



GRATEST, inštitut za raziskave, projektiranje in svetovanje v gradbeništvu, d.o.o.  
Vojkova cesta 58, Ljubljana  
info@gratest.si  
www.gratest.si

**datum:** 13. 6. 2024

**Statična presoja nosilne konstrukcije objekta  
za namen energetske sanacije (idejna zasnova) –  
Vojašnica Jerneja Molana, V43 objekt C – 10253,  
Cerklje ob Krki 4a**

**Številka poročila:** GT 0501-C / 2024

**Naročnik:** GE projekt, projektiranje d.o.o.  
Stegne 21c  
SI-1000 Ljubljana

**Nosilec naloge:** mag. Mihajlo Popović, univ.dipl.inž.grad.

**Direktor:** Boštjan Gerbec, univ.dipl.inž.kem.inž.

## KAZALO

<b>1. UVOD.....</b>	<b>3</b>
<b>2. IZHODIŠČA.....</b>	<b>3</b>
<b>3. UGOTOVITVE PREGLEDA DOKUMENTACIJE IN VIZUALNEGA PREGLEDA OBJEKTA .....</b>	<b>4</b>
<b>4. STROKOVNO MNENJE – STATIČNA PRESOJA .....</b>	<b>11</b>
4.1. KONSTRUKCIJSKI UKREPI ZA SANACIJO IN IZVEDBO ENERGETSKE SANACIJE .....	11
4.1.1. Opis konstrukcijskih ukrepov za sanacijo in izvedbo energetske sanacije .....	11
4.1.2. Ocena stroškov za izvedbo del v okviru investicijsko vzdrževalnih del.....	11
4.2. PREDVIDENI KONSTRUKCIJSKI UKREPI ZA UTRDITEV OBJEKTA V OKVIRU REKONSTRUKCIJE.....	12
4.2.1. Opis predvidenih konstrukcijskih ukrepov za utrditev objekta v okviru rekonstrukcije ....	12
4.2.2. Potrebne preiskave za računsko analizo konstrukcijskega stanja objekta .....	13

## 1. UVOD

---

Podjetje GE projekt, projektiranje d.o.o., Ljubljana, pripravlja idejno zasnovo energetske sanacije sedmih objektov (od tega šest po konstrukcijski zasnovi v osnovi enakih, nastanitvenih objektov, in ambulante, ki ima drugačno konstrukcijsko osnovo) Vojašnice Jerneja Molana v Cerkljah ob Krki na naslovu 4a. V okviru tega je potrebno pridobiti tudi statično presojo posameznega objekta, zato je podjetje GE projekt d.o.o. pri podjetju Gratest d.o.o., Ljubljana, naročilo izdelavo statičnih presoj nosilnih konstrukcij objektov za ta namen. V pričujočem poročilu je obravnavan V43 objekt C – 10253.

## 2. IZHODIŠČA

---

V okviru energetske sanacije objektov se v splošnem uporabljajo uveljavljeni ukrepi kot so izvedba (dodatne) toplotne izolacije obodnih sten, streh, tal proti terenu, zamenjava oken s toplotno ustreznimi, prezračevanje z rekuperacijo, zamenjava ali optimizacija ogrevanja ter ohlajanja, sanacija inštalacijskih vodov in podobno. Navedeni ukrepi praviloma ne predstavljajo znatnega povečanja obtežb na objekte, a je seveda kljub temu potrebno narediti statično presojo konstrukcijskega stanja objekta.

Ob izvedbi energetske sanacije mora biti izpolnjen pogoj o ustrezni mehanski odpornosti in stabilnosti objekta. Pri naknadni postavitvi, namestitvi ali vgradnji tehničnih ukrepov iz prejšnjega odstavka lahko pride do znatnega povečanja obtežbe na posamezen sklop nosilnih elementov. Pred izvedbo ukrepov je zato potrebno izdelati statično presojo (v prvi fazi na nivoju idejne zasnove brez računskih dokazov), s katero se oceni, ali je lahko zaradi dodatnih obremenitev konstrukcije ogrožena njena mehanska odpornost in stabilnost. Mehanska odpornost in stabilnost objekta mora biti zagotovljena v skladu z aktualnimi predpisi, to je v skladu z določili veljavnih standardov Evrokod, pri čemer pa se preverjanje izpolnjevanja teh zahtev omeji na tiste bistvene in druge zahteve, ki so predmet spreminjanja objekta. Zato je potrebno preveriti stanje dotičnih elementov nosilne konstrukcije in jih po potrebi sanirati oziroma lokalno utrditi. Podobno je potrebno evidentirati morebitne že prisotne poškodbe in nepravilnosti konstrukcije objekta in jih odpraviti oziroma sanirati.

