

E/1

**E–GEOLOŠKO GEOMEHANSKO POROČILO O SESTAVI TAL IN GEOTEHNIČNI
PROJEKT TEMELJENJA**

Investitor:

**OBČINA IG,
Govekarjeva 6, 1292 IG**

OBJEKT:

**PRIZIDAVA IN DELNA REKONSTRUKCIJA OBJEKTU OŠ IG
na zemljišču s parc. št.: 156/1, 158/1, 150/16, 150/17, 150/18, 155/7 k.o. 1700lg****VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IN NJENA ŠTEVILKA
IDP (št.:1704)**

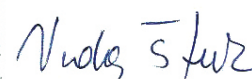
ZA GRADNJO:

Nova gradnja

PROJEKTANT:

**ŠTERK GG d.o.o, Zaloška 143, 1000 Ljubljana,
Zanj direktorica: Polona ŠTERK KOŠIR, univ.dipl.obl.**
Šterkgg d.o.o., Zaloška c.143, 1000 Lj.

ODGOVORNA PROJEKTANTKA:

Vida ŠTERK, univ.dipl.inž.grad., G-0954**VIDA ŠTERK**
univ. dipl. inž. grad.
IZS G-0954

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

Ksenja CANKAR, univ.dipl.inž.arh., A-0255**ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:
Št.435/17, EVID.PRI ŠTERK GG d.o.o.,Ljubljana
v Ljubljani, julij 2017**

E/2**KAZALO VSEBINE NAČRTA št.435/17-IDP
E– GEOLOŠKO GEOMEHANSKO POROČILO O SESTAVITAL IN GEOTEHNIČNI
PROJEKT TEMELJENJA**

E/1	Naslovna stran
E/2	Kazalo vsebine elaborata
E/3	Geološko geomehansko poročilo
E/4	Geotehnični projekt temeljenja

1	Situacija	M 1:500
2	Geotehnični prerez 2-2	M 1:100
3-8	Fotodokumentacija	

E/3 GEOLOŠKO GEOMEHANSKO POROČILO

E/3.1 Splošno

Investitor OBČINA IG pripravlja dokumentacijo za pridobitev gradbenega dovoljenja za objekt »PRIZIDAVA IN DELNA REKONSTRUKCIJA OBJEKTU OŠ IG na zemljišču s parc. št.: 156/1, 158/1, 150/16, 150/17, 150/18, 155/7 k.o. 1700lg. Za prizidek smo pregledali sestavo tal v sondažnih jaških izvedenih v juliju 2017, ob obstoječem temelju na SZ strani šole in na sredini predvidenega prizidka na JV strani objekta in rezultate geomehanskih preiskav dopolnili z arhivskimi podatki vrtin, ki so bile v letu 1978 izvedene za bližnjo telovadnico in zaklonišče OŠ Ig. V tem poročilu podajamo sestavo temeljnih tal in geotehnični projekt temeljenja na podlagi projektnih podatkov faze IDP, ki jih je potrebno ob večjih spremembah za fazo PGD dopolniti z dodatnimi geotehničnimi raziskavami ali geotehničnimi analizami na konkretnih projektnih podatkih.



Slika 1. Položaj obravnavanega dela območja (Agencija RS za okolje, LUZ d.d.; <http://gis.arso.gov.si/>; 5.7.2046) z lokacijo sondažnega jaška.

Projektantka arhitekture Ksenja Cankar, univ.dipl.inž. arh. nam je posredovala naslednje projektne podatke:

- Risbe IDP (št.1704) – situacijo s karakteristični tlorisi in prerezi obstoječega objekta in predvidenega prizidka ter v acad formatu

Projektantka Nives Pohl Bartol, univ.dipl.inž. grad. nam je posredovala naslednje projektne podatke:

- Tloris in prerez temeljev obstoječe šole (jpg format) v delu, kjer je pridvidena prizidava z dejanskimi dimenzijami temeljev in obremenitve na temeljna tla.

