

OBČINA MIRNA	Sig.z.:
PREJETO: 17-03-2020	Pril.:
Šifra zadeve: 1002-1/2020	Vred.: 5

Datum: 16. 3. 2020

Naročnik: **OBČINA MIRNA**
Glavna cesta 28
8233 MIRNA

Projekt:

POROČILO

o opravljenem pregledu nosilnega sistema proizvodne hale »Bartog« v Mirni s strokovnim mnenjem o primernosti tega za načrtovano rekonstrukcijo in smernicami za sanacijo

Delovni nalog: DN 2006810/2020
Naročilo: naročilnica št. 2020-055 z dne 27. 2. 2020

Center: **CENTER ZA MATERIALE IN KONSTRUKCIJE**

Nosilec naloge: **dr. Blaž DOLINŠEK**, univ. dipl. inž. grad.



Sodelavec: **Jože KOS**, univ. dipl. inž. grad.

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



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



GRADBENI INŠTITUT²
ZRMK d.o.o.
Ljubljana, Dimičeva 12



1. UVOD

Po vašem naročilu smo dne 11. 3. 2020, v prisotnosti predstavnikov naročnika, opravili detajlnejši pregled zasnove in stanja nosilnega sistema nekdanje proizvodne hale Preventa v Mirni. Način in obseg izvedenega pregleda je bil predhodno dogovorjen in podan v naši ponudbi št. 111/2020 z dne 18. 2. 2020.

Glavni namen konkretnega pregleda je bil, da se oceni zasnova in stanje vseh bistvenih nosilnih elementov objekta ter na osnovi ugotovitev poda strokovno mnenje o primernosti tega za načrtovano rekonstrukcijo zgradbe v večnamenski javni objekt. Glede na videne pomanjkljivosti pa poda tudi smernice za načrtovanje dodatnih nujnih sanacijsko ojačitvenih posegov.

Lastniki namreč načrtujejo spremembo namembnosti vseh treh ladij proizvodnega objekta za vzpostavitev vrtca, knjižnice in glasbene šole tako kot so nam pred izvedbo pregleda predstavili v že izdelanem Projektu faza DGD (projekt za pridobivanje mnenj in gradbenega dovoljenja).

Poleg navedenega so nam predstavniki naročnika pred izvedbo pregleda posredovali še naslednje bistvene mape, sicer še obsežnejše tehnične dokumentacije:

- Projekt ostrejša v veznem delu, katerega je pod št. 07/A-94 v juniju 1994 izdelal Franc Kržič.
- Projekt za spremembo namembnosti obstoječe hale v šivalnico z legalizacijo krojilnice in skladišča faza PGD, PID št. 02/0I-xx, ki ga je za Prevent SPM Mirna v marcu 2001 izdelal Gornjak Inženiring in gradbeništvo.
- Projekt Arhitekture faza PGD, PID, za spremembo namembnosti obstoječe hale v šivalnico in legalizacijo krojilnice ter skladišč št. 02/01, katerega je v marcu 2001 izdelal Studio xx iz Slovenj Gradca.
- Notarski zapis o prenosu lastništva iz družbe TOM na družbo TUS Prevent z dne 12. 12. 1997.
- Enotno gradbeno dovoljenje, ki ga je v času spremembe namembnosti za svojo proizvodno halo Preventa v letu 2004 potrdila Upravna enota Trebnje.
- Uporabno dovoljenje za spremembo namembnosti obstoječe proizvodne hale za namembnost tapetništva in šivalno industrijo podjetja Prevent SPM d.o.o. Mirna, ki ga je dne 14. 12. 2001 izdala upravna enota Trebnje, s pripadajočo tehnično dokumentacijo.

2. KRATEK OPIS KOMPLEKSA

Obravnavani nekdanji proizvodni kompleks Preventa v bistvu predstavlja sklop treh med seboj konstrukcijsko povezanih hal, od katerih pa je vsaka ločeno pokrita s položno dvokapnico (slike št. 1-5). Skupna tlorisna dimenzija tega nepodkletenega pritličnega objekta z vzdolžno osjo približno v smeri V – Z znaša 35,39 x 73,00 m

Pri tem, kot je razvidno tudi iz priložene tlorisne skice objekta, širina južne ladje znaša 11,31 m, vmesne povezovalne 7,99 m in severne ladje ca. 14,66m. Višina pritlične etaže od nivoja notranjega tlaka (ta leži v ravnini okoliškega asfaltiranega platoja) znaša 3,37 m, višina objekta do slemena vseh treh dvokapnic pa ca. 5,99 m.