Ravno tako je strokovno pravilno preveriti vpliv povečanja obtežb na vertikalni nosilni sistem, predvsem v smislu zagotavljanja potresne varnosti. V kolikor je povečanje zanemarljivo, bi bilo predpisovanje potresne utrditve celotne nosilne konstrukcije stavbe v določenih primerih pretirano. Kdaj temu ni tako, predvsem zaradi splošnega konstrukcijskega stanja objekta, njegove zasnove, relativno velikega povečanja obtežbe, zahtev predpisov ali sočasnih ciljev energetske sanacije in podobno, mora na podlagi kritične strokovne ocene prepoznati pooblaščen inženir gradbene stroke, ki statično presojo izdeluje. V takih primerih je primerno predlagati potrebne konstrukcijske ukrepe, ki pa praviloma zapadejo v obseg del, ki se lahko izvajajo samo v okviru rekonstrukcije in je zanje potrebno pridobiti gradbeno dovoljenje. Določene posege je možno izvesti tudi v okviru majhne rekonstrukcije ali vzdrževalnih del.

Pri izdelavi statične presoje smo imeli na vpogled na voljo dele projektne dokumentacije za obnovo šestih po konstrukcijski zasnovi v osnovi enakih objektov, ki se nanaša na izvedbo inštalacij. Tako so bili za predmetno nalogo uporabni predvsem floris arhitekturnih posnetkov objektov pritličja in nadstropja. Ti so povzeti ali podani po naslednji dokumentaciji:

- RS, Ministrstvo za obrambo, Učni center Cerklje, komanda ali namestitveni objekti A, B, C, »inštalacije«, faza domnevno PZI, Pionir Novo mesto, TOZD projektivni biro, štev. proj. 280/91, odg. vodja proj. J. Kupec, dipl.ing.arh., »februar 1992«.

Za vse objekte smo imeli na voljo kratke konstrukcijske opise objektov, podane s strani uporabnikov v obliki natiskane baze podatkov.

Originalne projektne dokumentacije, po kateri je bil objekt zgrajen ali kake druge relevantne tehnične dokumentacije nismo imeli na voljo.

### 3. UGOTOVITVE PREGLEDA DOKUMENTACIJE IN VIZUALNEGA PREGLEDA OBJEKTA

---

Vizualni pregled objekta smo naredili dne 30. 5. 2024. S strani skrbnikov objekta smo prejeli informacijo, da naj bi bil le-ta zgrajen leta 1948, temeljiteje obnovljen pa leta 1993, kar je skladno z letnico dokumentacije, navedene v poglavju Izhodišča. Stebrišče v pritličju je bilo pozidano (do današnjih gabaritov) že pred tem (glej podrobnejši opis konstrukcijske zasnove v nadaljevanju).

Projektna dokumentacija, po kateri je bil objekt zgrajen, kot rečeno ni na voljo. Glede na letnico gradnje domnevamo, da so bili pri gradnji upoštevani Začasni tehnični predpisi za obtežbe zgradb (PTP 2, Uradni list FLRJ 61/48).

Za obravnavano lokacijo ne razpolagamo z geomehanskim mnenjem. Domnevamo, da gre za naplavinsko polje s pretežno prodnimi nanosi. Obstaja domneva, da je na lokaciji tanko umetno nasutje.

Po karti Potresne nevarnosti Slovenije (ARSO, projektni pospešek tal, povratna doba 475 let, trdna tla, izdana leta 2021) se stavba nahaja v območju s predvidenim projektnim pospeškom tal 0,300 g (30 % pospeška prostega pada).

Dne 30. 5. 2024 smo si vizualno ogledali tudi konstrukcijsko enak objekt (številka stavbe 914), ki sicer ni predmet statične presoje oziroma energetske sanacije. Objekt je že dalj časa zapuščen in je v slabem stanju. Na mestih odpadlega zidnega ometa in stropnih oblog smo si lahko nekoliko bolj ogledali konstrukcijske detajle zidov, medetažnih konstrukcij in strehe.

