

|                  |  |
|------------------|--|
| Oznaka dokumenta | ID 25-114-01 / R0  |
| Investitor       | ISTARSKA ŽUPANIJA- Upravni odjel za<br>obrazovanje, sport i tehničku kulturu<br>G. Martinuzzi 2, Hr- 52220 Labin<br>OIB: 90017522601 |
| Građevina        | GIMNAZIJA I STRUKOVNA ŠKOLA JURJA DOBRILE PAZIN  |
| Lokacija         | ŠETALIŠTE PAZINSKE GIMNAZIJE 11, K.Č.1838, K.O. PAZIN  |
| Predmet          | PROJEKTANSKO RJEŠENJE OSIGURANJA PRIVREMENE GRAĐEVNE<br>JAME   |
| Mjesto i datum   | RIJEKA, 06.2025.   |

Poštovani,

Prema zahtjevu Investitora, sukladno prihvaćenoj ponudi broj 284-2025 od 22.4.2025. te dobivenoj narudžbenici broj 250434-05 od 14.05.2025., pristupilo se izradi projektantskog rješenja osiguranja privremene građevne jame za potrebu rekonstrukcije i dogradnje Gimnazije Jurja Dobrile u Pazinu.

## 1. Uvod

Projektantsko rješenje osiguranja privremene građevne jame se odnosi na dio novog rješenja „interpolacije“ čijom izvedbom će se potkopati postojeći temelji osnovne škole.

Iskop za izvedbu interpolacije je predviđen na relativnoj visini u odnosu na  $\pm 0,00$  osnovne škole od - 5,23 m (+269,77 m.n.m). Kota poda osnovne škole se nalazi na -1,35 (+273,65 m.n.m.). Ukupna visina iskopa građevne jame u odnosu na razinu gotovog poda prizemlja osnovne škole iznosi 3,88 m. Točna geometrija (širina i dubina) temelja osnovne škole uz koje će izvoditi iskop privremene građevne jame nije poznata.






Za potrebu izrade ovog projektantskog rješenja osiguranja privremene građevne jame korišteni su podaci iz geotehničkog elaborata za rekonstrukciju i dogradnju Gimnazije i strukovne škole Jurja Dobrile u Pazinu (broj elaborata: OG-21-08-IZ; izradio: OpusGEO d.o.o., Zagreb, prosinac 2021.).

## 2. Geotehničke značajke lokacije

Geotehničke značajke na predviđenom dijelu osiguranja privremene građevne jame na dijelu interpolacija su određene na temelju gore navedenog geotehničkog elaborata.

Najbliža iskopu je istražna bušotina S-4, a mjerodavan je geotehnički profil C-C.

Istražna bušotina S-4:

| AC KLASIFIKACIJA MATERIJALA |   |  | SIMBOL TERENSKI I LABOR. REZULTATI |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------|---|--|------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|                             |   | <b>S-4</b>   |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ±0,00                       |   |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| -1,00                       |    | GLINA SREDNJE PLASTIČNA, SREDNJE GUJEČIVA, SMEDE BOJE. | CI                                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| -2,00                       |    | LAPOR TROŠAN, SIVE BOJE                                |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| -2,50                       |  | VAPNENAC KOMPAKTAN, SIVO-BIJELE B.                     |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| -3,50                       |  | LAPOR KOMPAKTAN, SIVE BOJE.                            |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| -9,00                       |  | VAPNENAC KOMPAKTAN, SIVO-BIJELE BOJE.                  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## Geotehnički profil C-C:



Utvrđene su i izdvojene sljedeće vrste materijala:

**Pokrivač - Nasip (n)**, Nasip je umjetna tvorevina, nastala nasipavanjem, asfaltiranjem i betoniranjem urbaniziranih površina, gradilišta i prometnica. Sastoji se od blokova i kršja različitih stijena, odlomaka betona i asfalta, šljunka, pijeska, praha, gline i dr. u različitim omjerima. Prema rezultatima istražnog bušenja debljina se kreće do 1 m.

**Pokrivač - Glina (CI/CH)** površinska, srednje plastična (CI) do visoko plastična (CH), uglavnom teško gnječive konzistencije. Glina je tamnosmeđe do crvenosmeđe boje. Na lokaciji predmetne zgrade debljina ovog materijala uglavnom iznosi 1-2 m, dok se na lokaciji sportske dvorane (cca 50-100 m sjeverno) debljina kreće od 2, pa do 4 m (od površine terena). Veće dubine pojave gline može se povezati s ispunjavanjem vertikalnih strukturnih pukotina u Vapnenačkim brečama (dio flišnog paketa) koje se nalaze ispod pokrivača.

