



Datum: Maj 2023

Naročnik: RS, Ministrstvo za javno upravo
Tržaška cesta 21
1000 Ljubljana

Projekt: **ELABORAT STATIČNE PRESOJE**
za objekt: »Partizanska 81, Sežana«

Naročilo: Pog. št. C3130-22-384139 z dne 13. 1. 2023

Delovni nalog: DN 2007464

Center: **CENTER ZA MATERIALE IN KONSTRUKCIJE**

Nosilec naloge: **mag. Anton Štampfl**, univ. dipl. inž. grad.

Sodelavci: dr. Mojmir Uranjek, univ. dipl. inž. grad.
Boštjan Kovač, gr. teh.

Vodja centra: **dr. Blaž Dolinšek**, univ. dipl. inž. grad.

Direktor: **Marijan Prešeren**, univ. dipl. inž. grad.



KAZALO VSEBINE

1.	UVOD	2
2.	OPIS OBJEKTA	2
3.	PREGLEDI IN PREISKAVE	4
3.1.	PREGLED DOKUMENTACIJE	4
3.2.	PREGLED OBJEKTA IN OPIS POŠKODB	4
3.3.	PREISKAVE S SONDIRANJEM	4
3.4.	NEDESTRUKTIVNE PREISKAVE TLAČNE TRDNOSTI BETONA	5
3.5.	MERITVE ARMATURE Z NEDESTRUKTIVNO METODO	6
4.	STATIČNA IN SEIZMIČNA ANALIZA	7
4.1.	SPLOŠNO	7
4.2.	RAČUNSKI MODEL IN RAČUNSKA METODA	7
4.3.	OBTEŽBE	8
4.4.	REZULTATI ANALIZE	8
5.	PROTIPOTRESNA UTRDITEV OBJEKTA	10
5.1.	SPLOŠNO	10
5.2.	PREDLOG UKREPOV ZA PROTIPOTRESNO UTRDITEV	10
5.3.	OCENA STROŠKOV	10
6.	ZAKLJUČEK	12

PRILOGE:

1. FOTODOKUMENTACIJA
2. PREISKAVE
 - 2.1. PREISKAVE TLAČNE TRDNOSTI BETONA - SKLEROMETER
 - 2.2. PREISKAVE ARMATURE - HILTI FERROSCAN
3. STATIČNA IN SEIZMIČNA ANALIZA
4. MESTA MERITEV Z UGOTOVITVAMI PREISKOVALNIH SOND

1. UVOD

Na osnovi naročila Ministrstva za javno upravo smo pristopili k izdelavi statične presoje Carinskega urada v Sežani na naslovu Partizanska 81, Sežana.

Namen naloge je ugotovitev materialno-tehničnega stanja objekta ter ocena njegove statične in protipotresne varnosti. Ugotovitve elaborata statične presoje bodo upoštevane pri izdelavi razširjenih energetskih pregledov ter pri nadaljnji pripravi projektne dokumentacije za izvedbo energetskih in statičnih sanacij stavb. Predmetne investicije bodo financirane iz Načrta za okrevanje in odpornost, kjer upravičene stroške predstavljajo tako ukrepi z vidika izboljšanja energetske učinkovitosti stavb, kot ukrepi izboljšanja zahtev mehanske odpornosti in stabilnosti stavb.

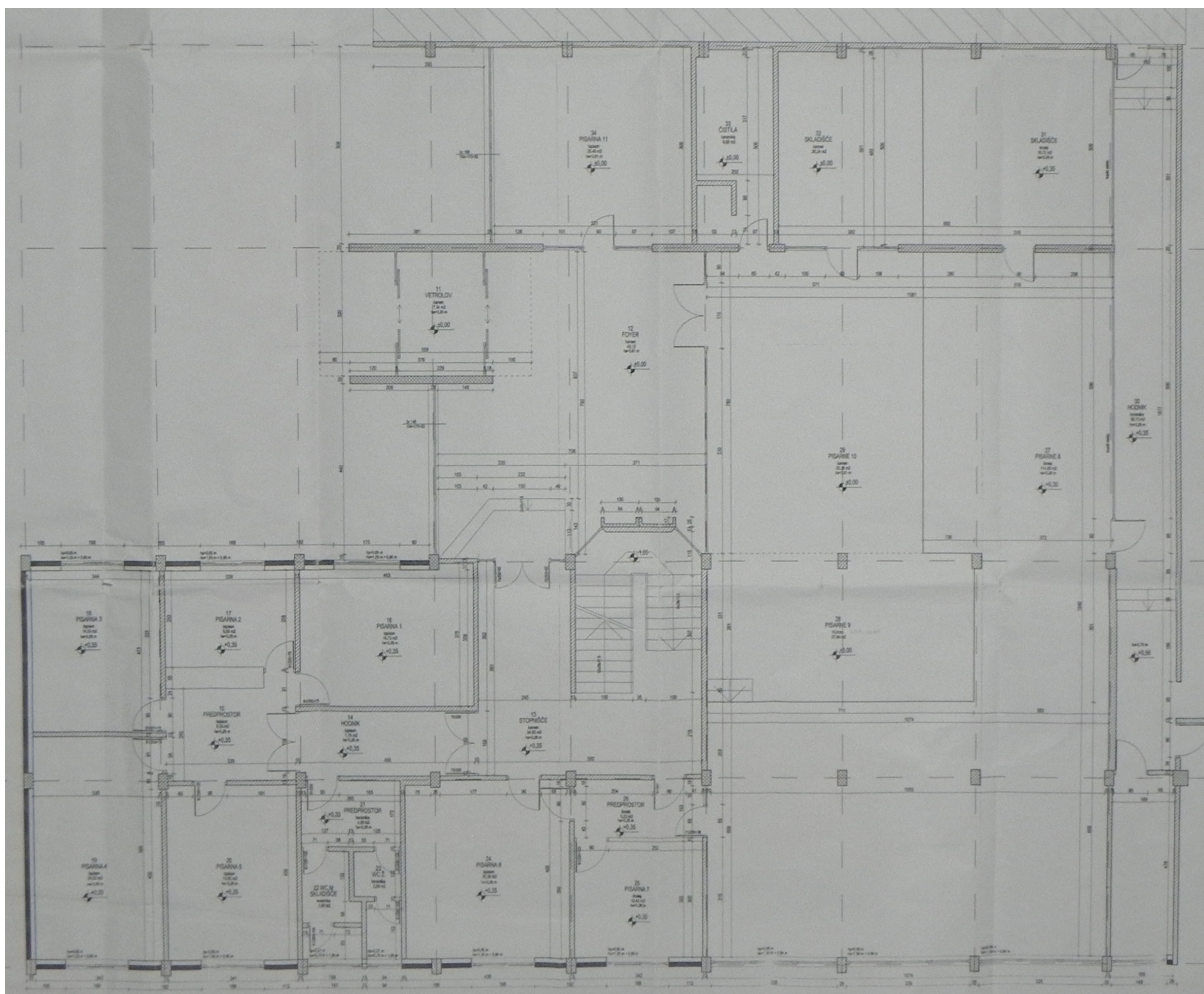
Za potrebe naloge smo izvedli:

