



**ELABORAT O INŽENJERSKOGEOLOŠKIM I GEOTEHNIČKIM KARAKTERISTIKAMA TERENA NA
LOKACIJI OZNAČENOJ KAO K.Č. 1064/1 K.O. ZENICA III ZA POTREBE IZRADE INVESTICIONO
TEHNIČKE DOKUMENTACIJE SAOBRAĆAJNOG RJEŠENJA I STABILIZACIJI PADINE
U NASELJU RADAKOVO - ZENICA**

OBRADILI:

Mr.sc. Arnel Musić, dipl.inž.geol.

Fadil Mehmedović, dipl.inž.geol.

DIREKTOR:

Fadil Mehmedović, dipl.inž.geol.

Tuzla, septembar/ 2022. g.

1 SADRŽAJ

2	OPĆA DOKUMENTACIJA	3
2.1	Opći podaci	4
2.2	Rješenje o registraciji	5
2.3	Rješenje za obavljanje djelatnosti nadležnog ministarstva	12
2.4	RJEŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG AUTORA	15
2.5	RJEŠENJE O IMENOVANJU UNUTRAŠNJE KONTROLE	16
2.6	Uvjerjenja o položenim stručnim ispitima	17
2.7	IZJAVA	20
2.8	IZJAVA	21
3	ELABORAT	22
1.	UVOD	23
2.	IZVEDENI ISTRAŽNI RADOVI	23
2.1.	Inženjerskogeološki radovi	24
2.2.	Istražno bušenje i istražni raskopi	24
2.3.	Opiti standardne penetracije	26
2.4.	Geomehanička laboratorijska ispitivanja	26
3.	GEOLOŠKA GRAĐA	27
3.1.	Morfološke karakteristike terena	27
3.2.	Geološki sastav	27
3.3.	Seizmičnost terena	28
4.	INŽENJERSKOGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE	29
4.1.	Vezana i nevezana tla	30
4.2.	Čvrste i mehke stijene	31
4.3.	Stabilnost terena	34
5.	HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE	35
6.	GEOTEHNIČKI UVJETI IZGRADNJE	35
6.1.	Lokacija objekta	35
6.2.	Rezultati istražnih radova- geotehnički model terena	36
6.2.1.	Model terena	36
6.3.	Dozvoljeni napon na tlo	37
6.4.	Prijedlog koncepta projekta temeljenja	37
6.5.	Osiguranje građevinske jame – potporni zid	37
7.	ZAKLJUČAK	38
8.	LITERATURA	39

2 OPĆA DOKUMENTACIJA

2.1 Opći podaci

<i>Objekat:</i>	IZRADE INVESTICIONO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE SAOBRAĆAJNOG RJEŠENJA I STABILIZACIJI PADINE U NASELJU RADAKOVO - ZENICA
<i>Nosilac zadatka:</i>	<i>Geo-Intermax d.o.o. Tuzla</i>
<i>Investitor:</i>	<i>BURAK d.o.o. Zenica, BiH</i>
<i>Naziv :</i>	<i>ELABORAT O INŽENJERSKOGEOLOŠKIM I GEOTEHNIČKIM KARAKTERISTIKAMA TERENA</i>
<i>Odgovorni autor:</i>	<i>Mr.sc. Arnel Musić, dipl.ing.geol.</i>
<i>Kontrola:</i>	<i>Fadil Mehmedović, dipl.ing.geol.</i>
<i>Direktor:</i>	<i>Fadil Mehmedović, dipl.ing.geol.</i>
<i>Vrijeme izrade:</i>	<i>Septembar, 2022. godine</i>
<i>Mjesto:</i>	<i>Tuzla, Bosna i Hercegovina</i>

2.2 Rješenje o registraciji

BOSNA I HERCEGOVINA

FEDERACIJA BOSNE I HERCEGOVINE

Kanton: TUZLA

Općinski sud u Tuzli

Broj: 032-0-Reg-15-001347

Datum: 7.9.2015. godine

Općinski sud u Tuzli, sudija pojedinac Kovač Muhamed, rješavajući o prijavi subjekta upisa "Geo-InterMax" d.o.o. za geološka istraživanja, specijalne geološke radove, projektovanje, promet i usluge Tuzla, ul. Turalibegova br. 73, kojeg zastupa Mehmedović Fadil - direktor društva, u predmetu upisa osnivanja d.o.o. i upisa prava obavljanja vanjsko-trgovinskog poslovanja, a na temelju odredaba člana 57. stav 3, člana 58. i čl. 59. Zakona o registraciji poslovnih subjekata u Federaciji Bosne i Hercegovine ("Službene novine F BiH" br. 27/05, 68/05, 43/09 i 63/14), dana 7.9.2015. godine, donio je

RJEŠENJE O REGISTRACIJI

U registar poslovnih subjekata Općinskog suda u Tuzli, kod subjekta upisa "Geo-InterMax" d.o.o. za geološka istraživanja, specijalne geološke radove, projektovanje, promet i usluge Tuzla, upisani su podaci od značaja za pravni promet i to: podaci o upisu osnivanja d.o.o. i upisu prava obavljanja vanjsko-trgovinskog poslovanja.

Firma: "Geo-InterMax" d.o.o. za geološka istraživanja, specijalne geološke radove, projektovanje, promet i usluge Tuzla

Skraćena oznaka firme: "Geo-InterMax" d.o.o. Tuzla

Sjedište: ul. Turalibegova br. 73, Tuzla, Tuzla

MBS: 32-01-0173-15

JIB: 4210201090007

Carinski broj:

Pravni osnov upisa:

Odluka o osnivanju društva br. OPU-IP-545/2014 od 08.12.2014.godine.