**Trošna stijena podloge** - Predstavljena je glinovitim i trošnim laporima koji su nastali kao rezultat trošenja stijene podloge te manjim odlomcima vapnenačkih breča. Na manjim dubinama se pojavljuje u tankom sloju iznad vapnenačkih breča, ili kao trošniji sloj iznad čvrstog lapora. Ovi materijali su utvrđeni u skoro svim izvedenim istražnim bušotinama s pojavom u glavnom na dubinama od 1 do 2, a lokalno i do 4 m, ispod površine terena.

**Stijena podloge** – Ispod pokrivača i trošne stijene podloge nalaze se kompaktne vapnenačke breče (BrV) i kompaktni sivi lapori i pješćenjaci (La,Pj). Podloga je utvrđena istražnim bušenjem s pojavom na dubinama od 1 pa i do 9 m ispod površine terena. Na manjim dubinama se pojavljuje u tankom sloju iznad vapnenačkih breča, ili kao trošniji sloj iznad čvrstog lapora.

Za vrijeme trajanja istražnih radova podzemna voda nije registrirana.

### 3. Tehnički opis

Osiguranje privremene građevne jame interpolacije je radi potkopavanja postojećih temelja osnovne škole potrebno izvoditi u horizontalnim kampadama širine 1,25 m. Izvodi se potkopavanje ispod postojećih temelja u širini od 50,0 cm sve do razine stijenske podloge.

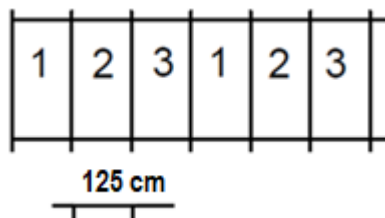
Prije početka izvedbe radova potrebno je izvesti dvije sondažne jame kako bi se utvrdilo stanje postojećih temelje i dubina njihovog dna.

Nakon iskopa ispod postojećeg temelja pristupa se ugradnji štapnog samobušivog sidra promjera 32,0 mm, duljine  $L=4,0$  m. Iskopani prostor je potrebno popuniti ugradnjom armaturnih mreža u dva sloja i mlaznog betona.

Prije ugradnje prvog sloja mlaznog betona i prvog sloja armaturne mreže Q-188, potrebno je ugraditi štapno samobušivo sidro promjera 32,0 mm, duljine  $L=4,0$  m. Popunjavanje iskopa se izvodi tako da se armaturna mreža Q-188 postavi nakon izvedbe prvog sloja mlaznog betona. Drugi sloj armaturne mreže Q-188 se ugrađuje nakon ugradnje predzadnjeg sloja mlaznog betona. Ugrađuje se mlazni beton u slojevima ne debljim od  $d=10,0$  cm, razreda tlačne čvrstoće C 25/30.

Armaturne mreže se ugrađuju u širini od 1,70 m. Mrežu je na rubu kampade prije betoniranja potrebno saviti kako bi se mogla pri izradi susjedne kampade preklopiti sa njenom armaturom.

Radi osiguranja iskopa ispod temelja potrebno je izvršiti podbetoniranje u horizontalnim kampadama širine 1,25 m do dubine stijenske podloge prema principu šahovskog polja. Istovremeno se dopušta izvedba svake treće horizontalne kampade.



Detaljan opis radova dan je u nastavku.

#### 3.1. Štapna samobušiva sidra

Predviđa se ugradnja samobušivih sidara minimalnog promjera  $\Phi=32,0$  mm, minimalne sile pri popuštanju  $F_{0,2,k}=280,0$  kN, duljine  $L=4,0$  m, na horizontalnom razmaku od 1,25 m. Visinski se sidro ugrađuje 40,0 cm ispod opaženog dna postojećeg temelja osnovne škole.