- pregled razpoložljive projektne dokumentacije obstoječega objekta,
- vizualni pregled objekta z ugotavljanjem konstrukcijskega sistema, registracijo obstoječih poškodb ter izdelavo fotodokumentacije,
- preiskave nosilne konstrukcije:
 - ugotavljanje geometrijskih karakteristik elementov nosilne konstrukcije,
 - preiskave nosilnih elementov s preiskovalnimi sondami,
 - preiskave nosilnih elementov z nedestruktivnimi meritvami,
- statično in seizmično analizo objekta ob upoštevanju dejansko ugotovljenih materialno tehničnih karakteristik v skladu z veljavnimi standardi (Evrokod) ter
- izdelali poročilo z ugotovitvami izvedenih pregledov, preiskav in računskih analiz, vključno z mnenjem glede statične in protipotresne varnosti, smernicami za statično oz. protipotresno utrditev konstrukcije in oceno stroškov predlaganih utrditvenih ukrepov.

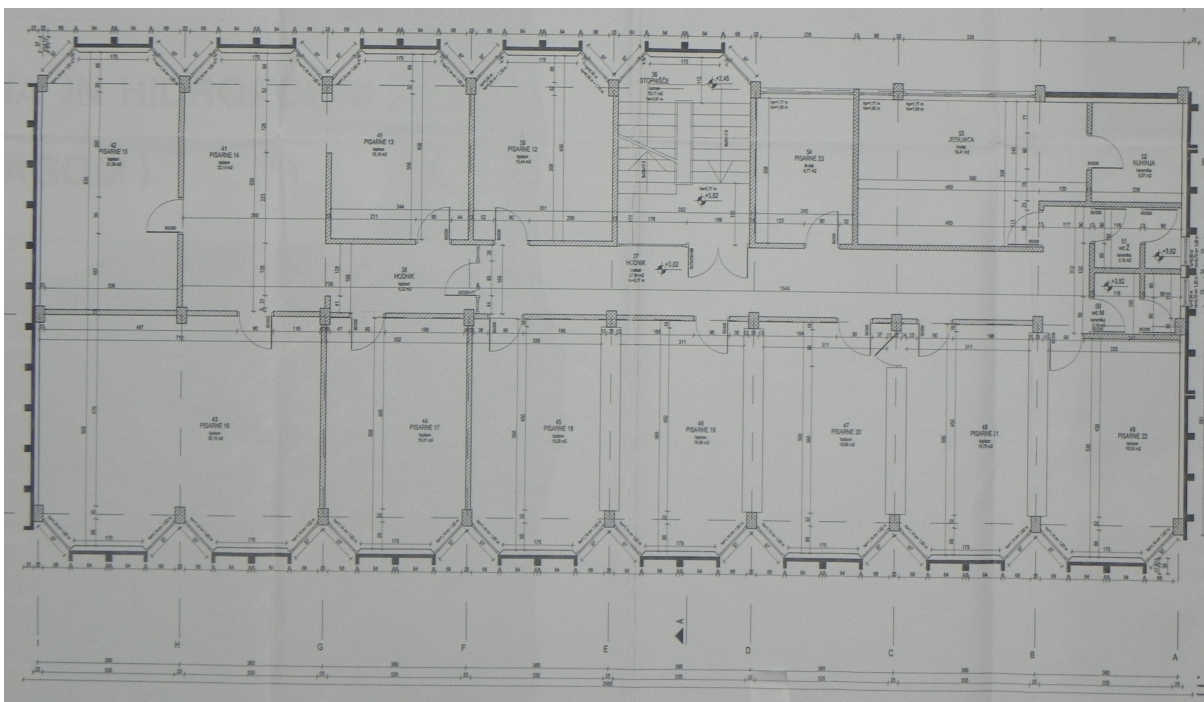
2. OPIS OBJEKTA

Objekt je bil grajen konec 70-ih let prejšnjega stoletja. V konstrukcijskem smislu gre za armiranobetonsko konstrukcijo skeletne zasnove. Osnovni del objekta je v tlorisu pravokotne oblike in je dimenzij ca. 13 x 30 m. Ta del objekta je delno podkleten in poleg pritličja obsega še dve nadstropji (K+P+2). Na severovzhodu se osnovni del objekta v tlorisu razširi, in sicer v dimenzijah ca. 13 x 19,5 m. Ta del objekta je nepodkleten, pritličen.

Nosilno konstrukcijo objekta sestavlja armiranobetonski skelet z armiranobetonskimi stropnimi konstrukcijami. Stebri osnovnega trakta so razporejeni v treh vzdolžnih oseh, ki so medsebojno razmaknjene za 4,9 in 5,7 m. Razmiki med stebri vzdolž posameznih osi znašajo 3,6 m. Prečke okvirov skeleta predstavljajo nosilci, ki so izvedeni le v prečnih oseh, vzdolžno povezavo prečnih okvirjev pa predstavljajo armiranobetonske plošče.



Slika 1: Tloris pritličja (spodaj – osnovni trakt, zgoraj – razširitev tlorisa v pritličju)



Slika 2: Tloris prvega nadstropja

3. PREGLEDI IN PREISKAVE

3.1. Pregled dokumentacije

Za potrebe naloge smo pregledali arhivsko dokumentacijo, ki nam jo je priskrbel naročnik:

- Poslovni objekt Carinski urad Sežana, načrt arhitekture, posnetek obstoječega stanja, API d.o.o., št.: 414/644, oktober 2006;

Na podlagi pregleda dokumentacije podajamo sledeče bistvene ugotovitve.

- Iz posnetka stanja je razvidna konstrukcijska zasnova objekta.
- Stebri so dimenzij 25/40 cm.
- V pritličnem delu objekta na severni strani so v srednji osi izvedene betonske stene debeline 20 cm.
