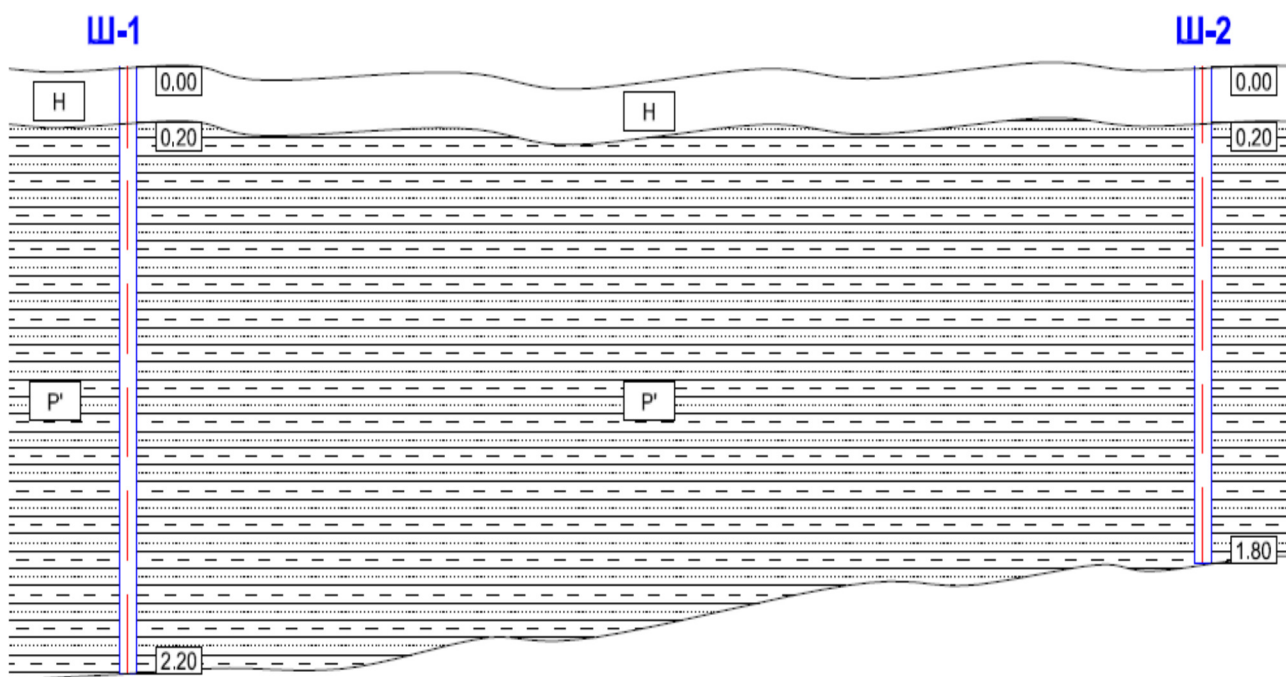


ЕЛАБОРАТ

од геомеханички истражни работи и лабораториски испитувања на локација предвидена за надградба на постоечки објект-терминал на КП 283, КО Свегор вонград кај граничен премин Делчево



Скопје, Март 2021

НАЗИВ НА

ГРАДБА/ОБЈЕКТ: НАДГРАДБА НА ОБЈЕКТ-ТЕРМИНАЛ

ЕЛАБОРАТ ОД ГЕОМЕХАНИЧКИ ИСТРАЖНИ РАБОТИ И
ЛАБОРАТОРИСКИ ИСПИТУВАЊА НА ЛОКАЦИЈА
ПРЕДВИДЕНА ЗА НАДГРАДБА НА ПОСТОЕЧКИ ОБЈЕКТ-
НАЗИВ НА ПРОЕКТ: ТЕРМИНАЛ НА КП 283, КО СВЕГОР ВОНГРАД

ИНЖЕНЕРСКА

ОБЛАСТ /

КАТЕГОРИЈА: ГЕОТЕХНИКА, “Б”/ Втора категорија

ВИД НА ПРОЕКТ: ГЕОМЕХАНИЧКИ ЕЛАБОРАТ

ИНВЕСТИТОР: ГЕО ИНГ ДОО експорт-импорт Делчево

ПРОЕКТАНТ: *Сашо Георгиевски, дипл.инж.геол.*
Д.Г.П.У. “ГЕИНГ Кребс унд Кифер Интернешнл и др. “
ул. “Борис Трајковски” бр. 111, Скопје

РЕВИДЕНТ:

**ТЕХНИЧКИ БРОЈ НА
ПРОЕКТ:**

ГМ_12_03/21/2

МЕСТО И ДАТА: Скопје, Март 2021

Директор на Сектор Геотехника,

Управител,

Катерина Стоева

д-р Драган Димитриевски

СОДРЖИНА

А. Општ дел

- Регистрација на фирма
- Лиценца “Б” за проектирање на градби од втора категорија
- Решение за одговорен проектант и соработници
- Овластување “А” за проектирање на градби како одговорен проектант
- Потврда за извршена внатрешна контрола – контрола на квалитет
- Овластување “А” за проектирање на градби како одговорен проектант
- Учесници во проектот

Б. Проектен дел

В. Графички прилози

А. Општ дел



Број: 0809-50/150120210003972

Датум и време: 8.2.2021 г. 09:20:30

ПОТВРДА
за регистрирана дејност

ТЕКОВНИ ПОДАТОЦИ ЗА СУБЈЕКТОТ	
ЕМБС:	4861787
Назив:	Друштво за градежништво, промет и услуги ГЕИНГ Кребс унд Кифер Интернешнл и др.ДОО Скопје
Седиште:	БОРИС ТРАЈКОВСКИ бр.111 СКОПЈЕ - КИСЕЛА ВОДА, КИСЕЛА ВОДА

ПОДАТОЦИ ЗА РЕГИСТРИРАНА ДЕЈНОСТ	
Предмет на работење:	Регистрирана е општа клаузула за бизнис
Приоритетна дејност/ главна приходна шифра:	71.12 - Инженерство и со него поврзано техничко советување
Други дејности во внатрешниот промет:	Нема
Евидентирани дејности во надворешниот промет:	Има
Одобренија, дозволи, лиценци, согласности:	Нема

Правна поука: Против овој реален акт може да се изјави приговор до Централниот регистар на Република Северна Македонија во рок од 8 дена од денот на приемот.