Zahtijevana tehnička svojstva samobušivih sidara:

- |                                    |                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| - Duljina sidara:                  | $L=4,0$ m                             |
| - Duljina sidrišne dionice:        | $L_b = 4,0$                           |
| - Kut bušotine:                    | $20^\circ$ od horizontale prema dolje |
| - Minimalni vanjski promjer sidra: | $\phi = 32,0$ mm                      |
| - Minimalni promjer bušotine:      | $\phi_{b,min} = 90,0$ mm              |
| - Minimalna sila pri popuštanju:   | $F_{0,2,k} = 280,0$ kN                |
| - Minimalna sila pri lomu:         | $F_{p,k} = 360,0$ kN                  |
| - Sila pritezanja:                 | $P_0 = 30,0$ kN                       |

Predviđena sidra moguće je zamijeniti drugima istih ili boljih tehničkih karakteristika, a uz prethodnu suglasnost projektanta. Vodocementni faktor injekcijske smjese se može kretati u rasponu od  $v/c=0,40$  do  $0,50$ . Koristi se cementni mort bez agregata (97% cementa, 2,5% bentonita i 0,5% bubreva). Svi sastojci se doziraju maseno osim vode koja se može dozirati maseno ili volumno. Točnost doziranja treba biti:  $\pm 2\%$  za cement i dodatke,  $\pm 1\%$  za vodu, od količina koje su određene.

#### Pritezanje sidara

Samobušiva sidra pritežu se na silu  $P_0=30,0$  kN. Pritezanju sidara može se pristupiti najmanje 10 dana nakon provedenog injektiranja sidrišne dionice, odnosno nakon što je smjesa za injektiranje dosegla čvrstoću od min.  $30 \text{ MN/m}^2$ . Točan trenutak pritezanja odredit će se na osnovi rezultata prethodnih ispitivanja injekcijskih smjesa. Ukoliko je zbog dinamike radova potrebno sidra pritezati ranije neophodno je pripremiti recepture injekcijskih smjesa s dodacima za postizanje ranih čvrstoća.

#### 3.2. Mlazni beton

Izvedbi mlaznog betona pristupa se nakon odobrenja nadzornog inženjera upisom u građevinski dnevnik. Prije nanošenja sloja mlaznog betona potrebno je površinu građevne jame temeljito očistiti od olabavljenih blokova i kamenja. Nakon toga je potrebno poravnati lice građevne jame mlaznim betonom razreda C 25/30. Na uređeno i popunjeno lice građevne jame pristupa se izvedbi mlaznog betona u pet slojeva debljine po  $10,0 \text{ cm}$ .

Mlazni beton se izvodi po sljedećem redoslijedu:

- Prvi sloj mlaznog betona debljine  $10,0 \text{ cm}$ .
- Postavljanje prvog sloja armaturne mreže Q-188 i ugradnja sidra.
- Ugradnja drugog sloja mlaznog betona debljine  $10,0 \text{ cm}$ .
- Ugradnja trećeg sloja mlaznog betona debljine  $10,0 \text{ cm}$ .
- Ugradnja četvrtog sloja mlaznog betona debljine  $10,0 \text{ cm}$ .
- Postavljanje drugog sloja armaturne mreže Q-188 i pritezanje sidara.
- Ugradnja petog sloja mlaznog betona debljine  $10,0 \text{ cm}$ .

Zahtijevana tehnička svojstva mlaznog betona:

- Razred tlačne čvrstoće: C 25/30
- Maksimalna količina klorida:  $0,20\%$
- Minimalna količina cementa:  $280 \text{ kg/m}^3$

Izvođač može koristiti suhi i mokri postupak ugradnje mlaznog betona. Treba nastojati da vrijeme između nanošenja prvog i drugog sloja bude što kraće kako bi se postigao kvalitetan kontakt između slojeva.

Prije nanošenja sloja mlaznog betona potrebno je površinu temeljito pripremiti na sljedeći način:

- dobro "okavati" lice građevne jame,
- prije nanošenja mlaznog betona površinu obavezno "ispuhati" komprimiranim zrakom,
- sve nečistoće odstraniti suhim postupkom uz eventualnu upotrebu minimalne količine vode i
- lagano poprskati površinu prvog sloja mlaznog betona vodom neposredno prije nanošenja drugog sloja.

Za ugradnju mlaznog betona treba osigurati stalni tlak komprimiranog zraka od 0,35–0,40 MPa ili više, ovisno o duljini transportne cijevi. Tlak vode na mlaznici treba biti za 0,1 MPa veći od tlaka komprimiranog zraka. Sloj mlaznog betona na okomitoj plohi nanosi se odozdo prema gore poradi izbjegavanja mogućeg zatvaranja odskoka. Mlaznica mora biti okomita na plohu na koju se vrši nabacivanje, a podebljavanje sloja mlaznog betona vrši se zakretanjem mlaznice u koncentričnim krugovima. Udaljenost mlaznice od stijene mora iznositi 1,0 – 1,5 m. Mlazni beton treba njegovati minimalno 7 dana od dana ugradnje polijevanjem vodom ili prekrivanjem vlažnim prekrivačima (juta ili filter plastica).

