Dokumentacija:

ELABORAT:

STATIČNA PRESOJA OBJEKTA VRTEC PRI OŠ JANKA MODRA, DOL PRI LJUBLJANI ZA POTREBE NADZIDAVE ZA ENO ETAŽO (preveritev možnosti nadzidave)

Naročnik: **OBČINA DOL PRI LJUBLJANI**
Dol pri Ljubljani 18,
1262 Dol pri Ljubljani

Objekt: **VRTEC PRI OŠ JANKA MODRA**

Izdelovalec: **IBT SPI d.o.o. TRBOVLJE**
Trg revolucije 14
1420 TRBOVLJE

Direktor: **Jernej JEVŠEVAR**

IBT Svetovanje, projektiranje in inženiring d.o.o. TRBOVLJE

Izdelal: **Jernej JEVŠEVAR, mig.; IZS PI G-3916**

JERNEJ JEVŠEVAR
mag.inž.grad.
IZS PI G-3916

Št. elaborata: **8417/25**

Št. izvoda: **1 2 A**

Datum izdelave elaborata: **november 2025**

KAZALO:

1.0 UVOD
2.0 OPIS OBJEKTA
3.0 PREDMET ELABORATA
4.0 DOKUMENTACIJA PREJETA S STRANI NAROČNIKA
5.0 OBSTOJEČA KONSTRUKCIJA
6.0 PREGLED STATIČNEGA RAČUNA
7.0 STROKOVNO MNENJE O MOŽNOSTI PREDVIDENEGA POSEGA

1.0 UVOD

Obstoječi vrtec z zobozdravstveno ordinacijo se nahaja znotraj poselitvenega območja Videm. V neposredni okolici se nahaja osnovna šola z igrišči in zelenimi površinami. Stavba se nahaja na ravninskem terenu in je bila po podatkih naročnika zgrajena leta 2009.

Slika 1: Ortofoto posnetek stavbe vrtca (vir: google maps)



Slika 2: Pogled SV fasado stavbe vrtca (vir: google maps)



Naročnik namerava izvesti nadzidavo pritličnega dela predmetnega objekta za eno etažo. Zato je naročil statično presojo z namenom preveritve ali je obstoječi objekt primeren za nadzidavo. Predvideno programsko shemo ali idejno zasnovo predvidene nadzidave od naročnika nismo prejeli, zato je v elaboratu predpostavljeno, da so predvideni prostori namenjeni razširitvi programa vrtca.

2.0 OPIS OBJEKTA (povzeto po Arhitektura PGD št. 13/07; Biro za arhitekturo d.o.o. Ljubljana; december 2007)

Objekt ima pritličje in delno nadstropje in je zgrajen kot samostojna enota z razdelilno kuhinjo. Tloris je pravokoten in razgiban (stopničenje na JV). Streha objekta je ravna z minimalnim naklonom. Nad vhodi in nad terasami so izvedeni nadstreški.

PRITLIČJE:
Vrtec obsega 6 oddelkov, ki so umeščeni v pritličju. V dveh igralnicah so otroci prvega starostnega obdobja (igralnici 1 in 2), v štirih igralnicah pa so otroci drugega starostnega obdobja (igralnice 3 – 6). Igralnica 3 je zasnovana tako, da se s pripadajočimi sanitarijami lahko spremeni v igralnico za otroke prvega starostnega obdobja. Vsaka igralnica v svojem sklopu svoje sanitarije in teraso. Osrednji prostor v pritličju je namenjen za razstave, otroške prireditve in podobno ter garderobam za posamezne oddelke. Na SZ strani osrednjega prostora se nahajajo tudi dodatni prostori za dejavnost otrok; telovadnica s shrambo za rekvizite, prostor za individualno delo z otroki, garderobe in sanitarije za zaposlene ter prostori zobne ambulante. V tem delu je tudi stopnišče za dostop do nadstropja. Na SV strani osrednjega prostora v pritličju pa so servisni prostori (prostor za čistila, shramba perila, toplotna postaja in vzdrževanje) ter razdelilna kuhinja z garderobo in sanitarijami. Ob kuhinji je nadkrit prostor za odpadke. Na JZ strani so zunanje sanitarije in prostor za hrambo zunanjih igral.