Изготвил:

Овластено лице:





Република Македонија
МИНИСТЕРСТВО ЗА ТРАНСПОРТ И ВРСКИ

Врз основа на член 16 став (2) од Законот за градење ("Службен весник на Република Македонија" бр.130/09, 124/10, 18/11, 36/11, 54/11, 13/12, 144/12, 25/13, 79/13 и 137/13, 163/13, 27/14, 28/14, 42/14, 115/14, 149/14, 187/14, 44/15, 129/15 и 217/15), Министерството за транспорт и врски издава

ЛИЦЕНЦА А
ЗА ПРОЕКТИРАЊЕ НА ГРАДБИ
ОД ПРВА КАТЕГОРИЈА

НА

Друштво за градежништво, промет и услуги ГЕИНГ Кребс унд
Кифер Интернешнл и др.ДОО Скопје

(назив, седиште, адреса и ЕМБС на правното лице)

ул.Борис Трајковски бр.111 Скопје-Кисела Вода, ЕМБС 4861787

ЛИЦЕНЦАТА Е СО ВАЖНОСТ ДО: 12.03.2023 година

Број: П.026/А

12.03.2016 година

(ден, месец и година на издавање)



МИНИСТЕР


Владо Мисајловски

Друштвото за градежништво, промет и услуги ГЕИНГ Кребс унд Кифер Интернешнл и др. ДОО Скопје, со седиште на ул. Борис Трајковски бр.111, Скопје, преку управителот Драган Димитриевски, врз основа на членовите 15 и 18 од важечкиот Закон за градење, го донесува следното:

РЕШЕНИЕ

Вработениот **Сашо Георгиевски**, дипл.инж.геол., со Овластување "А" бр.6.0120 за проектирање на градби, како одговорен проектант за геотехника, се одредува за **одговорен проектант**.

При изработката на:

ЕЛАБОРАТ

од геомеханички истражни работи и лабораториски испитувања на локација предвидена за надградба на постоечки објект-терминал на КП 283, КО Свегор вонград кај граничен премин Делчево

Соработници:

- **Борче Стоиловски**, дипл. инж. по Геотехника.

Лабораториски испитувања:

- **Марија Јованчевска**, дипл.инж. по Геотехника.

ОБРАЗЛОЖЕНИЕ

Вработениот **Сашо Георгиевски**, дипл.инж.геол., се одредува за одговорен проектант, бидејќи ги исполнува условите од Законот за Градење.

Управител,

д-р Драган Димитриевски



Република Македонија
КОМОРА НА ОВЛАСТЕНИ АРХИТЕКТИ
И ОВЛАСТЕНИ ИНЖЕНЕРИ

Врз основа на член 17 став 2 од Законот за градење ("Службен весник на Република Македонија" бр. 70/13-пречистен текст, 79/13, 137/13, 163/13, 27/14, 28/14, 42/14, 115/14, 149/14, 187/14, 44/15, 129/15, 217/15, 30,16, 31/16, 39/16, 71/16), Комората на овластени архитекти и овластени инженери издава

ОВЛАСТУВАЊЕ **A**

ЗА ИЗРАБОТКА НА ПРОЕКТНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

од

ГЕОТЕХНИКА

на

САШО ГЕОРГИЕВСКИ

дипломиран инженер геолог

Овластувањето е со важност до: 13.03.2022 год.

Број: **6.0120**

Издадено на: 13.03.2017 год.



Претседател на
Комората на овластени архитекти
и овластени инженери

Проф. д-р Миле Димитровски
дипл.маш.инж.

ПОТВРДА

за извршена внатрешна контрола – контрола на квалитет

Д.Г.П.У. “ГЕИНГ Кребс унд Кифер Интернешнл и др.” Д.О.О. – Скопје, потврдува дека е извршена внатрешна контрола – контрола на квалитет на:

ЕЛАБОРАТ

од геомеханички истражни работи и лабораториски испитувања на локација предвидена за надградба на постоечки објект-терминал на КП 283, КО Свегор вонград кај граничен премин Делчево

Внатрешна контрола – контрола на квалитетот извршил:

Розета Јанкова, дипл.инж.геол. со овластување “А” бр.6.0176

Управител,

д-р Драган Димитриевски



Република Македонија
КОМОРА НА ОВЛАСТЕНИ АРХИТЕКТИ
И ОВЛАСТЕНИ ИНЖЕНЕРИ

Врз основа на член 17 став 2 од Законот за градење ("Службен весник на Република Македонија" бр. 70/13-пречистен текст, 79/13, 137/13, 163/13, 27/14, 28/14, 42/14, 115/14, 149/14, 187/14, 44/15, 129/15, 217/15, 30,16, 31/16, 39/16, 71/16), Комората на овластени архитекти и овластени инженери издава

ОВЛАСТУВАЊЕ **A**

ЗА ИЗРАБОТКА НА ПРОЕКТНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

од

ГЕОТЕХНИКА

на

РОЗЕТА ЈАНКОВА

дипломиран инженер геолог

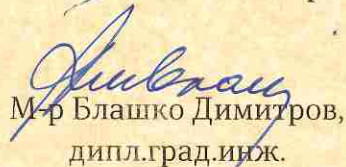
Овластувањето е со важност до: 15.09.2021 год.

Број: **6.0176**

Издадено на: 15.09.2016 год.



Претседател на
Комората на овластени архитекти
и овластени инженери


М-р Блашко Димитров,
дипл.град.инж.

Во изработката на “Елаборат од геомеханички истражни работи и лабораториски испитувања на локација предвидена за надградба на постоечки објект-терминал на КП 283, КО Свeгор вонград кај граничен премин Делчево”, учествуваа:

Одговорен проектант:

- **Сашо Георгиевски, дипл.инж.геол.,овластување “А” бр. 6.0120**

Соработници:

- **Борче Стоиловски, дипл. инж. по Геотехника.**

Лабораториски испитувања:

- **Марија Јованчевска, дипл.инж. по Геотехника.**

Внатрешна контрола – контрола на квалитет:

- **Розета Јанкова, дипл.инж.геол. со овластување “А” бр.6.0176**

Б. Проектен дел

СОДРЖИНА

ПРОЕКТЕН ДЕЛ

1.	ВОВЕД.....	1
2.	ВИДОВИ ИСТРАЖУВАЊА.....	1
2.1	Теренски истражувања.....	1
2.2.	Лабораториски испитувања.....	2
3.	ГЕОМЕХАНИЧКИ СВОЈСТВА НА ТЕРЕНОТ.....	3
3.1.	Класификација и физичко-механички карактеристики на материјалите.....	3
3.5.	УСЛОВИ ЗА ИСКОП.....	6
4.	ГЕОМЕХАНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВЕДБА.....	6
4.1	Избор на длабочина на фундирање.....	6
4.2	Пресметка на гранично и дозволено оптоварување на подлогата.....	6
5.	ЗАКЛУЧОЦИ И ПРЕПОРАКИ.....	8

1. ВОВЕД

Врз основа на Понуда бр. 03-235/1 од 19.02.2021 дадена од страна на Д.Г.П.У. „ГЕИНГ“ Кребс унд Кифер Интернешнл и др. Д.О.О - Скопје, како Изведувач, а прифатена од страна на ГЕО ИНГ ДОО експорт-импорт Делчево, како Нарачател, договорено е Изведувачот да изработи Елаборат од геомеханички истражни работи и лабораториски испитувања на локација предвидена за надградба на постоечки објект-терминал на КП 283, КО Свегор вонград кај граничен премин Делчево.

