovala dopolnitev. Celovita posodobitev navodil je skladna s spremembami, izvedenimi v POTROG 4.
- 6.3 Usposabljanje sil za zaščito, reševanje in pomoč, delavcev URSZR in občinskih oddelkov za zaščito in reševanje ter ocenjevalcev poškodovanosti stavb po potresu:
- 1 x osnovno izobraževanje do 40 kandidatov za ocenjevalce poškodovanosti stavb po potresu. Izobraževanje je v dveh delih: teoretični del zajema podrobno predstavitev metodologije ocenjevanja stavb in načina dela na terenu. V praktičnem delu udeleženci preizkusijo svoje znanje bodisi na terenu bodisi v predavalnici s pomočjo predhodno pripravljenih videovsebin. Izobraževanje traja dva dni.

- 2 x usposabljanje sil za zaščito, reševanje in pomoč, delavcev URSZR in občinskih oddelkov za zaščito in reševanje.

- 6.4 Predstavitev rezultatov projekta pri uporabnikih na URSZR in v občinah ter po potrebi na določenih ministrstvih.
- 6.5 Posodobitev USB ključkov z orodjem za pripravo popisa poškodovanosti objektov v primeru potresa. Posodobitev USB ključkov se izvede vsebinsko (zbiranje in obdelava podatkov ter posodobitev ključka) in nova kompilacija programa.
- 6.6 Sodelovanje na vajah in drugih dogodkih URSZR.
- 6.7 Zagotavljanje odprave morebitnih pomanjkljivosti končnih rezultatov projekta v obdobju 6 mesecev po zaključku RR projekta POTROG 4.

Projekt je potekal v naslednjih treh časovnih fazah:

Faza / konec faze	Vsebina faze	Vsebina faze po delovnih področjih
1. faza: 30. oktober 2019	Posodabljanje baz in pridobivanje podatkov	DP-1: Izbor stavb za ocenjevanje in pridobivanje tehnične dokumentacije DP-4: Zbiranje komentarjev in pobud DP-5: Nadgradnja GIS okolja
2. faza: 30. april 2020	Obdelava podatkov ter presoja modelov in aplikacij	DP-1: Pregled tehnične dokumentacije, vrednotenje parametrov, pregled stavb DP-3: Priprava baze za delo, za vnašanje podatkov iz DP-1 DP-4: Nadgradnja aplikacij na podlagi razširjene baze individualnih ocen, izdelava nove testne aplikacije za poljubne parametre DP-5: Posodobitve področij analiz DP-6: Posodobitev navodil in USB ključka
3. faza: 30. oktober 2020	Zaključne analize, ocene, usposabljanja in predstavitve	DP-1: Ocenjevanje potresne ogroženosti DP-2: Uporaba korelacij za modelne in splošne ocene DP-3: Prenos rezultatov v bazo DP-5: Vključitev posodobljenih področij DP-6: Usposabljanja in predstavitve

Projekt se zaključuje v predvidenem roku.

Delo je potekalo znotraj projektnih skupin ZAG in IzV. V okviru posameznih faz smo imeli več delovnih sestankov med partnerjema in naročnikom ali pa le med partnerjema. Na sestankih smo usklajevali poglede na problematiko, se dogovorili za razdelitev nalog ter način in rezultate dela. Poleg faznih predstavitev in predstavitev na dogodkih naročnika (opis pri točki DP-6) smo imeli delovne sestanke večinoma s pomočjo elektronske pošte. Predvidene so še tri predstavitve občinam v oktobru oziroma novembru 2020.

3. VSEBINSKI PREGLED PROJEKTA

Posamezna delovna področja (DP) do določene mere predstavljajo avtonomne enote, v ključnih segmentih pa se navezujejo na ostale DP-je in tako sooblikujejo celotno vsebino projekta POTROG 4. Zaradi obsežnosti vsebin in rezultatov dela na posameznih DP-jih so ti podrobno in v celoti predstavljeni v prilogah DP-1 do DP-6, v nadaljevanju integralnega dela poročila pa so predstavljeni povzetki posameznih DP-jev.

3.1 DP-1: Izdelava ocen potresne ogroženosti stavb posebnega pomena

V okviru pričujočega projekta smo ocenili skupno **52 različnih stavb na različnih naslovih**. Ker pa so nekatere stavbe referenčne za skupine enakih stavb, je bilo skupno ocenjenih 57 obstoječih stavb. Medtem ko smo v projektih POTROG in POTROG 2 ocenili stavbe z območij višje potresne nevarnosti (projektne pospešek tal znaša 0.25 g in 0.225 g), smo v projektih POTROG 3 in POTROG 4 ocenili stavbe z območij srednje potresne nevarnosti (projektne pospešek tal znaša 0.15 g, 0.175 g in 0.20 g), ki so jih prizadeli posamezni zgodovinski in nedavni potresi (Idrija in Cerkljeva 1511, Brestanica in Krško 1628, Metlika 1699, Cerkljeva 1926, Ilirska Bistrica 1956, Kozjansko 1974 in nekateri drugi). V ocenjevanje so bile praviloma vključene stavbe, ki bi po oceni obstoječega modela POTROG v primeru potresa, ki ima na lokaciji stavbe intenziteto po Karti potresne intenzitete Slovenije, utrpeli poškodbe kategorije 5, 4 (rdeča), 3 ali izjemoma 2 (rumena) po Evropski potresni lestvici EMS-98. Ocenili smo tudi nekaj stavb mimo tega pravila, predvsem zaradi njihove pomembnosti (zdravstvene stavbe, gasilski domovi, šolske stavbe, stavbe civilne zaščite). Stavbe so bile izbrane po dogovoru z naročnikom in občinami. Stavbe so bile ocenjene na dveh nivojih natančnosti, z metodami, kot je opisano v nadaljevanju. Za vse stavbe smo ocenili potresno ranljivost in najverjetnejšo kategorijo poškodovanosti pri potresu, ki je za lokacijo stavbe določen s Karto potresne intenzitete Slovenije.

Opravili smo tudi primerjavo med dejansko ugotovljenimi lastnosti vseh ocenjenih stavb s podatki iz REN. Ugotovili smo, da bi bilo potrebno zanesljivost podatkov v REN še izboljšati in v ta namen v prilogi DP-1 podajamo predlog za izboljšavo.

Ocenjene stavbe so podrobneje opisane, postopki in rezultati ocenjevanja ter splošne ugotovitve in zaključki pa v celoti predstavljeni v prilogi DP-1.

Rezultati ocenjevanja so bili v okviru DP-3 preneseni v izdelano bazo.

3.1.1 Izdelava individualnih ocen

V okviru DP-1 smo individualno ocenili **36 različnih stavb**. Ker pa je bila ena od ocenjenih stavb referenčna za skupino dveh enakih stavb, je bilo skupno ocenjenih 37 obstoječih stavb. Individualno smo lahko ocenili stavbe, za katere smo od upraviteljev stavb ali v dostopnih arhivih pridobili potrebno tehnično dokumentacijo.

Za vse stavbe smo pregledali razpoložljivo tehnično dokumentacijo, opravili vizualne preglede stavb, nato pa izdelali računsko ocenjevanje potresne odpornosti po metodah PO-ZID za zidane stavbe in PO-AB za armiranobetonske stavbe. Dobljene koeficiente potresne odpornosti smo primerjali s koeficienti potresne obtežbe po veljavnem standardu za potresno odporno gradnjo Evrokod 8 in tudi po zadnjem nacionalnem pravilniku za potresno odporno gradnjo iz leta 1981, ki ni več v veljavi. Primerjava služi kot osnova za oceno relativne

potresne ogroženosti stavb. Metodi PO-ZID in PO-AB sta metodi, opisani v poročilu projekta POTROG (http://www.sos112.si/slo/tdocs/naloga_99.pdf) in uporabljeni v vseh dosedanjih projektih POTROG.

Na osnovi ocenjenih koeficientov potresne odpornosti, ki predstavljajo razmerje med vodoravno odpornostjo stavbe in njeno težo, smo posredno ocenili številčno vrednost potresne ranljivosti po lestvici metode RAN-Z. Na osnovi potresne ranljivosti pa smo ocenili najverjetnejšo poškodovanost, na enak način kot v projektu POTROG.

Dobljeni rezultati o potresni odpornosti so glede na zanesljivost upoštevanih predpostavk v splošnem pričakovani. Pomembno je, da so primerljivi med seboj in z dosedanjimi ocenami ter lahko pristojnim službam služijo za načrtovanje ukrepov v izrednih razmerah, uporabnikom pa za izdelavo prioritet pri protipotresnem utrjevanju. V prilogi DP-1 smo posebej opozorili na opažene poškodbe stavb in zanje priporočili čimprejšnjo sanacijo. Pred načrtovanjem in izvedbo sanacije in utrditve posamezne stavbe pa je potrebno izvesti detajlni pregled nosilne konstrukcije, preveriti dejansko kvaliteto vgrajenih materialov in na podlagi tega izdelati točno analizo potresne odpornosti.

Pri kontaktih z upravljavci stavb smo opozorili na pomembnost potresne odpornosti in naj se v primeru načrtovanja energetske sanacije v prvi fazi pregleda nosilno konstrukcijo in oceni njeno potresno odpornost, glede na rezultate in zahteve veljavne zakonodaje pa naj se v prenovi vključi tudi utrditev nosilne konstrukcije.

3.1.2 Izdelava modelnih ocen z upoštevanjem korelacij iz modela POTROG

V okviru DP-1 smo modelno ocenili **16 različnih stavb**. Ker pa so nekatere stavbe referenčne za skupine enakih stavb, je bilo skupno ocenjenih 20 obstoječih stavb. Izbor stavb smo izdelali na osnovi predlogov in prioritet sodelujočih občin in na osnovi seznama stavb iz Registra nepremičnih (REN) v posameznih občinah, razvrščenih glede na vrednost posplošene ocene potresne ranljivosti RAN-Z. Modelno oceno smo izdelali na osnovi lastnosti posamezne stavbe, ki smo jih ugotovili z vizualnim pregledom. Poleg ključnih podatkov o stavbi (leto oziroma obdobje zgraditve, število etaž nad nivojem terena in material konstrukcije) smo ocenili primernost stavbe za ocenjevanje z modelom POTROG, njene posebnosti, morebitne tipične nepravilnosti ter poškodbe nosilne konstrukcije.

3.2 DP-2: Uporaba obstoječih zakonitosti in korelacij med parametri potresne odpornosti in ranljivosti ter osnovnimi lastnostmi stavb

Korelacije med potresno ranljivostjo RAN-Z in osnovnimi lastnostmi stavb se uporabljajo v modelu POTROG v okviru posplošenega ocenjevanja potresne ogroženosti vseh tistih stavb na območju Slovenije, za katere individualne ali modelne ocene niso bile izdelane in se zato ne nahajajo v bazi individualno oziroma modelno ocenjenih stavb. Posplošene ocene je mogoče izdelati za vse tiste stavbe, za katere so v REN na razpolago zanesljivi podatki o osnovnih lastnostih in so te lastnosti takšne, da so zanje na voljo veljavne korelacije.

Korelacije so bile ob uporabi baze individualnih ocen narejene v projektih POTROG, in sicer za območja v Sloveniji s projektnim pospeškom tal 0.225 g in več. Baza individualnih ocen se je od zadnje posodobitve korelacij sicer nekoliko povečala (za dobrih 15%), vendar je večina novooocenjenih stavb lociranih na območjih tistih zgodovinskih potresov, ki so izven območij projektnega pospeška tal 0.225 g in več. Za izdelavo modelnih in posplošenih ocen

smo zato uporabili obstoječe korelacije. Pri tem se je potrebno zavedati, da je zanesljivost ocen stavb, ki se nahajajo na območjih srednje in nižje potresne nevarnosti (vrednost projektnega pospeška tal 0.20 g in manj) manjša kot zanesljivost ocen stavb, ki se nahajajo na območjih višje potresne nevarnosti (vrednost projektnega pospeška tal 0.225 g in 0.25 g).

3.3 DP-3: Nadgradnja baze potresne ogroženosti stavb in ljudi

3.3.1 Dopolnitev baze

Podatkovne baze smo pridobili od dveh organov - Geodetske uprave (GURS) in Ministrstva za obrambo (MORS). Na GURS smo pridobili sledeče podatkovne zbirke:

- Register nepremičnin - REN 2020,
- Kataster stavb – KS 2020 (obrisi in točkovne lokacije stavb),
- Register prostorskih enot – RPE 2020 (podatki o občinah, naseljih, naslovih, cestah in ulicah, poštnih in šolskih okoliših),
- Register gospodarske in javne infrastrukture - GJI 2020, ki vključuje geografske in atributne podatke o:
 - Cestah,
 - Električni energiji,
 - Kanalizaciji,
 - Vodni infrastrukturi,
 - Vodovodnih omrežjih,
 - Železnicah,
 - Plinovodnem omrežju

Posodobili smo podatkovne zbirke register prostorskih enot (RPE), kataster stavb (KS), register nepremičnin (REN). Pridobili smo agregirane podatke o centralnem registru prebivalcev (CRP) preko Ministrstva za obrambo RS. Podatke smo obdelali ter vnesli v podatkovno zbirko POTROG.

Novelirali smo algoritem POTROG, saj so se projekcije geografskih podatkov GURS nekoliko spremenili.

3.3.2 Geološki in seizmološki podatki

Geološke in posredno seizmološke podatke smo za nekatere stavbe pridobili iz projektne dokumentacije za ocenjene stavbe, za vse ostale stavbe pa upoštevali razpoložljive karte mikrorajonizacije v Sloveniji (za območja s projektnim pospeškom tal 0.225 g in več).

3.3.3 Polnitev baze z ocenami potresne ogroženosti stavb

Bazo smo polnili na treh nivojih. Prvi nivo vsebuje individualne ocene, drugi nivo vsebuje modelne ocene in tretji nivo posplošene ocene potresne ogroženosti stavb. Prva dva nivoja zajemata ocene omejenega števila izbranih stavb na območjih s projektnim pospeškom tal 0.225 g in več ter na območjih, ki so jih prizadeli močnejši potresi v preteklosti. Tretji nivo pa zajema ocene vseh stavb v Republiki Sloveniji.

V bazo smo vnesli ocene stavb, ki smo jih pridobili v delovnem področju DP-1 tekom celotnega projekta. V bazo smo vnesli ocene za skupaj 65 stavb oziroma naslovov, od tega 42 individualno in 23 modelno ocenjenih.

Izvedli smo analizo podatkov v obstoječi bazi in odpravili nekatere nekonsistentnosti.

Naknadno smo posodobili pred-izračunane ocene posledic potresa, ki se uporabljajo za hitrejše izvajanje POTROG platforme in aplikacij.

Ažurnost podatkov v podatkovnih zbirkah je ključnega pomena za uporabo platforme POTROG v času potencialne naravne nesreče. Zato se podatkovne zbirke v sklopu vsakega projekta POTROG posodablja. Pomembno je, da se platforma POTROG uporablja in rezultati sproti kritično presojujejo, saj so odvisni od podatkov v podatkovnih zbirkah, algoritmov in predpostavk, ki so bili tekom projektov POTROG razviti.

Razvijalci algoritmov lahko tako nekonsistentnost v algoritmih ali vhodnih podatkih opazimo in hkrati s posodobitvami podatkov posodabljam tudi algoritme. Na ta način se lahko zagotavlja kvaliteto in natančnost delujočih modelov in hkrati tudi vedno točnejše ocene, ki jih platforma podaja. Prav tako individualno ocenjene stavbe izboljšujejo natančnost delovanja algoritmov ter jih na dolgi rok izboljšujejo.

Pred-izračunane ocene ter pred-polnjeni rezultati omogočajo, da aplikacije POTROG lahko hkrati uporablja več uporabnikov, kar se je izkazalo kot ključno vseh vajah in izobraževanjih, kjer je bil sistem uporabljen. V tem projektu smo količino pred izračunanih ocen znatno povečali še za vse preostale ocene, ki so vezane na posamezno občino. To dodatno pripomore k uporabnosti orodij, razvitih v projektu.

3.4 DP-4: Prilagoditev in nadgradnja aplikacij za občane in hiter odziv

Na predstavitev projekta in skupnih vajah smo zbrali in odpravili 58 pobud oz. pomanjkljivosti aplikacij. Pomanjkljivosti se nanašajo tako na delovanje aplikacije, kjer se v nekaterih primerih rezultati ne osvežujejo, na estetske, kot so velikosti črk, tabel, legend in drugih komponent, kot tudi vsebinskih, kjer je potrebno določene termine in razlage dodatno razdelati. Določene pomanjkljivosti se nanašajo na izboljšanje uporabniške izkušnje aplikacije. Med drugim se pomanjkljivosti nanašajo tudi na Internet Explorer 11, za katere aplikacija ni bila razvita.

V prvi fazi smo zbrali prve predloge uporabnikov za aplikacije »Oceni svojo stavbo« in »Ocena potresne ogroženosti«. Izkazalo se je, da sta aplikaciji uporabni in primerni za uporabo tudi v primeru, ko jih uporabniki ne uporabljajo pogosto.

V drugi fazi smo nadaljevali tako z zbiranjem predlogov izboljšav kot tudi nadgradnjami aplikacij po zastavljenem načrtu. Aplikacija je bila uporabljena v vaji SIQUAKE 2020, kjer so jo uporabniki uporabili za dve nalogi. V procesu vaje smo izvajali podporne funkcije pri kreiranju novih uporabniških imen in gesel ter jih posredovali novim uporabnikom, ki so jih zahtevali. Pri uporabi v vaji SIQUAKE smo zbrali dodatne predloge izboljšav.

Večji poseg v aplikacije je tudi omogočanje delovanja gumba za nazaj. V aplikaciji Ocena posledic potresa ter Oceni svojo stavbo smo vgradili tako imenovano funkcionalnost »client side routing-a«, ki omogoča pomnjenje stanja posamezne podstrani, tako da je mogoče uporabljati brskalnikov gumb »Nazaj« ter tudi deliti posamezne podstrani oz. analize s pomočjo deljenja spletne povezave strani.

V tretji fazi smo dokončali nadgradnje aplikacij po zastavljenem načrtu, med drugim je to možnost ocene poškodovanosti stavbe za potres intenzitete IX EMS-98 v aplikaciji »Oceni

svojo stavbo», posodobljen tri nivojski prikaz razpoložljivih sil PGD in URSZR, popravki na aplikaciji »Baza individualnih ocen stavb« ter preostale naloge.

Stalno nadgrajevanje aplikacij je v sodobnem IT svetu tako rekoč samoumevno. Spletne storitve nas navajajo, da so aplikacije »žive« ter da se posodabljajo v skladu s trendi in zahtevami uporabnikom.

Nadgradnje aplikacij v projektu POTROG 4 so pomembne za končne uporabnike, saj so bile izvedene pomembne izboljšave na prikazu in interpretaciji rezultatov kot tudi pri sami uporabi aplikacij.

Pomanjkljivosti aplikacij so bile ugotovljene na številnih testiranjih aplikacij v okviru internih predstavitev uporabnikom aplikacij. Izvedeni popravki so se testirali tako v pripravi na vajo SIQUAKE 2020 kot tudi v okviru drugih priložnosti.

3.5 DP-5: Aplikacija s predpripravljenimi analizami za uporabo pri vodenju in poročanju med in po potresu

Delovno področje 5 obsega delo na aplikaciji na področju dodatnih analiz posledic potresa. Izdelane so bile nadgradnje GIS okolja s področja »Prehodnosti cest«, ki je bil razširjen na različne intenzitete potresa. Posodobljene so bile PDF karte prehodnosti cest ter druge analize, kot so: posodobitev verižnih nesreč, ruševinskih kupov, SEVESO zavezancev, upravljalcev plina. Izdelana je bila dodatna analiza na pobudo Mestne občine Ljubljana - analiza potresne ogroženosti stavb glede na prevladujočo dejavnost, ki se v stavbi izvaja. Rezultate je mogoče prikazati za poljuben potres.

Izvedene so bile vse predvidene nadgradnje obstoječih podrobnih analiz posledic potresa. Interpretacija rezultatov analiz je tako za končne uporabnike bolj jasna in enolična.

Izdelana je bila tudi dodatna analiza, ki ni bila previdena v projektni nalogi. Izkazala se je potreba po analizi ogroženosti stavb glede na namembnost stavbe, ki je bila tudi uspešno izdelana in uporabljena v pripravi na vajo SIQUAKE 2020.

3.6 DP-6: Posodobitev portala POTROG, navodil za posamezne aplikacije, usposabljanja uporabnikov ter predstavitev rezultatov POTROG

Izvedena je bila nadgradnja aplikacije za uporabo pri vodenju in poročanju med in po potresu, ki je bila razvita v prvem projektu izmed projektov POTROG.

Izvedene so bile posodobitve skupnega portala, ki združuje vse aplikacije.

Izvedene so bile posodobitve aplikacije USB, kjer smo posodobili podatkovne zbirke podatkov: register prostorskih enot (RPE), kataster stavb (KS), register nepremičnin (REN). Pridobili smo agregirane podatke o centralnem registru prebivalcev (CRP) preko Ministrstva za obrambo RS. Izvedena je bila prilagoditev baze. Za ustrezno delovanje baze POTROG je namreč potrebno podatkovne zbirke ustrezno prilagoditi, saj se s časom spreminjajo (predvsem atributne tabele, kot tudi klasifikacija namembnosti delov stavb v REN), tako da je bila potrebna izdelava t.i. kompatibilnostnih tabel, ki omogočajo povezljivost z ostalimi komponentami in aplikacijami aplikacije USB. Podatki so bili preneseni v lokalno bazo, ki se nahaja na ključu USB.

Izvedena je bila posodobitev knjižnic, ki sestavljajo aplikacijo z namenom izboljšave varnosti (varnostne posodobitve), ter posodobitev za boljše delo na operacijskem sistemu Windows 10.

Izdelane so bile tudi posodobitve USB aplikacije, ki omogočajo boljšo uporabniško izkušnjo aplikacije, med drugim tudi a) možnost sortiranja izdelanih obrazcev glede na ulico in hišno številko, kar omogoča lažje iskanje obrazca posamezne stavbe, b) odpiranje zemljevida na področje Slovenije in ne na področje celotne Evrope, kot je bilo to izvedeno do sedaj, c) pohitritev izdelave pred izpolnjenih obrazcev na podlagi večnitena oz. paralelizacije postopka.

Posodobljena so bila vsa navodila aplikacij POTROG.

Za "Osnovno izobraževanje kandidatov za ocenjevalce poškodovanosti stavb po potresu" smo v okviru Operativnega sestanka projekta POTROG 4 dne 2. 10. 2019 najprej predvideli, da se ga izvede spomladi 2020. Nato nam epidemija covid-19 žal ni omogočila, da bi izobraževalne aktivnosti izvedli v načrtovanem terminu. Ob ponovnem poslabšanju epidemioloških razmer smo se zato na sestanku pri naročniku dne 16. 09. 2020 dogovorili, da bomo izobraževanje izvedli na sledeči način:

- teoretični del s predstavitvijo metodologije ocenjevanja stavb in načina dela na terenu bomo predvidoma izvedli 26. oktobra 2020,
- praktični del pa spomladi 2021, oziroma ko bodo razmere, povezane s Covid 19 to dopuščale. Praktični del bi se lahko izvedel v povezavi s pripravami na mednarodno praktično vajo SIQUAKE2020, ki je bila predstavljena na konec marca / začetek aprila 2021.

Tri predstavitve sodelujočim občinam so planirane v oktobru oziroma novembru 2020. Po ureditvi razmer, povezanih s Covid 19 pa smo v dogovoru z naročnikom pripravljeni še na morebitna preostala usposabljanja in predstavitve.

Prenovljen portal POTROG že sedaj pomembno prispeva k prepoznavnosti projekta. Tudi v času trajanja projekta POTROG 4 je bil portal omenjen in prikazan na vseh večjih televizijskih informativnih oddajah (Koda, Svet na kanalu A, 24 ur). K prepoznavnosti projekta so prav tako prispevali izvedene predstavitve, izobraževanja ter objavljeni članki.

4. ZAKLJUČEK IN PREDLOGI ZA NADALJNJE DELO

Ob zaključku projekta POTROG 4 ocenjujemo, da smo z opravljenim delom dosegli zastavljene cilje in jih celo presegli. V posodobljeno bazo, povezano z drugimi javno dostopnimi bazami, smo dodali v okviru projekta POTROG 4 pridobljene ocene potresne odpornosti, potresne ranljivosti in najverjetnejše poškodovanosti 36 različnih individualno ocenjenih stavb ter potresne ranljivosti in najverjetnejše poškodovanosti 16 različnih modelno ocenjenih stavb. V projektu POTROG 4 smo cilj 43 ocenjenih stavb presegli, saj smo ocenili skupno 52 različnih stavb. Ker pa so določene večstanovanjske stavbe reprezentančne znotraj stanovanjskih sosesk, smo dejansko ocenili 57 stavb.

V projektih POTROG in POTROG 2 so bile ocenjene stavbe, ki se nahajajo na območjih višje potresne nevarnosti (0.25 g in 0.225 g na karti projektnih pospeškov tal), v projektu POTROG 3 pa smo pričeli in v projektu POTROG 4 nadaljevali z ocenjevanjem stavb v območjih srednje potresne nevarnosti (0.200 g, 0.175 g in 0.150 g na karti projektnih pospeškov tal). Predvsem smo se osredotočili na nekatera območja zgodovinskih potresov (Idrija in Cerkno 1511, Metlika 1699 in Ilirska Bistrica 1956), na katerih smo uspeli pridobiti podporo in sodelovanje občin ter potrebno dokumentacijo za dogovorjeno število stavb. Individualno ocenjevanje se je tudi tokrat pokazalo kot upravičeno, zlasti za stavbe, ki so bodisi pomembnejše, bodisi se v njih lahko nahaja veliko število ljudi. Potresna ogroženost stavb je namreč lahko zelo različna za isto kombinacijo osnovnih lastnosti (iz istega obdobja, iste etažnosti in iste vrste navpične konstrukcije). Za nekatere individualno ocenjene stavbe je precej višja od povprečja, za nekatere pa precej nižja od povprečja.

Zato predlagamo, da se potresno ogroženost stavb, ki so pomembne tako glede na število ljudi, kot tudi glede na vlogo po potresu, tudi v bodoče ocenjuje individualno. Individualne ocene pomembnih stavb nepravilnih oblik in večjih gabaritov, v katerih se lahko nahaja večje število ljudi (kulturne in športne dvorane, nakupovalna poslopja, kongresni centri), je pomembno pridobiti tudi zato, ker modela POTROG za tovrstne stavbe ne moremo uporabiti. Ocene bodo pomembne predvsem za oceno dnevnega scenarija potresa, ko se v teh stavbah lahko nahaja veliko ljudi. V nasprotnem primeru ostaja ta del neocenjen, skupna ocena ogroženosti ljudi pa je premalo zanesljiva.

Struktura neocenjenih stavb ni enaka strukturi ocenjenih stavb, kar se tiče ocenjene poškodovanosti oziroma uporabnosti (zelena, rumena ali rdeča kategorija). Neocenjene stavbe so namreč drugačne od ocenjenih po svoji tlorisni velikosti, višini, razponih nosilne konstrukcije, letu izgradnje in številu ljudi. Nižje stavbe so res praviloma potresno manj ranljive od visokih. Prav tako lahko manjšo potresno ranljivost pričakujemo pri stavbah, zgrajenih po letu 2009 (zaradi obvezne uporabe standarda Evrokod 8). Ni pa mogoče tako na splošno primerjati stavbe z različnimi kombinacijami lastnosti. Hkrati je med neocenjenimi še vedno veliko stavb iz naslova neustreznih podatkov v REN in stavb z velikimi razponi. Z morebitno poenostavljeno razvrstitvijo neocenjenih stavb v kategorije uporabnosti (zeleno, rumeno in rdečo), ki bi zanemarila razlike v strukturi ocenjenih in neocenjenih stavb, bi lahko naredili veliko napako. Zato obstaja potreba po dodatnih analizah, ki bodo prikazale strukturo neocenjenih stavb in tako dale morebitno osnovo za njihovo poenostavljeno razvrščanje, kot tudi za izboljšanje Registra nepremičnin.

Z individualnim ocenjevanjem stavb naj se tudi v bodoče nadaljuje na območjih srednje potresne nevarnosti. Poleg območij zgodovinskih potresov (npr. Litija, Trbovlje, Šentjur itd) naj se ocenijo tudi višje stavbe mestnih središč, zgrajenih med koncem 2. svetovne vojne in

letom 1965 (npr. Celje, Nova Gorica, Velenje itd). To bo pomembno prispevalo k dvigu ozaveščenosti o potresni ogroženosti in uporabi aplikacij POTROG na teh območjih in k večji zastopanosti stavb s teh območij v bazi ZAG. Slednje predstavlja tudi podlago za dodatne korelacije med potresno ranljivostjo in osnovnimi lastnostmi stavb, ki so potrebne za stavbe, ki stojijo na območjih s srednjo potresno nevarnostjo. Z dodatnimi korelacijami bomo lahko zanesljiveje pridobili posplošene ocene - ob uporabi modela POTROG in v navezavi z Registrom nepremičnin in ostalimi podatkovnimi zbirkami. Ob pridobivanju novih individualnih ocen je potrebno stanje baze ZAG (baze individualno ocenjenih stavb) spremljati in preverjati ustreznost korelacij, ob doseg primernega števila individualno ocenjenih stavb v območjih srednje in nižje potresne nevarnosti pa za ta območja poiskati dodatne korelacije.

Obenem predlagamo stalno nadgrajevanje aplikacij, kar je v sodobnem IT svetu tako rekoč samoumevno. Aplikacije so »žive« in jih je potrebno posodabljati v skladu s trendi in zahtevami uporabnikov. Nadgradnje aplikacij so pomembne za končne uporabnike, saj pripomorejo k lažji uporabi, bolj jasni interpretaciji rezultatov ter omogočajo delovanje na posodobljenih brskalniki, kot tudi na različnih napravah (prenosni računalniki, telefoni, tablice), ki se z leti hitro spreminjajo. Aplikacije, ki se ne posodablja dovolj pogosto, postanejo zastarele in neskladne s trenutnimi oblikovnimi standardi in načini uporabe preostalih spletnih aplikacij. Zato naj se nadaljuje z zbiranjem predlogov in idej uporabnikov, z njihovim opazovanjem pri uporabi ter pogostem testiranju aplikacij. Le tako bo mogoče zagotavljati enostavnost uporabe na intuitiven način, brez predznanja. To je aplikacij tipa POTROG ključnega pomena, saj se uporabljajo redko.

Za obstoječe analize potresnih scenarijev že vidimo potrebo po določenih varovalkah oziroma kretnicah, ki bi se aktivirale v primeru močnejšega potresa, in sicer v času do 48 ur po potresu. Ena od njih bi onemogočala analizo scenarija potresa s specifično lokacijo epicentra, saj taka analiza traja več kot 30 sekund in popolnoma obremeni strežnik. Druga kretnica pa bi analitikom avtomatično ponudila lokacijo epicentra tega močnejšega potresa. Aktualna je tudi ideja, da bi pri vsakem močnejšem potresu avtomatsko zagnali algoritme POTROG, izdelali poročila in jih prikazali na spletni strani »Ocena posledic potresa«. Ta poročila bi hkrati razposlali osebam po predhodnem seznamu. Nadgradnja obsega temeljito prenovu aplikacije »Ocena posledic potresa« in bi jo bilo mogoče vključiti v prihodnjih projektih POTROG.

Kot nadgradnjo sistema POTROG pa predlagamo analizo ekonomskih učinkov potresa na družbo ter analizo prevoznosti cest zaradi poškodb premostitvenih objektov. Študije ekonomskih učinkov rušilnega potresa so namreč potrebne, saj nudijo vpogled v neposredne in posredne posledice potresa ter omogočajo planiranje sanacije in okrevanja družbe po potresu. Trenutni model POTROG in uporabljene baze podatkov bi pripravo tovrstnih študij že omogočal.

Za orodje za oceno poškodovanosti in uporabnosti po potresu poškodovanih gradbenih objektov pa predlagamo izdelavo mobilne in spletne aplikacije, ki bi omogočala enostavnejši in hitrejši zajem podatkov s terena. Orodje je namreč trenutno v obliki papirnih vprašalnikov, avtomatizacija pa poteka le na področju tiska in zajema podatkov iz tiskanih vprašalnikov. Trenutne tehnologije pa bi omogočale izvedbo popisa elektronsko, s pomočjo mobilne aplikacije, mobilnih telefonov in podporne spletne aplikacije za združevanje podatkov, zajetih s terena.

Projekt: POTROG 4

Nadgradnja sistema za določanje potresne ogroženosti in odzivnosti za potrebe zaščite in reševanja v Sloveniji

Delovno področje 1 (DP-1)

Izdelava ocen potresne ogroženosti stavb posebnega pomena

Zavod za gradbeništvo Slovenije (ZAG)

VSEBINA:

1. UVOD	4
2. INDIVIDUALNE OCENE POTRESNE OGROŽENOSTI STAVB	6
2.1 Obravnavane stavbe	6
2.2 Splošni podatki o stavbah	8
2.3 Podatki o nosilnih konstrukcijah za oceno potresne odpornosti	12
2.3.1 Zidane stavbe	12
2.3.2 Armiranobetonske stavbe	14
2.4 Potresna obtežba	15
2.5 Ocena potresne poškodovanosti	16
3. MODELNE OCENE POTRESNE OGROŽENOSTI STAVB	19
3.1 Obravnavane stavbe	19
3.2 Podatki o stavbah	20
3.3 Ocena poškodovanosti	21
4. PRIMERJAVA DEJANSKIH LASTNOSTI IN PODATKOV V REN	22
5. ZAKLJUČKI	27
6. VIRI IN LITERATURA	29
 PRILOGA DP1-A: OPISI INDIVIDUALNO OCENJENIH STAVB	 31
PV1: Osnovna šola Pivka, Prečna ulica 3, Pivka	32
PV2: Vrtec Mavrica, Pot na Orlek 2, Pivka	35
PV3: Občina Pivka, Kolodvorska cesta 5, Pivka	37
PV4: Gasilski dom Pivka, Snežniška cesta 6, Pivka	39
PV5: Poslovno-stanovanjska stavba Kolodvorska cesta 3, Pivka	41
PV6: Poslovno-stanovanjska stavba Kolodvorska cesta 6, Pivka	43
PV7: Poslovno-stanovanjska stavba Kolodvorska cesta 14-14a-14b, Pivka	45
PV8: Stanovanjska stavba Kolodvorska cesta 22a-22b, Pivka	47
PV9: Park vojaške zgodovine, stavba 7, Kolodvorska cesta 51, Pivka	49
PV10: Stanovanjska stavba Pod Kerinom 3-3a-4-4a, Pivka	51
PV11: Stanovanjska stavba Postojnska cesta 7, Pivka	53
PV12: Stanovanjska stavba Postojnska cesta 9, Pivka	55
PV13: Stanovanjska stavba Vilharjeva ulica 11, Pivka	57
PV14: Stanovanjske stavbe Vilharjeva ulica 13, 19 in 21, Pivka	60
CR1: Občina Cerknica, Cesta 4. maja 53, Cerknica	63
CR2: Kulturni dom Cerknica, Cesta 4. maja 63, Cerknica	65
CR3: Osnovna šola Notranjski odred Cerknica, Cesta 4. maja 92, Cerknica	67
CR4: OŠ Notranjski odred Cerknica, Podružnična šola Begunje, Begunje pri Cerknici 26, Begunje pri Cerknici	69
CR5: Glasbena šola Franca Gerbiča Cerknica, Partizanska cesta 9, Cerknica	71
CR6: Zdravstveni dom Cerknica, Cesta 4. maja 17, Cerknica	73
CR7: Notranjski regijski park Cerknica, Tabor 42, Cerknica	75

TO1: Okrajno sodišče v Tolminu, Mestni trg 1, Tolmin	77
TO2: Tolminski muzej, Mestni trg 4, Tolmin	80
TO3: Varstveno delovni center Tolmin, Rutarjeva ulica 18, Tolmin	82
TO4: Občina Tolmin, Ulica padlih borcev 2, Tolmin	86
TO5: Gasilski dom Tolmin, Lavričeva ulica 1, Tolmin	88
TO6: Večnamenska stavba Prešernova ulica 4, Tolmin	90

PRILOGA DP1-B: OCENJENE LASTNOSTI MODELNO OCENJENIH STAVB	92
PV15: Stanovanjsko-poslovna stavba Kolodvorska cesta 7a, Pivka	93
PV16: Kolodvorska cesta 27 (ambulante SŽ – ŽZD Ljubljana), Pivka	93
PV17: Stanovanjski stavbi Kosovelova ulica 5 in 7, Pivka	93
PV18: Stanovanjske stavbe Prečna ulica 4, 6 in 8 , Pivka	94
CR8: Stanovanjsko-poslovna stavba Tabor 40, Cerknica	95
CR9: Knjižnica Jožeta Udoviča Cerknica, Partizanska cesta 22, Cerknica	95
CR10: Poslovno-stanovanjska stavba Partizanska cesta 1, Cerknica	95
CR11: Stanovanjsko-poslovna stavba Cesta 4. maja 50a-50b-50c-50g, Cerknica	96
CR12: Poslovno-upravna stavba Cesta 4. maja 25, Cerknica	96
CR13 do CR15: Stanovanjske stavbe Cesta 4. maja 20, 21 in 22, Cerknica	96
TO7: Zdravstveni dom Tolmin, Prešernova ulica 6a, Tolmin	97
TO8: Poslovno-upravna stavba, Trg Maršala Tita 8, Tolmin	97
TO9: Stanovanjska stavba Ulica Petra Skalarja 2, Tolmin	98
TO10: Stanovanjska stavba Trg 1. maja 2, Tolmin	98
TO11: Hotel Dvorec, Mestni trg 3, Tolmin	98

1. UVOD

Ker ni potres tisti, ki povzroča žrtve, pač pa stavbe in drugi objekti, ki se zaradi potresa poškodujejo ali rušijo, je potresno odporna gradnja edina učinkovita in zanesljiva zaščita pred potresi. V fazi projektiranja in izvedbe jo zagotavlja upoštevanje ustreznih tehničnih predpisov. V Sloveniji so se prvi pravi potresni predpisi pričeli uporabljati leta 1963 (*Odredba o dimenzioniranju in izvedbi gradbenih objektov v potresnih območjih*), tik pred katastrofalnim potresom v Skopju v Makedoniji. To leto je tudi časovna prelomnica, po kateri je bil leta 1964 sprejet *Pravilnik o začasnih tehničnih predpisih za grajenje na potresnih področjih* in po kateri so se pričeli graditi po tedanjih kriterijih potresno varni objekti. *Pravilnik o tehničnih normativih za graditev objektov visoke gradnje na seizmičnih območjih* iz leta 1981 je bil dopolnjen na podlagi novih spoznanj, vendar je žal omejen na področje objektov visoke gradnje. Slovenija je nato leta 1995 sprejela v vzporedno uporabo, leta 2008 pa v obvezno uporabo evropski standard Evrokod 8, ki ureja področje potresno varne gradnje. Kot sestavni del Nacionalnega dokumenta za uporabo Evrokod 8 v Sloveniji je bila pripravljena in sprejeta nova karta potresne nevarnosti, ki je pričela veljati od 1.1. 2002 (slika 2.1). Ta karta za posamezna področja Slovenije določa projektni pospešek tal, katerega vrednost se giblje med 10 % in 25 % pospeška prostega pada.

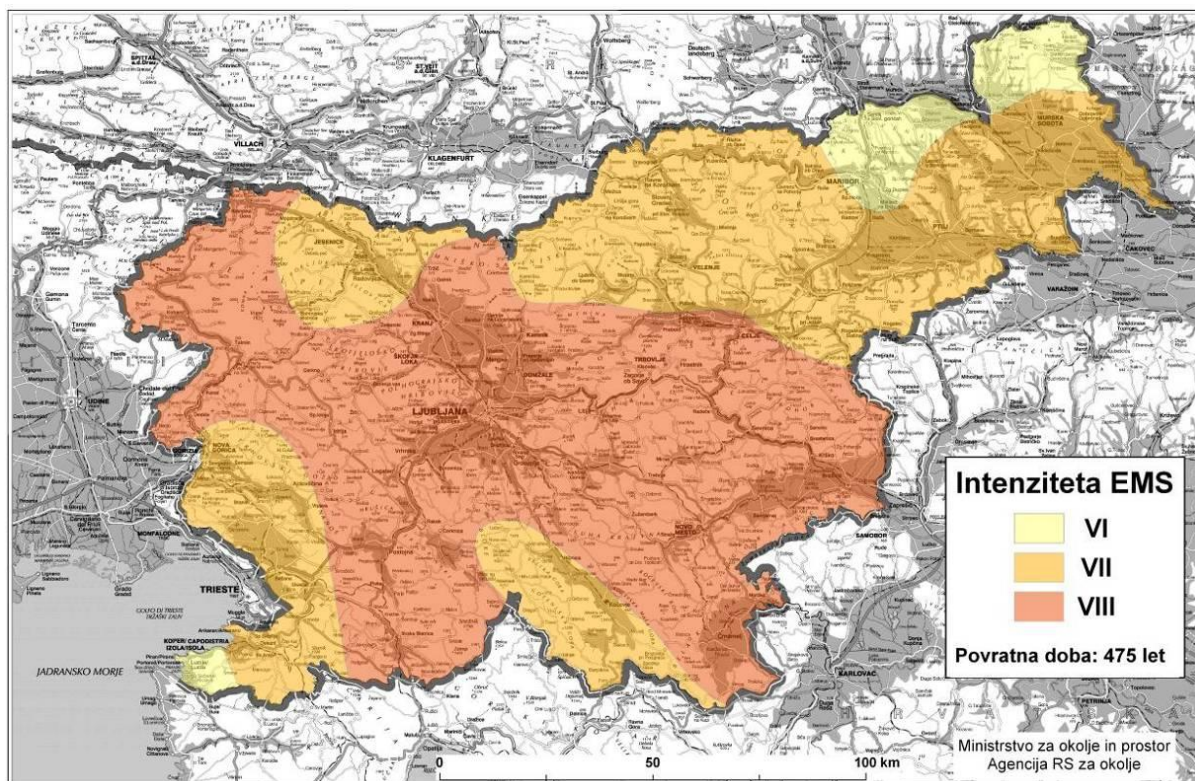
Med potresno najbolj ranljive objekte sodijo gradbeni objekti, ki so bili projektirani in grajeni pred uvedbo potresnih predpisov. Zelo ranljive so praviloma večetažne stanovanjske in javne stavbe z zidano nosilno konstrukcijo. Veliko ranljivih objektov pa je tudi iz skupine kasneje zgrajenih armiranobetonskih stavb, kjer se predpisi za potresnoodporno gradnjo niso dosledno upoštevali. Med potresno ranljivimi objekti so žal tudi nekateri najpomembnejši gradbeni objekti, celo tisti, od katerih je odvisno delovanje sistema za odpravljanje posledic potresa, pa tudi objekti, katerih poškodbe ali porušitev lahko pomenijo za okolico dodatno katastrofo, kot so odlagališča industrijskih odpadkov in podobno.

Pri načrtovanju zmanjševanja potresne ranljivosti večje skupine objektov ali pridobitve okvirne informacije o potresni odpornosti posameznega objekta se uporabljajo preproste, a dovolj zanesljive metode za ocenjevanje potresne odpornosti. V letu 2001 je bila na ZAG razvita metoda za ocenjevanje potresne odpornosti zidanih zgradb, t.j. koeficienta SRC_u, imenovana PO-ZID, ki temelji na optimalni izbiri vhodnih in izhodnih parametrov ter dragoceni bazi podatkov in rezultatov do sedaj opravljenih računskih analiz. V banko podatkov je vključena večina zidanih objektov, ki so bili v zadnjih nekaj letih sistematično pregledani in računsko ovrednoteni na ZAG. Zaradi specifičnosti armiranobetonskih konstrukcij je bila na ZAG v letu 2002 izdelana še metoda za ocenjevanje potresne odpornosti armiranobetonskih konstrukcij PO-AB. Rezultati ocenjevanja potresne odpornosti po metodi PO-ZID za zidane objekte so primerljivi z rezultati metode PO-AB za armiranobetonske konstrukcije.

Za oceno ranljivosti objektov oziroma oceno obsega pričakovanih poškodb je bila v letih 1994 do 1996 na ZAG razvita metoda RAN-Z, ki metodi PO-ZID in PO-AB dopolnjuje. Na osnovi ekspertne ocene izbranih vhodnih parametrov, ki določajo lastnosti konstrukcije objekta, model izvrednoti številčno oceno ranljivosti objekta. S to metodo ocenjena potresna ranljivost oceni tudi kategorijo poškodovanosti po barvni lestvici, ki se običajno uporablja pri oceni po potresu poškodovanih objektov (zelena, rumena, rdeča). Posamezna kategorija vsebuje opis pričakovanih poškodb.

S temi metodami je bilo v okviru dosedanjih projektih POTROG, POTROG 2, POTROG 3 in drugih projektih, financiranih s strani Ministrstva za obrambo, Uprave Republike Slovenije za zaščito in reševanje, Mestne občine Ljubljana, Ministrstva za izobraževanje, znanost in šport in drugih ministrstev, ocenjenih mnogo stavb, ki tvorijo bazo modela POTROG. Za učinkovito ukrepanje sil za zaščito, reševanje in pomoč (ZRP) je še vedno ključnega pomena, da poznajo potresno odpornost stavb, v katerih bi se morale dejavnosti po potresu odvijati neprekinjeno. To so stavbe, v katerih se nahajajo obstoječi centri obveščanja, stavbe reševalnih in zdravstvenih aktivnosti (bolnišnice, zdravstveni domovi, stavbe z ambulantami) ter vseh tistih rezervnih stavb, kjer bi te aktivnosti lahko potekale zaradi povečanih potreb (domovi starejših občanov, študentski domovi). Za zagotovitev neprekinjenega delovanja sil za zaščito, reševanje in pomoč, ter najpomembnejših državnih organov neposredno po potresu in v prvem naslednjem obdobju, je ustrezno potresno odpornost potrebno zagotoviti tudi stavbam, v katerih se nahajajo ti organi.

V okviru pričujočega projekta POTROG 4 smo ocenili skupno 52 različnih stavb. Medtem ko smo v dosedanjih projektih POTROG in POTROG 2 ocenili stavbe z območij višje potresne nevarnosti (projektni pospešek tal znaša 0.25 g in 0.225 g na karti na sliki 2.1), smo v projektih POTROG 3 in POTROG 4 ocenili stavbe z območij srednje potresne nevarnosti (projektni pospešek tal znaša 0.15 g, 0.175 g in 0.20 g na karti na sliki 2.1), ki so jih prizadeli posamezni zgodovinski in nedavni potresi (Idrija in Cerkno 1511, Brestanica in Krško 1628, Metlika 1699, Cerknica 1926, Ilirska Bistrica 1956, Kozjansko 1974 in nekateri drugi).



Slika 1.1. Karta potresne intenzitete s povratno dobo 475 let (Šket Motnikar in Zupančič, 2011).

Stavbe smo izbrali po dogovoru z naročnikom in občinami. V ocenjevanje smo praviloma vključili stavbe, v katerih bi se v primeru potresa nahajale večje skupne ljudi (stavbe vzgojno-

izobraževalnih ustanov, starejše kulturne in športne dvorane, večje stanovanjske stavbe) in ki bi po oceni obstoječega modela POTROG v primeru potresa po Karti potresne intenzitete Slovenije (slika 1.1) utrpele poškodbe kategorije 5, 4 (rdeča), 3 ali izjemoma 2 (rumena) po Evropski potresni lestvici EMS-98 (Grünthal, 1998).

Stavbe so bile ocenjene na dveh nivojih natančnosti - individualno in modelno, z metodami, ki so opisane v nadaljevanju.

2. INDIVIDUALNE OCENE POTRESNE OGROŽENOSTI STAVB

V okviru DP-1 smo individualno ocenili 36 različnih stavb. Za te stavbe smo ocenili potresno odpornost, potresno ranljivost in najverjetnejšo kategorijo poškodovanosti pri potresu, ki je za lokacijo stavbe določen s Karto potresne intenzitete Slovenije (slika 1.1). Za ocenjevanje potresne odpornosti in potresne ranljivosti posamezne stavbe smo uporabili iste metode, kot so bile uporabljene in so opisane v poročilu projekta POTROG (Lutman in drugi, 2013, http://www.sos112.si/slo/tdocs/naloga_99.pdf, poglavje DP-2).

2.1 Obravnavane stavbe

Po dogovoru z naročnikom smo v individualno ocenjevanje vključili stavbe glede na pomembnost, upoštevali smo prioritete naročnika in lokalnih skupnosti - občin. Individualno smo lahko ocenili stavbe, za katere smo od upraviteljev stavb ali v javno dostopnih arhivih pridobili potrebno tehnično dokumentacijo.

V nadaljevanju je podan seznam ocenjenih stavb. V kolikor je poslopje na posamezni lokaciji oziroma naslovu sestavljeno iz več stavb, katerih konstrukcije so med seboj dilatirane, smo ocenili vsako posamezno stavbo. Oznako posamezne stavbe sestavljajo kratica občine in številka poslopja, dodatno pa še številka stavbe, v kolikor je poslopje sestavljeno iz več stavb. Ena individualno ocenjena večstanovanjska stavba v občini Pivka (PV14-2) je referenčna za skupino dveh enakih stavb, zato je skupno število individualno ocenjenih stavb večje za 1.

Občina Pivka:

- PV1-1: Osnovna šola Pivka - južni trakt (1)
- PV1-2: Osnovna šola Pivka - vezni učilniški trakt (2)
- PV1-3: Osnovna šola Pivka - vezni garderobni trakt (3)
- PV1-4: Osnovna šola Pivka - telovadnica (4)
- PV2-1: Vrtec Mavrica - vzhodna stavba
- PV2-2: Vrtec Mavrica - zahodna stavba
- PV3: Občina Pivka
- PV4: Gasilski dom Pivka
- PV5: Stanovanjsko-poslovna stavba Kolodvorska cesta 3
- PV6: Stanovanjsko-poslovna stavba Kolodvorska cesta 6
- PV7: Stanovanjsko-poslovna stavba Kolodvorska cesta 14-14a-14b
- PV8: Stanovanjska stavba Kolodvorska cesta 22a-22b
- PV9: Park vojaške zgodovine, stavba 7, Kolodvorska cesta 51
- PV10: Stanovanjska stavba Pod Kerinom 3-3a-4-4a

- PV11: Stanovanjska stavba Postojnska cesta 7
- PV12: Stanovanjska stavba Postojnska cesta 9
- PV13: Stanovanjska stavba Vilharjeva ulica 11
- PV14-1: Stanovanjska stavba Vilharjeva ulica 13
- PV14-2: Stanovanjski stavbi Vilharjeva ulica 19 in 21

Občina Cerknica:

- CR1: Občina Cerknica
- CR2: Kulturni dom Cerknica
- CR3: Osnovna šola Notranjski odred Cerknica
- CR4: OŠ Notranjski odred Cerknica, Podružnična šola Begunje, Begunje pri Cerknici
- CR5-1: Glasbena šola Franca Gerbiča Cerknica - osnovna stavba
- CR5-2: Glasbena šola Franca Gerbiča Cerknica - prizidek
- CR6-1: Zdravstveni dom Cerknica - osrednji del (B)
- CR6-2: Zdravstveni dom Cerknica - severni del (A)
- CR6-3: Zdravstveni dom Cerknica - južni del (C)
- CR7: Notranjski regijski park Cerknica, Tabor 42

Občina Tolmin:

- TO1: Okrajno sodišče v Tolminu
- TO2: Tolminski muzej
- TO3-1: Varstveno delovni center Tolmin, Rutarjeva ulica 18 - stavba 1
- TO3-2: Varstveno delovni center Tolmin, Rutarjeva ulica 18 - stavba 2
- TO4: Občina Tolmin
- TO5: Gasilski dom Tolmin
- TO6: Večnamenska stavba Prešernova ulica 4

Za navedene stavbe smo si izposodili tehnično dokumentacijo, bodisi pri upraviteljih, na Občini ali na Upravni enoti, in je navedena pri opisih posameznih stavb v prilogi A. Za večino stavb so bili razpoložljivi arhitekturni načrti tlorisov in prerezov, za veliko stavb tudi statični račun, za nekatere stavbe pa tudi armaturni načrti. Z vizualnimi pregledi stavb smo ugotavljali skladnost dejanskega stanja s pregledano projektno dokumentacijo in stanje vidnih delov nosilne konstrukcije. V prilogi A so za posamezno stavbo povzete splošne in konstrukcijske značilnosti, na podlagi katerih smo izdelali oceno potresne odpornosti. V kolikor smo ugotovili, da dejansko stanje nosilne konstrukcije odstopa od stanja po projektni dokumentaciji, smo to pri oceni upoštevali v največji možni meri.

Izjema je stavba Kulturni dom v Cerknici (CR2), za katerega smo z vizualnim pregledom ugotovili, da rekonstrukcija in utrditev po pregledanem projektu sploh nista bili izvedeni. Oceno potresne ogroženosti stavbe v stanju po projektu, ki smo jo izdelali pred vizualnim pregledom, smo vključili v to poročilo, nismo pa je vključili v bazo individualno ocenjenih stavb (DP-2), ker ne odraža dejanskega stanja.

V nadaljevanju so tabelarično povzeti splošni in konstrukcijski podatki, nato sledijo rezultati ocenjevanja v tabelarični in grafični obliki. Primerjava med ugotovljenimi osnovnimi lastnostmi in podatki v REN pa je za vse stavbe podana v poglavju 4.

2.2 Splošni podatki o stavbah

Preglednica 2.1. Splošne lastnosti individualno ocenjenih stavb.

Oznaka	Leto izgradnje	Etažnost	$n_{\text{etaž}}$	A_{tloris} (m ²)	G (kN)	g (kN/m ²)	$g/n_{\text{etaž}}$ (kN/m ²)
PV1-1	1965	(K+)P+1	2	784	21070	26.88	13.44
PV1-2	1965	(K+)P+1	2	309	8261	26.75	13.37
PV1-3	1965	P	1	158	2402	15.18	11.80
PV1-4	1965	P	1	331	4018	12.15	12.15
PV2-1	1855	P+1	2	144	6805	47.20	23.60
PV2-2	1855	(K+)P+1	2	300	12136	40.43	20.22
PV3	1940	(K)+P+1(+M)	2	303	8628	28.47	15.11
PV4	1910	P+1	2	143	4826	33.77	16.88
PV5	1917	K+P+1+M	2	201	7710	38.31	19.15
PV6	1938	P+2+M	3	224	9792	43.79	14.60
PV7	1988	K+P+3	4	274	11299	41.28	10.32
PV8	1973	K+P+4(+M)	5	338	16657	49.23	9.85
PV9	1930	P+2	3	956	53181	55.62	18.54
PV10	1954	K+P+1	2	200	5611	28.12	14.06
PV11	1970	P+3(+4)	5	272	12284	45.21	10.30
PV12	1970	P+3(+4)	5	251	15147	60.43	14.23
PV13	1984	K+P+4+M	5	316	19254	60.88	12.18
PV14-1	1980	K+P+4+M	5	316	17524	55.41	11.08
PV14-2	1978	K+P+4+M	5	316	18900	59.76	11.95
CR1	1895	K+P+1+M	2	364	12905	35.46	17.73
CR2	1895	(K+)P+1(+M)	2	728	17014	23.38	11.69
CR3	1960	K+P+2	3	837	21424	25.59	8.53
CR4	1895	(K+)P+1	2	333	12681	38.06	19.03
CR5-1	1863	K+P+1+M	2	286	11865	41.55	20.77
CR5-2	1953	K+P+1	2	83	2124	25.67	12.83
CR6-1	1989	K+P+1+M	2	278	9590	34.45	17.22
CR6-2	1989	K+P+1+M	2	415	14238	34.33	17.16
CR6-3	1989	K+P+1+M	2	492	15163	30.80	15.40
CR7	1666	P+2+M	3	109	8133	74.40	24.80
TO1	1700	P+2+M	3	325	31596	97.30	32.43
TO2	1660	(K+)P+2+M	3	573	61866	107.98	35.99
TO3-1	1900	(K+)P+2	3	198	11221	56.81	18.94
TO3-2	1900	(K+)P+2	3	179	6359	35.63	11.88
TO4	1928	(K+)P+1+M	2	266	8530	32.12	16.06
TO5	1965	(K+)P+1	2	231	5145	22.23	11.12
TO6	1958	(K+)P(+1)	2	539	10135	18.80	9.40

$n_{\text{etaž}}$... število etaž nad nivojem kritične etaže (vključno s kritično etažo), A_{tloris} ... površina tloris, G ... skupna teža stavbe, $g = G/A_{\text{tloris}}$... skupna teža stavbe na enoto tloris, $g/n_{\text{etaž}}$... povprečna teža etaže na enoto tloris.

Preglednica 2.2. Vrste elementov nosilnih konstrukcij, lokacije stavb na kartah potresne nevarnosti in tip tal na lokaciji stavbe.