Po dobljenih informacijah je bila osnovna nosilna konstrukcija zgrajena v začetku 90-tih let prejšnjega stoletja in je bila, kot je razvidno iz tehnične dokumentacije, v začetku 20-tega stoletja delno rekonstruirana za potrebe Preventa. Pri tem se v nosilni sistem ni posegalo z bistvenimi oslavitvami niti se ta ni bistveneje nadgradil.

Načrtovana rekonstruirana zgradba, katero glede na zahtevnost uvrstimo v 3. Kategorijo namembnosti, se nahaja na območju, kjer so po karti potresno ogroženosti Slovenije pričakovani razmeroma majhni projektni pospeški tal za povratno dobro 475 let, ki znašajo 0,10 g.

V območju SV vogala je bil tu v začetku 20-tega stoletja v jeklu dograjen večji nadstrešek, ki se v sklopu načrtovane rekonstrukcije ruši. Zato ga v nadaljevanju ne obravnavamo (slika št. 6).

3. ZASNOVA NOSILNEGA SISTEMA OBJEKTA Z UGOTOVITVAMI NA OSNOVI OPRAVLJENEGA PREGLEDA IN OPRAVLJENIH PREISKAV

Kot je predvideno v sklopu predhodnega dogovora zasnovo in stanje nosilnega sistema v nadaljevanju presojava izkustveno na osnovi opravljenega vizualnega pregleda, kot tudi pregleda navedb iz dostopne tehnične dokumentacije. Opravili smo tudi več lokalnih preiskav, izvedenih po nedestruktivnem postopku (sklerometriranje in pregled ojačitev v AB elementih s profometrom). Dodatno smo zasnovo in mehanske tehniške karakteristike zidovja ugotavljali tudi z izvedbo večih lokalnih sondažnih vrtin, katerih lega je prikazana v priloženi tlorisni skici.

Je pa bil v času konkretnega pregleda velik del notranjih površin nosilnih zidov zaradi uskladiščenih materialov nedostopen, zato stanje nosilnega sistema podajamo glede na pregled vseh dostopnih mest, kot tudi vpogleda vseh obodnih nosilnih konstrukcij objekta.

3.1. TEMELJENJE ZGRADBE

Način in globine temeljenja, kot tudi nosilnosti temeljnih tal v sklopu pregleda nismo ugotavljali z izvajanjem globinskih sond. Lahko pa na osnovi ugotovljenega stabilnega stanja nosilnega zidovja, na katerem nismo ugotavljali nobenih konstrukcijskih poškodb, ki bi pokazale na diferenčno posedanje in tudi iz naših izkušenj ocenimo, da je zidovje temeljeno ustrezno. Na nosilnem zidovju nismo značilnih poškodb ugotavljali, niti v območju vseh vogalov. Zato izkustveno ocenjujemo, da so ti temeljeni na ustrezno dimenzioniranih,

verjetno pa nekoliko pomanjkljiveje armiranih betonskih pasovnih temeljih v raščnem terenu.

Ustrezno je dimenzioniran in zato na vidnih lokacijah tudi brez poškodb je tudi notranji industrijski tlak, ki je izveden brez HI trakov. Po videzu je še razmeroma ustrezno rešeno tudi odvodnjavanje okoliških meteornih vod in tudi vode iz okoliškega terena.

3.2. NOSILNO ZIDOVJE

Poleg obodnih nosilnih zidov, sta osnovno nosilno konstrukcijo predstavljala še oba vzdolžna notranja zidova, ki nosita obtežbe ostrešja in konstrukcije plafona. Debelina vseh zidov znaša 0,3 m oziroma z ometom 0,33 – 0,35 m. Štirje notranji nosilni zidovi debeline od 0,2 do 0,4 m so v prečni smeri glede na vzdolžno os zgrajeni le v južni ladji objekta.

Da bi ocenili način zidave in ustreznost mehansko tehniških karakteristik vgrajenih materialov smo na štirih lokacijah izvedli po več sondažnih vrtin, lokalno pa odstranili tudi krovni sloj ometa.