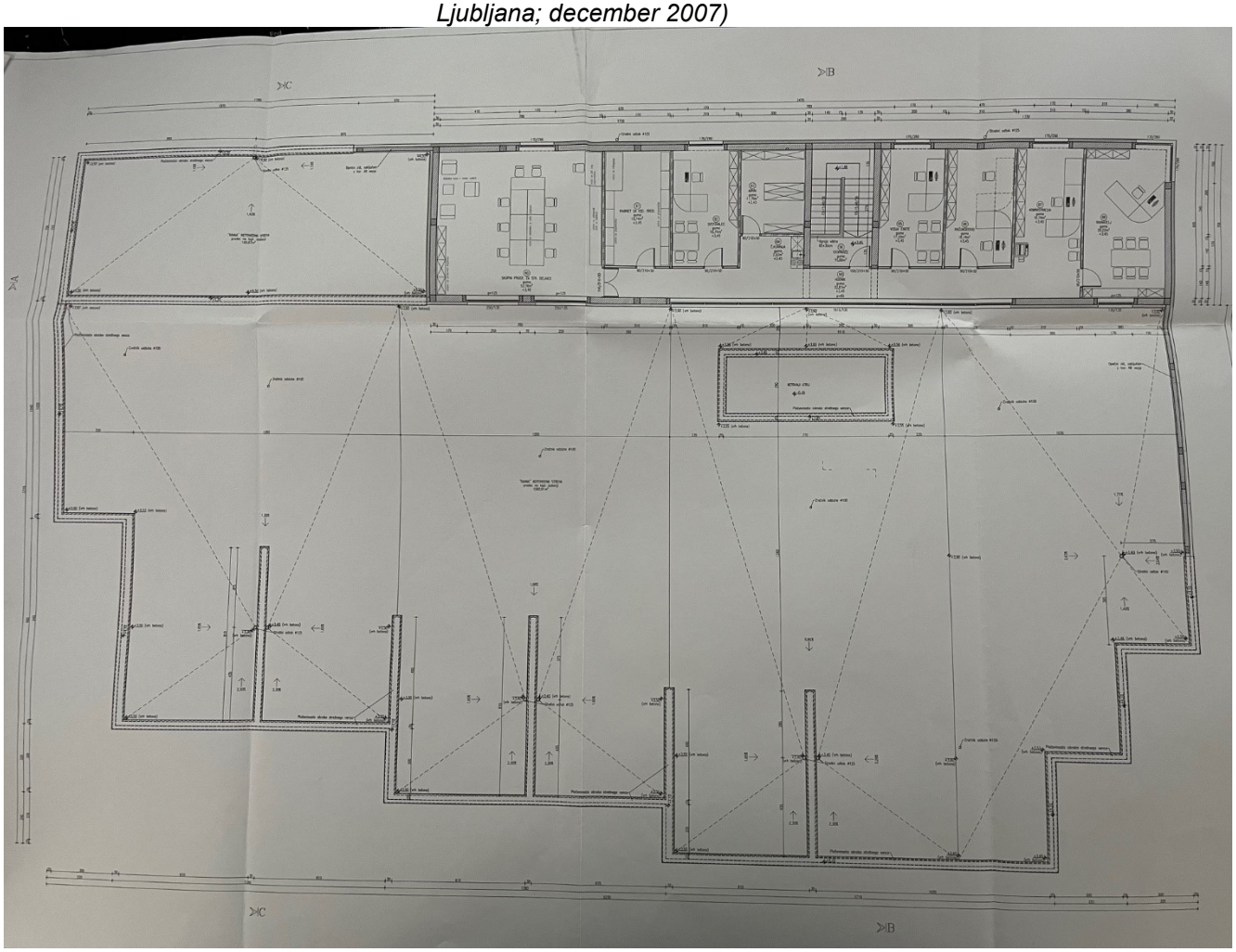
Slika 3: Tloris pritličja (vir: Arhitektura PGD št. 13/07; Biro za arhitekturo d.o.o. Ljubljana; december 2007)