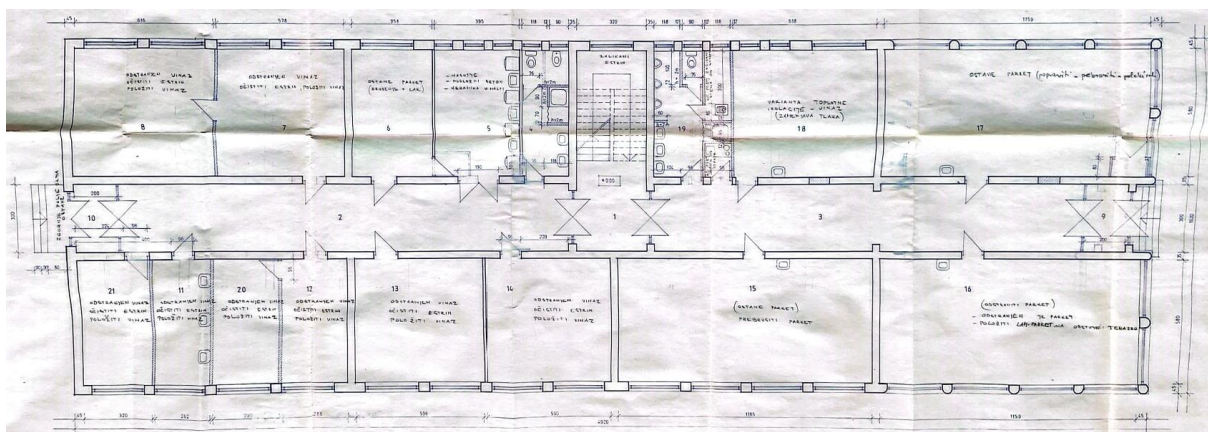
Obravnavana zidana stavba stoji na ravni podlagi ločeno od ostalih gradbenih objektov. Obsega pritličje in nadstropje svetlih višin ca 3,5 m. Ima pravilno pravokotno tlorisno obliko z dolžino 49,2 m in širino 16,2 m ter vzdolžno usmerjenostjo (slemen) S – J (sliki štev. 1 in 2).

Nosilni zidovi objekta so pozidani s polno opeko normalnega formata v apneni malti, morda z dodatkom cementa, brez navpičnih protipotresnih vezi. Nosilni zidovi, ki se nahajajo po obodu objekta in na obeh straneh vzdolžnega hodnika po sredi stavbe so po posnetku in nekaj kontrolnih meritvah skupaj z ometom debeli dobrih 40 cm, tako da je njihova nosilna struktura najverjetneje debela 38 cm (dolžina zidaka 25 cm + maltni spoj 1 cm + širina opeke 12 cm). Enako debela sta tudi nosilna zidova ob stopnišču, ki se nahaja prečno na sredi zahodne polovice objekta. Prečni zid točno na sredi vzhodne polovice objekta nasproti stopnišča je skladno s približnimi terenskimi meritvami debel slabih 30 cm oziroma je verjetno njegova nosilna struktura debela 25 cm (dolžina zidaka 25 cm ali dve širini zidaka 12 cm + maltni spoj 1

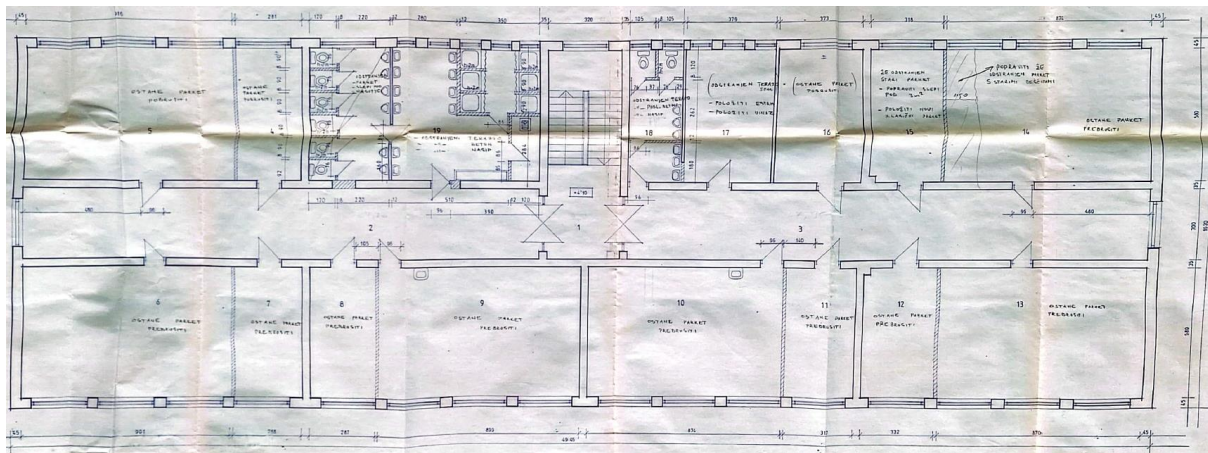
cm). Na posnetku objekta so risani (s kotami brez vpisa debeline) tudi debelejši (nosilni) zidovi prečno na četrtinah zgradbe, vendar pa smo z nekaj meritvami v pritličju in nadstropju ugotovili, da so na teh mestih tanjši zidovi, pozidani s polno opeko normalnega formata v debelini 12 cm in ometani. Izjema je prečni nekoč zunanji zid pritličja ob stebrišču, saj je imel objekt kot rečeno nekoč v severnem delu pritličja (na sliki štev. 1 desna četrtina pritličja) najprej odprto stebrišče. To stebrišče je bilo kasneje med stebri po obodu objekta in vzdolž hodnika pozidano. Vzdolž hodnika sta zidova enako debela kot ostali nosilni zidovi pritličja (notranji stebri ob hodniku so bili kot kaže odstranjeni), medtem ko so zaradi tanjših obodnih zidov na fasadi vidni stebri. Zato domnevamo, da sta bila tudi zidova ob hodniku pozidana s polno opeko, obodni zidovi pa so bili pozidani z opečnim modularnim blokom in toplotno izolirani (vidno na mestu odstranjene toplotne izolacije).