Iz arhiva OŠ smo pridobili fotokopijo prvotnih geomehanskih raziskav:

- POROČILO o nosilnosti in pogojih temeljenja za telovadnico z zakloniščem pri OŠ Ig.(ZRMK, DN: 2950-245/78GT, november 10978).

Podajamo kratek povzetek projektnih podatkov.

Območje predvidene gradnje je ravnina, delno tlakovana ob obstoječi šoli in delno porasla s travo.

Prizidava je predvidena ob jugovzhodni strani obstoječe šole, s tlorisnim gabaritom 17,60 x 28,50 m in z vertikalnim gabaritom P+2N. Odvajanje komunalnih odpadnih in meteornih voda je predvideno v javno omrežje.

Obstoječa šola je s pritličjem delno ukopana s karakterističnimi kotami.

$\pm 0,00 = 293,03$ - tlak pritličja, ki ca.1,5m pod terenom

-1,10=291,93-dno obstoječih temeljev, ca.2,60m pod obstoječim terenom.

Pripenjamo posredovane podatke o obstoječih temeljih:

Točkovni temelj pod fasadnim stebrom S3 (sonda):

Dimenzije: $A \times B = 1,00 \times 1,50$ m $h_t = 0,80$ m

Dejanske napetosti: $\sigma_{tal} = 184$ kN/m²

Dno temelja je na južni strani 2,2 m, na severni pa 2,4 m pod zunanjim terenom.

Točkovni temelj pod srednjim stebrom S11:

Dimenzije: $A \times B = 2,40 \times 2,40$ m $h_t = 0,80$ m

Dejanske napetosti: $\sigma_{tal} = 182$ kN/m²

Dno temelja je ca 1,0 m pod notranjim tlakom.

Pasovni temelj prečno fasadno steno v osi B:

Dimenzije: $B = 0,60$ m $h_t = 0,60$ m

Dejanske napetosti: $\sigma_{tal} = 155$ kN/m²

Pasovni temelj prečno srednjo steno v osi D:

Dimenzije: $B = 0,80$ m $h_t = 0,60$ m

Dejanske napetosti: $\sigma_{tal} = 153$ kN/m²

Dno temelja je ca 0,8 m pod notranjim tlakom.

Upoštevana dopustna obtežba tal v originalni statiki je 180 kN/m².

E/3.2 Sestava temeljnih tal

Geološka zgradba in hidrogeološke razmere

Lokacija Iga leži na obrobju Ljubljanskega barja, na severnem vnožju Krma in Mokra, ki jih tvorijo skladoviti triasni apnenci in dolomiti, ki strmo padajo v barje.

Območje predvidene gradnje sestavljajo aluvialni nanosi rek in potokov.

Teren je ravninski in je stabilen.

Na obravnavanem območju ni predvidenih posegov, ki bi vplivali na zadrževanje voda, nenadzorovano zbiranje in odvajanje zbranih voda.

Ni predvideno poseganje, ki bi lahko povzročilo dodatno zamakanje in dvig podzemne vode ter povečanje erozije zemljišč.

Sestava tal in ocena karakterističnih vrednosti trdnostnih parametrov temeljnih tal

Sondažni jašek izveden 18.07.2017 na mikrolokaciji obravnavanega prizidka izkazuje štiri tipične plasti:

1. **plast:** na globini od 0 do 1,2m sestavlja **UMETNI NASIP** iz proda, organskih zemljin, pomešanih z razpadlo opeko, smetmi in betona v rjavi barvi,
2. **plast:** na globini od 1,2m do 2,4m je sestavljena iz sivih meljev, s plastmi rjavih peskov z redkimi prodniki (**ML-SM**), melji so v težkognetni konsistenci ($q_u = 200\text{kPa}$), peski in gruščci so v srednje gosti sestavi,
3. **plast:** na globini od 2,4m do 3,7m je sestavljena iz peščenih meljev in peščenih glin v težkognetni konsistenci (**ML-CL**), rjave barve, z enosno tlačno trdnostjo merjeno z žepnim penetrometrom q_u od 150 do 200kPa, sivim meljastim peskom (**SM**) in redkimi prodniki.
4. **plast:** na globini od 3,7 do 4,5m je sestavljena iz tanjše plasti zaglinjenih peskov in gruščev, ki ji sledijo prodno meljno peščene do prodno peščene zemljine (**SC-GC, GM-GP**) sive do rjave barve, srednje gostega sestava do globine 10m (po podatkih starejših vrtin) - vršaj lščice.

