" G E O S V E T "
Geološko svetovanje in raziskave
Samo M A R I N C s.p.
tel.- fax: 063 452-661
Cesta na Ostrožno 85
3000 Celje

Celje, 11.1.1999

GEOLOŠKO - GEOMEHANSKO POROČILO

O SESTAVI IN NOSILNOSTI TAL TER POGOJIH TEMELJENJA

Naročnik: **PUV CELJE d.d.**
Lava 11
3000 Celje

Objekt: **NOVI OBJEKTI V SKLOPU OBSTOJEČE ČN ŠKOFJA VAS**

Datum raziskav: november in december 1998

Obdelal: Samo MARINC
dipl.ing.geol.

VSEBINA

3 Uvod

Geomorfologija območja

4 Geološka sestava tal

5 Temeljenje objektov

6 Zaključek

PRILOGE

1 Situacija v merilu 1 : 100

2 Profil P1 v merilu 1 : 100

3-5 Geološki profili vrtin V-1, V-2 in V-3

6 Rezultat izračuna strižnega kota zemljine glede na SPP

7-8 Izračun dopustne nosilnosti temeljnih tal za pasovne temelje na globini 1,0 m in 3,0 m

UVOD

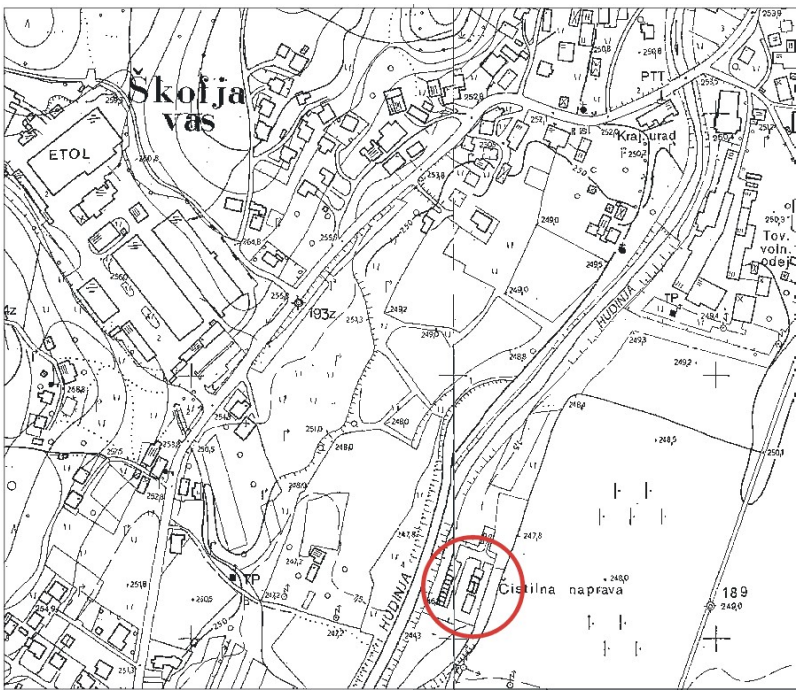
Po naročilu PUV CELJE d.d., Lava 11, Celje, smo v novembru in decembru 1998 izvedli podrobne geološke raziskave temeljnih tal na mikrolokaciji predvidenih novih objektov, ki bodo zgrajeni v sklopu obstoječe čistilne naprave odpadnih voda v Škofji Vasi pri Celju.
Predvideni novi objekti naj bi bili zgrajeni na prostoru zahodno od usedalnikov, aeraciji blata in biološke stopnje (situacija v prilogah). Na predvideni lokaciji so se izvedla tudi vsa raziskovalna dela.
Teren na predvideni mikrolokaciji je na povprečni absolutni koti 274,80 m, privzeto po situaciji obstoječega stanja v merilu 1 : 100, ki jih je preskrbel naročnik.

GEOLOŠKO-GEOMEHANSKE RAZISKAVE SO ZAJEMALE:

-Ogled obravnavanega območja in širše okolice.
-Izdelava treh (3) strukturnih vrtin do kompaktne osnove v skupni dolžini 21,0 m.
-Izvedba petih (5) standardnih penetracijskih poizkusov (SPP).
-Spremljava vrtanja, popis jedra vrtin, ugotavljanje konsistence vezljivih zemljin z ročnim penetrometrom in meritve dviga nivoja podtalnice.
-Obdelava podatkov.