Со цел непречена и безбедна надградба на постоечкиот објектот, неопходно е да се изврши геомеханичко испитување на подлогата на предметната локација, при што се наметнува потребата за детални геомеханички истражувања и лабораториски испитувања кои се содржани во овој Елаборат.

Сите теренски, лабораториски и кабинетски работи се извршени во месец Март 2021 година по методологија која е во склад со техничката регулатива, широко применувана во земјата и странство, Македонските стандарди, како и упатства и препораки од техничка литература.

Целта на извршените истражувања и испитувања е утврдување на литолошката градба на истражуваниот терен со посебен осврт на физичко - механичките карактеристики на литолошките единици, како и одредување на носиво - деформабилните карактеристики на застапените материјали и евентуална појава и ниво на подземна вода. Овие параметри се потребни за да се утврди во каква средина е фундиран објектот и какво влијание ќе има надградбата на постоечкиот објект во текот на градењето и сигурност во текот на експлоатација.

Резултатите од овие истражувања и испитувања се прикажани преку соодветни графички прилози, табеларни прегледи и дијаграми, додека нивната интерпретација е дадена во текстуалниот дел.

2. ВИДОВИ ИСТРАЖУВАЊА

2.1. Теренски истражувања

Теренските истражувања на предметната локација се реализирани во согласност со Понудата за геомеханички истражувања со која се предвидени следните работи:

- Ископ на истражни шлицеви;
- Картирање на истражните шлицеви;
- Земање оптимален број на полупореметени примероци.

2.1.1. Ископ на истражни шлицеви

На предметната локација изведени се два истражни шлица со поединечна длабочина од Ш-1 = 2.20 m и Ш-2=1.80 m -мерено од површина на терен или вкупно 4.00 m. Со изведените истражни работи може слободно да констатираме дека е дефиниран геомеханичкиот профил на предметната локација.

Со ископот на истражните шлицеви извршена е макроскопска идентификација на застапените литолошки единици, утврден е нивниот просторен распоред и меѓусебен однос во вертикала како и нивото на подземна вода. На секој од истражните шлицеви извршено е геомеханичко картирање, земени се уредно спакувани репрезентативни примероци за понатамошни лабораториски испитувања и истите се фотодокументирани.

За време на ископот, не е регистрирана појава на подземна вода до истражуваната длабочина.

Распоредот на истражните шлицеви е прикажан на ситуација (Прилог бр. 1).

Застапеноста на материјалите по вертикала за секоја од истражните работи, односно за секоја истражна дупнатица, се прикажани во поединечни геомеханички профили во М = 1:25 (Прилог бр. 2.1÷2.2) и надолжен профил М=1:25/100, (Прилог бр. 3.).

Податоците за длабочините на материјалите на секоја од истражните бунари поодделно, видот, бројот, длабочината на секоја земена проба се прикажани во Табела бр. 1.

Табела бр. 1. Преглед на истражни работи

Број на бунар/шлиц	Длабочина на ископ [m]	Интервал на ископ	П.П.В [m]	Н.П.В [m]	Земени примероци		
					Поре - метени ○	Полу-пореметени □	Непореметени ■
Ш-1	2.20	0.20 ÷ 2.20	/	/	/	/	■
Ш-2	1.80	0.20 ÷ 1.80			/	/	■

2.2. Лабораториски испитувања

Лабораториските испитувања врз примероци детектирани во фаза на теренските истражни работи се извршени со цел да се потврди теренската идентификација и класификација, како и да се дефинираат физичко - механичките карактеристики на застапените материјали. Овие параметри се потребни за правилен избор на фундаирање, и понатамошни пресметки и анализи. По извршеното геомеханичко картирање и земање на репрезентативни примероци од истите според прегледот прикажан во Табела бр. 1, извршени се следните лабораториски испитувања над непореметени примероци:

Табела бр. 2. Преглед на лабораториските испитувања

Бр.	Опит	Стандард
1.	Определување волуменска тежина на ситнозрни почви и метод со потопување	МКС CEN ISO 17892-2:2015

2.	Точкаста јакост	ISRM тест метод од 1992
----	-----------------	-------------------------

Лабораториските испитувања се извршени во согласност со важечките стандарди, односно секој опит е изведен преку процедурата која ја пропишува соодветниот MKC EN ISO / ISRM стандард, погоре наведен покрај опитот на кој се однесува.

Опитите се изведени во оптимален обем, доволен за дефинирање на карактеристиките на застапените материјали.

Определување на волуменска тежина –метод со потопување

Волуменската тежина во природна состојба е определена на примероци со методот на потопување во вода. Резултатите од извршените испитувања се прикажани во Прилог бр.4.2.

Индекс на јакост на полукаменити и каменити карпести примероци

Вредноста на јакоста на монолитните делови од карпести примероци со неправилна геометриска форма е добиена со помош на дефинирање на индекс на јакост испитуван со Franklin-ова преса за точкасто оптеретување, со примена на препораките за пресметка на овој параметар според ISRM (International Society for Rock Mechanic).

Резултатите за индексот на јакост се прикажани во Прилог бр 4.1.

3. ГЕОМЕХАНИЧКИ СВОЈСТВА НА ТЕРЕНОТ

3.1. Класификација и физичко - механички карактеристики на материјалите

Врз основа на теренското картирање на материјалите регистрирани со изведба на истражните шлицеви, како и од лабораториските геомеханички испитувања врз земените примероци изработени се поединечни профили со детален опис на материјалите и нивниот распоред по вертикала за секој истражен шлиц поодделно (Прилог бр. 2.1÷2.2). Потоа, со поврзување на поединечните профили добиен е надолжен геомеханички профил кој е прикажан во Прилог бр. 3.

Според литолошкиот состав на теренот и карактеристиките на застапените материјали, извршена е класификација на истите и одредени се геомеханичките карактеристики како што следува:

- **Хумус Н**

Во горната зона на испитуваната локација кај двата истражни шлица регистриран е хумус. Овој материјал во профилите е означен со Н.

- **Глинести песочници Р**

Под хумусот кај двата истражни шлица регистрирана е матична карпа-глинести песочници. Овој материјал во профилите е означен со Р'.