Sondažni jašek ob temelju na severozahodni strani šole, ki smo ga pregeledali 12.07.2017 izkazuje podobno sestavo tal in izvedbo temelja v skladu s projektnimi podatki iz arhiva.

Talne vode v sondažnih jaških nismo zasledili, po predhodnih raziskavah iz bližnje okolice se pojavlja na globini 2m oz. 4m pod površino in se pretaka po bolj prepustnih prodno peščenih plasteh in v vršaju lščice.

Na globini od 4m do 5m, je v izkopu za bližnji Center Ig (leta 2007), v gradbeni jami registriran droben prod, z večjimi dotoki talne vode, ki se je črpala v času vgrajevanja tamponske blazine in betonske talne plošče.

Ocena karakterističnih vrednosti trdnostnih parametrov temeljnih tal

Serija sivih meljev, s plastmi rjavih peskov z redkimi prodniki, s peščno glino in zaglinjenim gruščem (**ML-SM, ML-CL**) težkognetne konsistence na globini od 1,2 do 3,7m pod površino :

- Strižni odpor izražen s strižnim kotom $\varphi = 30^\circ$ pri koheziji $c = 5\text{ kPa}$.
- Prostorninsko težo ocenjujemo v vrednosti $\gamma = 20\text{ kN/m}^3$
- Modul stisljivosti $M_v = 20\text{ MPa}$
- Koeficient prepustnosti $k_v = 1 \cdot 10^{-8}\text{ m/s}$.

Vršaj lščice iz tanjše plasti zaglinjenih peskov in gruščev, ki ji sledijo prodno meljno peščene do prodno peščene zemljine (**SC-GC, GM-GP**) sive do rjave barve, srednje gostega sestava od globine 3,7m do globine 10m:

- Strižni odpor izražen s strižnim kotom $\varphi = 38^\circ$ pri nični koheziji $c = 0$
- Prostorninsko težo ocenjujemo v vrednosti $\gamma = 20\text{ kN/m}^3$
- Modul stisljivosti $M_v = 40\text{ MPa}$
- Koeficient prepustnosti $k_v = 1 \cdot 10^{-4}\text{ m/s}$.

Kamnita greda ali tampon za nadomeščanje meljno glinaste plasti pod temeljni:

- Strižni odpor izražen s strižnim kotom $\varphi = 38^\circ$ pri nični koheziji $C=0$
- Prostorninsko težo ocenjujemo v vrednosti $\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$
- Modul stisljivosti $M_v = 50 \text{ MPa}$
- $k = 10^{-2} \text{ m/s}$

EC8 TIP TAL : **TIP C**

E/4 GEOTEHNIČNI PROJEKT TEMELJENJA

E/4.1 Ocena stabilitetnih razmer s pogoji temeljenja

Teren je v ravnini in je **stabilen**.

Predlogi za temeljenje:

Temeljenje prizidka predlagamo na istem nivoju kot je temeljena obstoječa šola, na globini ca. 2,6m pod površino. Zaradi pričakovane heterogene sestave tal na tej globini priporočamo vgradnjo tamponske blazine, debeline min. 60cm, ki jo sestavlja kamnita greda in na zaključni plasti tamponski drobljenec. Kamnita greda se vgradi na sintetično polst, ki se položi na gruščno glinasto meljne zemljine po odstranitvi zgornjih plasti.

Izkop za temelje priporočamo v sušnem obdobju s takojšnjim komprimiranim zasipom tamponske blazine.

Pogoji izvedbe tamponske blazine

Dobavitelj materiala predloži preiskave in izjave o lastnostih materialov.

Kamnita greda 0/100 mm (drobljenec).

Tampon 0/32 mm (drobljenec) se uporabi za tanjše izravnave in zaključno plast po navodilih geomehanika.