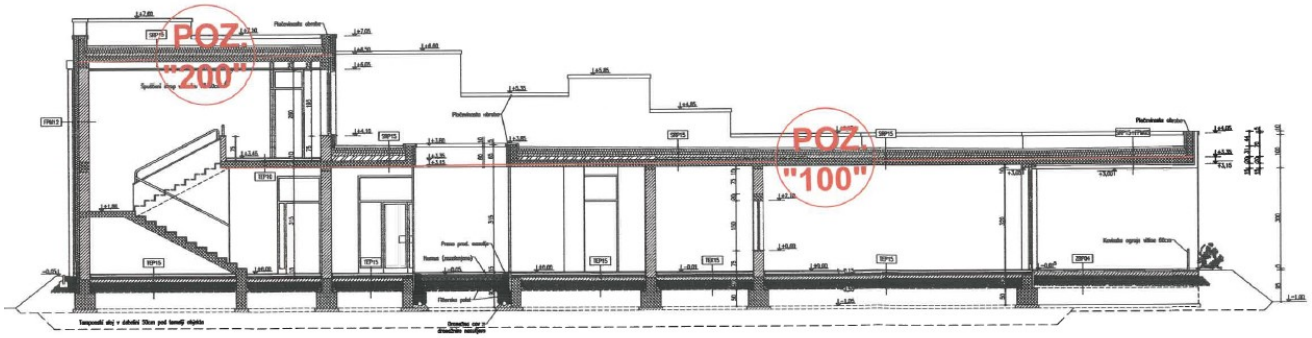
NADSTROPJE:

Nadstropje, ki obsega del tlorisa na SZ strani je namenjeno predvsem pisarniškim prostorom za potrebe vrtca. V tem delu je prostor za strokovne delavce, kabinet za vzgojna sredstva, pisarna svetovalca, arhiv, čajna kuhinja, pisarna vodje enote, pisarna računovodstva, administracija, pisarna ravnatelja ter povezovalni hodnik s stopniščem.

Slika 4: Tloris nadstropja in strehe nad pritličjem (vir: Arhitektura PGD št. 13/07; Biro za arhitekturo d.o.o. Ljubljana; december 2007)



Slika 5: Prerez B-B (vir: 3.2 NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ; Vrtec z zobozdravstveno ordinacijo in dovozno cesto s parkirnimi prostori, PGD; št. načrta 50/2007, AG - inženiring d.o.o., januar 2008)



V razpoložljivi projektni dokumentaciji (1 – ARHITEKTURA PGD) je navedeno, da so prostori vrtca skladni s tedanjim Pravilnikom o normativih in minimalnih tehničnih pogojih za prostor in opremo vrtca (Uradni list RS, št. 73/00, 75/05, 33/08, 126/08), ki je s spremembami in dopolnitvami (Uradni list RS, št. 47/10, 47/13, 74/16, 20/17 in 63/23) v veljavi še danes.

3.0 PREDMET ELABORATA

OBSEG AKTIVNOSTI ZA IZDELAVO ELABORATA:

- Strokovni ogled objekta: pregled obstoječe projektne dokumentacije in pregled nosilne konstrukcije v dejanskem stanju.

- Izdelava statične presoje konstrukcije obstoječe stavbe – strokovno mnenje o možnosti predvidenega posega.

4.0 DOKUMENTACIJA PREJETA S STRANI NAROČNIKA

OBSTOJEČA PROJEKTNA DOKUMENTACIJA

- [1] 0 – VODILNA MAPA; Vrtec z zobozdravstveno ordinacijo in dovozno cesto s parkirnimi prostori, PGD; št. proj. 13/07, BIRO ZA ARHITEKTURO d.o.o., januar 2008
- [2] 1 ARHITEKTURA; Vrtec z zobozdravstveno ordinacijo in dovozno cesto s parkirnimi prostori, PGD; št. proj. 13/07, BIRO ZA ARHITEKTURO d.o.o., januar 2008
- [3] 3.2 NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ; Vrtec z zobozdravstveno ordinacijo in dovozno cesto s parkirnimi prostori, PGD; št. načrta 50/2007, AG - inženiring d.o.o., januar 2008
- [4] 0 – VODILNA MAPA; Vrtec z zobozdravstveno ordinacijo in dovozno cesto s parkirnimi prostori, PID; št. proj. 4253/2, SLOVENIJA PROJEKT d.o.o., julij 2009

Naročnik ne razpolaga s projektno dokumentacijo PZI in PID, zato smo podatke privzeli iz razpoložljive dokumentacije PGD in Vodilne mape PID.

