

Datum: November 2019

Naročnik: MO Nova Gorica
Trg Edvarda Kardelja 1
5000 Nova Gorica

Projekt: **POROČILO**
o izvedenih preiskavah gradbeno-
konstrukcijskega stanja objekta
Laščakova vila

Delovni nalog: DN2006714

Naročilo: Pog. št.: 350-17/2018-14 (nar.), 59/2019 (izv.) z
dne 1. 10. 2019

Center: **CENTER ZA MATERIALE IN KONSTRUKCIJE**

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

in soavtorji: Gašper RUS, mag. inž. grad.
Boštjan KOVAČ, gr. teh.
mag. Barbara Mihaela SAJE, univ. dipl. inž. grad.
mag. Katarina ŽIBRET, univ. dipl. inž. geol.

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	5
3.3.	PREISKAVE S SONDIRANJEM.....	7
4.	STATIČNA IN SEIZMIČNA PRESOJA	10
4.1.	STATIČNA ANALIZA.....	10
4.2.	SEIZMIČNA ANALIZA	11
5.	OCENA STANJA OBJEKTOV	14
5.1.	VILA	14
5.2.	VRATARNICA	14
5.3.	GARAŽA.....	15
6.	PREDLOG UKREPOV	15
6.1.	NAJNUJNEJŠI VZDRŽEVALNI UKREPI	15
6.2.	UKREPI ZA CELOVITO SANACIJO IN UTRDITEV KONSTRUKCIJE.....	16
7.	ZAKLJUČEK	18

PRILOGE:

1. FOTODOKUMENTACIJA
2. STATIČNI IN SEIZMIČNI IZRAČUNI
3. POSNETEK STANJA OBJEKTA – KATASTER POŠKODB
4. MESTA MERITEV Z UGOTOVITVAMI PREISKOVALNIH SOND

1. UVOD

Na osnovi naročila MO Nova Gorica smo pristopili k izdelavi Poročila o izvedenih preiskavah gradbeno-konstruktivskega stanja objekta Laščakova vila.

Predmet naloge je izvedba preiskav gradbeno-konstruktivskega stanja objekta Laščakova vila in izdelava poročila, ki bo naročniku omogočalo izvedbo gradbeno obrtniških in instalcijskih del, ki so potrebna zaradi vzdrževanja objekta, nadalje pa je namen poročilo uporabiti kot osnovo za naročilo DGD-PZI dokumentacije za gradbeno obrtniška in instalcijska dela, ki je potrebno zaradi sprememb programa, ki se bodo izvajala v objektu.

Za potrebe naloge smo, skladno z dogovorjenim obsegom del, izvedli:

- pregled obstoječe dokumentacije o objektu,
- detajlni vizualni pregled objekta od temeljev do strehe za ugotavljanje konstrukcijskega sistema,
- preiskave vrste nosilnih zidov ter njihovih karakteristik s sondiranjem: debeline, vrste vgrajenega materiala, ugotavljanje materialno tehničnih karakteristik zidov, ugotavljanje izvedbe stikov med sosednjimi elementi,
- preiskave stropnih konstrukcij: sondiranje stropov za ugotavljanje njihove dejanske sestave, geometrijskih karakteristik, materialno tehničnih karakteristik ter naleganja na nosilne zidove,
- pregled strešne konstrukcije,
- geomehanski pregled temeljenja: ugotavljanje sestave, globine in dimenzije temeljev, ugotavljanje nosilnosti temeljnih tal na podlagi ugotovitev sondažnih izkopov ob temeljih.
- Statična in seizmična in presoja objekta z upoštevanjem dejansko ugotovljenih materialnih in tehničnih karakteristik. Za ugotavljanje dejanske potresne odpornosti objekta se izvede nelinearna seizmična analiza. Podane bodo idejna rešitve za protipotresno in statično ojačitev objekta ter ponovna analiza ojačenega objekta za dokazovanje izpolnjevanja zahtev po standardu.
- Poročilo z ugotovitvami izvedenih pregledov, preiskav in računskih analiz z idejnimi smernicami za konstrukcijsko ojačitev in sanacijo

2. OPIS OBJEKTA

Laščakova vila oziroma vila Rafut stoji na Pristavi med mestnim jedrom Nove Gorice in Rožno dolino pod gričem Rafut. Zasnoval jo je slovenski arhitekt Anton Laščak, ki je konec 19. in v začetku 20. stoletja deloval v Egiptu. Gradnja je potekala med leti 1909–1914. Med prvo svetovno vojno je bila vila večkrat poškodovana, vendar jo je arhitekt obnovil. Močno je bila poškodovana tudi med drugo svetovno vojno. Po vojni je vila prešla v državno last. V njej so bili do leta 2004 prostori Zavoda za zdravstveno varstvo Nova Gorica, od takrat naprej pa je objekt prazen in podvržen propadanju. Občina, ki je od države pridobila stavbe pravice, sedaj namerava objekt celovito obnoviti in mu dati novo vsebino.

Park z vilo je je evidentiran v registru nepremične kulturne dediščine kot spomenik lokalnega pomena (EŠD 7917), kjer je navedeno, da gre za vilo, zgrajeno v neoislamskem slogu, s simbolnim minaretom in mogočnim vhomom. Objekt velja za edini primer neoislamske arhitekture pri nas.

Celotni kompleks obsega park z vilo, vhodnim objektom in garažnim objektom tik ob vili.



Slika 1: Rafutski park z vilo, situacija

Vhodni objekt (vratarnica) se nahaja tik ob Kostanjeviški cesti. Objekt je pravokotne tlorisne oblike z dimenzijami 13,5 x 10,6 m. Sestavljajo ga višji osrednji del, skozi katerega je dovoz na posestvo, in nižja stranska dela. Osrednji del z vežo je visok, dvoetažen, krit s štirikapnico, stranska dela pa sta nižja, enoetažna in pokrita z ravno streho. Zidovi so opečni, stropi pa betonski v kombinaciji z jeklenimi nosilci. Ostrešje je leseno.

Glavni objekt – vila se nahaja na vrhu vzpetine. Do nje skozi park vodi serpentinasta makadamska cesta od vhodnega objekta. Vila ima razgiban tloris skupnih dimenzij 23,5 x 17,5 m. Dvonadstropni objekt ima delno vkopano pritličje na severni in vzhodni strani in je delno podkleten na severovzhodni strani. Na severozahodni strani je izveden minaretu podoben stolp višine 26,7 m. Po konstrukcijski zasnovi gre za zidano konstrukcijo z masivnimi in deloma lesenimi stropi. Temelji so pasovni betonski. Zidovi kleti so iz nearmiranega betona, ostali so večinoma opečni. Stropi so večinoma izvedeni kot betonske plošče na jeklenih nosilcih. Streha je na severovzhodnem delu enokapna, na severozahodnem delu ravna, drugod pa štirikapna. Ostrešje je leseno, kritina je opečnata – korci.