Nasip se izvaja v plasteh, debelina je odvisna od valjarja (od 25 do 30 cm).

Na zaključni plasti se izvedejo meritve modula podajnosti, zahteva je $M_s > 60 \text{ MPa}$ ($E_{vd} > 50 \text{ MPa}$).

E/4.2 Projektna nosilnost

Podajamo projektno nosilnost za manj ugodne trdnostne parametre glinasto meljnih zemljin:

Projektna nosilnost (po Prandtl-u):

$$p_d = q \cdot \tan^2(45^\circ + \varphi_m) e^{\pi \cdot \tan \varphi_m} = 232 \text{ kN/m}^2$$

$$q = 12,1 \text{ kN/m}^2$$

$$d = 1,1 \text{ m}$$

$$\gamma = 11 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 30^\circ$$

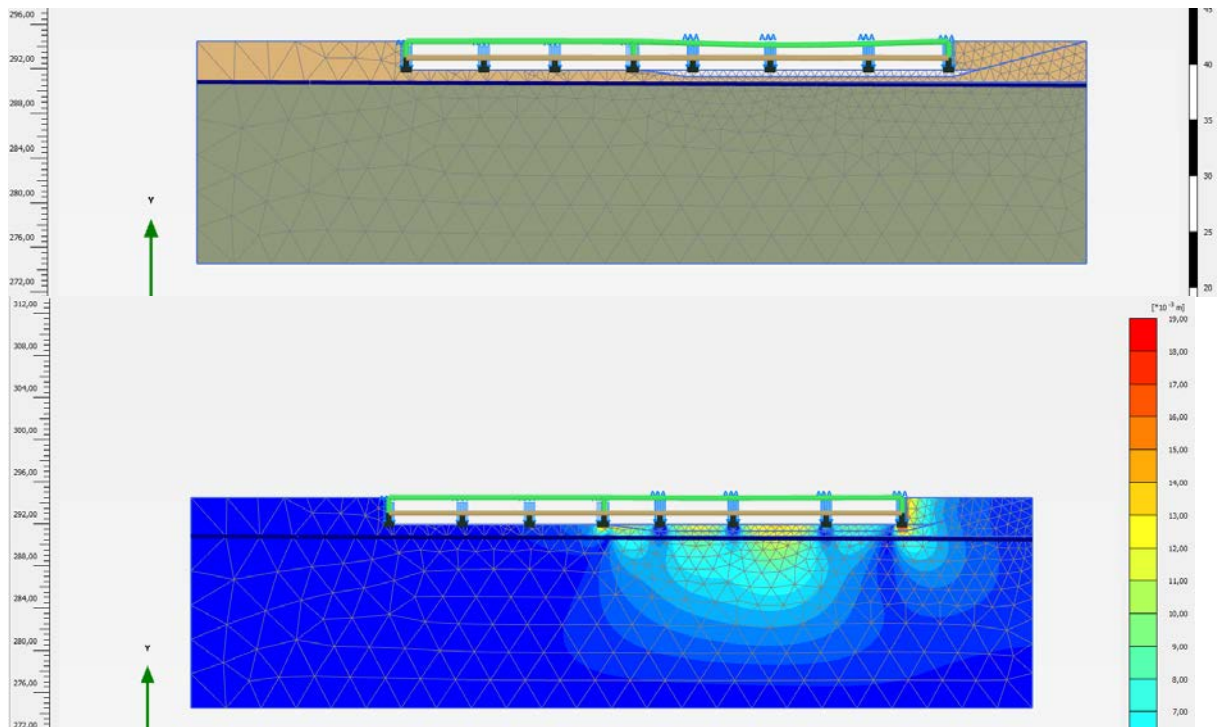
$$\varphi_m = 22,41^\circ$$

Na tamponu je projektna nosilnost nekoliko višja, ocenjujemo, da jo dejanska obtežba ne bo preseгла.