Oznaka	Vrste elementov navpične konstrukcije ¹	Vrste medetažnih konstrukcij ²	Potresna cona ³	Projektni pospešek tal ⁴	Tip tal ⁵
PV1-1	Be,Op,ABSt	ABR-S	7	0.175	-
PV1-2	Be,Op,ABSt	ABR-S	7	0.175	-
PV1-3	Op	ABR-M, ABR-S	7	0.175	-
PV1-4	ABSt,Op	ABR-M	7	0.175	-
PV2-1	Ka	AB	7	0.175	-
PV2-2	Op	AB	7	0.175	-
PV3	Op	Le,AB	7	0.175	-
PV4	Ka,Op,ABSt	AB	7	0.175	-
PV5	Op,ABS	AB	7	0.175	-
PV6	Op,Ka	Le,AB	7	0.175	-
PV7	ABS	AB	7	0.175	-
PV8	OpV	ABR-M	7	0.175	-
PV9	Ka,Op	ABR	7	0.175	-
PV10	Op	ABR	7	0.175	-
PV11	OpV	ABR-M	7	0.175	-
PV12	OpV	ABR-M,AB	7	0.175	-
PV13	ABS	AB	7	0.175	-
PV14-1	ABS	AB	7	0.175	-
PV14-2	ABS	AB	7	0.175	-
CR1	Op	Le,AB	8	0.200	-
CR2	Op,ABS	AB	8	0.200	-
CR3	ABO,Op	ABR-S	8	0.200	-
CR4	Op	AB,Le	8	0.200	-
CR5-1	Op	Le	8	0.200	-
CR5-2	Op	Le	8	0.200	-
CR6-1	ABS,ABSt	AB	8	0.200	A
CR6-2	OpV	AB	8	0.200	A
CR6-3	OpV	AB	8	0.200	A
CR7	Ka	Le	8	0.200	A
TO1	Ka,Op	Ob,ABR-S	8	0.200	-
TO2	Ka	Ob,AB,ABR-S	8	0.200	-
TO3-1	Ka	AB,ABR	8	0.200	-
TO3-2	Ka,Op,ABSt	ABR-M	8	0.200	-
TO4	Op,ABSt	ABR	8	0.200	-
TO5	Op,ABSt	ABR-M	8	0.200	-
TO6	Op,ABSt	ABR-S,ABR-M	8	0.200	-

1 - vrste elementov navpične konstrukcije od kritične etaže navzgor:

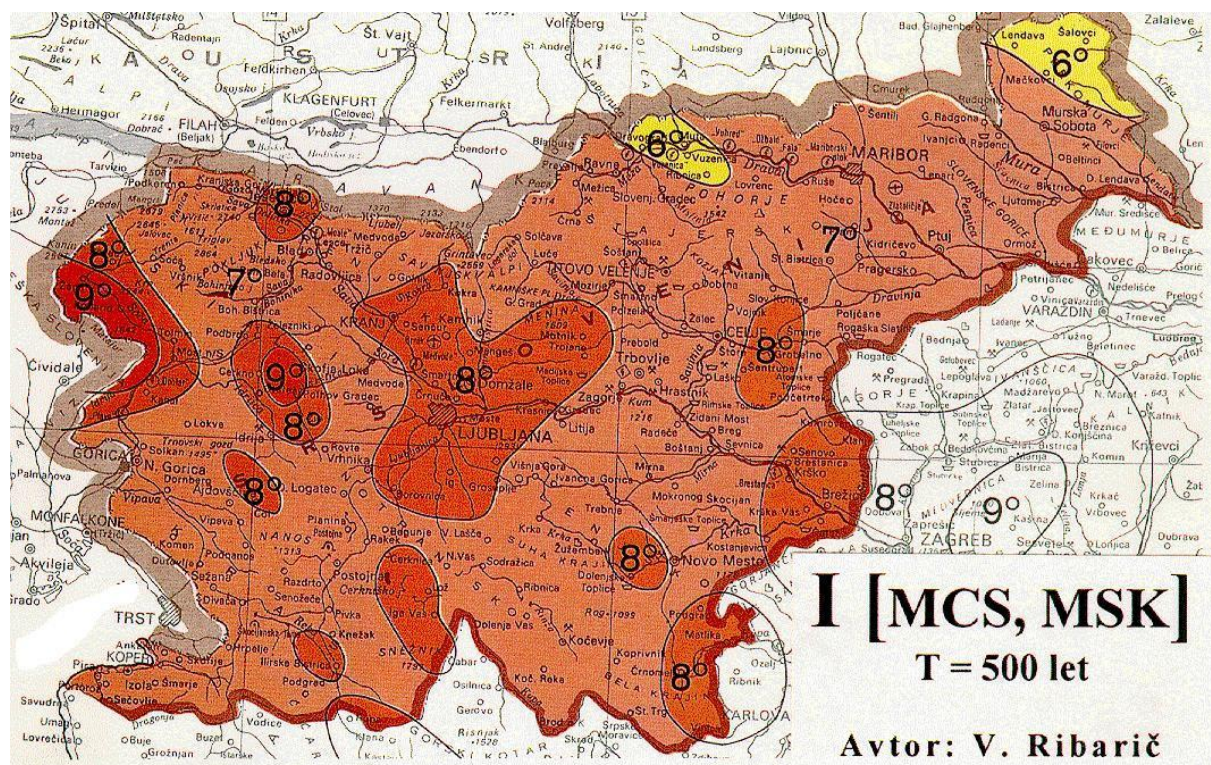
Ka: kamniti ali mešani zidovi, Op: opečni zidovi, OpV: zidovi z navpičnimi a.b. vezmi, Be: zidovi iz betonskih ali žlindrinah zidakov, ABO: a.b. okviri, ABSt: a.b. stebri, ABS: a.b. stene;

2 - vrste medetažnih konstrukcij:

AB: armiranobetonske plošče, ABR: rebraste a.b. konstrukcije, ABR-S: super stropi, ABR-M: monta stropi, ABR-R: rapid stropi, Le: leseni stropi, TrAB: a.b. plošče med jeklenimi nosilci, Ob: oboki;

3 - potresna cona (za določitev potresne obtežbe po Pravilniku iz l. 1981 (Ur. l. SFRJ 31/1981) po Seizmološki karti (slika 2.2);

4 - projektni pospešek tal (za določitev potresne obtežbe po Evrokod 8): po karti potresne nevarnosti (slika 2.1);



Slika 2.2: Seizmološka karta za povratno dobo 500 let (Ribarič, 1987).

2.3 Podatki o nosilnih konstrukcijah za oceno potresne odpornosti

2.3.1 Zidane stavbe

Potresno odpornost zidanih stavb smo ocenili z metodo PO-ZID (Lutman in Peruš, 2001), opisano tudi v poročilu projekta POTROG (Lutman in drugi, 2013, poglavje DP-2). V preglednicah 2.3 in 2.4 so zbrane vrednosti vhodnih parametrov.

Preglednica 2.3. Vrednosti izhodiščnih (ρ_x^* , ρ_y^* , g_{tot} , in $\bar{\sigma}_o$) in vhodnih parametrov (d_{Ax-s}^* , d_{Ay-s}^* , $\bar{e}_x$ in $\bar{e}_y$) za model PO-ZID.

Oznaka	Refer. mat. ¹	ρ_x^* (%)	ρ_y^* (%)	g_{tot} (kN/m ²)	$\bar{\sigma}_o$ (MPa)	d_{Ax-s}^*	d_{Ay-s}^*	$\bar{e}_x$	$\bar{e}_y$
PV1-1	PO3	6.38	4.30	26.88	0.387	0.73	1.00	0.10	0.10
PV1-2	ŽZ1	4.08	2.68	26.75	0.389	0.71	1.00	0.05	0.05
PV1-3	PO3	4.82	3.82	15.18	0.188	1.00	1.00	0.20	0.10
PV1-4	PO3	3.70	2.07	12.15	0.286	0.51	1.00	0.00	0.20
PV2-1	K1	9.68	8.28	47.20	0.263	1.00	1.00	0.10	0.10
PV2-2	PO2	5.96	7.14	40.43	0.309	1.00	0.90	0.05	0.25
PV3	PO3	5.61	5.72	28.47	0.251	0.98	0.98	0.10	0.15
PV4	K1	5.62	9.09	33.77	0.252	0.88	0.85	0.30	0.20
PV5	PO2	6.30	11.02	38.31	0.301	1.00	1.00	0.05	0.00
PV6	PO2	7.01	7.89	43.79	0.294	0.89	1.00	0.30	0.20
PV8	PO6	3.78	7.14	49.23	0.451	0.27	0.93	0.05	0.05
PV9	K1	6.45	9.58	55.62	0.347	1.00	1.00	0.00	0.00
PV10	PO3	2.72	6.15	28.12	0.317	1.00	1.00	0.10	0.00
PV11	PO4	7.25	2.17	45.21	0.480	0.93	0.86	0.20	0.15
PV12	PO4	6.48	5.64	60.43	0.499	1.00	1.00	0.10	0.00
CR1	PO2	6.87	5.56	35.46	0.285	1.00	1.00	0.00	0.00
CR4	PO2	9.47	7.16	38.06	0.229	1.00	1.00	0.15	0.05
CR5-1	PO2	9.62	7.19	41.55	0.247	1.00	1.00	0.10	0.05
CR5-2	PO3	4.63	5.88	25.67	0.244	1.00	1.00	0.10	0.30
CR6-2	MO2	4.26	4.17	34.33	0.408	0.89	1.00	0.00	0.10
CR6-3	MO2	4.07	6.10	30.80	0.303	0.89	1.00	0.00	0.05
CR7	IK1	17.24	19.85	74.40	0.201	1.00	1.00	0.05	0.15
TO1	K1	11.92	9.99	97.30	0.444	1.00	1.00	0.00	0.15
TO2	K1	14.30	14.85	107.98	0.462	1.00	1.00	0.20	0.20
TO3-1	IK1	9.10	8.15	56.81	0.332	0.95	0.97	0.10	0.05
TO3-2	K1	11.04	9.27	35.63	0.232	0.58	0.99	0.30	0.05
TO4	PO2	6.33	4.95	32.12	0.343	1.00	0.57	0.05	0.10
TO5	PO3	4.28	6.20	22.23	0.265	0.73	0.81	0.10	0.20
TO6	PO3	4.63	3.46	18.80	0.324	0.74	0.62	0.20	0.20

¹ ... PO: zidovje iz polne opeke, PO2: $f_t=0.09$ MPa, PO3: $f_t=0.12$ MPa, PO4: $f_t=0.15$ MPa, PO6: $f_t=0.24$ MPa

K: kamnito/mešano zidovje, K1: $f_t=0.08$ MPa

IK: injektirano kamnito/mešano zidovje, IK1: $f_t=0.16$ MPa

MO: zidovje iz modularne opeke, MO2: $f_t=0.18$ MPa

ŽZ: zidovje iz žlindrinah zidakov, ŽZ1: $f_t=0.20$ MPa

Preglednica 2.4: Vrednosti vhodnih parametrov modela PO-ZID (VK_{x-s} , d_{Ay}^* , VK_{y-s} in d_{Ax}^*) in faktorja zmanjšane povezanosti k_{np} .

Oznaka	Smer x		Smer y		Zmanjšana povezanost
	VK_{x-s}	d_{Ay}^*	VK_{y-s}	d_{Ax}^*	k_{np}
PV1-1	0.289	0.674	0.214	1.483	0.9
PV1-2	0.300	0.658	0.222	1.520	0.9
PV1-3	0.366	0.793	0.277	1.261	0.9
PV1-4	0.340	0.561	0.226	1.783	0.9
PV2-1	0.204	0.855	0.174	1.169	0.9
PV2-2	0.167	1.199	0.201	0.834	0.9
PV3	0.250	1.020	0.255	0.980	0.8
PV4	0.163	1.617	0.248	0.618	0.9
PV5	0.185	1.747	0.267	0.572	0.9
PV6	0.179	1.126	0.201	0.888	0.7
PV8	0.187	1.890	0.354	0.529	1.0
PV9	0.129	1.487	0.191	0.673	0.9
PV10	0.133	2.258	0.300	0.443	0.9
PV11	0.296	0.299	0.088	3.345	1.0
PV12	0.201	0.871	0.175	1.149	1.0
CR1	0.214	0.809	0.173	1.236	0.7
CR4	0.253	0.756	0.191	1.323	0.8
CR5-1	0.242	0.748	0.181	1.337	0.7
CR5-2	0.226	1.269	0.287	0.788	0.8
CR6-2	0.242	0.979	0.237	1.021	1.0
CR6-3	0.234	1.497	0.350	0.668	1.0
CR7	0.334	1.151	0.385	0.869	0.8
TO1	0.151	0.838	0.126	1.193	0.8
TO2	0.155	1.038	0.152	0.963	0.8
TO3-1	0.268	0.895	0.241	1.117	0.9
TO3-2	0.247	0.840	0.240	1.191	0.8
TO4	0.234	0.781	0.152	1.280	0.9
TO5	0.226	1.450	0.338	0.690	0.9
TO6	0.312	0.747	0.219	1.338	0.9

2.3.2 Armiranobetonske stavbe

Za armiranobetonske stebre smo upoštevali naslednje konstrukcijske lastnosti (vrednosti so zbrane v preglednici 2.5):

- $\rho_c = A_c/A_{\text{tloris}}$... količina stebrov v kritični etaži (površina stebrov na enoto tloris stavbe);
- MB_{povpr} ... povprečna marka betona;
- $\mu + \mu'$... povprečna geometrijska stopnja armiranja natezne in tlačne armature ($\mu = A_s/A_c$, $\mu' = A_s'/A_c$);
- $\omega_w = \frac{(\text{volumen stremen})}{(\text{volumen obd. betona})} \frac{(\text{meja elast. jekla})}{(\text{tl. trdnost betona})}$... povprečni mehanski prostorninski delež stremenske armature (po Evrokod 2).

Za armiranobetonske stene pa smo upoštevali sledeče konstrukcijske lastnosti (vrednosti so zbrane v preglednici 2.6):

- $\rho_c = A_c/A_{\text{tloris}}$... količina sten pritličja (površina sten na enoto tloris stavbe),
- μ_{s-h} ... geometrijska stopnja armiranja s porazdeljeno vodoravno armaturo ($\mu_{s-h} = A_{s-h}/A_c$),
- μ_{s-v} ... geometrijska stopnja armiranja s porazdeljeno navpično armaturo ($\mu_{s-v} = A_{s-v}/A_c$),
- μ_{s-vr} ... geometrijska stopnja armiranja z robno navpično armaturo ($\mu_{s-vr} = A_{s-vr}/A_c$).

Pri ocenjevanju potresne odpornosti armiranobetonskih konstrukcij smo uporabili eno od različic metode PO-AB (Lutman in Peruš, 2002), opisano tudi v poročilu projekt POTROG (Lutman in drugi, 2013, poglavje DP-2).

Različico metode z upoštevanjem računskega modela in obremenitev iz projekta smo uporabili pri stavbah, pri katerih je bila v statičnem računu projekta nosilna konstrukcija modelirana in računana na potresne obremenitve. Glede na projektantsko prakso so bili stebri in stene večinoma dimenzionirani le na kombinacijo osnih in upogibnih obremenitev. Na podlagi projektnih obremenitev smo ocenili potresno odpornost stavbe, ki izhaja iz upogibne nosilnosti kritičnega elementa. Z neposredno metodo pa smo ocenili potresno odpornost stavbe, ki izhaja iz strižne nosilnosti a.b. elementov. Pri računu strižne nosilnosti smo izračunali prispevek betona in prispevek vodoravne armature. Čeprav predpisi za projektiranje potresno odpornih stavb praviloma zahtevajo, da se celotno strižno silo zaradi potresne obtežbe prevzame z vodoravno armaturo, smo strižno nosilnost ocenili glede na možnost hkratnega sodelovanja betona in armature. Pri stenah, kjer je strižna nosilnost armature večja od strižne nosilnosti betona, smo upoštevali le prispevek armature. Pri stenah, kjer je strižna nosilnost armature precej manjša od strižne nosilnosti betona (nearmirane ali šibko armirane stene), pa smo upoštevali vsoto prispevka betona in prispevka vodoravne armature. To odločitev je mogoče utemeljiti na podlagi nekatere relevantne literature (Greifenhagen in Lestuzzi, 2005, Hildago in drugi, 2002).

Pri stavbah, kjer v projektu konstrukcija ni bila analizirana na potresne obremenitve, smo v celoti uporabili neposredno metodo ocenjevanja potresne odpornosti.

Pri nosilnih konstrukcijah iz a.b. stebrov so stebri različno vpeti v medetažne konstrukcije. Kjer so z a.b. prečkami v eni ali obeh tlorskih smereh povezani v okvire, smo upoštevali njihovo obojestransko vpetost. V primeru stavb s telovadnicami, kjer stebri členkasto podpirajo strešne nosilce, smo jih obravnavali kot konzole. Pri računu ocene potresne odpornosti smo nosilnosti posameznega tipičnega a.b. stebra smo izračunali ob upoštevanju

njegovih konkretnih lastnosti, v preglednicah pa so za celotno stavbo navedene povprečne vrednosti. Povprečenje je bilo izvedeno glede na površino prereza stebrov.

Pri mnogih stavbah imajo a.b. stebri zelo majhno količino stremenske armature. Po Evrokod 8 je stopnja duktilnosti za stebre odvisna tudi od ω_w : stebri visoke stopnje duktilnosti: $\omega_w \geq 0.12$, stebri srednje stopnje duktilnosti: $\omega_w \geq 0.08$. Zaradi majhne količine stremen smo pri oceni strižne nosilnosti stebrov upoštevali tudi prispevek betona. Zato je bila večinoma merodajna upogibna nosilnost stebrov.

Pri konstrukcijah, kombiniranih iz a.b. stebrov in a.b. sten smo v posamezni tlorsni smeri upoštevali bodisi a.b. stebre, bodisi a.b. stene in v končni fazi upoštevali kritični mehanizem.

Preglednica 2.5. Stavba z nosilno konstrukcijo iz a.b. stebrov: konstrukcijske lastnosti.

Oznaka	ρ_c (%)	Beton MB_{povpr}	Armatura	$(\mu + \mu')$ _{povpr} (%)	ω_w -povpr
CR3	0.693	23	GA	0.92	0.029

Preglednica 2.6. Stavbe z nosilnimi konstrukcijami iz a.b. sten: konstrukcijske lastnosti.

Oznaka	Beton MB_{povpr}	Armatura	Stene v smeri x			Stene v smeri y		
			ρ_c (%)	μ_{s-vr} (%)	μ_{s-h} (%)	ρ_c (%)	μ_{s-vr} (%)	μ_{s-h} (%)
PV7	30	RA	1.40	0.33	-	3.87	0.17	-
PV13	25	MA,RA,GA	1.50	0.10	0.23	3.85	0.12	0.25
PV14-1	30	MA,RA	0.25	1.32	0.13	4.08	0.10	0.13
PV14-2	20	MA,GA	0.33	0.18	0.08	4.03	0.10	0.10
CR2	30	MA,RA	1.00	0.07	0.05	1.20	0.07	0.05
CR6-1	25	MA,RA	1.88	0.18	0.34	3.70	0.18	0.34

2.4 Potresna obtežba

Za posamezno stavbo smo izračunali vrednosti koeficienta potresne obtežbe po Pravilniku iz l. 1981 (VK) in Evrokod 8 (BSC_u), ki bi ju morala vrednost koeficienta potresne odpornosti stavbe SRC_{u-np} presežati, če naj bi posameznemu predpisu zadoščala. Pri določitvi koeficientov potresne obtežbe po Pravilniku iz l. 1981 oziroma Evrokod 8 smo upoštevali vrednosti posameznih parametrov glede na lastnosti in lego stavbe.

Glede na namembnost stavb smo upoštevali vrednost faktorja pomembnosti γ_I (Evrokod 8) oziroma vrednost koeficienta kategorije objekta K_o (Pravilnik iz l. 1981):

$\gamma_I = 1.0$ oziroma $K_o = 1.0$ za upravne in stanovanjske stavbe,

$\gamma_I = 1.2$ oziroma $K_o = 1.5$ za šolske stavbe, vrtce, kulturne in športne dvorane,

$\gamma_I = 1.4$ oziroma $K_o = 1.5$ za bolnišnice, zdravstvene domove in gasilske domove.

Pri določitvi vpliva temeljnih tal smo upoštevali podatke iz geomehanskih poročil, kjer so bila ta na voljo. Vse obravnavane stavbe se namreč nahajajo izven območij, za katere so na voljo karte mikrorajonizacije. Vrste tal na lokacijah posameznih stavb so podane v preglednici 2.2.

Vrednost koeficienta tal S (Evrokod 8) je odvisna od vrste tal. S pomočjo primerjave opisa tal v Evrokod 8 in opisa tal v Pravilniku iz l. 1981, pa smo ocenjeno vrsto tal uporabili tudi za določitev kategorije tal po Pravilniku iz l. 1981. Predpostavili smo sledeče povezave:

- tip tal A ustreza kategoriji tal I,
- tipa tal B in C ustrezata kategoriji tal II,
- tipa tal D in E ustreza kategoriji tal III.

Pri določitvi seizmičnosti smo upoštevali Seizmološko karto (slika 2.2) oziroma Karto potresne nevarnosti Slovenije (slika 2.1). Podatki o seizmičnosti na lokacijah posameznih stavb so podani v preglednici 2.2.

Vpliv dinamičnih lastnosti smo upoštevali glede na lastne nihajne čase nosilne konstrukcije. Za račun lastnih nihajnih časov smo upoštevali regresijske premice, določene v projektu POTROG (Lutman in drugi, 2013, poglavje DP-5 (ARSO)).

Za faktor obnašanja konstrukcije q (Evrokod 8) smo glede na ugotovljene lastnosti nosilnih konstrukcij upoštevali sledeče vrednosti:

q = 1.5 ... za navadne zidane konstrukcije brez navpičnih vezi,

q = 2.0 ... za zidane konstrukcije z navpičnimi a.b. vezmi,

q = 2.5 ... za konstrukcije iz armiranega zidovja,

q = 2.5 ... za armiranobetonske in jeklene konstrukcije.

Vrednosti koeficienta duktilnosti in dušenja K_p (Pravilnik iz l. 1981) pa so odvisne od vrste nosilne konstrukcije:

$K_p = 1.0$... za armiranobetonske, jeklene in lesene konstrukcije, razen izjem iz spodnjih točk,

$K_p = 1.3$... za konstrukcije iz armiranih zidov in jeklenih konstrukcij z diagonalami,

$K_p = 1.6$... za zidane konstrukcije z navpičnimi a.b. vezmi, zelo visoke in vitke konstrukcije z nihajno dobo nad 2.0 s,

$K_p = 2.0$... za navadne zidane konstrukcije, za konstrukcije z fleksibilnim pritličjem ali nadstropjem.

2.5 Ocena potresne poškodovanosti

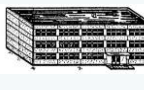
Za primer potresa intenzitete s povratno dobo 475 let smo za posamezno stavbo ocenili verjetnosti za nastanek posamezne kategorije poškodovanosti (preglednica 2.7). V ta namen smo uporabili povezave med številčno lestvico RAN-Z in lestvico EMS, ki je opisana v POTROG (Lutman in drugi, 2013, poglavje DP-4). Intenziteto potresa s povratno dobo 475 let na lokaciji posamezne stavbe določata:

- Karta potresne intenzitete s povratno dobo 475 let (slika 1.1) in
- prirastek intenzitete EMS zaradi tipa tal po Evrokod 8 na lokaciji stavbe. Tipi tal na lokacijah posameznih stavb so podani v preglednici 2.2.

V preglednici 2.7 so prikazani dobljeni rezultati, opis kategorij poškodovanosti po lestvici EMS pa je povzet na sliki 2.3.

Preglednica 2.7. Intenziteta s povratno dobo 475 let in ocene kategorij poškodovanosti.

Oznaka stavbe	Intenziteta EMS 475 let	Verjetnost posamezne kategorije poškodovanosti pri potresu intenzitete EMS 475 let					
		0	1	2	3	4	5
PV1-1	VIII	40%	35%	21%	4%	0%	0%
PV1-2	VIII	42%	34%	20%	3%	0%	0%
PV1-3	VIII	57%	28%	15%	0%	0%	0%
PV1-4	VIII	37%	35%	22%	5%	0%	0%
PV2-1	VIII	28%	37%	26%	9%	0%	0%
PV2-2	VIII	24%	37%	28%	12%	0%	0%
PV3	VIII	41%	34%	21%	4%	0%	0%
PV4	VIII	10%	33%	32%	21%	5%	0%
PV5	VIII	31%	36%	25%	8%	0%	0%
PV6	VIII	4%	29%	33%	26%	8%	0%
PV7	VIII	9%	32%	32%	21%	5%	0%
PV8	VIII	18%	36%	30%	15%	2%	0%
PV9	VIII	13%	34%	31%	19%	4%	0%
PV10	VIII	14%	35%	31%	17%	3%	0%
PV11	VIII	9%	32%	32%	22%	6%	0%
PV12	VIII	47%	32%	18%	2%	0%	0%
PV13	VIII	1%	27%	34%	28%	10%	0%
PV14-1	VIII	0%	26%	34%	29%	11%	0%
PV14-2	VIII	0%	19%	32%	32%	14%	2%
CR1	VIII	14%	35%	31%	17%	3%	0%
CR2	VIII	52%	30%	17%	1%	0%	0%
CR3	VIII	11%	33%	32%	20%	5%	0%
CR4	VIII	26%	37%	27%	10%	0%	0%
CR5-1	VIII	17%	35%	30%	16%	2%	0%
CR5-2	VIII	36%	36%	23%	6%	0%	0%
CR6-1	VII-VIII	100%	0%	0%	0%	0%	0%
CR6-2	VII-VIII	80%	17%	4%	0%	0%	0%
CR6-3	VII-VIII	78%	18%	4%	0%	0%	0%
CR7	VII-VIII	58%	28%	12%	1%	0%	0%
TO1	VIII	6%	31%	33%	24%	7%	0%
TO2	VIII	11%	33%	32%	20%	5%	0%
TO3-1	VIII	47%	32%	19%	2%	0%	0%
TO3-2	VIII	21%	36%	29%	13%	1%	0%
TO4	VIII	11%	33%	32%	20%	4%	0%
TO5	VIII	35%	36%	23%	6%	0%	0%
TO6	VIII	25%	37%	27%	11%	0%	0%

0: ni poškodb	1: zanemarljiva do majhna	2: zmerna	3: znatna do velika	4: zelo velika	5: uničenje
					
					
UPORABNE	ZAČASNO NEUPORABNE			NEUPORABNE	

Kategorija poškodovanosti	Zidane konstrukcije	Armiranobetonske konstrukcije
1. kategorija: zanemarljive do lažje poškodbe (ni poškodb konstrukcije, lažje poškodbe nekonstrukcijskih elementov).	Lasaste razpoke v zelo majhnem številu zidov. Odpadanje majhnih kosov ometa. V zelo redkih primerih padec nepovezanih zidakov v zgornjem delu stavbe.	Tanke razpoke v ometu elementov okvirov ali ob vpetju sten. Tanke razpoke v predelnih in polnilnih stenah.
2. kategorija: zmerne poškodbe (lažje poškodbe konstrukcije, zmerne poškodbe nekonstrukcijskih elementov).	Mnogo zidov je razpokanih. Odpadli so razmeroma veliki kosi ometa. Deli dimnikov so porušeni.	Razpoke v stebrih in gredah okvirov. Razpoke v predelnih in polnilnih stenah. Odpadli so deli krhkih fasadnih oblog in ometa. Odpadla je malta iz stikov med montažnimi stenski elementi.
3. kategorija: obsežne do hude poškodbe (zmerne poškodbe konstrukcije, hude poškodbe nekonstrukcijskih elementov).	Velike in obsežne razpoke v večini zidov. Zdrs strešnikov. Dimniki v višini strešne konstrukcije so zlomljeni; posamezni nekonstrukcijski elementi so porušeni.	Razpoke v stebrih in vzdolžnih gred in stebrov ob vpetju okvirov in v vzdolžnih povezanih sten.
4. kategorija: zelo hude poškodbe (hude poškodbe konstrukcije, zelo hude poškodbe nekonstrukcijskih elementov).	Zelo hude poškodbe oziroma porušitve zidov; delna porušitev strešnih in stropnih konstrukcij.	Velike razpoke v elementih konstrukcije s tlačno porušitvijo betona in pretrgom armaturnih palic. Zdrs armaturnih palic v gredah. Nagibanje stebrov. Porušitev nekaterih stebrov ali posameznega zgornjega nadstropja.
5. kategorija: porušitev (zelo hude poškodbe konstrukcije).	Popolna oziroma skoraj popolna porušitev.	Porušitev pritličja ali dela (t.j. trakta) stavbe.

Slika 2.3: Kategorije poškodovanosti od 0 do 5 po EMS
(shematični prikaz in opis za zidane in armiranobetonske stavbe) ter uporabnost stavb po potresu (Lutman in drugi, 2013, DP-4, poglavje 2.2).

3. MODELNE OCENE POTRESNE OGROŽENOSTI STAVB

V okviru DP-1 smo modelno ocenili 16 različnih stavb. Za te stavbe smo ocenili potresno ranljivost in najverjetnejšo kategorijo poškodovanosti pri potresu, ki je za lokacijo stavbe določen s Karto potresne intenzitete Slovenije (slika 1.1).

Modelno ocenjevanje smo v tem projektu izvedli drugič (prvič v projektu POTROG 2), in sicer na sledeč način:

- Izbor stavb smo izdelali na osnovi predlogov in prioritet sodelujočih občin in na osnovi seznama stavb iz Registra nepremičnih (REN) v posameznih občinah, razvrščenih glede na vrednost posplošene ocene potresne ranljivosti RAN-Z. Posplošene ocene smo izdelali z uporabo modela POTROG, upoštevajoč vrednosti štirih ključnih parametrov (leto izgradnje, število vseh etaž, številka pritličja in material konstrukcije), ki so vpisane v REN. Dve do štiri stavbe z vrha seznama smo ocenili individualno, v kolikor smo uspeli pridobiti ustrezno tehnično dokumentacijo. Ostale stavbe po seznamu smo vključili v izbor za modelno ocenjevanje, pri tem pa smo poleg predlogov občin upoštevali pomembnost stavbe v primeru potresa, število ljudi v stavbi in primernost metode modelnega ocenjevanja. Model POTROG je namreč možno uporabljati le za stavbe, ki so podobne stavbam v bazi ZAG, na osnovi katere je bil model postavljen.

- Vizualni pregled stavb je bil osnova za ugotovitev ključnih lastnosti stavb, ki jih model POTROG potrebuje za oceno potresne ranljivosti RAN-Z:

- leto oziroma obdobje izgradnje. Za leto izgradnje smo upoštevali letnico s stavbe, podatek iz REN ali pa smo ocenili obdobje izgradnje glede na tipologijo stavbe;
- število etaž nad nivojem terena. Pri tem velja, da je zadnja etaža tista najvišja etaža, ki je zaključena z masivno medetažno konstrukcijo, mansarda, nad katero je le lahka strešna konstrukcija (lesena, jeklena), pa po tem kriteriju ne predstavlja etaže;
- material navpične nosilne konstrukcije (kamen, opeka, beton oziroma armirani beton, kombinacija, les, jeklo).

V kolikor smo ugotovili, da je stavba glede na njene lastnosti primerna za modelno ocenjevanje, smo zabeležili še morebitne njene posebnosti, morebitne tipične nepravilnosti ter poškodbe nosilne konstrukcije.

- Modelno oceno potresne ranljivosti in oceno najverjetnejše kategorije poškodovanosti v primeru potresa smo izdelali z uporabo modela POTROG, ki je opisan v poročilu projekta POTROG (Lutman in drugi, 2013, http://www.sos112.si/slo/tdocs/naloga_99.pdf, poglavje DP-4). Model upošteva korelacije med potresno ranljivostjo RAN-Z in ključnimi lastnostmi stavbe (leto izgradnje, število etaž, material konstrukcije), ki so bile postavljene v projektu POTROG (DP-4), ter definicije evropske potresne lestvice EMS-98.

3.1 Obravnavane stavbe

V nadaljevanju je podan seznam ocenjenih stavb. Oznako posamezne stavbe sestavljajo kratica občine in številka stavbe, pri čemer se številčenje nadaljuje od številčenja individualno ocenjenih stavb. Tri modelno ocenjene večstanovanjske stavbe v občinah Pivka in Cerknica (PV17, PV18 in CR14) so referenčne za skupine enakih stavb, zato je skupno število modelno ocenjenih stavb večje za 4.

Občina Pivka:

- PV15: Stanovanjsko poslovna stavba Kolodvorska cesta 7a
- PV16: Zdravstveni dom SŽ, Kolodvorska cesta 27
- PV17: Stanovanjski stavbi Kosovelova ulica 5, 7
- PV18: Stanovanjske stavbe Prečna ulica 4, 6, 8

Občina Cerknica:

- CR8: Stanovanjsko-poslovna stavba Tabor 40
- CR9: Knjižnica Jožeta Udoviča Cerknica, Partizanska cesta 22
- CR10: Poslovno-stanovanjska stavba Partizanska cesta 1
- CR11: Stanovanjsko-poslovna stavba Cesta 4. maja 50a-b-c-g
- CR12: Poslovno-upravna stavba Cesta 4. maja 25
- CR13: Stanovanjska stavba Cesta 4. maja 20
- CR14: Stanovanjski stavbi Cesta 4. maja 21, 22

Občina Tolmin:

- TO7: Zdravstveni dom Tolmin
- TO8: Poslovno-upravna stavba Trg Maršala Tita 8
- TO9: Stanovanjska stavba Ulica Petra Skalarja 2
- TO10: Stanovanjska stavba Trg 1. maja 2
- TO11: Hotel Dvorec, Mestni trg 3

V prilogi B so za posamezno stavbo skupaj s tipično fotografijo povzete splošne in bistvene lastnosti, ki smo jih ugotovili ob vizualnem pregledu in na podlagi katerih smo izdelali modelno oceno, v nadaljevanju pa so lastnosti povzete tabelarično. Primerjava med ugotovljenimi osnovnimi lastnostmi in podatki v REN pa je za vse stavbe podana v poglavju 4.

3.2 Podatki o stavbah

Preglednica 3.1. Lastnosti modelno ocenjenih stavb.

Oznaka	Leto izgradnje	Etažnost	Material konstrukcije ¹	Projektni pospešek tal ⁴	Tip tal ³
PV15	1960	P+2	kombinacija	0.175	-
PV16	1938	P+3	kamen	0.175	-
PV17	1930	K+P+3	kamen	0.175	-
PV18	1946	P+1(+2)	opeka	0.175	-
CR8	1300	P+3	kamen	0.200	-
CR9	1850	(K)+P+1(+M)	kamen	0.200	-
CR10	1851	K+P+2	kamen	0.200	-
CR11	1962	K+P+3(+4)	kombinacija	0.200	-
CR12	1960	P+4	beton	0.200	-
CR13	1964	K+P+3(+M)	opeka	0.200	-
CR14	1966	K+P+3(+M)	beton	0.200	-
TO7	1962	K+P+1	beton	0.200	-
TO8	1980	K+P+3	beton	0.200	-

Oznaka	Leto izgradnje	Etažnost	Material konstrukcije ¹	Projektni pospešek tal ⁴	Tip tal ³
TO9	1817	P+2+M	kamen	0.200	-
TO10	1934	P+3	opeka	0.200	-
TO11	1850	K+P+2(+3)	kamen	0.200	-

1 - material konstrukcije - se nanaša na elemente navpične nosilne konstrukcije (stebre, stene, zidove), glede na nabor iz REN: kamen, opeka, beton (oz. armirani beton), les, jeklo.

2 - projektni pospešek tal (za določitev potresne obtežbe po Evrokod 8): po karti potresne nevarnosti (slika 2.1)

3 - tip tal (za določitev potresne obtežbe po Evrokod 8 ([SIST EN 1998-1:2005](#))): ni znan, saj so stavbe izven območij 0.225 g in 0.250 g, za katere obstajajo karte mikrorajonizacije. Zato se upoštevajo povprečna tla.

3.3 Ocena poškodovanosti

Za primer potresa intenzitete s povratno dobo 475 let smo za posamezno stavbo ocenili verjetnosti za nastanek posamezne kategorije poškodovanosti (preglednica 3.2). V ta namen smo uporabili povezave med številčno lestvico RAN-Z in lestvico EMS, ki je opisana v POTROG (Lutman in drugi, 2013, poglavje DP-4). Intenziteto potresa s povratno dobo 475 let na lokaciji posamezne stavbe določata:

- Karta potresne intenzitete s povratno dobo 475 let (slika 1.1) in
- prirastek intenzitete EMS zaradi tipa tal po Evrokod 8 na lokaciji stavbe. Ker podatki o tipu tal za modelno ocenjene stavbe niso bili razpoložljivi, smo upoštevali povprečna tla.

V preglednici 3.2 so prikazani dobljeni rezultati, opis kategorij poškodovanosti po lestvici EMS pa je povzet na sliki 2.3.

Preglednica 3.2. Intenziteta s povratno dobo 475 let in ocene kategorij poškodovanosti.

Oznaka stavbe	Intenziteta EMS 475 let	Verjetnost posamezne kategorije poškodovanosti pri potresu intenzitete EMS 475 let					
		0	1	2	3	4	5
PV15	VIII	14%	35%	31%	17%	3%	0%
PV16	VIII	0%	26%	34%	29%	11%	0%
PV17	VIII	0%	26%	34%	29%	11%	0%
PV18	VIII	4%	29%	33%	25%	8%	0%
CR8	VIII	0%	8%	29%	35%	21%	6%
CR9	VIII	8%	32%	32%	22%	6%	0%
CR10	VIII	4%	29%	33%	26%	8%	0%
CR11	VIII	3%	28%	34%	27%	9%	0%
CR12	VIII	13%	34%	31%	18%	4%	0%
CR13	VIII	5%	30%	33%	24%	7%	0%
CR14	VIII	52%	31%	17%	1%	0%	0%
TO7	VIII	30%	36%	25%	8%	0%	0%
TO8	VIII	64%	24%	12%	0%	0%	0%
TO9	VIII	0%	24%	34%	30%	12%	1%
TO10	VIII	8%	32%	32%	22%	6%	0%
TO11	VIII	0%	26%	34%	29%	11%	0%

4. PRIMERJAVA DEJANSKIH LASTNOSTI IN PODATKOV V REN

Primerjavo med osnovnimi lastnostmi stavb, ki smo jih pri individualno ocenjenih stavbah ugotovili na podlagi pregleda tehnične dokumentacije in vizualnega pregleda, pri modelno ocenjenih stavbah pa ocenili na podlagi vizualnega pregleda, in podatki v Registru nepremičnin (REN) smo naredili zato, da ugotovimo tipična oziroma največja odstopanja in vpliv teh odstopanj na oceno potresne ogroženosti oziroma na oceno posledic potresa.

V preglednici 4.1 so ugotovljene lastnosti in podatki v REN prikazani za 58 stavb, kolikor je vseh ocenjenih in dodatnih stavb. Dodatne stavbe so tiste, za katere smo ocenili, da imajo enake osnovne lastnosti kot kakšna od ocenjenih referenčnih stavb, ne glede na to, ali so te lastnosti enake tudi v REN. Dodatne so tudi stavbe, ki imajo v REN ločen vpis, nanašajo pa se na kakšno od ocenjenih stavb. V REN je npr. stavba PV8 sestavljena iz dveh stavb, ki imata različne podatke.

V preglednici 4.1 je oznaka posamezne stavbe sestavljena iz kratice občine in številke poslopja, dodatno iz številke stavbe (v kolikor je poslopje sestavljeno iz več stavb), v primeru skupine enakih stavb pa iz dodatne številke. V skupini ocenjenih stavb v posamezni občini so najprej navedene individualno ocenjene in nato modelno ocenjene.

Parametri primerjave in njihove vrednosti so sledeči:

- obdobje izgradnje:
 - 1: do l. 1895
 - 2: od l. 1896 do 1920
 - 3: od l. 1921 do 1945
 - 4: od l. 1946 do 1965
 - 5: od l. 1966 do 1981
 - 6: od l. 1982 do 2008
 - 7: po l. 2009
- število etaž nad nivojem terena
- material navpične nosilne konstrukcije - oznake po REN:
 - 1: opeka
 - 2: beton
 - 3: kamen
 - 4: les
 - 5: kombinacija
 - 6: kovinska konstrukcija
 - 7: montažna gradnja
 - 8: drug material

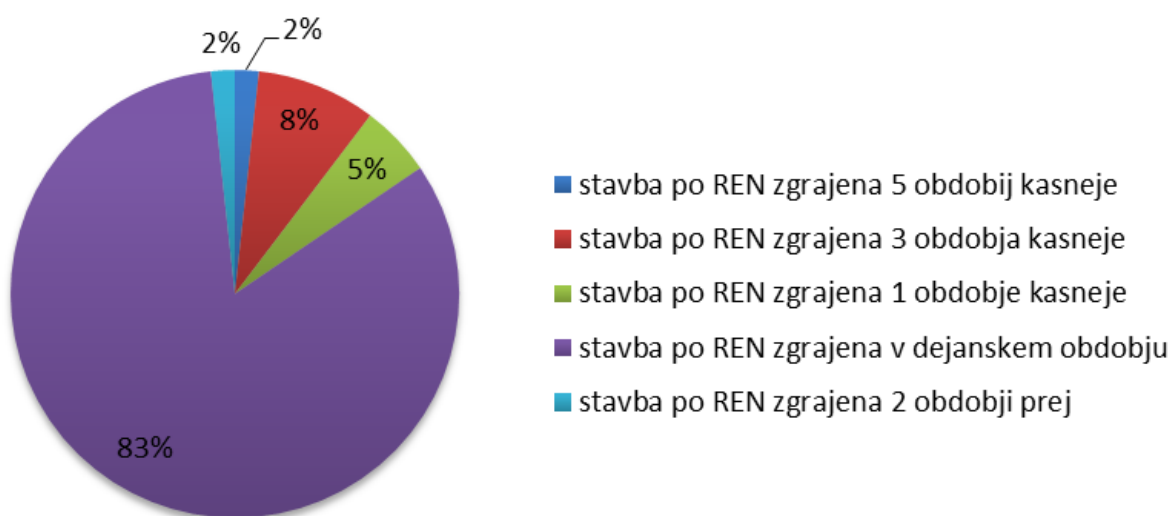
Preglednica 4.1. Primerjava med dejanskimi vrednostmi in podatki v REN glede osnovnih lastnosti in najverjetnejši kategoriji poškodovanosti pri potresu EMS VIII za ocenjene stavbe.

Oznaka	Obdobje izgradnje		Število etaž nad nivojem terena		Material navpične konstrukcije		Razlika v najverjet- nejši kategoriji poško- dovanosti pri EMS VIII (dejanska - po REN)
	dejansko	po REN	dejansko	po REN	dejansko	po REN	
PV1-1	4	4	1	1	5	1	0
PV1-2	4	4	1	1	5	1	0
PV1-3	4	4	0	1	1	1	0
PV1-4	4	4	0	1	5	1	0
PV2-1	1	1	1	1	3	5	-*
PV2-2	1	1	1	1	1	5	-*
PV3	3	3	1	2	1	5	0
PV4	2	2	1	1	5	1	0
PV5	2	2	1	2	5	5	0
PV6	3	3	2	3	1	3	-2
PV7	6	6	3	3	2	5	-*
PV8	5	5	4	5	1	2	0
PV8_1	5	5	4	5	1	2	0
PV9	3	3	2	2	3	3	0
PV10	4	4	1	7	1	5	-*
PV11	5	5	4	4	1	5	0
PV12	5	5	4	4	1	2	1
PV13	6	6	4	6	2	2	-1
PV14-1	5	5	4	6	2	2	-1
PV14-2	5	5	4	6	2	2	-1
PV14-2_1	5	5	4	6	2	2	-1
PV15	4	4	2	3	5	1	-1
PV16	3	3	3	4	3	5	0
PV17	3	3	3	5	3	3	-*
PV17_1	3	3	3	5	3	2	3
PV18	4	4	2	3	1	1	0
PV18_1	4	4	2	3	1	5	0
PV18_2	4	4	2	3	1	5	0
CR1	1	4	1	2	1	5	1
CR2	1	4	1	2	1	1	0
CR3	4	4	2	1	2	1	0
CR4	1	6	1	1	1	1	2
CR5-1	1	2	1	2	1	1	-1
CR5-2	4	2	1	2	1	1	-2
CR6-1	6	6	1	3	2	5	-*
CR6-2	6	6	1	3	1	5	-*
CR6-3	6	6	1	3	1	5	-*
CR7	1	1	2	3	3	3	-1
CR8	1	1	3	3	3	3	0
CR9	1	4	1	2	3	5	2
CR10	1	1	2	3	3	1	0
CR11	4	4	4	4	5	1	-1
CR12	4	4	4	4	2	2	0
CR13	4	4	3	4	1	1	-1
CR14	5	5	3	4	2	2	0
CR14_1	5	5	3	5	2	2	-1

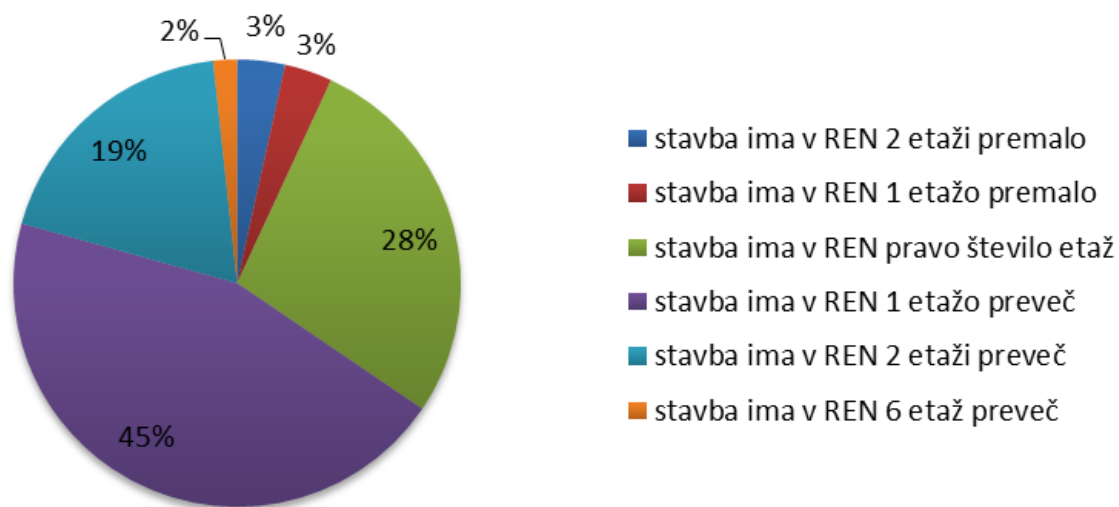
Oznaka	Obdobje izgradnje		Število etaž nad nivojem terena		Material navpične konstrukcije		Razlika v najverjetnejši kategoriji poškodovanosti pri EMS VIII (dejanska - po REN)
	dejansko	po REN	dejansko	po REN	dejansko	po REN	
TO1	1	1	2	3	3	3	-1
TO2	1	4	2	0	3	1	2
TO3-1	2	2	2	0	3	3	1
TO3-2	2	2	2	2	5	3	-1
TO4	3	3	1	2	1	8	.*
TO5	4	4	1	2	1	1	-1
TO6	4	5	1	2	5	2	1
TO7	4	5	1	0	2	2	1
TO8	5	5	3	3	2	5	-1
TO9	1	1	2	3	3	3	-1
TO10	3	3	3	3	1	1	0
TO11	1	4	3	5	3	5	1

* ... stavbe po podatkih iz REN ni bilo mogoče modelno oceniti.

Primerjave med dejanskimi vrednostmi ter podatki iz REN glede obdobja izgradnje ter števila etaž nad nivojem terena so prikazane na slikah 4.1 in 4.2. Podatki o obdobju izgradnje so v REN sicer pravilni pri 83% obravnavanih stavb, vendar pa letnice izgradnje v REN pri nekaterih stavbah znatno odstopajo od dejanskega stanja, celo za 90 let. Več neustreznosti je pri številu etaž nad terenom. Medtem ko so podatki v REN ustrezni le za 28% obravnavanih stavb, je največji - kar 45%-ni delež stavb, pri katerih je število etaž v REN za 1 preveliko. Mansardna etaža se namreč v REN šteje kot redno nadstropje. Tudi primerov, kjer imajo stavbe po REN 2 nadstropji več kot dejansko, je kar 19%. Primerov z ostalimi odstopanji je manj. Med njimi bi izpostavili primer stavbe PV10, ki ima etaže višinsko zamaknjene za pol etažne višine in je število etaž v REN dvakratnik dejanskega števila etaž. Podobna je situacija pri stavbah z medetažami.



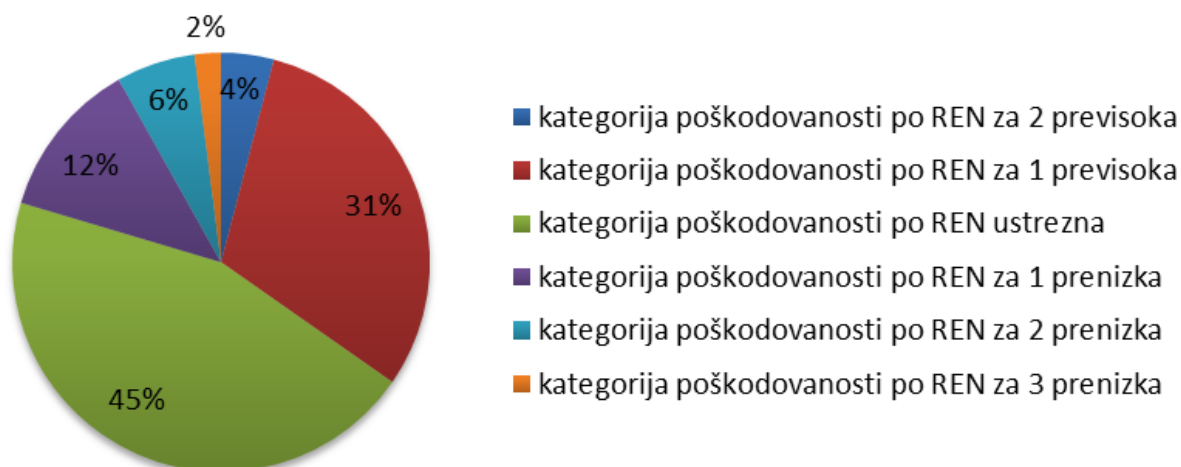
Slika 4.1: Razlika v **obdobju izgradnje stavbe** (dejansko : po podatkih iz REN)



Slika 4.2: Razlika v **število etaž nad nivojem terena** (dejansko : po podatkih iz REN)

Številčna primerjava med podatki o materialu navpične konstrukcije ni mogoča. Pogosto je v REN podatek, da je navpična konstrukcija tipa "kombinacija", čeprav prevladujejo elementi iz betona ali zidovi iz opeke.

Vpliv odstopanj podatkov v REN od dejanskega stanja na oceno najverjetnejše poškodovanosti v primeru potresa intenzitete EMS VIII je za posamezne stavbe prikazan v zadnjem stolpcu preglednice 4.1. Prikazana je razlika v najverjetnejši kategoriji poškodovanosti ob dejanskih lastnostih in ob podatkih iz REN. Za 9 obravnavanih stavb razlika ni prikazana (*), saj modelna ocena na osnovi podatkov v REN ni bila mogoča. Njihova kombinacija podatkov v REN namreč ni prisotna v bazi ocenjenih stavb oziroma zanje ni referenčnih ocen. Kombinacija dejanskih osnovnih lastnosti pa je taka, da je bila modelna ocena izdelana. Za ostale stavbe pa so deleži stavb s posameznimi vrednostmi razlik najverjetnejše kategorije poškodovanosti prikazane na sliki 4.3.



Slika 4.3: Razlika v **oceni najverjetnejše kategorije poškodovanosti za potres intenzitete EMS VIII** (ob dejanskih lastnostih : ob podatkih iz REN)

Pri 45% stavb dajejo podatki iz REN enako oceno kategorije poškodovanosti kot dejanski podatki, tudi če se dejanski podatki v celoti ne ujemajo s podatki iz REN. Pri 31% stavb dajejo podatki iz REN za 1 višjo kategorijo poškodovanosti kot dejanski podatki. Primerov s preseganjem kategorije za 2 je manjše (4%).

Glede na to, da so mansardne etaže pogoste in v REN vključene med redna nadstropja, dejansko pa je vpliv mansardne etaže na potresno odpornost stavbe drugačen od vpliva rednega nadstropja, bi bilo koristno, da bi REN poleg podatka o številu vseh etaž vseboval podatek o številu mansardnih etaž.

5. ZAKLJUČKI

Na podlagi pregleda projektne in ostale tehnične dokumentacije za stavbe, ki smo jih individualno ocenili v tem projektu ugotavljamo, da je bila skrbnost pri projektiranju odvisna ne le od tedaj veljavnih predpisov, ampak tudi od pomembnosti načrtovanega gradbenega objekta in razmer v družbi. Kljub temu, da do uveljavitve *Odredbe o dimenzioniranju in izvedbi gradbenih objektov v potresnih območjih* (Ur. l. SRS 18/63) in *Pravilnika o začasnih tehničnih predpisih za gradnjo na seizmičnih področjih* (Ur. l. SFRJ 39/64) nismo imeli primerne predpisa za protipotresno projektiranje in gradnjo, imajo nekatere stavbe iz obdobja po 2. svetovni vojni tak nivo potresne odpornosti, kot je bil zahtevan po letu 1964. In tudi marsikatera stavba izpred 2. svetovne vojne dosega ta nivo. Žal so take stavbe redke.

Zato se je ponovno pokazala smiselnost in upravičenost, da se pomembne stavbe oziroma stavbe, v katerih bi se v primeru potresa utegnili zadrževati veliko ljudi, oceni z natančnejšimi metodami na individualnem nivoju in na podlagi pregleda relevantne tehnične dokumentacije.

Individualno ocenjene stavbe so bile tudi v tem projektu raznolike po starosti, namembnosti in vrsti nosilne konstrukcije. Najstarejša stavba, spomeniško zaščiteni trški stolp v Cerknici, v katerem je sedež Notranjskega regijskega parka, je stara 360 let, najnovejša pa je stavba Zdravstvenega doma Cerknica, obe pomembni v primeru potresa. S stališča funkcije v času po potresu so bile vključene pomembne občinske stavbe, zdravstveni domovi, gasilski domovi, šolske stavbe in stavbe, v katerih se lahko zadržuje večje število ljudi (muzeji, knjižnice, kulturni domovi). Z namenom zagotavljanja raznolikosti stavb v bazi ZAG in zaradi velikega števila ljudi pa so bile vključene tudi večje in za posamezne soseske tipične stanovanjske stavbe.

Med skupno 36 individualno ocenjenimi stavbami je navpična nosilna konstrukcija, ki je pomembna pri prevzemu potresnih sil, pri 29 stavbah pretežno zidana ali kombinirana iz zidov in armiranobetonskih elementov in pri 7 stavbah je pretežno armiranobetonska. Bistvene pomanjkljivosti starejših stavb so naslednje: ena tlorisna smer je bistveno šibkejša od druge, imajo velike mase v zgornjih nadstropjih, starejši zidovi so zidani s šibko apneno malto, zidovje je zato nizke trdnosti, zidovi nimajo ustreznih vezi, v nekaterih primerih pa so bile izvedene pomanjkljive rekonstrukcije. Ohranitev lesenih stropov, ki zaradi svoje manjše teže ne povzročajo velikih potresnih sil, je zelo priporočljiva v kombinaciji s tlačno a.b. ploščo in povezavo z zidovi. Na potresno odpornost zelo vpliva količina in razporeditev nosilnih zidov in višina stavbe. Pri armiranobetonskih stavbah je sicer pričakovati manjše poškodbe v primeru potresa, pomanjkljivost pa je neustrezna razporeditev a.b. stebrov v tlorsu in hipna sprememba količine nosilnih zidov po višini, kar povzroča spremembe v togosti in neugodne torzijske učinke.

V projektu smo ponovno, enako kot v projektih POTROG 2 in POTROG 3 izvedli modelno ocenjevanje stavb na osnovi vizualnega pregleda in uporabe modela POTROG. Ob tej priložnosti smo kritično pregledali tipologijo stavb v starih mestnih jedrih, stavbe, večjih stanovanjskih naseljih in kompleksih za prireditve z večjim številom udeležencev. V modelno ocenjevanje so bile praviloma vključene potresno najranljivejše stavbe, saj je bil namen tega ocenjevanja pridobitev ocene potresne ranljivosti, ki bo zanesljivejša od posplošene ocene, in bo podlaga za nadaljnje odločanje. Za stavbe, za katere je modelno ocenjevanje pokazalo visoko stopnjo potresne ogroženosti, priporočamo, da se v nadaljevanju oceni individualno. Še posebej za tiste, pri katerih so bile ugotovljene posebnosti z negativnim vplivom na

potresno ogroženost, za tiste s poškodbami in za tiste, ki predstavljajo reprezentančno stavbo za večje število enakih stavb (npr. stanovanjske soseske). Da so bile v modelno ocenjevanje vključene res najranljivejše stavbe, celo ranljivejše od individualno ocenjenih, kažejo vrednosti v preglednicah 3.2 in 2.7. Skupna verjetnost, da bo potresna poškodovanost imela kategorijo 3, 4 ali 5 (srednje do najtežje poškodbe) znaša 28% v povprečju za modelno ocenjene stavbe in 15% v povprečju za individualno ocenjene stavbe.

Dobljeni rezultati o potresni odpornosti so glede na zanesljivost upoštevanih predpostavk v splošnem pričakovani. Pomembno je, da so primerljivi med seboj in z dosedanjimi ocenami ter lahko pristojnim službam služijo za načrtovanje ukrepov v izrednih razmerah, uporabnikom pa za izdelavo prioritet pri protipotresnem utrjevanju. Pred načrtovanjem in izvedbo utrditve posamezne stavbe pa je potrebno izvesti detajlni pregled nosilne konstrukcije, preveriti dejansko kvaliteto vgrajenih materialov in na podlagi tega izdelati točno analizo potresne odpornosti.

Posebej je potrebno opozoriti na to, da imajo nekatere stavbe nosilno konstrukcijo poškodovano že v obstoječem stanju. Poškodbe so za posamezne stavbe opisane v prilogah A in B, pri sami oceni potresne odpornosti pa niso bile upoštevane. V primeru zidanih konstrukcij so to predvsem konstrukcijske razpoke, razpoke zaradi nepovezanosti in odmikanja ter poškodbe zaradi prekomernega navlaževanja. V primeru armiranobetonskih konstrukcij pa so to predvsem korozija armature, razpoke v betonu in odpadanje večjih kosov krovnih plasti betona. Ker opisane poškodbe resno zmanjšujejo nosilnost konstrukcije, je potrebno poškodovane stavbe čim prej strokovno pregledati, izdelati navodila za sanacijo in le-to izvesti pod strokovnim nadzorom. Za tiste stavbe, pri katerih se načrtuje energetska sanacija, naj se v prvi fazi pregleda nosilno konstrukcijo in oceni njeno potresno odpornost, glede na rezultate in zahteve veljavne zakonodaje pa naj se v prenovi vključi tudi utrditev nosilne konstrukcije.

Primerjava dejansko ugotovljenih lastnosti vseh ocenjenih stavb s podatki iz REN kaže na to, da bi bilo potrebno zanesljivost podatkov v REN še izboljšati. V ta namen bi bilo koristno izboljšati navodila za vrednotenje parametrov in nekatere parametre dodati. Ker imata mansardna etaža in nadstropje različna vpliva na potresno odpornost stavbe, bi bilo koristno, če bi bil v REN ločen podatek o številu mansardnih etaž.