Ob vili se na severni strani nahaja pritlična garaža tlorisnih dimenzij 7,9 x 8,4 m. Nosilno konstrukcijo sestavljajo opečni in deloma kamniti zidovi, preko katerih je izvedena lesena strešna konstrukcija. Na južni strani je izveden novejši prizidek dimenzij 7,9 x 10,2 m.

3. PREGLEDI IN PREISKAVE

3.1. Pregled dokumentacije

Za potrebe naloge smo pregledali sledečo dokumentacijo, ki nam jo je v elektronski obliki posredoval naročnik:

- Vila Rafut, rekonstrukcija in sprememba namembnosti, PGD, Studio Ge3, Zoran Štrancar s.p., april 2007,
- Poročilo št. P1192/08-710-1 o pregledu temeljev in temeljnih tal na objektu vila Rafut Nova Gorica, ZAG, september 2008,
- Poročilo št. P544/08-650-1 o pregledu in preiskavah nosilne konstrukcije ter analizi nosilnosti in potresne odpornosti stavbe vile Rafut in vstopnega objekta v Novi Gorici s smernicami za potrebne ukrepe, ZAG, september 2008,
- Nova Gorica – Rafutski park z vilo, konservatorski načrt, Konserviranje in restavriranje, Nastja Nylander s.p., november 2013,
- Obnova in rekonstrukcija vile Rafut s parkom, IDZ, Arhistudio d.o.o, maj 2014,
- Posnetek obstoječega stanja vile Rafut in pripadajočih objektov, Projekt d.d. Nova Gorica, maj 2017.

Na podlagi pregleda dokumentacije podajamo bistvene ugotovitve:

- Arhivskih načrtov za gradnjo objekta v okviru naloge nismo imeli na razpolago, je pa nekaj arhivskega gradiva zbranega v konservatorskem načrtu (Konserviranje in restavriranje, Nastja Nylander s.p., november 2013). Podan je tudi podroben zgodovinski pregled stavbe.
 - Anton Laščak je načrte objekta izdelal v letih 1908–1910. Načrti so obsegali park z vilo in vratarnico.
 - Gradnja je potekala pet let, in sicer v letih 1909–1914.
 - Med prvo svetovno vojno je bila vila močno poškodovana. Ob bombardiranju je bila poškodovana streha, osrednji del stavbe s stopniščem, severna fasada in terasa, kasneje pa tudi stolp. Poškodovan je bil tudi vhodni objekt.
 - Arhitekt je vilo kvalitetno obnovil v letih 1928–1929. Domneva se, da je bila takrat zgrajena tudi garaža ob vili.
 - Objekt je bil poškodovan tudi med drugo svetovno vojno. Po vojni je bil objekt saniran, vendar dokumentacija o takratnih posegih ni razpoložljiva. Domneva se, da je bil takrat del betonskih stropov (na jeklenih nosilcih) zamenjan z lesenimi stropi. Izvedena je bila tudi pozidava verande na južni strani objekta, ki je bila povsem uničena. Ukrepi iz tega obdobja so vidno slabše kvalitete.
- Projektna dokumentacija iz leta 2007 (Studio Ge3, Zoran Štrancar s.p., april 2007) obsega načrte za rekonstrukcijo in spremembo namembnosti.
 - Predvidena je bila celovita obnova objekta.
 - Predvidena je bila rekonstrukcija južnega dela objekta s terasami v prvotno stanje – odstranitev naknadno pozidanega dela objekta.
 - Projekt ni bil izveden.

- V letu 2008 so bile s strani Zavoda za gradbeništvo izvedene preiskave temeljev in nosilne konstrukcije objekta (ZAG, 2008)
 - Ugotovljeno je bilo, da potresna odpornost objekta ne ustreza zahtevam današnjih standardov ter da bodo v okviru prenove potrebni obsežni sanacijski in utrditveni ukrepi.
- V letu 2014 je bila izdelana idejna zasnova za obnovo vile (Arhistudio d.o.o., 2014)
 - Predvidena je celovita obnova vseh objektov in ureditev parka.
 - Projekt ni bil izveden.

3.2. Pregled objekta in opis poškodb

3.2.1. Splošno

V okviru naloge smo izvedli detajlni vizualni pregled stanja objekta. Fotodokumentacija tipičnih poškodb je podana v prilogi 1.1 (op.: oznake slik v tem poglavju se nanašajo na to prilogo), kataster poškodb pa v prilogi 3.

3.2.2. Vila

Pregled je pokazal, da je opečna strešna kritina na več mestih povsem dotrajana in mestoma poškodovana do te mere, da je prisotno zatekanje vode po lesenem ostrešju in nižjeležečih prostorih (priloga 1.1., slike 51–53). Posledično je ostrešje na več mestih močno poškodovano (slike 54–56), na večjem delu ostrešja pa so prisotni sledovi zamakanja. Zamakanje strehe povzroča tudi poškodbe na nižjeležečih konstrukcijskih elementih – stropih in zidovih (slike 39–41).

Okna objekta so večinoma dotrajana in v mnogo primerih poškodovana do te mere, da ne nudijo več osnovne zaščite pred atmosferskimi vplivi – zasteklitev je ponekod razbita ali pa manjka. To je še zlasti izrazito v območju severnega stopnišča, kjer je zaradi prekomerne vlage, kot posledica zamakanja skozi okna in najverjetneje tudi zamakanja s strehe, prisotno močno luščenje opleska in odstopanje ometa (slike 36–38). Podobne poškodbe so prisotne tudi ob drugih okenskih odprtinah (slike 32, 34, 42).

Na opečnih fasadnih površinah so prisotne lokalne poškodbe zaradi zamakanja in dotrajanosti materialov, zlasti ob oknih in žlebovih, (slike 6, 7, 24), prisotne pa so tudi nesanirane mehanske poškodbe – najverjetneje posledice izstrelkov iz časa prve in druge svetovne vojne (slike 8, 21, 22). Na nekaj mestih so na fasadnih zidovih prisotne tudi razpoke, večinoma v območjih izvedenih prezidav (slike 6, 12, 13, 17). Na nekaj mestih so prisotne tudi razpoke na betonskem coklu in betonskih prekladah (slike 8, 11). Na betonski fasadni oblogi je na več mestih prisotno odpadanje krovne sloja betona, lokalno je vidna korodirana armatura (slike 14, 15, 16). Na več mestih so močno poškodovani konzolni betonski elementi v območju balkonov oziroma teras, močno so poškodovani tudi betonski elementi ograj (slike 20, 22, 46) in dekorativni betonski elementi na dimnikih (slike 47, 48, 49). Ravno tako so močno poškodovani ali dotrajani zunanji leseni elementi: ograje (slike 8, 22), ki so ponekod povsem uničene, okrasni leseni elementi napušča (slike 17, 20, 23), ki mestoma odpadajo, in elementi ostrešja v območju napušča (slike 57, 58, 59). Ponekod je že prišlo do lokalnih rušitev ostrešja v območju napušča (slike 25, 26).