Med posameznimi prostori so dodatne tanjše predelne stene, pri sanitarijah klasično pozidane, sicer pa večinoma montažne (podana tlorisa na slikah štev. 1 in 2 nujno ne zajemata vseh predelitev prostorov).

Temelji nosilnih zidov so najverjetneje pasovni (nearnirani) betonski. V delu, kjer je bilo v pritličju nekoč stebrišče, so na mestih stebrov vidni okrogli temeljni nastavki točkovnih temeljev, za katere ne vemo, ali so medsebojno povezani s povezovalnimi temeljnimi gredami.



Slika štev. 1: preslikava (tipične) etaže pritličja  
(na desni četrtini vidni zaokroženo risani stebri stebrišča, ki je bilo naknadno pozidano)



Slika štev. 2: preslikava (tipične) etaže nadstropja



Nad pritličjem in nadstropjem je rebričasta montažna armiranobetonska konstrukcija. Tvorijo jo ca 8 cm široki in 40 cm visoki nosilci, ki so postavljeni v prečni smeri objekta na osni razdalji (dobrih) 50 cm. Na nosilce so položeni krovni ploščni elementi dolžine ca 60 cm, ki na vzdolžnih robovih nalegajo na nosilce, na spodnji ploskvi pa imajo vzdolžni zadebelitvi, s katerima se opirajo oziroma bočno razpirajo soležna nosilca. Ali je na vrhu preko zalita zanka povezovalno izravnalna plast betona ni znano.

Na spodnji strani reber medetažnih konstrukcij so (razen mestoma v sanitarijah, kjer je spušen strop) lesene letve in nanje pritrjen lesen opaz z ometom na trstiki (slika šte. 3).



*Slika šte. 3: zasnova medetažne konstrukcije  
(fotografija posneta na mestu odpadlega spodnjega sloja v stavbi šte. 914)*

Stopnišče iz pritličja v nadstropje je dvoramno armiranobetonsko z vmesnim podestom, betonirano na licu mesta (kolikor je bilo možno vizualno oceniti, posamezne stopnice niso prefabricirane).

V pritličju je proti terenu najverjetneje izvedena tanka nearmirana plast betona na tamponu, na njo pa slabša in verjetno dotrajana hidroizolacijska plast. V pritličju in nadstropju je verjetno v sobah na betonski podlagi izvedeno peščeno nasutje z lesenimi tako imenovanimi slepimi morali in opažem kot podlaga parketu. V sanitarijah je keramičen tlak, v hodniku pritličja in nadstropja pa teraco tlak.

Štirikapna streha (dve glavni strešini in dve manjši zaključni), krita z valovito salonitno kritino, ima leseno strešno konstrukcijo, ki naj bi jo domnevno tvorila tako imenovana trapezna vešala. Na mestu lopute proti podstrešju (stavba številka 914) je nad vzdolžnim zidom hodnika na podstrešju viden pozidan opečen slop, na katerem sloni poševen lesen element ostrešja. Zato domnevamo, da gre za neko konstrukcijsko zasnovo med povezji in trikotnimi strešnimi okvirji z vmesnimi oporami na slopih in krajnimi na kapnih legah, pri čemer slednji ležita na fasadnih vzdolžnih zidovih (morda na zaključni zidni vezi, v kolikor je le-

ta izvedena v okviru medetažne konstrukcije proti podstrešju). Lege ostrešja verjetno niso sidrane. Na poševninah primarne strešne konstrukcije ležijo vzdolžni leseni morali s kritino.