5.0 OBSTOJEČA KONSTRUKCIJA (povzeto po [3] in [4])

<u>Lokacija objekta:</u>

Objekt je lociran v naselju Dol pri Ljubljani. Iz naslova lokacije objekta je bilo pri izdelavi načrta gradbenih konstrukcij [3] upoštevano:

- Vpliv obtežbe snega, A = 269 m n.m.v., A2.
- Objekt se nahaja v 1. coni vpliva vetra, III. kategorija terena, H ≤ 7,5 m.
- Vpliv potresa ag = 0,225 g, tip tal C.
- Podatki o nosilnosti temeljnih tal so podani v GEOTEHNIČNEM POROČILU št. 13-2007 – 1, izdelanem pri GEOTEC d.o.o. v Ljubljani.

<u>Podatki o gabaritih objekta:</u>

Osnovni tlorisno gabarit je 52,3 x 16,3 do 33,1 m. Objekt ima etažnost P, na severo-zahodni strani objekta je etažnost P+N. Nadstropje je v tlorisnih dimenzijah 34,7 x 7,5 m. Bruto etažna višina znaša v pritlični etaži 3,30 m oziroma v območju telovadnice 4,30 m ter v nadstropju 2,95 m.

Konstrukcijska zasnova:

Osnovna konstrukcija objekta je v osnovi zidana konstrukcija z razporeditvijo nosilnih zidov iz opečnatega modularnega zidaka d = 30 cm v obeh ortogonalnih smereh, kar omogoča stabilnost objekta vsled delovanja horizontalnih sil potresa oziroma vetra. Nosilni zidovi objekta so ojačani s sistemom horizontalnih in vertikalnih protipotresnih vezi. Objekt je zasnovan skladno zahtevam SIST EN 1998 – 1.

Stropne konstrukcije objekt so monolitne AB plošče debeline 20,0 cm, ki so podprte na nosilne zidove oziroma AB monolitne nosilce in preklade v nosilnih zidovih.

Osnovna nosilna zidana konstrukcija je temeljena na AB pasovnih temeljih.

Kvaliteta vgrajenih materialov in konstrukcijskih elementov:

- AB konstrukcije objekta so v betonu C 25/30.
- AB pasovni temelji objekta so v betonu C 20/25.
- AB konstrukcije so armirane z armaturo naslednje kvalitete:
  - S 500 (mrežasta armatura), plošče objekta,
  - S 420 (rebrasta armatura), vse ostale konstrukcije objekta.
- Zidane konstrukcije so izvedene iz opečnatih zidakov kvalitete fb_min = 10 MPa ter z malto kvalitete fm_min = 5 MPa.

6.0 PREGLED STATIČNEGA RAČUNA IZ PGD M3.2 [3]

STATIČNI MODEL

Pri pregledu statičnega računa konstrukcije s pozicijskimi načrti [3], ki je bil izdelan v fazi PGD ugotavljamo sledeče:

- Statična analiza je izdelana za naslednje konstrukcijske sklope:
  - A./ AB konstrukcije objekta:
    - Poz. 100: AB plošča in nosilci nad pritličjem: za statično analizo je uporabljen ploskovni model konstrukcije – izračun z računalniškim programom za 3D analizo konstrukcij RFEM
    - Poz. 200: AB plošča in nosilci nad nadstropjem: za statično analizo je uporabljen ploskovni model konstrukcije – izračun z računalniškim programom za 3D analizo konstrukcij RFEM
  - B./ Zidana konstrukcija:
    - Dokaz potresne odpornosti zidane konstrukcije je izdelan po pravilih, ki veljajo za »enostavne zidane stavbe« po SIST EN 1998-1 (Evrokod 8). Za takšne zidane stavbe izrecno preverjanje varnosti proti porušitvi zaradi potresnega vpliva ni obvezno (SIST EN 1998-1; tč. 9.7.1). Potresni vplivi niso neposredno upoštevani.
  - C./ Pasovni AB temelji objekta
    - Poz. PT1: b x h = 60 x 50 cm; σ_max = 166,5 kPa < σ_dop = 250 kPa
    - Poz. PT2: b x h = 60 x 50 cm; σ_max = 179,0 kPa < σ_dop = 250 kPa
    - Poz. PT3: b x h = 60 x 50 cm; σ_max = 145,8 kPa < σ_dop = 250 kPa
    - Poz. PT4: b x h = 60 x 50 cm; σ_max = 252,7 kPa ≈ σ_dop = 250 kPa
    - Poz. PT5: b x h = 60 x 50 cm; σ_max = 178,0 kPa < σ_dop = 250 kPa