3.2. Класификација на карпести материјали

Локацијата на која е изграден постоечкиот објект е изградена од карпести маси глинести песочници, кои според инженеркогеолошката категоризација припаѓат во групата полукаменити карпести маси.

Карпестите материјалите картирани за време на теренските истражувања и испитувања се испитани и лабораториски за определување на одредени класификациони и јакостни параметри.

Со цел да се изврши класификација на карпестите маси од геотехнички аспект, беа извршени испитувања на физичко-механичките карактеристики на монолитни делови од карпите, т.е. волуменска тежина и индекс на јакост.

Физичко-механичките карактеристики на карпестите маси се анализирани за основните карпести маси на предметната локација. Истите се одредени преку комбинирани теренски-лабораториски испитувања, како и преку примена на афирмирани методи во светската геотехничка наука и пракса.

Врз основа на физичко-механичките карактеристики и состојба на карпите, е извршена категоризација на карпестите маси по класификацијата на RMR систем (Bieniawski 1989). Овој систем е едноставен за примена и истиот ги користи следните геолошки и геотехнички информации:

- Точкаста јакост;
- Показател на квалитетот на карпата (RQD);
- Растојание помеѓу дисконтинуитетите;
- Состојба на дисконтинуитетите;
- Состојба на подземни води;

Геомеханичките параметри добиени преку лабораториските испитувања на третираните материјали се прикажани графички, нумерички и табеларно.

Резултатите добиени од RMR класификацијата се прикажани во Прилог бр.5.

3.3. Физичко-механички карактеристики на монолитните делови

Вредноста на јакоста на монолитните делови е добиена со помош на дефинирање на индексот на јакост, испитуван со Франклинова преса за точкасто оптеретување.

Применети се препораките за пресметка на овај параметар според ISRM (International Society for Rock Mechanics). Пресметан е според следниот образец:

$$J_s = p/D^2 \text{ (MPa)}$$

каде:

p - сила во моментот на лом на примерокот;

D - растојание помеѓу точките на лом;

Добиените резултати за индекс на точкаста јакост за монолитните примероци се прикажани во Прилог бр. 4. Сумарните параметри, како и јакоста на притисок

проценета со корелација, а врз основа на испитувањата на точкаста јакост се прикажани подолу во табела бр. 3.

Табела бр. 3. Основни физичкомеханички карактеристики на монолитните делови од карпестите маси.

Шлиц	Интервал на земена проба	Симбол	Природна волуменска тежина	Точкаста јакост	Јакост на притисок со корелација
	[m]	/	γ [kN/m ³]	$J_{s(50)}$ [MPa]	$\sigma_p = 22 * J_{s(50)}$ [MPa]
Ш-1	0.20-2.20	P'	23.00	0.10	2.20
Ш-2	0.20-1.80			0.09	2.00

Добиените вредности на застапените материјали во испитуваните зони се различни како резултат на различната испуканост настаната како резултат долгогодишните појави и процеси како што се процеси на епидотизација, калцитизација, лимунитизација и сл.

3.4. Физичко-механички карактеристики на карпестиот масив

Карактеристиките на монолитните делови од карпестиот масив не се од суштинско значење за механичкото однесување на масивот во глобала, особено во зона на темелниот ископ од аспект на напонско-деформабилната состојба, дозволената носивост на подлогата, очекуваните деформации, како и глобалната стабилност.

Параметрите на јакост на смолкнување и деформабилност на масивот се определувани по емписки критериум на лом на карпестите маси по Hoek i Brown. Овие параметри многу пореално ја дефинираат јакоста на смолкнување на масивот во однос на оние од монолитните делови, бидејќи механичкото однесување е предодредено од вкупната состојба на масивот, а не од неговите најздрави монолитни делови (заради познатиот феномен „**ефект на размерот**“).

$$\sigma_1 = \sigma_3 + \sigma_p \left(m_b \frac{\sigma_3^2}{\sigma_p} + s \right)^a$$

$$m_b = m_i * \exp \left(\frac{GSI - 100}{28 - 14D} \right)$$

$$s = \exp \left(\frac{GSI - 100}{9 - 3D} \right)$$

$$a = \frac{1}{2} + \frac{1}{6} (e^{-GSI/15} - e^{-20/3})$$

Вредностите на аголот на внатрешно триење (φ_m), кохезијата на масивот (c_m) и глобалната стабилност на карпестиот масив (σ_{cm}) се добиени со примена на критериумот на лом според **Hoek & Brown** (2002), додека модулот на деформација на масивот (E_m) е пресметан со емпириската форма на Hoek & Diederichs (2006).

Сите влезни податоци за GSI, јакост на притисок (σ_p), константата (m_i) и фактор на нарушување на масивот (D) како и добиените резултати од пресметките се дадени во Табела бр. 4 и Прилог бр.6.

Вредноста на геолошкиот индекс на јакост е одреден според формулата $GSI=RMR-5$.

Табела бр. 4. Проценка на јакосни параметри на карпестиот масив

Истрж. шлиц	Тип на карпа	σ_p [MPa]	GSI	D	γ (KN/m ³)	ϕ_m [°]	c_m [MPa]	σ_{cm} [MPa]	E_m [MPa]
Ш	P'	2	26	0.5	23.00	21.00	0.056	0.162	21.0

3.5. УСЛОВИ ЗА ИСКОП

За дефинирање на условите на ископ на застапените материјали на предметната локација, извршена е категоризација на теренот според просечните Градежни Норми ГН 200 и според класификацијата на М. Јовановски од 2001 година ERMР – excavation rock mass system.

Во следната табела е дадена корелација на вредности за услови на ископ според ГН 200 и ERMР:

Табела бр.5 Корелативни податоци за карактеристични класи на карпести маси според Јовановски 2001 (ERMР-систем)и ГН200

Тип на Карпа	Вредност на ERMР и можен метод на ископ	GN 200
Глинести песочници (P')	III-IV-категорија (тешко копање, по потреба риперување)	IV

4. ГЕОМЕХАНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВЕДБА

4.1. Избор на длабочина на фундаирање

Хоризонтот на фундаирање во прв ред зависи од застапените материјали на микролокацијата но и од усвоени проектански решенија. Во случајот станува збор за изведен објект кој ќе се надградува во висина. Објектот е плитко фундиран.

4.2. Пресметка на гранично и дозволено оптоварување на подлогата

Носивоста на темелната подлога зависи од усвоените физичко-механички карактеристики на материјалите во зоната на фундаирање, од длабочината на фундаирање, како и од конструктивните елементи на темелот. Покрај критериумот на лом на темелната подлога, мора да се задоволи и критериумот на дозволени и рамномерни слегнувања.

Пресметките за дозволената носивост се изработени за правоаголен темел.