V notranjosti so prostori zaradi nevzdrževanja v slabem stanju. V kleti je zaradi prekomerne vlage na več mestih zidov in stropov prisotno odpadanje ometa in luščenje opleska (slika 28). Na stropih je prisotno odpadanje krovnege sloja betona, jekleni stropni nosilci so korodirani (slika 27). Nižjeležeči kletni prostori, najverjetneje zbiralniki vode, so zapolnjeni z vodo (slika 29). Stanja nosilne konstrukcije v tem območju ni bilo mogoče preveriti. V nadzemnih etažah je večina evidentiranih poškodb vezana na prisotnost prekomerne vlage. Ta je predvsem posledica zamakanja skozi fasadne odprtine, zamakanja strehe, pa tudi kapilarne vlage (v pritlični etaži). Poškodbe se kažejo predvsem v luščenju opleska in odpadanju ometa na zidovih in stropih (slike 30–44), ponekod pa tudi kot korozija jeklenih stropnih nosilcev in armature ter propadanje lesenih stropnih elementov in elementov ostrešja.

Podobne poškodbe so prisotne tudi na stolpu v zahodnem delu objekta. Na fasadah so prisotne lokalne poškodbe opečnih zidakov, na nekaj mestih so prisotne razpoke (slika 60), prisotno je odpadanje krovnege sloja betona in korozija armature na betonskih elementih (slike 61, 62). Leseni elementi ostrešja in ograje so dotrajani (slike 59, 62, 65). V notranjosti stolpa so prisotne poškodbe zaradi prekomerne vlage, ki se kažejo kot odpadanje ometa na zidovih in kupoli (slike 67, 68), odpadanje krovnege sloja betona na betonskih podestih in korozija jeklenih elementov podestov in stopnic (slike 66, 67). Betonske plošče so počene (slike 63, 64).

3.2.3. Vratarnica

Pregled ostrešja vhodnega objekta je pokazal, da je na več mestih prisotno zamakanje, ki povzroča poškodbe lesenih elementov ostrešja (slike 87, 88, 89). Sledovi zamakanja so vidni tudi na stropni konstrukciji osrednjega dela objekta (slika 80).

Na fasadah so prisotne lokalne poškodbe opečne pozidave (slike 73, 74, 76). Na nekaj mestih so prisotne razpoke na opečnem zidu in na betonskem coklu (slike 72, 75, 77). Na betonskih elementih ograje je prisotno odpadanje krovnege sloja betona in korozija armature (slike 76, 85). Vidno dotrajani so tudi leseni okrasni elementi napušča (slika 86).

V notranjosti so prisotne predvsem poškodbe zaradi prekomerne vlage, ki se kažejo kot odpadanje ometa na zidovih in stropih (slike 81, 82, 83), odpadanje krovnege sloja betona in korozija jeklenih stropnih nosilcev. V območju jeklenih stropnih in stopniščnih nosilcev so v ometu prisotne razpoke (slike 78, 79).

3.2.4. Garaža

Garažni objekt sestavljata dva dela: osnovni objekt, ki je bil najverjetneje zgrajen v letih 1928–1929 in vidno novejši prizidek na južni strani.

Na prizidku nismo evidentirali pomembnejših konstrukcijskih poškodb. Opazili smo le, da je na nekaj mestih vidno poškodovana ali razmaknjena opečna strešna kritina.

Na starejšem delu garaže so pristne poškodbe v večjem obsegu. Streha na več mestih zamaka, kar povzroča poškodbe lesenega ostrešja (slike 99, 100, 101). Vidno so dotrajani tudi leseni elementi ostrešja v območju napušča (slika 96). Na severni in zahodni fasadi smo evidentirali dve razmeroma močni razpoki v območju okenskih odprtin (slike 94, 95). V notranjosti so na nekaj mestih prisotne razpoke na stikih strop-stena.

3.3. Preiskave s sondiranjem

3.3.1. Splošno

Za potrebe naloge smo skupno izdelali 26 preiskovalnih sond. Pri tem smo izdelali 2 sondažna izkopa ob temelju, 12 sond na zidovih ter 12 preiskovalnih sond na stropih. Fotografije preiskav so podane v prilogi 1.2 (op.: oznake slik v tem poglavju se nanašajo na to prilogo), lega sond z izrisom pa v prilogi 4.

3.3.2. Preiskave stropov

Preiskave so pokazale, da je večina stropov izvedenih v obliki enosmerno nosilnih betonskih plošč na jeklenih I nosilcih. Pri tem so glede položaja betonske plošče ločijo na tri tipe. Pri prvem tipu je betonska plošča izvedena na zgornje pasnice jeklenih I nosilcev, pri drugem tipu je betonska plošča izvedena na spodnje pasnice jeklenih I nosilcev, tako da je spodnja površina plošče približno poravnana s spodnjo površino jeklene pasnice, pri tretjem tipu pa je betonska plošča izvedena med spodnjo in zgornjo pasnico I nosilca. V slednjem primeru je območje med pasnico in stojino nosilca zapolnjeno z betonom, višina spodnje površine plošče pa je nekje v območju stojine nosilca. Dimenzije uporabljenih jeklenih nosilcev med seboj nekoliko variirajo, ocenjujemo pa, da sta za preiskane strope uporabljena dva tipa nosilcev, in sicer: I nosilec višine ca. 13 cm s širino pasnice ca. 7 cm in I nosilec višine ca. 15,5 cm s širino pasnice ca. 8,5 cm. Debelina plošč med nosilci znaša (na mestih sond) 7–9 cm, izjemoma 21 cm na kletni plošči pred severnim vhodom. Plošče so armirane z gladkimi armaturnimi palicami $\phi 6$ mm na razmikih 14–26 cm, ki potekajo pravokotno na jeklene nosilce. Na spodnje pasnice jeklenih nosilcev nalegajo tramiči (pravokotno na nosilce), na njih pa je izveden omet na letvicah ali pa omet na kovinski mrežici. Poleg navedenih jekleno-betonskih stropov smo evidentirali tudi klasične lesene strope z lesenimi stropniki.

Preiskovalna sonda S1 je bila izvedena na stropni plošči nad kletjo, in sicer v območju vhoda na severni strani objekta (podest zunanjega stopnišča). Strop sestavljajo jekleni I nosilci b/h = 7/13 cm na razmiku 84 cm. Med nosilci je betonska plošča debeline 21 cm, armirana z armaturnimi palicami GA $\phi 6$ mm/18 cm (priloga 1.2, slika 15). V območju sonde je armatura površinsko korodirana. Korozija je prisotna tudi na jeklenih nosilcih – ocenjujemo, da so korozijske zajede globoke do 1 mm.

Preiskovalna sonda S2 je bila izvedena na nosilcu stropa nad pritličjem v območju hodnika. Izkazalo se je, da je navzven sicer pravokotni nosilec sestavljen iz dveh I nosilcev (b/h = 7/13 cm), nad njima pa je polnilo iz nearmiranega betona (slike 16–19). Glede na sestavo stropa v neposredni bližini (sonda S3) ocenjujemo, da gre najverjetneje za povezovalni nosilec.