6. VIRI IN LITERATURA

- Greifenhagen, C., Lestuzzi, P.: Static cyclic tests on lightly reinforced concrete shear walls, Engineering Structures, 27 (2005), pp. 1703-1712.
- Grünthal, G. (ur.), 1998: European Macroseismic Scale 1998 (EMS-98). Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie, Luxembourg 99 pp., 1998; spletni vir (dostopno 19. 11. 2013): http://media.gfz-potsdam.de/gfz/sec26/resources/documents/PDF/EMS-98_Original_englisch.pdf
- Hildago, P. A., Ledezma, C. A., Jordan, R. M.: Seismic Behavior of Squat Reinforced Concrete Shear Walls, Earthquake Spectra, Volume 18, No. 2, pp. 287-308, May 2002.
- Lapajne, J.: Potresna mikrorajonizacija Ljubljane, 1974;
- Lapajne, J., Šket Motnikar, B., Zupančič, P. 2001: Karta potresne nevarnosti Slovenije – projektni pospešek tal in Tolmač. Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, Uprava RS za geofiziko oz. Agencija RS za okolje, Ljubljana.
- Lutman, M., Peruš, I., in Tomažević, M.: Potresna odpornost objektov v Mestni občini Ljubljana, št. poročila P 940/00-650-1,-2,-3,-4, Zavod za gradbeništvo Slovenije, Ljubljana, 19.06.2001.
- Lutman, M., Peruš, I.: Ocena potresne ogroženosti 12 objektov v Lek d.d.: poročilo in priloge, št. poročila P 1031/01-650, Zavod za gradbeništvo Slovenije, Ljubljana, 23.05.2002.
- Lutman, M.: Zbirni pregled dosedanjih ocen in analiz potresne odpornosti objektov v Mestni občini Ljubljana, št. poročila P 800/02-650-1, Zavod za gradbeništvo Slovenije, Ljubljana, 06.09.2002.
- Lutman, M.: Ugotovitev analitičnih korelacij med rezultati starejših in nove metode za oceno potresne odpornosti ter aplikacija ugotovljene analitične korelacije na rezultatih starejših ocen, št. poročila P 1030/03-650-1, Zavod za gradbeništvo Slovenije, Ljubljana, 29.10.2003.
- Lutman, M.: Ocena potresne ogroženosti Mestne občine Ljubljana - Dopolnitev baze ocen potresne odpornosti in ranljivosti, št. poročila P 1213/11-650-1, Zavod za gradbeništvo Slovenije, Ljubljana, 07.11.2012.
- Lutman, M.: CHERPLAN Krepitev kulturne dediščine z okoljskim načrtovanjem in upravljanjem, Ocena potresne ogroženosti stavb v Občini Idrija, št. poročila P 32/13-610-1, Zavod za gradbeništvo Slovenije, Ljubljana, 24.04.2013.
- Lutman, M., Weiss, P., Klemenc, I., Zupančič, P., Šket Motnikar, B., Banovec, P., Cerk, M. 2013: POTROG Potresna ogroženost v Sloveniji za potrebe Civilne zaščite, Zavod za gradbeništvo Slovenije, Agencija Republike Slovenije za okolje, Inštitut za vodarstvo, Ljubljana, junij 2013 - http://www.sos112.si/slo/tdocs/naloga_99.pdf.
- Lutman, M., Kreslin, M., Banovec, P., Cerk, M. 2016: POTROG 2 Nadgradnja sistema za določanje potresne ogroženosti in odzivnosti za potrebe zaščite in reševanja v Sloveniji, Zavod za gradbeništvo Slovenije, Inštitut za vodarstvo, Ljubljana, oktober 2016 - http://www.sos112.si/slo/tdocs/naloga_102.pdf.
- Lutman, M., Banovec, P., Cerk, M., Šket Motnikar, B. 2016: POTROG 3 Nadgradnja sistema za določanje potresne ogroženosti in odzivnosti za potrebe zaščite in reševanja v Sloveniji, Zavod za gradbeništvo Slovenije, Inštitut za vodarstvo, Ljubljana, oktober 2018 - http://www.sos112.si/slo/tdocs/naloga_104.pdf.

Peruš, I., Fajfar, P., Reflak, J.: Potresna ogroženost in varstvo pred potresi – Metodologija za oceno potresne ranljivosti obstoječih gradbenih objektov: zidane in armiranobetonske konstrukcije stavb, Poročilo št. 1, Univerza v Ljubljani, FGG, IKPIR, december 1995.

Ribarič, V. (1987), Seizmološka karta SFRJ (za območje SR Slovenije), Seizmološki zavod SR Slovenije, Ljubljana.

[SIST EN 1998-1:2005](#), Evrokod 8 - Projektiranje potresnoodpornih konstrukcij. 1. del: Splošna pravila, potresni vplivi in pravila za stavbe, slovenski standard, Slovenski inštitut za standardizacijo, Ljubljana, 2005.

[SIST EN 1998-1:2005/oA101:2005](#) - Evrokod 8 - Projektiranje potresnoodpornih konstrukcij - 1. del: Splošna pravila, potresni vplivi in pravila za stavbe - Nacionalni dodatek, Slovenski inštitut za standardizacijo, Ljubljana, 2005.

[SIST EN 1998-3:2005](#), Evrokod 8 - Projektiranje potresnoodpornih konstrukcij. 3. del: Ocena in prenova stavb, Slovenski inštitut za standardizacijo, Ljubljana, 2005.

[SIST EN 1998-3:2005/oA101:2005](#) - Evrokod 8 - Projektiranje potresnoodpornih konstrukcij - 3. del: Ocena in prenova stavb - Nacionalni dodatek, Slovenski inštitut za standardizacijo, Ljubljana, 2010.

Šket Motnikar, B., Zupančič, P., 2011: Karta potresne intenzitete Slovenije.

http://www.arso.gov.si/potresi/potresna%20nevarnost/intenzitete_potresov.html

Tomažević, M., Sheppard, P., Bergant, M., Lutman, M.: Potresna ogroženost mesta Ljubljane I (DN 382/90), ZRMK IKFIS Ljubljana, 29.03.1991.

Ur. l. RS, št. [101/2005](#), Pravilnik o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov.

Ur. l. SFRJ, št. 39/1964, Pravilnik o začasnih tehničnih predpisih za gradnjo na seizmičnih področjih.

Ur. l. SFRJ 31/1981, 49/1982, 29/1983, 21/1988 in 52/1990, Pravilnik o tehničnih normativih za graditev objektov visoke gradnje na seizmičnih območjih s spremembami in dopolnitvami.

Ur. l. SRS 18/63, Odredba o dimenzioniranju in izvedbi gradbenih objektov v potresnih območjih.

Zupančič, P., Prosen, T., Šket Motnikar, B., Gosar, A.: CHERPLAN (Krepitev kulturne dediščine z okoljskim načrtovanjem in upravljanjem) - Ocenjevanje potresne nevarnosti kulturne dediščine v Idriji, MOK, Agencija RS za okolje, Ljubljana, april 2013;

PRILOGA A:

INDIVIDUALNO OCENJENE STAVBE:

OPISI STAVB IN NJIHOVIH NOSILNIH KONSTRUKCIJ

PV1: Osnovna šola Pivka, Prečna ulica 3, Pivka

leto izgradnje:
1965

število etaž:
(K+)P+1
(K+)P+1
P
P

cona:
7 (Pravilnik)
 $a_g = 0.175 \text{ g}$
tip tal: A (Evrokod 8)

Splošni opis: Starejše šolsko poslopje, ki je bilo zgrajeno leta 1965, sestavlja več traktov: večnamenski južni trakt (1), vezni učniški trakt (2), vezni garderobni trakt (3) in telovadnica (4). Trakti so različnih etažnosti oziroma višin, med traktoma 1 in 2 pa je bila ob gradnji izvedena dilatacija, ki v projektu sicer ni bila predvidena.



Situacija stavbe (vir: Spletni Atlas okolja Agencije RS za okolje)

Južni trakt (1) ima v daljšem vzhodnem delu učilnice na južni in sanitarije na severni strani. V osrednjem delu trakta 1 sta v pritličju vhodna avla in jedilnica, v nadstropju so upravni prostori. V manjšem zahodnem delu trakta 1, ki je prvotno imel le pritličje s hišniškim stanovanjem, pa so v pritličju prostori zobozdravstvene ambulante, v nadstropju pa večnamenska dvorana in kabineti. Zahodni del z osrednjim delom ni povezan, tako da ima svoj vhod v pritličju, do nadstropja pa vodi stopnišče, ki je bilo zgrajeno kasneje, ob nadgradnji tega dela. Južni trakt je skupaj dolg 66.90 m (vzhodni del 42.00 m, osrednji del 16.60 m in zahodni del 8.30 m) širok pa je 11.70 m (osnovna širina), 9.10 m (krajni vzhodni

del z eno učilnico in krajni zahodni del) oziroma 15.60 m (na mestu sanitarij). Vetrolov za južnim vhodom je dimenzij 4.90 x 2.30 m, vetrolov za zahodnim vhodom pa 1.30 x 1.80 m. Etažna višina znaša 2.45 m v kleti in 4.05 m v pritličju, v nadstropju, ki ga pokriva masivna streha v naklonu, pa se etažna višina giblje med 2.60 in 4.60 m.

Vezni učilniški trakt (2) ima dvoramno stopnišče na južnem delu, na preostalem delu pa si ob hodniku sledijo učilnice v smeri sever-jug. Tlorisne dimenzije trakta znašajo 29.95 x 11.05 m. Etažni višini pritličja in nadstropja sta v delu z učilnicami enaki kot v vzhodnem delu trakta 1, vendar sta obe etaži za 9 stopnic nižje kot v traktu 1. Temu so prilagojene stopniščne rame v stopnišču.

Vezni garderobni trakt (3) je prvotno pritličen, tlorisnih dimenzij 14.00 x 11.30 m in etažne višine ca. 3.0 m. Nadstropje na manjšem SV delu, ki je dimenzij 5.10 x 8.90 m, je bilo zgrajeno zaradi potrebe po povezavi osnovnega šolskega kompleksa z novim.

Telovadnica (4) je tlorisnih dimenzij 25.25 x 13.10 m, etažna višina pa se giblje med 6.45 m ob oknih in 8.55 m pod temenom strehe.

Prehod v novo šolsko poslopje je v pritličju urejen skozi dve novi vratni odprtini v severnem krajnem zidu trakta 2, v nadstropju pa skozi novo vratno odprtino v zahodnem zunanem zidu trakta 2 in skozi novo nadstropje trakta 3.

Prvotna salonitna kritina je bila leta 2003 nadomeščena z novo.

Nosilna konstrukcija: Po podatkih iz projekta naj bi bila konstrukcija poslopja temeljena na zdravem flišu z dopustno obremenitvijo 300 kPa. Nosilna konstrukcija južnega trakta (1) je ločena od nosilne konstrukcije veznega učilniškega trakta (2), veznega garderobnega trakta (3) in telovadnice (4).

Kletni zidovi so monolitni betonski (MB11), temeljeni na pasovnih temeljih. Nosilni zidovi v pritličju in nadstropju so v traktih 1 in 2 glede na projekt dveh vrst. Notranji prečni in vzdolžni zidovi so grajeni iz betonskih ali žlindrinah blokov in so debeli 30 cm. Krajni prečni zidovi pa so grajeni iz polnih opečnih zidakov NF in so debeli 38 cm. Krajni prečni zidovi so grajeni iz zidakov MO15 v apneni malti v nadstropju oziroma v podaljšani cementni malti v pritličju. Navpično konstrukcijo dopolnjujejo medokenski a.b. stebri preseka 20/30 cm, minimalno armirani.

Stropne konstrukcije nad kletjo in pritličjem ter strešne konstrukcije nad nadstropjem, ki so v manjšem naklonu, so rebričaste a.b. z opečnimi polnili (super 30+4 cm nad učilnicami in nad prostori z večjimi razponi oziroma monta 16+3 cm nad hodniki, nad sanitarijami, nad stopniščem in nad prvotnim stanovanjem v pritličju zahodnega dela). Rebra nad učilnicami večinoma potekajo kontinuirno preko prečnih zidov, rebra nad hodniki in sanitarijami pa v smeri krajše razpetine. Podestne plošče in stopniščne rame so polne a.b. debeline 15 cm.

Vezni garderobni trakt (3) ima nosilne zidove debeline 25 in 38 cm iz NF opečnih zidakov MO15 v apneni malti. Telovadnica (4) ima navpično nosilno konstrukcijo sestavljeno iz medokenskih a.b. stebrov preseka 40/40 cm, ki so visoki 6.00 m, in zidov debeline 51 cm iz NF opečnih zidakov MO15 v apneni malti.

Strešna konstrukcija nad telovadnico je obokana rebričasta a.b. z opečnimi polnili (monta 16+4 cm), pri kateri so rebra v prečni tlorisni smeri - v nosilni smeri oboka. Obokana strešna konstrukcija ima jeklene natezne vezi 2 ϕ 22, ki so v prečni tlorisni smeri vgrajene v rastru

2.07 m in sidrane na zunanjo površino zaključne a.b. zidne vezi preko jeklenega NP12 profila dolžine 25 cm. Po obodu jo podpirajo opečni zidovi na krajnih delih in medokenski a.b. stebri na srednjih delih daljših stranic.

Stanje: Poševne razpoke so ponekod vidne v prečnih zidovih med učilnicami v nadstropju. V vzdolžnih zidovih med učilnicami in hodnikom so razpoke vidne v območju vratnih odprtin. Razpoke so vidne na predelnih stenah v nadstropju južnega trakta, ki ležijo na medetažni konstrukciji, v pritličju pa je pod njimi vhodna avla. Na pročeljih pa so vidne vodoravne razpoke tik pod vrhom stavbe - najverjetneje vzdolž spojnice med predzadnjo in zadnjo vrsto zidakov. Medokenski stebri imajo tik nad terenom vidne navpične razpoke na vogalih - najverjetneje zaradi premajhne krovne plasti betona in korozije armature. Nekateri stebri pa imajo vodoravne - upogibne razpoke na vrhu - na zgornjem robu oken v nadstropju. Poškodovani so tudi robovi a.b. strešne konstrukcije in nekateri prekladni nosilci nad okni.

Tehnična dokumentacija:

- Osemletka Pivka, glavni projekt - statika, Projektivni biro Inž. Rudi Mačus, št. proj. 4/58, junij 1961;
- Šola Pivka, vodovod, klet, nadstropje, Projektivni biro Tekton Ljubljana, št. proj. 4/58, avgust 1961;
- OŠ Bratov Vodopivec Pivka - prizidek k osnovni šoli I - arhitektura PGD, IZTR Ljubljana, št. proj. OŠP 22-255-31-370, marec 1986;
- OŠ Bratov Vodopivec Pivka - prizidek k osnovni šoli I - statični izračun, IZTR Ljubljana, št. proj. OŠP 22-255-31-371, marec 1986;
- Osnovna šola Pivka, arhitekturni posnetek starega in novega dela OŠ Pivka - ureditev stropov in tlakov, Velb Pivka, št. načrta A 023/2004, oktober 2004;

Ocena potresne ogroženosti:

Oznaka stavbe	Intenziteta EMS 475 let	Verjetnost posamezne kategorije poškodovanosti pri potresu intenzitete EMS 475 let					
		0	1	2	3	4	5
PV1-1 - južni trakt	VIII	40%	35%	21%	4%	0%	0%
PV1-2 - vezni učilniški trakt	VIII	42%	34%	20%	3%	0%	0%
PV1-3 - vezni garderobni trakt	VIII	57%	28%	15%	0%	0%	0%
PV1-4 - telovadnica	VIII	37%	35%	22%	5%	0%	0%

PV2: Vrtec Mavrica, Pot na Orlek 2, Pivka

leto izgradnje:
1855

število etaž:
(K+)P+1

cona:
7 (Pravilnik)
 $a_g = 0.175 \text{ g}$
tip tal: - (Evrokod 8)

Splošni opis: Do leta 1968 so bili v poslopiju prostori osnovne šole, po tedanji prenovi pa so v njem prostori otroškega vrtca. Vhod je bil tedaj urejen na južni strani, v pritličju in nadstropju so bile urejene 4 igralnice, garderoba, sanitarije in kuhinja s pomožnimi prostori, v podstrešje pa se ni posegalo. Podstrešje je še danes neizkoriščeno.



Situacija stavbe (vir: Spletni Atlas okolja Agencije RS za okolje)

Poslopije sestavljata dve stavbi, ki sta lahko različne starosti. Zgrajeni sta ena tik ob drugi in imata obe skupaj v tlorisu obliko črke L. Nekoliko nižja vzhodna stavba je pravokotnega tlorisa dimenzij 14.85 x 9.70 m. Ta stavba je nepodkletena, pritličje je v nivoju okolnega terena, etažne višine pa znašajo 3.45 m v pritličju in 3.65 m v nadstropju.

Zahodna stavba je v tlorisu pravokotna na vzhodno. V tlorisu je nekoliko razčlenjene oblike, pravokotni del je dimenzij 23.76 x 12.00 m, izzidek na severovzhodni strani pa je dimenzij 4.96 x 2.90 m. Pritličje je na istem nivoju kot v vzhodni stavbi, etažne višine pa

znašajo 2.54 m v kleti, 4.02 m v pritličju in 3.94 m v nadstropju. V tej stavbi je edino stopnišče, ki medsebojno povezuje pritličje z nadstropjem. Obe stavbi sta bili v nadstropju povezani že pred l. 1968 - z vratno odprtino skozi dvojni zid, sedaj pa sta na podoben način, z dvema vratnima odprtinama skozi dvojni zid povezani tudi v pritličju.

Nosilna konstrukcija: Stavbi imata na pasovnih temeljih zgrajene nosilne zidove. V projektu prenove iz leta 1968 je predpostavljeno, da so nosilni zidovi kamniti in debeli med 45 in 65 cm. Glede na dimenzije zidov in medokenskih slopov pa obstaja možnost, da so pri zahodni stavbi nosilni zidovi grajeni iz polnih opečnih zidakov starega formata.

Na stiku ima vsaka stavba svoj zid. Projekt prenove iz l. 1968, ki je bil edini razpoložljivi dokument, je za obe stavbi predvidel dodatne odprtine v nosilnih zidovih, v vzhodni stavbi tudi večje odstranitve notranjih nosilnih zidov, za prvotne lesene stropne konstrukcije pa je bila predvidena ohranitev. Dejansko stanje nosilnih zidov pa se predvsem pri vzhodni stavbi od projektnega nekoliko razlikuje. Poleg tega so nad pritličjem in nadstropjem pri obeh stavbah stropne konstrukcije armiranobetonske in ne prvotne lesene. Le nad kletjo so ohranjeni banjasti oboki. Ostrešja so lesena.

Stanje: Stanje zunanjih površin nosilnih zidov zaradi toplotnoizolacijskih oblog ni vidno, v notranjosti pa so vidne posledice prekomerne navlaženosti zidov na dnu stopnišča, zlasti zaradi nezadostnega kroženja zraka.

Tehnična dokumentacija:

- Otroški vrtec v Pivki - glavni projekt, Invest biro Koper, št. proj. 67-116, junij 1968;

Ocena potresne ogroženosti:

Oznaka stavbe	Intenziteta EMS 475 let	Verjetnost posamezne kategorije poškodovanosti pri potresu intenzitete EMS 475 let					
		0	1	2	3	4	5
PV2-1 - vzhodna stavba	VIII	28%	37%	26%	9%	0%	0%
PV2-2 - zahodna stavba	VIII	24%	37%	28%	12%	0%	0%

PV3: Občina Pivka, Kolodvorska cesta 5, Pivka

leto izgradnje:
1940

število etaž:
(K)+P+1(+M)

cona:
7 (Pravilnik)
 $a_g = 0.175 \text{ g}$
tip tal: - (Evrokod 8)

Splošni opis: V tlorisu je stavba razčlenjene podolgovate oblike in ima polkrožni obod na SZ strani. Skupna dolžina stavbe znaša 26.25 m, širina pa znaša 10.40 m na vzhodnem robu, 11.40 m v sredini in 14.50 m v območju terase. Stavba je podkletena le na vzhodnem delu tlorisa, kjer je vkopanost stavbe zaradi nagiba terena manjša - klet je vkopana za približno četrtno svoje etažne višine. Proti zahodni strani se teren dvigne - pločnik je nekoliko pod nivojem pritličja. Etažne višine znašajo 2.42 m v kleti, 3.30 m v pritličju in 3.16 m v nadstropju. Streha polkrožnega tlorisa ima naklon 10° , streha štirikapnica nad preostalim delom tlorisa pa naklon 24° , obe pa sta kriti z opečno kritino. Stavba je bila prenovljena po projektu iz l. 1997. V osrednjem in zahodnem delu se nahajajo občinski prostori, v vzhodnem delu pa eno stanovanje.



Situacija stavbe (vir: Spletni Atlas okolja Agencije RS za okolje)

Nosilna konstrukcija: Stavba ima prvotno navpično nosilno konstrukcijo, sestavljeno iz nosilnih zidov na pasovnih temeljih. Vkopani zidovi so najverjetneje betonski, ostali zidovi pa

so grajeni iz opečnih zidakov normalnega formata. Zidovi so debeli 51, 38 in 25 cm. Prvotne stropne konstrukcije nad kletjo so ob prenovi na delu tlorisa nadomestili z a.b. ploščami. Prvotne lesene stropne konstrukcije nad pritličjem in nadstropjem so bile ob prenovi ohranjene v vzhodnem delu stavbe, v zahodnem delu pa so jih nadomestili z a.b. ploščami. Le-te so vgradili v utore preseka 20/15 cm, izsekane v opečne zidove. O armaturi ležišč, vodoravnih a.b. vezeh ali morebitnem sidranju a.b. plošč na pročelja, ki so pomemben ukrep za povečanje potresne odpornosti, v dostopnem projektu ni podatkov. V nosilnih zidovih so izvedli nekaj novih odprtín. Prvotno leseno ostrešje so v celoti nadomestili z novim, prav tako lesenim ostrešjem.

Stanje: Stavba je v solidnem stanju. Opazne so le razpoke na dnu stebrov arkadnega hodnika pred vhodom, ki omogočajo zatekanje meteorne vode in škodljivo vlaženje stebrov.

Tehnična dokumentacija:

- Adaptacija poslovne stavbe občine Pivka - arhitektura in gradbeni del PGD, MISEL Sežana -Postojna - Pivka, št. proj. A 048/95, november 1997;

Ocena potresne ogroženosti:

Oznaka stavbe	Intenziteta EMS 475 let	Verjetnost posamezne kategorije poškodovanosti pri potresu intenzitete EMS 475 let					
		0	1	2	3	4	5
PV3	VIII	41%	34%	21%	4%	0%	0%

PV4: Gasilski dom Pivka, Snežniška cesta 6, Pivka

leto izgradnje:
1910

število etaž:
P+1

cona:
7 (Pravilnik)
 $a_g = 0.175 g$
tip tal: - (Evrokod 8)

Splošni opis: Osnova sedanjega gasilskega doma, ki je bila zgrajena leta 1910, je bila pritlična stavba in predstavlja spodnji del sedanje sprednje stavbe ob Snežniški cesti. Leta 1974 so tedanjo pritlično stavbo nadzidali za eno etažo, v spodnjem delu uredili garaže, v zgornjem delu pa sejno sobo in stanovanje. Obravnavana sprednja stavba je pravokotnega tlorisa dimenzij 14.15 x 10.10 m, po višini pa obsega pritličje etažne višine 4.26 m, eno nadstropje svetle višine 2.73 m in neizkoriščeno podstrešje, ki ga pokriva streha dvokapnica.



Situacija stavbe (vir: Spletni Atlas okolja Agencije RS za okolje)

Nosilna konstrukcija: Nosilno konstrukcijo pritlične stavbe iz leta 1910 sestavljajo obodni kamniti zidovi debeline 55 cm in dva zidana stebra v notranjosti. Ob rekonstrukciji in nadzidavi stavbe leta 1974 so prvotne lesene stropne konstrukcije nadomestili z a.b. ploščo debeline 13 cm. Prvotna stebra v pritličju naj bi nadomestili z armiranobetonskima stebroma, ob 15 cm debelih predelnih zidovih v pritličju pa dozidali nove opečne zidove debeline 20 cm iz modularnih opečnih zidakov. Utori za ležišča nove a.b. plošče naj bi bili v obodnih zidovih

izdelani vsaj 20 cm globoko. Novi zidovi v nadstropju so opečni, debeline 30 cm po obodu in 20 cm v notranjosti, zidani s podaljšano cementno malto 1 : 3 : 9. Notranji opečni zidovi naj bi bili po načrtih zgrajeni deloma na prvotnih, delno na novih - obzidanih zidovih pritličja. Na kotah stropnih konstrukcij nad pritličjem in nadstropjem imajo zidovi vodoravne a.b. vezi z vzdolžno armaturo 4φ10. Novo leseno ostrešje iz l. 1974 je prvotnega tipa.

Dejansko stanje notranjih zidov se od stanja projekta iz l. 1974 nekoliko razlikuje, poleg tega so bile vse tri vhodne garažne odprtine na cestni strani kasneje povečane, stavba pa je bila obdana s toplotnoizolacijskim ovojem.

Stanje: Razpoke v oslabljenih zidnih slopih med garažnimi vrati so vidne v notranjosti pritličja, in sicer v območju ležišč prekladnih in prečnih nosilcev. V a.b. plošči nad garažo pa je vodoravna razpoka vidna na stiku s prekladnim nosilcem nad vrati južne garaže. Poleg tega so vidne posledice prekomernega navlaževanja pritličnega zidovja, zlasti SZ zunanjega zidu.

Tehnična dokumentacija:

- Gasilski dom Pivka - adaptacija - statični račun in popis del, avgust 1974;

Ocena potresne ogroženosti:

Oznaka stavbe	Intenziteta EMS 475 let	Verjetnost posamezne kategorije poškodovanosti pri potresu intenzitete EMS 475 let					
		0	1	2	3	4	5
PV4	VIII	10%	33%	32%	21%	5%	0%

PV5: Poslovno-stanovanjska stavba Kolodvorska cesta 3, Pivka

leto izgradnje:
1917

število etaž:
K+P+1+M

cona:
7 (Pravilnik)
 $a_g = 0.175 \text{ g}$
tip tal: - (Evrokod 8)

Splošni opis: Starejša stavba je bila leta 1982 zaradi dotrajanosti in poškodovanosti v celoti prenovljena. V kleti so bili urejeni kotlarna z deponijo premoga, shrambe za stanovalce ter skladišni in pomožni prostori gostilne. V pritličju so bili urejeni gostinski prostori, v nadstropju in novo pridobljeni mansardi stanovanja, na podstrešju pa shrambe za mansardna stanovanja. Sedaj se v pritličju stavbe nahajajo prostori Društva upokojencev, Društva invalidov in Rdečega križa.

Stavba je pravokotnega tlorisa 15.30 x 12.60 m, na zadnji strani pa je stopniščni izzidek dimenzij 3.30 x 2.35 m. Stavba je v celoti podkletena. Stopnišče vodi od kleti do mansarde. Pritličje je približno 0.5 m nad nivojem okolnega terena, etažne višine pa znašajo 2.45 m v kleti, 3.76 m v pritličju, 3.17 m v nadstropju in 2.53 m v mansardi. Podstrešje s svetlo višino do 2.37 m sega do strehe štirikapnice naklona 30°, ki je bila ob prenovi l. 1982 krita s salonitko.



Situacija stavbe (vir: Spletni Atlas okolja Agencije RS za okolje)

Nosilna konstrukcija: Prvotni kamniti temelji in kletni zidovi stavbe so bili ob prenovi ohranjeni v celoti. V pritličju in nadstropju so bili ohranjeni prvotni opečni zidovi, in sicer zidovi po obodu tlorisa, notranji srednji vzdolžni zid in zidova ob stopnišču. Skupaj z ometom so zidovi v kleti debeli 60 cm, v pritličju pa 50 in 55 cm. V stavbo pa sta bili ob prenovi l. 1982 vgrajeni dve prečni a.b. steni debeline 20 cm. Steni sta v linijah stopniščnih zidov in segata od vrha kamnitih zidov v kleti do nove strešne konstrukcije. V mansardi pa je bil nad srednjim zidom v nadstropju sezidan opečni zid debeline 30 cm.

Prvotni oboki nad kletjo so bili ob prenovi ohranjeni, prvotni leseni stropi nad pritličjem in nadstropjem pa so bili nadomeščeni z rebričastimi a.b. stropnimi konstrukcijami z opečnimi polnili (monta 16+4 cm). Taka je tudi stropna konstrukcija nad mansardo in strešna konstrukcija, ki je nadomestila prvotno, poškodovano leseno ostrešje.

Na vrhu obodnih zidov so bile v okviru nove strešne konstrukcije izdelane vodoravne a.b. vezi širine 55 cm, na vrhu notranjih zidov pa vodoravne a.b. vezi v okviru novih stropnih konstrukcij nad nadstropjem.

Predelne stene so zidane s porolitom.

Stanje: Na pročeljih so v obodnih zidovih vidne konstrukcijske razpoke, ki so po razporedu in smereh tipična posledica neenakomernih posedkov ali potresne obtežbe.

Tehnična dokumentacija:

- Stanovanjski objekt v Pivki - Kolodvorska 3 - arhitektura in statika, PGD in PZI, Projekt Nova Gorica, št. proj. 653-71, april 1982;

Ocena potresne ogroženosti:

Oznaka stavbe	Intenziteta EMS 475 let	Verjetnost posamezne kategorije poškodovanosti pri potresu intenzitete EMS 475 let					
		0	1	2	3	4	5
PV5	VIII	31%	36%	25%	8%	0%	0%

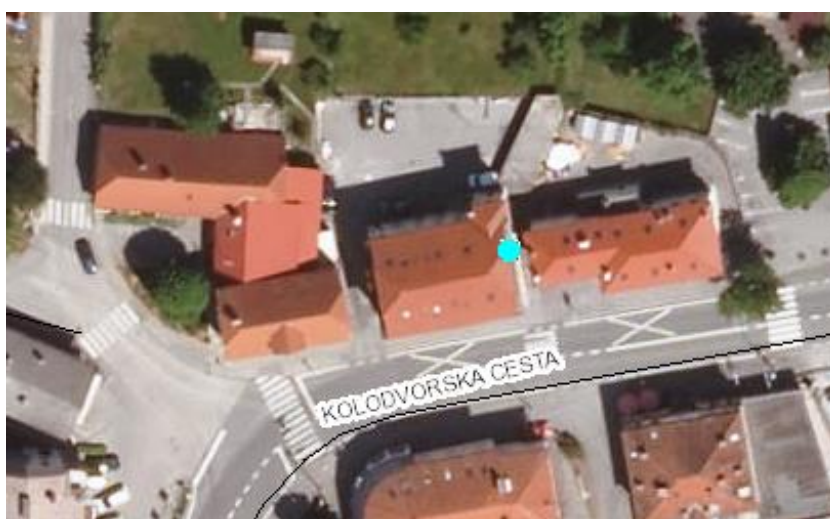
PV6: Poslovno-stanovanjska stavba Kolodvorska cesta 6, Pivka

leto izgradnje:
1938

število etaž:
P+2+M

cona:
7 (Pravilnik)
 $a_g = 0.175 \text{ g}$
tip tal: - (Evrokod 8)

Splošni opis: Ob rekonstrukciji in prenovi so bili v pritličju urejeni štirje poslovni prostori, v 1. in 2. nadstropju 6 stanovanj, prvotno neizkoriščeno podstrešje pa je bilo urejeno v mansardo z 2 stanovanjema in poslovnim prostorom - pisarno. Osnova stavbe je pravokotnega tlorisa dimenzij 18.70 x 11.60 m, stopniščni izzidek na dvoriščni strani pa je tlorisnih dimenzij 3.35 x 2.00 m. Pretežni del pritličja, kjer so poslovni prostori, je približno na nivoju terena na severni severni oz. zahodni strani (kota $\pm 0.00 \text{ m}$), ožji poslovni prostor na vzhodni strani tlorisa pa je 0.32 m nižje. Prvo nadstropje je na koti +3.65 m, drugo nadstropje na koti +6.90 m, mansarda na koti +10.15 m, sleme strehe dvokapnice, ki ima naklon 30° pa je na koti +14.10 m. Prvotna valovita kritina je bila ob zadnji prenovi nadomeščena z opečno. Stavba ima več vhodov.



Situacija stavbe (vir: Spletni Atlas okolja Agencije RS za okolje)

Nosilna konstrukcija: Navpično nosilno konstrukcijo sestavljajo nosilni zidovi na pasovnih temeljih. V notranjosti ima stavba nosilni zid v eni vzdolžni osi in nosilna zidova v

dveh prečnih oseh na dvorišni strani - ob stopniščih. Na cestni strani pa stavba nima notranjega prečnega zidu. Nosilni zidovi so najverjetneje grajeni iz polnih opečnih zidakov. Njihova konstrukcijska debelina (brez ometa) znaša 51 cm oziroma 38 cm. Znatno nepravilnost po višini predstavljajo velike odprtine v pritličju na cestni strani, zaradi česar so slopi med odprtinami dolgi le 60 cm, medtem ko so medokenski slopi v nadstropjih dolgi 145 cm. Iz tega razloga so slopi v pritličju najverjetneje preobremenjeni, kar pa v projektu rekonstrukcije ni bilo preverjeno. Ob rekonstrukciji je bilo v vseh treh etažah izvedeno nekaj dodatnih vratnih in okenskih odprtin. Z novimi okenskimi odprtinami v vzhodnem prečnem zidu se je povečala nepravilnost konstrukcije po višini, saj so bile izvedene le v pritličju, ki je poleg tega najbolj obremenjena etaža.

Stropne konstrukcije nad vsemi etažami so prvotne lesene, ki so brez nasutja in imajo zato majhno lastno težo. Nove stopniščne rame in nove preklade so armiranobetonske. Prvotna strešna konstrukcija je lesena, njene kapne lege so sidrane v zaključne a.b. vezi nad obodnimi zidovi v mansardi. Zaradi preureditve podstrešja v mansardo so bila strešni konstrukciji dodana nova razpirala z novimi elementi. Nove predelne stene so iz mavčno-kartonskih plošč debeline 10 cm. Pod lesenimi stropnimi konstrukcijami je bil nameščen spuščeni strop.

Tehnična dokumentacija:

- Poslovno-stanovanjski objekt na Kolodvorski cesti 6 v Pivki - PGD za rekonstrukcijo, VELB Pivka, št. proj. 027/2002, oktober 2002;

Ocena potresne ogroženosti:

Oznaka stavbe	Intenziteta EMS 475 let	Verjetnost posamezne kategorije poškodovanosti pri potresu intenzitete EMS 475 let					
		0	1	2	3	4	5
PV6	VIII	4%	29%	33%	26%	8%	0%

PV7: Poslovno-stanovanjska stavba Kolodvorska cesta 14-14a-14b, Pivka

leto izgradnje:
1988

število etaž:
K+P+3

cona:
7 (Pravilnik)
 $a_g = 0.175 g$
tip tal: - (Evrokod 8)

Splošni opis: Niz treh zaporednih stavb je bil zasnovan kot zaključek dela centra Pivke in kot nadomestilo dotrajanih stavb na tem delu. Prilagojen je bil poteku preusmerjene magistralne ceste in z obstoječimi stavbami ustvaril nov poslovni center kraja. Enako kot odstranjene stavbe ima ta niz stavb v pritličju poslovne prostore, dostopne s cestne strani, dostop do stanovanjskih etaž pa je na dvorišni strani. Pasaža ob severnem robu krajno severne stavbe s hišno številko 14 povezuje cestni del z dvoriščnim. V kleti so shrambe stanovalcev, skladišče lokalov, kotlovnica in zaklonišče. V vseh treh nadstropjih so stanovanja. Streha dvokapnica ima naklon 25° , krita z betonskimi strešniki.



Situacija stavbe (vir: Spletni Atlas okolja Agencije RS za okolje)

Vsaka od treh stavb je dolga 19.65 m, z dvema, po 10 cm širokima prečnima dilatacija, pa je niz stavb dolg 59.15 m. Posamezna stavba je široka 14.50 m (na 15.90 m dolgem delu) oziroma 11.50 m (na preostalem, 3.75 m dolgem delu). Pritličje je približno v nivoju terena ali nekoliko nad njim, etažne višine pa znašajo 2.66 m v kleti, 4.26 m v pritličju, 2.80 m v 1. in 2.

nadstropju ter 2.78 m v 3. nadstropju. Površina prostorov v 3. nadstropju je manjša kot v spodnjih etažah, imajo pa večje terase.

Nosilna konstrukcija: Temeljna tla pod stavbami so do globine 1.5 sestavljena iz peščenih glin z gruščem fliša, od 1.5 m navzdol pa je fliš, zgoraj preperel, nato pa kompakten. Ob pogoju, da se temelji vsaj 0.5 m globoko v flišu, je bila za dopustno obremenitev temeljnih tal priporočena vrednost 350 kPa. Stavbe so temeljene na pasovnih temeljih, zaklonišče in kotlovnica pa na temeljni plošči debeline 50 cm. Zunanje stene kotlovnice so zaradi visoke talne oziroma precdne vode izdelane kot dvojne betonske stene z vmesno hidroizolacijo.

Navpično konstrukcijo stavb sestavljajo a.b. stene, izdelane s tehnologijo "outinord opažev" z razponi 3.0, 3.6 in 2.4 m. To je raster prečnih sten, ki so debele 15 cm. V vzdolžni smeri pa je poleg a.b. stene v sredinski osi le še ena, 3.0 m dolga zunanja stena na dvoriščni strani tlorisa, ki zapira stopnišče. Vzdolžne stene so večinoma debele 20 cm, na delu sredinske osi v pritličju, kjer so večje odprtine, pa 25 cm. A.b. stene so bile projektirane po Pravilniku za potresno varno gradnjo iz leta 1981, upoštevajoč VII. potresno cono in II. kategorijo objekta. Večinoma imajo stene minimalno armaturo, izdelane so iz betona MB30.

Fasadni in nekateri notranji zidovi med prečnimi a.b. stenami v nadstropjih so zidani s siporeks zidaki v debelini 15 cm. Ker teh zidov v pritličju ni, predstavljajo linijsko obtežbo stropne plošče.

Medetažne plošče so a.b. plošče debeline 18 cm, podestne a.b. plošče pa 15 cm. Dvoramno stopnišče posamezne stavbe je izdelano iz montažnih stopniščnih nosilcev in montažnih stopnic. Predelne stene so zidane iz porolit zidakov v debelini 8 cm oziroma iz polnih opečnih zidakov v debelini 12 cm. Strešna konstrukcija je lesena. Krajni prečni steni niza sta na zunanji strani obzidani s silikatno opeko, ostale zunanje površine pa imajo toplotnoizolacijsko oblogo.

K nepravilnosti konstrukcije stavbe po višini prispevata dejstvu, da je etažna višina v pritličju za 52% večja kot v nadstropjih in da so vzdolžni zidovi iz siporeks zidakov le v nadstropjih.

Tehnična dokumentacija:

- Stanovanjsko poslovni objekt Pivka - arhitektura, SCT projekt Ljubljana, št. proj. 261, junij 1986;
- Stanovanjsko poslovni objekt Pivka - statika, SCT projekt Ljubljana, št. proj. 261, maj 1986;

Ocena potresne ogroženosti:

Oznaka stavbe	Intenziteta EMS 475 let	Verjetnost posamezne kategorije poškodovanosti pri potresu intenzitete EMS 475 let					
		0	1	2	3	4	5
PV7	VIII	9%	32%	32%	21%	5%	0%

PV8: Stanovanjska stavba Kolodvorska cesta 22a-22b, Pivka

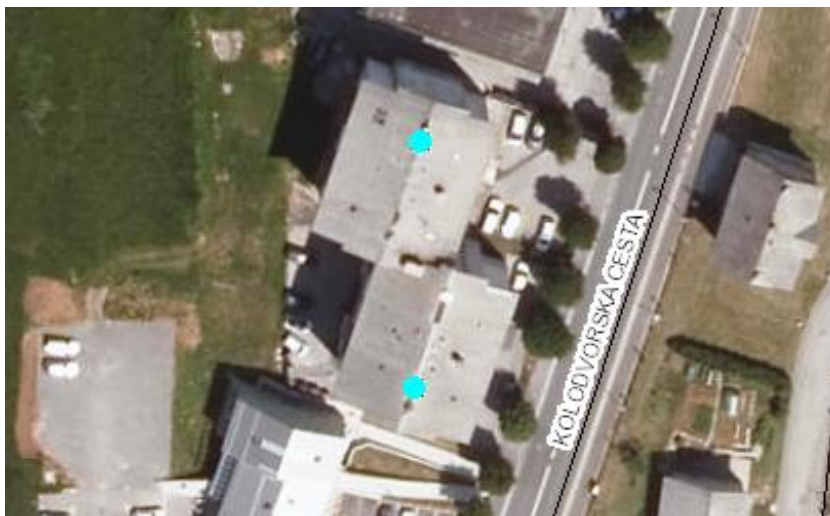
leto izgradnje:
1973 - 1975

število etaž:
K+P+4(+M)

cona:
7 (Pravilnik)
 $a_g = 0.175 \text{ g}$
tip tal: - (Evrokod 8)

Splošni opis: Stanovanjsko poslopje, sestavljeno iz dveh stavbe ene ob drugi, je bilo zasnovano v sklopu stanovanjsko-poslovnega centra v Pivki. Stavbi imata zrcalno enaka tlorisa, stikata se na delu krajšega pročelja, funkcionalno pa nista povezani. Posamezna stavba ima nekoliko nepravilen tloris z ravnima daljšima pročeljema in razgibanima krajšima pročeljema. Dolžina stavbe znaša najmanj 18.80 m in največ 21.40 m, širina stavbe pa znaša 16.20 m brez balkonov oziroma 18.60 m z balkoni. Vsaka stavba ima svoj vhod, do katerega se dostopa preko zunanjega stopnišča z vzhodne strani, svoje centralno stopnišče in svoje zaklonišče v kleti.

Pritličje je 1.20 m nad nivojem pločnika pred vhodom, etažne višine vseh etaž pa znašajo 2.80 m. Nad mansardo, ki je na osrednjem delu tlorisa, in nad podstrešjem, ki je na krajnih delih tlorisa, je streha dvokapnica.



Situacija stavbe (vir: Spletni Atlas okolja Agencije RS za okolje)

Nosilna konstrukcija: Za temeljenje na laporni podlagi je bila upoštevana dopustna obremenitev temeljnih tal 250 kPa. Na mreži pasovnih a.b. temeljih stojijo kletni zidovi debeline 20 cm (notranji zidovi iz betona MB16), 30 cm (obodni zidovi iz betona MB16) oziroma 40 cm (zidovi na obodu zaklonišča iz armiranega betona MB22). Nosilni zidovi v pritličju in nadstropjih pa so opečni. Obodni zidovi so debeli 40 cm, notranji pa 20 cm. Zidani so iz votlih zidakov trdnostnega razreda MO15 v podaljšani malti marke MM5. Za opečne zidove je bila upoštevana specifična teža 13 kN/m^3 in dopustna tlačna obremenitev 1.10 MPa. Kot je navedeno v projektu, ima stavba glede na svojo višino, lego v VII. potresni coni in Predpis o gradnjah v potresnih območjih (PTP-S) vgrajene navpične a.b. vezi, ki so situirane na večini navpičnih stikov zidov, in vodoravne a.b. vezi, ki so na vseh stikih zidov in stropov. Navpične vezi so preseka 20/20 cm, izdelane so iz betona MB16 in armirane z vzdolžno armaturo $4\phi 14$ (v zgornjih dveh etažah) oziroma $4\phi 16$ (v nižjih etažah) in stremeni $\phi 6/20$ cm. V obodnih zidovih so navpične vezi situirane na notranji strani zidov. Širina vodoravnih vezi je enaka debelini zidu, višina je enaka debelini stropnih konstrukcij, izdelane so iz betona MB22 in armirane z enako armaturo kot navpične vezi.

Nad zakloniščem je 35 cm debela a.b. plošča, ostale medetažne konstrukcije so rebričaste a.b. z opečnimi polnili (monta 16+4 cm) oziroma 8 cm debele a.b. plošče pod sanitarijami. Rebra monta stropov potekajo v vzdolžni tlorisni smeri in obremenjujejo prečne zidove, ki jih je znatno več kot vzdolžnih zidov.

Zidovi oziroma navpične vezi so bile preverjene tudi na obremenitve od potresne obtežbe, upoštevajoč VII. potresno cono oziroma $K_c = 0.025$ in $\beta = 1.50$. Pri računu potresnih sil so bile upoštevane le mase stropnih konstrukcij, ne pa tudi mase zidov. Poleg tega so bili preverjeni le prečni zidovi, ne pa tudi vzdolžni zidovi.

Strešna konstrukcija je lesena.

Tehnična dokumentacija:

- Poslovno-stanovanjski center v Pivki - gradbeni načrt, Projektivni biro ing. arh. Blaganje Dušan Ljubljana, št. proj. 71/38a, maj 1971;

Ocena potresne ogroženosti:

Oznaka stavbe	Intenziteta EMS 475 let	Verjetnost posamezne kategorije poškodovanosti pri potresu intenzitete EMS 475 let					
		0	1	2	3	4	5
PV8	VIII	18%	36%	30%	15%	2%	0%

PV9: Park vojaške zgodovine, stavba 7, Kolodvorska cesta 51, Pivka

leto izgradnje:
1930

število etaž:
P+2

cona:
7 (Pravilnik)
 $a_g = 0.175 g$
tip tal: - (Evrokod 8)

Splošni opis: Stavba 7 je locirana v jugovzhodnem delu Parka vojaške zgodovine v Pivki. Zgrajena je bila v obdobju med 1. in 2. svetovno vojno za potrebe tedanje vojske. V tlorisu je pravokotne oblike dimenzij 52.11 x 18.97 m. Stavba je nepodkletena, pritličje je približno 0.6 m na nivoju pločnika na severni strani (kota ± 0.00 m), 1. nadstropje je na koti +4.37 m, 2. nadstropje na koti +8.86 m, neizkoriščeno podstrešje +13.37 m, zgornja kota strešnega slemena pa je na koti 18.72 m. Streha je štirikapnica in ima strešine v naklonu 30°.



Situacija stavbe (vir: Spletni Atlas okolja Agencije RS za okolje)

Nosilna konstrukcija: Stavba ima betonske pasovne temelje na globini 0.5 do 1.0 m, dopustna obremenitev tal je bila v projektu prenove ocenjena z vrednostjo 400 kPa. Nosilni zidovi so debeli med 50 in 75 cm. Razporejeni so po obodu stavbe, v notranjosti pa pretežno v prečni tlorisni smeri, v vzdolžni tlorisni smeri je le nekaj krajših zidov ob sanitarijah. Sondiranje zidovja v sosednji, zrcalno enaki stavbi iste starosti (objektu 6) je pokazalo, da je kamnito zidovje zidano enoslojno iz več vrst lomljenega kamna, z apneno malto iz finih frakcij

in srednje trdnosti, zapolnjenost spojníc z malto je dobra, tlačna trdnost zidovja pa je bila ocenjena z vrednostjo 1.0 MPa.

Medetažne konstrukcije so rebričaste armiranobetonske z opečnimi polnili, skupne višine 25 cm. Ostrešje pa je leseno.

Projekt prenove in rekonstrukcije iz l. 2011/2012, ki je med drugim predvidel sistematično injektiranje kamnitega zidovja po celotni višini stavbe, izvedbo po enega utora v vsakem prečnem zidu v vsaki etaži, vgradnjo dveh vzdolžnih a.b. okvirov po celotni dolžini in celotni višini stavbe, z njim podprtega sistema vzdolžnih jeklenih nosilcev, vgrajenih pod rebričaste stropne konstrukcije (zaradi povečanja koristnih obtežb v prostorih), podrejeno temu pa utrditev temeljenja, ni bil izveden.

Stanje: Medetažne konstrukcije imajo obsežne poškodbe, korozija armature v rebrih je obsežna, pri nekaterih armaturnih palicah celo preko celega preseka. Korozija je prizadela tudi armaturo v zaključnih vodoravnih a.b. vezeh, ki so zato vidne na vrhu 2. nadstropja. Tudi zidovje je zelo navlaženo. Kljub poročilu o pregledu sosednje stavbe (objekta 6) obstaja verjetnost, da zidovi v 1. in 2. nadstropju niso zidani iz kamna, ampak so zidani iz polnih opečnih zidakov, ki so na notranjih površinah vidni na mestih odpadlega ometa.

Tehnična dokumentacija:

- Objekt 7 - Park vojaške zgodovine v Pivki - rekonstrukcija in dozidava, arhitektura PGD, TRINGRAD NOVA Koper, št. proj. 6/2011, junij 2012;
- Objekt 7 - Park vojaške zgodovine v Pivki - rekonstrukcija in dozidava, načrt gradbenih konstrukcij PGD, STATING Koper, št. proj. 20/2011, november 2011;
- Poročilo o pregledu objekta 6 v vojašnici Pivka (opis objekta in ugotovitve ob pregledu konstrukcije), Geo consult Škofja Loka, 6. 5. 2009;

Ocena potresne ogroženosti:

Oznaka stavbe	Intenziteta EMS 475 let	Verjetnost posamezne kategorije poškodovanosti pri potresu intenzitete EMS 475 let					
		0	1	2	3	4	5
PV9	VIII	13%	34%	31%	19%	4%	0%

PV10: Stanovanjska stavba Pod Kerinom 3-3a-4-4a, Pivka

leto izgradnje:
1954

število etaž:
K+P+1

cona:
7 (Pravilnik)
 $a_g = 0.175 \text{ g}$
tip tal: - (Evrokod 8)

Splošni opis: Stavba z nizom stanovanjskih enot je bila po 2. svetovni vojni zgrajena za namestitev vojaških častnikov in njihovih družin. Da bi bila zaščitena pred burjo, je bila zgrajena na zahodnem pobočju hriba nad železniško postajo, na kamnitem terenu. V projektu je bilo predvidenih 12 dvosobnih stanovanj, danes je v njej 11 stanovanj. Stavbo sestavljajo tri enote. V vsaki enoti sta po dve stanovanji v pritličju in dve v nadstropji. Do stanovanj se dostopa preko pokritih in zaprtih stopnišč. Dvoramna stopnišča so situirana na začetku in koncu niza in med enotami. Vsaka enota je glede na sosednjo zamaknjena po višini in tlorisno, tako da je v vmesnem stopnišču dostop v eno enoto z enega podesta, vstop v drugo enoto pa z drugega podesta. Hišne številke se nanašajo na stopnišča, zato ima niz štiri hišne številke. Enota in stopnišče s hš 3 in 3a imajo pritličje na koti $\pm 0.00 \text{ m}$, sosednja enota in stopnišče s hš 4 imata pritličje na koti $+1.26 \text{ m}$, zadnja enota in krajno stopnišče s hš 4a pa imata pritličje na koti $+2.52 \text{ m}$. Etažne višine so v vseh treh enotah enake: 2.88 m v kleti, 3.24 m v pritličju in 3.19 m v nadstropju.



Situacija stavbe (vir: Spletni Atlas okolja Agencije RS za okolje)

Poleg zamika v višini so enote zamaknjene tudi v tlorisu, vzdolžna os enot pa se na stiku med severno in srednjo enoto lomi pod kotom 14.5° . Vsaka enota s stanovanji ima tlorisne dimenzije 17.55×15.15 m, posamezno stopnišče pa 2.95 do 3.20×4.78 m. Nad nižjimi neizkoriščenimi podstrešji so strehe dvokapnice z naklonom 20° in z opečno kritino. V kleti so drvarnice in shrambe, v pritličju in nadstropju vsake enote pa po dve stanovanji.

Nosilna konstrukcija: Pasovni temelji in kletni zidovi so iz monolitnega betona, pri čemer so zunanji kletni zidovi nad nivojem terena na zunanji strani grajeni iz kamna, na notranji strani pa iz betona. Nosilni zidovi nad nivojem kleti so dveh vrst. Prečni zidovi, ki podpirajo stropne konstrukcije, so zidani iz polnih opečnih zidakov NF in so debeli 25 cm (notranji prečni zidovi enote) oziroma 40 cm (krajni prečni zidovi enote). V vzdolžni smeri so debelejši le zunanji zidovi, pa še ti so grajeni dvoslojno - dva zidana sloja iz polnih opečnih zidakov NF in vmesnim slojem zraka ($2 \times 12 + 12$ cm, pri čemer naj bi medsebojno povezavo zidanih slojev zagotavljala strešna lepenka oziroma vrsta planet na vsakih 40 cm višine). Ostali notranji zidovi so predelni. Prečni nosilni zidovi so v pritličju na najbolj obremenjenih delih v območju balkonov zidani iz opečnih zidakov MO11 v podaljšani malti. Ostali opečni zidovi so iz zidakov MO7 v podaljšani malti. V nadstropju so zidovi zidani iz MO7 v apneni malti.

Medetažne konstrukcije so armiranobetonske z opečnimi polnili (LGD skupne višine 25 cm), pri čemer rebra potekajo v vzdolžni tlorisni smeri. V okviru medetažnih konstrukcij so v linijah prečnih in zunanjih vzdolžnih zidov izdelane vodoravne a.b. vezi višine 25 cm in širine, ki je enaka debelini zidov (25 oziroma 40 cm), ter armirane z vzdolžnimi palicami $4\phi 10$ in stremeni $\phi 5/30$ cm. Konstrukcije balkonov, previsov nad balkoni in stopnišč so monolitne a.b. plošče. Strešne konstrukcije so lesene.

Stanje: Ponekod so v zunanjih zidovih vzdolžnega pročelja ob cesti vidne vodoravne razpoke.

Tehnična dokumentacija:

- Stanovanjska zgradba Pivka - glavni projekt, Slovenija projekt Ljubljana, št. proj. 1038/2, marec 1953;
- 12 - stanovanjska hiša Pivka - statični račun, Slovenija projekt Ljubljana, št. proj. 1-22, december 1952;

Ocena potresne ogroženosti:

Oznaka stavbe	Intenziteta EMS 475 let	Verjetnost posamezne kategorije poškodovanosti pri potresu intenzitete EMS 475 let					
		0	1	2	3	4	5
PV10	VIII	14%	35%	31%	17%	3%	0%

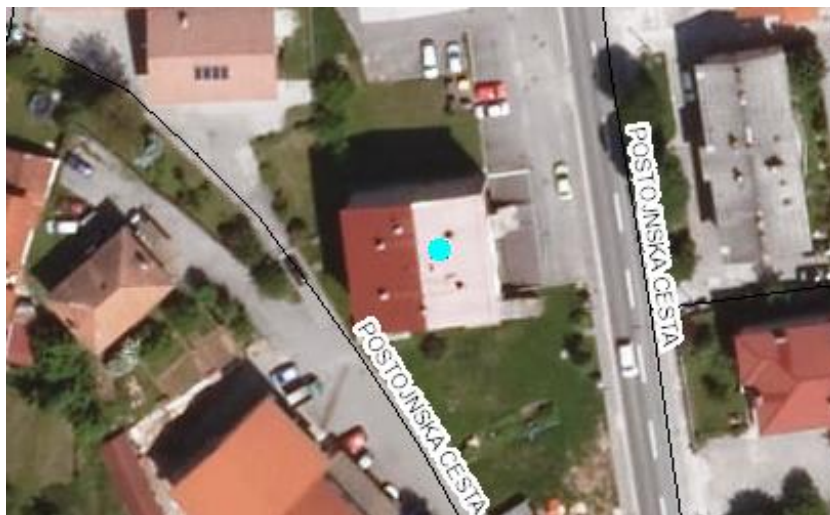
PV11: Stanovanjska stavba Postojnska cesta 7, Pivka

leto izgradnje:
1970

število etaž:
P+3(+4)

K+cona:
7 (Pravilnik)
 $a_g = 0.175 \text{ g}$
tip tal: - (Evrokod 8)

Splošni opis: Stanovanjska stavba je pravokotnega tlorisa dimenzij 17.70 x 15.35 m. Po višini jo sestavljajo delno vkopana klet, visoko pritličje, tri nadstropja in četrto nadstropje na osrednjem delu tlorisa. Na preostalih delih četrtega nadstropja je neizkoriščeno podstrešje. Do glavnega vhoda vodi zunanje stopnišče, pritličje je 1.26 m nad nivojem pločnika, etažne višine pa znašajo 2.45 m v kleti in 2.80 m v ostalih etažah. Svetla višina v mansardi pod slemenom znaša 2.70 m. Streha je dvokapnica z naklonom 12° , sleme pa je v smeri krajše tlorisne dimenzije.



Situacija stavbe (vir: Spletni Atlas okolja Agencije RS za okolje)

Nosilna konstrukcija: Pasovni temelji in kletni zidovi so grajeni iz monolitnega betona. Nosilni zidovi v pritličju in nadstropjih so grajeni iz polnih NF opečnih zidakov MO11 v podaljšani malti. Zidovi so razporejeni vzdolž petih vzdolžnih in petih prečnih nosilnih osi. Zidovi v zunanjih oseh in v srednji prečni osi so debeli 38 cm, zidovi v ostalih oseh pa 25 cm. Na vseh sečiščih nosilnih osi so v zidovih vgrajene navpične a.b. vezi preseka 25/25 cm, iz

betona MB22. V obodnih zidovih so navpične vezi situirane na notranji strani zidov. Zidovi imajo tudi vodoravne a.b. vezi, katerih širina je enaka debelini zidov, višina pa enaka debelini medetažnih konstrukcij. Predelne stene so izdelane iz porolita.

Medetažne konstrukcije so rebričaste a.b. z opečnimi polnili (monta 16+4 cm). Rebra monta stropov potekajo v prečni tlorisni smeri in obremenjujejo vzdolžne zidove, ki jih je znatno več kot prečnih zidov. Strešna konstrukcija je lesena.