Во овој случај пресметките за граничната и дозволената носивост на темелното тло се извршени за фундирање во карпести маси песочници површински испукани и доста трошни (P').

Граничната и дозволена носивост на темелната подлога е определена по образецот на **Bell** за правоаголен темел:

$$q_f = c f_1 * c * N_c + c f_2 * (B * \gamma / 2) * N_{\gamma} + \gamma * D * N_q / F_s - \text{Bell} - \text{Правоаголен темел};$$

Дозволеното оптоварување е пресметано со фактор на сигурност $F_s = 2.50$.

$$\sigma_{\text{doz}} = q_f / F_s$$

Користени се следните влезни параметри, и истите се препорачуваат да се користат во понатамошни пресметки:

Табела бр. 6. Усвоени физичко механички карактеристики на материјалите

Материјал	γ_1	γ_2	φ	c
	kN/m ³	kN/m ³	[°]	kPa
Песочници P'	23.00	23.00	21.00	56.00

Од пресмет 7. Дозволена носивост на темелното тло

Тип на темел	Квадратен темел
Димензии	$B = 1.00 \div 2.00 \text{ m}$
Длабина на фундирање	$D_f = 0.80 \div 2.00 \text{ m}$
Дозволена носивост	$\sigma_{\text{doz}} = 270.0 \div 330.0 \text{ kPa}$

Од пресметките за прогнозната гранична и дозволена носивост на подлогата за фундирање во матични карпести маси песочници (P'), може да се види дека добиените нумерички вредности за носивоста на темелното тло задоволуваат од аспект на носивоста.

Во пресметките постојат повеќе варијанти, во кои се менувани вредностите на влезните параметри: димензии на темелите "B" и длабочина на фундирање "Df". Со тоа на Проектантот му се дава широк дијапазон на вредности и избор спрема потребите на Проектот.

Пресметки за дозволени слегања под темелите на постоечкиот објектот не се направени, бидејќи истиот е фундиран во матични карпи, и со дополнителното оптеретување слегањата би биле занемарливи.

Резултатите од извршените пресметки се прикажани во прилог бр. 7.

5. ЗАКЛУЧОЦИ И ПРЕПОРАКИ

Врз основа на резултатите од извршените геомеханички истражувања и испитувања како и врз основа на извршените пресметувања и анализи согласно понудата, може да се дадат следните констатации, заклучоци и препораки:

- На предметната локација изведени се два истражни шлица со поединечна длабочина од Ш-1 = 2.20 m и Ш-2=1.80 m - мерено од површина на терен или вкупно 4.00 m. Со изведените истражни работи може слободно да констатираме дека е дефиниран геомеханичкиот профил на предметната локација;
- Лабораториските испитувања се извршени во согласност со важечките стандарди, односно секој опит е изведен преку процедурата која ја пропишува соодветниот MKC EN ISO / ISRM стандард. Добиените резултати се во границите на очекуваните;
- За време на ископот, не е регистрирана појава на подземна вода до истражуваната длабочина;
- Според литолошкиот состав на теренот и карактеристиките на застапените материјали, извршена е класификација на истите и одредени се геомеханичките карактеристики како што следува:

- Хумус Н;
- Карпи, Глинести песочници Р';

- За дефинирање на условите на ископ на застапените материјали на предметната локација, извршена е категоризација на теренот според просечните Градежни Норми ГН 200 и според класификацијата на М. Јовановски од 2001 година ERMR – excavation rock mass system;

Корелативни податоци за карактеристични класи на карпести маси според Јовановски 2001 (EPMP-систем) и ГН200

Тип на Карпа	Вредност на ERMR и можен метод на ископ	GN 200
Глинести песочници (Р')	III-IV-категорија (тешко копање, по потреба риперување)	IV

- Хоризонтот на фундаирање во прв ред зависи од застапените материјали на микролокацијата но и од усвоени проектански решенија. Во случајот станува збор за изведен објект кој ќе се надградува во висина. Објектот е плитко фундаирен;
- Носивоста на темелната подлога зависи од усвоените физичко-механички карактеристики на материјалите во зоната на фундаирање, од длабината на фундаирање, како и од конструктивните елементи на темелот. Покрај критериумот на лом на темелната подлога, мора да се задоволи и критериумот на дозволени и рамномерни слегнувања;
- Пресметките за дозволената носивост се изработени за правоаголен темел. Во овој случај пресметките за граничната и дозволената носивост на темелното

тло се извршени за фундаирање во карпести маси песочници површински испукани и доста трошни (P');

- Граничната и дозволена носивост на темелната подлога е определена по образецот на Bell за правоаголен темел, прилог бр. 7;
- Користени се следните влезни параметри, и истите се препорачуваат да се користат во понатамошни пресметки:

Материјал	γ_1	γ_2	φ	c
	kN/m ³	kN/m ³	[°]	kPa
Песочници P'	23.00	23.00	21.00	56.00

- Од пресметките добиени се следниве резултати:

Тип на темел	Квадратен темел
Димензии	B = 1.20÷2.00 m
Длабина на фундаирање	Df = 0.80÷2.00 m
Дозволена носивост	$\sigma_{doz} = 270.0 \div 330.0$ kPa

- Од пресметките за прогнозната гранична и дозволена носивост на подлогата за фундаирање во матични карпести маси песочници (P'), може да се види дека добиените нумерички вредности за носивоста на темелното тло задоволуваат од аспект на носивоста;
- Од пресметките за прогнозната гранична и дозволена носивост на подлогата за фундаирање во матични карпести маси песочници (P'), може да се види дека добиените нумерички вредности за носивоста на темелното тло задоволуваат од аспект на носивоста. Во пресметките постојат повеќе варијанти, во кои се менувани вредностите на влезните параметри: димензии на темелите "B" и длабочина на фундаирање "Df". Со тоа на Проектантот му се дава широк дијапазон на вредности и избор спрема потребите на Проектот;
- Пресметки за дозволени слегања под темелите на постоечкиот објектот не се направени, бидејќи истиот е фундиран во матични карпи, и со дополнителното оптеретување слегањата би биле занемарливи;
- Овие податоци важат само за предметната локација и условите, големините и претпоставките што се разгледувани.

В. Графички прилози

СОДРЖИНА

ГРАФИЧКИ ДЕЛ

Ред.бр.	Наслов на прилог	Прилог. Бр.
1.	Ситуација со распоред на истражни дупнатини	1
2.	Поединечни геомеханички профили	2.1 ÷ 2.2
3.	Надолжен геотмеханички профил	3
4.	Лабораториски испитувања	4
5.	Bieniawski 1989	5
6.	Пресметување на носивост	6
7.	Roclab	7
8.	Прилог фотографии	8

СИТУАЦИЈА ОБЈЕКТ-ТЕРМИНАЛ КАЈ ГРАНИЧЕН ПРЕМИН ДЕЛЧЕВО



Ш-1-----Ш-2 - Надолжен профил

Прилог бр.1

Објект : Надградба на постоечки објект-терминал на граничен премин Делчево

Тип на гарнитура: Машински ископ

Дата на ископ: 19.03.2021 год.