Preiskovalna sonda S3 je bila izvedena na stropu nad pritličjem v območju hodnika. Strop sestavljajo jekleni I nosilci b/h = 7/13 cm na razmiku 98 cm. Med nosilci je betonska plošča debeline 7 cm, armirana z armaturnimi palicami GA $\phi 6$ mm/27 cm (slika 20). Betonska plošča je tu nekoliko spuščena pod zgornje pasnice I nosilcev. Armatura plošče je pri stojini nosilca prekinjena (slika 21).

Preiskovalni sondi S4 in S5 sta bili izvedeni na stropu nad pritličjem oziroma 1. nadstropjem v zahodnem delu objekta. Izkaže se, da so tu izvedeni leseni stropi. Pri sondi S4 so izvedeni stropniki $b/h = 19/18$ cm na razmiku 79 cm (sliki 22, 23), pri sondi S5 pa stropniki $b/h = 17/19$ cm na razmiku 84 cm (sliki 24, 26). Nad stropniki je izveden parket na deskah, spodaj pa omet na letvicah. Nasutje med ali nad stropniki ni izvedeno. Sonda S5 je bila izvedena v območju vidnega zamakanja strehe skozi stropno ploščo 2. nadstropja. Stropni nosilec je v tem območju lokalno poškodovan – ocenjujemo, da zmanjšanje efektivne višine prereza znaša ca. 1 cm (slika 25).

Preiskovalni sondi S6 in S7 sta bili izvedeni na stropu nad 2. nadstropjem (slike 27–30). Strop sestavljajo jekleni I nosilci $b/h = 8,5/15,5$ cm na razmiku 90 cm pri sondi S7, oziroma 200 cm pri sondi S6 (glede na odtis v betonu smatramo, da na mestu sonde S6 en jekleni nosilec manjka – slika 27). Nad nosilci je izvedena betonska plošča debeline ca. 9 cm, armirana z armaturnimi palicami GA $\phi 6$ mm/17–22 cm. Sonda S6 je bila izvedena na mestu vidnega zamakanja, vendar pa armatura plošče na mestu sonde ni bila znatno korodirana.

Preiskovalni sondi S8 in S9 sta bili izvedeni na poševnem stropu nad drugim nadstropjem v območju severozahodnega dela objekta. Sonda S8 je bila izvedena v območju vidno povešene stropne obloge. Izkazalo se je, da je na tem mestu prisotno zamakanje strehe, leseni elementi ostrešja pa so v tem območju povsem uničeni (sliki 31, 32). Sonda S9 je bila izvedena v sosednji sobi, kjer na stropnem plafonu ni bilo sledov zamakanja. Izkazalo se je, da elementi ostrešja v tem območju niso znatno poškodovani, so pa na njih pa kljub temu vidni sledovi zamakanja (sliki 33, 34).

Preiskovalni sondi S10 in S11 (sliki 35, 36) izvedeni na stropu nad 2. nadstropjem in nad stropom nad pritličjem kažeta podobno sestavo stropa kot pri sondah S6 in S7. Sonda S10 je bila izvedena v območju, kjer so bili na stropnem plafonu sledovi zamakanja, vendar znatnejših korozijskih poškodb jeklenih nosilcev ali armature tu nismo ugotovili.

Preiskovalna sonda S12 je bila izvedena na stropu garažnega objekta (stari del). Izkaže se, da je strop tu v leseni izvedbi (slika 39).

3.3.3. Preiskave zidov

Izvedene preiskovalne sonde na zidovih so pokazale, da je večina nosilnih zidov v opečni izvedbi. Grajeni so iz polne opeke starega formata. V vogalih zidov so praviloma izvedene zidarske zveze s preklopi zidakov. Zapolnjenost reg z malto je pri večini preiskovalnih sond dobra. Vgrajeno apnena malta je slabe do srednje kvalitete, saj glede na drobljivost malte pod prsti njen trdnostni razred ocenjujemo na ca. 0,5 MPa. Kletni zidovi in vzhodni fasadni zid pritličja so grajeni iz nearmiranega betona. Na zahodni fasadi je izvedena betonska fasadna obloga. S preiskavami smo ugotavljali tudi morebitno prisotnost zidnih vezi. Izkazalo se je, da so na nekaterih mestih pod stropom izvedene horizontalne vezi iz zvrnjenih jeklenih I profilov, vendar pa to ne velja za vse zidove.

Preiskovalna sonda Z1 izvedena v kleti je potrdila, da je kletni zid grajen iz nearmiranega betona (slika 3).

Preiskovalna sonda Z2 je bila izvedena na zidu pritličja ob zahodnem vhodu z notranje strani. Izkazalo se je, da je tu zid v opečni izvedbi (slika 4) in ne iz betonskih zidakov, kot bi bilo moč sklepati iz strukture fasade ali pa iz posnetka stanja (Projekt d.d. Nova Gorica, 2017).

Preiskovalne sonde Z3, Z4 in Z5 so bile izvedene na zidovih pritličja, in sicer v vogalih zidov. Izkaže se, da so zidovi na mestih sond Z3 in Z4 izvedeni iz opeke, v vogalih pa so izvedene pravilne zidarske zveze s preklopi zidakov (sliki 5, 6). Pri sondi Z5 se izkaže, da je zunanji zid (vzhodna fasada) grajen iz nearmiranega betona, notranji (prečni) zid pa je v opečni izvedbi.

Preiskovalne sonde Z6–Z10 so bile izvedene na zidovih drugega nadstropja tik pod stropom, in sicer z namenom ugotavljanja prisotnosti zidnih vezi. Preiskovalna sonda Z6 je sicer razkrila jeklen nosilec tik pod stropom (slika 8), vendar se je izkazalo, da nosilec ne poteka po celi dolžini stene (na mestu sode se nosilec zaključí). Na mestu preiskovalne sonde Z7 je izvedena vez iz zvrnjenega jeklenega I profila, ki pa je korozijsko močno poškodovan (slika 9). Na mestu sonde Z8 je pod stropom izveden betonski nosilec (slika 10–11). Na mestu sond Z9 in Z10 ni izvedenih zidnih vezi (sliki 12, 13).

Preiskovalna sonda Z11 je bila izvedena na zidovih prvega nadstropja tik pod stropom. Izkaže se, da je vgrajena vez iz zvrnjenega jeklenega I nosilca (slika 14).

Preiskovalna sonda Z12 je bila izvedena na zidovih garaže (stari del). Izkaže se, da je zid tu deloma kamnit, deloma opečen, deloma pa iz nearmiranega betona (sliki 37, 38).

3.3.4. Preiskave pogojev temeljenja

Po Osnovni geološki karti Slovenije, list Gorica, se lokacija obstoječe gradnje Vila Rafut (Kostanjeviška ulica 16, Nova Gorica) nahaja na območju, ki ga v geološkem smislu gradijo eocenski laporji in peščenjaki (E1,2).