Tehnična dokumentacija:

- Stanovanjski stolpič S-12 v Pivki - elektroinstalacije za razsvetljavo in moč ter strelvodno instalacijo, Industrijski biro Ljubljana, št. proj. 3581, julij 1969;

Ocena potresne ogroženosti:

Oznaka stavbe	Intenziteta EMS 475 let	Verjetnost posamezne kategorije poškodovanosti pri potresu intenzitete EMS 475 let					
		0	1	2	3	4	5
PV11	VIII	9%	32%	32%	22%	6%	0%

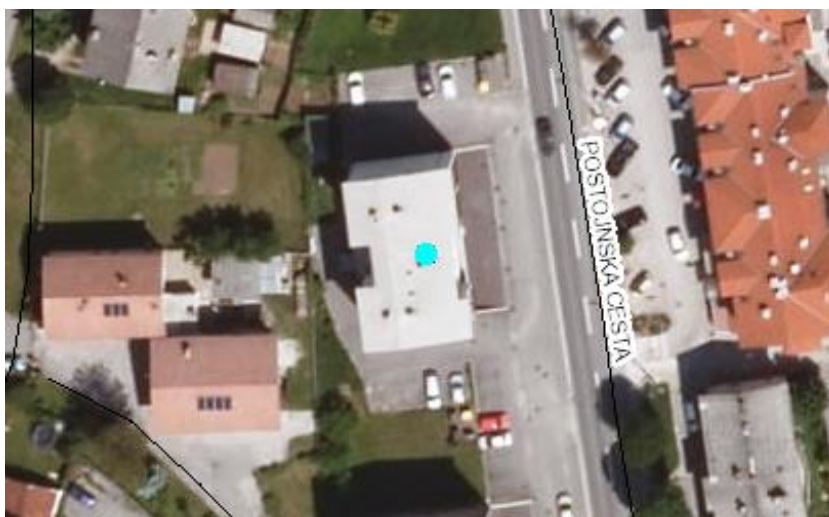
PV12: Stanovanjska stavba Postojnska cesta 9, Pivka

leto izgradnje:
1970

število etaž:
K+P+3(+4)

cona:
7 (Pravilnik)
 $a_g = 0.175 g$
tip tal: - (Evrokod 8)

Splošni opis: Stanovanjska stavba je podolgovatega tlorisa, z osnovnimi dimenzijami 21.15 x 11.85 m v kleti. Od pritličja navzgor se tloris z balkoni na vzhodni strani razširi za 1.30 m, od 1. nadstropja pa se širina stavbe na srednjem delu zahodne strani zmanjša za 2.60 m. Po višini stavbo sestavljajo delno vkopana klet, visoko pritličje in tri nadstropja na vzhodni oziroma štiri nadstropja na zahodni polovici delu tlorisa. Na vzhodni strani je nad tretjim nadstropjem neizkoriščeno podstrešje. Glavni vhod je na zahodni strani, stavba pa je od kleti, kjer so garaže in shrambe, do vrha povezana z enoravninskim stopniščem. Etažne višine znašajo 3.0 m v vseh etažah. Stavbo pokriva streha dvokapnica, pri kateri je sleme v smeri daljše tlorisne dimenzije.



Situacija stavbe (vir: Spletni Atlas okolja Agencije RS za okolje)

Nosilna konstrukcija: Pasovni temelji in kletni zidovi so grajeni iz monolitnega betona trdnostnih razredov MB16 (temelji in obodni zidovi zaklonišča) oziroma MB11 (ostali kletni zidovi). Temelji so armirani, pri določitvi njihovih širin je bila upoštevana dopustna

obremenitev temeljnih tal 150 kPa. Nosilni zidovi v pritličju in nadstropjih so grajeni iz polnih NF opečnih zidakov MO11 v podaljšani malti. Razporejeni so vzdolž štirih vzdolžnih in sedmih prečnih nosilnih osi. Zidovi v zunanjih oseh so debeli 38 cm, v notranjih oseh pa 25 cm. Zidovi ob balkonih na vzhodni strani so debeli 25 cm, a so zidani na balkonski plošči nad kletjo. Na večini sečišč nosilnih osi so v zidovih navpične a.b. vezi preseka 25/25 cm, iz betona MB22. V obodnih zidovih so navpične vezi situirane na notranji strani zidov. Zidovi imajo tudi vodoravne a.b. vezi, katerih širina je enaka debelini zidov, višina pa enaka debelini medetažnih konstrukcij, in poševne a.b. vezi na vrhu zatrepnih zidov. Projekt vsebuje določila, da armatura vezi poteka neprekinjeno skozi preklade in je dobro sidrana med seboj, da so dimniki armirani z navpičnimi palicami $\phi 8/25$ cm in vodoravnimi palicami $\phi 6/50$ cm, in da so predelne stene iz porolita obojestransko povezane z navpičnimi in vodoravnimi žicami.

Medetažne konstrukcije v notranjosti stavbe so rebričaste a.b. z opečnimi polnili (monta 16+4 cm), balkonske konstrukcije so polne a.b. plošče debeline 14 cm, stropna plošča nad podstrešjem pa je polna a.b. plošča debeline 16 cm. Vse medetažne konstrukcije so izdelane iz betona MB22. Nad večino prostorov potekajo rebra monta stropov v prečni tlorsni smeri, nad nekaterimi prostori pa v vzdolžni smeri. Tako so s stropovi obremenjeni tako vzdolžni kot prečni zidovi in je zato zidov v obeh tlorsnih smereh približno enako. Strešna konstrukcija je lesena.

Zidovi so bili preverjeni tudi na strižne obremenitve od potresne obtežbe, upoštevajoč VII. potresno cono in slaba tla oziroma $K_c = 0.12$ in $\beta = 1.50$. Upoštevana vrednost K_c je bila precej višja od vrednosti 0.03, ki jo je za to cono in to vrsto tal predpisoval tedaj veljavni Pravilnik iz leta 1964. Pri računu potresnih sil so bile pravilno upoštevane mase stropnih konstrukcij s polno stalno in polovično koristno obtežbo, masa zidov pa je bila podcenjena. Z računskimi potresnimi silami niso bili ločeno obremenjeni vzdolžni in prečni zidovi, ampak kar vsi skupaj. Pri preverjanju zidov pa je bila upoštevana dopustna strižna obremenitev v višini 0.1 MPa.

Stanje: V prečnih zidovih ob balkonih so vidne vodoravne razpoke tik nad balkonskima ploščama v pritličju, na kateri so zidani.

Tehnična dokumentacija:

- Stanovanjski blok v Pivki - glavni projekt: statika, GP Tehnika Ljubljana, št. proj. 198/20, maj 1969;

Ocena potresne ogroženosti:

Oznaka stavbe	Intenziteta EMS 475 let	Verjetnost posamezne kategorije poškodovanosti pri potresu intenzitete EMS 475 let					
		0	1	2	3	4	5
PV12	VIII	47%	32%	18%	2%	0%	0%

PV13: Stanovanjska stavba Vilharjeva ulica 11, Pivka

leto izgradnje:
1984

število etaž:
K+P+4+M

cona:
7 (Pravilnik)
 $a_g = 0.175 g$
tip tal: - (Evrokod 8)

Splošni opis: Stavba je del soseske "Vilharjevo naselje" v Pivki. Na robu te soseske so bile med leti 1978 in 1984 po tipskem arhitekturnem načrtu zgrajene štiri večstanovanjske stavbe. Najprej, do leta 1980, so bile zgrajene prve tri na naslovih Vilharjeva ulica 13, 19 in 21, po uvedbi pravilnika za potresno odporno gradnjo iz l. 1981 pa še obravnavana.

Po projektu ima stavba 21 stanovanj od pritličja do zadnjega nadstropja, v mansardi pa ima 4 garsonjere. V tlorisu stavbo sestavljata dva pravokotnika dimenzij 16.74 x 10.80 m, ki sta diagonalno zamaknjena za 2.50 m v smeri sever-jug in 3.30 m v smeri vzhod-zahod, tako da se prekrivata v osrednjem delu, kjer je stopnišče. Tlorisna dimenzija stavbe v smeri sever-jug oziroma širina stavbe tako znaša 16.74 m na vzhodni in zahodni strani, v sredini pa 19.24 m, skupna tlorisna dimenzija stavbe v smeri vzhod-zahod oziroma skupna dolžina stavbe pa znaša 18.30 m. Širina stavbe je večja za 2.80 m na območju balkonov, ki so v pritličju in vseh nadstropjih na severni in južni strani.



Situacija stavbe (vir: Spletni Atlas okolja Agencije RS za okolje)

Po višini stavbo sestavlja pet etaž. Klet je delno vkopana in ima zunanji dostop do prostora za smeti. V kleti, na zahodnem delu tlorisa, je tudi zaklonišče za 100 ljudi. Glavni vhod v stavbo je s severne strani preko enoramnih stopnic, ki vodijo v pritličje stavbe. Pritličje je 1.12 m nad pločnikom pred stavbo na severni strani, etažne višine pa znašajo 2.70 m v vseh etažah. Notranje stopnišče je enoramno z montažnimi stopnicami. Stavbo pokriva streha dvokapnica z naklonom 20° in s slemenom v smeri vzhod-zahod. Po javno dostopnih podatkih je bila toplotnoizolacijska fasada na stavbo nameščena l. 2014. Za prvotno kritino iz valovitega salonita ni podatka, da bi bila nadomeščena z novo.

Nosilna konstrukcija: Temelji so pasovni armiranobetonski, iz betona MB20 in projektirani z upoštevanjem nosilnosti terena 300 kPa. Navpično nosilno konstrukcijo sestavljajo vzdolžne in prečne armiranobetonske stene, izdelane iz betona MB25. V kleti so a.b. stene na območju zaklonišča debele 40 cm, nekatere notranje stene v zaklonišču pa so debele 25 cm. Na preostalem delu kleti in v zgornjih etažah so a.b. stene izdelane iz monolitnega betona po sistemu Outinord. Prečne stene so debele 15 cm in so razporejene v rastru po 2.0×3.6 m na vzhodni in zahodni strani tlorisa ter 3.0 m v območju stopnišča. Vzdolžnih a.b. sten, ki so debele 25 cm, je malo - po ena stena dolžine 3.6 m v vsakem od krajnih pasov in dve steni dolžine 3.0 m v osrednjem stopniščnem pasu. Vzdolžne stene na pročeljih, ki so izdelane kot čelne zapore Outinord sistema, pa so v kleti izdelane iz nearmiranega betona, od pritličja navzgor pa so zidane z opečnimi modularnimi bloki v debelini 19 cm. V vseh etažah so opečne zidane tudi tri notranje vzdolžne stene.

Navpična konstrukcija iz a.b. sten je bila dimenzionirana na obtežbo vetra (III. cone oziroma $w = 1.10 \text{ kN/m}^2$) oziroma na potresno obtežbo po tedaj veljavnem Pravilniku iz leta 1981, upoštevajoč VII. potresno cono in srednja tla oziroma $K = K_0 K_s K_p = 0.025$. A.b. stene so izdelane iz betona MB25, armirane z mrežno armaturo in zgoščeno navpično armaturo na robovih sten. Robna armatura je pri prečnih stenah izdelana iz rebraste armature, pri vzdolžnih stenah pa iz gladke armature.

Medetažne konstrukcije so 13 cm debele a.b. plošče, iz betona MB25. Nad kletjo, pritličjem in nad vsemi štirimi nadstropji pokrivajo celoten tloris stavbe, nad mansardo pa je pas a.b. plošče širok 8.82 m oziroma 4.41 m na vsako stran slemenske osi.

Armiranobetonski so tudi raven napušč, montažna balkonska korita in stopnice. Notranje predelne stene pa so debele 8 cm, zidane iz porolit zidakov v podaljšani cementni malti M5.

Strešna konstrukcija je lesena.

Tehnična dokumentacija:

- Stolpič "B-6" Pivka, PGD-PZI arhitektura, SGP Primorje Ajdovščina, št. proj. 1042/83, junij 1983;
- Stolpič "B-6" Pivka, PGD-PZI statični izračun, SGP Primorje Ajdovščina, št. proj. 1042/83, julij 1983;
- Stolpič "B-6" Pivka, PZI armaturni načrti, SGP Primorje Ajdovščina, št. proj. 1042/83, avgust 1983;

Ocena potresne ogroženosti:

Oznaka stavbe	Intenziteta EMS 475 let	Verjetnost posamezne kategorije poškodovanosti pri potresu intenzitete EMS 475 let					
		0	1	2	3	4	5
PV13	VIII	1%	27%	34%	28%	10%	0%

PV14: Stanovanjske stavbe Vilharjeva ulica 13, 19 in 21, Pivka

leto izgradnje:
1980, 1978, 1978

število etaž:
K+P+4+M

cona:
7 (Pravilnik)
 $a_g = 0.175 g$
tip tal: - (Evrokod 8)

Splošni opis: Stavbe so del soseske "Vilharjevo naselje" v Pivki. Na robu te soseske so bile med leti 1978 in 1984 po tipskem arhitekturnem načrtu zgrajene štiri večstanovanjske stavbe. Najprej, do leta 1980, so bile zgrajene obravnavane tri, po uvedbi pravilnika za potresno odporno gradnjo iz l. 1981 pa še stavba na naslovu Vilharjeva ulica 11.

Število stanovanj in garsonjer se od stavbe do stavbe nekoliko razlikuje, kar je odvisno tudi od namembnosti prostorov v kleti. V tlorisu stavbo sestavljata dva pravokotnika dimenzij 16.74 x 10.80 m, ki sta diagonalno zamaknjena, za 2.50 m v smeri sever-jug in 3.30 m v smeri vzhod-zahod, tako da se prekrivata le v osrednjem delu, kjer je stopnišče. Tlorisna dimenzija stavbe v smeri sever-jug oziroma širina stavbe tako znaša 16.74 m na vzhodni in zahodni strani, v sredini pa 19.24 m, skupna tlorisna dimenzija stavbe v smeri vzhod-zahod oziroma skupna dolžina stavbe pa znaša 18.30 m. Širina stavbe je večja za 2.80 m na območju balkonov, ki so v pritličju in vseh nadstropjih na severni in južni strani.



Situacija stavbe (vir: Spletni Atlas okolja Agencije RS za okolje)

Po višini stavbo sestavlja pet etaž. Klet je delno vkopana in ima zunanji dostop do prostora za smeti. V kleti je tudi zaklonišče. Glavni vhod v stavbo Vilharjeva ulica 13 je s severne strani, v ostali dve pa z južne strani, pri vseh preko enoramnih stopnic, ki vodijo v pritličje stavbe. Pritličje je 1.12 m nad pločnikom pred stavbo na severni strani, etažne višine pa znašajo 2.70 m v vseh etažah. Notranje stopnišče je enoramno z montažnimi stopnicami. Stavbo pokriva streha dvokapnica z naklonom 20° in s slemenom v smeri vzhod-zahod. Po javno dostopnih podatkih je bila toplotnoizolacijska fasada na stavbe nameščena l. 2012 oziroma 2013. Za prvotno kritino iz valovitega salonita ni podatka, da bi bila nadomeščena z novo.

Nosilna konstrukcija: Temelji so pasovni armiranobetonski, iz betona MB20 in projektirani z upoštevanjem nosilnosti terena 300 kPa. Navpično nosilno konstrukcijo sestavljajo vzdolžne in prečne armiranobetonske stene, izdelane iz betona MB25. V kleti so a.b. stene na območju zaklonišča debele 40 cm, nekatere notranje stene v zaklonišču pa so debele 25 cm. Na preostalem delu kleti in v zgornjih etažah so a.b. stene izdelane iz monolitnega betona po sistemu Outinord. Prečne stene so debele 15 cm in so razporejene v rastru po 2.0 x 3.6 m na vzhodni in zahodni strani tlorisa ter 3.0 m v območju stopnišča. V vzdolžni smeri pa sta le dve a.b. steni dolžine 3.0 m v osrednjem stopniščnem pasu. Ti dve steni sta v primeru novejšje stavbe (Vilharjeva ulica 13) debeli 15 cm v vseh etažah, v primeru starejših dveh stavb (Vilharjeva ulica 19 in 21) pa sta v kleti in pritličju debeli 20 cm, v nadstropjih pa 15 cm. Vzdolžne stene na pročeljih, ki so izdelane kot čelne zapore Outinord sistema, pa so v kleti izdelane iz nearmiranega betona, od pritličja navzgor pa so zidane s siporeks zidaki v debelini 20 cm. V vseh etažah so zidane tudi nekatere notranje vzdolžne stene.

Navpična konstrukcija iz a.b. sten je bila dimenzionirana na obtežbo vetra (III. cone oziroma $w = 1.10 \text{ kN/m}^2$) oziroma na potresno obtežbo po tedaj veljavnem Pravilniku iz leta 1964. Za starejši dve stavbi (Vilharjeva ulica 19 in 21) so bili upoštevani VII. potresna cona in srednja tla oziroma oziroma $K_c = 0.025$, za novejšjo stavbo (Vilharjeva ulica 13) pa VIII. potresna cona in srednja tla oziroma $K_c = 0.05$. A.b. stene so izdelane iz betona MB30, armirane z mrežno armaturo in zgoščeno navpično armaturo na robovih sten. V projektu so bile prečne stene predvidene tako za prevzem potresne obtežbe v prečni smeri kot tudi za prevzem potresne obtežbe v vzdolžni smeri, kar je v nasprotju z današnjimi standardi.

Medetažne konstrukcije so 13 cm debele a.b. plošče, iz betona MB25. Nad kletjo, pritličjem in nad vsemi štirimi nadstropji pokrivajo celoten tloris stavbe, nad mansardo pa je pas a.b. plošče širok 8.82 m oziroma 4.41 m na vsako stran slemenske osi.

Armiranobetonski so tudi raven napušč, montažna balkonska korita in stopnice. Notranje predelne stene pa so debele 8 cm, zidane iz porolit zidakov v podaljšani cementni malti M5.

Strešna konstrukcija je lesena.

Tehnična dokumentacija:

Vilharjeva ulica 13:

- Stanovanjski stolpič B-5 Pivka, PGD-PZI statični izračun, SGP Primorje Ajdovščina, št. proj. 677/78, december 1978;

Vilharjeva ulica 19:

- Stolpič Pivka - glavni projekt (vključen statični račun, marec 1973), SGP Primorje Ajdovščina, št. proj. 491/76, marec 1976;

Vilharjeva ulica 21:

- Stolpič Pivka - arhitektura, SGP Primorje Ajdovščina, št. proj. 491/76, oktober 1976; (vsebina enaka kot Vilharjeva 19 - glavni projekt)
- Stolpič Pivka - armatura, SGP Primorje Ajdovščina, št. proj. 491/76, oktober 1976;

Stavbe tipa PV14:

- Vilharjeva ulica 13, Pivka (PV14-1)
- Vilharjeva ulica 19, Pivka (PV14-2)
- Vilharjeva ulica 21, Pivka (PV14-2)

Ocena potresne ogroženosti:

Oznaka stavbe	Intenziteta EMS 475 let	Verjetnost posamezne kategorije poškodovanosti pri potresu intenzitete EMS 475 let					
		0	1	2	3	4	5
PV14-1	VIII	0%	26%	34%	29%	11%	0%
PV14-2	VIII	0%	19%	32%	32%	14%	2%

CR1: Občina Cerknica, Cesta 4. maja 53, Cerknica

leto izgradnje:
< 1895

število etaž:
K+P+1+M

cona:
8 (Pravilnik)
 $a_g = 0.200 \text{ g}$
tip tal: - (Evrokod 8)

Splošni opis: Občinska stavba je pravokotnega tlorisa dimenzij 26.10 x 13.80 m, na južni strani pa ima na območju stopnišča, na dolžini 3.80 m razširitev za 1.0 m. Po višini stavbo sestavlja klet, pritličje, nadstropje in mansarda, pri kateri je bila njena namembnost leta 2010 spremenjena iz dotedanje arhivske v kongresno. Poleg prostorov za srečanja so v mansardi urejeni prostori multimedijske knjižnice, v manjšem delu pa tudi arhivski prostor. Leta 2010 je bilo v stavbi vgrajeno dvigalo, ki povezuje vse etaže od kleti do mansarde. Etažna višina znaša 2.93 m v kleti in 3.63 m v pritličju in nadstropju, svetla višina v mansardi pa se giblje med 2.00 in 5.70 m. Stavbo pokriva streha štirikapnica, krita z opečnim bobrovcem.



Situacija stavbe (vir: Spletni Atlas okolja Agencije RS za okolje)

Nosilna konstrukcija: Pasovni temelji in kletni zidovi so zidani iz kamna oziroma mešano iz kamna in kosov opeke. Kletni zidovi so debeli od 50 do 80 cm. Zidovi v pritličju in nadstropjih so zidani iz polnih opečnih zidakov starega formata in so debeli 45 in 60 cm,

nekateri notranji zidovi in kolenčni zid tudi 30 cm. Višina kolenčnega zidu v mansardi je bila ob prenovi povečana na 1.10 m.

Stropne konstrukcije nad kletjo so prvotni oboki. Nad hodnikom so banjasti oboki neposredno podprti z vzdolžnima zidovima, nad prostori pa so grajeni med jeklenimi I nosilci oziroma med vmesnimi loki. Ti nosilci oziroma loki so v smeri manjše dimenzije prostora. Glede na dostopno dokumentacijo ima stavba ohranjene tudi prvotne lesene stropne konstrukcije nad pritličjem in nadstropjem. Pri tem so bili stropi nad nadstropjem rekonstruirani. Po odstranitvi slojev tlaka nad stropniki so bili med stropniki izdelani a.b. nosilci b/h=70/26 cm, nad njimi pa tlačna a.b. plošča.

Novejše dvigalo je v a.b. jašku, pri čemer je bil jašek situiran ob prečnem nosilnem zidu in tako le-ta ni bil oslavljen. Prvotno leseno ostrešje je bilo ob prenovi nadomeščeno z novo strešno konstrukcijo iz jeklenih in lesenih elementov. Sestavljajo jo medsebojno zavetrovani okvirni jekleni nosilci, slemenska in kapne lege in špirovci.

Stanje: Na pročeljih so ponekod vidne navpične razpoke v območju kletnih oken, poleg tega pa tudi razpoke v elementih novejšega napušča. V notranjosti so vidne poševna razpoka na vrhu prečnega zidu med stopniščem in dvigalnim jaškom ter poševne in navpične razpoke v tanjšem zidu v pritličju, in sicer v območju vratne odprtine med hodnikom in prostorom za dvigalom. Ta zid je skupaj z ometom debel le 17 cm, a je najverjetneje zidan iz polnih opečnih zidakov starega formata in lahko sodeluje pri prevzemu obtežbe. Odstranitev zidov te debeline bi bila zato škodljiva.

V notranjosti so v mansardi vidne še razpoke na stikih oblog in predelnih sten, ki pa so estetskega značaja.

Tehnična dokumentacija:

- Občina Cerknica - rekonstrukcija mansarde in gradnja dvigala - PGD arhitektura, ETAT Ljubljana, št. proj. 09/2009, december 2009;
- Občina Cerknica - rekonstrukcija mansarde in gradnja dvigala - PGD načrt gradbenih konstrukcij, ARI Škofja Loka, št. proj. 1959/09, december 2009;

Ocena potresne ogroženosti:

Oznaka stavbe	Intenziteta EMS 475 let	Verjetnost posamezne kategorije poškodovanosti pri potresu intenzitete EMS 475 let					
		0	1	2	3	4	5
CR1	VIII	14%	35%	31%	17%	3%	0%

CR2: Kulturni dom Cerknica, Cesta 4. maja 63, Cerknica

leto izgradnje:
< 1895

število etaž:
(K+)P+1(+M)

cona:
8 (Pravilnik)
 $a_g = 0.200 \text{ g}$
tip tal: - (Evrokod 8)

Splošni opis: Prvotna stavba kulturnega doma je bila z rekonstrukcijo in prenovo razširjena in na delih poglobljena. V prvotnem delu se nahaja dvoranski del, v prizidanem delu pa oder, garderobe in pomožni prostori. V tlorisu je stavba nekoliko nepravilne pravokotne oblike, skupne dolžine 28.10 m in skupne širine 27.50 m. Po višini stavbo sestavljajo klet, pritličje, nadstropje in mansarda, pri čemer je le pritličje preko celotnega tlorisa. Kletni deli so v celoti vkopani, tako da je pritličje tik nad pločnikom okoli stavbe. Etažna višina v kleti znaša 2.60 m na območju zaodrja in 3.40 m v zahodnem delu, kjer je bila izvedena poglobitev stavbe. Etažna višina dvoranskega dela znaša 6.60 m. V tem gabaritu sta zajeta pritličje in nadstropje v stranskih delih. Dvoranski del stavbe ima streho štirikapnico s slemenom na višini 11.65 m nad pločnikom in krito z opečnim zareznikom. Prizidani odrski del pa ima streho valjaste oblike s temenom na višini 14.43 m nad pločnikom in s kritino iz bakrene pločevine.



Situacija stavbe (vir: Spletni Atlas okolja Agencije RS za okolje)

Nosilna konstrukcija: Prvotna nosilna konstrukcija iz opečnih zidov naj bi bila med prenovo v pretežni meri nadomeščena z novo. Od prvotnih zidov naj bi bili ohranjeni predvsem zidovi glavnega pročelja na južni strani in stranskih pročelij, ki imajo poudarjene navpične linije. Novo nosilno konstrukcijo pa naj bi sestavljali novi armiranobetonski stebri nove armiranobetonske stene. Novi a.b. stebri naj bi zagotavljali potresno varnost in nosili nove a.b. plošče. A.b. plošča nad dvorano naj bi bila podprta na novih a.b. nosilcih, preseka $b/h = 60/85$ cm in v rastru 3.40 m, 5.00 m, 5.00 m in 5.00 m. Nosilci pa naj bi bili podprti na novih a.b. stebrih, izvedenih v prvotnem zidu. Strešna konstrukcija nad dvoranskim delom je bila predvidena kot lesena.

Nosilna konstrukcija prizidanega dela od konstrukcije dvoranskega dela naj ne bi bila dilatirana, vendar v projektu tudi ni podatkov o morebitni povezavi. Sestavljena naj bi bila iz a.b. sten debeline 30 cm in opečnih zidov debeline 30 cm. Novi a.b. temelji pa so bili predvideni iz betona MB20, vse ostale a.b. konstrukcije pa iz betona MB30.

Nova a.b. konstrukcija, ki naj bi v celoti prevzela potresne sile, je bila projektirana po Pravilniku za potresno varno gradnjo iz leta 1981, upoštevajoč VIII. potresno cono, dobra tla in I. kategorijo objekta. Pri tem so bili posamezni navpični a.b. elementi (stebri, stene) poenostavljeno dimenzionirani na potresne sile v sorazmerju z njihovimi navpičnimi obremenitvami in ne v sorazmerju z njihovimi togostmi, kakor se potresna obtežba dejansko razporedi.

Stanje: Projektirana razširitev kulturnega doma ni bila izvedena. Na pročeljih so v nekaterih nosilnih zidovih in stebrih vidne poševne razpoke.

Tehnična dokumentacija:

- Kulturni dom v Cerknici - statika PGD, PZI, Projekt Nova Gorica, št. proj. 1715-71, avgust 1987;

Ocena potresne ogroženosti (za stanje po načrtovani rekonstrukciji, ki ni bila izvedena):

Oznaka stavbe	Intenziteta EMS 475 let	Verjetnost posamezne kategorije poškodovanosti pri potresu intenzitete EMS 475 let					
		0	1	2	3	4	5
CR2	VIII	52%	30%	17%	1%	0%	0%

CR3: Osnovna šola Notranjski odred Cerknica, Cesta 4. maja 92, Cerknica

leto izgradnje:
1960

število etaž:
K+P+2

cona:
8 (Pravilnik)
 $a_g = 0.200 \text{ g}$
tip tal: - (Evrokod 8)

Splošni opis: Šolska stavba je bila zgrajena po načrtih arhitekta Navinška. V tlorisu je razčlenjene podolgovate oblike v smeri SV-JZ: učilnice si v tej smeri sledijo v JV in SZ delu, v SZ delu je tudi stopnišče, v srednjem delu pa so v vsaki etaži avle. Dolžina šolske stavbe znaša 41.6 m v JV delu, 23.6 m v SZ delu in 16.5 m v srednjem delu, skupna širina pa znaša 27.68 m. Stavba je podkletena na severni strani SZ dela, kjer je temeljena na globini 4.95 m pod koto okolnega terena, preostali del tlorisa pa je nepodkleten in temeljen na globini 1.20 do 1.40 m pod koto terena. Poleg kleti in pritličja ima prvo nadstropje, ki je bilo že ob izgradnji na celotnem tlorisu stavbe, in drugo nadstropje, ki se je od prvotnega nadzidka, ki je bil le na srednjem del tlorisa, leta 1980 razširjen na celotni tloris. Namesto prvotnih ravnih streh ima stavba streho dvokapnico v osrednjem delu oziroma enokapnici na obeh krajnih segmentih JV dela. Etažne višine znašajo 2.80 oziroma 4.60 m v kleti (severni oziroma srednji prostor), 4.3 m v pritličju in prvem nadstropju, v drugem nadstropju pa se svetla višina zaradi naklona strehe spreminja od 2.95 do 7.05 m.



Situacija stavbe (vir: Spletni Atlas okolja Agencije RS za okolje)

Nosilna konstrukcija: Navpično nosilno konstrukcijo sestavljajo armirano-betonski stebri, ki so med seboj povezani z a.b. nosilci, in nosilni zidovi. V kleti so nosilni zidovi betonski, v višjih etažah pa opečni (iz opeke NF v podaljšani malti, debeline 38 cm). A.b. stebri vzdolž južnega in severnega pročelja šolskega dela ter vzhodnega pročelja telovadnice so prereza $b/h=38/20$ cm, notranji stebri pa so $b/h=60/40$ cm, oziroma $40/40$ cm, oziroma ϕ 50 cm. Stropne konstrukcije in ravna strešna konstrukcija so rebričaste a.b. z opečnimi polnili (super 30+5 cm). Predelne stene med učilnicami so bile zgrajene iz supervotlakov.

V razširjenem drugem nadstropju so navpične konstrukcije sestavljene iz a.b. stebrov v notranjosti, v linijah stebrov v 1. nadstropju, ter obodnih zidov, zgrajenih iz modularnih opečnih zidakov debeline 19 cm in povezanih z navpičnimi in vodoravnimi a.b. vezmi. Novejše konstrukcije streh v naklonu so jeklene, sestavljene iz nosilcev I profilov.

Stanje: Stavba ima novejši toplotnoizolacijski ovoj, zato morebitne poškodbe na pročeljih niso vidne.

Tehnična dokumentacija:

- Osemletka v Cerknici - glavni projekt (kopije tlorisov kleti, pritličja, 1. nadstropja in nadzidka, prereza), Splošni projektivni biro v Ljubljani, št. proj. 30/59, junij 1960;
- Nadzidava OŠ "Notranjski odred" Cerknica, arhitektura in statika PGD, I. in II. faza gradnje, Projektivni atelje Ljubljana, št. proj. 2729, april 1981;

Ocena potresne ogroženosti:

Oznaka stavbe	Intenziteta EMS 475 let	Verjetnost posamezne kategorije poškodovanosti pri potresu intenzitete EMS 475 let					
		0	1	2	3	4	5
CR3	VIII	11%	33%	32%	20%	5%	0%

CR4: OŠ Notranjski odred Cerknica, Podružnična šola Begunje, Begunje pri Cerknici 26, Begunje pri Cerknici

leto izgradnje:

< 1895

število etaž:

(K+)P+1

cona:

8 (Pravilnik)

 $a_g = 0.200 \text{ g}$

tip tal: - (Evrokod 8)

Splošni opis: Stavba se nahaja ob cesti Cerknice - Cajnarje v sami vasi Begunje. Je nekoliko razčlenjenega tlorisa: njena dolžina znaša 21.15 m na cestni strani, 18.45 m na dvorišni strani in 8.35 m na sanitarnem izzidku, njena skupna širina pa znaša 18.65 m ($8.10 + 7.30 + 3.25 \text{ m}$). Klet ima stavba le na južnem delu tlorisa, sicer pa ima pritličje, nadstropje in neizkoriščeno podstrešje. Streho štirikapnico z naklonom strešin 36° pokriva opečna kritina.



Situacija stavbe (vir: Spletni Atlas okolja Agencije RS za okolje)

Pritličje je 0.70 m nad nivojem okolnega terena, etažne višine znašajo 2.75 m v kleti in 4.20 m v pritličju, prostori v nadstropju pa so dveh višin. Učilnica na zahodnem vogalu ima svetlo višino 3.65 m, vsi ostali prostori pa imajo svetlo višino 2.85 m. Projekt prenove iz l. 1982 je sicer predvidel dvig oziroma rekonstrukcijo stropne konstrukcije nad učilnico v

severnem vogalu in s tem povečanje svetle višine, vendar to ni bilo izvedeno. Tudi sicer je bila prenova na več delih izvedena drugače, kot je predvideval projekt.

Obravnavana stavba in novejša stavba iz l. 1982, ki se nahaja JZ od obravnavane, sta funkcionalno povezani.

Nosilna konstrukcija: Temelji in kletni zidovi so zidani iz kamna. Geomehanske raziskave na območju novejša stavbe so pokazale, da se dolomitna podlaga nahaja med 0.60 in 1.40 m pod površino, dopustne obremenitve pa so bile ocenjene s 500 kPa.

Nosilni zidovi v pritličju in nadstropju so zidani s polnimi opečnimi zidaki. Format zidakov se giblje med starim in normalnim formatom, debelina nosilnih zidov pa med 50 in 70 cm. Ob zgraditvi novejša stavbe so bile izvedene določene oslavitve nosilnega zidovja oziroma preboji za nove odprtine, v kleti pa je bila prvotna okenska odprtina povečana. To je omogočilo medsebojno povezavo obravnavane in novejša stavbe. Izvedba novih odprtin oziroma povečanje obstoječih je drugačna od tiste, ki je bila predvidena s projektom.

Stropne konstrukcije nad delom kletnih prostorov so opečni oboki, nad preostalim delom kletnih prostorov pa novejša a.b. plošče. Stropne konstrukcije nad nadstropjem in strešna konstrukcija so lesene. Po projektu naj bi se ohranile tudi prvotne lesene stropne konstrukcije nad pritličjem, vendar so bile nadomeščene z armiranobetonskimi.

Stanje: Nosilec nad hodnikom v pritličju ima vidne širše razpoke. Prečno razpoko ima celo novejša a.b. plošča nad hodnikom v pritličju. V nadstropju pa so vidne tanjše razpoke na stikih med lesenimi stropnimi konstrukcijami in zidovi. Velik problem predstavlja visoka navlaženost vkopanih kletnih zidov in obokov nad kletjo.

Tehnična dokumentacija:

- Osnovna šola in VVO Begunje - arhitektura PZI in PGD, Invest biro Koper, št. proj. 81-107, april 1982;
- Poročilo o sestavi in nosilnosti tal za šolo in vrtec v Begunjah pri Cerknici, ZRMK Ljubljana, opr. št. 2-199/82, 26.2.1982;

Ocena potresne ogroženosti:

Oznaka stavbe	Intenziteta EMS 475 let	Verjetnost posamezne kategorije poškodovanosti pri potresu intenzitete EMS 475 let					
		0	1	2	3	4	5
CR4	VIII	26%	37%	27%	10%	0%	0%

CR5: Glasbena šola Franca Gerbiča Cerknica, Partizanska cesta 9, Cerknica

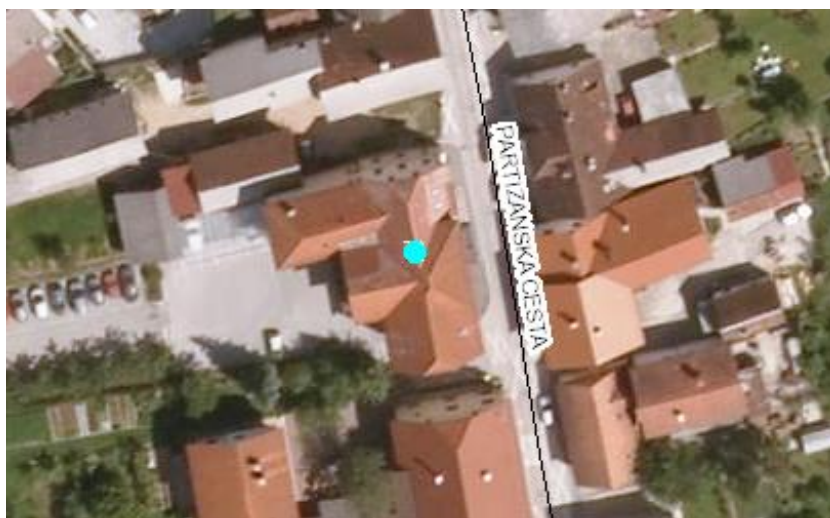
leto izgradnje:
1863, 1953

število etaž:
K+P+1+M
K+P+1

cona:
8 (Pravilnik)
 $a_g = 0.200$ g
tip tal: - (Evrokod 8)

Splošni opis: Leta 1863 je bila sezidana pritlična osnova sedanje stavbe, v njej je najprej delovala delovala trirazrednica, nato štirirazrednica. Leta 1887 je bila nadzidana s prvim nadstropjem, leta 1920 pa se je razširila v šestrazrednico. Med 2. svetovno vojno je bila poškodovana od požara, nato sanirana, leta 1953 pa ji je bil na SZ strani dograjen prizidek. Sedaj je v stavbi glasbena šola.

Osnovna stavba ima simetričen tloris, sestavljen iz glavnega pravokotnega dela dimenzij 23.50 x 10.50 m ob cesti in dvoriščnega pravokotnega dela dimenzij 9.70 x 4.00 m. Podkletena je stavba le na dvoriščnem delu in na južni strani glavnega dela. Pritličje in nadstropje sta enako visoka, svetla višina znaša 3.50 m, etažna višina pa 3.95 m. Prvotno neizkoriščeno podstrešje je bilo preurejeno v mansardo, zaradi česar je bil osrednji del cestnega pročelja nad vhodom nadvišan, na preostalem delu pa so strešna okna in okna v zatrepnih zidovih. Stavbo pokriva dvokapnica z delnima čopoma.



Situacija stavbe (vir: Spletni Atlas okolja Agencije RS za okolje)

SZ prizidek iz leta 1953 je pravokotno na osnovno stavbo priključen na severni strani glavnega dela. Tlorisne dimenzije znašajo 12.40 x 6.80 m, po višini pa ga sestavljajo klet, pritličje in nadstropje z etažnimi višinami 2.25 m, 3.95 m, 3.95 m (enako kot v osnovni stavbi), nizko podstrešje pa je neizkoriščeno. Streha je dvokapnica.

Nosilna konstrukcija: Osnovna stavba ima temelje oziroma temeljne in kletne zidove zidane iz kamna, zgornji nosilni zidovi pa so zidani iz polnih opečnih zidakov starega formata. Opečni zidovi so debelin 75 cm, 60 cm, 45 cm in 30 cm. Strop nad kletjo je obokan, stropne konstrukcije nad pritličjem in nadstropjem pa so lesene. Lesena je tudi strešna konstrukcija.

V prizidku, ki od osnovne stavbe ni dilatiran, so nosilni zidovi v kleti betonski, v zgornjih etažah pa so grajeni iz polnih opečnih zidakov normalnega formata. Opečni zidovi so debeli 38 in 25 cm. Stropna konstrukcija nad kletjo je a.b. plošča, vmesno podprta z dvema prečnima nosilcema, stropni konstrukciji nad pritličjem in nadstropjem ter strešna konstrukcija pa so lesene.

Stanje: V pritličju prizidka je bil pod stropno konstrukcijo, ki ima lesene stropnike v prečni smeri prizidka, naknadno vgrajen lesen vzdolžni nosilec. Nosilec je situiran približno na sredini širine prizidka, podprt pa je na krajnih prečnih zidovih in na dveh lesenih vmesnih stebrih. Lesena stebra sta situirana nad prečnima a.b. nosilcema nad kletjo. Ta lesena podporna konstrukcija je bila najverjetneje vgrajena zaradi sorazmerno velike obtežbe dvorane, ki je situirana v nadstropju prizidka.

Tehnična dokumentacija:

- Osemletka v Cerknici - glavni projekt (kopije tlorisov kleti, pritličja, 1. nadstropja in nadzidka, prereza), Splošni projektivni biro v Ljubljani, št. proj. 30/59, junij 1960;
- Šolska kronika, šolski upravitelj, 1. marec 1929;
- Načrt šolskega poslopja v Cerknici - situacija, pročelje ter tlorisi temeljev, kleti, pritličja, 1. nadstropja in podstrešja, brez datuma;
- Načrt prizidka za osnovno šolo Občine Cerknica - tlorisi kleti, pritličja, nadstropja in podstrešja, prerez in pročelje, 6.4.1953;

Ocena potresne ogroženosti:

Oznaka stavbe	Intenziteta EMS 475 let	Verjetnost posamezne kategorije poškodovanosti pri potresu intenzitete EMS 475 let					
		0	1	2	3	4	5
CR5-1 - osnovna stavba	VIII	17%	35%	30%	16%	2%	0%
CR5-2 - prizidek	VIII	36%	36%	23%	6%	0%	0%

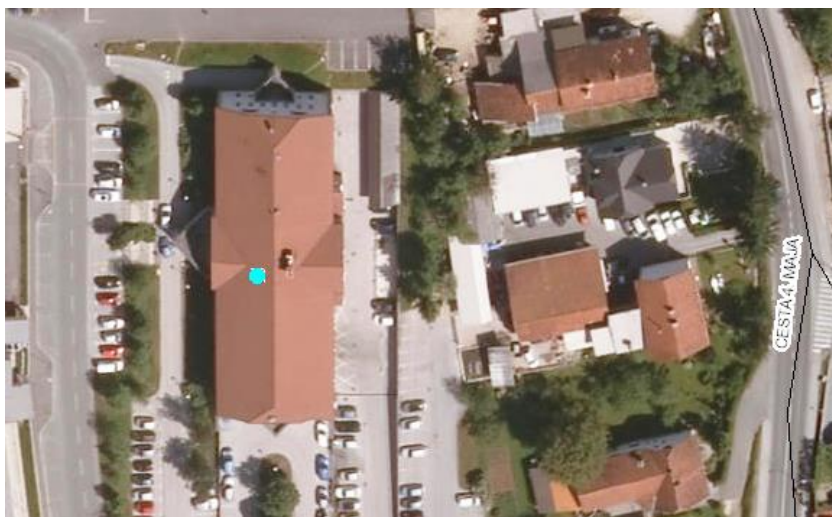
CR6: Zdravstveni dom Cerknica, Cesta 4. maja 17, Cerknica

leto izgradnje:
1989

število etaž:
K+P+1+M

cona:
8 (Pravilnik)
 $a_g = 0.200 \text{ g}$
tip tal: A (Evrokod 8)

Splošni opis: Stavba zdravstvenega doma, ki stoji na ravnem terenu. Je pravokotnega tlorisa, podolgovatega v smeri sever-jug. Dolžina stavbe znaša 55.30 m, širina pa 20.40 m v krajnih delih in 23.40 m v srednjem delu. Po višini stavbo sestavljajo delno vkopana klet, pritličje in nadstropje, etažna višina etaž znaša 3.85 m. Podstrešje je samo delno izkoriščeno s pomožnimi prostori, pokriva pa ga streha dvokapnica. Na JV vogalu kleti je situirano zaklonišče.



Situacija stavbe (vir: Spletni Atlas okolja Agencije RS za okolje)

Nosilna konstrukcija: Temeljna tla sta do globine 2 do 3 m peščeno meljasti, nekoliko zaglinjeni grušč in prod, pod to globino pa je podlaga iz apnenca. Pasovni temelji so betonski (MB15), delno armirani skupni za celotno stavbo, od temeljev navzgor pa je stavba v konstrukcijskem smislu z dvema prečnima dilatacijama razdeljena na tri dele.

Navpično nosilno konstrukcijo srednjega dela sestavljajo a.b. stene v vseh treh etažah (beton MB25, mrežna armatura MA 400/500). A.b. stene so debele 20 cm. Razpored sten se na delih razlikuje od etaže do etaže, ponekod so daljši odseki sten podprti na a.b. nosilcih, zaradi česar je konstrukcija nepravilna po višini.

Navpični nosilni konstrukciji krajnih delov pa sta v kleti sestavljeni iz a.b. sten in opečnih zidov, v zgornjih dveh etažah pa izključno iz opečnih zidov. Nosilni zidovi so na obodu debeli 30 cm, v notranjosti pa 20 cm. Zidani so iz opečnih modularnih zidakov MO15 v podaljšani cementni malti MM5, povezani pa so z vodoravnimi in navpičnimi a.b. vezmi.

Medetažne konstrukcije so v vseh treh delih 16 cm debele a.b. plošče. Predelne stene so zidane in dilatirane od a.b. plošč. Ostrešje je leseno, kapne lege so sidrane v zaključne a.b. vezi z vijaki M20 na razdalji 2.0 m.

Nosilna konstrukcija je bila projektirana po Pravilniku za potresno varno gradnjo iz leta 1981, upoštevajoč VIII. potresno cono in I. kategorijo objekta.

Stanje: -

Tehnična dokumentacija:

- Poročilo o geomehanskih preiskavah za Zdravstveni dom v Cerknici, Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij Ljubljana, opr. št. 2687/88 in 2-405/88, 13.7.1988;
- Zdravstveni dom Cerknica - PGD statika in opažni načrti, SGP Kograd Dravograd, št. proj. 3/89, februar 1989;
- Zdravstveni dom Cerknica - PZI statika in opažni načrti, SGP Kograd Dravograd, št. proj. 3/89, marec 1989;

Ocena potresne ogroženosti:

Oznaka stavbe	Intenziteta EMS 475 let	Verjetnost posamezne kategorije poškodovanosti pri potresu intenzitete EMS 475 let					
		0	1	2	3	4	5
CR6-1 - osrednji del	VII-VIII	100%	0%	0%	0%	0%	0%
CR6-2 - severni del	VII-VIII	80%	17%	4%	0%	0%	0%
CR6-3 - južni del	VII-VIII	78%	18%	4%	0%	0%	0%

CR7: Notranjski regijski park Cerknica, Tabor 42, Cerknica

leto izgradnje:
1666

število etaž:
P+2+M

cona:
8 (Pravilnik)
 $a_g = 0.200 \text{ g}$
tip tal: A (Evrokod 8)

Splošni opis: Trški stolp naj bi bil zgrajen v tretji četrtini 15. stoletja, kot utrjeno poznosrednjeveško plemiško bivališče, kasneje pa je z dograjenim obzidjem predstavljal obrambni obod protiturškega tabora okoli cerkve. Ime Jurčkov tabor je dobil po zadnjem lastniku. Leta 2003 je bil stolp razglašen za kulturni spomenik lokalnega pomena. Od prenove leta 2009 je v njem sedež Notranjskega regijskega parka.

Ima pravokotni tloris dimenzij 10.49 x 10.42 m, po višini pa ga sestavljajo pritličje, dve nadstropji in izkoriščeno podstrešje - mansarda. Pritličje je na koti $\pm 0.00 \text{ m}$, 1. nadstropje na koti +3.57 m, 2. nadstropje na koti +6.63 m, mansarda pa na koti +9.93 m. V mansardi je obodni zid visok 1.95 m, prostor pa je odprt do strehe. Streha štirikapnica, ki ima strešine z naklonom 45° , je krita z opečnim bobrovcem. Etaže medsebojno povezuje lahko notranje stopnišče.



Situacija stavbe (vir: Spletni Atlas okolja Agencije RS za okolje)

Na južni in vzhodni strani je pritličje približno v nivoju okolnega pločnika, medtem ko je na strani proti cerkvi vkopan približno za višino pritličja.

Nosilna konstrukcija: Temelji in vsi prvotni nosilni zidovi so kamniti. Obodni zidovi so v pritličju debeli 2.0 m na vkopanem delu, na preostalem delu pa med 1.12 in 1.28 m. Do vrha stolpa se debelina obodnih zidov zmanjša na do 0.90 m. V notranjosti je v vseh etažah en nosilni zid, v pritličju pa še en, na prvega pravokoten, njihova debelina se giblje med 45 cm in 51 cm. Tudi notranji zidovi so najverjetneje kamniti, saj zid v pritličju podpira tudi obok.

Ob zadnji prenovi naj bi bili kamniti nosilni zidovi slabše kvalitete (približno 25% vseh) lokalno injektirani s cementno suspenzijo, poškodovani deli prezidani s cementno malto, na vrhu naj bi bili obodni zidovi povezani z zaključno a.b. vezjo širine 120 cm in višine 30 cm, vanjo sidrani povezniki novega lesenega ostrešja

Prvotne stropne konstrukcije so bile nadomeščene z novimi lesenimi stropovi. Stopnice so prav tako lesene. Za nove stropnike so bili v kamnitih zidovih predvideni utori širine 26 cm, višine 41 cm in globine 13-35 cm, v njih pa betonska ležišča. V posameznih etažah so bile postavljene montažne stene debelin 8, 11 in 12 cm.

Stropne konstrukcije so lesene nad vsemi prostori, razen nad vkopanim delom pritličja. Tam je banjasti obok, ki je na eni strani podprt z zunanjim zidom, na drugi strani pa z notranjim zidom. Pod obokom je vgrajen tudi lok, ki ima znatno konstrukcijsko višino, in sicer v liniji predelne stene med predprostorom in sanitarijami. Na loku je najverjetneje zidan notranji steber stopnišča, ki sega od 1. nadstropja navzgor in je tako z lokom podprt.

Stanje: Na pročeljih so poleg sledov lokalnega injektiranja zidovja in zamenjave malte v spojnica vidni tudi sledovi globalnih razpok, ki so najverjetneje posledica nepovezanosti konstrukcije. Žal je bila v okviru zadnje prenove izvedena le povezava zidovja na vrhu, ni pa bila izvedena povezava konstrukcije v nivoju medetažnih konstrukcij. Poleg globalnih razpok so vidne tudi pretežno navpične razpoke v večjih kamnih.

Tehnična dokumentacija:

- Obrambni stolp št. 42 Jurčkov Tabor v Cerknici - rekonstrukcija - načrt arhitekture PZI, area LINE Cerknica, št. proj. 15/2008, julij 2009;
- Obrambni stolp št. 42 Jurčkov Tabor v Cerknici - rekonstrukcija - načrt gradbenih konstrukcij PZI, biro pi Idrija, št. proj. 15/2008, maj 2009;

Ocena potresne ogroženosti:

Oznaka stavbe	Intenziteta EMS 475 let	Verjetnost posamezne kategorije poškodovanosti pri potresu intenzitete EMS 475 let					
		0	1	2	3	4	5
CR7	VII-VIII	58%	28%	12%	1%	0%	0%

TO1: Okrajno sodišče v Tolminu, Mestni trg 1, Tolmin

leto izgradnje:
1700

število etaž:
P+2+M

cona:
8 (Pravilnik)
 $a_g = 0.200 \text{ g}$
tip tal: - (Evrokod 8)

Splošni opis: Stavba je bila zgrajena za sedež arhidiakonata, v času italijanske oblasti po 1. svetovni vojni je bil v njej tudi sedež banke. Tedaj je imela le eno nadstropje. Nato je bilo v njej učiteljišče. V ta namen je bila nadvišana za eno nadstropje, na zahodnem pročelju v prvem nadstropju pa je bil dograjen balkon. Zahodno in južno pročelje sta bili namreč tedaj orientirani k nekdanjemu središču Tolmina in zato bogato dekorirani, medtem ko sta bili ostali dve pročelji gladki, brez poudarkov.

Pred prenovo v 80-ih letih prejšnjega stoletja je bila stavba vrsto let prazna in opuščena. Pri prenovi so jo na severni strani v območju spodnjih dveh etaž razširili, v pritličju v obliki pokritih arkad, v 1. nadstropju pa v obliki zaprtih prostorov, v podstrešju pa uredili dodatne prostore. V stavbi so sedaj prostori Okrajnega sodišča v Tolminu, v delu pritličja pa knjigarna in zaprt gostinski lokal. Po javno dostopnih podatkih GURS so bila pročelja prenovljena leta 1930, streha pa leta 1985.



Situacija stavbe (vir: Spletni Atlas okolja Agencije RS za okolje)

Osnova stavbe je pravokotnega tlorisa dimenzij 24.60 x 13.20 m. Pritličje je tik nad zunanjim tlakom, etažne višine pa znašajo 3.90 m v pritličju in 4.30 m v 1. nadstropju, v drugem nadstropju pa naj bi se etažna višina pri prenovi zmanjšala od prvotnih 3.80 m na 3.50 m. S tem so pridobili večjo višino v podstrešju za ureditev uporabnih prostorov. Stavbo pokriva streha štirikapnica.

Nosilna konstrukcija: Pasovni temelji ter nosilni zidovi v pritličju in prvem nadstropju, do koder je segala stavba do 30-ih let prejšnjega stoletja, so grajeni iz kamna, v drugem nadstropju pa so nosilni zidovi po vsej verjetnosti grajeni iz polnih opečnih zidakov. Ob rekonstrukcijah so bile za potrebe hodnika v pritličju izvedene odprtine v prečnih zidovih. Zidna slopa med hodnikom knjižarne in avlo sodišča, ki sta ostala po izvedbi teh oslabitev, sta majhnega preseka in domnevno visoko obremenjena že zaradi navpične obtežbe.

Stropne konstrukcije nad pritličjem so obokane, prvotne stropne konstrukcije nad nadstropjema in strešna konstrukcija pa so bile ob prenovi stavbe v 80-ih letih prejšnjega stoletja nadomeščene z rebričastimi armiranobetonskimi z opečnimi polnili (super stropi). V okviru novih stropnih konstrukcij naj bi bile vgrajene vodoravne zidne vezi, na vrhu kolenčnih zidov pa so vidne zaključne vodoravne a.b. vezi.

Razširitev na severni strani ima navpično konstrukcijo iz a.b. stebrov.

V izkoriščenem podstrešju so nameščeni arhivski regali, ki predstavljajo precejšnjo dodatno obremenitev nosilnih zidov. Visoka lega arhiva je zlasti neugodna za primer potresa, saj so potresni pospeški na višini podstrešja in posledične potresne sile zaradi mase arhiva večji kot v primeru, če bi bil arhiv nameščen v nižjih etažah.

Stanje: Na pročeljih so vidne tipične navpične in poševne razpoke v območju okenskih in vratnih odprtin. Pretežno navpična razpoka je vidna tudi v severnem zidu stavbe, ob robu novejših arkad. Nekaj razpok je vidnih tudi v notranjosti. Navpična razpoka je vidna v prečnem zidu v knjižarni, in sicer nad zaprtim prehodom med knjižarno in gostinskim lokalom. Nad novejšima odprtinama v prečnih zidovih, skozi kateri poteka hodnik knjižarne, so vidne poševne razpoke - tako v pritličju, kot tudi v 1. nadstropju, kjer sta vhoda v veliko dvorano sodišča. Poševna razpoka je v 1. nadstropju vidna tudi v prečnem zidu na vzhodni strani vzhodnega stopnišča, in sicer nad vratno odprtino, pod katero naj bi bila v pritličju prav tako izvedena oslabitev.

V podstrešju so vidne razpoke v cementnem estrihu, ki so posledica previsoke obtežbe arhivskih regalov. Vodoravne in poševne razpoke v predelnih stenah v podstrešju so najverjetneje posledica deformiranih tlakov in potresne obtežbe. Razpoke v predelnih stenah v 1. nadstropju pa so posledica nepovezanosti predelnih sten z nosilnimi zidovi, v kombinaciji z delovanjem potresne obtežbe.

Tehnična dokumentacija:

- Program in idejni načrt adaptacije objekta Trg Maršala Tita 9 - "Stare gimnazije" - tehnično poročilo in grafične priloge (tlorisi pritličja, 1. in 2. nadstropja, mansarde in karakteristični prerez), Kozorog Vladimir, november 1981;
- Adaptacija "Stare gimnazije" - dopolnitev idejnega načrta - tlorisi pritličja, 1. in 2. nadstropja in severna fasada, Kozorog Vladimir, sn 249/81;
- Okrajno sodišče v Tolminu - načrt elektroinstalacij (tlorisa 1. in 2. nadstropja), Astec Ljubljana, št. proj. 200602278 julij 2006;

Ocena potresne ogroženosti:

Oznaka stavbe	Intenziteta EMS 475 let	Verjetnost posamezne kategorije poškodovanosti pri potresu intenzitete EMS 475 let					
		0	1	2	3	4	5
TO1	VIII	6%	31%	33%	24%	7%	0%

TO2: Tolminski muzej, Mestni trg 4, Tolmin

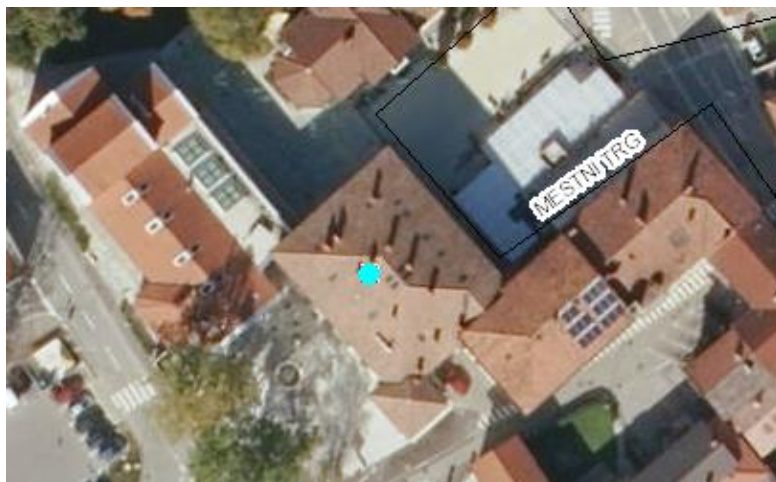
leto izgradnje:
1660

število etaž:
(K+)P+2+M

cona:
8 (Pravilnik)
 $a_g = 0.200 \text{ g}$
tip tal: - (Evrokod 8)

Splošni opis: Tolminski muzej domuje v objektu kulturne dediščine, v nekdanji Coroninijevi graščini, ki je bila zgrajena leta 1660, rekonstruirana v 19. stoletju in v obdobju med obema vojnama, med leti 1993 in 2000 pa je bila celovito prenovljena, tudi v okviru popotresne obnove. V stavbi so muzejski razstavnici in upravni prostori, v pritličju pa tudi poročna dvorana. Poleg glavnega vhoda z Mestnega trga se v stavbo dostopa tudi z JZ in JV strani. Glavni del stavbe je pravokotnega tlorisa dimenzij 25.85 x 20.75 m, stolp na južnem vogalu pa ima zunanje mere 6.85 x 6.20 m.

Pritličje je nekoliko pod nivojem tlaka na Mestnem trgu in približno na nivoju terena na JZ strani. Le na tej strani je stavba podkletena. Etažne višine znašajo 3.75 m v kleti, 3.80 m v pritličju, 4.20 m v prvem nadstropju in 4.00 m v drugem nadstropju. V manjšem osrednjem delu tlorisa ima mansarda dve etaži: 2.30 m nad tlakom v mansardi je knjižnična medetaža s svetlo višino 1.90 m. Glavni del tlorisa in južni stolp imata vsak svojo štirikapno streho z opečno kritino - korci.



Situacija stavbe (vir: Spletni Atlas okolja Agencije RS za okolje)

Nosilna konstrukcija: Pasovni temelji ter nosilni zidovi v vseh etažah so grajeni iz kamna. Zidovi so enakomerno razporejeni v tlorisu in po višini stavbe, debelina večine nosilnih zidov pa se giblje med 0.65 in 1.15 m. V okviru popotresne obnove so bili po celotni višini sistematično injektirani le SZ zid in zidovi južnega stolpa. Pri tem so bili spodnji deli zidov SV pročelja injektirani hidrofočno.