Кота на терен	Длабочина	Дебелина	Симбол	Шрафура	НПВ - Ниво на подземна вода ППВ - Појава на подземна вода	ОПИС НА МАТЕРИЈАЛОТ	■ Непореметен примерок □ Полупореметен примерок ○ Пореметен примерок ↓ SPT-тест
1	2	3	4	5	6	7	
	0.00		Ш-1				
	0.20	0.20				Хумус	
		2.00		Р'		Матични карпести маси, глинени песочници, површински испукани, наместа распаднати и трошни со сива боја	■
	2.20						

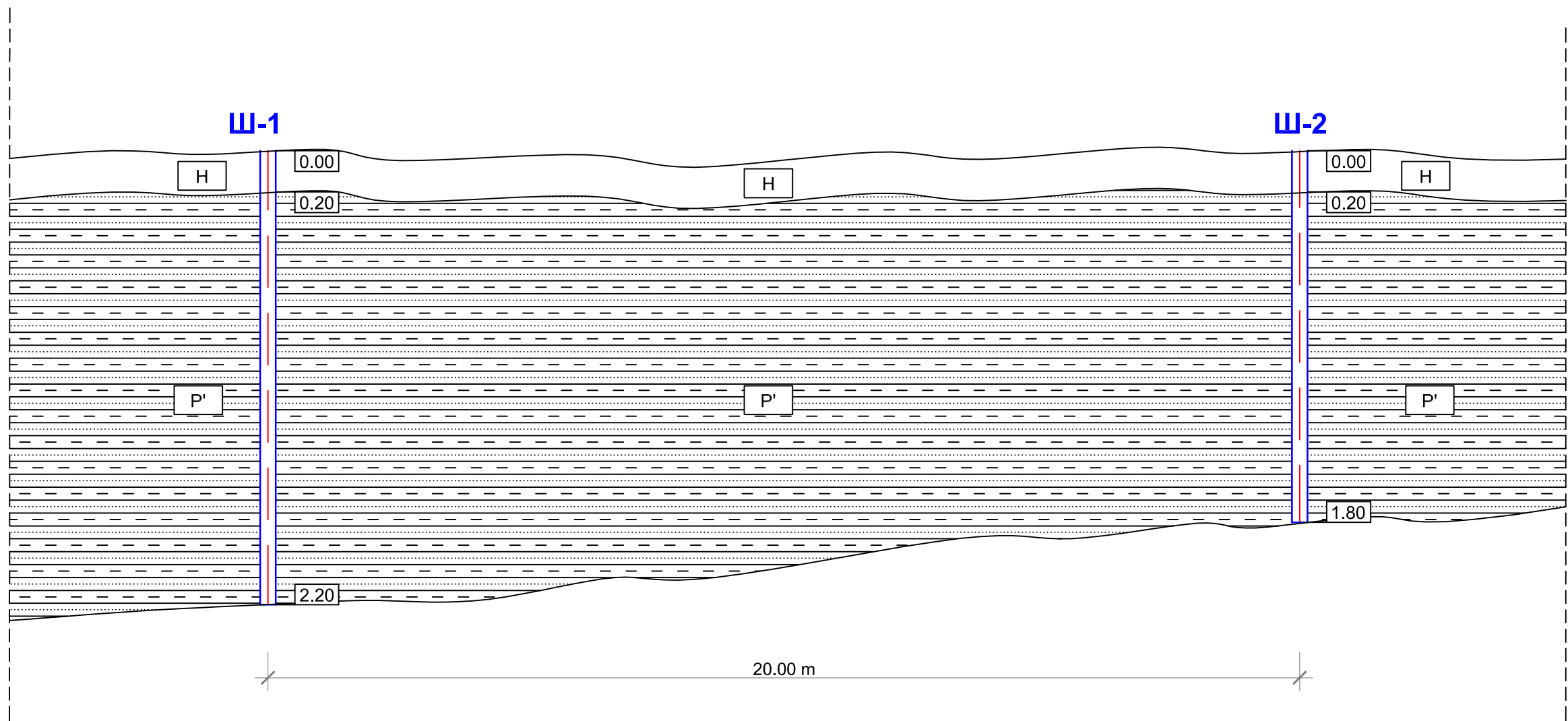
Објект : Надградба на постоечки објект-терминал на граничен премин Делчево

Тип на гарнитура: Машински ископ

Дата на ископ: 19.03.2021 год.

Кота на терен	Длабочина	Дебелина	Симбол	Шрафура	НПВ - Ниво на подземна вода ППВ - Појава на подземна вода		Непореметен примерок Полупореметен примерок Пореметен примерок SPT-тест
						ОПИС НА МАТЕРИЈАЛОТ	
1	2	3	4	5	6	7	
	0.00		Ш-2				
	0.00	0.20				Хумус	
	1.80	1.60		Р'		Матични карпести маси, глинени песочници, површински испукани, наместа распаднати и трошни со сива боја	

Надолжен геомеханички профил I-I'



Легенда:

Ш-1 и Ш-2 - Истражни геомеханички шлицеви

- P - Глинести песочници
- Проектирана геолошка граница

Табела со усвоени физичко-механички карактеристики:

Материјал	γ [KN/m³]	ϕ [°]	c [kPa]
Глинести песочници P'	23.00	21.00	56.00

ОБЈЕКТ: Надградба на постоечки објект-терминал на граничен премин Делчево		
ИНВЕСТИТОР: Геоинг - Делчево		
ПРОЕКТАНТ: Сашо Георгиевски, дипл.инж.геол. ГЕИНГ Кребс унд Кифер Интернешнл и др. ДОО		
НАСЛОВ: Надолжен геомеханички профил I-I'		
ТЕХНИЧКИ БРОЈ: ГМ_12_03/21	РАЗМЕР: 1:25/100	ПРИЛОГ БР. 3

ЛАБОРАТОРИСКИ ИСПИТУВАЊА

Прилог бр. 4

Испитување точкаста јакост на притисок (PLT)

ISRM: Point load test

Објект: Надградба на објект - терминал кај граничен преин Делчево **Технички бр.:** ГМ_12_03/21