Za potrebe ugotavljanja sestave temeljnih tal smo izvedli dva sondažna izkopa ob temeljih. Pod temelji se nahajajo raščena temeljna tla, ki jih sestavlja preperel peščenjak in lapor t.j. zaglinjen grušč, rjave barve.

Sondažni izkop T1 ob temelju v kleti je pokazal, da je v tem območju najverjetneje izvedena temeljna plošča iz nearmiranega betona debeline ca. 28 cm. Nad njo je armiranobetonska plošča debeline ca. 7 cm, bitumenska hidroizolacija debeline ca. 1 cm in cementni estrih debeline 5 cm. Globina temelja znaša tako ca. 0,4 m pod koto tlaka kleti.

Sondažni izkop ob temelju T2 je bil izveden v območju nepodkletenega dela z notranje strani na vzhodni strani objekta. Temelj je glede na zid minimalno razširjen, in sicer za ca. 8 cm. Temelj je betonski, najverjetneje betoniran brez opaža neposredno v izkop. Globina temelja znaša ca. 0,7 m pod koto tlaka kleti.

4. STATIČNA IN SEIZMIČNA PRESOJA

4.1. Statična analiza

4.1.1. Splošno

V okviru naloge smo izdelali računsko kontrolo nosilnosti karakterističnih nosilnih elementov pri redni (vertikalni) obtežbi. Analiza je izvedena skladno s sistemom standardov Evrokod. Izračuni so podani v prilogi 2.1.

4.1.2. Kontrola stropov

Izdelali smo statično analizo obstoječih stropov na mestih izvedenih preiskovalnih sond. Pri tem smo upoštevali sestave stropov ugotovljene s preiskovalnimi sondami ter koristno obtežbo določeno glede na namembnost prostorov (SIST EN 1991-1-1).

Nosilnost betonskih stropov na jeklenih nosilcih smo preverjali na mestih sond S3, S11 in S7. Kontrola stropov nad pritličjem (mesta sond S3 in S11) je pokazala, da je tako nosilnost jeklenih nosilcev kot tudi betonskih plošč ustrezna za prevzem predvidene koristne obtežbe (v računih upoštevamo koristno obtežbo $q = 3,0 \text{ kN/m}^2$). Računski povesi jeklenih nosilcev so v dovoljenih mejah. Pri kontroli stropa nad drugim nadstropjem na mestu sonde S7 se izkaže, da je nosilnost stropa (proti podstrešju) tu ustrezna le za prevzem servisne koristne obtežbe ($q = 0,75 \text{ kN/m}^2$).

Kontrola lesenih stropov na mestih izvedenih sond S4 in S5 je pokazala, da je nosilnost stropov ustrezna za prevzem koristne obtežbe $q = 3,0 \text{ kN/m}^2$, vendar pa so pri tem močno prekoračeni računsko dovoljeni povesi. Dovoljene vrednosti so prekoračene za 85–100 %. Prekomerni povesi sicer ne ogrožajo varnosti in stabilnosti konstrukcije, so pa lahko moteči v estetskem in funkcionalnem smislu. Na mestu sonde S5, kjer je zaradi zamakanja stropnik poškodovan, je potrebna zamenjava ali ojačitev nosilca.

4.1.3. Kontrola zidov

Izvedli smo statično preverbo zidov pri vertikalni obtežbi. Upoštevamo vplive zaradi lastne in stalne teže, koristne obtežbe in obtežbe snega. Pri tem smo stalno obtežbo ocenili na podlagi preiskav konstrukcije ter razpoložljive projektne dokumentacije, koristno obtežbo in obtežbo snega pa skladno s standardom Evrokod. Mehanske karakteristike zidovja so ocenjene glede na identifikacijo zidovja s sondiranjem in primerjavo z rezultati preiskav podobno grajenih zidov dostopnimi v strokovni literaturi. Pri kontroli napetosti v nosilnih elementih zaradi statične obtežbe smo upoštevali evropski standard za zidane konstrukcije EC6 (SIST EN 1996-1-1:2006). Kontrola napetosti vseh elementov s pripadajočimi upoštevanimi materialnimi karakteristikami je podana v prilogi 3.

Računska analiza je bila izvedena s programom 3muri, in sicer za vse tri obravnavane objekte: vila s stolpom, vratarnica in garaža. Rezultati statične analize kažejo, da dovoljene računske vertikalne napetosti v zidovih obravnavanih objektov niso prekoračene.

4.1.4. Kontrola temeljev

Na podlagi ugotovitev izvedenih sondažnih izkopov smo izvedli kontrolo kontaktnih napetosti v temeljnih tleh v območju izvedenih preiskav. Rezultati analize kažejo, da napetosti temeljnih tal pod temelji v območju sondažnega izkopa T1 pri obtežbi s stalno in koristno obtežbo ne presegajo dopustnih vrednosti.

4.2. Seizmična analiza

4.2.1. Splošno

V prvi fazi smo izvedli seizmično analizo obravnavanih objektov za obstoječe stanja. Za objekte, ki ne dosegajo ustrezne potresne odpornosti glede na zahteve današnjih predpisov smo podali predlog za utrditev in ga v naslednji fazi računsko preverili. Izračuni s podrobnimi opisi metode, vhodnih podatkov, računskih modelov in rezultatov so podani v prilogi 2.2.

4.2.2. Računska metoda

Za ugotavljanje dejanske potresne odpornosti obravnavanih objektov smo uporabili nelinearno statično analizo. Metoda temelji na t. i. potisni analizi, kjer konstrukciji postopno povečujemo obtežbo (oz. pomike) s čimer simuliramo delovanje potresa. Pri tem v konstrukciji postopno nastajajo plastični členki – do nastanka kinematične nestabilnosti oziroma porušnega mehanizma. Rezultat nelinearne statične analize predstavlja zveza med prečno silo v talnem prerezu zgradbe in pomikom na vrhu zgradbe (potisna krivulja). Po pretvorbi dobimo kapaciteto konstrukcije, ki jo primerjamo z zahtevami potresa, ki so izražene z elastičnim spektrom odziva za predvideni potres. Iz primerjave določimo potreben faktor duktilnosti konstrukcije, na podlagi katerega konstruiramo neelastičen spekter odziva, ki ga nazadnje primerjamo s kapaciteto konstrukcije. Iz primerjave ugotovimo ustreznost konstrukcije glede na pričakovani potres. Nelinearna analiza tako poda bolj realno oceno potresne odpornosti objekta kot običajne linearne metode (modalna analiza), poda pa tudi vpogled v stanje poškodovanosti posameznih elementov za različna mejna stanja.