#### 4. Troškovnik radova

| Oznaka stavke | Opis stavke troškovnika  | Jedinica mjere | Količina | Jedinična cijena | Iznos |
|---------------|--|----------------|----------|------------------|-------|
| <b>1.</b>     | <b>PRIPREMNI RADOVI</b>  |                |          |                  |       |
| 1.1.          | <b>Pripremni radovi.</b> Priprema gradilišta obuhvaća dopremu i instalaciju opreme za izvedbu mlaznog betona i sidara, kao i svu ostalu potrebnu opremu za izvođenje radova te po završenim radovima, raspremanje gradilišta, odvoz opreme i dovođenje lokacije u prvobitno stanje. U sklopu pripreme gradilišta uzima se u obzir i trošak organizacije gradilišta, kompletna izvedba pristupnih puteva i privremenih deponija materijala. Obračun po kompletu.  | komplet        | 1.00     |                  |       |
| 1.2.          | <b>Iskop dvije sondažne jame u svrhu verifikacije stanja i dubine temeljenja postojeće građevine osnovne škole uz koje se izvodi iskop građevne jame.</b> Stavka obuhvaća iskop u pokrivaču i u stijenskoj masi, odlaganje na privremenu gradilišnu deponiju te ponovno zatrpavanje. Iskop se izvodi strojno. U stavku su uključena sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po kompletu.   | komplet        | 1.00     |                  |       |
| <b>1.</b>     | <b>PRIPREMNI RADOVI</b>  |                |          |                  |       |
| <b>2.</b>     | <b>ISKOP I OSIGURANJE PRIVREMENE GRAĐEVNE JAME</b>   |                |          |                  |       |
| 2.1.          | <b>Kampadni iskop za potrebe podbetoniranja ispod susjednog objekta osnovne škole.</b> Stavka obuhvaća pažljivi iskop za potrebu podbetoniranja ispod postojećeg temelja osnovne škole. Iskop za podbetoniranje izvodi se u horizontalnim kampadama širine 1,25 m. Iskop se istovremeno izvodi na svakoj trećoj kampadi do razine stijenske mase u širini od 50,0 cm mjereno od lica građevne jame. Predviđena ukupna visina iskopa iznosi od 1,0-2,0 m. U stavku je uključen i odvoz materijala u najbližu odgovarajuću građevinu ili uređaj u odnosu na mjesto nastanka otpada, uzimajući u obzir gospodarsku učinkovitost i prihvatljivost za okoliš. Zahtijeva se postizanje točnosti iskopa od +5,0 cm na 1,0 m duljine/visine. Procjena na bazi idealnih količina iz projekta, stvarne količine utvrditi će se po izvršenom iskopu. U stavku su uključena sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m <sup>3</sup> iskopanog i odvezenog materijala u sraslom stanju. | m <sup>3</sup> | 14.00    |                  |       |
| 2.2.          | <b>Dobava, rezanje, savijanje, čišćenje i postavljanje armature za potrebe podbetoniranja.</b> U jediničnoj cijeni obuhvaćena je nabava i prijevoz čelika za armiranje, razvrstavanje i čišćenje, sječenje i savijanje, prijevozi i prijenosi, podlaganje i vezanje te sva potrebna sredstva, materijal i rad. Predviđena je ugradnja armaturnih mreža Q-188. Obračun po kg ugrađene armature.   | kg             | 235.00   |                  |       |