Na osnovi opisanih geoloških raziskav podajam naslednje poročilo s predlogom temeljenja objektov:

GEOMORFOLOGIJA OBMOČJA



Mikrolokacija obstoječe čistilne naprave je na izravnanem dolinskem dnu na levem bregu potoka Hudinje, južno od zaselka Škofja Vas, severno od Celja (označeno na situaciji levo). Obstoječi objekti čistilne naprave so v glavnem opuščeni in slabo vzdrževani
Teren v širši okolici je neposeljen, z večjimi kmetijskimi površinami. Dovozna cesta poteka med polji iz severa. Struga Hudinje poteka cca 50 m zahodneje v smeri od severa proti jugu.

Povprečna absolutna kota terena na obravnavani lokaciji, ki je privzeta za nadaljno obdelavo, je 274,80m.

NIVO PODTALNICE: v času raziskav (predvidoma povprečen nivo podtalnice) na absolutni koti okrog 271,80 m (na globini 3,0 m, glede na koto terena, oziroma na globini nivoja vode v strugi Hudinje). Nivo podtalnice lahko niha navzgor v odvisnosti od količine padavin in vodostaja Hudinje za več kot 2,0 m in lahko ob izredno neugodnih vremenskih razmerah doseže koto terena.

OSTALA ZAPAŽANJA: - na območju ni opaznih znamenj zamočvirjenosti terena. Glede na bližino urejene struge, je na obravnavanem območju pričakovati opuščene in zasute stare rokave potoka.

GEOLOŠKA SESTAVA TAL

Širše obravnavano območje je v osnovi zgrajeno iz oligocenskih andezitnih tufov in laporjev, nad katerimi so bili odloženi debelejši, izredno heterogeni aluvijalni kvartarni nanosi Hudinje in pritokov. Le ti so v glavnem sestavljeni iz peščenih prodov, meljev in glin. Zaradi erozije so na obrobju opazne nižje pliokvartarne terase, ki pa so mestoma zabrisane in deloma erodirane.

Geološka sestava mikrolokacije predvidenih novih objektov čistilne naprave je bila ugotovljena na osnovi treh strukturnih vrti V-1, V-2 in V-3, katerih lokacijo je določil naročnik raziskav (prikazano na izseku situacije v merilu 1 : 100 v prilogah). Vrtanje vrtin je potekalo rotacijko na suho, s pridobivanjem jedra po celotni dolžini. Premer vrtin je bil v glavnem 120 mm. Sproti z vrtanjem so se izvajali standardni penetracijski poizkusi (SPP) s konico, z ročnim penetrometrom pa se je ugotavljalo konsistenco vezljivih zemljin. Izvedenih je bilo pet (5) standardnih penetracijskih poizkusov (SPP), na osnovi katerih se je določilo osnovne geomehanske karakteristike zemljin (rezultati SPP; nereducirano število udarcev N, so podani v geoloških profilih posameznih vrtin v prilogah).
Med izvedbo vrtin in še kasneje, se je spremljalo nivo podtalnice, ki je podan v prej omenjenih profilih vrtin in profilu P-1 v prilogah.
Geomehanske karakteristike temeljnih tal so ocenjene glede na popis jedra vrtin in rezultate standardne penetracije (SPP), ter upoštevanju rezultatov laboratorijskih geomehanskih analiz podobnih vzorcev zemljin.

Geološka sestava temeljnih tal je naslednja (geološki profil P1 v prilogah):

-Od kote terena do globine 2,5 m (V-1), oziroma 3,2 m (V-3), je umetni nasip, sestavljen v glavnem iz peščenega grušča, proda, peska in odpadnega gradbenega materijala. Nasip je heterogen in relativno dobro konsolidiran, motijo pa vložki organskih ostankov. Predvsem spodnji del nasute zemljine je slabo nosilen in precej stisljiv. Glede na standardno penetracijo in dinamiko vrtanja, je nasuta zemljina v rahlem gostotnem stanju.

-Po umetnim nasipom se na globini 2,5 m (ab kota 272,30 m), oziroma na globini 3,2 m (ab. kota 271,60 m) se začnejo relativno dobro konsolidirani, slabo granulirani zameljeni peščeni prodi in peščeni prodi, ki segajo vse do "nepodajne" osnove.
Glede na standardo penetracijo so dobro prepustni, vlažni peščeni prodi v srednje gostem gostotnem stanju, z ocenjenim modulom stisljivosti Ms ≈ 25,0 MPa. Ocenjen kot notranjega trenja zemljine φ je 31,5°, izvrednoten po rezultatu korigirane vrednosti N standardne penetracije (izračun v prilogah).
Iz prodov so bili opazni obilni dotoki podtalnice, katere nivo se je ustalil na globini cca 3,0 m, glede na koto terena.