Stropne konstrukcije so prvotne obokane nad kletjo in pritličjem in starejše rebričaste armiranobetonske z opečnimi polnili (super strop) nad 2. nadstropjem, lesene stropne konstrukcije nad 1. nadstropjem pa so v okviru zadnje celovite prenove zamenjali z masivnimi, 20 cm debelimi a.b. ploščami. Plošče so bile vgrajene v nosilne zidove ca. 20 do 40 cm globoko oziroma lokalno preko celotne debeline nosilnega zidu na območju okenskih niš oziroma dodatnih poglobljenih utorov v rastru 2.0 m. Nove, 14 cm debele a.b. plošče so bile vgrajene tudi nad rebričastimi super stropovi nad 2. nadstropjem, saj le-ti niso bili sposobni prevzeti povečanja obtežbe nove mansarde. Te nove a.b. plošče so bile vgrajene med prvotnimi, navzgor obrnjenimi nosilci.

Poleg tega je bil obnovljen manjši del ostrešja, v mansardni medetaži je bil vgrajen jekleni podest, na vrhu kolenčnih zidov a.b. vezi. Glede na projekt so bile jeklene vezi in sidra za povezavo zidov in stropnih konstrukcij vgrajena le na južnem stolpu.

Strešni konstrukciji nad glavnim delom stavbe in južnim stolpom sta leseni.

Stanje: Na pročeljih so v vseh etažah vidne tipične navpične in poševne razpoke v območju okenskih in vratnih odprtín. Daljša navpična razpoka je vidna na SZ pročelju in na stiku med stolpom in JV zidom.

Tehnična dokumentacija:

- Spletni register kulturne dediščine: <http://giskd6s.situla.org/giskd/>;
- Adaptacija muzeja v Tolminu - PGD / PZI arhitektura in konstrukcija, UPI Tolmin, št. proj. 221-25/93, april 1994;
- Predlog za obnovo in sanacijo objekta, poškodovanega v potresu v Posočju spomladi 1998 - vloga za pripravo del za objekt Mestni trg 4, Tolmin, Državna tehnična pisarna, april 1999;
- Adaptacija muzeja Mestni trg 4 Tolmin - PID arhitektura, Kozorog Biro Tolmin, št. proj. PKB-7/04, november 2004;
- Rekonstrukcija in adaptacija muzeja v Tolminu - PID načrt gradbenih konstrukcij, Gradbenik Tolmin, št. proj. PKB-7/04, november 2004;

Ocena potresne ogroženosti:

Oznaka stavbe	Intenziteta EMS 475 let	Verjetnost posamezne kategorije poškodovanosti pri potresu intenzitete EMS 475 let					
		0	1	2	3	4	5
TO2	VIII	11%	33%	32%	20%	5%	0%

TO3: Varstveno delovni center Tolmin, Rutarjeva ulica 18, Tolmin

leto izgradnje:
1900

število etaž:
(K+)P+2,
(K+)P+2

cona:
8 (Pravilnik)
 $a_g = 0.200 \text{ g}$
tip tal: - (Evrokod 8)

Splošni opis: Varstveno delovni center ima na tej lokaciji v Tolminu dve stavbi. Stavba 1 stoji ob cesti, stavba 2 je južno od nje, med njima pa je dvorišče. V obeh stavbah je leta 1962, iz katerega datira prva dosegljiva tehnična dokumentacija, deloval Mladinski dom Simona Kosa.



Situacija stavbe (vir: Spletni Atlas okolja Agencije RS za okolje)

Stavba 1 je pravokotnega tlorisa, podolgovata vzdolž ceste in dimenzij 17.10 x 11.55 m. Podkletena je na manjšem vzhodnem delu tlorisa, nad pritličjem pa ima dve nadstropji in izkoriščeno podstrešje - mansardo. Pritličje je 0.8 m nad nivojem pločnika na zahodni strani, etažne višine pa znašajo 2.82 m v kleti, 3.38 m v pritličju, 3.27 m v 1. nadstropju in 2.63 m v 2. nadstropju. Etaže povezuje dvoramno notranje stopnišče. Stavbo pokriva streha dvokapnica z naklonom strešin 30° in kritino iz pločevine. Po potresu leta 1998 je bila konstrukcija stavbe leta 2001 sanirana in utrjena, notranji prostori pa prenovljeni. Na zahodni strani stavbe je bilo postavljeno jekleno požarno stopnišče. Leta 2017 pa je bilo severno od

tega stopnišča na zunanji strani stavbe postavljeno dvigalo tlorsnih dimenzij 2.1 x 2.0 m, v katero se v vsaki etaži, od pritličja do 2. nadstropja, vstopa iz notranjega hodnika.

Stavba 2 je bila pred letom 1962 nepodkleten in pritličen gospodarski objekt z garažami in pomožnimi prostori. Po tem letu je bila izvedena tlorsna razširitev za 2.0 m na severno stran (proti sedanjemu dvorišču) in nadzidava za dve nadstropji. V tej razširitvi je bila v pritličju urejena pokrita loža kot vhod v prenovljeno stavbo. V stavbi so bili urejeni različni prostori. Stavba je bila tedaj po celotni višini dolga 17.60 m na južni oziroma 18.25 m na severni strani, široka pa 7.80 m na vzhodni oziroma 8.27 m na zahodni strani strani. Poleg tega je imela stavba na vzhodni strani prizidek dolžine 4.42 m in širine 5.70 m, ki je imel klet in pritličje. Leta 1968 so ta prizidek razširili na severno stran, do severnega roba osnovne stavbe, in ga nadzidali do višine osnovne stavbe. Kasneje je bil na vzhodno stran zgrajen še en prizidek s kletjo in pritličjem, nad katerim pa je terasa. Leta 2017 je bilo v notranjosti, ob severnem robu stavbe postavljeno dvigalo tlorsnih dimenzij 2.0 x 2.0 m, ki povezuje pritličje z 2. nadstropjem. Stavba je sedaj na južni strani dolga 27.10 m v pritličju in 22.02 m v nadstropjih, dolžine na severni strani pa so za 0.65 m večje kot na južni. Pritličje je tik nad nivojem dvorišča na severni strani, etažne višine pa znašajo 3.40 m v pritličju, 3.44 m v 1. nadstropju in 2.65 m v 2. nadstropju. Stavbo in prizidek iz leta 1968 pokriva streha dvokapnica z naklonom strešin 15°.

Nosilna konstrukcija: Stavba 1 ima prvotne temelje in nosilne zidove zidane iz kamna oziroma mešano iz kamna in kosov opeke. Stropne konstrukcije nad kletjo so obokane. Po potresu leta 1998 je bila konstrukcija stavbe leta 2001 sanirana in utrjena. Leseni stropi nad 2. nadstropjem so bili nadomeščeni z rebričastimi a.b. konstrukcijami z opečnimi polnili (14+5 cm, beton MB30), prvotno leseno ostrešje pa je bilo nadomeščeno z novim. Pri tem se je sledilo kriteriju, da se skupna teža ni povečala. Kamnito zidovje je bilo sistematično injektirano, vgrajenih je bilo nekaj novih zidov iz opečnih modularnih zidakov z navpičnimi vezmi. Po spremenjenem projektu pa so bile izvedene oslabitve vzhodnega zunanjega zidu z dodatnimi okenskimi odprtinami. Na vrhu vseh nosilnih zidov so bile vgrajene vodoravne a.b. vezi (4φ14 in stremena φ6/20 cm), sidrane v zidovje z navpičnimi palicami RAφ18 v rastru 1 m, vgrajenimi 50 cm globoko z epoksidnim lepilom. V višini medetažnih konstrukcij nad pritličjem in 1. nadstropjem, ki so se ohranile, so bile na zunanjem obodu tlorsa vgrajene jeklene vodoravne vezi φ20, stropne konstrukcije pa sidrane na pročelja s sidri φ14 v rastru 1.5 m. Tedaj vgrajene stopniščne konstrukcije so armiranobetonske.

Nov dvigalni jašek je postavljen na zunanji strani, vendar je bila za dostop v dvigalo v vsaki etaži izvedena nova oslabitev - preboj v zahodnem nosilnem zidu.

Pri stavbi 2 so bili prvotni kamniti zidani temelji zaradi povečanja obtežbe ob nadzidavi leta 1962 podbetonirani, vendar le na dolbrežnih zahodni in južni strani. Tedaj novi temelji stebrov na razširjenem zahodnem delu pa so betonski. Prvotni nosilni zidovi v pritličju so kamniti oziroma grajeni mešano iz kamna in opeke. Ob prenovi leta 1962 so bile v polnem zunanjem zidu na južni strani narejene okenske odprtine, novi nosilni zidovi v pritličju in nadstropjih so bili zgrajeni iz polnih opečnih zidakov NF v apneni malti, najbolj obremenjeni pa v podaljšani malti (cement : apno : pesek = 1 : 3 : 9). Glede na njihove debeline so bili tedaj v celoti prezidani tudi zidovi v vzhodnem prizidku. Predelni zidovi so bili zidani iz opečnih votlakov v podaljšani malti (1 : 3 : 9). Navpično nosilno konstrukcijo v pritličju je dopolnil a.b. okvir iz betona MB22, sestavljen iz petih a.b. stebrov (4 stebri dx/dy = 35/30 cm in navpično armaturo 4φ10 in 1 steber dx/dy = 40/25 cm in 4φ16, vsi s stremeni φ6/20 cm) in

nosilec na severnem robu tlorisa. Prvotna stropna - strešna konstrukcija nad pritličjem je rebričasta armiranobetonska z opečnimi polnili in tlačno ploščo (monta 12+5 cm) je bila ob nadzidavi ohranjena, vendar je bil zaradi povečanja obtežb pod njo zgrajen vzdolžni a.b. nosilec po celi dolžini stavbe. Leta 1962 zgrajene stropne konstrukcije nad pritličjem, 1. in 2. nadstropjem so istega tipa (monta 16+3 cm). Tedaj postavljena strešna konstrukcija je lesena.

Leta 1968 so bili na razširjenem delu vzhodnega prizidka narejeni novi temelji, prvotni pa po odsekih podbetonirani (MB11). Tedaj sezidani nosilni zidovi so iz polnih opečnih zidakov MO15 v podaljšani malti (klet: 1 : 1 : 5, pritličje: 1 : 2 : 5, 1. nadstropje: 1 : 1 : 6, 2. nadstropje: 1 : 3 : 9), na nivoju vseh medetažnih konstrukcij so bile vgrajene vodoravne zidne vezi (višina vezi nad kletjo, pritličjem, 1. oziroma 2. nadstropjem znaša 22 cm, 20 cm, 18 cm oziroma 16 cm, vzdolžna armatura 4 ϕ 18, 4 ϕ 16, 4 ϕ 14 oziroma 4 ϕ 12, stremena pa povsod ϕ 6/33 cm), navpične vezi so bile vgrajene na treh vogalih prizidka (vzdolžna armatura 4 ϕ 14, stremena ϕ 6/25 cm), vse vezi iz betona MB22. Tedaj zgrajene medetažne konstrukcije nad kletjo, pritličjem in 1. nadstropjem so a.b. plošče debeline 14 cm, stropna konstrukcija nad 2. nadstropjem in strešna konstrukcija nad prizidkom pa sta leseni. Konstrukciji osnovne stavbe in prizidka sta bili povezani tudi s povezavo vodoravnih a.b. vezi na nivoju stropnih konstrukcij nad pritličjem in 1. nadstropjem. Projekt je predvidel, da se vzdolžne palice v vezeh prizidka navarijo na armaturo vezi v osnovni stavbi.

Jašek novega dvigala ima a.b. stene debeline 20 cm in je temeljen na temeljni plošči debeline 25 cm. V stropnih konstrukcijah stavbe so bili izvedeni preboji, stropne konstrukcije naj bi bile v času izvedbe podprte, nato pa sidrane v dvigalni jašek. Stene jaška pa so z zidovi stavbe povezane z rebrastimi jeklenimi palicami ϕ 14, vgrajenimi z epoksidnim lepilom v vrtine v zidovih v rastru 50 cm. Kljub togi konstrukcijski povezavi je bila potresna analiza v projektu narejena le za dvigalni jašek kot samostojen gradbeni objekt, namesto da bi bila narejena za stavbo kot celoto, skupaj z dvigalnim jaškom.

Stanje: Stavba 2 ima na JV in JZ pročelju vidne posledice prekomerne navlaženosti zunanjih zidov. Na robu terase na severni strani so vidne poškodbe robnih delov a.b. plošče zaradi zamakanja. V notranjosti te stavbe pa so razpoke vidne v nekaterih zidovih in na stikih zidov v mansardi.

Tehnična dokumentacija:

- Nadzidava in adaptacija garaže Mladinskega doma v Tolminu - glavni projekt, Zlatoper Tolmin, februar 1962 (stavba 2);
- Adaptacija - prizidava doma S. Kosa v Tolminu - glavni projekt, Cvetka Šulin (arhitektura), Ivo Rijavec (statika), Nova Gorica, maj 1968 (stavba 2);
- Posebna šola Tolmin - centralna kurjava - tlorisi vseh etaž, Nova Gorica, april 1975 (stavba 2);
- Rekonstrukcija objekta CIU Tolmin Rutarjeva 18 Tolmin - PGD/PZI arhitektura, konstrukcija, elektroinstalacije, strojne instalacije, Kozorog biro Tolmin, št. proj. PKB-18/98, november 1998 (stavba 1);
- CIU Tolmin Rutarjeva 18 - prenova pritličja, nadstropja in prve mansarde - sprememba - PGD/PZI arhitektura, elektroinstalacije, strojne instalacije, Kozorog biro Tolmin, št. proj. PKB-18/98-S, januar 2001 (stavba 1);
- VDC Tolmin - ureditev invalidskega dvigala ob stavbi 1 in 2, PGD načrt arhitekture, Studio M Tolmin, št. proj. 06/16-1, marec 2016;

- VDC Tolmin - ureditev invalidskega dvigala ob stavbi 1 in 2, PGD načrt gradbenih konstrukcij, DIA Solkan, št. proj. 06/16, februar 2016;
- VDC Tolmin - stavba 2 - ureditev invalidskega dvigala, PZI načrt gradbenih konstrukcij, DIA Solkan, št. proj. 08/14, april 2017;

Ocena potresne ogroženosti:

Oznaka stavbe	Intenziteta EMS 475 let	Verjetnost posamezne kategorije poškodovanosti pri potresu intenzitete EMS 475 let					
		0	1	2	3	4	5
TO3-1 - Stavba 1	VIII	47%	32%	19%	2%	0%	0%
TO3-2 - Stavba 2	VIII	21%	36%	29%	13%	1%	0%

TO4: Občina Tolmin, Ulica padlih borcev 2, Tolmin

leto izgradnje:
1928

število etaž:
(K+)P+1+M

cona:
8 (Pravilnik)
 $a_g = 0.200\text{ g}$
tip tal: - (Evrokod 8)

Splošni opis: Stavba Občine Tolmin je bila nazadnje prenovljena po potresu leta 1998 iz nekdanje upravne stavbe. Glavno južno pročelje ima dekorirano pročelje z osrednjim rizalitom, krajše severno pročelje pa ima tri medsebojno zamaknjene dele. Stavba je tako na zahodni strani dolga 18.20 m, na vzhodni strani 15.40 m, njena skupna širina pa znaša 16.05 m. Do glavnega vhoda v pritličje se dostopa preko zunanjega stopnišča na južni strani, zadnji vhod v pritličje je na severni strani, približno na nivoju parkirišča, do vhoda v kletni prostor na vzhodni strani pa se dostopa preko zunanjega stopnišča, ki se nahaja pod konzolnim izzidkom v nadstropju. Etažne višine znašajo 2.52 m v kleti, 3.40 m v pritličju in 3.47 m v nadstropju, svetla višina v mansardi pa se giblje med 1.80 m ob kolenčnem zidu in 4.20 m pod slemensko lego. Ob prenovi je bil s konstrukcijskimi posegi izveden konzolni izzidek v nadstropju, s čimer je bila pridobljena večja velika sejna soba. Severni vhod je bil prilagojen gibalno oviranim. V celotni stavbi so bile prenovljene inštalacije in streha, ki je štirikapnica s severnim čopom, naklonom strešin 23.5° in kritino iz opečnih korcev.



Situacija stavbe (vir: Spletni Atlas okolja Agencije RS za okolje)

Nosilna konstrukcija: Pasovni temelji in kletni zidovi so monolitni betonski, nosilni zidovi v nadzemnih etažah pa so grajeni iz polnih opečnih zidakov normalnega formata in so debeli 38 cm. Nekateri nosilni zidovi so bili med prenovo odstranjeni. V obeh etažah so bili žal odstranjeni vsi notranji prečni zidovi, poleg debelejših tudi tanjši, t.i. vezni zidovi, v nadstropju pa je bil na odseku konzolnega izzidka odstranjen tudi del prvotnega zunanega vzdolžnega zidu. V stavbi je bil vgrajen nov prečni a.b. okvir, ki pa ima dve ključni pomanjkljivosti. Prva je ta, da je krajni steber le v pritličju, v nadstropju ga ni, nato pa je spet v mansardi. Druga pomanjkljivost pa je majhna togost prečk. Krajna stebra sta pravokotnega preseka $b/h=40/30$ cm, srednja stebra sta okroglega preseka premera 40 cm, prečke pa so $b/h=50/21$ cm. Novi a.b. stebri so temeljeni na novih temeljih.

Med zadnjo prenovo so bile prvotne lesene stropne konstrukcije nad pritličjem in nadstropjem nadomeščene z rebričastimi armiranobetonskimi z opečnimi polnili (norma strop 16+5 cm), na obodih pa so bile vgrajene vodoravne zidne a.b. vezi. Medetažna konstrukcija pod konzolnim izzidkom v nadstropju je a.b. plošča debeline 15 cm. Enaka je tudi stropna - strešna plošča nad izzidkom. Nad kletnim prostorom je starejša a.b. plošča z rebri. Z zamenjavo medetažnih konstrukcij so se obremenitve nosilnih zidov povečale za ca. 20%.

Novo stopnišče iz nadstropja v mansardo ima sovprežno konstrukcijo.

Pri leseni strešni konstrukciji so bili med prenovo zamenjane kapne in vmesne lege ter del špirovcev, poleg tega so bile izvedene ojačitve prvotnih grebenskih leg.

Stanje: Tanjša poševna razpoka je vidna v zunanjem zidu v območju severnega vhoda. Vodoravna razpoka je vidna na vrhu cokla na južnem delu vzhodnega pročelja, v coklu južnega pročelja pa dve tanjši in širša navpična razpoka.

Tehnična dokumentacija:

- Prenova objekta Padlih Borcev 2 v Tolminu - PGD, PZI, Kozorog Biro Tolmin, št. proj. PKB-14/97, september 1997;

Ocena potresne ogroženosti:

Oznaka stavbe	Intenziteta EMS 475 let	Verjetnost posamezne kategorije poškodovanosti pri potresu intenzitete EMS 475 let					
		0	1	2	3	4	5
TO4	VIII	11%	33%	32%	20%	4%	0%

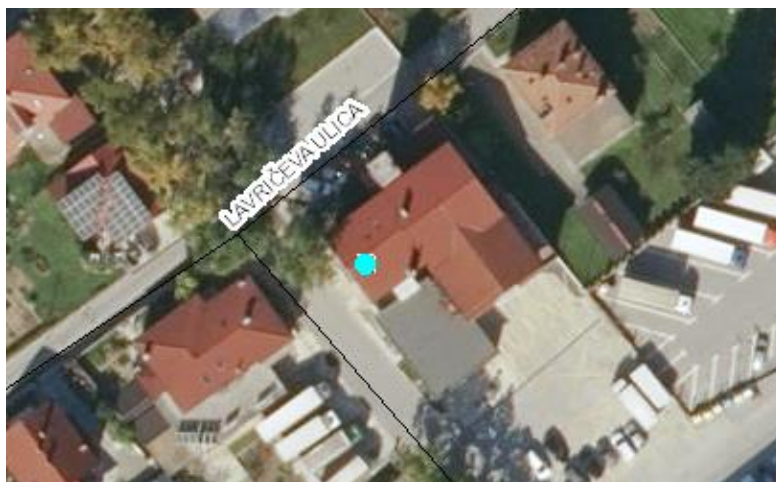
TO5: Gasilski dom Tolmin, Lavričeva ulica 1, Tolmin

leto izgradnje:
1965

število etaž:
(K+)P+1

cona:
8 (Pravilnik)
 $a_g = 0.200 \text{ g}$
tip tal: - (Evrokod 8)

Splošni opis: Gasilski dom stoji na terenu z manjšim nagibom proti JV. V letu 1965 zgrajena osnova sedanjega gasilskega doma je v tlorisu sestavljena iz zahodnega upravnega dela, vzhodnega garažnega dela in stolpa na severni strani. Skupna dolžina stavbe znaša 20.75 m (upravni del 9.45 m in garažni del 11.30 m), širina pa znaša 10.50 m na upravnem delu in 11.70 m na garažnem delu. Stolp tlorisa 3.10 x 3.10 m je v pritličju povezan z garažnim delom, zgoraj pa je od njega odmaknjen za 0.90 m. Upravni del je delno podkleten na južni strani, garažni pa na severni strani, kjer je klet tudi v območju stolpa. Pritličje je približno v nivoju okolnega terena na zahodni strani, kjer je vhod v upravni del. Etažne višine v upravnem delu znašajo 2.50 m v kleti, 2.90 m v pritličju in 2.85 m v nadstropju. Etažne višine v garažnem delu pa znašajo 2.50 m v kleti, 4.30 m v pritličju in 2.80 m v nadstropju. Oba dela imata nižje podstrešje, preko njega pa streho dvokapnico. Prvotna salonitna kritina je bila v letih 2010-2011 zamenjana s kritino iz pločevine.



Situacija stavbe (vir: Spletni Atlas okolja Agencije RS za okolje)

Nosilna konstrukcija: Pasovni temelji, ki so iz betona MB7, so pod stebri garažnega dela razširjeni. Kletni zidovi so betonski, MB11, nosilni zidovi v nadzemnih etažah pa so grajeni iz polnih opečnih zidakov normalnega formata in so debeli 25 in 38 cm. Večina zidov je zidana v apneni malti (1 : 3), najbolj obremenjeni zidovi pa v podaljšani malti (1 : 3 : 9). Zidano navpično nosilno konstrukcijo v garažnem delu dopolnjujejo štirje stebri preseka 40/40 cm, iz betona MB30 in armirani z gladko armaturo (navpične palice 6 ϕ 20, stremena ϕ 8/20 cm). Dva stebra sta na južnem robu garaže in dva na notranjem robu garaže. Obtežba se na stebre prenaša preko dveh prostoležečih a.b. nosilcev preseka b/h=40/60 cm, MB30, ki potekata v prečni tlorisni smeri.

Vse stropne konstrukcije so rebraste armiranobetonske z opečnimi polnili (monta 16+4 cm), v upravnem delu prostoležeče, nad garažo kontinuirne preko prečnih a.b. nosilcev. Nad stopniščem upravnega dela je 12 cm debela a.b. plošča. Enak je tudi nadstrešek nad vhodom v upravni del. Zavito stopnišče v garažnem delu ima konzolne a.b. stopnice, dvoravno stopnišče v upravnem delu pa ima 12 cm debele a.b. stopniščne rame in vmesne podeste ter a.b. stopniščne nosilce.

Strešna konstrukcija nad upravnim in garažnim delom je lesena, stolp pa pokriva ravna a.b. plošča debeline 12 cm.

Stanje: V severnem zunanjem zidu garažnega dela je vidna tanjša vodoravna razpoka, in sicer nad daljšim a.b. nosilcem. Ta nosilec je novejši, vgrajen je bil ob zgraditvi prizidka preko daljše odprtine, ki je nastala s poružitvijo zidu med dvema prvotnima odprtinama v pritličju. Več razpok pa je vidnih na severnem pročelju upravnega dela: vodoravna razpoka na vrhu medokenskega slopa v nadstropju, vodoravna razpoka na vrhu preklade nad oknom v nadstropju se nadaljuje kot poševna razpoka na eno stran navzgor do strehe, na drugo stran pa navzdol proti vogalu stavbe. Tanjše poševne razpoke v zidu so vidne tudi na zahodnem pročelju.

Tehnična dokumentacija:

- Gasilski dom Tolmin - glavni projekt, SGP "Gorica" Nova Gorica, št. proj. 363/62, april 1962;
- Prizidek in adaptacija dela nadstropja gasilskega doma Tolmin - PGD / PZI arhitektura in konstrukcija, Gradbeništvo Marko Cuder Tolmin, št. proj. 08/96, maj 1997;

Ocena potresne ogroženosti:

Oznaka stavbe	Intenziteta EMS 475 let	Verjetnost posamezne kategorije poškodovanosti pri potresu intenzitete EMS 475 let					
		0	1	2	3	4	5
TO5	VIII	35%	36%	23%	6%	0%	0%

TO6: Večnamenska stavba Prešernova ulica 4, Tolmin

leto izgradnje:
1958

število etaž:
(K+)P(+1)

cona:
8 (Pravilnik)
 $a_g = 0.200 \text{ g}$
tip tal: - (Evrokod 8)

Splošni opis: Stavba je bila zgrajena po tipskem načrtu za gradnje domov JLA. V tlorisu ima obliko črke T in je sestavljena iz osrednjega trakta na severni strani, dvoranskega trakta na južni strani in veznega dela. Prvotno je imela stavba več vhodov, vse v nivoju pritličja: dva na severni strani v osrednji trakt in dva na vzhodni strani - enega v vezni del in enega v dvoranski trakt.

Osrednji trakt je pravokotnega tlorisa dolžine 38.70 m in širine 6.80 m. Osrednji trakt ima klet le na vzhodnem delu tlorisa, pritličje in eno nadstropje, pokriva pa ga streha dvokapnica z naklonom strešin 20° . Klet je 2.65 m pod nivojem terena, etažne višine pa znašajo 3.10 m v kleti, 3.45 m v pritličju in 3.15 m v nadstropju.



Situacija stavbe (vir: Spletni Atlas okolja Agencije RS za okolje)

Pravokotno na osrednji trakt sta na njegovi južni strani priključena vezni del in dvoranski trakt, in sicer na razdalji 21.50 m od vzhodnega roba osrednjega trakta. Vezni del in dvoranski trakt skupaj imata pravokoten tloris skupne dolžine 22.25 m (5.85 m vezni del in

16.40 m dvoranski trakt) in širine 12.40 m. Podkleten je le vzhodni del, klet je povezana s kletjo osrednjega trakta in enake etažne višine. Vezni del ima nad kletjo le pritličje, enako visoko kot je pritličje v osrednjem traktu, pokrito pa je z ravno streho. Dvoranski trakt pa ima v pritličju le dvorano, etažna višina pa znaša 5.12 m. Nad dvorano je neizkoriščeno podstrešje, nad njim pa štirikapna streha z naklonom strešin 20°.

Nosilna konstrukcija: Betonski pasovni temelji so izvedeni 0.80 m pod nivojem tlaka v kleti in so bili dimenzionirani na dopustno obremenitev temeljnih tal 330 kPa. Glede na poročilo o preiskavi tal iz l. 1959 so tla glineno prodnata, talna voda pa je bila nižje od globine 3.0 m.

Navpično nosilno konstrukcijo vseh delov stavbe sestavljajo nosilni zidovi in nizi medokenskih a.b. stebrov na vzdolžnih pročeljih. Obodni zidovi v kleti so debeli 40 cm in so nearmirani betonski, notranji zidovi v kleti in zidovi v pritličju in nadstropju pa so grajeni iz polnih opečnih zidakov NF. Z izjemo notranjega prečnega zidu, ki je debel 25 cm, so nosilni zidovi debeli 38 cm, vsi pa so grajeni v apneni malti. Poleg teh zidov so bili v notranjosti osrednjega trakta v vseh etažah zgrajeni 12 cm debeli opečni zidovi v apneno-cementni malti. Žal so bili vsi ti zidovi med eno od prenov odstranjeni, a le v pritličju.

Medetažne konstrukcije so rebričaste armiranobetonske z opečnimi polnili. V osrednjem traktu so tipa super strop 30+5 cm, pri čemer rebra potekajo v prečni smeri trakta. V dvoranskem traktu pa so tipa monta 20+4 cm. Nad kletjo potekajo v prečni smeri trakta, nad pritličjem pa v vzdolžni smeri, kontinuirno preko prečnih a.b. nosilcev, ki so v rastru 3.18 m in so preseka b/h=30/60 cm.

Strešni konstrukciji nad osrednjim traktom in nad dvoranskim traktom sta leseni.

Stanje: 12 cm debeli zidovi v nadstropju osrednjega trakta, pod katerimi so bili enaki zidovi v pritličju odstranjeni, imajo vidne razpoke. Pri dvoranskem traktu pa je na pročelju vidna vodoravna razpoka, približno na nivoju zgornjega roba stropne konstrukcije.

Tehnična dokumentacija:

- Dom JNA Tolmin - glavni projekt, Slovenija projekt Ljubljana, št. proj. 1964/2, september 1959;

Ocena potresne ogroženosti:

Oznaka stavbe	Intenziteta EMS 475 let	Verjetnost posamezne kategorije poškodovanosti pri potresu intenzitete EMS 475 let					
		0	1	2	3	4	5
TO6	VIII	25%	37%	27%	11%	0%	0%

PRILOGA B:
MODELNO OCENJENE STAVBE:
OCENJENE LASTNOSTI

PV15: Stanovanjsko-poslovna stavba Kolodvorska cesta 7a, Pivka

leto izgradnje:
1960

število etaž:
P+2

material konstrukcije:
kombinacija (opeka, beton)

cona (Evrokod 8):
 $a_g = 0.175$ g, tip tal: -

posebnosti:
nepravilnost konstrukcije po višini (mehko pritličje), vidne razpoke v nosilnih zidovih, vlaga

PV16: Kolodvorska cesta 27 (ambulante SŽ – ŽZD Ljubljana), Pivka

leto izgradnje:
1938

število etaž:
P+3

material konstrukcije:
kamen

cona (Evrokod 8):
 $a_g = 0.175$ g, tip tal: A

posebnosti:
velike etažne višine

PV17: Stanovanjski stavbi Kosovelova ulica 5 in 7, Pivka

leto izgradnje:
1930

število etaž:
K+P+3

material konstrukcije:
kamen

cona (Evrokod 8):
 $a_g = 0.175$ g, tip tal: A

posebnosti:
velike etažne višine

PV18: Stanovanjske stavbe Prečna ulica 4, 6 in 8 , Pivka

leto izgradnje:

1946-1948

število etaž:

P+1(+2)

material konstrukcije:

opeka

cona (Evrokod 8):

$a_g = 0.175$ g, tip tal: -

posebnosti:

dva dela različnih višin, razpoke
v nosilnih zidovih, vlaga

CR8: Stanovanjsko-poslovna stavba Tabor 40, Cerknica

leto izgradnje:
1300

število etaž:
P+3

material konstrukcije:
kamen, opeka

cona (Evrokod 8):
 $a_g = 0.200$ g, tip tal: A

posebnosti:
nepovezana konstrukcija,
oslabljeno pritličje in razpoke v
zidovju po celi višini stavbe

CR9: Knjižnica Jožeta Udoviča Cerknica, Partizanska cesta 22, Cerknica

leto izgradnje:
<1850

število etaž:
(K)+P+1(+M)

material konstrukcije:
kamen

cona (Evrokod 8):
 $a_g = 0.200$ g, tip tal: A

posebnosti:
-

CR10: Poslovno-stanovanjska stavba Partizanska cesta 1, Cerknica

leto izgradnje:
1851

število etaž:
K+P+2

material konstrukcije:
kamen

cona (Evrokod 8):
 $a_g = 0.200$ g, tip tal: -

posebnosti:
različna vkopanost

CR11: Stanovanjsko-poslovna stavba Cesta 4. maja 50a-50b-50c-50g, Cerknica

leto izgradnje:
1962

število etaž:
K+P+3(+4)

material konstrukcije:
kombinacija (opeka, beton)

cona (Evrokod 8):
 $a_g = 0.200$ g, tip tal: -

posebnosti:
nepravilnost konstrukcije po višini (mehko pritličje), vidne razpoke v nosilnih zidovih, vlaga

CR12: Poslovno-upravna stavba Cesta 4. maja 25, Cerknica

leto izgradnje:
1960

število etaž:
P+4

material konstrukcije:
beton

cona (Evrokod 8):
 $a_g = 0.200$ g, tip tal: -

posebnosti:
poškodbe konstrukcije (razpoke, korozija armature, odpadanje krovnihi slojev betona)

CR13 do CR15: Stanovanjske stavbe Cesta 4. maja 20, 21 in 22, Cerknica

leto izgradnje:
1964, 1966, 1967

število etaž:
K+P+3(+M)

material konstrukcije:
opeka, beton, beton

cona (Evrokod 8):
 $a_g = 0.200$ g, tip tal: -

posebnosti:
razpoke v nosilnih zidovih oziroma parapetih

TO7: Zdravstveni dom Tolmin, Prešernova ulica 6a, Tolmin

leto izgradnje:
1962

število etaž:
K+P+1

material konstrukcije:
beton

cona (Evrokod 8):
 $a_g = 0.200 \text{ g}$, tip tal: -

posebnosti:
sanacija po potresu l. 2004,
okvirna konstrukcija z opečnimi
polnili

TO8: Poslovno-upravna stavba, Trg Maršala Tita 8, Tolmin

leto izgradnje:
1980

število etaž:
K+P+3

material konstrukcije:
beton

cona (Evrokod 8):
 $a_g = 0.200 \text{ g}$, tip tal: -

posebnosti:
poškodbe zunanjih površin
nosilne a.b. konstrukcije
(korozija armature, razpoke v
betonu)

TO9: Stanovanjska stavba Ulica Petra Skalarja 2, Tolmin

leto izgradnje:
 1817
 število etaž:
 P+2+M
 material konstrukcije:
 kamen
 cona (Evrokod 8):
 $a_g = 0.200$ g, tip tal: -
 posebnosti:
 razpoke in vlaga v zidovih

TO10: Stanovanjska stavba Trg 1. maja 2, Tolmin

leto izgradnje:
 1934
 število etaž:
 P+3
 material konstrukcije:
 opeka
 cona (Evrokod 8):
 $a_g = 0.200$ g, tip tal: -
 posebnosti:
 sanacija po potresu leta 1998

TO11: Hotel Dvorec, Mestni trg 3, Tolmin

leto izgradnje:
 <1900
 število etaž:
 K+P+2(+3)
 material konstrukcije:
 kamen
 cona (Evrokod 8):
 $a_g = 0.200$ g, tip tal: -
 posebnosti:
 dva dela stavbe različnih višin

Projekt: POTROG 4

Nadgradnja sistema za določanje potresne ogroženosti in odzivnosti za potrebe zaščite in reševanja v Sloveniji

Delovno področje 2 (DP-2)

Uporaba obstoječih zakonitosti in korelacij med parametri potresne odpornosti in ranljivosti ter osnovnimi lastnostmi stavb

Zavod za gradbeništvo Slovenije (ZAG)

V S E B I N A:

1. UVOD	3
2. STANJE BAZE ZAG IN OBSTOJEČIH KORELACIJ	3
3. ZAKLJUČKI	6
4. VIRI IN LITERATURA	7

1. UVOD

V projektu POTROG smo poiskali možnost, da bi potresno ogroženost ocenili vsem oziroma čim večjemu številu obstoječih stavb v Sloveniji (Lutman in drugi, 2013, poglavje DP-4). V ta namen smo poiskali korelacije med parametri potresne odpornosti in ranljivosti ter osnovnimi lastnostmi stavb, ugotovljene korelacije pa nato uporabili v povezavi z Registrom nepremičnin v Sloveniji (REN). Na ta način smo izdelali t.i. posplošene ocene potresne ogroženosti za vse tiste stavbe, za katere so v REN na razpolago zanesljivi podatki in v kolikor so ugotovljene korelacije zanje veljavne.

Korelacije so bile v projektu POTROG izdelane na osnovi baze podatkov in rezultatov dotedanjega individualnega ocenjevanja, vključno s stavbami, ocenjenimi v projektu POTROG. Tedanja baza je vsebovala stavbe, ki se nahajajo na območjih z višjo potresno nevarnostjo (projektni pospešek 0.225 g in 0.250 g), zato je uporaba korelacij primerna za stavbe na območjih z višjo potresno nevarnostjo, za območja s srednjo ali nižjo potresno nevarnostjo pa so posplošene ocene, kot rezultati uporabe korelacij, manj zanesljive.

V projektu POTROG 3 smo ustreznost korelacij preverili na bazi individualno ocenjenih stavb, povečani z dodatnimi ocenami, t.j. z rezultati projektov POTROG 2 in POTROG 3 (Lutman in drugi, 2016, poglavje DP-4). Ugotovili smo, da se je baza povečala za dobrih 10%, povprečna ocena potresne ranljivosti stavb pa se je za večino kombinacij osnovnih lastnosti stavb spremenila za največ 10%. Iz tega razloga smo ocenili, da dodatne ocene v bazi ZAG ne utemeljujejo potrebe po spremembi obstoječih korelacij, postavljenih v projektu POTROG.

2. STANJE BAZE ZAG IN OBSTOJEČIH KORELACIJ

Iz navedenih razlogov smo v projektih POTROG 3 in POTROG 4 uporabili osnovne korelacije, postavljene v projektu POTROG, DP-4, poglavje 1.4. Korelacije smo uporabili tako za posplošene ocenjevanje stavb na osnovi podatkov iz REN, kot tudi za modelno ocenjevanje na osnovi vizualno ocenjenih lastnosti stavb.

Kljub temu, da je bila v okviru projekta POTROG 4 predvidena le uporaba obstoječih korelacij, smo pregledali, kako so v POTROG 4 izdelane individualne ocene razporejene v povečani bazi individualnih ocen. To je prikazano v preglednici 2.1.

Preglednica 2.1: Osnove in prirastki števil individualno ocenjenih stavb v bazi ZAG, po razredih

Vrsta materiala	Število nad-stropij	Obdobje izgradnje stavbe					
		do 1895	od 1896 do 1920	od 1921 do 1945	od 1946 do 1965	od 1966 do 1981	od 1982 do 2008
kamen	0	19					
	1	34+6+1	2				
	2	33+2+3	3+1+1	2+1			
	3	19					
	4	2					
opeka	0	5+1	4+1	15+1	20+1	4+4	7
	1	16+1+5	47+4	20+2+2	24+1+3	4+1	5+2
	2	13+6	37+3	13+7+1	5+1	3	
	3	4	17+2	17+2	28	+1	1
	4	1	1	8	7+3	4+3	
	5		1+1	1	7	1	
	6	1		1	2	+1	
	...						
	10				2		
armirani beton	0		1	2	17+1	57+3	22
	1				5+1	28+5	15+3+1
	2				14+1+1	9+2	5
	3			+2	7	5+2	1+1+1
	4			1	2+2	12+2+2	1+1
	5				2	4	2
	6				2		1
	7			1		3	1
	8				2	1	
	9				1	+1	1
	10				1	3	1
	11					+1	1
	12			1		3	
	13					2	
	14						
	15						
	16					1	
	17				+1		
	18					2	

Vrsta materiala	Število nadstropij	Obdobje izgradnje stavbe					
		do 1895	od 1896 do 1920	od 1921 do 1945	od 1946 do 1965	od 1966 do 1981	od 1982 do 2008
kombi-nacija	0	1	1	2	7+1	3	4
	1		+2	2+1	15+1+3	5	1
	2		+1	3	9+1		
	3		2		1	1	
	4			3	2		
	5						
	6				1		
jeklo	0				2	3	9
ostali gradbeni materiali	0		1			1	2
	1					4	
	...						
	5					1	
	...						
	10				1		
	...						
	12				2		

+n ... individualne ocene iz projektov POTROG 2 in POTROG 3

+m ... individualne ocene iz projekta POTROG 4

3. ZAKLJUČKI

Baza individualnih ocen se je od zadnje posodobitve korelacij povečala od 873 individualno ocenjenih stavb na 909 oziroma za 36, kar znaša skoraj 4%. Dodatno ocenjene stavbe so glede na izbrane parametre enakomerno razporejene po razredih in kvalitetno prispevajo k utrditvi baze ZAG in postavljenih korelacij.

Dodatne ocene iz projekta POTROG 4 se v celoti nanašajo na stavbe, ki stojijo na območjih srednje potresne nevarnosti (projektni pospešek 0.200 g in 0.175 g). Kot lahko razberemo iz preglednice 2.1, so stavbe po starosti in po vrsti materiala navpične konstrukcije enakomerno razporejene v celotni bazi, kar pa se tiče števila nadstropij, so omejene na največ 4 nadstropja. To je pričakovano, glede na to, da stojijo v Tolminu, Cerknici ali Pivki. Večinoma se dodatne ocene nahajajo v polnih razredih, dve oceni pa sta zapolnili dva prazna razreda.

Stanje baze individualno ocenjenih stavb je potrebno v okviru naslednjih projektov spremljati in preverjati ustreznost korelacij, ob dosegu primerne števila individualno ocenjenih stavb v območjih srednje in nižje potresne nevarnosti pa za ta območja poiskati dodatne korelacije.

4. VIRI IN LITERATURA

- Lutman, M., Weiss, P., Klemenc, I., Zupančič, P., Šket Motnikar, B., Banovec, P., Cerkl, M. 2013: POTROG Potresna ogroženost v Sloveniji za potrebe Civilne zaštite, Zavod za gradbeništvo Slovenije, Agencija Republike Slovenije za okolje, Inštitut za vodarstvo, Ljubljana, junij 2013 - http://www.sos112.si/slo/tdocs/naloga_99.pdf.
- Lutman, M., Banovec, P., Cerkl, M., Šket Motnikar, B. 2016: POTROG 3 Nadgradnja sistema za določanje potresne ogroženosti in odzivnosti za potrebe zaštite in reševanja v Sloveniji, Zavod za gradbeništvo Slovenije, Inštitut za vodarstvo, Ljubljana, oktober 2018 - http://www.sos112.si/slo/tdocs/naloga_104.pdf.

Projekt: POTROG 4

Nadgradnja sistema za določanje potresne ogroženosti in odzivnosti za potrebe zaščite in reševanja v Sloveniji

Delovno področje 3 (DP-3)

Nadgradnja baze potresne ogroženosti stavb in ljudi

Inštitut za vodarstvo, d.o.o. (IzV)

Zavod za gradbeništvo Slovenije (ZAG)

VSEBINA:

1. UVOD	3
2. VSEBINA DP-3	3
3. OPRAVLJENE NALOGE	4
3.1 Posodobitev podatkovnih zbirk	4
3.2 Posodobitev individualnih ocen stavb	5
3.3 Posodobitev modelnih ocen stavb	5
3.4 Posodobitev posplošenih ocen stavb	5
3.5 Odprava napak na algoritmi	6
3.6 Odprava napak na bazi individualnih ocen	8
4. ZAKLJUČKI	19
5. VIRI IN LITERATURA	20

1. UVOD

Pridobili smo podatkovne baze od GURS in MORS. Posodobili smo podatkovne zbirke register prostorskih enot (RPE), kataster stavb (KS), register nepremičnin (REN). Pridobili smo agregirane podatke o centralnem registru prebivalcev (CRP) preko Ministrstva za obrambo RS. Podatke smo obdelali ter vnesli v podatkovno zbirko POTROG.

Novelirali smo algoritem POTROG, saj so se projekcije geografskih podatkov GURS nekoliko spremenili.

V bazo smo vnesli individualno ocene stavb, ki smo jih pridobili v delovnem področju DP1 tekom celotnega projekta. V bazo smo vnesli skupaj 65 stavb oziroma naslovov, od tega 42 individualno ocenjenih ter 23 modelno ocenjenih stavb.

Bazo smo polnili na treh nivojih – individualno ocenjene stavbe, modelno ocenjene stavbe ter posplošene ocene, razpršene po celotni populaciji stavb v Republiki Sloveniji.

Izvedli smo analizo že ocenjenih stavb v bazi in odpravili nekonsistentnosti v podatkovni zbirki.

Naknadno smo posodobili pred izračunane ocene posledic potresa, ki se uporabljajo za hitrejše izvajanje POTROG platforme in aplikacij.

2. VSEBINA DP-3

Delovno področje 3 obsega naslednje naloge:

Nadgradnja baze v katero se vključi osnovne podatke iz obstoječih baz (REN, AJPES, CRP), podatke o konstrukciji, dinamičnih lastnostih, potresni odpornosti in ranljivosti stavbe, geološke in seizmološke podatke na lokaciji stavbe ter pričakovano intenziteto na lokaciji stavbe. Geološke in seizmološke podatke na obravnavanih območjih se pridobi z razpoložljivimi kartami mikrorajonizacije v Sloveniji. Potresno ogroženost stavbe se izrazi z razmerjem med potresno obtežbo in potresno odpornostjo stavbe. Baza se polni na dveh nivojih. En nivo vsebuje individualne ocene potresne ogroženosti določenega števila stavb, ki se jih pridobi z aktivnostmi, opisanimi v točki 1. Drug nivo pa vsebuje posplošene ocene potresne ogroženosti vseh stavb na območjih s projektnim pospeškom tal 0.225 g in več, ki se jih pridobi z modelom POTROG. Posodobljena baza se vključi v portal POTROG, kjer mora biti za vsak individualno ocenjen objekt iz projektov POTROG, razvidna verjetnost ranljivosti objekta. Iz baze mora biti razvidna verjetnost ranljivosti stavbe (v odstotkih, od zelene do rdeče), tudi za stavbe ocenjene v prvem projektu POTROG.

3.1. Uporabi se baza, postavljena v predhodnih projektih POTROG z naslednjimi parametri:

- osnovni podatki o stavbi (pridobljeni iz baz v lasti Geodetske uprave RS, t.j. najnovejšega katastra stavb in registra nepremičnin - REN):
 - kubus stavbe (x,y,z),
 - prostorska lokacija,
 - etažnost,
 - vrsta konstrukcije,
 - dejavnost v stavbi,
- konstrukcijske lastnosti in lastnosti stavbe v povezavi s potresom:
- šibka/močna smer stavbe,

- ocena potresne odpornosti in ranljivosti,
- število ljudi v stavbi:
- v nočnem času (število stalno in začasno prijavljenih ljudi v stavbi iz evidence Centralnega registra prebivalstva),
- v dnevnem času (po dnevnem modelu POTROG),
- geološke in seizmološke ocene:
- projektni pospešek tal,
- intenziteta,
- tip tal in faktor tal,
- stanje po potresu:
- najverjetnejša poškodovanost po lestvici EMS98,
- uporabnost stavbe, dokler le-ta ne bo ocenjena bolj natančno.

3.2. Geološke in seizmološke podatke na obravnavanih območjih se pridobi z razpoložljivimi kartami mikrorajonizacije v Sloveniji (za območja s projektnim pospeškom tal 0.225 g in več). Za območja s projektnim pospeškom tal 0.200 g in manj, za katera ni kart potresne mikrorajonizacije, se geološki parametri lahko ocenijo na podlagi razpoložljivih geoloških podatkov.

3.3. Baza se polni na dveh nivojih. En nivo vsebuje individualne ocene potresne ogroženosti določenega števila stavb. Drug nivo vsebuje posplošene ocene potresne ogroženosti vseh stavb na območjih s projektnim pospeškom tal 0.225 g in več, ter na območjih, ki so jih prizadeli močnejši potresi v preteklosti. Glede na dosedanje delo na projektih POTROG 2 in POTROG 3 se izvede nadgradnja in vzdrževanje baze, ki bo omogočala tudi prostorsko iskanje v obeh smereh – iz tabele v prostorski prikaz in iz prostorskega prikaza v tabelo.

3. OPRAVLJENE NALOGE

Naloge so bile izvedene na petih glavnih področjih. (1) Posodobitev podatkovnih zbirk, (2) posodobitev individualnih ocen stavb, (3) posodobitev modelnih ocen stavb, (4) posodobitev posplošenih ocen stavb, (5) odprava napak v podatkih in algoritmih, (6) Odprava napak na bazi individualnih ocen.

3.1 Posodobitev podatkovnih zbirk

Podatkovne zbirke so bile pridobljene od dveh organov. Na Geodetski upravi RS smo pridobili sledeče podatkovne zbirke:

- Register nepremičnin - REN 2020,
- Kataster stavb – KS 2020 (obrisi in točkovne lokacije stavb),
- Register prostorskih enot – RPE 2020 (podatki o občinah, naseljih, naslovih, cestah in ulicah, poštah in šolskih okoliših),
- Register gospodarske in javne infrastrukture - GJI 2020, ki vključuje geografske in atributne podatke o:
 - o Cestah,
 - o Električni energiji,
 - o Kanalizaciji,

- Vodni infrastrukturi,
- Vodovodnih omrežjih,
- Železnicah,
- Plinovodnem omrežju.

Na Ministrstvu za obrambo RS smo pridobili agregirane podatke o prebivalcih – centralni register prebivalstva CRP 2020. Podatki so bili agregirani na število stalnih in začasnih prebivalcev na posameznem naslovu in sicer po kategorijah:

- spol: M, Ž
- starost: 0 – 18 let, 18 – 65 let, nad 65 let.

Dodatno je bila izdelana analiza glede na vrsto stavbe, za kar smo uporabili enotno klasifikacijo vrst objektov (CC-SI 2012), ki je sprejeta z uredbo Vlade v Uradnem listu RS št. 109/11. Podrobno so bile vse individualno ocenjene stavbe, izvedli smo tudi postopek klasifikacije vseh preostalih stavb in sicer s pomočjo podatkovnih zbirk REN.

Izvedena je bila prilagoditev baze. Za ustrezno delovanje baze POTROG je namreč potrebno podatkovne zbirke ustrezno prilagoditi, saj se s časom spreminjajo (predvsem atributne tabele, kot tudi klasifikacija namembnosti delov stavb v REN), tako da je bila potrebna izdelava t.i. kompatibilnostnih tabel, ki omogočajo povezljivost z ostalimi komponentami in aplikacijami sistema POTROG.

Za ustrezno delovanje algoritma POTROG je bila potrebna tudi predhodna izdelava geografskih prostorskih poizvedb, ki opredelijo lego posamezne stavbe glede na PGD, gasilski sektor, izpostavo URSZR, tip tal, projektni pospešek, lastno frekvenco tal in potresno intenziteto.

3.2 Posodobitev individualnih ocen stavb

V bazo smo vnesli individualno ocene stavb, ki smo jih pridobili v delovnem področju DP1 tekom celotnega projekta. V bazo smo vnesli skupaj 65 stavb, od tega 42 individualno ocenjenih.

3.3 Posodobitev modelnih ocen stavb

V bazo smo vnesli individualno ocene stavb, ki smo jih pridobili v delovnem področju DP1 tekom celotnega projekta. V bazo smo vnesli skupaj 65 stavb, od tega 23 modelno ocenjenih stavb.

3.4 Posodobitev posplošenih ocen stavb

Posplošene ocene odpornosti stavb se posodobijo s ponovnim zagonom algoritmov POTROG na podlagi podatkov iz podatkovnih zbirk GURS-a. Stavbam, za katere obstajajo natančnejše – individualne ocene odpornosti stavb – se pripiše slednje.

Naknadno je potrebno oceniti poškodovanost posamezne stavbe glede na posamezno intenziteto potresa. Stavbe je potrebno razvrstiti v posamezne kategorije poškodovanosti po metodologiji EMS-98 na podlagi ustreznih definicij potresne intenzitete na podlagi štetja stavb. Ocene poškodovanosti so izdelane za naslednje intenzitete potresov: VI, VI-VII, VII, VII-VIII, VIII, VIII-IX in IX.

Ocene poškodovanosti so izdelane ločeno za naslednja območja:

- Območje Mestne Občine Ljubljana
- Območje s projektnim pospeškom večjim od 0.225g
- Območje s projektnim pospeškom manjšim od 0.225g.

3.5 Odprava napak na algoritmi

Iz spodnjih dveh slik je razvidno, da je število neuporabnih stavb pri potresu VII večje kot pri potresu VII-VIII, kar ni pravilno.

Glavni razlog za napačno oceno je bil spremenjeno vrednotenje geografskih podatkov, ki smo jih pridobili z Geodetske uprave Republike Slovenije (GURS). Podatki so bili uvoženi v projekciji Gauss Krueger D48, tako kot tudi do sedaj, vendar so bili tehnično že na GURS-u opisani s projekcijo EPSG 3912 (D48/GK – jugoslovanski geodetski datum 1948, sistem dvorazsežnih kartezičnih koordinat – Gauß-Krügerjeva projekcija) in ne kot EPSG 2168 (Pulkovo 1942(83) / Gauss Kruger zone 5). Podatki so bili sicer uvoženi s pravilnimi koordinatami, vendar zaradi je zaradi napačne interpretacije projekcije prišlo do nepravilnega delovanja delov algoritma.

Vpliv tipa tal na poškodovanost stavb je bil tako za nekatere stavbe neupoštevane. Zato je tudi prihajalo do nepravilnosti pri izpisu ocen posameznih potresov.

Za odpravo napake smo morali ponovno uvoziti GURS-ove podatkovne zbirke, ki so vsebovale prostorske podatke, nato pa ponovno zagnati algoritme POTROG.

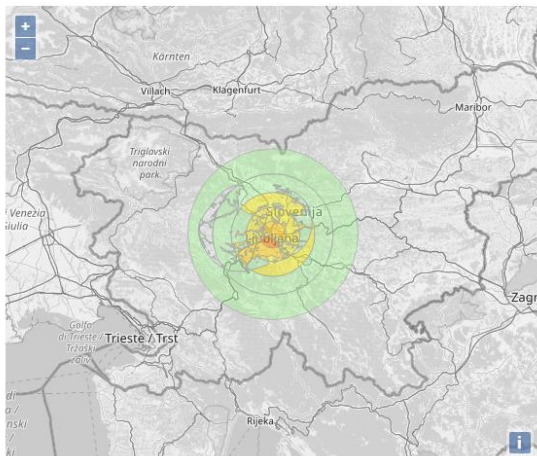
Ocena posledic potresa za potresni scenarij

epicenter Ljubljana, intenziteta VII EMS-98

OCENA POSLEDIC DRUGEGA POTRESA

TISKANJE

Karta ocenjene intenzitete za izbrani potres.



Na karti so prikazani modelirani vplivi posledic potresa, ki se v vse smeri praviloma zmanjšujejo enakomerno glede na oddaljenost od nadžariščnega območja potresa.

Ocena posledic potresa - ogroženosti stavb in ljudi

Upoštewane so le stavbe na območju Republike Slovenije, ki se nahajajo v vplivnem območju (VI EMS in več) obravnavanega potresa.

Tabela

Karta rdeče

Karta rumeno

Podatki s terena (ARSO)

Celotna Slovenija

Uporabnost stavb	Ocenjeno število stavb	Ocenjeno število ljudi		
		Nočni scenarij	Dnevni scenarij med tednom *	Dnevni scenarij vikend *
Neuporabne	242 (0%)	2608 (0%)	2957 (0%)	1605 (0%)
Začasno neuporabne	4654 (3%)	53.309 (12%)	66.065 (13%)	31.352 (12%)
Uporabne	83.313 (58%)	270.005 (65%)	250.424 (51%)	145.221 (59%)
Neocenjene	55.338 (38%)	87.196 (21%)	171.360 (34%)	65.489 (26%)
Skupaj	143.547 (100%)	413.118 (100%)	490.806 (100%)	243.667 (100%)

OSTALE ANALIZE ZA VPLIVNO OBMOČJE POTRESA V RS (VI EMS IN VEČ)

* V dnevni scenarij potresa so vključeni le ljudje, ki se nahajajo v stavbah.

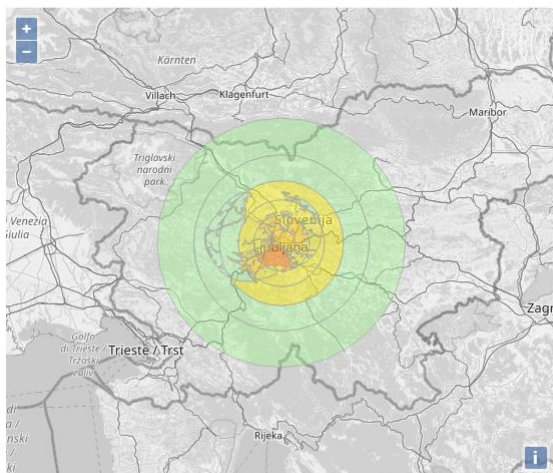
Ocena posledic potresa za potresni scenarij

epicenter Ljubljana, intenziteta VII - VIII EMS-98

OCENA POSLEDIC DRUGEGA POTRESA

TISKANJE

Karta ocenjene intenzitete za izbrani potres.



Na karti so prikazani modelirani vplivi posledic potresa, ki se v vse smeri praviloma zmanjšujejo enakomerno glede na oddaljenost od nadžariščnega območja potresa.

Ocena posledic potresa - ogroženosti stavb in ljudi

Upoštewane so le stavbe na območju Republike Slovenije, ki se nahajajo v vplivnem območju (VI EMS in več) obravnavanega potresa.

Tabela

Karta rdeče

Karta rumeno

Podatki s terena (ARSO)

Celotna Slovenija

Uporabnost stavb	Ocenjeno število stavb	Ocenjeno število ljudi		
		Nočni scenarij	Dnevni scenarij med tednom *	Dnevni scenarij vikend *
Neuporabne	191 (0%)	7163 (1%)	8295 (1%)	4959 (1%)
Začasno neuporabne	7096 (3%)	69.114 (12%)	78.917 (12%)	39.738 (12%)
Uporabne	129.726 (60%)	380.717 (67%)	308.170 (50%)	194.839 (60%)
Neocenjene	78.826 (36%)	109.502 (19%)	219.769 (35%)	81.260 (25%)
Skupaj	215.839 (100%)	566.496 (100%)	615.151 (100%)	320.796 (100%)

OSTALE ANALIZE ZA VPLIVNO OBMOČJE POTRESA V RS (VI EMS IN VEČ)

* V dnevni scenarij potresa so vključeni le ljudje, ki se nahajajo v stavbah.

3.6 Odprava napak na bazi individualnih ocen

V prvi polovici leta 2020 se je izvedel pregled ujemanja naslovov, navedenih v bazi individualno ocenjenih stavb ZAG (baza ZAG), z naslovi, ki se uporabljajo za prikaz na portalu POTROG (baza POTROG).