E/4.3 Mejno stanje uporabnosti

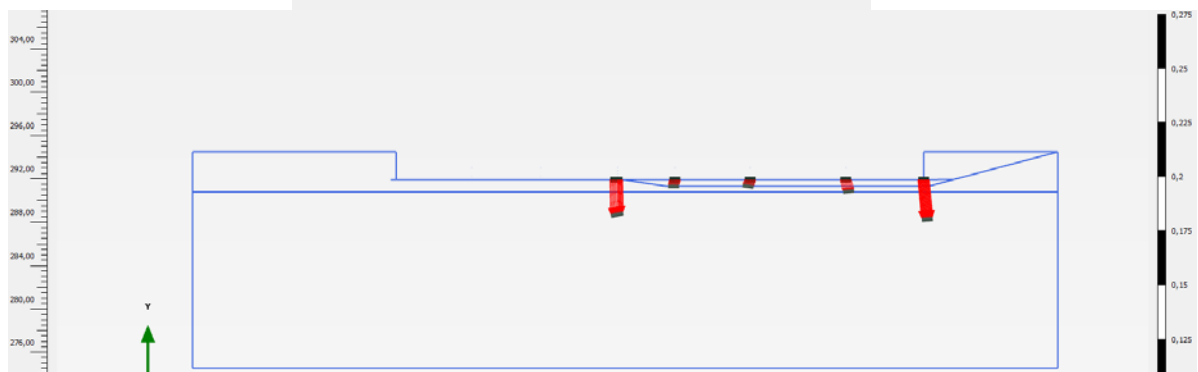
Za mejno stanje uporabnosti smo informativno izvršili analizo posedanja temeljnih tal po MKE z obtežbo MSU (nefakturirana) $q=180 \text{ kN/m}^2$, ki smo jo privzeli iz podatkov o obstoječi šoli, na pasovnih temeljih širine 1m. Analiza po MKE je izvedena s programom PLAXIS 8.5 v pogojih ravninskega deformacijskega stanja. Rezultati so grafično podani v spodnjih slikah.

Za zemljine smo upoštevali Mohr-Coulombov model (MC) s fizikalnimi karakteristikami podanimi na straneh 5-6. Pasovne temelje, tlak in stene smo upoštevali kot elastičen material s konstantno togostjo ($E_b=3,00 \cdot 10^7 \text{ kN/m}^2$).



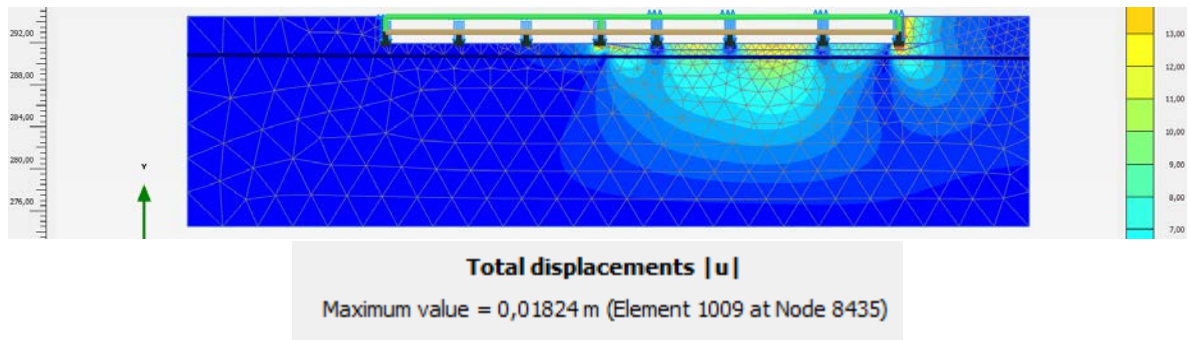
Total displacements $|u|$

Maximum value = 0,01823 m (Element 1009 at Node 8435)



Total displacements $|u|$ (scaled up 200 times)

Maximum value = 0,01823 m (Element 77 at Node 8435)



Posedki pod objektom:

Pri obtežbi 180kN/m^2 je posedek **1,8cm**.

Modul reakcije temeljnih tal

Pri zgoraj navedeni obtežbi in posedkih je modul reakcije tal **10000kN/m^3** .