- V nadzemnih etažah se tloris osnovnega dela glede na pritličje nekoliko razširi, tako da sta vzdolžni fasadi od osi stebrov odmaknjeni za ca. 1 m.
- Na fasadah so izvedeni betonski montažni elementi.

3.2. Pregled objekta in opis poškodb

V okviru naloge smo izvedli vizualni pregled stanja objekta. Fotodokumentacija je podana v prilogi 1. V nadaljevanju podajamo bistvene ugotovitve vizualnega pregleda.

- Vizualni pregled je pokazal, da je objekt dobro vzdrževan in da je v razmeroma dobrem stanju.
- Na fasadah objekta večjih poškodb nismo evidentirali. Prisotne so predvsem poškodbe, ki so posledica dotrajanosti materialov in atmosferskih vplivov. Na betonskih fasadnih elementih so prisotne le posamične površinske poškodbe betonov in luščenje zaščitnega premaza.
- V notranjosti objekta konstrukcijskih poškodb nismo evidentirali.
- Na objektu nismo evidentirali poškodb, ki bi kazale na problematiko preobremenitev nosilnih elementov ali diferenčnega posedanja temeljnih tal.
- Neustreznih konstrukcijskih posegov, ki bi zmanjševali varnost konstrukcije, v sklopu pregleda nismo ugotovili.

3.3. Preiskave s sondiranjem

3.3.1. Splošno

Za potrebe naloge smo izvedli preiskave nosilnih elementov z odbijanjem ometa oziroma krovnega sloja betona do armature. Skupno smo izvedli 23 preiskovalnih sond, od tega: 13 sond na stebrih ali zidovih in 10 sond na nosilcih oziroma stropnih konstrukcijah. Namen preiskav je ugotavljanje dejanskega stanja vgrajenih materialov in skladnosti s projektno dokumentacijo. Fotografije preiskovalnih sond so podane v prilogi 1, lege sond z izrisom pa v prilogi 4.

3.3.2. Preiskave vertikalnih nosilnih elementov

Preiskave so pokazale, da so preiskovani stebri praviloma armirani s po eno gladko armaturno palico premera $\phi 14\text{--}25$ mm (izjemoma $\phi 32$) v vsakem vogalu. Na več mestih smo sicer evidentirali po dve palici v vogalih, vendar pa glede na rezultate dodatnih preiskav z nedestruktivnimi metodami (Hilti ferroskan) sklepamo, da gre večinoma za območja preklapljanja armature. Evidentirana stremena so premera $\phi 6\text{--}8$ mm na razmikih 25–110 cm. Vsa evidentirana armatura je gladka, brez znatnih korozijskih poškodb.

Preiskave so pokazale, da so polnila med betonskimi kletnimi stebri v zunanjih oseh v betonski izvedbi, med notranjimi stebri pa je polnilo iz siporeksa (preiskovalna sonda ST2-K). V višjih etažah so obodne stene praviloma izvedene iz opeke ali betona (preiskovalna sonda ST6-P), notranje predelne stene pa so pretežno iz mavčno-kartonastih plošč (preiskovalna sonda ST1-1N).