-V vrtini V-2 smo pod umetnim nasipom naleteli na slabo granulirane sive do temno sive zameljene peske z organskimi ostanki. Zemljina je nasičena s podtalnico in v zelo rahlem gostotnem stanju. Omenjena plast zemljine, ki na globini 4,1 m prehaja v peščene prode, je debela okrog 1,3 m in predstavlja zasip stare struge Hudinje. Zasip je izredno slabo nosilen in zelo stisljiv.

-"Nepodajna" osnova, zgrajena iz sivih trdih laporastih glin do laporjev, se začne na globini od 5,9 do 6,3 m, oziroma na povprečni absolutni koti 268,8 m. Glede na poizkuse z ročnim penetrometrom, lahko trde laporaste gline, ki prehajajo v laporje, smatramo kot nepodajno osnovo, ki sega v večjo globino.

-Nivo podtalnice se je ustalil na globini 3,0 m, glede na koto terena, oziroma na absolutni koti 271,80 m in niha navzgor v odvisnosti od količine padavin za cca 2,0 m. Ob izredno neugodnih vremenskih razmerah in maksimalnem nivoju Hudinje,lahko nivo podtalnice doseže koto terena.

TEMELJENJE OBJEKTOV

Ker je nečrtovanje predvidenih novih objektov v idejni fazi mi niso poznane oblika temeljev in globina temeljenja kot tudi ne dejanske obtežbe, zaradi česar so posedki le grobo ocenjeni.

Vsekakor morajo biti vsi novi objekti temeljeni direktno na peščenih prodih na globini večji od 2,5 m, glede na koto terena, oziroma je potrebno v primeru višjega temeljenja obstoječi heterogen nasip pod temelji (do peščenih prodov) v celoti odstraniti in ga nadomestiti s kvalitetno izvedenim komprimiranim peščenim zasipom. S komprimacijo peščenega zasipa pod temelji - sanaciji temeljnih tal - je potrebno na zaključnem sloju doseči modul stisljivosti Ms > 60 MPa. Posebno pozorno je potrebno izvesti morebitno sanacijo tal na mestih, kjer poteka zasuta struga potoka.

DOPUSTNA NOSILNOST TAL

Dopustna nosilnost tal je bila izračunana glede na kriterij loma tal (Pravilnik o tehničnih normativih za temeljenje objektov - izračuna v prilogah) za pasovni temelj predvidenih dimenzij 0,5 * 5,0 m, na globini peščenih prodov - globina 3,0 m in na peščeni komprimirani blazini na globini 1,0 m, glede na koto zunanje ureditve, upoštevaje naslednje:

-kot notranjega trenja zemljine (komprimirane blazine) φ = 30,0 stopinj (36,0 stopinj)
-kohezijo zemljine c = 0,0 kPa
-prostorninsko težo zemljine γ = 19,0 kN/m3 (20,0 kN/m3)
-faktor varnosti F = 1,5

Dopustna nosilnost temeljnih tal (pd) na komprimirani peščeni blazini je za pasovne temelje 200 kPa, na raščenih peščenih prodih na globini 3,0 m pa je teoretična pd = 560 kPa.

V primeru sanacije tal pod koto temeljenja do peščenih prodov in upoštevanju dopustne nosilnosti pd = 200 kPa, bodo enakomerni posedki objektov zanemarljivi, oziroma velikostnega reda do 1,0 cm. Posedki se bodo skoraj v celoti (80%) aktivirali že med gradnjo objekta.

V primeru direktnega temeljenja na peščenih prodih, na globini večji od 3,0 m, naj se upošteva dopustno nosilnost tal pd = 300 kPa, saj bi bili posedki objektov v primeru upoštevanja maksimalno možnih obremenitev (pd = 560 kPa) precej občutni in lahko tudi neenakomerni.

V primeru temeljenja objektov na temeljnih ploščah bodo obtežbe bistveno manjše, s tem pa tudi posedki objektov zanemarljivi.

ZAKLJUČEK

Gradnja novih objektov na obravnavani lokaciji ni problematična, ob upoštevanju zgoraj navedenih navodil glede temeljenja. Zaradi možnih občasnih visokih nivojev podtalnice, je potrebno to dejstvo upoštevati pri načrtovanju objektov. Vsekakor naj vse izkope za temelje, oziroma sanacije tal pod temelji, nadzoruje tudi geolog.

S. MARINC
dipl.ing.geol.