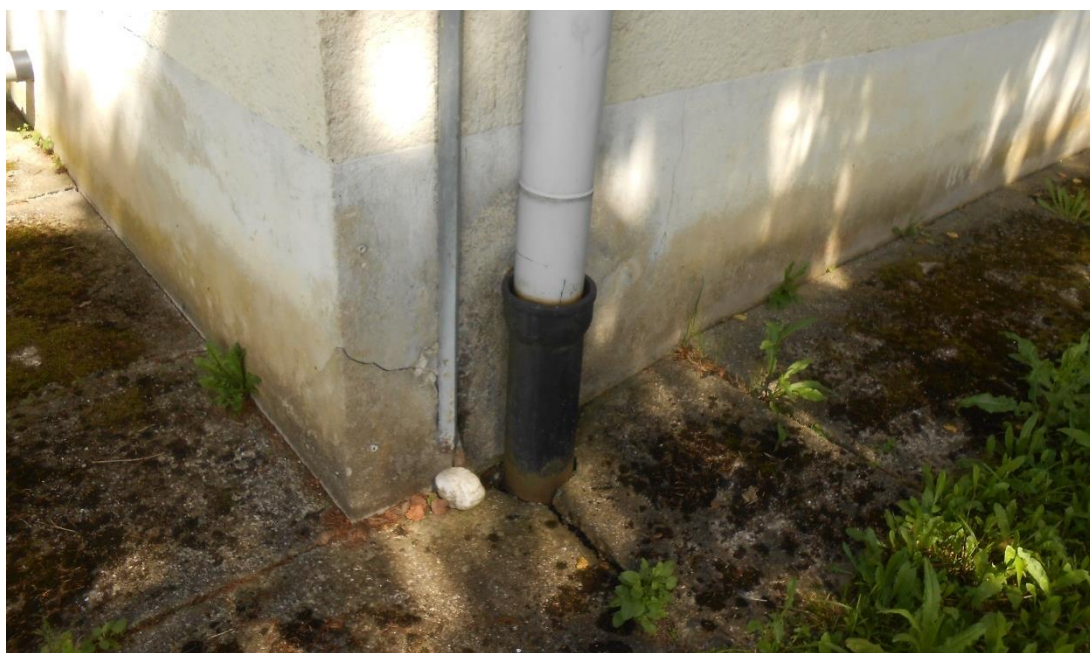
Na objektu so prisotne razpoke zidnih nastavkov zaradi diferenčnega posedanja v znatnem obsegu. Tudi do nekaj milimetrov široke razpoke so vidne po celem obodu objekta, predvsem na zunanji strani, kjer segajo dovolj visoko pa tudi v notranjosti (slike šte. 4 in 5). Tovrstnih razpok na notranjih nosilnih zidovih nismo evidentirali.

Domnevamo, da je do diferenčnega posedanja po obodu prišlo med drugim tudi zaradi zamašenih jaškov navpičnih odtokov strešnih žlebov in posledično izpiranja finih frakcij temeljnih tal skozi desetletja.



*Slika šte. 4: razpoka zidnega nastavka vzdolžnega fasadnega zidu*





*Slika šte. 5: razpoka zidnega nastavka, JV vogal objekta*

Na fasadnih površinah so vidne tudi druge razpoke, kot npr. tik pod streho vogalov na južni strani in po višini zidu ob bivšem stebrišču (očitno nekoč že popravljana) (slika šte. 6) ter mestoma na stikih pozidav bivšega stebrišča na severni strani objekta. Istovrstne razpoke so vidne tudi na mestih pozidav stebrišča v notranjosti, in sicer predvsem v hodniku na stiku z zgornjimi nosilci.



*Slika šte. 6: navpična razpoka na stiku oziroma v vogalu prečnega zidu ob pozidanem stebrišču*



V notranjosti so sicer v pritličju in nadstropju vidne predvsem poševne razpoke večinoma zidanih prečnih (predelnih) sten (slika šte. 7), mestoma pa tudi od vogalov oken, predvsem v nadstropju pri oknu hodnika (slika šte. 8). Domnevamo, da gre pretežno za potresne poškodbe nastale ob nihanju stavbe.