UPOŠTEVANI VPLIVI (OBTEŽBE):

A./ Lastna in stalna obtežba (g)

g1	**RAVNA STREHA 1 – igralnice, uprava**			
	Opis	**d (cm)**	**γ (kN/m3)**	**gi [kN/m2]**
stalna	Prodec … 6 cm	6,00	15,0	0,90
stalna	Toplotna izolacija … 15 cm	15,00	1,0	0,15
stalna	Naklonski beton … 10 cm	10,00	24,0	2,40
stalna	Siporex … 5 cm	5,00	6,0	0,30
lastna	** AB plošča … 20 cm (lastna teža) – upošteva program*	*20,0*	*25,0*	*5,00*
	STALNA OBTEŽBA SKUPAJ (g1) =			**3,80**

g2	**RAVNA STREHA 2 – večnamenski prostor**			
	Opis	**d (cm)**	**γ (kN/m3)**	**gi [kN/m2]**
stalna	Prodec … 6 cm	6,00	15,0	0,90
stalna	Toplotna izolacija … 15 cm	15,00	1,0	0,15
stalna	Naklonski beton … 10 cm	10,00	24,0	2,40
stalna	Siporex … 12,5 cm	12,50	6,0	0,75
lastna	** AB plošča … 20 cm (lastna teža) – upošteva program*	*20,0*	*25,0*	*5,00*
	STALNA OBTEŽBA SKUPAJ (g2) =			**4,20**

g3	MEDETAŽNA PLOŠČA			
	Opis	**d (cm)**	**γ (kN/m3)**	**gi [kN/m2]**
stalna	Finalni tlak … 1,5 cm	1,50	24,0	0,36
stalna	Cementni estrih … 5,5 cm	5,50	25,0	1,38
stalna	Toplotna izolacija … 3 cm	3,00	1,0	0,03
stalna	Spuščeni strop			0,50
lastna	** AB plošča … 20 cm (lastna teža) – upošteva program*	*20,0*	*25,0*	*5,00*
	STALNA OBTEŽBA SKUPAJ (g3) =			**2,30**

g4	STOPNIŠČE			
	Opis	**d (cm)**	**γ (kN/m3)**	**gi [kN/m2]**
stalna	Stopniščna obloga			0,10
stalna	Stopnice			1,90
lastna	** AB plošča … 15 cm (lastna teža) – upošteva program*	*15,0*	*25,0*	*3,75*
	STALNA OBTEŽBA SKUPAJ (g4) =			**2,00**

B./ Koristna obtežba (p)

Koristna obtežba etaž (notranji prostori) kat. C1 – Površine z mizami, npr. v šolah, kavarnah, restavracijah, jedilnicah, čitalnicah, sprejemnicah.

p1 (C1) = 3,0 kN/m2

Koristna obtežba stopnišča kat. A – stopnice.

p2 (A) = 3,0 kN/m2

C./ Obtežba snega (s)

- Dol pri Ljubljani; A = 268 m n.m.v.

- sk = 1,47 kN/m2

- s = μ x sk = 1,5 x 1,5 kN/m2 = 2,25 kN/m2

D./ Obtežba vetra (w)

- w = 0,08 kN/m2

OBTEŽNI PRIMERI (kombinacije obtežnih primerov):

Mejno stanje nosilnosti (MSN):

POZ. 200 – AB plošča ravne strehe in nosilci nad 1.N:

q_sd = 1,35 x g1 + 1,50 x (s + w) = 1,35 x 3,80 kN/m2 + 1,50 x 2,28 kN/m2 = 8,55 kN/m2

POZ. 100 – AB plošča in nosilci nad P (medetaža, ravna streha 1 in 2):

q_sd1 = 1,35 x g1 + 1,50 x (s + w) = 1,35 x 3,80 kN/m2 + 1,50 x 2,28 kN/m2 = 8,55 kN/m2

q_sd2 = 1,35 x g2 + 1,50 x (s + w) = 1,35 x 4,20 kN/m2 + 1,50 x 2,28 kN/m2 = 9,09 kN/m2

q_sd3 = 1,35 x g3 + 1,50 x p = 1,35 x 2,30 kN/m2 + 1,50 x 3,00 kN/m2 = 7,61 kN/m2

q_sd4 = 1,35 x g4 + 1,50 x p = 1,35 x 2,00 kN/m2 + 1,50 x 3,00 kN/m2 = 7,20 kN/m2