Seizmična analiza je izvedena s programskim orodjem 3Muri (ver. 10.0.3), ki uporablja metodo makroelementov. Program z uporabo N2 metode kot rezultat poda razmerje med mejnim pospeškom, ki ga konstrukcija lahko prenese, in projektnim pospeškom temeljnih tal. Preverja se tudi mejno stanje uporabnosti – kontrola etažnih pomikov. Računska analiza je izvedena skladno s standardom Evrokod 8.

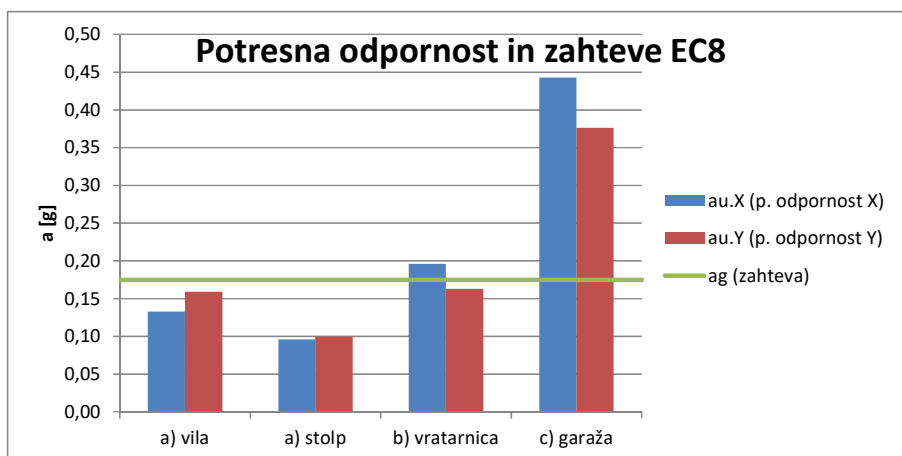
4.2.3. Potresna obtežba

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 $a_g = 0,175 g$. Glede na predvideno namembnost, ki bo verjetno javnega značaja, objekt glede pomembnosti uvrstimo v III. kategorijo (šole, dvorane za srečanja, kulturne ustanove ...), kar pomeni povečanje potresne obtežbe za 20 % ($\gamma_I = 1.2$). Upoštevamo kategorijo tal A.

4.2.4. Rezultati analize za obstoječe stanje

V spodnji tabeli in diagramu je prikazan povzetek rezultatov izvedenih analiz. Za posamezen objekt je za posamezno smer prikazana potresna odpornost objekta izražena z mejnim pospeškom temeljnih a_u [g], ki ga je konstrukcija sposobna prevzeti s sprejemljivimi poškodbami, vendar brez porušitve. Primerjava s projektnim pospeškom temeljnih tal a_g [g] nam poda informacijo o potresni varnosti objekta.

RAČUNSKI MODEL	POTRESNA ODPORNOST		ZAHTEVE PREDPISOV EC8	KONTROLA	
	$a_{u,X}$	$a_{u,Y}$		$a_{u,X} / a_g$	$a_{u,Y} / a_g$
	[g]	[g]		[-]	[-]
a) vila	0,13	0,16	0,175	0,76	0,91
a) stolp	0,10	0,10	0,175	0,55	0,57
b) vratarnica	0,20	0,16	0,175	1,12	0,93
c) garaža	0,44	0,38	0,175	2,53	2,15



Rezultati analize kažejo, da objekti večinoma ne dosegajo zahtev današnjih predpisov glede potresne varnosti. Glavni objekt – vila dosega 76 % zahtevane potresne odpornosti, konstrukcija stolpa, ki jo obravnavamo ločeno, pa le 55 %. Potresna odpornost vratarnice je boljša, saj dosega 93 % zahtev, potresna odpornost garaže pa zaradi majhne višine ni problematična.

Tu je treba opomniti, da prikazani rezultati ne odražajo povsem realnega stanja, saj dejansko stanje ne ustreza vsem predpostavkam izračuna. Predvsem je problematična pomanjkljiva medsebojna povezanost zidov, saj horizontalne zidne vezi, ki bi preprečevale nastanek izvenravninskih mehanizmov niso izvedene. Dejanska potresna odpornost je tako lahko nižja, saj bi zaradi neustrezne povezanosti zidov pri potresu lahko prišlo do izpadanja zidov, preden bi se aktivirala njihova nosilnost.

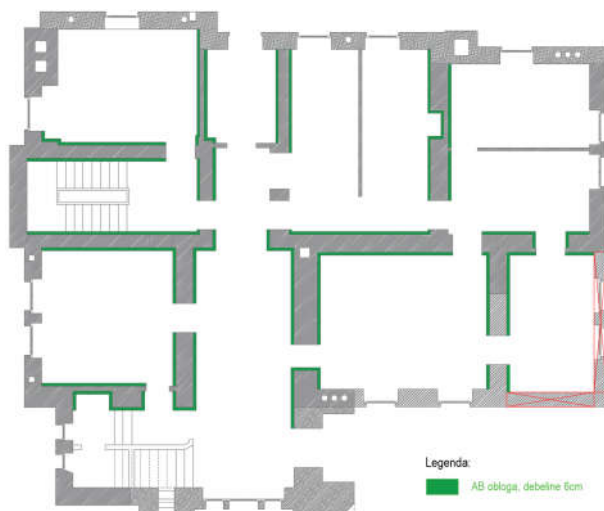
4.2.5. Računska analiza utrditev konstrukcije

V nadaljevanju smo za objekte, ki ne dosegajo ustrezne potresne odpornosti, podali predlog za utrditev in ga računsko preverili.

4.2.5.1. Vila

Glede na to, da so zaradi spomeniške zaščitenosti objekta posegi na fasadi omejeni, smo predlagali utrjevanje notranjih zidov. Utrditev zidov se izvede z dvostranskimi armiranimi cementnimi ometi debeline 6 cm, ki potekajo kontinuirno po celi višini objekta. Poleg tega je predvidena izvedba

jeklenih protipotresnih horizontalnih vezi v nivojih stropnih konstrukcij. Pri analizi utrjenega stanja upoštevamo, da bo pozidava verande na jugozahodni strani odstranjena, oziroma bo tam vzpostavljeno prvotno stanje. Rezultati analize so pokazali, da je na ta način mogoče potresno odpornost izboljšati do nivoja, kot ga zahtevajo današnji prepisi.



Slika 2: Vila, shema protipotresnih utrditvenih ukrepov: dvostranska armiranobetonska obloga notranjih zidov in povezovanje zidov s horizontalnimi jeklenimi vezmi

Za utrditev nosilne konstrukcije razglednega stolpa smo preverili dve varianti utrditev. V prvi varianti se na notranji strani stolpa izvede 8 ojačitvenih stebrov dimenzij 0,3/0,3 m, ki potekajo kontinuirano po višini. Ojačitveni stebri so sidrani v zidovje in povezani s konstrukcijami podestov. V drugi varianti se na notranji strani izvede armiranobetonska obloga debeline 12 cm. Rezultati analize so pokazali, da je na oba načina mogoče potresno odpornost ustrezno izboljšati.