*Slika šte. 7: fotografija poševne strižne razpoke zidu*



*Slika šte. 8: fotografija razpok(e) od vogala okna v nadstropju čelne stene*

Teraco tlak hodnika v pritličju in nadstropju je razpokan, predvsem v prečni smeri a tudi po sredi vzdolžno po celi dolžini hodnika, kar je spričo nedilatiranosti pričakovano (slika šte. 9). Te poškodbe, ki načeloma niso konstrukcijske, v nadaljevanju niso obravnavane (lahko pa se jih sanira z urezovanjem dilatacij in polnitvijo s trajno elastičnimi kiti).



*Slika šte. 9: prečno razpokan teraco hodnika*

Na več mestih so stropni ometi v slabšem stanju. Poškodbe stropnih ometov, ki načeloma niso konstrukcijske, v nadaljevanju niso obravnavane (lahko pa se jih pleskarsko sanira, v primeru slabega oprijema ometa pa z novo spodnjo plastjo ali utrditvijo obstoječe z mrežicami).

## 4. STROKOVNO MNENJE – STATIČNA PRESOJA

### 4.1. KONSTRUKCIJSKI UKREPI ZA SANACIJO IN IZVEDBO ENERGETSKE SANACIJE

#### 4.1.1. Opis konstrukcijskih ukrepov za sanacijo in izvedbo energetske sanacije

Kot obširneje razloženo v poglavju Izhodišča, je v okviru energetske sanacije skladno s predpisi in uveljavljeno dobro tehnično prakso potrebno zagotoviti ustrezno mehansko odpornost in stabilnost objekta. To pomeni, da morajo imeti posamezni nosilni elementi konstrukcije, v katere se posega oziroma bodo dodatno obteženi zaradi ukrepov energetske sanacije, nosilnost skladno s predpisi Evrokod, medtem ko se globalna nosilnost in stabilnost objekta vključno s potresno odpornostjo ne sme zaznavno poslabšati in tudi v osnovi ne sme biti kritična.

Obravnnavani objekt ima v osnovi solidno zasnovano nosilno konstrukcijo, pri čemer pa je nosilnih zidov v prečni smeri občutno manj kot v vzdolžni smeri (po predloženem arhitekturnem posnetku je nosilnih zidov v prečni smeri sicer precej, a smo s kontrolnimi meritvami ugotovili, da gre v večini primerov notranjih prečnih zidov dejansko za tanjše predelne zidove). Vprašljivo je tudi temeljenje oziroma izpranost temeljnih tal po obodu. Posledično so ne več mestih vidne razpoke obodnih nosilnih zidov zaradi diferenčnega posedanja in strižne razpoke predvsem predelnih prečnih zidov.

Glede na navedeno bi bilo pred izvedbo običajnih ukrepov v okviru energetske sanacije potrebno sanirati predvsem obodno temeljenje objekta in urediti ustrezno odvodnjavanje meteornih voda ter sanirati razpoke zidov. Domnevamo, da bi bilo v okviru teh del morda potrebno utrditi temeljna tla z injektiranjem ustreznih polnil, skoraj gotovo pa pod in obbetonirati temelje po obodu ter sigurno linijsko injektirati obstoječe razpoke. Obnoviti bi bilo potrebno tudi drenažo z nadaljnjim odvodnjavanjem v ponikovalnice ali meteorno kanalizacijo.

#### 4.1.2. Ocena stroškov za izvedbo del v okviru investicijsko vzdrževalnih del

Za izvedbo predlaganih sanacijskih del v okviru investicijsko vzdrževalnih del podajamo naslednjo oceno stroškov brez davka na dodano vrednost:

- Izdelava vsaj ene temeljne sonde in geomehanskega pregleda tal, priprava popisa del, organizacija in vodenje gradbišča, zapore, ograde, gradbiščna elektro omarica, začasna deponija, gradbiščni kontejner, kemični wc-ji, pristojbine, nadzor, varnost pri delu.  
Ocenjen strošek: 15.000 Eur
- Injektiranje temeljnih tal z ustreznim polnilom (npr. cementna injekcijska masa za prodne nanose ali poliuretanske smole za večino ostalih vrst temeljnih tal).  
Predvidena cena: 200 Eur / m<sup>1</sup>  
Ocenjena količina: 130 m<sup>1</sup>  
Ocenjen strošek: 26.000 Eur
- Izkop (z odvozom materiala na deponijo), čiščenje površin, pod in obbetoniranje temeljev s sidranjem, izvedba hidroizolacije, zaščita hidroizolacije, vgradnja drenaže na posteljnico z jaški in odvodnjavanjem, enoznati zasip, geofilc, zasip do končne kote po plasteh z utrjevanjem, vodozaporni tlak ob objektu z naklonom stran od objekta.  
Predvidena cena: 400 Eur / m<sup>1</sup>  
Ocenjena količina: 130 m<sup>1</sup>