Preiskave so pokazale, da je stena v notranji osi pritličnega dela objekta betonska, vendar je nearmirana ali šibko armirana, saj armature s preiskavami nismo evidentirali (preiskovalna sonda ST4-P).

3.3.3. Preiskave horizontalnih nosilnih elementov

Preiskovalne sonde so bile narejene na karakterističnih stropnih konstrukcijah posameznih etaž. V vseh etažah so med prečnimi nosilci izvedene polne betonske plošče.

Stropni nosilci so dimenzij 25/41–42 cm in 25/52 cm. Nosilci so spodaj armirani z gladkimi palicami premera $\phi 16\text{--}25$ mm in stremeni premera $\phi 8$ mm na razmikih 34–72 cm. Nad nosilci je plošča debeline ca. 15 cm (sonda T1-1N). Plošče so armirane z mrežno armaturo tipa R 196 ($\phi 5$ mm/10 cm in $\phi 4$ mm/25 cm). Vsa evidentirana armatura je gladka, brez znatnih korozijskih poškodb.

Preiskovalna sonda T1-1N izvedena na tlaku v prvem nadstropju je pokazala, da je nad betonsko ploščo izveden estrih debeline 7 cm in finalna talna obloga (itison).

3.4. Nedestruktivne preiskave tlačne trdnosti betona

Nedestruktivne preiskave tlačne trdnosti betonskih elementov smo izvedli z metodo povratno udarnega kladija po Schmidt (t. i. sklerometriranje) z uporabo instrumenta SilverSchmidt PC N, proizvajalca Proceq. Preiskava je izvedena po standardu SIST EN 12504-2:2002, rezultati pa so vrednoteni po standardu SIST EN 13791:2007.

Sklerometrične preiskave smo izvedli na armiranobetonskih elementih na skupno 15-ih merskih mestih. Mesta meritev so označena v prilogi 4, rezultati preiskav pa so podani v prilogi 2.1.

Rezultati meritev kažejo, da je vgrajeni beton dobre kvalitete. Povprečna vrednost meritev tlačne trdnosti znaša 50,2 MPa. Analiza rezultatov po posameznih sklopih pokaže, da se betoni stebrov lahko uvrščajo v razred betona C25/30–C30/37, betoni stropnih konstrukcij pa v razred C16/20–C20/25 glede na standard Evrokod.

Pri interpretaciji rezultatov se je treba zavedati, da gre za grobo oceno, kar je na eni strani posledica omejenega števila preiskav, po drugi strani pa tudi posledica same narave meritev. Za večjo zanesljivost bi potrebovali bistveno več meritev ločeno po posameznih sklopih. Še večjo zanesljivost pa bi dosegli z izvedbo destruktivnih preiskav z odvzemom valjev in laboratorijskimi preiskavami vzorcev. Ne glede na navedeno, pa lahko glede na rezultate izvedenih meritev ocenimo, da tlačna trdnost vgrajenega betona ni problematična.

3.5. Meritve armature z nedestruktivno metodo

Poleg preiskovalnih sond smo količino in lego vgrajene armature ugotavljali tudi z nedestruktivno metodo s pomočjo instrumenta PS200 Ferroskan proizvajalca Hilti. Ta deluje po principu magnetne indukcije, in sicer na podlagi zaznavanja motenj v elektromagnetnem polju, ki jih povzroča jeklena armatura. Natančnost meritve se slabša z globino vgrajene armature, odvisna pa je tudi od nekaterih parametrov kot so: tip armature, ravnost betonske površine, usmerjenost armature, razmik med armaturnimi palicami, korodiranost armature, spremenljiva globina armature, kovinske primesi v betonu, vsebnost vlage in razne površinske obdelave.

Meritve z instrumentom Hilti Ferroskan smo opravili na 40-ih merskih mestih. Mesta meritev so označena v prilogi 4, rezultati meritev pa so v prilogi 2.2.

Meritve FS8, FS9, FS21, ki so bile izvedene na vzdolžnih obodnih kletnih stenah, so pokazale, da so stene večinoma armirane z vertikalno in horizontalno armaturo, vendar pa je količina armature zelo neenakomerna. Meritve na prečnih obodnih stenah (FS7, FS16) in notranjih kletnih stenah (FS10, FS17) kažejo, da so te stene najverjetneje nearmirane.

Pri meritvah na obodnih kletnih stebrih (FS1, FS2, FS3, FS13, FS14) je poleg armature stebrov vidna tudi armatura obodnih sten.

Pri meritvah na notranjih kletnih stebrih (FS4, FS11, FS12, FS15) je razvidno, da so stebri armirani s po eno vogalno vzdolžno armaturno palico in stremeni na razmikih ca. 20–40 cm.

Pri meritvah na notranjih stebrih pritličja (FS23, FS24, FS26) je razvidno, da je vzdolž daljše stranice poleg vogalne armature izvedena še po ena vmesna vzdolžna palica.

Meritve na stebrih v 1. in 2. nadstropju kažejo na pomanjkljivo stremensko armaturo (FS28–30, FS33–35).

Meritev na notranji steni pritličnega dela objekta kaže, da je stena tu nearmirana ali zelo šibko armirana (FS22).

Meritve na stropnih nosilcih in ploščah kažejo razmeroma dobro ujemanje z ugotovitvami preiskovalnih sond.