Mejno stanje uporabnosti (MSU):

POZ. 200 – AB plošča ravne strehe in nosilci nad 1.N:

q_sd = 1,00 x g1 + 1,00 x (s + w) = 1,00 x 3,80 kN/m2 + 1,00 x 2,28 kN/m2 = 6,08 kN/m2

POZ. 100 – AB plošča in nosilci nad P (medetaža, ravna streha 1 in 2):

q_sd1 = 1,00 x g1 + 1,00 x (s + w) = 1,00 x 3,80 kN/m2 + 1,00 x 2,28 kN/m2 = 6,08 kN/m2

q_sd2 = 1,00 x g2 + 1,00 x (s + w) = 1,00 x 4,20 kN/m2 + 1,00 x 2,28 kN/m2 = 6,48 kN/m2

q_sd3 = 1,00 x g3 + 1,00 x p = 1,00 x 2,30 kN/m2 + 1,00 x 3,00 kN/m2 = 5,30 kN/m2

q_sd4 = 1,00 x g4 + 1,00 x p = 1,00 x 2,00 kN/m2 + 1,00 x 3,00 kN/m2 = 5,00 kN/m2

7.0 STROKOVNO MNENJE O MOŽNOSTI PREDVIDENEGA POSEGA

Pri pregledu statičnega računa in obstoječe dokumentacije ugotavljamo, da je nadzidava pritličnega dela objekta za dodatno etažo vsekakor možna.

V sklopu nadaljnjih faz projektiranja bo v sklopu Načrta s področja gradbeništva potrebno izdelati nov račun konstrukcije za predvideno stanje, ki bo zajemal statično in dinamično (potresno) analizo kompletne konstrukcije, saj predmetni objekt po EC8 ne moremo uvrstiti med »enostavne zidane stavbe«, ker je projektni pospešek tal na območju objekta ag > 2,0 g in razred pomembnosti objekta III – Stavbe, katerih potresna odpornost je pomembna glede na posledice porušitve, npr. šole, dvorane za srečanja, kulturne ustanove in podobno. Pri razporeditvi koristne obtežbe na ploščo nad pritličjem je pri računu konstrukcije potrebno upoštevati šahovsko razporeditev koristne obtežbe.

Predlagamo, da se nadzidava izvede na način, da se nove stene in stebri v nadstropju izvedejo v linijah nosilnih sten in stebrov pritličja (»tlorisna ponovitev konstrukcije iz pritličja«). V tem primeru bodo vplivi (obtežbe) na AB ploščo in nosilce nad pritličjem (POZ. 100) nekoliko manjše od projektiranih v [3], v kolikor se vsi sloji ravne strehe nad AB ploščo odstranijo in izvedejo na način kot je izvedeno v nadstropju (uprava: g3=2,30 kN/m2) in v kolikor bodo novi prostori namenjeni prostorom vrtca (kat. C1: p=3,0 kN/m2). V kolikor je možno in/ali potrebno, predlagamo izvedbo nosilne konstrukcije nadzidave iz čim lažjih konstrukcijskih materialov (kot npr. les, jeklo, ipd.), da predvidena nadzidava ne bo povzročala prekomernih napetosti v temeljih in temeljnih tleh.

Armaturnih načrtov PZI ali PID nismo imeli na razpolago, da bi primerjali rezultate statične analize z dimenzioniranjem konstrukcijskih elementov in vgrajeno armaturo, saj naročnik z njimi ne razpolaga. Enako velja za GEOTEHNIČNO POROČILO. Vsa izdelana projektna dokumentacija objekta (obstoječa dokumentacija PGD, PZI in PID) vsebuje pomembne podatke o objektu in je za racionalno načrtovanje in izvedbo nadaljnjih posegov npr. nadzidave in/ali rekonstrukcije nujno potrebna. Obveznost hrambe dokumentacije lastniku objekta predpisuje tudi Gradbeni zakon (GZ-1) v 87. členu.

Trbovlje, november 2025

Sestavil:

Jernej JEVŠEVAR