Pri tem smo pri sondi Z1 (na vzhodni fasadi severne ladje) ugotavljali, da je zidovje grajeno z zidaki iz plino betona $t = 0,3$ m in to z ustreznim trdnim lepilom. Pri izvedbi sondažnih izvrtin na lokacijah, ki so v priloženi tlorisni skici prikazane z Z2, Z3 in Z4, pa smo ugotavljali gradnjo z modularnimi betonskimi bloki $t = 0,3$ m, zidanimi s trdno apneno cementno malto trdnostnega razreda MM 5 MPa (sliki št. 14 in 15).

Glede na vse ugotovljeno in izmerjene porušne trdnosti podobno grajenih zidov v laboratoriju Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij (ZRMK) ter podatke v strokovni literaturi menimo, da se za kontrolo statične in protipotresne odpornosti tovrstnih nosilnih zidov zgradbe lahko uporabi naslednje mehanske karakteristike:

– referenčna natezna trdnost zidu	$f_t = 0,27$ MPa
– tlačna trdnost zidu	$f_c = 4,0$ MPa
– dopustna tlačna napetost zidu $h/d \leq 10$	$\sigma_{dop} = 1,5$ MPa
– elastični modul	$E = 6000$ MPa
– strižni modul	$G = 600$ MPa
– indikator duktilnosti pri kombinirani obtežbi	$D_u = 1,5$

Zidovi so grajeni na očitno ustreznih hidroizolacijski barieri, saj z elektronskim vlagomerom GANN 2000 tudi v nivoju notranjih tlakov nismo ugotavljali povišanih stopenj navlaženosti.

3.3. AB OJAČITVENI ELEMENTI

Prisotnost AB ojačitvenih elementov v sklopu nosilnih konstrukcij smo ugotavljali po nedestruktivni metodi s profometrom Hilti feroscan. Pri tem pri pregledu notranjih in obodnih zidov nismo ugotavljali vgrajenih vertikalnih zidnih AB vezi. So pa glede na odzive instrumenta horizontalne zaključne AB vezi vgrajene po zgornjem zaključku zidu v nivoju ležišč jeklenih povezij ostrešja.

Na mestih dveh naknadno izvedenih prehodov med ladjami v vzhodnem delu objekta sta izvedeni tudi dve premostilni ojačitveni konstrukciji – AB okvirja. Preiskava s profometrom tu pokaže prisotnost navpične armature tudi v stebrih, ki ustreza po oceni $2 \times 2 \text{ } \varnothing 12 \text{ mm}$ in le manjše število stremen ca $\varnothing 6 \text{ mm}/35 \text{ cm}$. Je pa najverjetneje prešibko armirana prekladna konstrukcija prehoda med severno in osrednjo ladjo, zato tu v območju največjih momentov nastaja značilna horizontalna razpoka (slika št. 13).

Trdnost betona AB stebrov okvirnih konstrukcij smo ocenili na podlagi »in situ« preiskave površinskih tlačnih trdnosti betona z metodo povratno udarnega kladiča po Schmidtu t.i. sklerometriranje. Preiskava je izvedena po standardu SIST EN 12504-2:2002: Preskušanje betona v konstrukcijah – 2.del: Neporušitveno preskušanje – Določevanje sklerometričnega indeksa.

V okviru preiskave smo sklerometriranje izvedli na dveh stebrih po odstranitvi izravnalne mase in opleskov. Vsako merilno mesto smo sklerometrirali s po 10 udarci.

Preglednica št. 1: Rezultati sklerometriranja AB stebrov okvirnih konstrukcij

merilna mesta	Število udarcev	Ustrezna vrednost na diagramu $h - \beta$ / MPa	Povprečna vrednost znižana za $\Delta \beta_p$ na diagramu $h - \beta_p$ /MPa
SK1	10 ($\alpha = +0^\circ$)	26	21
SK2	10 ($\alpha = +0^\circ$)	28	22

3.4. KONSTRUKCIJE OSTREŠJA

Ostrešje vseh treh ladij predstavljajo dvokapnice z naklonom 15° in je bilo zaradi poškodb prejšnje kritine pred leti na novo pokrito s trapezno pločevinasto kritino.

V severni in osrednji ladji sta stropna plafona obložena z lažjo pločevinasto oblogo in skupaj z razsvetljavo in toplotno izolacijskim ovojem očitno obešena na konstrukcijo ostrešja (slike št. 10, 11, 12). Zato smo stanje in zasnovo nosilnih elementov lahko pregledali le v južni ladji.