Ocenjen strošek: 52.000 Eur

- Postavitev in demontaža gradbenega odra po končanih delih, linijsko injektiranje vseh debelejših razpok nosilnih zidov debeline vsaj 0,4 mm s cementno injekcijsko maso. Predhodno je potrebno površino razpok obojestransko obdelati (po opisu v naslednji alineji).

Predvidena cena: 120 Eur / m<sup>1</sup>

Ocenjena količina: 80 m<sup>1</sup>

Ocenjen strošek: 9.600 Eur

- Zaščita površin, uporaba lahkih premičnih odrov, sanacija tanjših razpok nosilnih zidov debeline med 0,2 in 0,4 mm, razpok predelnih sten in podobno z izvedbo utora oblike V in globine nekaj cm z zapolnitvijo utora z neskrčljivo cementno sanacijsko malto.

Predvidena cena: 50 Eur / m<sup>1</sup>

Ocenjena količina: 100 m<sup>1</sup>

Ocenjen strošek: 5.000 Eur

- Vse razpoke sanirane z injektiranjem ali izdelavo V utorov v notranjosti objekta, razpoke zidnih zaokrožnic, tanjše razpoke, razpoke na stikih in podobno naj se pleskarsko kita, po potrebi s predhodnim silikoniranjem. Pri tem je kjer je možno smiselno izvesti tudi bandažiranje ali pri večjih poškodbah vgraditi PVC mrežico (rabitiz), pleskarska obdelava večjih površin.

Predvidena cena: 25 Eur / m<sup>2</sup>

Ocenjena količina: 400 m<sup>2</sup> (za tekoči meter razpoke se upošteva pas širine ca 10-20 cm)

Ocenjen strošek: 10.000 Eur

Ocenjeni skupni strošek za sanacijska dela je torej malo manj kot 120.000 Eur brez davka na dodano vrednost (DDV). Poudarjamo, da so zajeta zgolj sanacijska dela na nosilni konstrukciji brez obnove tlakov, stropnih oblog, beljenja vseh prostorov in podobno, ravno tako pa ne dela na inštalacijah. Pri skupni upoštevanju bruto kvadraturi objekta ca 1600 m<sup>2</sup> je torej ocenjeni strošek za (konstrukcijska) sanacijska dela okvirno dobrih 70 Eur / m<sup>2</sup> brez upoštevanja DDV.

Opomba:

Ocenjeni skupni strošek za sanacijska dela je podan za konkretno stavbo. V okviru predmetnega naročila je obravnavanih sedem objektov. V primeru sočasne izvedbe bo možno posamezne stroške razdeliti med več objektov in posledično znižati stroške, ki odpadejo na posamezno stavbo.

## **4.2. PREDVIDENI KONSTRUKCIJSKI UKREPI ZA UTRDITEV OBJEKTA V OKVIRU REKONSTRUKCIJE**

### **4.2.1. Opis predvidenih konstrukcijskih ukrepov za utrditev objekta v okviru rekonstrukcije**

Glede na letnico gradnje in upoštevanje predpise pri projektiranju ter poznavanje tovrstnih objektov menimo, da obravnavani objekt gotovo ne zadosti zahtevam aktualnih predpisov pri zagotavljanju mehanske odpornosti in stabilnosti – standardi Evrokod.

Nabor potrebnih ukrepov, ki bi bili potrebni za ustrezno utrditev, je brez podrobnejšega poznavanja materialno tehničnih karakteristik stavbe in računskih analiz v tej fazi nemogoče natančneje podati.

Na podlagi vizualnega pregleda konstrukcijske zasnove stavbe, stanja konstrukcije in poznavanja problematike lahko na tem mestu podamo zgolj idejni nabor potrebnih konstrukcijskih ukrepov za konstrukcijsko utrditev stavbe, ki bi jih bilo potrebno izvesti v okviru rekonstrukcije:

- Sanacija temeljih tal, pod in obbetoniranje temeljev, sanacija drenaže ter sanacija razpok zidov, kot opisano v predhodnem poglavju,
- Dodajanje novih ali nadomestnih nosilnih elementov predvsem navpične nosilne konstrukcije (predvsem nadomestitev prečnih predelnih sten z nosilnimi zidovi na ustreznih temeljnih gredah),
- Utrditev obstoječih zidov z armiranimi ometi (klasični armiranobetonski ometi, obloge zidov s karbonskimi, steklenimi, pvc in podobnimi mrežami,...),
- Povezava nosilnih elementov navpične nosilne konstrukcije v višini medetažnih konstrukcij, morda s potrebno utrditvijo oziroma preplastitvijo le-teh s sidranjem ostrešja in podobno.