4. STATIČNA IN SEIZMIČNA ANALIZA

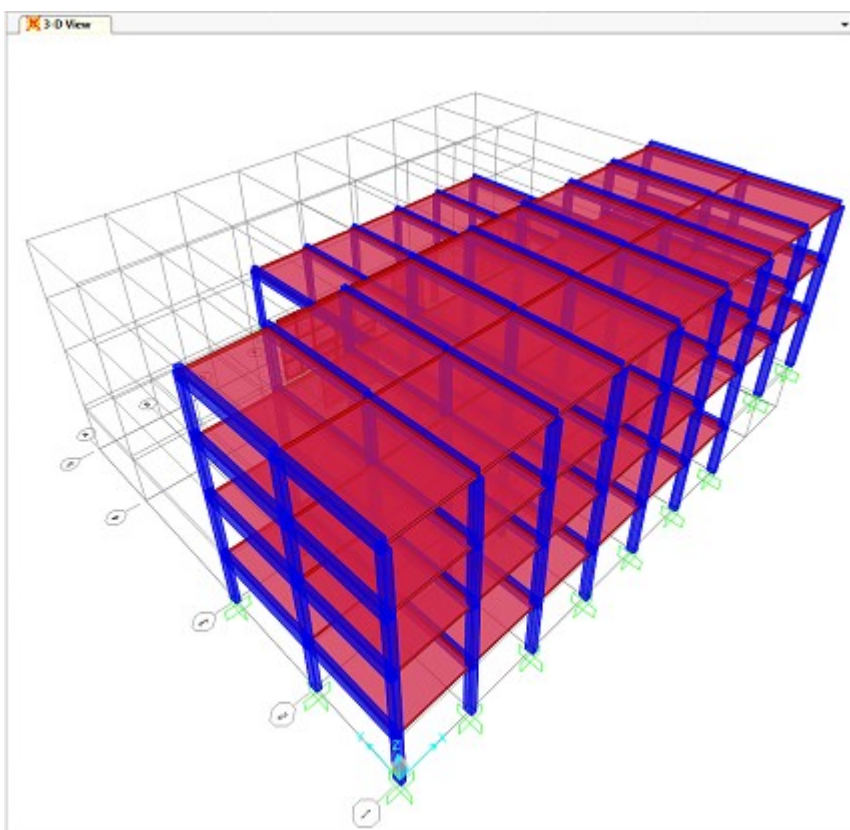
4.1. Splošno

V okviru naloge smo izvedeli statično preverbo glavnih nosilnih elementov ter seizmično analizo objekta. Podrobnosti analize so podane v prilogi 3, v nadaljevanju podajamo bistvene ugotovitve.

4.2. Računski model in računska metoda

Računska analiza konstrukcije je izvedena s programom SAP2000, ki je namenjen analizi gradbenih konstrukcij in temelji na metodi končnih elementov. Nosilno konstrukcijo obravnavamo s prostorskim modelom, kjer so stebri in nosilci modelirani z linijskimi elementi, stropne konstrukcije in stene pa s ploskovnimi elementi. Kletna etaža je upoštevana kot delno vpeta (bočno podprta z elastičnimi vzmetmi).

Seizmično analizo smo izvedli ob uporabi linearno-dinamične – modalne analize s spektri odziva, s pomočjo katere ugotavljamo osnovne dinamične karakteristike zgradbe, velikost horizontalnih pomikov ter nivo obremenitev nosilnih elementov pri projektnem potresu. Pri seizmični analizi je upoštevana razpokanost betonskih prerezov z upoštevanjem polovičnih vrednosti togosti. Analiza je izvedena v skladu z evropskim standardom Evrokod 8.



Slika 3: Računski model objekta

4.3. Obtežbe

4.3.1. Statična obtežba

Za lastno in stalno obtežbo upoštevamo podatke iz arhivske projektne dokumentacije ter glede na ugotovitve preiskav. Za težo stropnih konstrukcij, kjer preiskave niso bile izvedene, upoštevamo ocenjene vrednosti. Za koristno obtežbo prostorov upoštevamo težo 3 kN/m^2 . Obtežbo snega upoštevamo skladno s standardom Evrokod – za sneg na strehi upoštevamo vrednost $0,96 \text{ kN/m}^2$. Za obtežbo vetra se izkaže, da je bistveno manjša od potresne obtežbe in ni merodajna, zato je v analizi ne upoštevamo.