Pogoji izvedbe gradbene jame

Do globine ca. 2,5m pod površino so možni začasni izkopi z odprtimi brežinami v naklonu 1:1,5, vsi globlji izkopi ali brežine pod večjim naklonom morajo biti zavarovani z ustreznimi zagatnicami ali podpornimi zidovi, ki jih je potrebno predhodno projektno obdelati.

E/4.4 Določitev dejanske erozijske ogroženosti in ukrepov za njeno preprečevanje z hidrogeološko oceno prevodnosti terena za ponikanje površinske vode

Humozno, meljno glinena krovinska plast do globine 4m nima ugodnih lastnosti za ponikanje.

Meteorna voda Meteorna voda iz strešnih površin in utrjenih površin se preko jaškov s peskolovi kontrolirano odvede v meteorno kanalizacijo, sicer je možno ponikanje v spodnji vršaj lščice na globini večji od 4m.

Podzemna voda

Obravnavani objekt je v urejenem urbanem naselju, v ravnini, kjer v današnjem stanju dejansko ni videti neposredne erozijske ogroženosti.

Meteorna in podzemna voda v sedanjem stanju ne kaže vplivov na erozijsko ogroženost.

E/4.5 Zaključek

Na podlagi geotehničnega ogleda ugotavljamo:

Teren je v ravnini in je stabilen.

V dneh 12.07 in 18.7.2017 smo na terenu pregledali sestavo temeljnih tal v sondažnih jaških, lokacija jaška pod prizidkom je informativno podana na prilogi 1, sestava tal pa na prilogah 2 - 6.

Temeljenje prizidka predlagamo na istem nivoju kot je temeljena obstoječa šola, na globini ca. 2,6m pod površino na pasovnih temeljih. Zaradi pričakovane heterogene sestave tal na tej globini priporočamo vgradnjo tamponske blazine, debeline min. 60cm, ki jo sestavlja kamnita greda in na zaključni plasti tamponski drobljenec. Kamnita greda se vgradi na sintetično polst, ki se položi na gruščno glinasto meljne zemljine po odstranitvi zgornjih plasti. Tamponska blazina naj se izvede v minimalni debelini 50cm tudi pod tlaki.

Izkop za temelje priporočamo v sušnem obdobju s takojšnjim komprimiranim zasipom tamponske blazine.

Pogoji izvedbe tamponske blazine

Dobavitelj materiala predloži preiskave in izjave o lastnostih materialov.

Kamnita greda 0/100 mm (drobljenec).

Tampon 0/32 mm (drobljenec) se uporabi za tanjše izravnave in zaključno plast po navodilih geomehanika.

Nasip se izvaja v plasteh, debelina je odvisna od valjarja (od 25 do 30 cm).

Na zaključni plasti se izvedejo meritve modula podajnosti, zahteva je $M_s > 60\text{MPa}$ ($E_{vd} > 50\text{MPa}$).

Projektna nosilnost : 232kN/m^2

Na tamponu je projektna nosilnost nekoliko višja, ocenjujemo da jo dejanska obtežba ne bo presegla.

Rekonstrukcija z dodatno obtežbo na obstoječih temeljih naj ne presega navedene projektne nosilnosti.

Posedki pod objektom:

Na saniranih temeljih s tamponsko blazino pod pasovnim temeljem je pri obtežbi 180kN/m^2 pričakovani osedek **1,8cm**, ki se bo izvršil že med gradnjo.

Modul reakcije temeljnih tal

Pri zgoraj navedeni obtežbi in posedkih je modul reakcije tal **10000kN/m^3** .

Ob morebitnih večjih spremembah projektnih podatkov v nadaljnji fazi projektiranja PGD priporočamo ustrezno preverbo geotehničnih pogojev gradnje.

Ob izkopu priporočamo geomehanski nadzor.

Smatramo, da ni ovir za prizidavo in delno rekonstrukcijo.

Sestavila:

Vida Šterk, univ.dipl.inž.grad.

Ljubljana, 28.07.2017