Kot je razvidno tudi iz slik št. 7, 8 in 9 osnovno nosilno konstrukcijo predstavljajo »tročlenski« palični nosilci, varjeni iz škatlastih jeklenih elementov, ki tu tečejo v medsebojni razdalji 4 m. Ti so v dobrem stanju brez vidnih korozijskih poškodb ali kakršnihkoli deformacij ali povosov. Nobenih pomikov ni nikjer vidnih niti v območju ležišč paličja na zgornjih horizontalnih AB vezeh.

Začetke korozije smo v območju napuščov ugotavljali le na zgornjih strešnih vmesnih legah, katere predstavljajo hladno oblikovani jekleni Z profili.

4. ZAKLJUČNO MNENJE O STANJU NOSILNEGA SISTEMA OBJEKTA S SMERNICAMI ZA IZVEDBO NUJNIH UTRDITVENIH POSEGOV

Z ozirom na vse ugotovljeno v sklopu pregleda lahko zaključimo, da so vsi vitalni konstrukcijski elementi objekta izvedeni iz materialov z ustreznimi mehansko tehničnimi karakteristikami in da na njih ni nobenih bistvenih poškodb ali deformacij zaradi poddimenzioniranosti, dotrajanosti oziroma neustrezne uporabe objekta.

Zato je po naši presoji splošno stanje obstoječega nosilnega sistema povsem ustrezno za načrtovanje predvidene rekonstrukcije zgradbe.

Tako bodo izvedbo morebitnih dodatnih ojačitvenih ukrepov nakazovali le rezultati naknadno izvedenih statičnih in seizmičnih preverb nosilnega sistema, izvedenih ob upoštevanju vseh posegov na konstrukciji oziroma novih obtežb po veljavnih predpisih.

Kot je razvidno iz posredovanega načrta DGD moramo zaključiti, da je v sklopu načrtovane rekonstrukcije v območju nosilni zidov predvideno razmeroma veliko dodatnih, tudi večjih prebojev oziroma odprtih. Pri tem zaradi tega na več lokacijah prihaja do preostanka le razmeroma zelo kratkih in vitkih nosilnih stebrov. Zaradi tega menimo, da bo na teh mestih le te potrebno izvesti na novo v AB izvedbi. Te bi bilo najugodnejše izvesti v kombinaciji z načrtovanjem novih AB okvirnih konstrukcij, ki bodo hkrati zagotavljali tudi ustrezno protipotresno odpornost objekta v prečni smeri glede na vzdolžno os objekta. Izvedbo tovrstnih ojačitev glede na višino objekta predlagamo v medosnih razdaljah ca 6 – 8 m.

Vse te ojačitvene AB okvirje se s sidranjem poveže z osnovnim nosilnim zidovjem in se jih sidra tudi v temelje in zgornjo horizontalno AB vez. Kontakti novih AB elementov z osnovnim zidovjem pa naj se injektirajo z nabrekajočimi masami na bazi cementa.

V kolikor pa se na posameznih lokalnih mestih ugotovi, da zgornja AB vez ni izvedena ali, da le ta ne teče zvezno, naj se ta izvede naknadno s sidranjem v osnovi nosilni zid.

Pripravil:

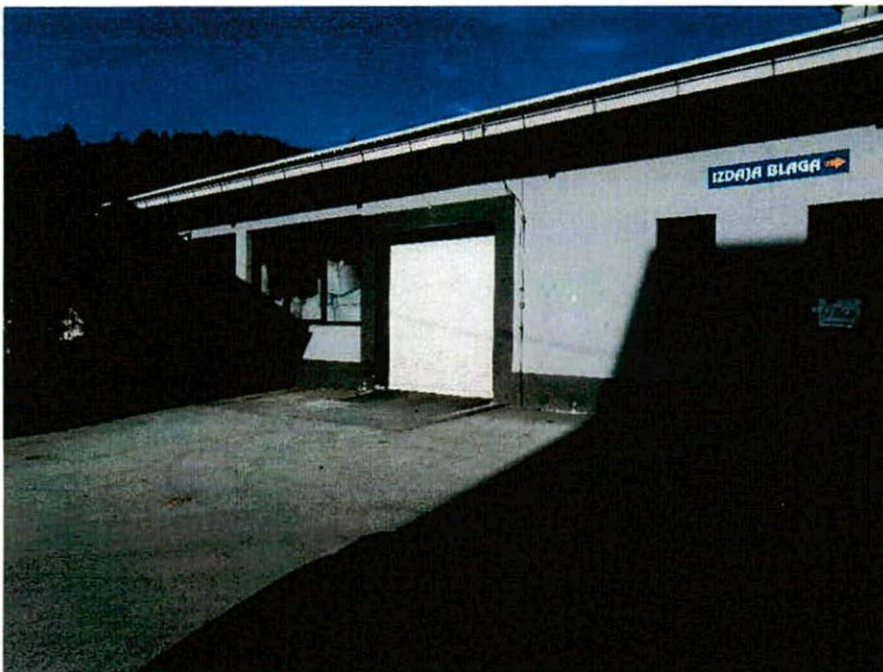
Jože KOS, univ. dipl. inž. grad.