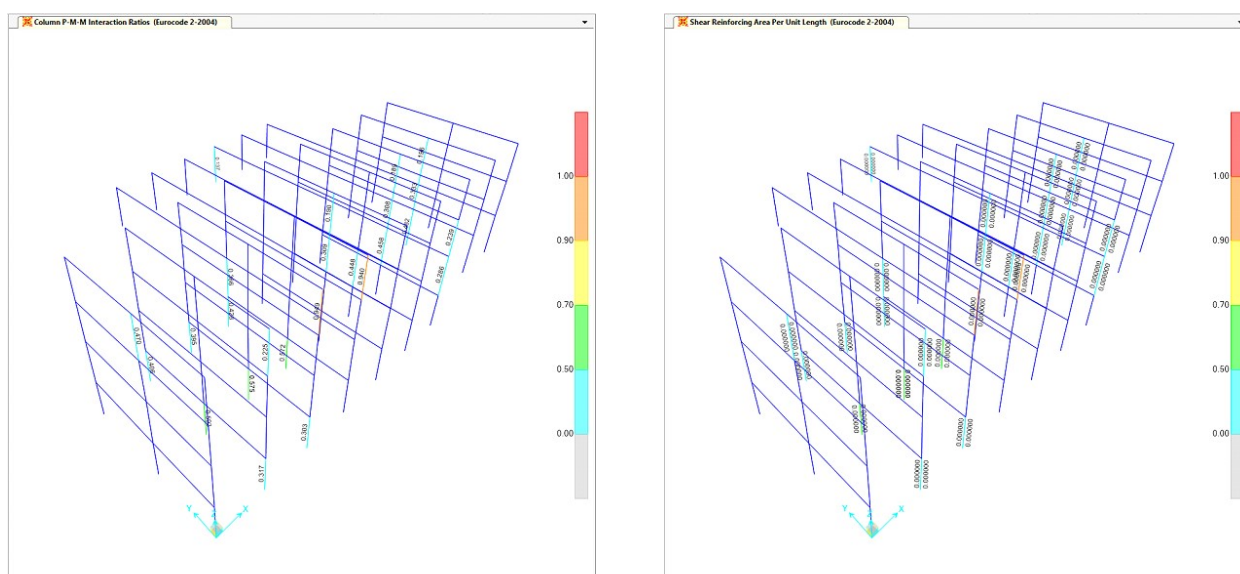
4.3.2. Seizmična obtežba

V skladu z evropsko regulativo se potresno nevarnost določa po »Karti potresne nevarnosti Slovenije - projektni pospeški tal« za povratno dobo 475 let (Lapajne, 2001). Obravnavani objekt se nahaja na območju, kjer se pričakuje potres s pospeškom temeljnih tal $0,125 g$. Glede pomembnosti se objekt uvršča v II. kategorijo objektov (običajni objekti). Pri določitvi potresnega spektra odziva upoštevamo ocenjeno kategorijo tal C. Glede na starost in zasnovo objekta ter detajliranje armature upoštevamo faktor obnašanja konstrukcije za nizko stopnjo duktilnosti $q = 1,5$ (DCL).

4.4. Rezultati analize

4.4.1. Rezultati statične analize

Statična analiza je pokazala, da je nosilnost glavnih nosilnih elementov ustrezna za prevzem redne statične obtežbe. Pri projektnih obtežnih kombinacijah, ki ne vključujejo potresne obtežbe, je nosilnost stebrov ustrezna. Kontrole so bile sicer izvedene le za mesta z razpoložljivimi podatki o količini armiranja, ki smo jih pridobili s preiskavami, vendar pa lahko glede na razmeroma dobro razpršenost kontrolnih prereзов sklepamo na obnašanje celotne konstrukcije.



Slika 4: Izkoriščenost nosilnosti stebrov v kontrolnih prerezech (levo) in količina potrebne strižne armature (desno) pri statični obtežbi; elementi niso obarvani rdeče – upogibna nosilnost ni prekoračena; strižna armatura računsko ni potrebna

4.4.2. Rezultati seizmične analize

4.4.2.1. Nihajne oblike in nihajni časi

Osnovni nihajni časi objekta znašajo: $T_1 = 0,80$ s (vzdolžna smer), $T_2 = 0,58$ s (prečna smer), $T_3 = 0,47$ (torzijska smer).

Analiza nihajnih časov pove, da gre za razmeroma podajno konstrukcijo s srednje dolgimi periodami. Konstrukcijski sistem ni torzijsko občutljiv, saj torzijska oblika ni prevladujoča.

4.4.2.2. Kontrola etažnih pomikov

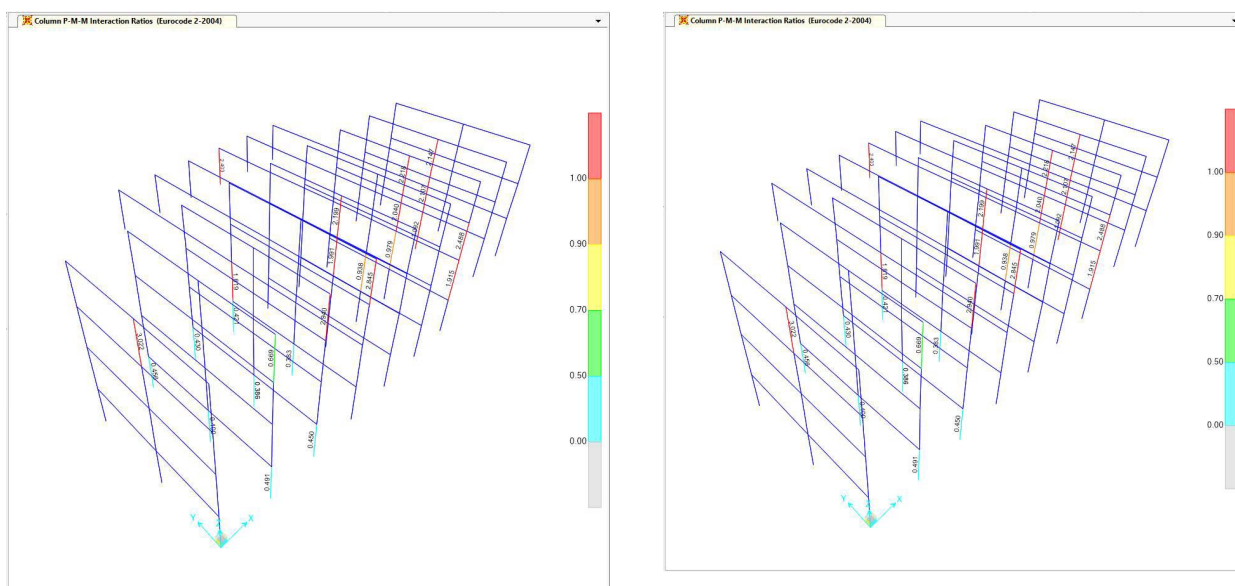
Rezultati analize kažejo, da dovoljeni etažni pomiki (relativni pomiki med etažami) pri potresni obtežbi niso prekoračeni.