Postopek je bil sledeč:

1. Za stavbe v bazi ZAG, ki imajo določene koordinate stavbe, se za določanje identifikatorja stavbe (SID) iz Katastra stavb uporabi koordinate; s pomočjo oznake SID, nato pripišemo pripadajoč naslov stavbe (HS_MID).
2. Pri stavbah brez koordinat si pomagamo z naslovom iz baze ZAG. S pomočjo opisnega naslova stavbam pripišemo HS_MID; v naslednjem koraku tem stavbam potem pripišemo še SID.
3. Nekaj stavb je po opravljenem postopku še vedno brez oznake HS_MID oz. SID. Zanje se izvede ročni pregled:
 - Za stavbe, kjer se naslova iz baz ZAG in POTROG nista avtomatsko uparila, se zanje izvede ročno iskanje HS_MID.
 - Nekaj naslovov stavb v bazi ZAG se, po izvedenem zgoraj opisanem postopku, ne ujema z naslovi (HS_MID) iz uradne evidence (GURS). Te stavbe in naslovi so bile zaradi tega tudi ročno preverjene (ali naslovi iz baze ZAG obstajajo na spletu). Popravek naslovov je bil potreben samo v bazi ZAG.
 - Nekaterim stavbam kljub ročni analizi še vedno nismo uspeli pripisati oznake SID, kar pomeni da teh stavb ni v evidenci Katastra stavb. Teh stavb se zato ne uporabi v analizah POTROG.
 - Iz analiz POTROG se izločijo stavbe, ki jih iz leta analiz ni več.

V naslednjem koraku je ZAG ročno pregledal stavbe, pri katerih je leto izgradnje iz Registra nepremičnin (REN) mlajše od leta zajema stavbe v bazo ZAG. Iz analiz POTROG se po pregledu izloči 8 stavb (preglednica 1). Stavbam se je pripisal atribut izločitve (1 - da, 0 - ne, ?). Dodatni komentar ZAG pri ročnem pregledu:

- *? ... ZAG o tem, ali naj stavba ostane v bazi, ne more dati ocene. Potrebna bi bila informacija lastnika, ali je bila stavba rekonstruirana in utrjena.*
- *? ... stavbe v GURS nimajo prave letnice o izgradnji, ne glede na to, ali so bile utrjene ali ne. Problem GURS je ta, da vsebuje zgolj letnici morebitnih prenov strehe in fasade, ne pa tudi letnice utrditve.*
- *Možni posledici, če stavba z "?" ostane v bazi:*
 - *če je stavba prvotna, neutrjena, je ocena prava*
 - *če je bila stavba utrjena, bo ohranjena ocena konservativna*
- *Možne posledice, če stavbo z "?" izločimo:*
 - *če je stavba prvotna, neutrjena, bo modelna ocena nepravilna (potresna ranljivost bo manjša od dejanske), s čimer smo "na nevarni strani".*
 - *če je bila stavba utrjena, zelo verjetno ni bila dosežena potresna odpornost, ki se je tedaj zahtevala za novogradnjo. Zato bi bila tudi v tem primeru modelna*

ocena nepravilna (potresna ranljivost bi bila manjša od dejanske), s čimer smo tudi "na nevarni strani".

- *Glede na presojo možnih posledic predlagamo, da se v GURS uvede pridobitev podatka o letnici morebitne utrditve nosilne konstrukcije, do tedaj pa naj **stavbe z "?" ostanejo v bazi ZAG**, pri čemer je ocena v najslabšem primeru konservativna.*

Preglednica 1: Analiza stavb, pri katerih je leto izgradnje iz Registra nepremičnin (REN) večje od leta zajema stavbe v bazo ZAG

Vrstni red	ID_anal	REN Leto Izgradnje Stavbe	Leto zajema	Občina	Ulica	H_ST	Tip_ocene	Izlociti (1 - da, 0 - ne)	Komentar ZAG
1	A11	1987	1984	Ljubljana	Eipprova ulica	17	IND	?	* Izgled star, možna rekonstrukcija, a ZAG o tem nima podatkov
2	A24	1986	1985	Ljubljana	Lončarska steza	4	IND	?	* Izgled star, možna rekonstrukcija, a ZAG o tem nima podatkov
3	A25_1	1988	1986	Ljubljana	Na Stolbi	7	IND	?	* Izgled star, možna rekonstrukcija, a ZAG o tem nima podatkov
4	A28	2003	1998	Ljubljana	Metelkova ulica	4	IND	?	* Izgled star, možna rekonstrukcija, a ZAG o tem nima podatkov
5	A41	1990	1989	Ljubljana	Poljanski nasip	40	IND	1	Cukrarna v fazi celovite rekonstrukcije
6	A49	2005	2001	Ljubljana	Studenec	48	IND	?	* Možni sta rekonstrukcija ali nadomestna novogradnja, a ZAG o tem nima podatkov. Pravi naslov pa je Chengdujska cesta 45

12	11	10	9	8	7	Vrstni red
B077	B060	B008	A57	A52	A50	ID_anal
1990	1990	2008	1998	1989	2005	REN Leto Izgradnje Stavbe
1986	1986	1986	1984	1984	2001	Leto zajema
Ljubljana	Ljubljana	Ljubljana	Ljubljana	Ljubljana	Ljubljana	Občina
Poljanska cesta	Maistrova ulica	Barvarska steza	Žabjak	Trubarjeva cesta	Studenec	Ulica
39	2	6	6	7	48	H_ST
PRE	PRE	PRE	IND	IND	IND	Tip_ocene
?	?	1	?	?	?	Izlociti (1 - da, 0 - ne)
* Po izgledu temeljito prenovljena, lahko rekonstruirana, tudi utrjena ali ne, nadomestna novogradnja je glede na debelino zidov manj verjetna	* Izgled star, možna rekonstrukcija, a ZAG o tem nima podatkov	Nov kompleks Vila Urbana (stavba 1066, k.o.1727)	* ZAG nima podatkov o morebitni rekonstrukciji / nadomestni novogradnji	* Izgled star, možna rekonstrukcija, a ZAG o tem nima podatkov	* Možni sta rekonstrukcija ali nadomestna novogradnja, a ZAG o tem nima podatkov. Pravi naslov pa je Chengdujska cesta 46	Komentar ZAG

18	17	16	15	14	13	Vrstni red
B172	B105	B096	B095	B081	B079	ID_anal
2003	2008	2007	2007	1990	1990	REN Leto Izgradnje Stavbe
1986	1986	1986	1986	1986	1986	Leto zajema
Ljubljana	Ljubljana	Ljubljana	Ljubljana	Ljubljana	Ljubljana	Občina
Tivolska cesta	Poljanski nasip	Poljanska cesta	Poljanska cesta	Poljanska cesta	Poljanska cesta	Ulica
30	10	46	44	47	43	H_ST
PRE	PRE	PRE	PRE	PRE	PRE	Tip_ocene
?	1	1	1	?	0	Izlociti (1 - da, 0 - ne)
* Ocena se nanaša na staro stavbo na vogalu Tivolske in Gosposvetske ceste, za katero nimamo podatkov o morebitni rekonstrukciji, ne pa na novo stavbo, ki je sedaj nosilec naslova Bleiweisova cesta 30.						Komentar ZAG
Nova stavba						Izgled star, rekonstrukcija ali utrditev malo verjetna
Nova stavba						* Na street-view iz l. 2013 tu ni stavbe, tudi ne na Atlasu okolja (ARSO) po GURS naj bi bila iz l. 1990 dvo-stanovanjska z več kot 300 m2 uporabne površine. Čudno
Nova stavba						

Vrstni red	19	20	21	22	23	24
ID_anal	B172_1	B194	B221	C067	C068	C069
REN Leto Izgradnje Stavbe	2003	1993	1994	1994	1994	1996
Leto zajema	1986	1986	1986	1988	1988	1988
Občina	Ljubljana	Ljubljana	Ljubljana	Ljubljana	Ljubljana	Ljubljana
Ulica	Gospodsvetska cesta	Trubarjeva cesta	Živinozdravska ulica	Trubarjeva cesta	Trubarjeva cesta	Trubarjeva cesta
H_ST	17	76	1	43	45	47
Tip_ocene	PRE	PRE	PRE	PRE	PRE	PRE
Izlociti (1 - da, 0 - ne)	?	0	0	?	?	?
Komentar ZAG	* Ocena se nanaša na staro stavbo na vogalu Tivolske in Gospodsvetske ceste, za katero nimamo podatkov o morebitni rekonstrukciji, ne pa na novo stavbo, ki je sedaj nosilec naslova Bleiweisova cesta 30.					

30	29	28	27	26	25	Vrstni red
S05-13	RP_2005_49	LPP05-17	E3_02	D018	D017	ID_anal
2015	2010	2013	1995	1999	1999	REN Leto Izgradnje Stavbe
2007	2006	2005	1991	1987	1987	Leto zajema
Ljubljana	Ljubljana	Ljubljana	Ljubljana	Ljubljana	Ljubljana	Občina
Cesta dveh cesarjev	Kašeljška cesta	Cesta Ljubljanske brigade	Celovška cesta	Kardeljeva ploščad	Kardeljeva ploščad	Ulica
NULL	119	1	134	5	5	H_ST
IND	IND	IND	PRE	PRE	PRE	Tip_ocene
0	0	1	?	0	0	Izlociti (1 - da, 0 - ne)
Malo verjetno je, da je bila 18 let stara stavba nadomeščena z novo	Malo verjetno je, da je bila 15 let stara stavba nadomeščena z novo	Nov objekt	* Po izgledu - starejša, lahko prenovljena, lahko tudi rekonstruirana, a ZAG o tem nima podatkov.	Žal ima FDV na spletu zelo skromen opis zgodovine svoje stavbe (marsikatera šola na vasi ima več). Po izgledu in velikosti gre skoraj za gotovo za novo stavbo, to bi lahko potrdili na FDV.	Žal ima FDV na spletu zelo skromen opis zgodovine svoje stavbe (marsikatera šola na vasi ima več). Po izgledu in velikosti gre skoraj za gotovo za novo stavbo, to bi lahko potrdili na FDV.	Komentar ZAG

Vrstni red	31	32	33	34
ID_anal	S05-14	P_BR3	PS2	PR14
REN Leto Izgradnje Stavbe	2015	2017	2007	2012
Leto zajema	2007	2011	2006	2008
Občina	Ljubljana	Brežice	Bovec	Kobarid
Ulica	Cesta dveh cesarjev	Cerklje ob Krki	Čezsoča	Drežniške Ravne
H_ST	NULL	3	45	12
Tip_ocene	IND	IND	IND	IND
Izlociti (1 - da, 0 - ne)	0	1	0	1
Komentar ZAG	Malo verjetno je, da je bila 18 let stara stavba nadomeščena z novo	Vzorno dokumentirana porušitev in gradnja nove šolske stavbe v podobi stare	Leto zgraditve v bazi ZAG = 2006, po GURS pa 2007. Praktično ni razlike, individualna ocena je prava.	Stavba izgleda nova

V zadnjem koraku v bazo ZAG dodamo 65 novih individualno in modelno ocenjenih stavb na podlagi koordinat in naslovov, ki so bile analizirane v letu 2020 (preglednica 2).

1. Za stavbe, ki imajo določene koordinate stavbe, se za določanje identifikatorja stavbe (SID) iz Katastra stavb uporabi koordinate; s pomočjo oznake SID, nato pripišemo pripadajoč naslov stavbe (HS_MID).
2. Pri stavbah brez koordinat si pomagamo z naslovom iz baze ZAG. S pomočjo opisnega naslova stavbam pripišemo HS_MID; v naslednjem koraku tem stavbam potem pripišemo še SID.
3. Nekaj stavb je po opravljenem postopku še vedno brez oznake HS_MID oz. SID. Zanje se izvede ročni pregled.

Preglednica 2: Pregled stavb vnešenih v bazo ZAG v letu 2020

Št.	ID_anal	Leto_zajema	Leto_analize_ocene	Obcina	Naselje	Ulica	H_ST	H_D	Tip ocene
1	P4_PV1-1	2020	2020	Pivka	Pivka	Prečna ulica	3		IND
2	P4_PV1-2	2020	2020	Pivka	Pivka	Prečna ulica	3		IND
3	P4_PV1-3	2020	2020	Pivka	Pivka	Prečna ulica	3		IND
4	P4_PV1-4	2020	2020	Pivka	Pivka	Prečna ulica	3		IND
5	P4-PV2-1	2020	2020	Pivka	Pivka	Pot na Orlek	2		IND
6	P4-PV2-2	2020	2020	Pivka	Pivka	Pot na Orlek	2		IND
7	P4-PV3	2020	2020	Pivka	Pivka	Kolodvorska cesta	5		IND
8	P4-PV4	2020	2020	Pivka	Pivka	Snežniška cesta	6		IND
9	P4-PV5	2020	2020	Pivka	Pivka	Kolodvorska cesta	3		IND
10	P4-PV6	2020	2020	Pivka	Pivka	Kolodvorska cesta	6		IND
11	P4-PV7	2020	2020	Pivka	Pivka	Kolodvorska cesta	14		IND
12	P4-PV7_1	2020	2020	Pivka	Pivka	Kolodvorska cesta	14	A	IND
13	P4-PV7_2	2020	2020	Pivka	Pivka	Kolodvorska cesta	14	B	IND
14	P4-PV8	2020	2020	Pivka	Pivka	Kolodvorska cesta	22	A	IND
15	P4-PV8_1	2020	2020	Pivka	Pivka	Kolodvorska cesta	22	B	IND
16	P4-PV9	2020	2020	Pivka	Pivka	Kolodvorska cesta	51		IND
17	P4-PV10	2020	2020	Pivka	Pivka	Pod Kerinom	3		IND
18	P4-PV10_1	2020	2020	Pivka	Pivka	Pod Kerinom	3	A	IND
19	P4-PV10_2	2020	2020	Pivka	Pivka	Pod Kerinom	4		IND
20	P4-PV10_3	2020	2020	Pivka	Pivka	Pod Kerinom	4	A	IND
21	P4-PV11	2020	2020	Pivka	Pivka	Postojnska cesta	7		IND
22	P4-PV12	2020	2020	Pivka	Pivka	Postojnska cesta	9		IND
23	P4-PV13	2020	2020	Pivka	Pivka	Vilharjeva ulica	11		IND
24	P4-PV14-1	2020	2020	Pivka	Pivka	Vilharjeva ulica	13		IND
25	P4-PV14-2	2020	2020	Pivka	Pivka	Vilharjeva ulica	19		IND

Št.	ID_anal	Leto_zajema	Leto_analize_ocene	Obcina	Naselje	Ulica	H_ST	H_D	Tip ocene
26	P4-PV14-2_1	2020	2020	Pivka	Pivka	Vilharjeva ulica	21		IND
27	P4-CR1	2020	2020	Cerknica	Cerknica	Cesta 4. maja	53		IND
28	P4-CR3	2020	2020	Cerknica	Cerknica	Cesta 4. maja	92		IND
29	P4-CR4	2020	2020	Cerknica	Begunje pri Cerknici	Begunje pri Cerknici	26		IND
30	P4-CR5-1	2020	2020	Cerknica	Cerknica	Partizanska cesta	9		IND
31	P4-CR5-2	2020	2020	Cerknica	Cerknica	Partizanska cesta	9		IND
32	P4-CR6-1	2020	2020	Cerknica	Cerknica	Cesta 4. maja	17		IND
33	P4-CR6-2	2020	2020	Cerknica	Cerknica	Cesta 4. maja	17		IND
34	P4-CR6-3	2020	2020	Cerknica	Cerknica	Cesta 4. maja	17		IND
35	P4-CR7	2020	2020	Cerknica	Cerknica	Tabor	42		IND
36	P4-TO1	2020	2020	Tolmin	Tolmin	Mestni trg	1		IND
37	P4-TO2	2020	2020	Tolmin	Tolmin	Mestni trg	4		IND
38	P4-TO3-1	2020	2020	Tolmin	Tolmin	Rutarjeva ulica	18		IND
39	P4-TO3-2	2020	2020	Tolmin	Tolmin	Rutarjeva ulica	18		IND
40	P4-TO4	2020	2020	Tolmin	Tolmin	Ulica padlih borcev	2		IND
41	P4-TO5	2020	2020	Tolmin	Tolmin	Lavričeva ulica	1		IND
42	P4-TO6	2020	2020	Tolmin	Tolmin	Prešernova ulica	4		IND
43	P4-PV15	2020	2020	Pivka	Pivka	Kolodvorska cesta	7	A	MOD
44	P4-PV16	2020	2020	Pivka	Pivka	Kolodvorska cesta	27		MOD
45	P4-PV17	2020	2020	Pivka	Pivka	Kosovelova ulica	5		MOD
46	P4-PV17_1	2020	2020	Pivka	Pivka	Kosovelova ulica	7		MOD
47	P4-PV18	2020	2020	Pivka	Pivka	Prečna ulica	4		MOD
48	P4-PV18_1	2020	2020	Pivka	Pivka	Prečna ulica	6		MOD
49	P4-PV18_2	2020	2020	Pivka	Pivka	Prečna ulica	8		MOD
50	P4-CR8	2020	2020	Cerknica	Cerknica	Tabor	40		MOD
51	P4-CR9	2020	2020	Cerknica	Cerknica	Partizanska cesta	22		MOD
52	P4-CR10	2020	2020	Cerknica	Cerknica	Partizanska cesta	1		MOD
53	P4-CR11	2020	2020	Cerknica	Cerknica	Cesta 4. maja	50	A	MOD
54	P4-CR11_1	2020	2020	Cerknica	Cerknica	Cesta 4. maja	50	B	MOD
55	P4-CR11_2	2020	2020	Cerknica	Cerknica	Cesta 4. maja	50	C	MOD
56	P4-CR11_3	2020	2020	Cerknica	Cerknica	Cesta 4. maja	50	G	MOD
57	P4-CR12	2020	2020	Cerknica	Cerknica	Cesta 4. maja	25		MOD
58	P4-CR13	2020	2020	Cerknica	Cerknica	Cesta 4. maja	20		MOD
59	P4-CR14	2020	2020	Cerknica	Cerknica	Cesta 4. maja	21		MOD
60	P4-CR14_1	2020	2020	Cerknica	Cerknica	Cesta 4. maja	22		MOD

Št.	ID_anal	Leto_zajema	Leto_analize_ocene	Obcina	Naselje	Ulica	H_ST	H_D	Tip ocene
61	P4-TO7	2020	2020	Tolmin	Tolmin	Prešernova ulica	6	A	MOD
62	P4-TO8	2020	2020	Tolmin	Tolmin	Trg Maršala Tita	8		MOD
63	P4-TO9	2020	2020	Tolmin	Tolmin	Ulica Petra Skalarja	2		MOD
64	P4-TO10	2020	2020	Tolmin	Tolmin	Trg 1. maja	2		MOD
65	P4-TO11	2020	2020	Tolmin	Tolmin	Mestni trg	3		MOD

V bazi ZAG imamo:

- 1677 individualno oz. modelno ocenjenih stavb, od tega je 34 stavb izločenih iz POTROG analiz zaradi različnih razlogov,
- 65 individualno oz. modelno ocenjenih stavb, ki so bile analizirane v letu 2020,
- 1069 individualno ocenjenih stavb, 121 modelno ocenjenih stavb in 387 ocen stavb, ki so prevedene iz starejših ocen (manjša zanesljivost).

4. ZAKLJUČKI

Ažurnost podatkov v podatkovnih zbirkah je ključnega pomena za uporabo platforme POTROG v času potencialne naravne nesreče. Zato se podatkovne zbirke v sklopu vsakega projekta POTROG posodablajo. Pomembno je, da se platforma POTROG uporablja in rezultati sproti kritično presojujejo, saj so odvisni od podatkov v podatkovnih zbirkah, algoritmov in predpostavk, ki so bili tekom projektov POTROG razviti.

Razvijalci algoritmov lahko tako nekonsistentnost v algoritmih ali vhodnih podatkih opazimo in hkrati s posodobitvami podatkov posodabljam tudi algoritme. Na ta način se lahko zagotavlja kvaliteto in natančnost delujočih modelov in hkrati tudi vedno točnejše ocene, ki jih platforma podaja. Prav tako individualno ocenjene stavbe izboljšujejo natančnost delovanja algoritmov ter jih na dolgi rok izboljšujejo.

Pred izračunane ocene ter pred pomnjeni rezultati omogočajo, da aplikacije POTROG lahko hkrati uporablja več uporabnikov, kar se je izkazalo kot ključno vseh vajah in izobraževanjih, kjer je bil sistem uporabljen. V tem projektu smo količino pred izračunanih ocen znatno povečali še za vse preostale ocene, ki so vezane na posamezno občino. To dodatno pripomore k uporabnosti orodij razvitih v projektu. Po vsaki spremembi vhodnih podatkov je potrebno ponovno pripraviti pred izračunane analize. Čas izračuna vseh pred izračunanih rezultatov potresov je daljši od 30 dni (7 dni na teden, 24 ur na dan). Pred izračunane analize tako vključujejo vse kombinacije jakosti potresov ter (neugodnih) lokacij epicentrov v Sloveniji – torej, epicenter pred izračunanih scenarijev je vedno postavljen v center naselja.

5. VIRI IN LITERATURA

- Lutman, M., Weiss, P., Klemenc, I., Zupančič, P., Šket Motnikar, B., Banovec, P., Cerkl, M. 2013: POTROG Potresna ogroženost v Sloveniji za potrebe Civilne zaštite, Zavod za gradbeništvo Slovenije, Agencija Republike Slovenije za okolje, Inštitut za vodarstvo, Ljubljana, junij 2013 - http://www.sos112.si/slo/tdocs/naloga_99.pdf.
- Lutman, M., Kreslin, M., Banovec, P., Cerkl, M. 2016: POTROG 2 Nadgradnja sistema za določanje potresne ogroženosti in odzivnosti za potrebe zaštite in reševanja v Sloveniji, Zavod za gradbeništvo Slovenije, Inštitut za vodarstvo, Ljubljana, oktober 2016 - http://www.sos112.si/slo/tdocs/naloga_102.pdf.
- Lutman, M., Banovec, P., Cerkl, M. 2018: POTROG 3 Nadgradnja sistema za določanje potresne ogroženosti in odzivnosti za potrebe zaštite in reševanja v Sloveniji, Zavod za gradbeništvo Slovenije, Inštitut za vodarstvo, Ljubljana, oktober 2018 - http://www.sos112.si/slo/tdocs/naloga_104_2.pdf.

Projekt: POTROG 4

Nadgradnja sistema za določanje potresne ogroženosti in odzivnosti za potrebe zaščite in reševanja v Sloveniji

Delovno področje 4 (DP-4)

Nadgradnja aplikacij na podlagi razširjene baze individualnih ocen

Inštitut za vodarstvo, d.o.o. (IzV)

Zavod za gradbeništvo Slovenije (ZAG)

VSEBINA:

1. UVOD	3
2. VSEBINA DP-4	3
3. OPRAVLJENE NALOGE	4
3.1 Prikaz nekaterih izvedenih popravkov	9
3.1.1 Možnost ocene poškodovanosti stavbe za potres IX EMS v aplikaciji Oceni svojo stavbo	9
3.1.2 Posodobitev izgleda individualnih ocen	11
3.1.3 Posodobitev spletnega modula za pregledovanje zasedenosti stavb	12
4. ZAKLJUČKI	13
5. VIRI IN LITERATURA	14

1. UVOD

Na predstavitvah projekta in skupnih vajah smo zbrali in odpravili 58 pobud oz. pomanjkljivosti aplikacij. Pomanjkljivosti se nanašajo tako na delovanje aplikacije, kjer se v nekaterih primerih rezultati ne osvežujejo, na estetske, kot so velikosti črk, tabel, legend in drugih komponent, kot tudi vsebinskih, kjer je potrebno določene termine in razlage dodatno razdelati. Določene pomanjkljivosti se nanašajo na izboljšanje uporabniške izkušnje aplikacije. Med drugim se pomanjkljivosti nanašajo tudi na Internet Explorer 11, za katere aplikacija ni bila razvita.

V prvi fazi smo zbrali prve predloge uporabnikov za aplikacije »Oceni svojo stavbo« in »Ocena potresne ogroženosti.« Izkazalo se je, da sta aplikaciji uporabni in primerni za uporabo tudi v primeru, ko jih uporabniki ne uporabljajo pogosto.

V drugi fazi smo nadaljevali tako z zbiranjem predlogov izboljšav kot tudi nadgradnjami aplikacij po zastavljenem načrtu. Aplikacija je bila uporabljena v vaji SIQUAKE 2020, kjer so jo uporabniki uporabili za dve nalogi. V procesu vaje smo izvajali podporne funkcije pri kreiranju novih uporabniških imen in gesel ter jih posredovali novim uporabnikom, ki so jih zahtevali. Pri uporabi v vaji SIQUAKE smo zbrali dodatne predloge izboljšav.

Večji poseg v aplikacije je tudi omogočanje delovanja gumba za nazaj. V aplikaciji Ocena posledic potresa ter Oceni svojo stavbo smo vgradili tako imenovano funkcionalnost »client side routing-a«, ki omogoča pomenjene stanja posamezne podstrani, tako da je mogoče uporabljati brskalnikov gumb »Nazaj« ter tudi deliti posamezne podstrani oz. analize s pomočjo deljenja spletne povezave strani.

V tretji fazi smo dokončali nadgradnje aplikacij po zastavljenem načrtu, med drugim je to možnost ocene poškodovanosti stavbe za potres intenzitete IX EMS-98 v aplikaciji »Oceni svojo stavbo«, posodobljen tri nivojski prikaz razpoložljivih sil PGD in URSZR, popravki na aplikaciji »Baza individualnih ocen stavb« ter preostale naloge.

2. VSEBINA DP-4

Delovno področje 4 obsega naslednje naloge:

Prilagoditev in nadgradnja aplikacij za občane in hiter odziv na osnovi zbranih komentarjev in pobud uporabnikov. Aplikaciji »Oceni svojo stavbo« in »Ocena posledic potresa« omogočata uporabnikom grobo ocenitev potresne ogroženosti posamezne stavbe oziroma agregatne ocene posledic potresa določene intenzitete. Aplikaciji se preveri tudi v sklopu vaj zaščite in reševanja.

4.1. Izvede se dogovorjene spremembe in prenovljene aplikacije vključi v portal POTROG oziroma ustrezne povezave.

4.2. Nadgradnja aplikacije »Oceni svojo stavbo« za EMS IX, z omejitvami za območja s sedimenti, ki vsebujejo plasti mehke gline, melja ali peska z zelo plitvo podtalnico (plitveje od 5 m, primer takih tal so sedimenti Ljubljanskega barja), kjer se osnovna intenziteta poveča za eno stopnjo.

4.3. Tekoče nadgradnje vse programske opreme in vzdrževanje vseh modulov v času trajanja projekta.

3. OPRAVLJENE NALOGE

V projektu POTROG 4 smo zbrali in opravili sledeče naloge:

Naloga	kategorija posega	Opis
P-01	dodati nov client side router	delovanje gumba nazaj v vseh aplikacijah
P-05	Popravki izpisa števil	Popravi se izpis decimalnega ločila - vejica in ločilo tisočic - pika.
P-06	popravki besedila	Razložiti pojem N/A - Izvede se korekcija naslova modrega stolpca (N/A)
P-07	iskanje napak - analiza baze	Potres Rimini (rezultati n.a., NaN) - pregledati, zakaj se ne izpišejo rezultati
P-08	iskanje napak - analiza baze	Potres Kobarid (občine brez imen, pripadniki brez občine) - Popravljen v osnovnem pregledu, izvesti potrebno še v detajlnih analizah.
P-11	popravki besedila	Korekcija besedila "Vključene so le stavbe RS" - Korekcija besedila "Vključene so le stavbe RS" -> Upoštevane so le stavbe na območju Republike Slovenije, ki se nahajajo v vplivnem območju (EMS VI in več) obravnavanega potresa.
P-13a	posodobitev in nadgradnja zbirk	Analiza plin - seznam upravljalcev namesto število plinovodnih elementov (stolpec MAT_GJS).
P-13b	posodobitev in nadgradnja zbirk	Analiza Seveso - doda se stolpce manjše/večje tveganje, občina.
P-13c	posodobitev in nadgradnja zbirk	Analiza visokovodne pregrade - doda se stolpec občina.
P-18	iskanje napak - analiza baze	Ocena gradbene mehanizacije (podvajanje rezultatov)
P-20	posodobitev in nadgradnja zbirk	Tri-nivojski prikaz potrebnih sil.

Naloga	kategorija posega	Opis
P-21	modifikacija matematičnega modela	Možnost ocene stavbe za potres IX (oceni svojo stavbo)
P-22	iskanje napak - analiza baze	Opomba glede neocenjenih stavb (oceni svojo stavbo) - popravi se dikcija
P-24	povezava ARSO	Prikaz podatkov iz aplikacije Ali si čutil (POTROG 4)
P-25	individualno ocenjene stavbe	Individualno ocenjene stavbe – doda se namembnost stavbe (nova klasifikacija), leto ocene, legenda
P-29	Zasedenost stavb	Aplikacija zasedenost stavb - Doda se iskarnik naslova in namembnost
P-30	navodila	Posodobitev vseh navodil
P-32	posodobitev in nadgradnja zbirk	Posodobitev baz GURS, CRP
P-33	prehodnost cest	Posodobitev kart prehodnost cest (GIS) - različne intenzitete, izboljša zoom
P-34	prehodnost cest	Posodobitev PDF kart občin s podatki iz P-33
P-35	delna grafična posodobitev	Delna grafična posodobitev ?
P-36	popravki besedila	Pri posameznem modulu se vpiše za koga je mišljen modul
P-37	tiskanje	Kolofon naj se ne natisne (noga strani), ostati mora naročnik in izvajalec
P-38	iskanje napak - analiza baze	Ocenjena količina ruševin takoj po potresu se včasih ne izračuna
P-39	drugo	Ostale analize po občinah niso v naprej izračunane
P-40	opozorila	za IE in Edge dodati dinamično opozorilo (na vrhu strani), ki opozori o nekompatibilnosti. Opozorilo je vizualno podobno opozorilom o »piškotkih«.
P-43	povezava ARSO	ARSO - ne osveži dodatnih analiz (poškodbe, povzetek)

Naloga	kategorija posega	Opis
P-44	povezava ARSO	ARSO - polepšati izpis poškodb (če ni poškodb, skriti, če so poškodbe Tabela (Ime naselja, stolpci D1, D2, D3, D4, D5)
P-45	povezava ARSO	ARSO - če menjaš normirano, ne normirano, ne osveži grafov
P-47	popravki besedila	DNEVNI NOCNI PRIKAZ – izboljšati prikaz ljudi v stavbi, torej da je številka zraven opisa, Ter damo decimalke stran.
P-47-2	Popravki GIS dnevnega modela	Pri kliku na zemljevid se prikaže indikator nalaganja, da je uporabnik obveščen. Doda se indikator nalaganja ter opcija, da se da se PIN na zemljevidu izriše takoj, podatki spodaj pa osvežijo z indikatorjem nalaganja.
P-47-3	Popravki GIS dnevnega modela	Doda se iskalnik po naslovih
P-48	popravki besedila	Pod Konstrukcija: 2 --> doda poškodovanost objekta v primeru EMS VIII (ali VII ali VI - odvisno od karte intenzitete), ter natančnost ocene (opisno)
P-49	popravki besedila	Tabela dejanskih rab m2 --> m2 dvojko superscript.
P-50	zasedenost stavb	leto izgradnje, etažnost in konstrukcija - dodamo VIR in leto vira. Kaj se zgodi v primeru, ko smo v Potrogu podatke REN korigirali (na podlagi izkustev) Spodaj »disclaimer«: Praviloma so podatki iz REN, lahko so tudi korigirani v okviru projekta POTROG.
P-51	prehodnost cest	ruševinski kupi - ko klikneš na ruševino, da pokažemo kubaturo - direktno iz GIS
P-52	popravki besedila	Link na INSARAG --> dodamo še link (metodologija), ki kaže na PDF iz poročila.
P-53	posodobitev in nadgradnja zbirk	nove SEVESO podatke je potrebno vključiti, in zapis, kdaj so podatki zajeti.
P-54	iskanje napak - analiza baze	če na individualnih ocenah iščeš Linhartova cesta 1, jo na karti najde, v tabeli pa ne.... Kako to?
P-56	analiza namembnosti stavb	Analiza ogroženosti po namembnosti stavb (predlog J. Jeraj)
P-57	Baza	Stavbe brez občin se odstrani (iz pregledov)
P-57	Individualno ocenjene stavbe	V bazo individualnih ocen je potrebno vnesti tudi namembnost (ročna ZAG)

Naloga	kategorija posega	Opis
P-58	navodila	Pri vseh navodilih se doda datum zadnjega ažuriranja navodila
P-58	V tabelah ocenah sil in pri sredstvih ni vsote (vsota gasilcev, CZ, ...),	
P-59	posodobitev baze	Preimenovati izpostavo Krško v Brežice.
P-59	Zasedenost stavb, individualne stavbe	Pri letu izgradnje, etažnosti, konstrukciji doda vir izpisa teh podatkov,
P-60	spremembe besedila	Pri ocenah potrebnih sil za reševanje zdaj piše, da so podatki prevzeti iz smernic INSARAG. Podatki seveda ne morejo biti prevzeti, lahko pa so izračunani ali ocenjeni po metodologijah/postopkih/usmeritvah iz smernic INSARAG. Torej bi bilo treba stavek zapisati ustrezneje.
P-61	individualno ocenjene stavbe	doda se povezavo med karto in tabelo. S klikom na marker na karti, se v tabeli filtrira na ta zadetek (v filter se vpiše ID analize). Doda se gumb - prikaži vse zapise.
P-63	individualno ocenjene stavbe	ročni pregled vseh stavb in uskladitev z najnovejšo ZAG bazo
P-64	ocena posledic potresa	preliminarna ocena intenzitete
P-65	individualne ocene - markerji se ne naložijo	naslov mora bit http://potrog2.vokas.si/Individualneocene/getmarkers in ne http://potrog2.vokas.si/getmarkers
P-66	individualne ocene - tabela pri neprijavljenih uporabnikih ni ob karti	
P-67	V preglednicah ocena posledic potresa, dodati procent poškodovanih stavb, ljudi,	
P-69	ocene potrebnih sil za namestitvev prebivalcev: opisati kaj pomeni v začetku in kaj kasneje,	

Naloga	kategorija posega	Opis
P-70		poenotiti zapise intenzitet z rimskimi števkami,
P-71		pri preglednici ogroženost stavb po namembnosti ni vsote in je tudi prazno polje brez namembnosti,
P-72		pri iskalniku za namembnost ogroženih stavb se prikaže namembnost za celo Slovenijo ne pa za posamezno občino (npr. Idrija),

3.1 Prikaz nekaterih izvedenih popravkov

V naslednjem poglavju so prikazane zaslonke maske nekaterih posodobljenih modulov.

3.1.1 Možnost ocene poškodovanosti stavbe za potres IX EMS v aplikaciji Oцени svojo stavbo

Modul Oцени svojo stavbo je bil nadgrajen z dodano možnostjo prikaza poškodovanosti stavbe pri potresu intenzitete IX EMS.

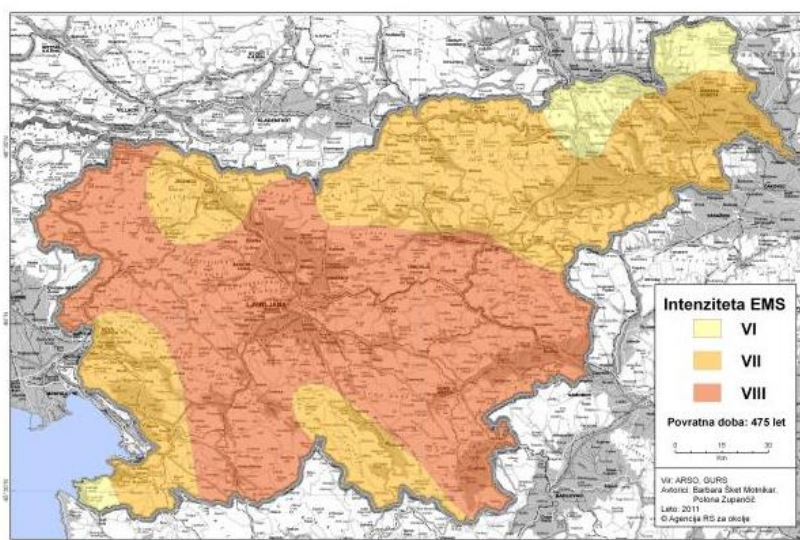
OCENI SVOJO STAVBO

NAZAJ KONČAJ

Potresna nevarnost

Korak 8 / 9

Na karti odčitajte intenziteto za lokacijo, kjer se nahaja stavba.



🖱️ Z miško se pomaknite nad karto za povečavo.

Potresna nevarnost

VIII ▼

VI

VII

VIII

IX

Stavba stoji na sedimentih, ki vsebujejo plasti mehke gline, melja ali peska z zelo plitvo podtalnico (plitveje od 5 m).
Takih tal so sedimenti Ljubljanskega barja.

NAZAJ KONČAJ

Slika 1: Oцени svojo stavbo – izbira potresne nevarnosti EMS IX.

Rezultati

Korak 9 / 9

Rezultati so prikazani za naslednjo stavbo:

leto izgradnje: 1995
 konstrukcija: OPEKA
 št. etaž: P + 1

intenziteta potresa: IX EMS

Želite videti učinek pri drugačni intenziteti? Izberite novo intenziteto:

VI EMS VII EMS VIII EMS IX EMS

Na spodnji sliki so prikazane verjetnosti za nastanek poškodb posamezne kategorije (EMS-98) pri potresu podane intenzitete.

Kategorija poškodovanosti

Ni poškodb

 48 %

 31 %

1. kategorija: Zanimarljiva do majhna poškodovanost (ni poškodb konstrukcije, lažje poškodbe nekonstrukcijskih elementov)

Lasaste razpoke v zelo majhnem številu zidov. Odpadli so majhni kosi ometa. V redkih posameznih primerih so iz zgornjega dela stavbe odpadli nepovezani zidaki.


 18 %

2. kategorija: Zmerna poškodovanost (lažje poškodbe konstrukcije, zmerne poškodbe nekonstrukcijskih elementov)

Mnogo zidov je razpokanih. Odpadli so razmeroma veliki kosi ometa. Porušeni so deli dimnikov.


 2 %

3. kategorija: Znatna do velika poškodovanost (zmerne poškodbe konstrukcije, hude poškodbe nekonstrukcijskih elementov)

Široke in obsežne razpoke v večini zidov. Zdrs strešnikov. Dimniki v višini strehe so zlomljeni. Posamezni nekonstrukcijski elementi (predelne stene, zatrepi zidovi) so porušeni.


 0 %

4. kategorija: Zelo velika poškodovanost (hude poškodbe konstrukcije, zelo hude poškodbe nekonstrukcijskih elementov)

Zelo hude poškodbe oziroma porušitve zidov. Delna porušitev strešnih in stropnih konstrukcij.


 0 %

5. kategorija: Uničenje (zelo hude poškodbe konstrukcije)

Popolna ali skoraj popolna porušitev.

Slika 2: Ocení svojo stavbo – izpis ocenjene poškodovanosti stavbe pri potresu intenzitete EMS IX.

3.1.2 Posodobitev izgleda individualnih ocen



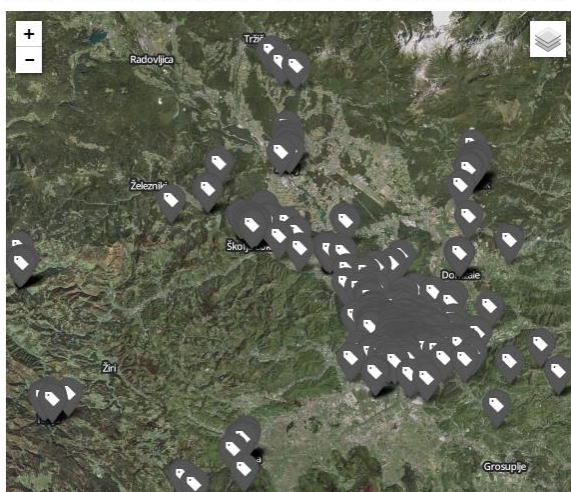
OCENA POSLEDIC POTRESA [OSTALE APLIKACIJE POTRES](#) [NAVODILA](#) [PRIJAVA](#)

INDIVIDUALNE OCENE

Za prikazane stavbe je bila potresna ogroženost ocenjena individualno. Vsi prikazani podatki so pridobljeni s pomočjo gradbene dokumentacije, fizičnega ogleda stavbe, fotodokumentacije stavbe (street view) ter registra nepremičnin REN. Leto pridobitve podatkov in izdelave ocene je zapisano v tabeli in dostopno s klikom na gumb plus (+).

Prikaži zapisov

Išči:



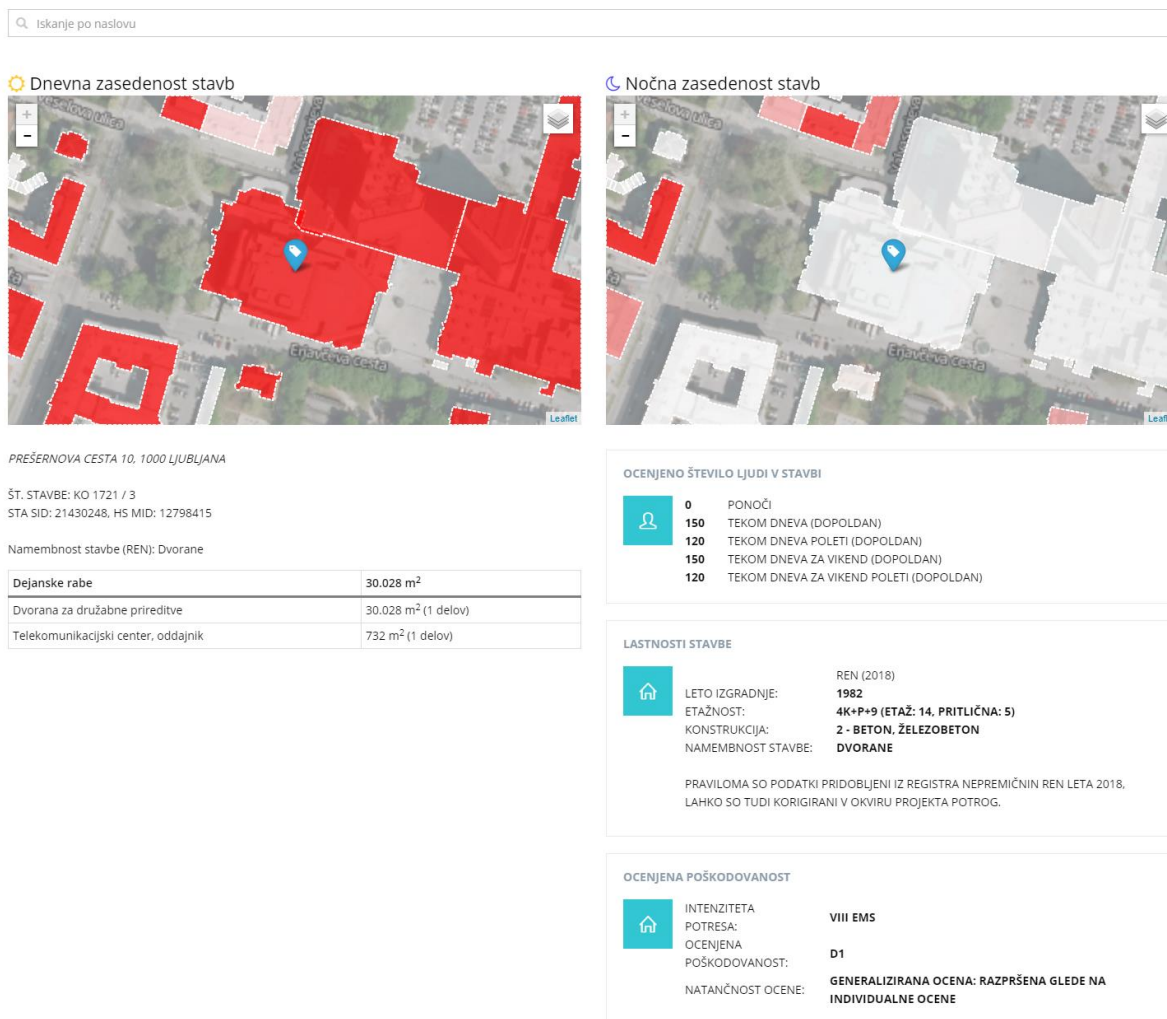
Občina	Naslov	Leto zajema	
Bovec	TRENTA 65, 5232 SOČA	2008	KARTA
Bovec	TRENTA 74, 5232 SOČA	2007	KARTA
Bovec	SOČA 86, 5232 SOČA	2006	KARTA
Bovec	SOČA 30A, 5232 SOČA	2010	KARTA
Bovec	LEPENA 1, 5232 SOČA	2009	KARTA
Bovec	stavba nima naslova	2010	KARTA
Bovec	BAVŠICA 3, 5231 LOG POD MANGARTOM	2010	KARTA
Bovec	ČEZSOČA 11, 5230 BOVEC	2010	KARTA
Bovec	ČEZSOČA 22, 5230 BOVEC	2008	KARTA

Slika 3: Prikaz izvedene naloge P66 – tabela individualnih ocen za neprijavljene uporabnike se sedaj izriše ob karti, kar je bolj pregledno.

3.1.3 Posodobitev spletnega modula za pregledovanje zasedenosti stavb

Modul za pregledovanje dnevnega modela zasedenosti stavb je bil prenovljen tako grafično kot tudi algoritmično. Skrajšan je bil čas trajanja poizvedbe za prikaz podatkov ene stavbe za do 60%. Izvedene so bile optimizacije poizvedb.

Izboljšana je uporabniška izkušnja, saj smo predelali prikaz podatkov na način, ki je bistveno bolj pregleden in poda več informacij, kot prej.



Slika 4: Prikaz posodobljenega modula za pregled dnevnega modela zasedenosti stavb.

4. ZAKLJUČKI

Stalno nadgrajevanje aplikacij je v sodobnem IT svetu tako rekoč samoumevno. Spletne storitve nas navajajo, da so aplikacije »žive« ter da se posodablajo v skladu s trendi in zahtevami uporabnikom.

Nadgradnje aplikacij v projektu POTROG 4 so pomembne za končne uporabnike, saj so bile izvedene pomembne izboljšave na prikazu in interpretaciji rezultatov kot tudi pri sami uporabi aplikacij.

Pomanjkljivosti aplikacij so bile ugotovljene na številnih testiranjih aplikacij v okviru internih predstavitev uporabnikom aplikacij. Izvedeni popravki so se testirali tako v pripravah na vajo SIQUAKE 2020 kot tudi v okviru drugih priložnosti.

5. VIRI IN LITERATURA

- Lutman, M., Weiss, P., Klemenc, I., Zupančič, P., Šket Motnikar, B., Banovec, P., Cerkl, M. 2013: POTROG Potresna ogroženost v Sloveniji za potrebe Civilne zaštite, Zavod za gradbeništvo Slovenije, Agencija Republike Slovenije za okolje, Inštitut za vodarstvo, Ljubljana, junij 2013 - http://www.sos112.si/slo/tdocs/naloga_99.pdf.
- Lutman, M., Kreslin, M., Banovec, P., Cerkl, M. 2016: POTROG 2 Nadgradnja sistema za določanje potresne ogroženosti in odzivnosti za potrebe zaštite in reševanja v Sloveniji, Zavod za gradbeništvo Slovenije, Inštitut za vodarstvo, Ljubljana, oktober 2016 - http://www.sos112.si/slo/tdocs/naloga_102.pdf.
- Lutman, M., Banovec, P., Cerkl, M. 2018: POTROG 3 Nadgradnja sistema za določanje potresne ogroženosti in odzivnosti za potrebe zaštite in reševanja v Sloveniji, Zavod za gradbeništvo Slovenije, Inštitut za vodarstvo, Ljubljana, oktober 2018 - http://www.sos112.si/slo/tdocs/naloga_104_2.pdf.

Projekt: POTROG 4

Nadgradnja sistema za določanje potresne ogroženosti in odzivnosti za potrebe zaščite in reševanja v Sloveniji

Delovno področje 5 (DP-5)

Vključitev posodobljenih področij

Inštitut za vodarstvo, d.o.o. (IzV)

Zavod za gradbeništvo Slovenije (ZAG)

V S E B I N A:

1. UVOD	3
2. VSEBINA DP-5	3
3. POTEK DELA IN OPRAVLJENE NALOGE	3
3.1 Analiza prehodnosti cest in ruševinskih kupov	4
3.2 Posodobitev PDF kart analize prehodnosti cest	6
3.3 Posodobitev karte ruševinskih kupov	6
3.4 Analiza ogroženosti vodnih pregrad	7
3.5 Analiza ogroženosti plinovodnih omrežij	8
3.6 Analiza ogroženosti SEVESO zavezancev	9
3.7 Analiza ogroženosti stavb glede na kategorijo namembnosti	10
3.8 Posodobitev analize prikaza razpoložljivih sil	12
4. ZAKLJUČKI	21
5. VIRI IN LITERATURA	22

1. UVOD

Delovno področje 5 obsega delo na aplikaciji na področju dodatnih analiz posledic potresa. Izdelane so bile nadgradnje GIS okolja s področja »Prehodnosti cest«, ki je bil razširjen na različne intenzitete potresa, posodobljene so bile PDF karte prehodnosti cest ter druge analize, kot so: posodobitev verižnih nesreč, ruševinskih kupov, SEVESO zavezancev, upravljalcev plina ter dodana nova analiza na željo Mestne občine Ljubljana - analiza ogroženosti stavb glede na namembnost oz. kategorijo namembnosti stavbe.

2. VSEBINA DP-5

Delovno področje 5 obsega naloge povezane s prilagoditvijo in nadgradnjo v naprej pripravljenih analiz v aplikaciji ocena posledic potresa.

Opredeljene naloge delovnega področja so:

- 5.1. Posodobitev področja »Prehodnost cest« s tem, da se nadgradi GIS okolje in razširi za različne intenzitete potresa.
- 5.2. Posodobitev digitalnih kart občin (format pdf) s prikazom prehodnosti cest - samo za spremembe, izvedene v točki 5.1 (dodatne intenzitete).
- 5.3. Posodobitev področja »Verižne nesreče« s tem, da se prikaže v kateri občini je pregrada, ki je opredeljena s projektom VODPREG.
- 5.4. Posodobitev področja »Ruševinski kupi« s posodobitvijo razlag, vezanih na opredeljevanje ruševinskih kupov (posodobitev na vseh nivojih).
- 5.5. Posodobitev področja o SEVESO zavezancih s tem, da se izvede opredelitev SEVESO I ali SEVESO II in dinamična opredelitev občine v kateri se Seveso lokacija nahaja.
- 5.6. Posodobitev področja »Analiza upravljalcev plina« s tem, da se izvede sprememba poizvedbe iz števila elementov (na podlagi ZKGJI) v naziv upravljalca plinovodnega sistema.

3. POTEK DELA IN OPRAVLJENE NALOGE

Izdelane so bile posodobitve na področju analiz cest za različne potresne scenarije (potres z intenzitetami VI, VII, VIII in IX po EMS-98, kjer se upošteva, da je intenziteta enaka na celotnem območju občine).

Predpostavka homogene intenzitete v celotni občini sicer ne predstavlja popolnoma realističnega scenarija, saj intenziteta praviloma upada z oddaljenostjo od epicentra potresa. Prav tako nanjo vplivajo še številni drugi dejavniki, kot so tip tal in drugi.

Ta tehnika je uporabna za načrtovanje, kjer lahko načrtovalci na pregleden način ugotovijo najšibkejše točke v občini kot tudi razlike v obsežnosti poškodb glede na intenziteto potresa.

Spletna karta GIS je bila posodobljena, da omogoča zelo podrobne prikaze. Na spodnji sliki je prikazana prehodnost cest v najpodrobnejšem merilu, ki ga posodobljeni spletni GIS omogoča.

Posodobljene so bile tudi karte PDF.

3.1 Analiza prehodnosti cest in ruševinskih kupov

Izdelane so bile analize prehodnosti cest ter ruševinskih kupov za posamezne intenzitete, kjer je mogoče pričakovati dovolj velike poškodbe. To je intenzitete s VII, VIII in IX po EMS-98, kjer se upošteva, da je intenziteta enaka na celotnem območju občine.

Predpostavka homogene intenzitete v celotni občini sicer ne predstavlja popolnoma realističnega scenarija, saj intenziteta praviloma upada z oddaljenostjo od epicentra potresa. Prav tako nanjo vplivajo še številni drugi dejavniki, kot so tip tal in drugi.

Ta tehnika je uporabna za načrtovanje, kjer lahko načrtovalci na pregleden način ugotovijo najšibkejšje točke v občini kot tudi razlike v obsežnosti poškodb glede na intenziteto potresa.

Spletna karta GIS je bila posodobljena, da omogoča zelo podrobne prikaze. Na spodnji sliki je prikazana prehodnost cest v najpodrobnejšem merilu, ki ga posodobljeni spletni GIS omogoča.

Uporabnik lahko s pomočjo prikazovalnika različnih slojev izbira med sledečimi sloji:

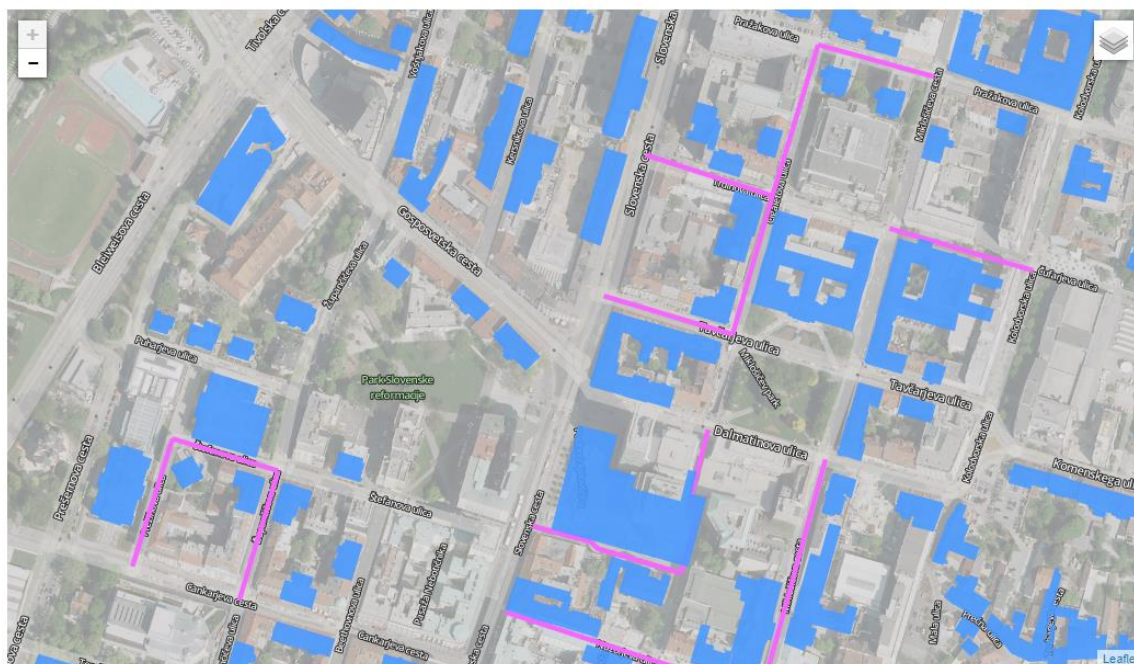
- ruševinski kupi pri potresu intenzitete VII,
- ruševinski kupi pri potresu intenzitete VIII,
- ruševinski kupi pri potresu intenzitete IX,
- potencialno neprevozne ceste pri potresu intenzitete VII,
- potencialno neprevozne ceste pri potresu intenzitete VIII,
- potencialno neprevozne ceste pri potresu intenzitete IX.

Interaktivna karta



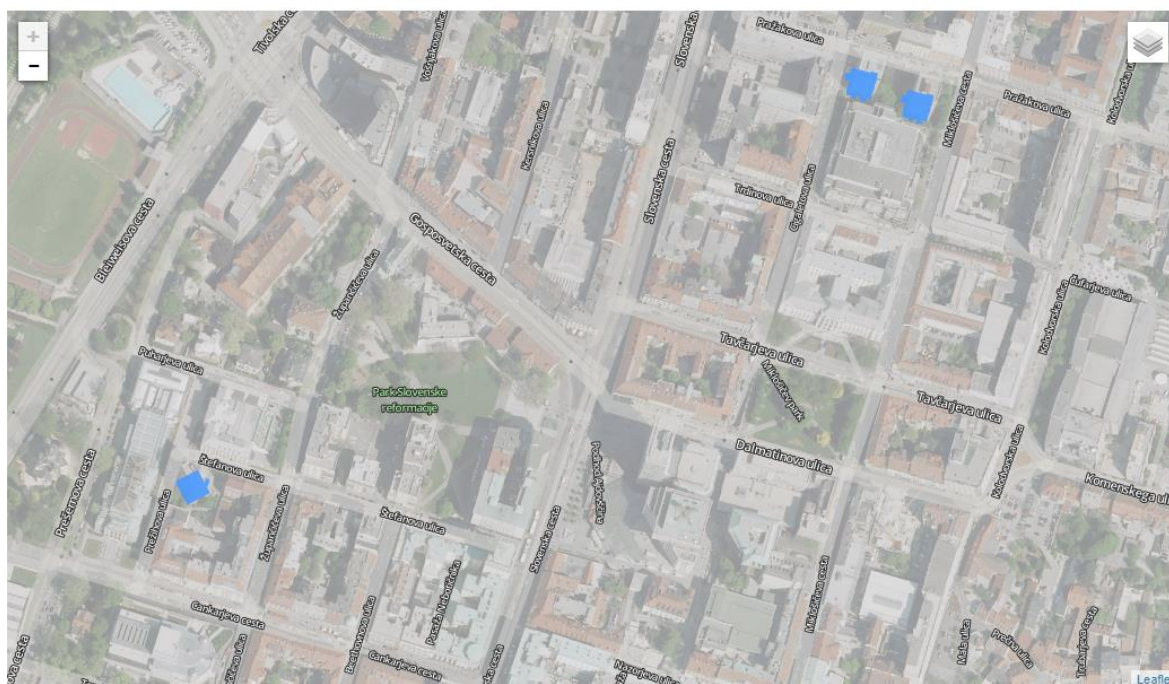
Slika 1: Prikaz ruševinskih kupov na spletnem GIS za potres intenzitete VIII EMS-98.