Проверка на примерокот	
Услов 1:	$0,3 \cdot W < D < W$
Услов 2:	$L > 0,5 \cdot D$

$$W = \frac{W_1 + W_2}{2}$$

$$D_e^2 = \frac{4}{\pi} \cdot W \cdot D$$

$$J_s = \frac{P}{D_e^2}$$



Р.бр.	Дупнатина	Длабочина	Обработен/ необработен	Фолијација	W	L	D	D_e^2	P	Is	Is ₍₅₀₎
					cm	cm	cm	cm ²	kN	MPa	MPa
1	Ш-1	0.20-2.20	н	нормална	4,15	10,5	2,9	15,33	0,1	0,07	0,06
2			н	нормална	7,35	12,6	4,5	42,13	0,13	0,03	0,03
3			н	нормална	4,25	9,5	4,8	25,99	0,119	0,05	0,05
4			н	нормална	4,85	12,4	5,8	35,83	0,273	0,08	0,08
5			н	нормална	3,4	10,1	4,2	18,19	0,215	0,12	0,11
6			н	нормална	4,25	11,3	4,1	22,20	0,181	0,08	0,08
7			н	нормална	3,75	12,3	4,4	21,02	0,231	0,11	0,11
8			н	нормална	7,25	12,8	4,4	40,64	0,148	0,04	0,04
9			н	нормална	4,75	13,1	5,7	34,49	0,281	0,08	0,09
10			н	нормална	3,6	11,2	4	18,34	0,255	0,14	0,13

Забелешка:

Скопје, 18.03.2021

Испитал: Елена Шурлиновска

Пресметал: Елена Шурлиновска

Прилог бр. 4.1.1

Испитување точкаста јакост на притисок (PLT)

ISRM: Point load test

Објект: Надградба на објект - терминал кај граничен преин Делчево **Технички бр.:** ГМ_12_03/21

Проверка на примерокот	
Услов 1:	$0,3 \cdot W < D < W$
Услов 2:	$L > 0,5 \cdot D$

$$W = \frac{W_1 + W_2}{2}$$

$$D_e^2 = \frac{4}{\pi} \cdot W \cdot D$$

$$J_s = \frac{P}{D_e^2}$$



Р.бр.	Дупнатина	Длабочина	Обработен/ необработен	Фолијација	W	L	D	D_e^2	P	Is	Is ₍₅₀₎
					cm	cm	cm	cm ²	kN	MPa	MPa
1	Ш-2	0.20-1.80	н	нормална	4,5	10,3	5	28,66	0,23	0,08	0,08
2			н	нормална	6,55	13	5,3	44,22	0,189	0,04	0,05
3			н	нормална	6,95	15	4,6	40,73	0,111	0,03	0,03
4			н	нормална	5,5	12,8	5,5	38,54	0,205	0,05	0,06
5			н	нормална	6,35	13,6	5,2	42,06	1,175	0,28	0,31
6			н	нормална	6,85	14,2	4,5	39,27	0,131	0,03	0,04
7			н	нормална	4,65	13,1	4,9	29,03	0,235	0,08	0,08
8			н	нормална	6,4	13,3	5,5	44,84	0,208	0,05	0,05
9			н	нормална	5,75	13,1	5,5	40,29	0,197	0,05	0,05
10			н	нормална	6,9	14,8	4,7	41,31	0,113	0,03	0,03

Забелешка:

Скопје, 18.03.2021

Испитал: Магда Гелевска

Пресметал: Елена Шурлиновска

Прилог бр.4.1.2

Објект: Надградба на објект -
терминал и потпорен сид граничен

Дупнатини: Ш-1, Ш-2

Дупнатина	Длабочина [m]	Ознака според АС класификација	Волуменска тежина во природна состојба	Точката јакост на притисок PLT	
			ρ [Mg/m ³]	I_s [MPa]	$I_{s(50)}$ [MPa]
1	2	3	4	5	6
Ш-1	0.20-2.20		2,378	0,08	0,07
Ш-2	0.20-1.80		2,327	0,07	0,08
Ш-1	0.20-2.00		2,680	1,52	1,44
Ш-2	0.20-2.20		2,738	0,84	0,87

Прилог бр.4.2

RMR систем Bieniawski (1989)

Прилог бр. 5

RMR систем (Bieniawski 1989) – Ш-1, Ш-2 – Глинести песочници (P') = 31; GSI=31-5=26
А.ПАРАМЕТРИ ЗА КЛАСИФИКАЦИЈА И НИВНИ РЕЈТИНГ

Параметар		Дијапазон на вредностите						
1. Јакост на монолитните делови	Индекс на јакост Jc (MPa)	>10	4-10	2-4	1-2	<1		
	Јакост на притисок σp(MPa)	>250	100-250	50-100	25-50	5-25	1-5	< 1
поени		15	12	7	4	2	1	0
2. Показател на квалитет RQD (%)		90-100	75-90	50-75	25-50	<25		
поени		20	17	13	8	3		
3. Растојание меѓу пукнатини		>2 м	0.6-2м	0.2-0.6 м	60-200 мм	<60 мм		
поени		20	15	10	8	5		
4.Состојба на пукнатините		Многу рапави пукнатини Неконтинуирани Без отвор Свежи пукнатински ѕидови	Брановидни пукнатински површини Отвор < 1мм Слабо изменети пукнатински ѕидови	Брановидни пукнатински површини Отвор < 1мм Силно изменети пукнатински ѕидови	Равни и глатки пукнатини или Заполнител со дебелина < 5 мм Отвор 1-5 мм Континуирани	Мек заполнител >5 мм дебелина или отвор >5 мм Континуирани		
поени		30	25	20	10	0		
5.Состојба на подземна вода	Доток на 10 м должина од тунел (л/мин)	Без доток	<10	10-25	25-125	>125		
	Однос меѓу притисок од вода и мац. главен напон	0	<0.1	0.1-0.2	0.2-0.5	>0.5		
	Генерална состојба	Целосно суво	Слабо провлажување	Влажно	Капење	Течење		
поени		15	10	7	4	0		
Б. ПОПРАВКА ЗАРАДИ ОРИЕНТАЦИЈА НА ПУКНАТИНИТЕ								
Ориентација на протегањето и пад на пукнатините		Многу повољно	Повољно	Добро	Неповољно	Многу неповољно		
Поени	Тунели и рудници	0	-2	-5	-10	-12		
	ТЕМЕЛИ	0	-2	-7	-15	-25		
	КОСИНИ	0	-5	-25	-50	-60		
В. КЛАСИ НА КАРПЕСТИ МАСИ ОДРЕДЕНИ ОД ВКУПНИОТ ЗБИР НА БОДОВИ								
Рејтинг		100-81	80-61	60-41	40-21	<21		
Класа бр.		I	II	III	IV	V		
Опис		Многу добра карпеста маса	Добра карпеста маса	Поволна карпеста маса	Слаба карпеста маса	Многу слаба карпеста маса		
Г. ТОЛКУВАЊЕ НА КЛАСА НА КАРПЕСТИОТ МАСИВ								
Класа								
Просечно време на одржување на неподграден распон		20 години за 15 m	1 година за 10 m	1 недела за 5m	10 саати за 2,5m	30 минути за 1m		
Кохезија на масивот (кРа)		>400 (>300)	300-400 (200-300)	200-300 (150-200)	100-200 (100-150)	<100 (<100)		
Агол на внатрешно триење		> 45 (> 45)	35-45 (40-45)	25-35 (35-40)	15-25 (30-35)	<15 (<30)		