GRADBENI INŠTITUT²
ZRMK d.o.o.
Ljubljana, Dimičeva 12



1. Južna fasada
objekta »Vrtec Mirna«



2. Zahodni del južne
fasade



3. JV vokal objekta



4. Severna fasada objekta



5. Zahodna fasada objekta



6. Novejši nadstrešek v SV vogalu objekta se v sklopu rekonstrukcije ruši



7. Vidna nosilna konstrukcija ostrešja južne ladje kompleksa je v dobrem stanju



8. Krajni primarni strešni nosilec ob vzhodnem zatrepnem zidu južne ladje



9. Pod ležiščem primarnega strešnega nosilca je izvedena AB horizontalna zidna vez



10. V območju
severne ladje je plafon
obložen



11. V območju
severne ladje je plafon
obložen



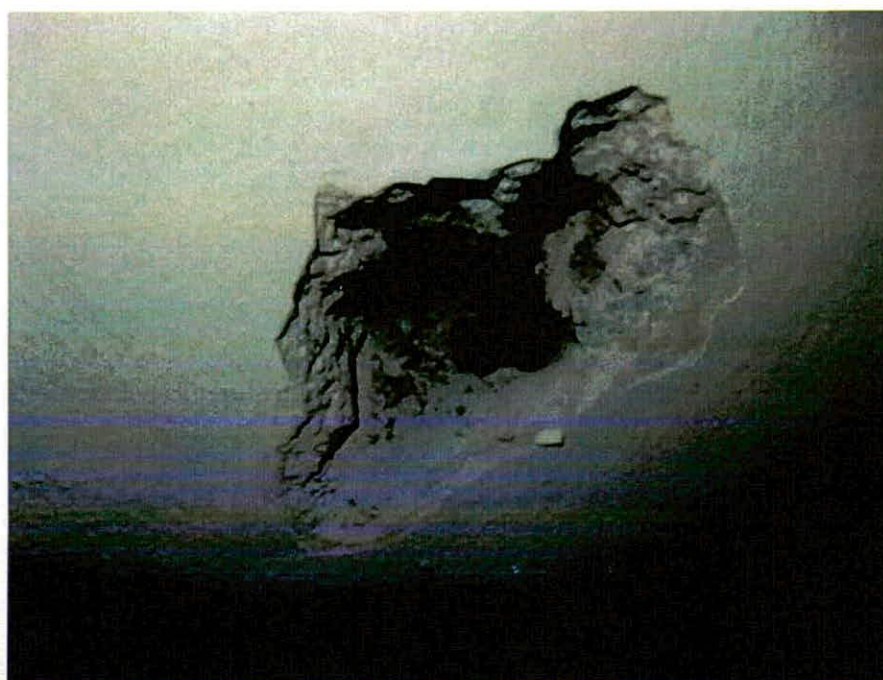
12. Sekundarna
plafonska konstrukcija
osrednje ladje



13. Po videzu je značilna horizontalna razpoka pod najverjetneje naknadno izvedenem prekladnem nosilcu posledica pod dimenzioniranosti



14. Sondi S4 in S5 izkazujeta zid grajen iz betonskih modularnih blokov v $t = 0.3\text{m}$



15. Sonda S4 izkazuje zid grajen iz betonskih modularnih blokov v $t = 0.3\text{m}$



Legenda:

- Zi -Izvedba sondažnih vrtin
- SKi -Lega izvedbe sklerometriranja

Pregled konstrukcije na objektu "BARTOG" Tloris pritličja - skica



Gradbeni inštitut ZRMK d.o.o.
Building and Civil Engineering Institute

Gradbeni inštitut ZRMK d.o.o., Dimičeva 12, p.p.2554, 1000 Ljubljana, Slovenija, tel.:+386 01/280 81 91