Interaktivna karta



Slika 2: Prikaz ruševinskih kupov na spletnem GIS za potres intenzitete IX EMS-98.

Interaktivna karta



Slika 3: Prikaz ruševinskih kupov na spletnem GIS za potres intenzitete VII EMS-98.

3.2 Posodobitev PDF kart analize prehodnosti cest

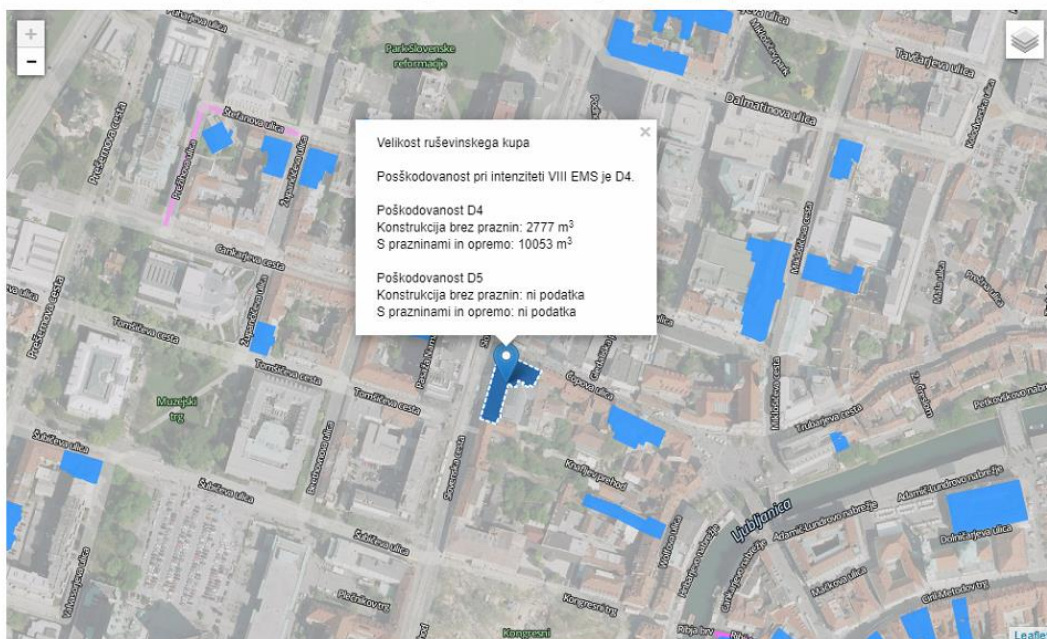
Izdelane so bile PDF karte analiz prehodnosti cest za sledeče potresne intenzitete: VII, VIII in IX po EMS-98, kjer se upošteva, da je intenziteta enaka na celotnem območju občine.

Predpostavka homogene intenzitete v celotni občini sicer ne predstavlja popolnoma realističnega scenarija, saj intenziteta praviloma upada z oddaljenostjo od epicentra potresa. Prav tako nanjo vplivajo še številni drugi dejavniki, kot so tip tal in drugi.

Ta tehnika je uporabna za načrtovanje, kjer lahko načrtovalci na pregleden način ugotovijo najšibkejše točke v občini kot tudi razlike v obsežnosti poškodb glede na intenziteto potresa.

Interaktivna karta

S klikom na modri ruševinski kup ter pin se prikaže informacija o kubaturi posameznega ruševinskega kupa.



Slika 4: Prikaz kubature posameznega ruševinskega kupa na interaktivnem pregledovalniku.

3.3 Posodobitev karte ruševinskih kupov

Posodobljen je bil spletni pregledovalnik ruševinskih kupov. Uporabnik lahko s klikom na posamezno stavbo v spletni aplikaciji pridobi informacijo o velikosti ruševinskega kupa in sicer podatek o volumnu ruševinskega kupa s prazninami in opremo ter volumnu ruševinskega kupa brez praznin.

3.4 Analiza ogroženosti vodnih pregrad

Analiza visokovodnih pregrad je bila prenovljena. Prikazuje se občina v kateri se pregrada nahaja. Podatki o vodnih pregradah se črpajo iz zaključnega poročila projekta VODPREG. V projektu analiza tveganj ni bila opravljena za vse pregrade, zato kategorija tveganja ni opredeljena za vse prikazane pregrade.

Verižne nesreče - visokovodne pregrade

Podatki so prikazani za: OBMOČJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZNOTRAJ VPLIVNEGA OBMOČJA POTRESA (EMS VI IN VEČ).

Prikazane so lokacije visokovodnih pregrad, ki se nahajajo znotraj območja potresa. V analizi ni zajetih hidroenergetskih visokovodnih pregrad. Baza pregrad se črpa iz projekta **VODPREG**.

KATEGORIJA I: Pregrade, katerih porušitev bi povzročila najtežje posledice, ogrožala naselja, industrijske objekte, prometne zveze in ogrozila človeška življenja.

KATEGORIJA II: Pregrade, katerih porušitev bi ogrožala nekatere objekte, ne bi pa neposredno ogrožala človeška življenja.

KATEGORIJA III: Pregrade, katerih porušitev ne bi ogrožala človeških življenj in ne bi povzročala večje materialne škode.

Opomba: Analiza tveganja pregrad, ki je bila izdelana v projektu **VODPREG** ni bila opravljena za vse pregrade. Te pregrade nimajo označene kategorije tveganja.

EMS	pregrada	kategorija	občina
VI	Zadrževalnik na Reki, Logatec	KATEGORIJA I	LOGATEC
VI	Pregrada na jezeru Črnava v Predvoru		PREDVOR
VI - VII	Zadrževalnik Drtiščica	KATEGORIJA I	LUKOVICA
VI - VII	Zadrževalnik na Olševnici pred Srednjo vasjo		ŠENČUR
VII	Bičje		GROSUPLJE

Slika 5: Prikaz analize verižnih nesreč – visokovodne pregrade.

3.5 Analiza ogroženosti plinovodnih omrežij

Prenovljena je bila analiza ogroženosti plinovodnih omrežij. Izpišejo se upravljalci, ki so na območju potresa zadolženi za upravljanje z vodovodnim omrežjem.

Verižne nesreče - plin

Podatki so prikazani za: OBMOČJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZNOTRAJ VPLIVNEGA OBMOČJA POTRESA (EMS VI IN VEČ).

V kolikor obstaja možnost nesreče s plinom (v obravnavanem območju je prisotno plinovodno omrežje), so v spodnji tabeli navedeni upravljalci plinovodnega omrežja.

Podatki se črpajo iz registra gospodarske javne infrastrukture.

upravljalec
DOMPLAN, DRUŽBA ZA INŽENIRING, NEPREMICNINE, URBANIZEM IN ENERGETIKO, D.D.
LITOSTROJ JEKLO IZDELAVA KAKOVOSTNIH JEKLENIH ULITKOV, D.O.O.
ADRIAPLIN, PODJETJE ZA DISTRIBUCIJO ZEMELJSKEGA PLINA D.O.O. LJUBLJANA
PLINOVODI, DRUŽBA ZA UPRAVLJANJE S PRENOSNIM SISTEMOM, D.O.O.
PROTIM RŽIŠNIK PERC ARHITEKTI IN INŽENIRJI D.O.O.
JAVNO PODJETJE KOMUNALNO PODJETJE VRHNIKA, D.O.O.
JAVNO PODJETJE ENERGETIKA LJUBLJANA D.O.O.
LOŠKA KOMUNALA, OSKRBA Z VODO IN PLINOM, D.D., ŠKOFJA LOKA
PETROL, SLOVENSKA ENERGETSKA DRUŽBA, D.D., LJUBLJANA
DRUŽBA ZA AVTOCESTE V REPUBLIKI SLOVENIJI D.D.

Slika 6: Prikaz analize verižnih nesreč – plin.

3.6 Analiza ogroženosti SEVESO zavezancev

Izvedene so bile naloge opisane v delovnem področju DP-4. Analiza ogroženosti SEVESO zavezancev prikazuje poleg objekta še vrste tveganja (večje, manjše tveganja) kraj in občino, kjer se objekt nahaja. Baza SEVESO zavezancev je bila osvežena.

Verižne nesreče - SEVESO

Podatki so prikazani za: OBMOČJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZNOTRAJ VPLIVNEGA OBMOČJA POTRESA (EMS VI IN VEČ).

Prikazane so lokacije SEVESO, ki se nahajajo znotraj območja potresa.

Podatki so zajeti novembra 2019.

EMS	objekt	vrsta tveganja	kraj	občina
VI	ATOTECH PODNART Kemični obrat	večje tveganje	PODNART	RADOVLJICA
VI	Zavod Republike Slovenije za blagovne rezerve Shranjevanje in distribucija na debelo in drobno (razen utekocinjenega naftnega plina)	večje tveganje	RIGELJ PRI ORTNEKU	RIBNICA
VI - VII	FENOLIT d.d. Kemični obrat	večje tveganje	BOROVNICA	BOROVNICA
VI - VII	LECANA, d.o.o. - Jamsko podzemno skladišče eksplozivov in pirotehnicnih izdelkov Proizvodnja, uničenje in shranjevanje eksplozivov	večje tveganje	ČRNA PRI KAMNIKU	KAMNIK
VI - VII	MESSER SLOVENIJA, podjetje za proizvodnjo in distribucijo tehničnih plinov d.o.o. Shranjevanje in distribucija na debelo in drobno (razen utekocinjenega naftnega plina)	manjše tveganje	ŠKOFJA LOKA	ŠKOFJA LOKA
VI - VII	Solchem, Podjetje za trgovino in storitve, d.o.o. Shranjevanje in distribucija na debelo in drobno (razen utekocinjenega naftnega plina)	manjše tveganje	KRANJ	KRANJ
VII	HELIOS Tovarna barv, lakov in umetnih smol Količevo, d.o.o. Kemični obrat	večje tveganje	MEDVODE	MEDVODE
VII	HELIOS, TBLUS, d.d. Kemični obrat	večje tveganje	KOLIČEVO	DOMŽALE
VII	Lek farmacevtska družba d.d. Proizvodnja farmacevtskih izdelkov	manjše tveganje	MENGEŠ	MENGEŠ
VII - VIII	BELINKA PERKEMIJA, d.o.o. Kemični obrat	večje tveganje	LJUBLJANA	LJUBLJANA

Slika 7: Prikaz analize verižnih nesreč – SEVESO.

3.7 Analiza ogroženosti stavb glede na kategorijo namembnosti

V sklopu delovnega področja je bila dodatno izdelana analiza ogroženosti stavb po namembnosti na podlagi želje Mestne občine Ljubljana. Za vse stavbe je bila opredeljena prevladujoča namembnost stavbe po klasifikaciji namembnosti stavb CC-SI (sprejeti leta 2012 v uradnem listu), nato pa so bile izdelane dodatne agregirane namembnosti glede na sektor, ki upravlja s temi stavbami.

Namembnost stavbe je določena iz podatkov REN. Če je stavba večnamenska, se privzame tista namembnost, ki je po površini najbolj zastopana.

Razlaga kratic: voka - javna služba vodovod, kanalizacija, sn - javna služba ravnanja z odpadki, pok - pokopališke stavbe, voj - vojaške stavbe, pol - stavbe policije, zap – zapori.

Primer analize za potres z epicentrom v centru Ljubljane – intenziteta VIII je prikazan na spodnji sliki.

Ogroženost stavb po namembnosti

Podatki so prikazani za: OBMOČJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZNOTRAJ VPLIVNEGA OBMOČJA POTRESA (EMS VI IN VEČ).

Namembnost stavbe je določena iz podatkov REN. Če je stavba večnamenska, se privzame tista namembnost, ki je po površini najbolj zastopana.

Razlaga kratic: voka - javna služba vodovod, kanalizacija, sn - javna služba ravnanja z odpadki, pok - pokopališke stavbe, voj - vojaške stavbe, pol - stavbe policije, zap - zapori

namembnost	stavb rdeče	stavb rumeno	stavb zeleno	stavb neocenjeno
električna energija	0	3	235	1654
energetika	0	0	10	14
gasilstvo	0	6	277	38
industrija	0	91	2875	1804
javna uprava	6	57	172	49
kmetijstvo	0	1092	51.474	35.887
kultura	3	31	111	25
motorno gorivo	0	2	118	86
pol-zap-voj	4	56	268	216
poslovna	19	226	1310	367
rezervoar	0	0	1	0
sejemski prostor	0	2	4	0
skladišča	0	60	1244	941
šolstvo	12	106	565	163
šport	0	7	168	158
stanovanjska	362	8716	114.374	22.128
stanovanjska - nebivalni del	2	91	1840	28.069
storitvena	0	15	295	137
telekomunikacije	0	1	40	175
transport	0	6	120	125
trgovina	0	50	895	542
turizem	7	82	1072	328
veleposlaništva	0	8	15	3
verski	4	213	572	254
vo-ka-sn-pok	0	4	264	485
zavetišče	0	0	2	3
zdravstvo	2	34	112	36
znanost	2	25	50	21

Skupaj prikazanih stavb rdeče: 423.

Skupaj prikazanih stavb rumeno: 10.984.

Skupaj prikazanih stavb zeleno: 178.483.

Skupaj prikazanih stavb neocenjeno: 93.708.

Skupaj prikazanih stavb: 283.598.

Slika 8: Prikaz analize ogroženost stavb po namembnosti.

3.8 Posodobitev analize prikaza razpoložljivih sil

Analizi razpoložljivosti sil smo nadgradili. Prikazujejo se razpoložljive sile na treh nivojih: posamezne izpostave, posamezne občine ter celotnega potresnega območja (VI EMS in več).

Razpoložljivost sil CZ

Podatki so prikazani za: OBMOČJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZNOTRAJ VPLIVNEGA OBMOČJA POTRESA (VI EMS IN VEČ).

Prikazani so podatki za pripadnike CZ (baza URSZR).

Opomba: Dejansko število razpoložljivih pripadnikov CZ je lahko manjše zaradi mogoče sočasne razporeditve oseb tako v gasilske enote kot v enote in službe CZ ali druge sile za zaščito, reševanje in pomoč. Razpoložljivo število pripadnikov CZ je lahko manjše tudi z vidika njihove ustrezne usposobljenosti in/ali opremljenosti.

izpostava urszr	vsi pripadniki	razpoložljivi pripadniki	razpoložljivi pripadniki v odstotkih
RECO LJUBLJANA	6784	5096	75
RECO POSTOJNA	223	182	82
RECO CELJE	79	66	84
RECO KRANJ	1899	1667	88
RECO NOVO MESTO	108	95	88
RECO NOVA GORICA	19	17	89
RECO TRBOVLJE	213	191	90

Slika 9: Prikaz razpoložljivih sil CZ na nivoju izpostave URSZR.

občina	vsi pripadniki	razpoložljivi pripadniki	razpoložljivi pripadniki v odstotkih
LOŠKA DOLINA	3	1	33
VRANSKO	2	1	50
LJUBLJANA	1824	968	53
ŠKOFLJICA	101	72	71
DOL PRI LJUBLJANI	132	95	72
BOROVNICA	66	48	73
LUKOVICA	150	111	74
KOMENDA	99	74	75
BREZOVICA	127	95	75
VELIKE LAŠČE	33	25	76
MENGEŠ	171	130	76
DOBROVA-POLHOV GRADEČ	76	58	76

Slika 10: Prikaz razpoložljivih sil CZ na nivoju posamezne občine.

Skupaj vseh pripadnikov na območju potresa (VI EMS in več): 9321.

Skupaj razpoložljivih pripadnikov na območju potresa (VI EMS in več): 7310.

Povprečna razpoložljivost pripadnikov na območju potresa (VI EMS in več): 78 %.

Slika 11: Prikaz razpoložljivih sil CZ na nivoju celotnega območja potresa.

Razpoložljivost sil PGD

Podatki so prikazani za: OBMOČJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZNOTRAJ VPLIVNEGA OBMOČJA POTRESA (VI EMS IN VEČ).

Prikazani so podatki za pripadnike prostovoljnih gasilskih društev (baza VULKAN).

Opomba: Dejansko število razpoložljivih pripadnikov CZ je lahko manjše zaradi mogoče sočasne razporeditve oseb tako v gasilske enote kot v enote in službe CZ ali druge sile za zaščito, reševanje in pomoč. Razpoložljivo število pripadnikov CZ je lahko manjše tudi z vidika njihove ustrezne usposobljenosti in/ali opremljenosti.

izpostava urszrs	vsi pripadniki	razpoložljivi pripadniki	razpoložljivi pripadniki v odstotkih
RECO LJUBLJANA	5541	4620	83
RECO POSTOJNA	60	54	90
RECO KRANJ	1064	967	91

Slika 12: Prikaz razpoložljivih sil PGD na nivoju izpostave URSZR.

občina	vsi pripadniki	razpoložljivi pripadniki	razpoložljivi pripadniki v odstotkih
LJUBLJANA	974	688	71
ŠKOF LJICA	189	136	72
KOMENDA	83	61	73
LUKOVIČA	149	110	74
BREZOVICA	243	183	75
LOGATEC	50	39	78
BOROVNICA	63	50	79
DOBREPOLJE	36	29	81
DOL PRI LJUBLJANI	181	150	83
ŠKOFJA LOKA	275	229	83
VELIKE LAŠČE	100	84	84
LITIJA	199	170	85
ŠMARTNO PRI LITJI	83	71	86
KAMNIK	480	413	86
DOBROVA-POLHOV GRADEČ	316	277	88
HORJUL	124	109	88
IVANČNA GORICA	101	89	88
IG	269	238	88
VRHNIKA	265	235	89
MENGEŠ	108	96	89
TRZIN	38	34	89
DOMŽALE	458	411	90
CERKNICA	60	54	90
MORAVČE	202	184	91
GROSUPLJE	318	290	91
LOG-DRAGOMER	35	32	91
ŠENČUR	164	150	91
GORENJA VAS-POLJANE	61	56	92
MEDVODE	299	275	92
VODICE	178	166	93
KRANJ	359	338	94
CERKLJE NA GORENJSKEM	205	194	95

Slika 13: Prikaz razpoložljivih sil PGD na nivoju posamezne občine.

Skupaj vseh pripadnikov na območju potresa (VI EMS in več): 6665.

Skupaj razpoložljivih pripadnikov na območju potresa (VI EMS in več): 5641.

Povprečna razpoložljivost pripadnikov na območju potresa (VI EMS in več): 85 %.

Slika 14: Prikaz razpoložljivih sil PGD na nivoju celotnega območja potresa.

Razpoložljivost sil CZ

Podatki so prikazani za: IZPOSTAVO KRANJ.

Prikazani so podatki za pripadnike CZ (baza URSZR).

Opomba: Dejansko število razpoložljivih pripadnikov CZ je lahko manjše zaradi mogoče sočasne razporeditve oseb tako v gasilske enote kot v enote in službe CZ ali druge sile za zaščito, reševanje in pomoč. Razpoložljivo število pripadnikov CZ je lahko manjše tudi z vidika njihove ustrezne usposobljenosti in/ali opremljenosti.

občina	vsi pripadniki	razpoložljivi pripadniki	razpoložljivi pripadniki v odstotkih
KRANJ	237	193	81
ŠKOFJA LOKA	457	388	85
ŽIRI	226	195	86
TRŽIČ	154	136	88
RADOVLJICA	81	72	89
GORENJA VAS- POLJANE	264	239	91
JEZERSKO	22	20	91
ŽELEZNIKI	232	212	91
CERKLJE NA GORENJSKEM	41	38	93
PREDDVOR	57	53	93
ŠENČUR	45	42	93
NAKLO	83	79	95

Skupaj vseh pripadnikov na območju potresa (VI EMS in več): 1899.

Skupaj razpoložljivih pripadnikov na območju potresa (VI EMS in več): 1667.

Povprečna razpoložljivost pripadnikov na območju potresa (VI EMS in več): 88 %.

Slika 15: Prikaz analize razpoložljivosti sil CZ.

Razpoložljivost sil PGD

Podatki so prikazani za: IZPOSTAVO KRANJ.

Prikazani so podatki za pripadnike prostovoljnih gasilskih društev (baza VULKAN).

Opomba: Dejansko število razpoložljivih pripadnikov CZ je lahko manjše zaradi mogoče sočasne razporeditve oseb tako v gasilske enote kot v enote in službe CZ ali druge sile za zaščito, reševanje in pomoč. Razpoložljivo število pripadnikov CZ je lahko manjše tudi z vidika njihove ustrezne usposobljenosti in/ali opremljenosti.

občina	vsi pripadniki	razpoložljivi pripadniki	razpoložljivi pripadniki v odstotkih
JEZERSKO	10	8	80
ŠKOFJA LOKA	281	232	83
ŽELEZNIKI	178	154	87
PREDDVOR	41	36	88
ŠENČUR	164	150	91
RADOVLJICA	169	155	92
ŽIRI	132	122	92
NAKLO	97	90	93
GORENJA VAS-POLJANE	263	247	94
CERKLJE NA GORENJSKEM	205	194	95
KRANJ	530	504	95
TRŽIČ	99	95	96

Skupaj vseh pripadnikov na območju potresa (VI EMS in več): 2169.

Skupaj razpoložljivih pripadnikov na območju potresa (VI EMS in več): 1987.

Povprečna razpoložljivost pripadnikov na območju potresa (VI EMS in več): 92 %.

Slika 16: Prikaz analize razpoložljivosti sil PGD.

Ocenjeno število potrebnih sil za reševanje (prvih 120 ur reševanja)

Podatki so prikazani za: OBMOČJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZNOTRAJ VPLIVNEGA OBMOČJA POTRESA (VI EMS IN VEČ).

Prikazano je celotno število potrebnih sil, ki je ocenjeno na podlagi smernic **INSARAG**.

Metodologija ocene števila sil.

Ocenjeno število reševalnih ekip izraženo v številu USAR modulov po velikosti. število potrebnih MUSAR in HUSAR ekip je ocenjeno na način, da je na vsakem kupu ruševin vsaj ena ekipa v prvih 48 urah od potresa. Vse omenjene ekipe lahko delujejo z reševanjem neprekinjeno dlje od preteka prvih 120 ur od potresa. Ocenjene sile predstavljajo skupno število potrebnih sil v prvih 120 urah delovanja.

št musar enot	0
št husar enot	5

Slika 17: Analiza potrebnih sil za reševanje.

Ocenjeno število MUSAR ali HUSAR enot iz zgornje tabele je mogoče prikazati tudi kot število oseb po specialnostih. Spodnja tabela tako prikazuje osebe in njihove specialnosti, ki bi sestavljale potrebne MUSAR in HUSAR enote.

področje	naloga	specialnost	št oseb
Iskanje	Iskanje z reševalnimi psi	Kinolog	18
Iskanje	Ocena nevarnih snovi	Specialist za nevarne snovi	9
Iskanje	Tehnično iskanje	Specialist za tehnično iskanje	9
Logistika	Delovišče	Vodja logistike	5
Logistika	Komunikacije	Specialist za komunikacije	5
Logistika	Oskrba s hrano	Logist	5
Logistika	Oskrba z vodo	Specialist za transport	5
Logistika	Transport in oskrba z gorivom	Upravljalca baznega kampa	9
Reševanje	Dvigovanje in premikanje	Specialist za dvigovanje in premikanje	9
Reševanje	Lomljenje, rezanje, premagovanje preprek, tehnična vrv	Tehniki za reševanje	108
Reševanje	Lomljenje, rezanje, premagovanje preprek, tehnična vrv	Vodja reševalne ekipe	18
Vodenje	Koordiniranje	Namestnik vodje	5
Vodenje	Načrtovanje	Predstavnik za načrtovanje	5
Vodenje	Ocene, analize	Predstavnik za izvedbo ocen	5
Vodenje	Poveljevanje	Vodja ekipe	5
Vodenje	RDC/OSOCC/UCC	Predstavnik za koordiniranje	9
Vodenje	Stiki z javnostjo	Namestnik predstavnika za zveze	5
Vodenje	Varnost	Inženir za varnost	5
Vodenje	Zveze	Predstavnik za zveze	5
Vodenje	Zveze in stiki z javnostjo	Predstavnik za zveze	0
Zdravstvo	PNMP	bolničar, medicinska sestra	18
Zdravstvo	PNMP	Zdravnik	9
Zdravstvo	PNMP	Zdravnik, bolničar, medicinska sestra	0

Skupaj potrebnih oseb za reševanje: 271.

Analiza prikazuje orientacijske vrednosti.

Slika 18: Analiza potrebnih sil za reševanje.

4. ZAKLJUČKI

Delo na delovnem področju DP-5 je potekalo v skladu s pričakovanji. Izvedene so bile vse predvidene nadgradnje obstoječih podrobnih analiz posledic potresa. Interpretacija rezultatov analiz je tako za končne uporabnike bolj jasna in enolična.

Izdelana je bila tudi dodatna analiza, ki ni bila previdena v projektni nalogi. Izkazala se je potreba po analizi ogroženosti stavb glede na namembnost stavbe, ki je bila tudi uspešno izdelana in uporabljena v pripravi na vajo SIQUAKE 2020.

5. VIRI IN LITERATURA

- Lutman, M., Weiss, P., Klemenc, I., Zupančič, P., Šket Motnikar, B., Banovec, P., Cerkl, M. 2013: POTROG Potresna ogroženost v Sloveniji za potrebe Civilne zaštite, Zavod za gradbeništvo Slovenije, Agencija Republike Slovenije za okolje, Inštitut za vodarstvo, Ljubljana, junij 2013 - http://www.sos112.si/slo/tdocs/naloga_99.pdf.
- Lutman, M., Kreslin, M., Banovec, P., Cerkl, M. 2016: POTROG 2 Nadgradnja sistema za določanje potresne ogroženosti in odzivnosti za potrebe zaštite in reševanja v Sloveniji, Zavod za gradbeništvo Slovenije, Inštitut za vodarstvo, Ljubljana, oktober 2016 - http://www.sos112.si/slo/tdocs/naloga_102.pdf.
- Lutman, M., Banovec, P., Cerkl, M. 2018: POTROG 3 Nadgradnja sistema za določanje potresne ogroženosti in odzivnosti za potrebe zaštite in reševanja v Sloveniji, Zavod za gradbeništvo Slovenije, Inštitut za vodarstvo, Ljubljana, oktober 2018 - http://www.sos112.si/slo/tdocs/naloga_104_2.pdf.

Projekt: POTROG 4

Nadgradnja sistema za določanje potresne ogroženosti in odzivnosti za potrebe zaščite in reševanja v Sloveniji

Delovno področje 6 (DP-6)

Posodobitev portala POTROG, navodil za posamezne aplikacije, usposabljanja uporabnikov ter predstavitev rezultatov POTROG

Inštitut za vodarstvo, d.o.o. (IzV)

Zavod za gradbeništvo Slovenije (ZAG)

V S E B I N A:

1. UVOD	3
2. VSEBINA DP-6	3
3. OPRAVLJENE NALOGE	4
3.1 Posodobitve aplikacije za pripravo popisa poškodovanosti objektov (USB)	4
3.2 Opravljene predstavitve in izobraževanja	9
4. ZAKLJUČKI	10
5. VIRI IN LITERATURA	11
6. NAVODILA ZA POSAMEZNE APLIKACIJE	11

1. UVOD

Izvedena je bila nadgradnja aplikacije za uporabo pri vodenju in poročanju med in po potresu, ki je bila razvita v prvem projektu izmed projektov POTROG.

Izvedene so bile posodobitve skupnega portala, ki združuje vse aplikacije.

Izvedene so bile posodobitve aplikacije USB, kjer smo posodobili podatkovne zbirke podatkov: register prostorskih enot (RPE), kataster stavb (KS), register nepremičnin (REN). Pridobili smo agregirane podatke o centralnem registru prebivalcev (CRP) preko Ministrstva za obrambo RS. Izvedena je bila prilagoditev baze. Za ustrezno delovanje baze POTROG je namreč potrebno podatkovne zbirke ustrezno prilagoditi, saj se s časom spreminjajo (predvsem atributne tabele, kot tudi klasifikacija namembnosti delov stavb v REN), tako da je bila potrebna izdelava t.i. kompatibilnostnih tabel, ki omogočajo povezljivost z ostalimi komponentami in aplikacijami aplikacije USB. Podatki so bili preneseni v lokalno bazo, ki se nahaja na ključu USB.

Izvedena je bila posodobitev knjižnic, ki sestavljajo aplikacijo z namenom izboljšave varnosti (varnostne posodobitve), ter posodobitev za boljše delo na operacijskem sistemu Windows 10.

Izdelane so bile tudi posodobitve USB aplikacije, ki omogočajo boljšo uporabniško izkušnjo aplikacije, med drugim tudi a) možnost sortiranja izdelanih obrazcev glede na ulico in hišno številko, kar omogoča lažje iskanje obrazca posamezne stavbe, b) odpiranje zemljevida na področje Slovenije in ne na področje celotne Evrope, kot je bilo to izvedeno do sedaj, c) pohitritev izdelave pred izpolnjenih obrazcev na podlagi večnitena oz. paralelizacije postopka.

Posodobljena so bila vsa navodila aplikacij POTROG.

2. VSEBINA DP-6

Delovno področje 6 obsega naslednje naloge:

Prilagoditev in nadgradnja aplikacij za občane in hiter odziv na osnovi zbranih komentarjev in pobud uporabnikov. Aplikaciji »Oceni svojo stavbo« in »Ocena posledic potresa« omogočata uporabnikom grobo ocenitev potresne ogroženosti posamezne stavbe oziroma agregatne ocene posledic potresa določene intenzitete. Aplikaciji se preveri tudi v sklopu vaj zaščite in reševanja.

6.1. Nadgradnja portala POTROG za vstop v vse aplikacije, ki so bile izdelane v okviru projektov POTROG (skupni portal z možnostjo vstopa v posamezno aplikacijo in ustreznimi pogoji za vstop) z nadgradnjo novih vsebin (modelov, aplikacij).

6.2. Posodobitev navodil za uporabo portala POTROG in navodil za uporabo posamezne aplikacije. Navodila za aplikacije so v glavnem izdelana še za verzije pred novembrom 2018 in se jih dopolni (ustrezni zapisi RECO/izpostava, pravilni zapisi števil s piko ali brez, poenoteno poimenovanje delov aplikacije, m3, dodajanje razlag glede na potrebno število pripadnikov glede na 120 urni termin in/ali glede na izmensko delo, glede ruševinskih kupov, glede potreb po gradbeni mehanizaciji, glede USAR in MUSAR, glede pomena in načina pridobitve oziroma izračunov posameznih vsebin itd.). Izvede se celovita posodobitev navodil, skladno s spremembami izvedenimi v POTROG 4.

6.3. Usposabljanje sil za zaščito, reševanje in pomoč, delavcev URSZR in občinskih oddelkov za zaščito in reševanje ter ocenjevalcev poškodovanosti stavb po potresu:

- 1 x osnovno izobraževanje do 40 kandidatov za ocenjevalce poškodovanosti stavb po potresu. Izobraževanje se izvede v dveh delih. V teoretičnem delu bosta podrobno predstavljena metodologija ocenjevanja stavb in način dela na terenu. V praktičnem delu bodo udeleženci svoje znanje preizkusili bodisi na terenu bodisi v predavalnici s pomočjo predhodno pripravljenih video vsebin. Izobraževanje traja dva dni.
- 2 x usposabljanje sil za zaščito, reševanje in pomoč, delavcev URSZR in občinskih oddelkov za zaščito in reševanje.

6.4. Predstavitev rezultatov projekta pri uporabnikih na URSZR in v občinah ter po potrebi na določenih ministrstvih (do 6 dogodkov).

6.5. Posodobitev USB ključkov z orodjem za pripravo popisa poškodovanosti objektov v primeru potresa. Posodobitev USB ključkov se izvede vsebinsko (zbiranje in obdelava podatkov ter posodobitev ključka) in nova kompilacija programa.

6.6. Sodelovanje na vajah in drugih dogodkih URSZR (do 2 dogodka).

6.7. Zagotavljanje odprave morebitnih pomanjkljivosti končnih rezultatov projekta v obdobju 6 mesecev po zaključku RR projekta POTROG 4.

3. OPRAVLJENE NALOGE

3.1 Posodobitve aplikacije za pripravo popisa poškodovanosti objektov (USB)

Naloge, ki so bile predvidene za posodobitev aplikacije USB so sledeče:

Izvedeni so bili tudi pomembni vsebinski popravki aplikacije USB, ki vplivajo na boljše uporabniško izkušnjo in so tudi bili večkrat izpostavljeni na predstavitvah projektov POTROG. Izboljšave, ki se nanašajo na aplikacijo za vodenje so sledeče:

P-73	Dodati razdelitev po ulicah. Vezano na komentar: "V aplikaciji UDAT opustiti sektorsko razdelitev občin. Razdelitev naj bo izvedena po ulicah. Vsak dosedanji sektor oz. kare naj ima naslov ulice in ne številko sektorja. S tem bi bilo veliko hitreje mogoče najti potrebni podatek." ter "Izpisi po posameznih sektorjih (če se jih bo uporabljalo še naprej) morajo biti poimenovani po naslovih objektov. Torej ulica in hišna številka. Sedaj so bili izpisi izdelani po zaporedni številki kareja oz. sektorja. V posameznem občinskem štabu CZ so morali zato odpirati po vrsti vse dokumente, da so našli pravega za določen objekt."
P-74	Omejiti pogled na območje Slovenije. Vezano na komentar "GIS v aplikaciji UDAT naj bo omejen za posamezno regijo. Sedaj je začetek izveden za cel svet. S povečevanjem se je potrebno prebiti do države, regije in določene občine, kar pa je bilo neverjetno počasno in zamudno delo. Če bi bila aplikacija omejena na regijo, bi že v začetku bilo potrebno porabiti veliko manj časa."

P-75	Iskalnik po naslovu. Vezano na komentar "Če že mora biti sektorska razdelitev občin, mora biti dodana aplikacija ali iskalnik, ki bo hitro in enostavno pokazal v katerem sektorju se nahaja kakšna ulica, kar pa ne bo olajšalo iskanja po ulicah v občinah."
P-78	Pohitritev izdelave predizpolnjenih obrazcev. Izvedena je bila paralelizacija generiranja obrazcev, ki na nekaterih sistemih omogoča pohitritev izdelave obrazcev, saj se ti izvajajo vzporedno na več procesorskih jedrih hkrati.

V projektu smo izdelali vse opredeljene posodobitve. Pripravili smo USB ključke s posodobljenimi aplikacijami, ki bodo predani kot priloga zaključnega poročila projekta.

Ocena uporabnosti in poškodovanosti objektov v primeru potresa

Vaja Intervencija VAJA ... VAJA ... VAJA

PREDIZPOLNJEVANJE

Aplikacija omogoča predizpolnjevanje obrazcev za posamezne občine. Iz padajočega seznama izberite občino in shranite vprašalnike z gumbom 'Shrani vprašalnike'. Podatki so iz leta 2020.

ZEMLJEVID KAREJEV

Občina

VNOS

ANALIZA

UVOZ/IZVOZ

Shrani vprašalnike

Odpri mapo z vprašalniki

☒ Za predizpolnjevanje uporabi več procesorjev.

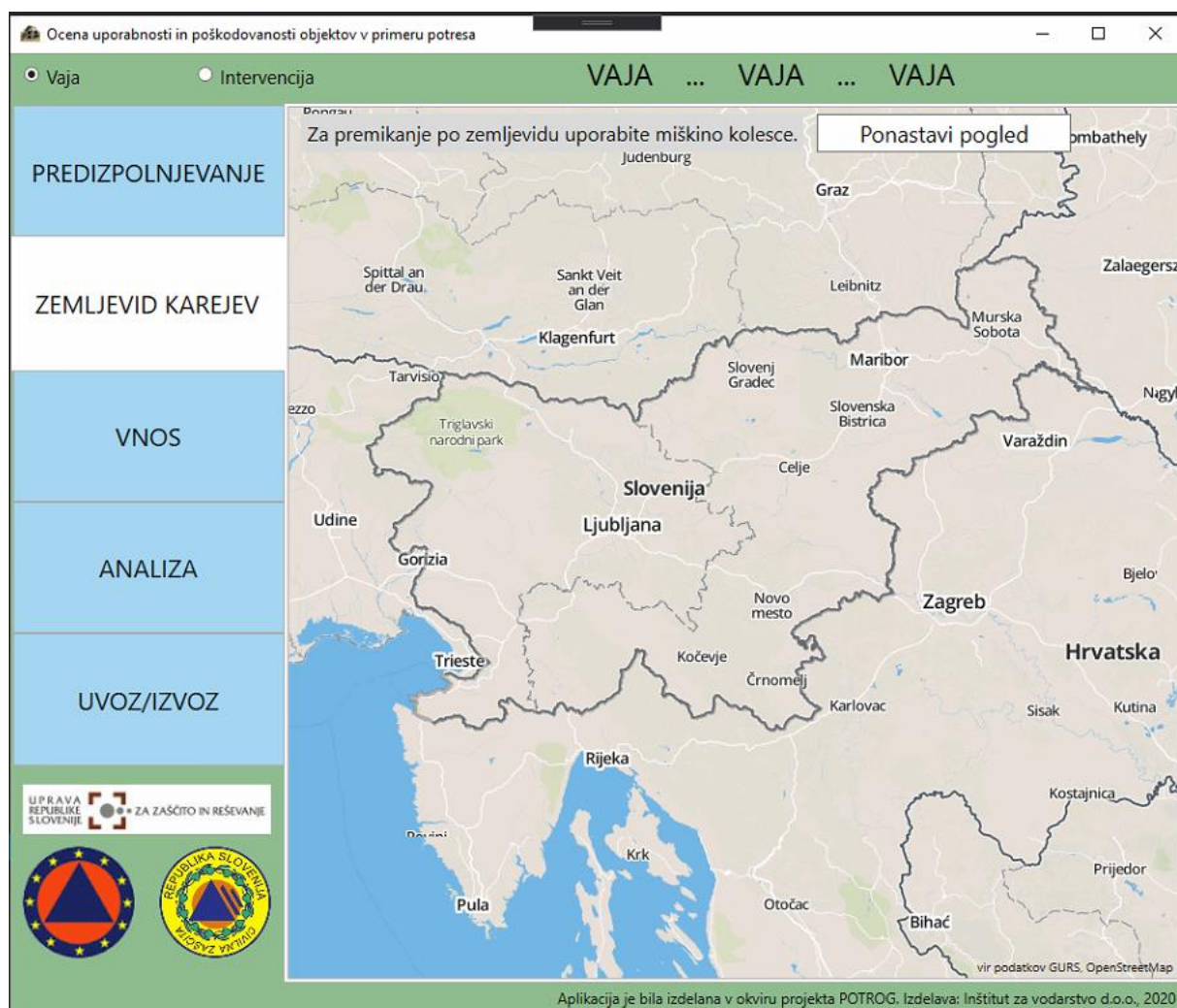
☐ Izpis vprašalnikov uredi po karejih

UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA ZAŠČITO IN REŠEVANJE

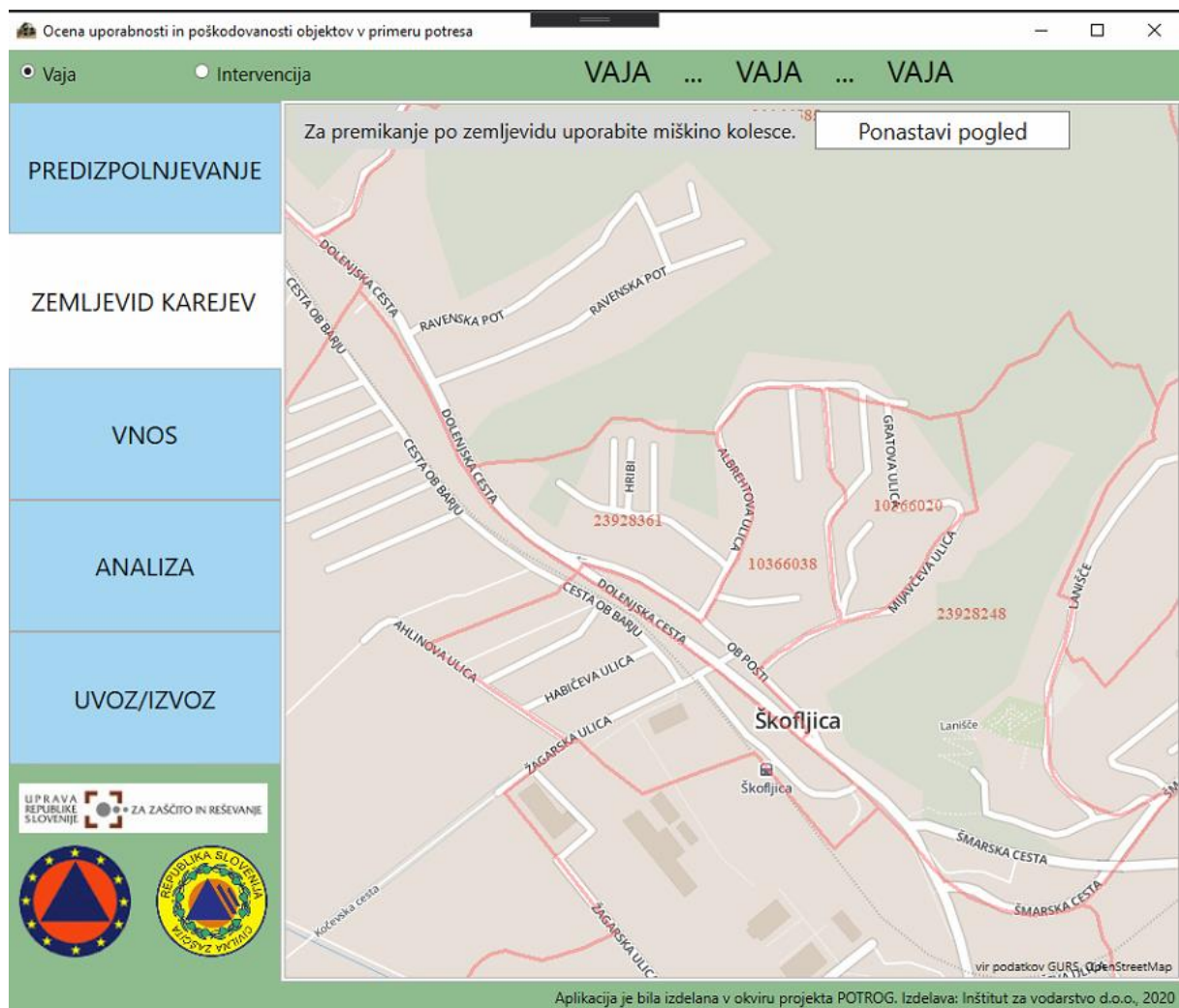
REPUBLIKA SLOVENIJA

Aplikacija je bila izdelana v okviru projekta POTROG. Izdelava: Inštitut za vodarstvo d.o.o., 2020

Slika 1: Prikaz zaslonske maske orodja za oceno uporabnosti stavb po potresu – dodana možnost sortiranja vprašalnikov po naslovih ali karejih.



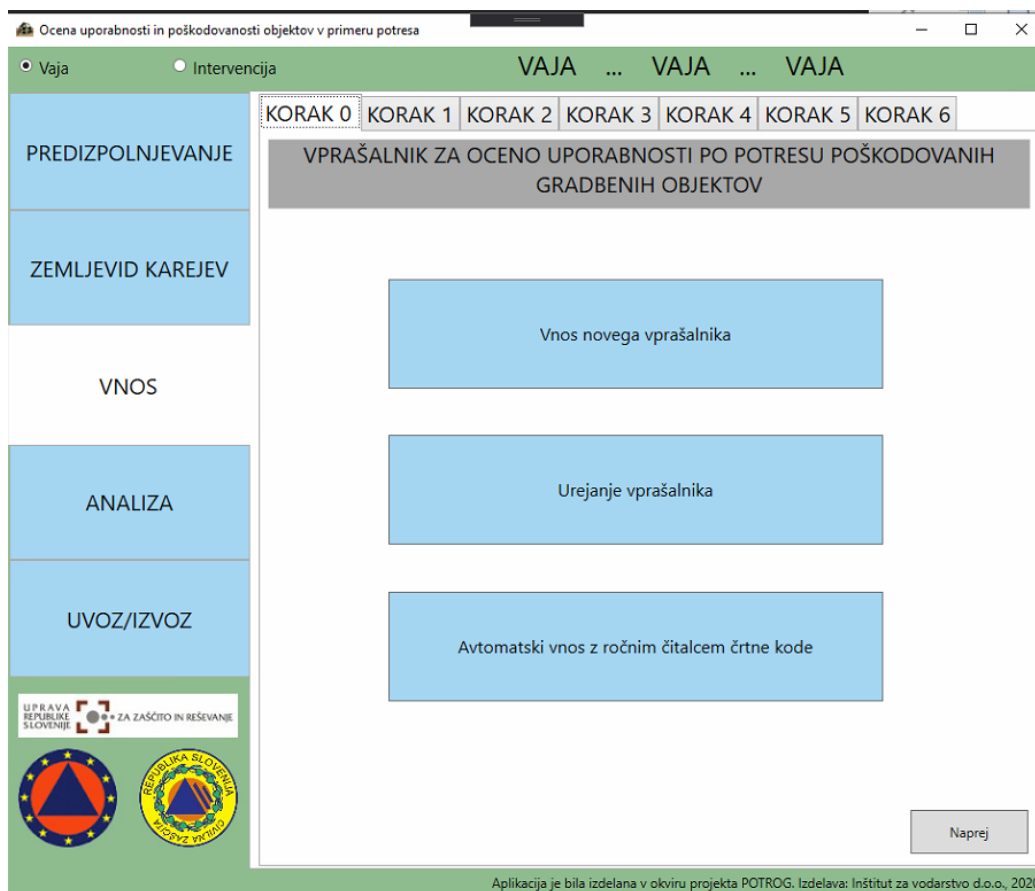
Slika 2: Prikaz zaslonske maske orodja za oceno uporabnosti stavb po potresu – pregled karejev na zemljevidu.



Slika 3: Prikaz zaslonske maske orodja za oceno uporabnosti stavb po potresu – pregled karejev na zemljevidu.

Name	Date modified
 ocena-AJDOVŠČINA-BEVKOVA ULICA-1-stavba-2392-966	29. 09. 2020 22:52
 ocena-AJDOVŠČINA-BEVKOVA ULICA-2-stavba-2392-967	29. 09. 2020 22:51
 ocena-AJDOVŠČINA-BEVKOVA ULICA-3-stavba-2392-968	29. 09. 2020 22:52
 ocena-AJDOVŠČINA-BEVKOVA ULICA-4-stavba-2392-1608	29. 09. 2020 22:52
 ocena-AJDOVŠČINA-BEVKOVA ULICA-5-stavba-2392-969	29. 09. 2020 22:51
 ocena-AJDOVŠČINA-BEVKOVA ULICA-6-stavba-2392-970	29. 09. 2020 22:52
 ocena-AJDOVŠČINA-BEVKOVA ULICA-7-stavba-2392-971	29. 09. 2020 22:52
 ocena-AJDOVŠČINA-BEVKOVA ULICA-8-stavba-2392-1017	29. 09. 2020 22:52
 ocena-AJDOVŠČINA-BEVKOVA ULICA-9-stavba-2392-1016	29. 09. 2020 22:52
 ocena-AJDOVŠČINA-BEVKOVA ULICA-11-stavba-2392-973	29. 09. 2020 22:52
 ocena-AJDOVŠČINA-BEVKOVA ULICA-12-stavba-2392-1609	29. 09. 2020 22:52
 ocena-AJDOVŠČINA-BEVKOVA ULICA-13-stavba-2392-1018	29. 09. 2020 22:51
 ocena-AJDOVŠČINA-BEVKOVA ULICA-14-stavba-2392-1019	29. 09. 2020 22:52
 ocena-AJDOVŠČINA-BEVKOVA ULICA-15-stavba-2392-1611	29. 09. 2020 22:52
 ocena-AJDOVŠČINA-BEVKOVA ULICA-16-stavba-2392-1610	29. 09. 2020 22:52
 ocena-AJDOVŠČINA-BEVKOVA ULICA-22-stavba-2392-2036	29. 09. 2020 22:51
 ocena-AJDOVŠČINA-CANKARJEV TRG-1-stavba-2392-1	29. 09. 2020 22:52
 ocena-AJDOVŠČINA-CANKARJEV TRG-2-stavba-2392-2	29. 09. 2020 22:52

Slika 4: Prikaz sortiranja pred izpolnjenih obrazcev PDF po naslovih.



Slika 5: Prikaz zaslonske maske orodja za oceno uporabnosti stavb po potresu – vnos novega vprašalnika.

3.2 Opravljene predstavitve in izobraževanja

Izvedena je bila predstavitev projekta POTROG na Bogatajevih dnevih v Postojni (17. do 19. 10. 2019).

Za osnovno izobraževanje kandidatov za ocenjevalce poškodovanosti stavb po potresu smo v okviru Operativnega sestanka projekta POTROG 4 dne 2. 10. 2019 predvideli, da se ga izvede spomladi 2020. Epidemija covid-19 nam žal ni omogočila, da bi izvedli izobraževalne aktivnosti izvedli v načrtovanem terminu. Ob ponovnem poslabšanju epidemioloških razmer smo se na sestanku pri naročniku dne 16. 09. 2020 zato dogovorili, da bomo osnovno izobraževanje izvedli na sledeči način: teoretični del s predstavitvijo metodologije ocenjevanja stavb in načina dela na terenu bomo predvidoma izvedli 26. oktobra 2020, praktični del pa spomladi 2021, oziroma ko bodo razmere povezane s Covid 19 to dopuščale. Praktični del bi se lahko izvedel v povezavi s pripravami na mednarodno praktično vajo SIQUAKE2020, ki je bila prestavljena na konec marca / začetek aprila 2021.

4. ZAKLJUČKI

V sklopu tega delovnega področja je bila posodobljena aplikacija za popis poškodovanosti in uporabnosti stavb v skladu z priporočili uporabnikov, ki so aplikacijo uporabili na potresni vaji. Uporaba aplikacij na vajah je pomembna, saj se pri praktični uporabi pojavijo nove zamisli in pomanjkljivosti, ki jih je mogoče izboljšati v naslednjem vzdrževalnem ciklu posamezne aplikacije. Tako aplikacije postajajo vse bolj uporabne ter intuitivne za uporabo tudi neukim uporabnikom brez predhodnega znanja, kar pa je tudi ključno za tovrstne aplikacije, ki se jih ne uporablja v vsakodnevnem delovnem procesu.

Nadalje so bila posodobljena vsa navodila v skladu s spremembami aplikacij. Navodila sedaj odražajo aktualno stanje aplikacij tako na podlagi besedil kot tudi slik zaslonskih mask.

Opravljenе so bile nekatere predstavitve in izobraževanja aplikacij, ki pa so bile zaradi epidemije Covid 19 izvedene v omejenem obsegu. V dogovoru z naročnikom bomo lahko izobraževanja in predstavitve izvedli v času 6 mesecev po poteku projekta bodisi preko video konferenčnih zvez ali v živo, kakor bo situacija dopuščala.

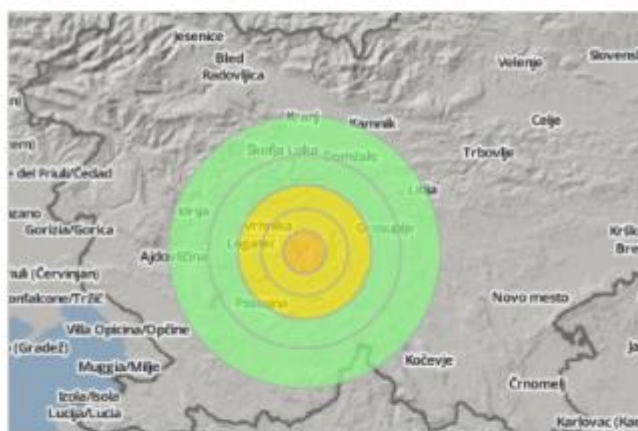
5. VIRI IN LITERATURA

- Lutman, M., Weiss, P., Klemenc, I., Zupančič, P., Šket Motnikar, B., Banovec, P., Cerkl, M. 2013: POTROG Potresna ogroženost v Sloveniji za potrebe Civilne zaštite, Zavod za gradbeništvo Slovenije, Agencija Republike Slovenije za okolje, Inštitut za vodarstvo, Ljubljana, junij 2013 - http://www.sos112.si/slo/tdocs/naloga_99.pdf.
- Lutman, M., Kreslin, M., Banovec, P., Cerkl, M. 2016: POTROG 2 Nadgradnja sistema za določanje potresne ogroženosti in odzivnosti za potrebe zaštite in reševanja v Sloveniji, Zavod za gradbeništvo Slovenije, Inštitut za vodarstvo, Ljubljana, oktober 2016 - http://www.sos112.si/slo/tdocs/naloga_102.pdf.
- Lutman, M., Banovec, P., Cerkl, M. 2018: POTROG 3 Nadgradnja sistema za določanje potresne ogroženosti in odzivnosti za potrebe zaštite in reševanja v Sloveniji, Zavod za gradbeništvo Slovenije, Inštitut za vodarstvo, Ljubljana, oktober 2018 - http://www.sos112.si/slo/tdocs/naloga_104_2.pdf.

6. NAVODILA ZA POSAMEZNE APLIKACIJE

OCENA POSLEDIC POTRESA

Aplikacija je namenjena civilni zaščiti za prvo oceno stanja v primeru potresa ter kot pomoč za izdelavo scenarijev pri pripravi načrtov ogroženosti.



Projekti POTROG, POTROG 2, POTROG 3, POTROG 4

Navodila za uporabo spletne aplikacije »Ocena posledic potresa«

Inštitut za vodarstvo, d.o.o. (IzV)
Zavod za gradbeništvo Slovenije (ZAG)

VSEBINA:

1. UVOD	3
2. VSTOPNA STRAN	3
3. ANALIZA OBSEGA POTRESA	4
4. OSTALE ANALIZE	10

1. UVOD

Aplikacija »Ocena posledic potresa« je bila izdelana v sklopu razvojno raziskovalne naloge Potresna ogroženost v Sloveniji za potrebe Civilne zaščite – POTROG (http://www.sos112.si/slo/tdocs/naloga_99.pdf), ki jo je financiralo Ministrstvo za obrambo, Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje - URSZR. Aplikacija vključuje podatke iz Centralnega registra prebivalcev - CRP, Agencije Republike Slovenije za javnopravne evidence in storitve - AJPES, podatke o povprečnem letnem dnevnem prometu - PLDP in evidencah hiš – EHIŠ ter je pripravljena za potres v nočnem času.

Izvajalci so bili Inštitut za vodarstvo, Agencija Republike Slovenije za okolje in Zavod za gradbeništvo Slovenije. Vse podstrani in vsebina spletnega mesta so last naročnika Ministrstva za obrambo.

Ocena potresne ogroženosti prebivalstva služi kot podlaga za načrtovanje ukrepov zaščite in reševanja ob potresu, zato je aplikacija namenjena predvsem načrtovalcem zaščite in reševanja ter štabom civilne zaščite. S pomočjo aplikacije lahko uporabnik v primeru potresa, na podlagi informacije o lokaciji in intenziteti, zelo hitro izdela prve ocene o obsegu potresa. Z aplikacijo lahko določi katere občine so bile najbolj prizadete, poškodovanost stavb (porušene, močno poškodovane, nepoškodovane, neocenjene stavbe) in število ogroženih prebivalcev v njih. Aplikacija omogoča tudi vizualizacijo posledic potresa in jo je možno uporabljati tudi kot učni pripomoček za preigravanje različnih scenarijev potresa.

V okviru projekta POTROG je bil pripravljen vprašalnik »Ali si čutil«, ki se nahaja na spletnih straneh ARSO. Namen vprašalnika je zbiranje odziva prebivalstva po vsakem potresu. Aplikacija »Ocena posledic potresa« iz omenjenega vprašalnika črpa agregirane podatke in sicer za vsak zaznani potres izpiše število odzivov prebivalcev ter v posebnem modulu grafično prikaže rezultate odzivov. Namen je omogočiti po samem potresu hitro oceno njegovih učinkov, tudi na podlagi odzivov prebivalstva.

Aplikacija »Ocena posledic potresa« uporablja podatke iz različnih virov in v naprej pripravljene poenostavitve, ki so privzete na podlagi izdelanih strokovnih podlag, za katere URSZR ni pristojna, zato URSZR ne prevzema nikakršne odgovornosti za napačno uporabo podatkov, ki aplikacijo podpirajo, niti za njihovo napačno interpretacijo.

2. VSTOPNA STRAN

Na vstopni strani so v tabeli prikazani zadnji potresi v ožji okolici Slovenije. Pri vsakem potresu so navedeni datum, čas in lokacija potresa, magnituda in število odzivov prebivalcev, zbranih preko vprašalnika »Ali si čutil?«.

Uporabnik lahko izbere enega izmed zabeleženih potresov ali vnese lastno lokacijo (npr. Čopova 1, Ljubljana). Izbrati mora tudi intenziteto po lestvici EMS:

- VI (manjše poškodbe),
- VI – VII,
- VII (zmerne poškodbe),
- VII – VIII,
- VIII (močne poškodbe),
- VIII – IX,
- IX (rušilen potres).

Za posamezni potres izberite intenziteto ter ocenite obseg

Prikazani so zadnji potresi v ožji okolici Slovenije (lokacija, magnituda in ocenjena potresna intenziteta). Potresna intenziteta se ocenjuje po evropski lestvici EMS-98.
Več o potresni intenziteti.