ROCLab/HOEK & BROWN

Прилог бр. 6

Nadgradba terminal 2 MPa

Hoek-Brown Classification

intact uniaxial comp. strength (σ_{ci}) = 2 MPa
GSI = 26 m_i = 17 Disturbance factor (D) = 0.5
intact modulus (E_i) = 550 MPa
modulus ratio (MR) = 275

Hoek-Brown Criterion

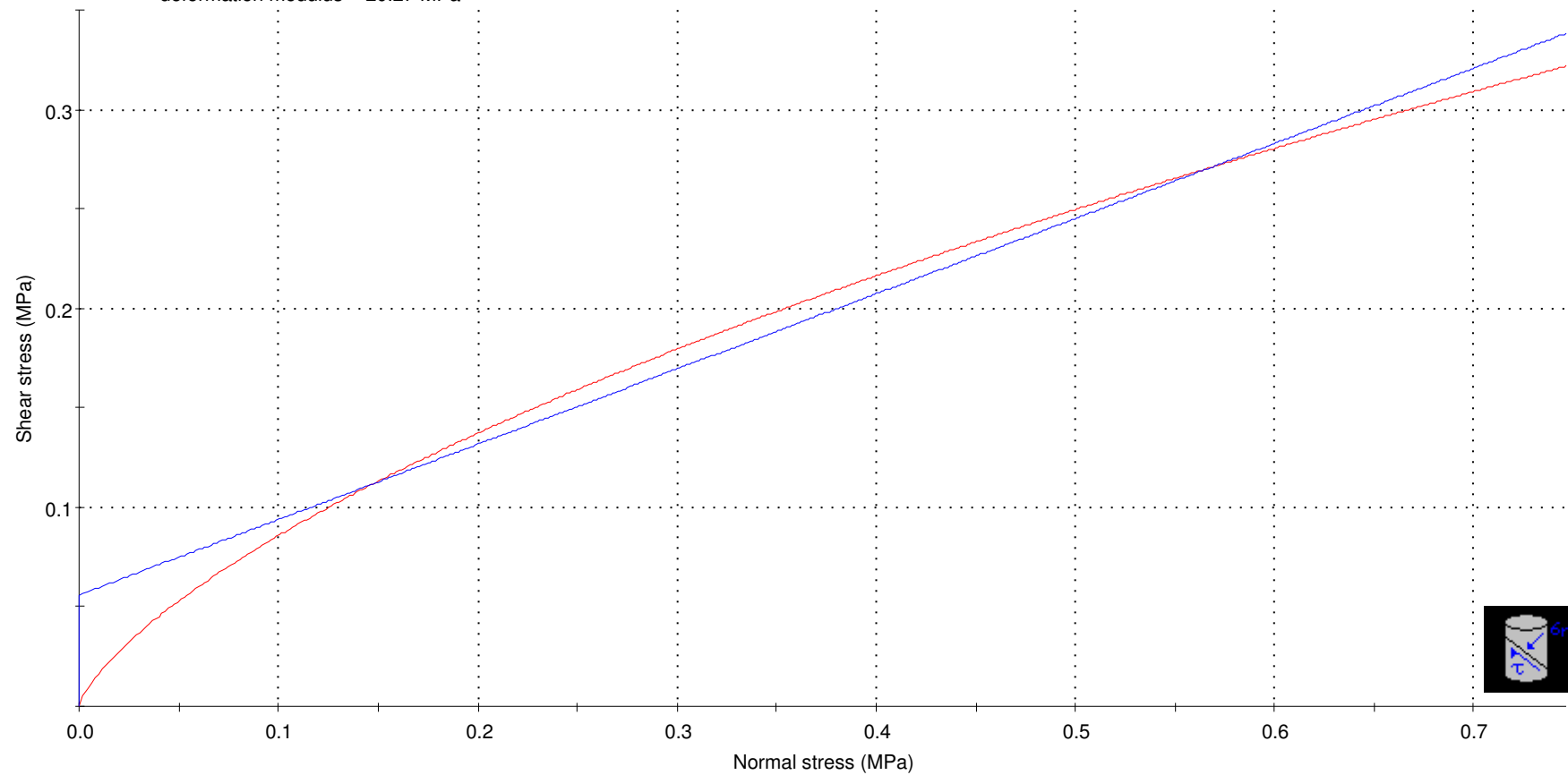
m_b = 0.501 s = 0.0001 a = 0.529

Mohr-Coulomb Fit

cohesion = 0.056 MPa friction angle = 20.70 deg

Rock Mass Parameters

tensile strength = -0.000207 MPa
uniaxial compressive strength = 0.011 MPa
global strength = 0.162 MPa
deformation modulus = 20.27 MPa



НОСИВОСТ

Прилог бр. 7

Објект: Надградба на објект-терминал, граничен премин Делчево

Носивост на подлогата по Bell
за правоаголен темел со ширина $B=1.00\div 2.00$ m

	геомеханички карактеристики			ширина на темел	длабина на фунда- рање	фактори на носивост				корекциони вредности		фактор на сигур- ност	носивост на подлогата
	γ	ϕ	c			$N\phi$	Nc	$N\gamma$	Nq	Cf_1	Cf_2		
1	23,00	21,00	56,00	1,00	0,80	2,11	9,05	2,52	4,46	1,12	0,90	2,5	270,27
2	23,00	21,00	56,00	1,50	1,00	2,11	9,05	2,52	4,46	1,12	0,90	2,5	283,69
3	23,00	21,00	56,00	2,00	1,20	2,11	9,05	2,52	4,46	1,12	0,90	2,5	297,11
4	23,00	21,00	56,00	1,00	1,40	2,11	9,05	2,52	4,46	1,12	0,90	2,5	294,91
5	23,00	21,00	56,00	1,50	1,60	2,11	9,05	2,52	4,46	1,12	0,90	2,5	308,33
6	23,00	21,00	56,00	2,00	2,00	2,11	9,05	2,52	4,46	1,12	0,90	2,5	329,96

ПРИЛОГ ФОТОГРАФИИ

Прилог бр. 8



Сл.1 Истражен шлиц Ш-1



Сл.2 Истражен шлиц Ш-2