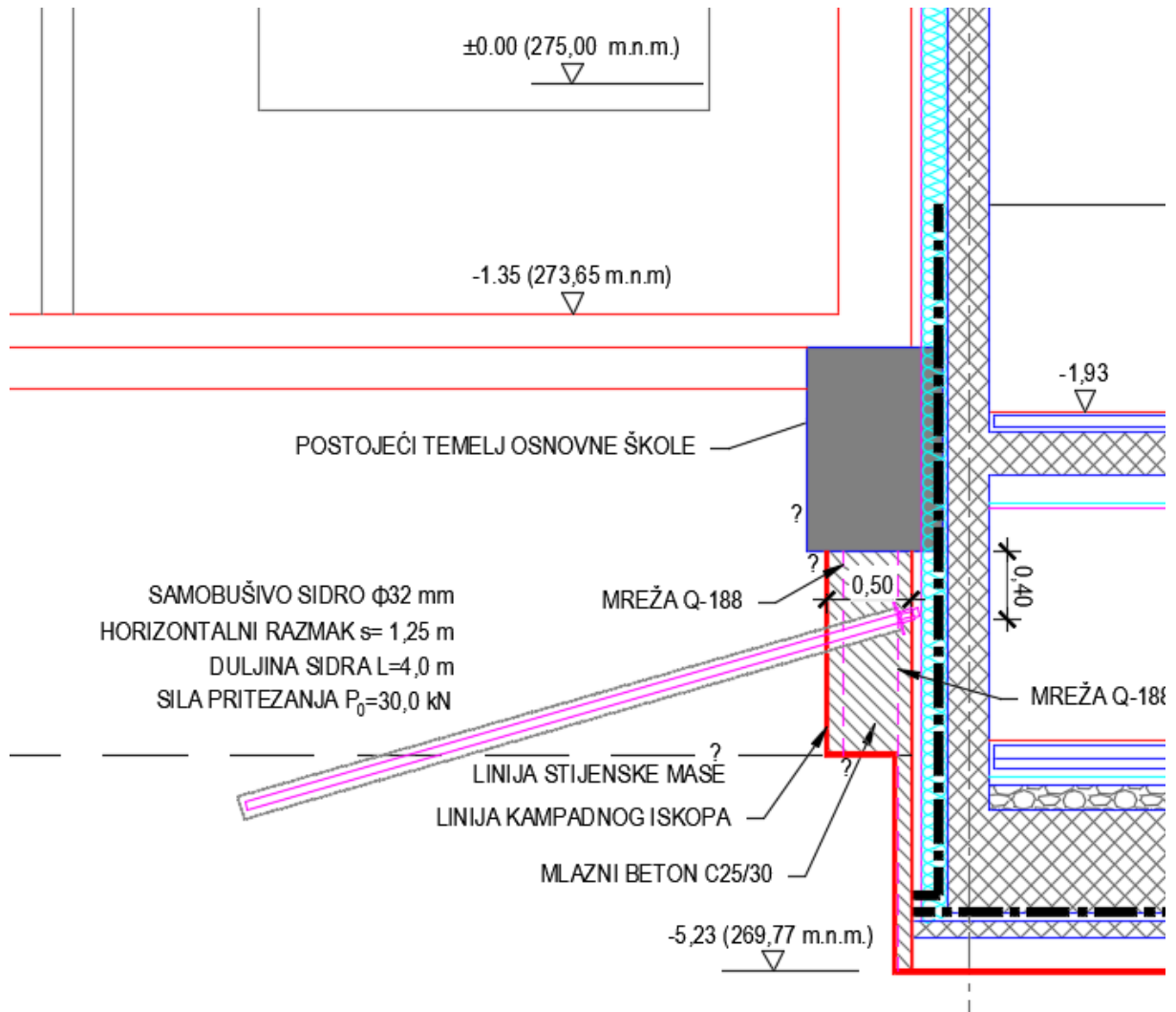
|        |   |                |       |
|--------|---|----------------|-------|
| 2.3.   | <b>Podbetoniranje ispod susjednog objekta osnovne škole mlaznim betonom.</b> Stavka obuhvaća dobavu, dopremu i ugradnju mlaznog betona razreda tlačne čvrstoće C 25/3 za potrebu podbetoniranja ispod temelja susjednog objekta osnovne škole. Mlazni beton se ugrađuje u slojevima ne debljim od d=10,0 cm. Podbetoniranje temelja izvodi se u horizontalnim kampadama širine 1,25 m. U stavku su uključena sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m <sup>3</sup> ugrađenog mlaznog betona.  | m <sup>3</sup> | 14.00 |
| 2.4.   | <b>Ugradnja samobušivih sidara, minimalnog promjera 32,0 mm, duljine L=4,0 m.</b> U svrhu osiguranja stabilnosti građevne jame, kroz horizontalne kampade ugrađuju se samobušiva sidra, minimalnog nominalnog vanjskog promjera šipke $\Phi=32,0$ mm, minimalne sile pri popuštanju $F_{0,2,k}=280,0$ kN. Sidra se izvode u skladu s propisanim tehničkim uvjetima odnosno prema uputstvima proizvođača za pojedini tip sidra. Projektirana sidra mogu se zamijeniti i drugim tipovima sidara odgovarajuće dužine i nosivosti uz prethodnu suglasnost projektanta. Za sva sidra izvođač radova dužan je pribaviti atestnu dokumentaciju od ovlaštene institucije prije ugradnje sidara. U stavku je uključena nabava sidara, iskolčenje sidara, bušenje, ugradnja i injektiranje. Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po kom izvedenog sidra. |                |       |
| 2.4.1. | Samobušivo sidro, $\Phi=32,0$ mm, $F_{0,2,k}=280,0$ kN, duljina L=4,0 m   | kom            | 11.00 |
| 2.     | ISKOP I OSIGURANJE PRIVREMENE GRAĐEVNE JAME   |                |       |
| 3      | <b>OSTALI RADOVI</b>  |                |       |
| 3.1.   | <b>Projektantski nadzor.</b> Zbog problematike predviđenih radova i eventualnih promjena i prilagodbi stanju na terenu po potrebi će se osigurati projektantski nadzor nad izvođenjem radova. Projektantski nadzor je povremenog karaktera i dolazi na gradilište na poziv investitora ili nadzornog inženjera. Prije izlaska potrebno je uputiti poziv u pismenom obliku najmanje 5 radnih dana prije planiranog izlaska. Projektantski nadzor nad radovima obuhvaća analizu i provjeru stanja na terenu, po potrebi dopunske geotehničke analize po verifikaciji rješenja, izlazak na teren i obilazak tijekom izvođenja radova. Obračun po izlasku na teren.   | izlazak        | 2.00  |
| 3.     | OSTALI RADOVI   |                | 0.00  |
| 1.     | PRIPREMNI RADOVI  |                |       |
| 2.     | ISKOP I OSIGURANJE PRIVREMENE GRAĐEVNE JAME   |                |       |
| 3.     | OSTALI RADOVI   |                |       |