Datum in lokacija (epicenter)	Magnituda	Intenziteta (EMS-98)		Število odzivov prebivalcev
Vnos lastne lokacije (npr.: Čopova 1, Ljubljana)				
Lokacija potresa		Izberite intenziteto ...	OCENA OBSEGA	
22.09.2020 ob 06:41 2 km JZ od Šmarjeških Toplic	0.9	Ocenjena intenziteta (ARSO): predvidoma ne presega EMS III Izberite intenziteto ...	OCENA OBSEGA	6 odzivov
04.09.2020 ob 06:58 9 km SZ od Velikih Lašč	0.9	Ocenjena intenziteta (ARSO): o potresu je premalo podatkov za oceno Izberite intenziteto ...	OCENA OBSEGA	1 odziv
03.09.2020 ob 17:00 5 km JV od Bovca	1	Ocenjena intenziteta (ARSO): o potresu je premalo podatkov za oceno Izberite intenziteto ...	OCENA OBSEGA	1 odziv
02.09.2020 ob 11:11 7 km JZ od Mirna	0.4	Ocenjena intenziteta (ARSO): o potresu je premalo podatkov za oceno Izberite intenziteto ...	OCENA OBSEGA	1 odziv
28.08.2020 ob 21:44 4 km SV od Radeč	2.1	Ocenjena intenziteta (ARSO): predvidoma ne presega EMS IV Izberite intenziteto ...	OCENA OBSEGA	116 odzivov
28.08.2020 ob 04:12 4 km JV od Topolšice	0.3	Ocenjena intenziteta (ARSO): o potresu je premalo podatkov za oceno Izberite intenziteto ...	OCENA OBSEGA	1 odziv
25.08.2020 ob 22:33 12 km V od Jelšan	0.9	Ocenjena intenziteta (ARSO): o potresu je premalo podatkov za oceno Izberite intenziteto ...	OCENA OBSEGA	1 odziv

Slika 1: Vstopna stran aplikacije

3. ANALIZA OBSEGA POTRESA

Ob kliku na gumb Ocena obsega se odpre novo okno z analizo obsega izbranega potresa (slika 1). V zgornji vrstici so podani osnovni podatki o izbranem potresu (datum, čas, lokacija in intenziteta). Na levi strani okna so grafično prikazane ocenjene intenzitete na vplivnem območju potresa. Pri izračunu osnovnih intenzitet je upoštevano krožno simetrično pojemanje z oddaljenostjo od nadžarišča. Na območjih, za katera so izdelane karte potresne mikrorajonizacije, se osnovne intenzitete korigirajo glede na tip tal s teh kart (npr. barjanska tla, prod, skala ali druga skali podobna geološka formacija ipd.). Za ostala območja so upoštevana povprečna temeljna tla in se osnovne intenzitete ne korigirajo. Aplikacija prikazuje območja z intenzitetami od vključno VI EMS do vključno IX EMS, v analizah pa upošteva le tista, ki se nahajajo v Republiki Sloveniji. Območja z intenzitetami nad IX EMS niso upoštevana, čeprav bi bila pri določenih kombinacijah intenzitete v nadžarišču in tipu tal možna.

Na desni strani okna (slika 2) so podani rezultati analize obsega potresa. Zavihek Tabela podaja izračunane ocene števila ogroženih stavb in prebivalcev. V prvi preglednici so podani

rezultati za območje celotne Slovenije, pri čemer je število ogroženih prebivalcev podano posebej za nočni in dnevni scenarij.



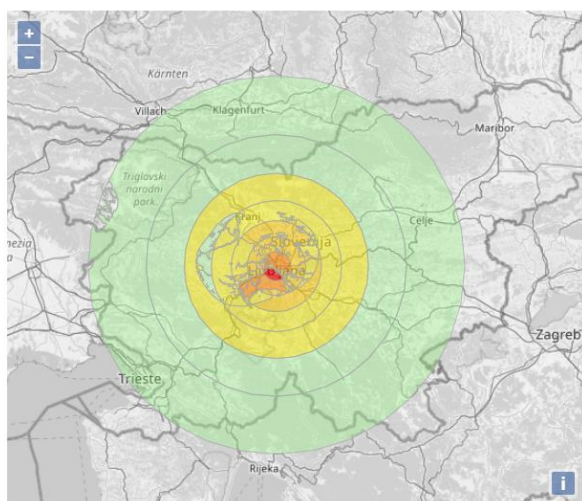
OCENA POSLEDIC POTRESA OCENI SVOJO STAVBO OSTALE APLIKACIJE POTRES NAVODILA

Ocena posledic potresa za potresni scenarij

epicenter **Ljubljana**, intenziteta **VIII EMS-98**

OCENA POSLEDIC DRUGEGA POTRESA TISKANJE

Karta ocenjene intenzitete za izbrani potres.



Na karti so prikazani modelirani vplivi posledic potresa oz. potresne intenzitete, ki se

Ocena posledic potresa - ogroženosti stavb in ljudi

Upoštewane so le stavbe na območju Republike Slovenije, ki se nahajajo v vplivnem območju (VI EMS in več) obravnavanega potresa.

Tabela Karta rdeče Karta rumeno Podatki s terena (ARSO)

Celotna Slovenija

Uporabnost stavb	Ocenjeno število stavb	Ocenjeno število ljudi		
		Nočni scenarij	Dnevni scenarij med tednom *	Dnevni scenarij vikend *
Neuporabne	399 (0%)	9046 (1%)	11.570 (1%)	5205 (1%)
Začasno neuporabne	9408 (4%)	82.967 (12%)	75.577 (12%)	46.117 (13%)
Uporabne	152.086 (69%)	448.626 (66%)	299.129 (51%)	215.308 (61%)
Neocenjene	57.610 (26%)	136.384 (20%)	198.229 (33%)	81.084 (23%)
Skupaj	219.503 (100%)	677.023 (100%)	584.505 (100%)	347.714 (100%)

OSTALE ANALIZE ZA VPLIVNO OBMOČJE POTRESA V RS (VI EMS IN VEČ)

* V dnevni scenarij potresa so vključeni le ljudje, ki se nahajajo v stavbah.

Slika 2: Analiza obsega izbranega potresa

Z rdečo barvo je označeno število neuporabnih stavb. To so stavbe s kategorijama poškodovanosti D5 in D4 po lestvici EMS-98 in število ljudi, ki se v teh stavbah nahajajo v različnih delih dneva / tedna. Poškodovanost kategorij D4 in D5 je večinoma tolikšna, da sanacija in utrditev za te stavbe ni izvedljiva, smiselna ali ekonomična. Zato je za stanovalce teh stavb potrebna stalna (dolgoročna) namestitvev v drugih stavbah.

Z rumeno barvo je označeno število začasno neuporabnih stavb. To so stavbe s kategorijama poškodovanosti D3 in D2 po lestvici EMS-98 in število ljudi, ki se v teh stavbah nahajajo v različnih delih dneva / tedna. Poškodovanost kategorij D2 in D3 je večinoma tolikšna, da je sanacija mogoča, vendar obstaja nevarnost dodatnih poškodb v popotresnih sunkih. Zato je za stanovalce teh stavb do podrobnejše ocene poškodovanosti oziroma do njihove sanacije potrebna začasna namestitvev v drugih stavbah. ...

Z zeleno barvo je označeno število uporabnih stavb. To so nepoškodovane stavbe in stavbe s kategorijo poškodovanosti D1 ter število ljudi, ki se v teh stavbah nahajajo v različnih delih dneva / tedna.

Z modro barvo je označeno število neocenjenih stavb in število prebivalcev, ki se v njih nahajajo.

V prikazih so upoštevane vse stavbe, ki so vodene v Katastru stavb Geodetske uprave Republike Slovenije. Neocenjene stavbe vključujejo: (1) nestanovanjske stavbe s skupno neto površino manjšo od 30 m², v katerih ni registriranih prebivalcev s stalnim naslovom (tipično pomožni objekti, vrtno lope, kozolci, čebelnjaki), (2) stavbe zgrajene od leta 2009 do danes, saj v bazi individualno ocenjenih stavb ni dovolj tovrstnih stavb za izvedbo posplošene ocene, (3) stavbe večjih razponov (športne, trgovske in industrijske hale), saj se te stavbe praviloma bistveno razlikujejo od stavb v bazi individualno ocenjenih stavb, zato je zanje potrebna individualna ocena, (4) stavbe za katere ni dovolj podatkov v javnih bazah (GURS), ali pa so te podatki očitno napačni, (5) druge redke ali specifične stavbe, za katere v bazi individualno ocenjenih stavb ni podlage za izvedbo posplošene ocene.

Strokovne podlage za morebitno ekstrapolacijo ocen ocenjenih stavb na območje neocenjenih stavb še niso bile izdelane. Struktura neocenjenih stavb ni enaka strukturi ocenjenih stavb, kar se tiče ocenjenih kategorij poškodovanosti oziroma uporabnosti (zelena, rumena ali rdeča). Zato sorazmerna ekstrapolacija ocen ocenjenih stavb na območje neocenjenih stavb ni upravičena.

V zavihku Po občinah (RDEČE) je na podlagi rdeče barvne lestvice prikazano ocenjeno število poškodovanih stavb kategorij D4 in D5 ter prebivalcev po posameznih občinah, ki bi v primeru izbranega potresa potrebovali stalno namestitev (slika 3). Večja intenziteta rdeče barve pomeni večje ocenjeno število stavb teh dveh kategorij in prebivalcev v njih.

V zavihku Po občinah (RUMENO) je na podlagi rumene barvne lestvice prikazano ocenjeno število poškodovanih stavb kategorije D2 in D3 ter prebivalcev po posameznih občinah, ki bi v primeru izbranega potresa potrebovali začasno namestitev (slika 4). Večja intenziteta rumene barve pomeni večje ocenjeno število stavb teh dveh kategorij in prebivalcev v njih.

Zavihek »Karta odzivov« (slika 5) omogoča pregled števila ljudi po občinah, ki so: čutili izbrani potres, zaznali poškodbe, se prestrašili in zbežali na prosto.

Ocena posledic potresa - ogroženosti stavb in ljudi

Upoštevane so le stavbe na območju Republike Slovenije, ki se nahajajo v vplivnem območju (VI EMS in več) obravnavanega potresa.

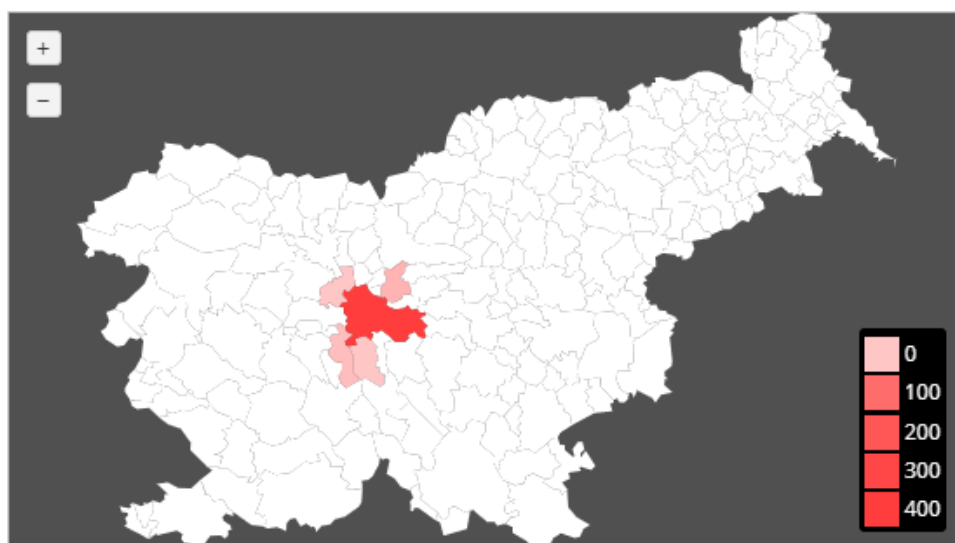
Tabela

Karta rdeče

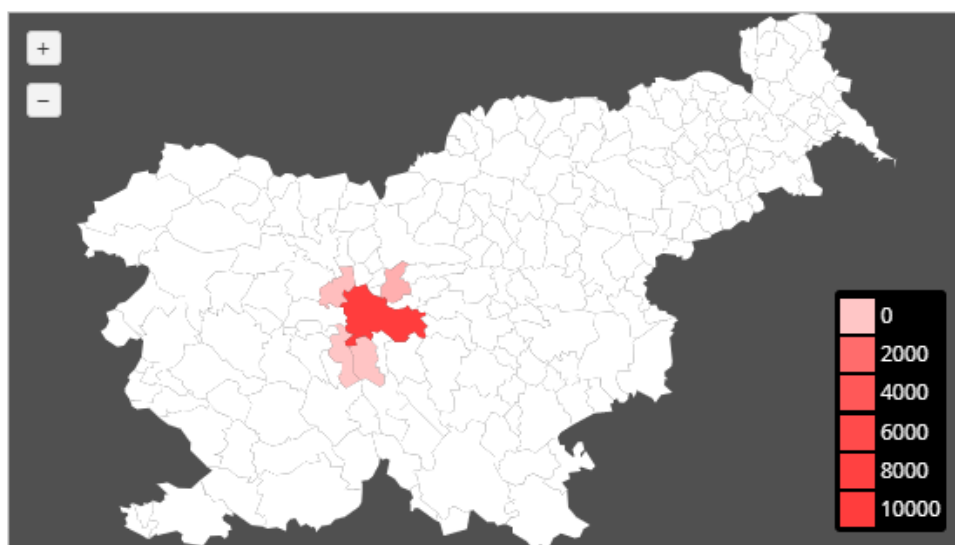
Karta rumeno

Podatki s terena (ARSO)

Ocena števila ogroženih stavb (rdeče)



Ocena števila ogroženih ljudi - nočni scenarij (rdeče)



Slika 3: Ocena števila porušenih stavb in prebivalcev, ki bi potrebovali stalno namestitev

Ocena posledic potresa - ogroženosti stavb in ljudi

Upoštevane so le stavbe na območju Republike Slovenije, ki se nahajajo v vplivnem območju (VI EMS in več) obravnavanega potresa.

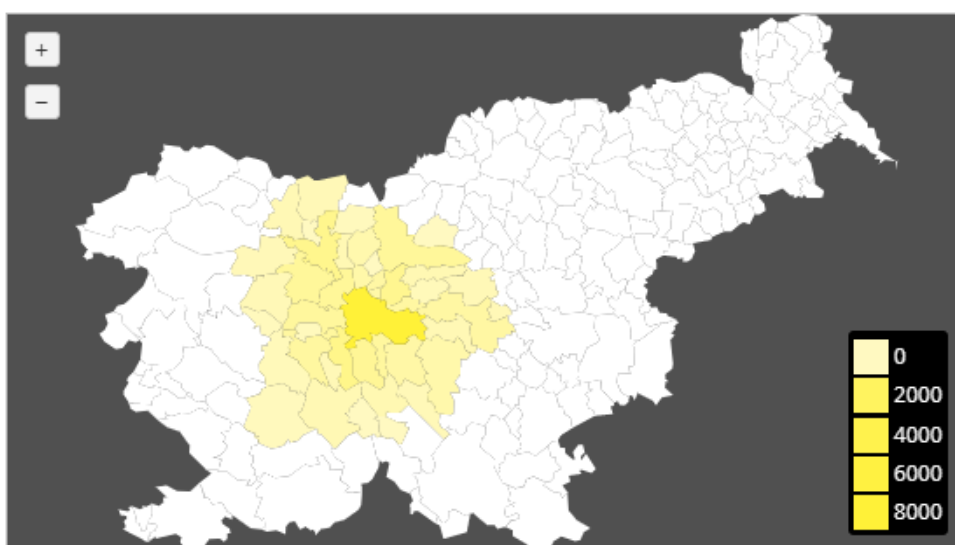
Tabela

Karta rdeče

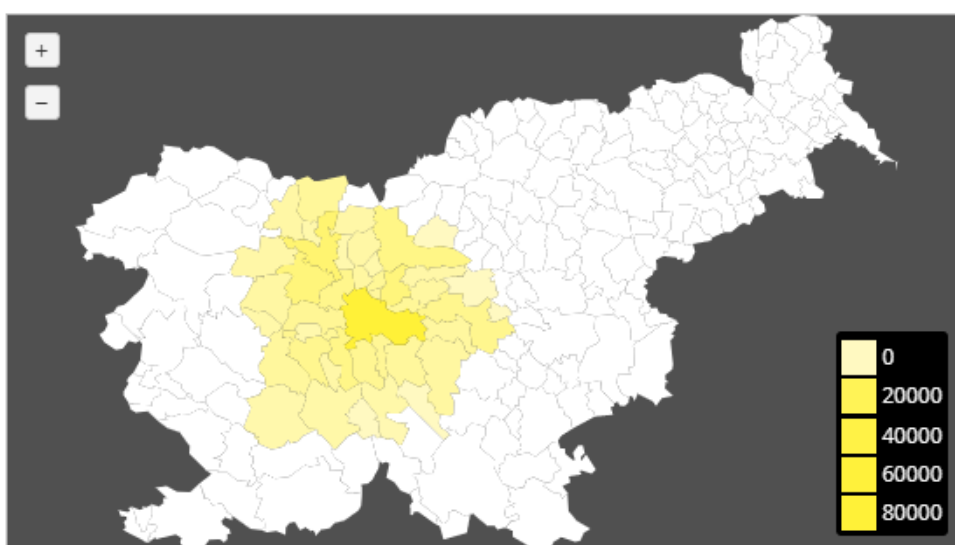
Karta rumeno

Podatki s terena (ARSO)

Ocena števila ogroženih stavb (rumeno)



Ocena števila ogroženih ljudi - nočni scenarij (rumeno)



Slika 4: Ocena števila močno poškodovanih stavb in prebivalcev, ki bi potrebovali začasno namestitvev

Ocena posledic potresa - ogroženosti stavb in ljudi

Upoštevane so le stavbe na območju Republike Slovenije, ki se nahajajo v vplivnem območju (VI EMS in več) obravnavanega potresa.

Tabela

Karta rdeče

Karta rumeno

Podatki s terena (ARSO)

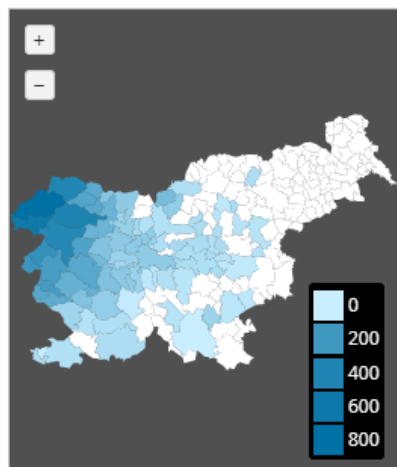
Podatki s terena (ARSO) ID: 751335

Potres: 17.07.2020 ob 04:50 - 2 km JZ od Bovca (3984 odzivov) ▼

Tip zemljevida: normirano število odzivov (glede na št. preb. * 10 000) ▼

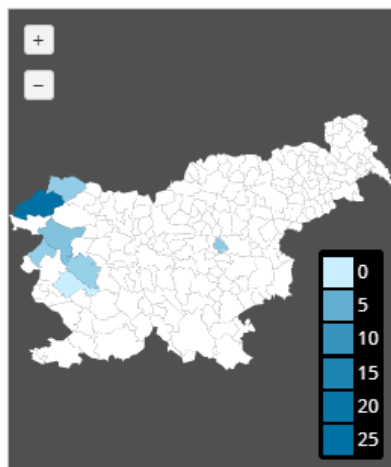
Čutili (skupaj 3982)

Čas zagona: 11.11.2020 ob 22:13:36



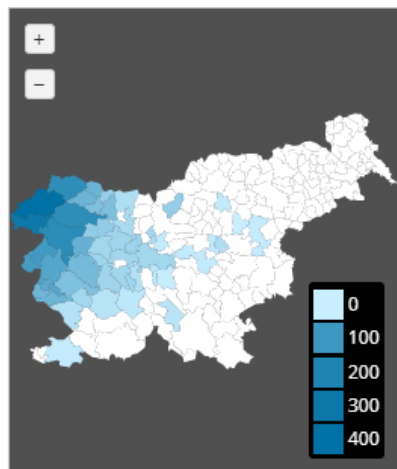
Zaznali poškodbe (skupaj 17)

Čas zagona: 11.11.2020 ob 22:13:36



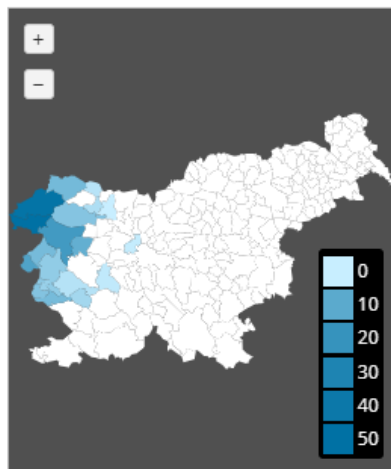
So se prestrašili (skupaj 1286)

Čas zagona: 11.11.2020 ob 22:13:36



Zbežali na prosto (skupaj 96)

Čas zagona: 11.11.2020 ob 22:13:36



Slika 5: Število odzivov ljudi, zbranih preko aplikacije »Ali si čutil?«

4. OSTALE ANALIZE

Za celotno območje potresa, posamezno občino ter posamezno regijsko izpostavo sta na voljo tudi izračun in prikaz naslednjih podatkov (slika 6):

- Ocene števila življenjsko ogroženih in poškodbeno ogroženih ljudi, posebej za dnevni in nočni scenarij,
- Količine nastalih ruševin in potrebnega števila odvozov na deponijo,
- Razpoložljivosti sil PGD,
- Razpoložljivosti sil CZ,
- Ocene števila potrebnih sil za prvih 120 ur reševanja,
- Ocene števila potrebnih sil za namestitev prebivalcev,
- Verižnih nesreč s plinom,
- Verižnih nesreč na območju visokovodnih pregrad in
- Verižnih nesreč SEVESO.

Omenjene analize so dostopne s klikom na gumb 'Ostale analize'.

[Tabela](#) [Karta rdeče](#) [Karta rumeno](#) [Podatki s terena \(ARSO\)](#)

Rezultati ostalih analiz

Ocenjeno število poškodovanih ljudi v stavbah

Podatki so prikazani za: OBMOČJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZNOTRAJ VPLIVNEGA OBMOČJA POTRESA (VI EMS IN VEČ).

življenjsko ogroženi dnevni	477
poškodbeno ogroženi dnevni	1693
življenjsko ogroženi nočni	507
poškodbeno ogroženi nočni	1881

Ocenjena količina ruševin, ki nastanejo takoj po potresu

Podatki so prikazani za: OBMOČJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZNOTRAJ VPLIVNEGA OBMOČJA POTRESA (VI EMS IN VEČ).

št kupov	399
ruševinski kup s prazninami in opremo m ³	253.338
ruševinski kup konstrukcije brez praznin m ³	90.007
št prevozov z 12 m ³ tovornjaki	15.001

Slika 6: Izsek prikaza rezultatov dodatnih analiz

OCENI SVOJO STAVBO

Aplikacija je namenjena splošni javnosti, ki lahko grobo oceni poškodovanost poljubne stavbe ob potresu.

Leto zgraditve stavbe *

Število kletnih etaž:

Kletne etaže so tiste, ki so vsaj deloma vkopane.



Projekti POTROG, POTROG 2, POTROG 3, POTROG 4

Navodila za uporabo spletne aplikacije »Oceni svojo stavbo«

Inštitut za vodarstvo, d.o.o. (IzV)
Zavod za gradbeništvo Slovenije (ZAG)

V S E B I N A:

1. UVOD	3
2. PODATKI O STAVBI	3
3. MATERIAL NAVPIČNE NOSILNE KONSTRUKCIJE	4
4. OSTALE LASTNOSTI STAVBE	5
4.1 Vpliv nagnjenega terena	6
4.2 Zasnova stavbe po višini	6
4.3 Tlorisna zasnova stavbe	7
5. VPLIV KASNEJŠIH POSEGOV V STAVBO IN NJENO NOSILNO KONSTRUKCIJO	7
6. STANJE STAVBE	8
7. POTRESNA NEVARNOST	9
8. REZULTATI APLIKACIJE	9

1. UVOD

Aplikacija »Oceni svojo stavbo« je namenjena splošni javnosti, ki lahko s pomočjo aplikacije grobo oceni poškodovanost poljubne stanovanjske, poslovne ali poslovno-stanovanjske stavbe ob potresu. Ocene poškodovanosti ni možno izdelati za večje stavbe, kot so na primer športne dvorane, kinodvorane, gledališča, cerkveni objekti ali nakupovalni centri. Namen aplikacije je povečati zanimanje občanov za potresno odpornost stavb, v katerih živijo, delajo, ali jih imajo v lasti, ter jih vzpodbuditi k preventivni pripravi na potres in protipotresni utrditvi njihovih stavb.

Aplikacija ima obliko spletnega vprašalnika. Izpolnjevanje vprašalnika je anonimno, izpolnjuje pa ga lahko vsak, ki soglaša s splošnimi pogoji. Rezultat vprašalnika je okvirna ocena verjetnosti za posamezno kategorijo poškodovanosti izbrane stavbe v primeru potresa podane intenzitete. Okvirna ocena temelji na statistični analizi ocen potresne ranljivosti, izračunanih za večje število stavb v Sloveniji, ki se nahajajo na območjih z večjo potresno nevarnostjo (baza stavb).

Rezultat vprašalnika je zgolj okvirni in informativen. Napaka v oceni je sorazmerna odstopanju podanih lastnosti obravnavane stavbe od lastnosti primerljivih stavb v bazi. Za natančen izračun pričakovane poškodovanosti konkretne stavbe v primeru potresa je potrebna presoja strokovnjaka s področja potresnega inženirstva.

Vprašalnik je del razvojno raziskovalne naloge Uprave RS za zaščito in reševanje z naslovom Potresna ogroženost Slovenije – POTROG. Vprašalnik je pripravila skupina strokovnjakov Zavoda za gradbeništvo Slovenije, Urada za seizmologijo in geologijo, ARSO in Inštituta za vodarstvo v sodelovanju z Upravo RS za zaščito in reševanje.

2. PODATKI O STAVBI

Ko uporabnik potrdi splošne pogoje za izpolnjevanje vprašalnika (slika 2.1), mora naprej vnesti naslednje podatke o izbrani stavbi (slika 2.2):

- Leto zgraditve stavbe,
- Število kletnih etaž ter
- Število etaž nad pritličjem.

Kletne etaže so tiste, ki so vsaj deloma vkopane. Pritličje je prva etaža, ki je v celoti nad nivojem zemljišča. Mansarda se šteje za nadstropje, če je nad njo pohodna stropna konstrukcija, sicer ne. Upoštevati je potrebno tudi nadstropja, ki pokrivajo le del tlorisa stavbe.

Oceni svojo stavbo (samocena potresne ranljivosti)

SPLOŠNI POGOJI ZA IZPOLNJEVANJE VPRAŠALNIKA

1. Namen spletnega vprašalnika je povečati zanimanje občanov za potresno odpornost stavb, v katerih živijo, delajo, ali jih imajo v lasti, ter jih vzpodbuditi k protipotresni utrditvi njihovih stavb.
2. Izpolnjevanje spletnega vprašalnika je anonimno, izpolnjuje pa ga lahko vsak, ki soglaša s temi splošnimi pogoji.
3. Vprašalnik je namenjen okvirni oceni stanovanjskih, poslovnih in poslovno-stanovanjskih stavb, ne pa tudi večjih stavb, kot so na primer športne dvorane, kinodvorane, gledališča, cerkve ali nakupovalni centri.
4. Rezultat vprašalnika je okvirna ocena verjetnosti za posamezno kategorijo poškodovanosti opisane stavbe pri potresu podane intenzitete. Okvirna ocena temelji na uporabi rezultatov statistične analize ocen potresne ranljivosti, ki so bile izračunane za večje število stavb v Sloveniji, ki se nahajajo na območjih z večjo potresno nevarnostjo (baza stavb).
5. Rezultat vprašalnika je zgolj okvirni in informativen. Napaka v oceni je sorazmerna odstopanju podanih lastnosti obravnavane stavbe od lastnosti primerljivih stavb v bazi. Za natančen izračun pričakovane poškodovanosti konkretne stavbe v primeru potresa je potrebna presoja strokovnjaka s področja potresnega inženirstva.
6. Vprašalnik je del razvojno raziskovalne naloge Uprave RS za zaščito in reševanje z naslovom Potresna ogroženost Slovenije – POTROG, v okviru katere so bile med drugim pripravljene strokovne podlage in orodja, ki vam omogočajo, da se lahko preventivno pripravite na potres. Vprašalnik je pripravila skupina strokovnjakov Zavoda za gradbeništvo Slovenije, Urada za seizmologijo in geologijo, ARSO in Inštituta za vodarstvo v sodelovanju z Upravo RS za zaščito in reševanje.

Vstop v aplikacijo

[Sprejmem](#)

Slika 2.1: Prikaz vstopnega okna v aplikacijo

Nazaj Naprej Podatki o stavbi

Korak 1 / 9

Leto zgraditve stavbe *

Število kletnih etaž:

Kletne etaže so tiste, ki so vsaj deloma vkopane.



Število etaž nad pritličjem: *

P +

Pritličje je prva etaža, ki je v celoti nad nivojem zemljišča. Mansarda se šteje za nadstropje, če je nad njo pohodna stropna konstrukcija, sicer ne. Upoštevajte tudi nadstropja, ki pokrivajo le del tlorisa.



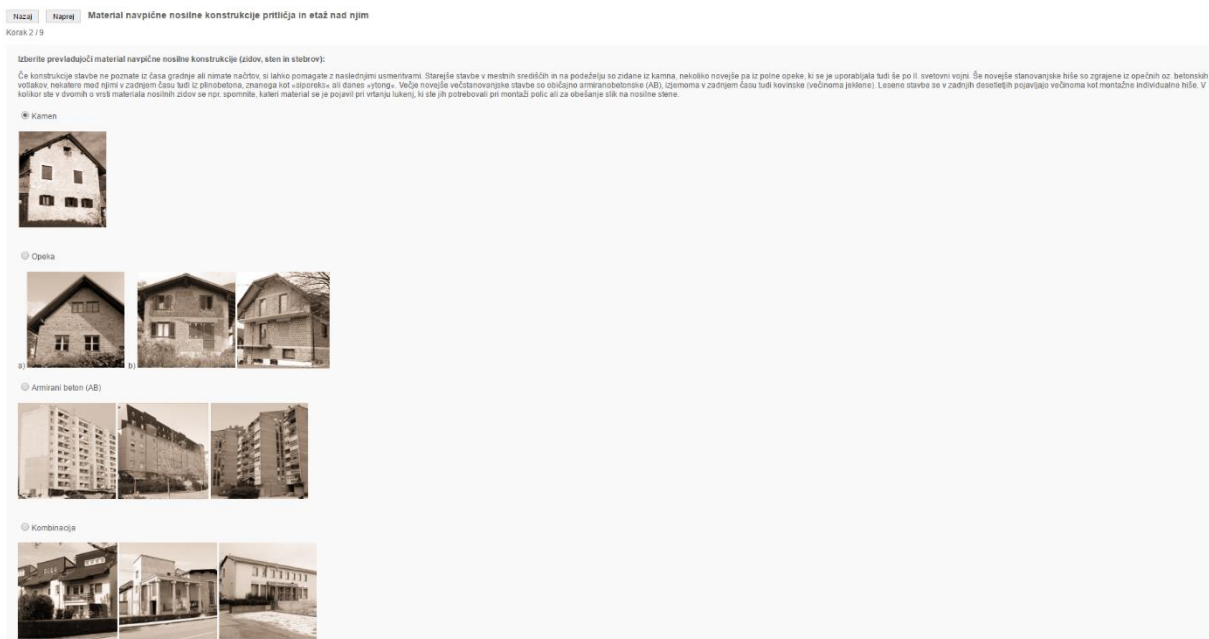
Nazaj Naprej

Slika 2.2: Določitev osnovnih podatkov o izbrani stavbi

3. MATERIAL NAVPIČNE NOSILNE KONSTRUKCIJE

V naslednjem koraku mora uporabnik vnesti podatke o prevladujočem materialu navpične nosilne konstrukcije (zidov, sten in stebrov; slika 3.1). Če konstrukcije stavbe ne pozna iz časa gradnje ali nima načrtov, si lahko pomaga z naslednjimi usmeritvami:

- Starejše stavbe v mestnih središčih in na podeželju so zidane iz kamna, nekoliko novejše pa iz polne opeke, ki se je uporabljala tudi še po II. svetovni vojni.
- Še novejše stanovanjske hiše so zgrajene iz opečnih oz. betonskih votlakov, nekatere med njimi v zadnjem času tudi iz plinobetona, znanega kot »siporeks« ali danes »ytong«.
- Večje novejše večstanovanjske stavbe so običajno armiranobetonske (AB), izjemoma v zadnjem času tudi kovinske (večinoma jeklene).
- Lesene stavbe se v zadnjih desetletjih pojavljajo večinoma kot montažne individualne hiše.



Slika 3.1: Določitev podatkov o materialu nosilne konstrukcije

V kolikor je uporabnik v dvomih o vrsti materiala nosilnih zidov, naj se poskuša spomniti, kateri material se je pojavil pri vrtanju lukenj, ki jih je potreboval pri montaži polic ali za obešanje slik na nosilne stene.

4. OSTALE LASTNOSTI STAVBE

Na oceno potresne ranljivosti obravnavane stavbe vplivajo številni parametri. Pomembna je zasnova konstrukcije stavbe, kakovost izdelave in stopnja vzdrževanja. Te parametre lahko kompetentno ocenjuje le strokovnjak. Za potrebe ankete jih mora uporabnik poskusiti oceniti po svojih najboljših močeh, pri čemer mu je v pomoč slikovno gradivo. Če uporabnik oceni, da se posamezna lastnost pojavlja pri izbrani stavbi, jo mora označiti. Uporabnik lahko označi več lastnosti, za katere ocenjuje, da ustrezajo izbrani stavbi.

4.1 Vpliv nagnjenega terena

Uporabnik mora podati oceno o tem, ali izbrana stavba stoji na brežini, tako da je na eni strani vkopana, na drugi pa ne (slika 4.1).

Nazaj Naprej Ostale lastnosti stavbe 1/3
Korak 3 / 9

Na oceno potrebna ranljivost obravnavane stavbe vplivajo številni parametri. Pomembna je zasnova konstrukcije stavbe, kaloznost tlorisne in stropne vodotopenja. Te parametre lahko kompetentno ocenjuje strokovnjak. Za potrebe ankete jih poskušajte oceniti po svojih najboljših močeh, pri čemer naj vam bo v pomoč slikovno gradivo. V nadaljevanju so navedene določene lastnosti, če se posamezna lastnost pojavlja pri vaši stavbi, jo označite, sicer pustite prazno. Označite toliko lastnosti, kolikor jih po vašem mnenju ustreza vaši stavbi.

Vpliv nagnjenega terena

☐ stavba stoji na brežini, tako da je na eni strani vkopana, na drugi strani pa ne



Nazaj Naprej

Slika 4.1: Določitev vpliva nagnjenega terena

4.2 Zasnova stavbe po višini

Pri izbiri zasnove stavbe po višini ima uporabnik na izbiro naslednje možnosti (slika 4.2):

- Stavba ima mehko pritličje: v pritličju so elementi bistveno bolj vitki kot v zgornjih etažah (npr.: vitki stebri v pritličju in dolge stene v nadstropjih, med stebri so v nadstropjih polnilni zidovi, v pritličju pa ne) ali pa je etažna višina v pritličju večja od etažne višine v nadstropjih.
- Kletna etaža je delno vkopana in ima kratke stebričke od terena do stropa nad kletjo.
- Gre za stik stavb različnih višin; tlorisne površine se od etaže do etaže bistveno spreminjajo.

Nazaj Naprej Ostale lastnosti stavbe 2/3
Korak 4 / 9

Zasnova stavbe po višini

☐ stavba ima mehko pritličje: v pritličju so elementi bistveno bolj vitki kot v zgornjih etažah (npr.: vitki stebri v pritličju in dolge stene v nadstropjih, med stebri so v nadstropjih polnilni zidovi, v pritličju pa ne) ali pa je etažna višina v pritličju večja od etažne višine v nadstropjih



☐ delno vkopana kletna etaža ima kratke stebričke od terena do stropa nad kletjo



☐ stik stavb različnih višin oz. se tlorisne površine od etaže do etaže bistveno spreminjajo



Nazaj Naprej

Slika 4.2: Določitev zasnove stavbe po višini

4.3 Tlorisna zasnova stavbe

Pri izbiri tlorisne zasnove stavbe po višini ima uporabnik na izbiro naslednje možnosti (slika 4.3):

- Tloris stavbe je nesimetričen, zelo podolgovat ali razgiban, v obliki črk L, T, $\sqcap$, E ali $\perp$.
- Elementi navpične nosilne konstrukcije (zidovi, stebri, stene) so razporejeni neenakomerno po tlorisu (npr. velike izložbene odprtine na cestni strani in polne stene na dvoriščni strani, jašek za dvigalo se nahaja izrazito izven središča tlorisa).



Slika 4.3: Določitev tlorisne zasnove stavbe

5. VPLIV KASNEJŠIH POSEGOV V STAVBO IN NJENO NOSILNO KONSTRUKCIJO

Pri izbiri vplivov kasnejših posegov v stavbo in njeno konstrukcijo ima uporabnik na izbiro naslednje možnosti (slika 5.1):

- Povečanje skupne teže stavbe ali števila etaž brez utrditve navpične nosilne konstrukcije (zamenjava lahkih lesenih s težjimi AB stropi, vgradnja težjih nenosilnih elementov, izraba podstrešij, namestitvev težje opreme, arhivov ali knjižnic v nadstropjih, kjer so bila prvotno stanovanja ali pisarne, ipd.).
- Posegi v navpično nosilno konstrukcijo, ki zmanjšujejo njeno nosilnost (odstranitve delov ali celotnih navpičnih nosilnih elementov - zidov, sten, stebrov).

[Nazaj](#) [Naprej](#) Vpliv kasnejših posegov v stavbo in njeno nosilno konstrukcijo

Korak 6 / 9

Vpliv kasnejših posegov v stavbo in njeno nosilno konstrukcijo

☐ povečanje skupne teže stavbe ali števila etaž brez utrditve navpične nosilne konstrukcije (zamenjava lahkih lesenih s težjimi AB stropi, vgradnja težjih nenosilnih elementov, izraba podstrešij, namestitve težje opreme, arhivov ali knjižnic v nadstropjih, kjer so bila prvotno stanovanja ali pisarne, ipd.)



☐ posegi v navpično nosilno konstrukcijo, ki zmanjšujejo njeno nosilnost (odstranitev delov ali celotnih navpičnih nosilnih elementov - zidov, sten, stebrov)

[Nazaj](#) [Naprej](#)

Slika 5.1: Določitev vpliva kasnejših posegov v stavbo

6. STANJE STAVBE

Pri stanju stavbe nas zanimajo (slika 6.1):

- Morebitne razpoke v nosilnih elementih ter
- Propadanje gradiv nosilnih elementov zaradi vlage ali zmrzovanja, luščenje in odpadanje krovnih plasti betona pri AB elementih, korozija jeklenih delov konstrukcije.

[Nazaj](#) [Naprej](#) Stanje stavbe

Korak 7 / 9

Stanje stavbe

☐ razpoke v nosilnih elementih



☐ propadanje gradiv nosilnih elementov zaradi vlage ali zmrzovanja, luščenje in odpadanje krovnih plasti betona pri AB elementih, korozija jeklenih delov konstrukcije



[Nazaj](#) [Naprej](#)

Slika 6.1: Določitev stanja stavbe

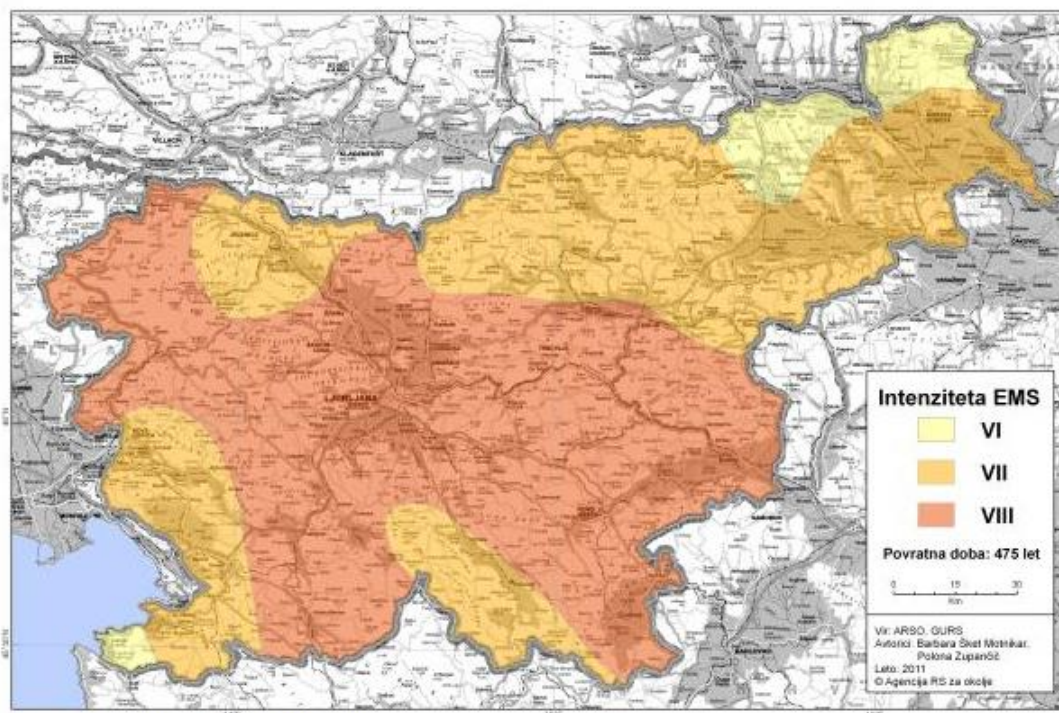
7. POTRESNA NEVARNOST

Uporabnik mora iz podane karte odčitati intenziteto EMS za lokacijo, na kateri se nahaja izbrana stavba (slika 7.1). Označiti mora tudi to, ali stavba stoji na sedimentih, ki vsebujejo plasti mehke gline, melja ali peska z zelo plitvo podtalnico (plitveje od 5 m). Primer takih tal so sedimenti Ljubljanskega barja.

[Nazaj](#) [Končaj](#) **Potresna nevarnost**

Korak 8 / 9

Na karti odčitajte intenziteto za lokacijo, kjer se nahaja stavba.



Z miško se pomaknite nad karto za povečavo.

Potresna nevarnost

VIII ▼

☐ Stavba stoji na sedimentih, ki vsebujejo plasti mehke gline, melja ali peska z zelo plitvo podtalnico (plitveje od 5 m). Primer takih tal so sedimenti Ljubljanskega barja.

[Nazaj](#) [Končaj](#)

Slika 7.1: Določitev potresne nevarnosti

8. REZULTATI APLIKACIJE

V rezultatih (slika 8.1) so prikazani:

- Podatki o izbrani stavbi (leto izgradnje, material konstrukcije in št. etaž),
- Izbrana intenziteta potresa in
- Kategorija poškodovanosti.

Na sliki Kategorije poškodovanosti je za podane lastnosti obravnavane stavbe prikazan diagram poškodovanosti stavbe pri potresu s podano intenziteto. Prikazane so verjetnosti posameznih kategorij poškodovanosti po Evropski potresni lestvici EMS-98. Uporabnik lahko za prikaz kategorije poškodovanosti izbere tudi drugačno intenziteto potresa.

[Nazaj](#) [Ponovna ocena](#) [Rezultati](#)

Korak 9 / 9

Rezultati so prikazani za naslednjo stavbo:

leto izgradnje: 1980
konstrukcija: OPEKA
št. etaž: P + 3

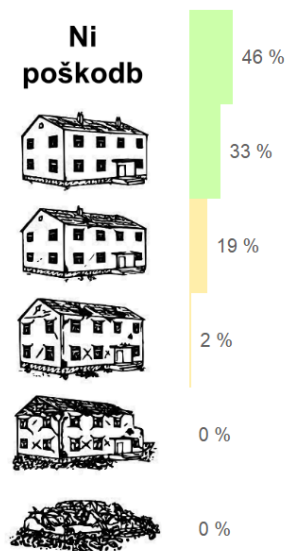
dejanska intenziteta potresa: VIII

Želite videti učinek pri drugačni intenziteti? Izberite novo intenziteto:

[VI](#) [VII](#) [VIII](#)

Na spodnji sliki je za podane lastnosti obravnavane stavbe prikazan diagram poškodovanosti stavbe pri potresu s podano intenziteto. Prikazane so verjetnosti posameznih kategorij poškodovanosti po Evropski potresni lestvici EMS-98.

Kategorija poškodovanosti



Slika 8.1: Rezultati aplikacije Oцени svojo stavbo

Okvirna ocena je le informativne narave, saj ni bila pridobljena z individualno obravnavo izbrane stavbe, pač pa na podlagi statistične analize ocen potresne ranljivosti podobnih referenčnih stavb, zgrajenih v istem časovnem obdobju. Referenčne stavbe se nahajajo na območjih z večjo potresno nevarnostjo (večina v Ljubljanski kotlini in del v Krško-Brežiški kotlini), zato je okvirna ocena za stavbe izven tega območja manj zanesljiva. Zaradi možnih napak pri oceni podatkov o stavbi (lokacija in zasnova stavbe ter material nosilne konstrukcije) in odstopanju izbrane stavbe od povprečja referenčnih stavb, je okvirna ocena lahko tudi napačna. Potresno ranljivost izbrane stavbe lahko natančneje oceni strokovnjak s področja potresnega inženirstva, kar je še posebej priporočljivo, če med »ostalimi lastnostmi stavbe« vsaj dve veljata tudi pri izbrani stavbi ali če okvirna ocena izbrane stavbe kaže, da bi bila pri potresu z intenziteto VIII najbolj verjetna kategorija poškodovanosti večja od 2.

ZASEDENOST STAVB

Aplikacija je namenjena za interno uporabo
URSZR.



Projekti POTROG, POTROG 2, POTROG 3, POTROG 4

Navodila za uporabo spletne aplikacije »Zasedenost stavb«

Inštitut za vodarstvo, d.o.o. (IzV)
Zavod za gradbeništvo Slovenije (ZAG)

VSEBINA:

1. UVOD	3
2. VIZUALIZACIJA DNEVNEGA MODELA	3

1. UVOD

Aplikacija »Zasedenost stavb« je namenjena za interno uporabo Urada Republike Slovenije za zaščito in reševanje – URSZR. Omogoča vizualizacijo dnevnega modela in prikaz primerjave izbrane stavbe glede na oba scenarija, ki sta predvidena za primer možnosti potresa – dnevni in nočni scenarij. V številu ljudi dnevnega modela zasedenosti so vključeni le ljudje iz Centralnega registra prebivalstva v RS.

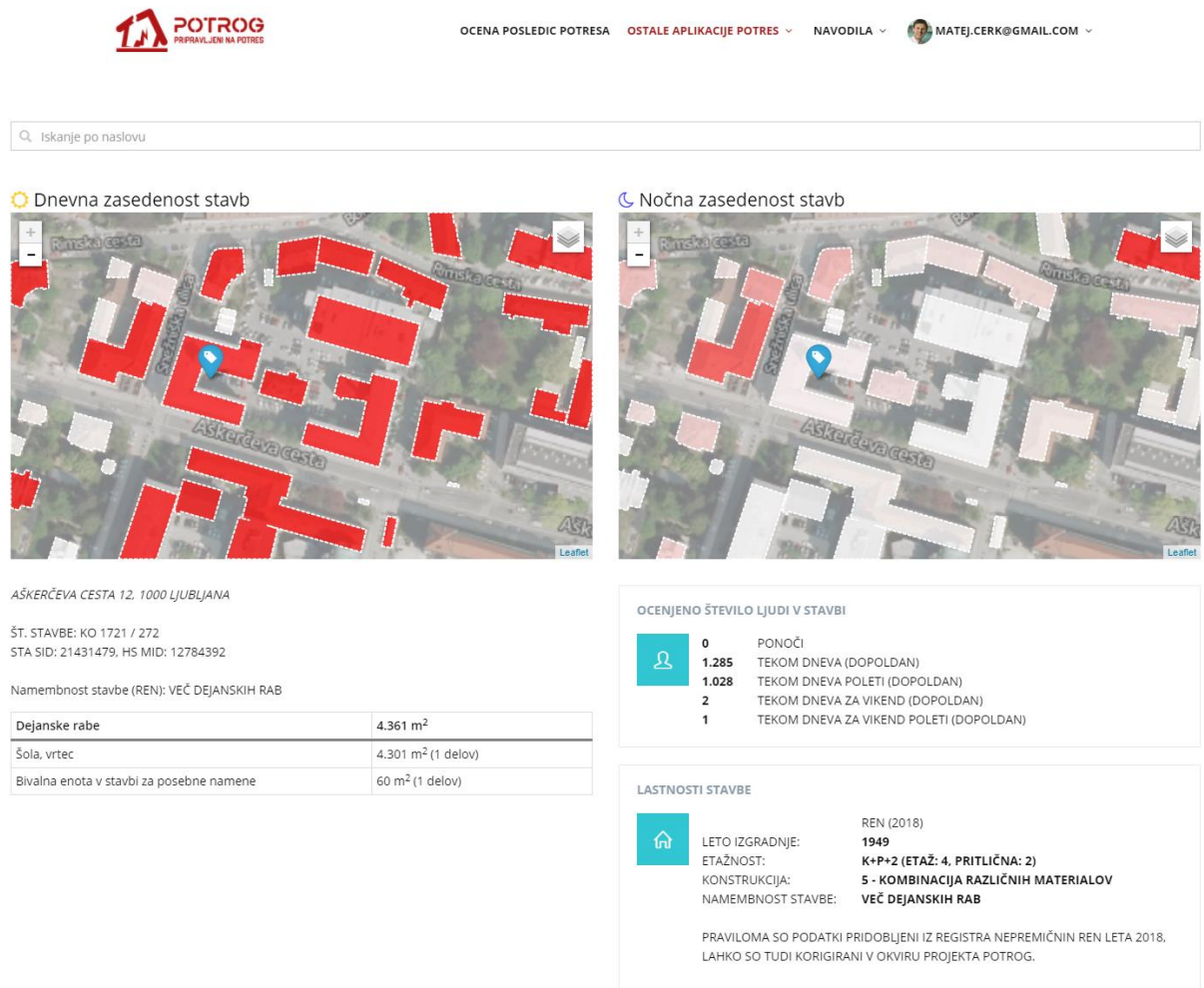
2. VIZUALIZACIJA DNEVNEGA MODELA

V interaktivnem oknu Dnevna zasedenost stavb (slika 2.1, levo) je na podlagi rdeče barvne lestvice prikazana ocenjena zasedenost z obiskovalci. Večja intenziteta rdeče barve pomeni večje ocenjeno število obiskovalcev v opazovani stavbi.

V interaktivnem oknu Nočna zasedenost stavb (slika 2.1, desno) je na podlagi rdeče barve prikazana ocenjena zasedenost stavbe s stalno prebivajočimi ljudmi. Večja intenziteta rdeče barve pomeni večje število stalno prebivajočih ljudi v opazovani stavbi.

Ob kliku na izbrano stavbo v interaktivnem oknu se izpišejo sledeči podatki:

- Naslov in št. stavbe,
- Dejanske rabe stavbe in njegoa velikost,
- Poškodovanost stavbe pri VIII EMS in podatek o zanesljivosti ocene,
- Ocenjeno število dnevnih/nočnih ljudi,
- Leto izgradnje, etažnost in konstrukcija.



Slika 2.1: Prikaz vizualizacije dnevnega modela

OCENA POŠKODOVANOSTI IN UPORABNOSTI STAVB (USB KLJUČ)

Aplikacija je namenjena URSZR, za pomoč pri popisu poškodovanosti s standardnim obrazcem (tiskanim). Aplikacija omogoča tiskanje obrazcev, zajem izpolnjenih in obdelavo rezultatov brez potrebe po povezavi v internet.



Projekti POTROG, POTROG 2, POTROG 3, POTROG 4

Navodila za uporabo aplikacije »Ocena poškodovanosti in uporabnosti stavb - USB ključ«

Inštitut za vodarstvo, d.o.o. (IzV)
Zavod za gradbeništvo Slovenije (ZAG)

VSEBINA:

1. UVOD	3
2. APLIKACIJA OCENA POŠKODOVANOSTI IN UPORABNOSTI STAVB (USB KLJUČEK)	4

1. UVOD

Aplikacija je namena URSZR za pomoč pri popisu poškodovanosti s standardnim obrazcem (tiskanim). Aplikacija omogoča tiskanje obrazcev, zajem izpolnjenih in obdelavo rezultatov brez potrebe po povezavi v internet.

The screenshot shows a web application window titled "Ocena uporabnosti in poškodovanosti objektov v primeru potresa". It features a green header bar with tabs for "Vaja" (selected) and "Intervencija", and a breadcrumb trail "VAJA ... VAJA ... VAJA". On the left is a vertical sidebar with blue buttons for "PREDIZPOLNJEVANJE", "ZEMLJEVID KAREJEV", "VNOS", "ANALIZA", and "UVOZ/IZVOZ". The main content area contains a text block explaining the application's purpose, a dropdown menu for "Občina" with "LJUBLJANA" selected, a greyed-out input field, and two blue buttons: "Shrani vprašalnike" and "Odpri mapo z vprašalniki". A checkbox is checked with the text "Za predizpolnjevanje uporabi več procesorjev." The footer includes logos for the Slovenian Republic and the Ministry of the Interior, and a note about the application being developed for the POTROG project by the Institute for Disaster Management in 2013.

Ocena uporabnosti in poškodovanosti objektov v primeru potresa

Vaja Intervencija VAJA ... VAJA ... VAJA

PREDIZPOLNJEVANJE

Aplikacija omogoča predizpolnjevanje obrazcev za posamezne občine. Iz padajočega seznama izberite občino in shranite vprašalnike z gumbom 'Shrani vprašalnike'. Podatki so iz leta 2013.

ZEMLJEVID KAREJEV

VNOS

ANALIZA

UVOZ/IZVOZ

Občina LJUBLJANA

Shrani vprašalnike

Odpri mapo z vprašalniki

☒ Za predizpolnjevanje uporabi več procesorjev.

UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA ZAŠČITO IN REŠEVANJE

REPUBLIKA SLOVENIJA

Aplikacija je bila izdelana v okviru projekta POTROG. Izdelava: Inštitut za varstvo d.o.o., 2013

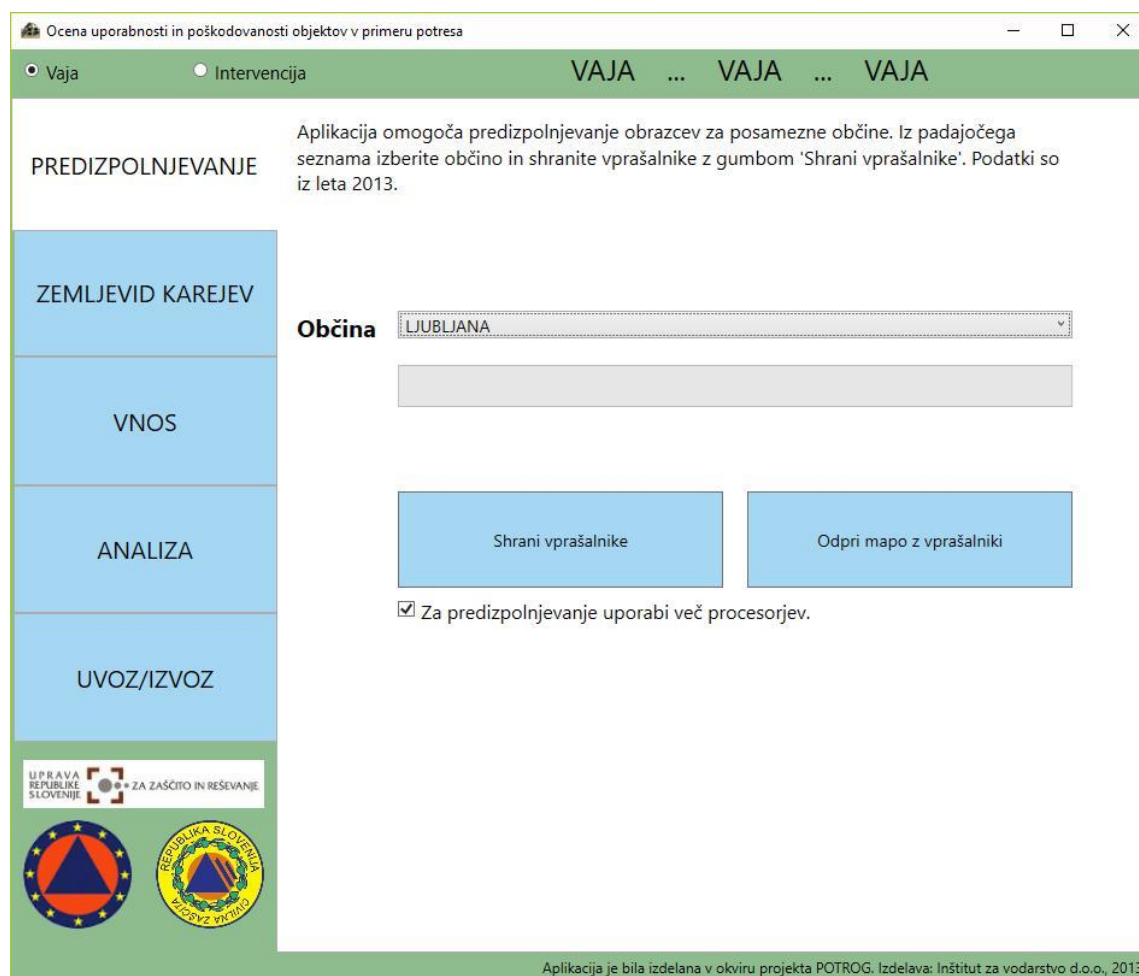
Potem pa podstran – naslov <http://potrog2.vokas.si/udat>

2. APLIKACIJA OCENA POŠKODOVANOSTI IN UPORABNOSTI STAVB (USB KLJUČEK)

V projektu POTROG je bila izdelana inovativna samostojna aplikacija »Ocena poškodovanosti in uporabnosti stavb« (USB ključek), ki močno pospeši dosednji postopek ocenjevanja uporabnosti v potresu poškodovanih stavb. Aplikacija izpolnjuje naslednje cilje: (1) delovanje na kateremkoli računalniku z operacijskim sistemom Windows Vista ali novejšim, (2) brez potrebe po dostopu do internetnega omrežja, (3) enostavnost popisnega postopka, (4) zajem zadovoljive količine podatkov (ne preveč, ne premalo) in (5) postopkovno logiko zajema in obdelave zajetih podatkov o poškodovanosti stavb.

Aplikacija omogoča avtomatsko pred izpolnjevanje obrazcev z individualnimi podatki iz obstoječih javnih registrov za izbrano potresno območje in pripravo obrazcev za tisk. To posledično na terenu omogoča hitrejšo izpolnjevanje vprašalnikov, v zbirnem centru pa hiter vnos podatkov v bazo za statistične namene analize stanja na terenu. Inovativnost aplikacije je tudi v tem, da je zasnovana kot samostojna aplikacije, ki podpira proces popisovanja brez uporabe interneta, katerega delovanje bo v primeru močnega potresa v nekaterih predelih predvidoma močno okrnjeno.

USB ključki z pred instalirano aplikacijo se nahajajo na lokaciji URSZR v Ljubljani.



Slika: Prikaz izdelane aplikacije