Slika 3: Stolp, shema protipotresnih utrditvenih ukrepov: varianta z ojačitvenimi stebri (levo), varianta z armiranobetonsko oblogo (desno)

4.2.5.2. Vratarnica

Predlagamo povezovanje zidov s horizontalnimi jeklenimi vezmi in izvedbo armiranobetonske horizontalne zidne vezi na zgornjem robu zidov nadstropnega osrednjega dela. Izkaže se, da je na ta način mogoče zagotoviti ustrezno potresno odpornost.

4.2.5.3. Garaža

De se prepreči pojav izvenravninskih mehanizmov pri potresni obtežbi, predlagamo izvedbo horizontalnih jeklenih zidnih vezi.

5. OCENA STANJA OBJEKTOV

5.1. Vila

Na podlagi izvedenih pregledov, preiskav in računskih preverb ocenjujemo, da je objekt v razmeroma slabem stanju in je potreben celovite obnove.

Strešna kritina je dotrajana in poškodovana do te mere, da ne opravlja več svoje osnovne funkcije, tj. zaščita konstrukcije pred zunanjimi vplivi. Na več mestih je prisotno zamakanje, kar povzroča poškodbe na nosilni konstrukciji ostrešja ter lokalno tudi na nižjeležečih stropnih konstrukcijah. Na več mestih poškodbe ogrožajo nosilnost elementov, ponekod je prišlo do lokalnih rušitev ostrešja. Dotrajani so tudi žlebovi in cevovodi ob katerih zamaka, kar povzroča propadanje fasadnih elementov in zidov. Tudi okna so večinoma dotrajana in poškodovana, tako da ne opravljajo več svoje zaščitne funkcije – na več mestih skozi njih zamaka. Močno so poškodovani ali dotrajani vsi zunanji leseni elementi: nosilni in nenosilni elementi v območju napuščev, balkonske ograje. Poškodovane so tudi betonske ograje in dekorativni betonski fasadni elementi. V notranjosti so prisotne predvsem poškodbe opleska in ometa, ter poškodbe stavbnega pohištva, večinoma kot posledica prekomerne vlage.

Kljub navedenim poškodbam in slabem stanju stavbnega ovoja, pa je večji del nosilne konstrukcije še v razmeroma dobrem stanju in primeren za nadaljnjo uporabo. Izjema je strešna konstrukcija, ki je zaradi zamakanja poškodovana in je potrebna temeljitega popravila ali zamenjave. Zamenjati je treba tudi poškodovane lesene stropnike v območju zamakanja strehe, sicer pa ocenjujemo, da so leseni stropi večinoma nepoškodovani in primerni za nadaljnjo uporabo. Tudi betonski stropi z jeklenimi nosilci so večinoma v dobrem stanju. Sanirati bo treba lokalne korozijske poškodbe nosilcev in armature. Na betonskih stropih in zidovih nismo evidentirali poškodb, ki bi kazale kritične preobremenitve ali deformacije.

Statična analiza glavnih nosilnih elementov je pokazala, da je nosilnost jekleno-betonskih stropov ustrezna za prevzem redne statične obtežbe ($q = 3.0 \text{ kN/m}^2$), da je nosilnost (nepoškodovanih) lesenih stropov sicer ustrezna, vendar pa so pri tem močno prekoračene dovoljene vrednosti povosov. Vertikalna nosilnost zidov in nosilnost temeljnih tal v splošnem nista problematični.

Glede potresne varnosti lahko objekt označimo kot srednje do močno potresno ogrožen. Predvsem je problematična potresna odpornost stolpa, ki dosega le 55 % zahtevane potresne odpornosti, medtem ko osnovni objekt dosega 76 % zahtev. Potresno odpornost je mogoče ustrezno izboljšati, vendar bo to zahtevalo obsežne utrditvene ukrepe – predlagali smo utrjevanje notranjih zidov z armiranobetonskimi oblogami in povezovanjem zidov.

5.2. Vratarnica

Stanje vratarnice je podobno stanju glavnega objekta. Na več mestih je prisotno zamakanje strehe, kar povzroča poškodbe lesenih elementov ostrešja. Sledovi zamakanja so vidni tudi na stropni konstrukciji osrednjega dela objekta. Na betonskih elementih ograje je prisotno odpadanje krovne sloja betona in korozija armature. Vidno dotrajani so tudi leseni okrasni elementi

napušča. V notranjosti so prisotne predvsem poškodbe zaradi prekomerne vlage, ki se kažejo kot odpadanje ometa na zidovih in stropih, odpadanje krovne sloja betona in korozija jeklenih stropnih nosilcev.

Glede statične in protipotresne varnosti objekt ni zelo problematičen. Nosilnost zidov pri vertikalni obtežbi je ustrezna, glede potresa pa objekt dosega 93 % zahtevane odpornosti. Za izboljšanje potresne odpornosti predlagamo povezovanje zidov z jeklenimi in armiranobetonskimi zidnimi vezmi.

5.3. Garaža

Novejši (južni) del garaže je v dobrem stanju – evidentirali smo le manjše poškodbe strešne kritine. Na starejšem delu garaže so pristne poškodbe v večjem obsegu. Streha na več mestih zamaka, kar povzroča poškodbe lesenega ostrešja. Vidno so dotrajani tudi leseni elementi ostrešja v območju napušča. Na zidovih so prisotne posamične razpoke.

Glede statične in protipotresne varnosti objekt ni zelo problematičen. Za izboljšanje potresne odpornosti predlagamo povezovanje zidov z zidnimi vezmi.

6. PREDLOG UKREPOV

6.1. Najnujnejši vzdrževalni ukrepi

6.1.1. Splošno

Predlog najnujnejših vzdrževalnih ukrepov zajema tiste ukrepe, ki jih je treba izvesti čim prej, da se prepreči propadanje objektov in omogoči varno uporabo parka. V ta namen je treba predvsem odpraviti zamakanja streh in okenskih odprtih ter iz zunanjih površin objektov odstraniti vse labilne elemente, ki bi lahko ogrožali varnost mimoidočih. Ukrepi morajo biti usklajeni z zahtevami konservatorske stroke.

6.1.2. Vila in vratarnica

Predlagamo sledeče ukrepe:

- Zamenjava poškodovane strešne kritine in popravilo ostrešja v območju poškodb.
- Popravilo žlebov in odtočnih cevi vključno z odtoki.
- Zatesnitev vseh okenskih in vratnih odprtih.
- Ostranitev vseh dotrajanih in labilnih zunanjih lesenih elementov (ograje, leseni frizi napušča...).
- Odstranitev vseh labilnih betonskih in opečnih fasadnih elementov, elementov ograj, dimniških dekorativnih elementov, ipd.
- Čiščenje zarasle vegetacije na fasadah in v neposredni bližini objekta. Čiščenje gradbenih odpadkov v okolici objekta.

- Črpanje vode iz notranjih zbiralnikov vode v kleti vile in kontrola stanja konstrukcijskih elementov v tem območju.