Nabor ukrepov je podan zgolj informativno. Verjetno bi bila potrebna izvedba po večini objekta. Posledično bi bila potrebna izselitev iz objekta v času gradnje (možna fazna izvedba del z motnjami v smislu hrupa in dostopa do objekta) in obnova vseh inštalacij ter finalnih slojev oziroma zaščita tistih, ki bi lahko še naprej služili svojemu namenu. Strošek ukrepov zgolj približno in samo za gradbeno konstrukcijski del ocenjujemo na 500 Eur / m<sup>2</sup> oziroma 0,8 mio Eur brez DDV.

#### **4.2.2. Potrebne preiskave za računsko analizo konstrukcijskega stanja objekta**

Kot rečeno bi bilo za računsko analizo objekta potrebno pridobiti (natančnejšo) sliko o konstrukcijskem stanju obstoječega objekta oziroma njegove nosilne konstrukcije. Za to bi bile poleg študija morebiti naknadno dostopne dokumentacije potrebne preiskave obstoječe konstrukcije (in izdelava natančnega arhitekturnega posnetka). Ocenjujemo, da bi za namen tovrstnih preiskav bilo potrebno narediti naslednja dela:

1. Izvedba predvidoma štirih temeljnih sond (do nivoja plitkega temeljenja, to je do globine izkopa največ 1 m) z geomehanskim pregledom temeljnih tal in temeljnih konstrukcij.
2. Izvedba ca petih zidnih sond s terenskimi preiskavami konstrukcijske zasnove in kakovosti vgrajenih materialov, makroskopski laboratorijski pregled odvzetih vzorcev malte, ki služi za določitev mehansko-tehničnih karakteristik zidov.
3. Izvedba ca desetih sond armiranobetonskih konstrukcij oziroma elementov (stebri, nosilci, medetažne konstrukcije) za ugotovitev prereza in kakovosti/vrste armature.
4. Ugotavljanje lege in poteka armature po nedestruktivni metodi »in situ« z elektronsko napravo (2D ali 3D preslikava), predvidoma ca 10 merilnih mest.
5. Določevanje sklerometričnega indeksa na posamičnih mestih betonske konstrukcije po nedestruktivni metodi »in situ« z obdelavo rezultatov smiselno po SIST 13791 : 2007, predvidoma ca 10 merilnih mest.
6. Diamantno vrtnje in odvzem betonskih vzorcev – valjev  $\varnothing$  100 mm ciljne dolžine več kot 15 cm, makroskopska analiza odvzetih vzorcev betona, laboratorijski preskus tlačne trdnosti ter preskušanje prostorninske mase, obdelavo rezultatov, predvidoma 4 seti po 3 vzorce, skupaj torej 12 kom.
7. Odvzem vzorcev armature (predvidoma ca 5 epruvet dolžine ca 20 cm), če bo to možno glede na konstrukcijsko zasnovo oziroma način armiranja (medetažne konstrukcije), natezni preizkus odvzetih vzorcev armature, laboratorijski pregled vzorcev.
8. Pregled ostrešja, stanja lesa, lesnih zvez in sidranja,

9. Priprava poročila o opravljenih delih in ugotovitvah.

Strošek preiskav ocenjujemo na ca 15.000 Eur brez DDV (brez predhodnega natančnega študija morebiti naknadno dostopne projektne dokumentacije).

Opomba:

Ocenjeni skupni strošek preiskav je podan za konkretno stavbo. V okviru predmetnega naročila je obravnavanih šest konstrukcijsko enakih objektov, poleg pa stoji še zapuščeni sedmi objekt enake konstrukcijske zasnove (stavba števil. 914). Glede na to bi bilo možno preiskave izvesti na tej stavbi in bi se torej stroški preiskav (in kasneje projektiranja) razdelili med več objektov, ki bi se rekonstruirali (eventualno bi se na posameznem obravnavanem objektu izvedle res samo osnovne preiskave v zelo skrčenem obsegu za potrditev enake zasnove).

Pripravil:

mag. Mihajlo Popović, univ.dipl.inž.grad.