#### SVEUKUPNO

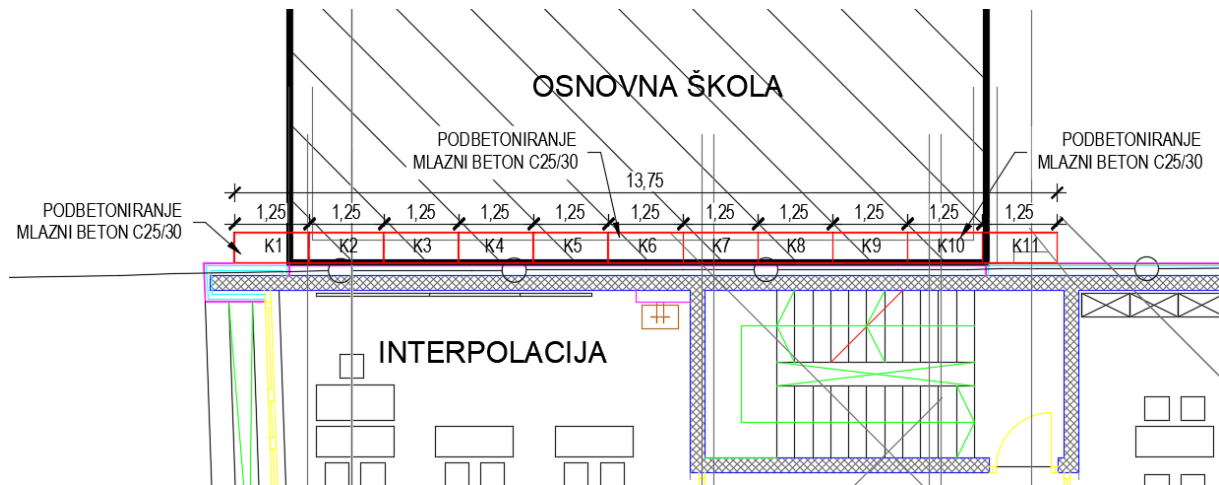


## 5. Grafički prilozii

### Karakteristični presjek osiguranja privremene građevne jame



Tlocrt osiguranja privremene građevne jame



S poštovanjem,

Projektant

MARKO ŠPERANDA, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
**Marko Šperanda**  
 mag. ing. aedif.  
 Ovlašteni inženjer građevinarstva  
  
  
 G 7179