Maksimalni pomik na vrhu objekta pri projektne potresu znaša 5,8 cm za vzdolžno smer in 3,4 cm za prečno smer. Maksimalni relativni pomiki med etažami so prisotni v prvem nadstropju, kjer znašajo 2,5 cm, kar je manj od dovoljenih 3 cm.

4.4.2.3. Kontrola nosilnosti elementov

Računska analiza je pokazala, da je nosilnost glavnih nosilnih elementov (stebrov) pri projektne potresni obtežbi v večini preverjenih elementov močno prekoračena. V stebrih nadzemnih etaž so prisotne prekoračitve upogibnih nosilnosti velikostnega reda do 3-krat. Strižna nosilnost pri tem večinoma ni problematična. Kontrole so bile sicer izvedene le za mesta z razpoložljivimi podatki o količini armiranja, ki smo jih pridobili s preiskavami, vendar pa lahko glede na razmeroma dobro razpršenost kontrolnih prereзов sklepamo na obnašanje celotne konstrukcije.

Glede na navedeno lahko z gotovostjo ugotovimo, da potresna odpornost objekta ni ustrezna glede na zahteve današnjih predpisov.



Slika 5: Izkoriščenost nosilnosti stebrov v kontrolnih prerezech (levo) in količina potrebne strižne armature (desno) pri seizmični obtežbi; elementi so obarvani rdeče – upogibna nosilnost je prekoračena; strižna nosilnost večinoma ni problematična

5. PROTIPOTRESNA UTRDITEV OBJEKTA

5.1. Splošno

Računske analize so pokazale, da dejanska potresna odpornost objekta ne ustreza zahtevam veljavnih predpisov. Glede na prisotne prekoračitve nosilnosti posameznih elementov pri projektni potresni obtežbi lahko ocenimo, da je objekt kot celota potresno ogrožen.

V nadaljevanju naloge podajamo predlog za protipotresno utrditev objekta. V splošnem je možno potresno odpornost objektov izboljšati na več načinov: z utrditvijo obstoječih nosilnih elementov, z dodajanjem novih elementov ali pa z izvedbo novega nosilnega sistema za prevzem potresnih sil. Izbira ukrepov je odvisna od same konfiguracije objekta, od nivoja sprejemljivosti posega v prostor, posega v arhitekturo in funkcionalnost objekta ter tudi od potrebne stopnje izboljšave objekta.

5.2. Predlog ukrepov za protipotresno utrditev

Za protipotresno utrditev objekta predlagamo izvedbo novega konstrukcijskega sistema za prevzem potresnih sil. Ideja je, da celotno horizontalno (potresno) obtežbo prevzame nov konstrukcijski sistem, obstoječi konstrukcijski sistem, ki še vedno prevzema vertikalno obtežbo, pa pri tem ne bi potreboval dodatnih utrditvenih ukrepov. Nov konstrukcijski sistem mora biti zasnovan tako, da bo dovolj tog v horizontalni smeri, tako da bo potresni vpliv na obstoječe elemente čim manjši, oziroma da le-ta na bo presešel razpoložljive kapacitete obstoječih nosilnih elementov. Alternativna možnost bi bila ojačevanje vseh obstoječih nosilnih elementov, kar pa bi bilo težko izvedljivo.