6.1.3. Garaža

- Zamenjava poškodovane strešne kritine in popravilo ostrešja v območju poškodb – zlasti na starejšem delu objekta.
- Popravilo žlebov in odtočnih cevi vključno z odtoki.
- Čiščenje zarasle vegetacije na fasadah in v neposredni bližini objekta. Čiščenje gradbenih odpadkov v okolici objekta.

6.2. Ukrepi za celovito sanacijo in utrditev konstrukcije

6.2.1. Splošno

Podan je idejni predlog ukrepov, s katerimi se objektu zagotovi ustrezna mehanska odpornost in stabilnost. Predlog lahko služi kot osnova za izdelavo projektne dokumentacije DGD/PZI za rekonstrukcijo. Ukrepi morajo biti usklajeni z zahtevami konservatorske stroke.

6.2.2. Vila

- Ukrepi za statično utrditev
 - Celovito popravilo ali zamenjava celotnega ostrešja.
 - Lokalna utrditev ali zamenjava poškodovanih lesenih stropnikov.
 - Lokalna utrditev ali zamenjava poškodovanih jeklenih nosilnih elementov. Obnoviti protikorozijsko zaščito jeklenih elementov.
 - Utrditev podestov na stolpu.
 - Utrditev lesenih stropnih konstrukcij za izboljšanje njihove vertikalne togosti (zmanjšanje povosov). Utrditev se lahko izvede na več načinov: utrjevanje obstoječih stropnikov z lesenimi ali jeklenimi elementi, vstavljanje dodatnih stropnikov med obstoječe, izvedba sovprežnega estriha ipd. Pred izvedbo naj se vsi stropniki sistematično pregledajo ter po potrebi zamenjajo.
 - Utrjevanje obstoječih stropov v primeru posebne namembnosti prostorov (npr. knjižnica, arhiv...)
 - Sanacija razpok v zidovih z linijskim injektiranjem.
- Ukrepi za izboljšanje potresne odpornosti
 - Utrditev zidov z dvostranskimi armiranobetonskimi oblogami. Predvidena je utrditev notranjih zidov po celi višini objekta. Obloge se sidrajo v temelje, ki se jih po potrebi utrdi. Na nivoju stropnih konstrukcij se izvedejo povezave s stropno konstrukcijo.
 - Utrditev zidov stolpa z armiranobetonskimi oblogami ali utrditvenimi stebri na notranji strani.
 - Povezovanje zidov z dvostranskimi jeklenimi podometnimi vezmi.
 - Sidranje stropov v zidove.

- Utrjevanje lesenih stropov za izboljšanje njihove horizontalne togosti (dvojno podeskanje ali sovprežni estrih).
- Odstranitev dela objekta
 - Predvidena je odstranitev pozidave verande na jugozahodnem delu objekta za vzpostavitev stanja po prvotnih načrtih. Potrebna bo rušitev zidov vključno s stropi ter izvedba nove konstrukcije – predvidoma betonske plošče na betonskih stebrih ali okvirjih.
- Sanacija vlage v zidovih
 - Za preprečitev kapilarnega dviga predlagamo izvedbo hidrofobne bariere po kemijskem postopku, ki se izvede na nivoju tlaka pritličja.
 - Izvedba drenaže ob objektu.
 - Preprečitev zbiranja vode v kletnih prostorih – zbiralnikih in sanacija morebitnih konstrukcijskih poškodb.
- Drugi ukrepi
 - Sanacija poškodovanih dekorativnih fasadnih elementov.
 - Odstranitev in zamenjava poškodovanih ometov v notranjih prostorih. V najbolj izpostavljenih zidovih predlagamo izvedbo hidrofobnih ometov.
 - Zamenjava stavbnega pohištva.
 - Ukrepi vezani na elektro in strojne inštalacije.

6.2.3. Vratarnica

- Ukrepi za statično utrditev
 - Celovito popravilo ali zamenjava celotnega ostrešja.
 - Lokalna utrditev ali zamenjava poškodovanih lesenih stropnikov.
 - Lokalna utrditev ali zamenjava poškodovanih jeklenih nosilnih elementov. Obnoviti protikorozijsko zaščito jeklenih elementov.
 - Sanacija razpok v zidovih z linijskim injektiranjem.
- Ukrepi za izboljšanje potresne odpornosti
 - Povezovanje zidov z dvostranskimi jeklenimi podometnimi vezmi.
 - Povezovanje zidov nadstropnega dela z armiranobetonsko vezjo.
 - Sidranje stropov v zidove.
- Sanacija vlage v zidovih
 - Za preprečitev kapilarnega dviga predlagamo izvedbo hidrofobne bariere po kemijskem postopku, ki se izvede na nivoju tlaka pritličja.
 - Izvedba drenaže ob objektu.
- Drugi ukrepi
 - Sanacija poškodovanih dekorativnih fasadnih elementov.
 - Odstranitev in zamenjava poškodovanih ometov v notranjih prostorih. V najbolj izpostavljenih zidovih predlagamo izvedbo hidrofobnih ometov.

- Zamenjava stavbnega pohištva.
- Ukrepi vezani na elektro in strojne inštalacije.

6.2.4. Garaža

- Ukrepi za statično utrditev
 - Celovito popravilo ali zamenjava celotnega ostrešja starega dela objekta.
 - Lokalna utrditev ali zamenjava poškodovanih lesenih stropnikov.
 - Sanacija razpok v zidovih z linijskim injektiranjem.
- Ukrepi za izboljšanje potresne odpornosti
 - Povezovanje zidov z dvostranskimi jeklenimi podometnimi vezmi.
 - Sidranje stropov v zidove.
- Sanacija vlage v zidovih
 - Za preprečitev kapilarnega dviga predlagamo izvedbo hidrofozne bariere po kemijskem postopku, ki se izvede na nivoju tlaka pritličja.
 - Izvedba drenaže ob objektu.
- Drugi ukrepi
 - Odstranitev in zamenjava poškodovanih ometov v notranjih prostorih. V najbolj izpostavljenih zidovih predlagamo izvedbo hidrofobnih ometov.
 - Zamenjava stavbnega pohištva.
 - Ukrepi vezani na elektro in strojne inštalacije.

7. ZAKLJUČEK

V poročilu smo podali rezultate pregledov, preiskav in opravljenih računskih analiz Vile Rafut s pripadajočimi objekti. Objekti so zaradi nevzdrževanja v slabem stanju. Zamakanje strehe in okenskih odprtih povzroča poškodbe na konstrukcijskih in nekonstrukcijskih elementih, prisotne pa so tudi poškodbe zaradi dotrajanosti materialov. Ker gre za edinstven kulturnozgodovinski spomenik smatramo, da je treba čim prej pristopiti k najnujnejšim vzdrževalnim ukrepom, ki bodo preprečili nadaljnjo škodo, potem pa pristopiti k celoviti obnovi objekta.

PRIPRAVIL:

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