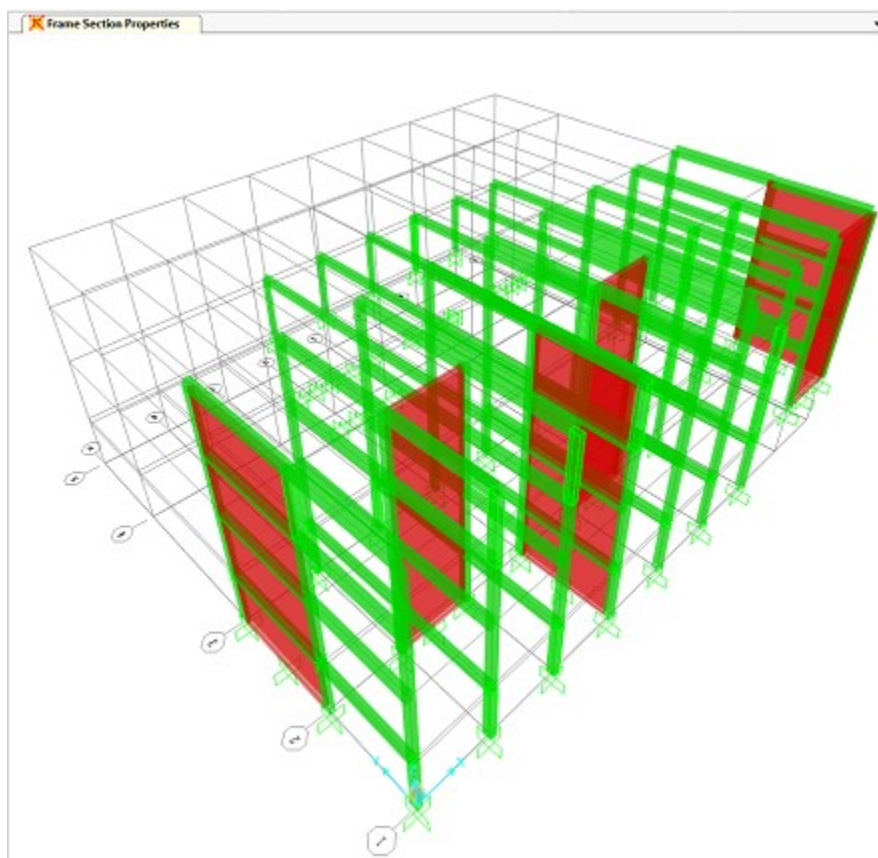
Za nov konstrukcijski sistem za prevzem potresnih sil predlagamo izgradnjo novih armiranobetonskih sten razporejenih v vzdolžni in prečni smeri. Nove armiranobetonske stene se v čim večji meri locirajo na mestih obstoječih nenosilnih sten, tako da se zasnova prostorov ne spremeni. Predvidena je izvedba treh novih AB sten orientiranih v vzdolžni smeri in treh sten orientiranih v prečni smeri. Praviloma naj stene potekajo v oseh obstoječih stebrov ali tik ob stebrih. Stene so debeline 25 cm (beton C30/37) in potekajo zvezno od kleti oziroma pritličja, kjer se izvede ustrezno temeljenje, do vrha objekta. Na stikih sten s stropnimi ploščami se v območju novih sten po potrebi izvede utrditev stropa (nov AB nosilec) in sidranje sten v obstoječe nosilce in stebre.

5.3. Ocena stroškov

Ocenjena vrednost stroškov predlaganih utrditvenih ukrepov znaša:

300.000 EUR.

Navedena vrednost predstavlja grobo oceno stroškov. V oceni so zajeta samo gradbena dela za utrditev konstrukcije ter zaključna dela (ometavanje, pleskanje, popravilo stropov in tlakov) za popravilo poškodb v območju ojačitev in povrnitev v prvotno stanje. Ocena ne vključuje stroškov vezanih na preureditev prostorov, stroškov vezanih na strojne in elektro inštalacije, na opremo in stavbno pohištvo, stroškov projektne dokumentacije ipd. Cena ne vključuje DDV.



Slika 6: Shema protipotresne utrditve. Nove AB stene (rdeče) so predvidene v treh prečnih oseh in dveh vzdolžnih oseh.

6. ZAKLJUČEK

V poročilu smo podali rezultate pregledov, preiskav in opravljenih računskih analiz nosilne konstrukcije Carinskega urada v Sežani na naslovu Partizanska 81, Sežana.

Vizualni pregled je pokazal, da je objekt razmeroma dobro vzdrževan in da je nosilna konstrukcija v dobrem stanju. Na objektu ni bilo evidentiranih poškodb, ki bi kazale na problematiko preobremenitev, prekomernih povosov nosilnih elementov ali diferenčnega posedanja temeljnih tal. Manjše poškodbe, ki smo jih evidentirali, so predvsem posledica dotrajanosti materialov ali atmosferskih vplivov.

Preiskave konstrukcijskih elementov so pokazale, da je kvaliteta vgrajenih materialov v splošnem ustrezna in primerna za nadaljnjo uporabo.

Glede na odsotnost konstrukcijskih poškodb ocenjujemo, da varnost objekta pri redni statični obtežbi ni problematična, kar potrjujejo tudi izvedeni kontrolni statični izračuni.

Seizmična analiza objekta je pokazala, da objekt ne ustreza zahtevam veljavnih predpisov glede potresne varnosti, saj bi bile pri projektnih obremenitvah nosilnosti elementov močno prekoračene – prisotne so prekoračitve velikostnega reda do 3-krat. Vzrok za to je predvsem posledica dejstva, da je bil objekt projektiran v času, ko so bile zahteve glede potresnih obtežb bistveno manj stroge od zahtev današnjih predpisov. Glede na navedeno je podana ocena, da je objekt potresno ogrožen. Ocenjujemo, da bi ob nastopu predvidenega projektnega potresa prišlo do močnih poškodb, ki bi lahko privedle tudi do delnih rušitev nosilnega sistema.

V nadaljevanju elaborata so bile preverjene možnosti za protipotresno utrditev objekta. Izkaže se, da je potresno odpornost objekta možno izboljšati do zahtevanega nivoja, vendar pa bi to zahtevalo korenite posege v konstrukcijo. Predlagali smo izvedbo novega konstrukcijskega sistema, ki bi v celoti prevzel potresno obtežbo, obstoječi konstrukcijski sistem, ki bi še vedno prevzemal obstoječo vertikalno obtežbo, pa pri tem ne bi potreboval dodatnih utrditvenih ukrepov. Strošek predlaganih utrditvenih ukrepov je ocenjen na ca. 300.000 EUR, pri čemer pa je upoštevan samo strošek gradbenih del brez vseh posrednih stroškov.

PRIPRAVIL:

mag. Anton ŠTAMPFL, univ. dipl. inž. grad.