OSNIVAČI / ČLANOVI SUBJEKTA UPISA

Prezime i ime	Adresa
Mehmedović Fadil	ul. Ivana Markovića Irca do br. 9, Tuzla

OSNOVNI KAPITAL SUBJEKTA UPISA

Ugovoreni (upisani) kapital:	2.000,00
Upłaćeni kapital:	2.000,00

UČEŠĆE U KAPITALU

Osnivač	Ugovoreni kapital	Procenat
Mehmedović Fadil	2.000,00	100 %

LICA OVLAŠTENA ZA ZASTUPANJE SUBJEKTA UPISA

U unutrašnjem i vanjskotrgovinskom prometu
Mehmedović Fadil, direktor bez ograničenja.

DJELATNOST SUBJEKTA UPISA - u unutrašnjem prometu

Šifra	Naziv
02.20	Sječa drva (iskorištavanje šuma)
05.10	Vađenje kamenog ugljena
05.20	Vađenje lignita
06.10	Vađenje sirove nafte
06.20	Vađenje prirodnog plina
07.10	Vađenje željeznih ruda
07.29	Vađenje ostalih ruda obojenih metala
08.11	Vađenje ukrasnog kamena i kamena za gradnju, krečnjaka, gipsa, krede i škrljeveca
08.12	Djelatnosti kopova šljunka i pijeska; vađenje gline i kaolina
08.91	Vađenje minerala za proizvodnju hemikalije i prirodnih mineralnih gnojiva
08.92	Vađenje treseta
08.93	Vađenje soli
08.99	Vađenje ostalih ruda i kamena, d.n.
09.10	Pomoćne djelatnosti za vađenje nafte i prirodnog plina
09.90	Pomoćne djelatnosti za ostalo vađenje ruda i kamena
16.23	Proizvodnja ostale građevne stolarije i elemenata
16.24	Proizvodnja ambalaže od drva
16.29	Proizvodnja ostalih proizvoda od drva, proizvoda od pluta, slame i pletarskih materijala
18.12	Ostalo štampanje
18.13	Usluge pripreme za štampu i objavljivanje
18.14	Knjigoveške i srodne usluge
18.20	Umnožavanje snimljenih zapisa
19.10	Proizvodnja proizvoda koksnih peći
19.20	Proizvodnja rafiniranih naftnih proizvoda
20.59	Proizvodnja ostalih hemijskih proizvoda, d. n.
22.11	Proizvodnja vanjskih i unutrašnjih guma za vozila; protektiranje vanjskih guma za vozila
22.19	Proizvodnja ostalih proizvoda od gume
22.23	Proizvodnja proizvoda od plastičnih masa za građevinarstvo
23.12	Oblikovanje i obrada ravnog stakla
25.11	Proizvodnja metalnih konstrukcija i njihovih dijelova
25.12	Proizvodnja vrata i prozora od metala
25.61	Površinska obrada i prevlačenje metala
25.62	Mašinska obrada metala
25.99	Proizvodnja ostalih gotovih proizvoda od metala, d. n.
26.20	Proizvodnja računara i periferne opreme
26.30	Proizvodnja komunikacijske opreme
26.51	Proizvodnja instrumenata i aparata za mjerenje, ispitivanje i navođenje
27.33	Proizvodnja elektroinstalacijskog materijala
27.40	Proizvodnja električne opreme za rasvjetu
28.92	Proizvodnja mašina za rudnike, kamenolome i građevinarstvo
29.20	Proizvodnja karoserija za motorna vozila; proizvodnja prikolica i poluprikolica
29.32	Proizvodnja ostalih dijelova i pribora za motorna vozila

Broj: 032-0-Reg-15-001347, datum: 7.9.2015.godine

Strana 2

32.99	Ostala prerađivačka industrija, d. n.
33.11	Popravak proizvoda od metala
33.12	Popravak mašina
33.19	Popravak ostale opreme
33.20	Instaliranje industrijskih mašina i opreme
35.11	Proizvodnja električne energije
35.14	Trgovina električnom energijom
38.11	Sakupljanje neopasnog otpada
38.12	Sakupljanje opasnog otpada
38.21	Obrada i zbrinjavanje neopasnog otpada
38.22	Obrada i zbrinjavanje opasnog otpada
38.31	Rastavljanje olupina
38.32	Reciklaža posebno izdvojenih materijala
39.00	Djelatnosti sanacije okoliša te ostale usluge upravljanja otpadom
41.10	Organizacija izvođenja građevinskih projekata
41.20	Izgradnja stambenih i nestambenih zgrada
42.11	Gradnja cesta i autocesta
42.12	Gradnja željezničkih pruga i podzemnih željeznica
42.13	Gradnja mostova i tunela
42.21	Gradnja cjevovoda za tečnosti i plinove
42.22	Gradnja vodova za električnu struju i telekomunikacije
42.91	Gradnja hidrograđevinskih objekata
42.99	Gradnja ostalih građevina niskogradnje, d. n.
43.11	Uklanjanje građevina
43.12	Pripremni radovi na gradilištu
43.13	Ispitivanje terena za gradnju bušenjem i sondiranjem
43.21	Elektroinstalacijski radovi
43.22	Uvođenje instalacija vodovoda, kanalizacije i plina i instalacija za grijanje i klimatizaciju
43.29	Ostali građevinski instalacijski radovi
43.31	Fasadni i štukatorski radovi
43.32	Ugradnja stolarije
43.33	Postavljanje podnih i zidnih obloga
43.34	Bojenje i staklarski radovi
43.39	Ostali završni građevinski radovi
43.91	Podizanje krovnih konstrukcija i pokrivanje krovova
43.99	Ostale specijalizirane građevinske djelatnosti, d. n.
45.11	Trgovina automobilima i motornim vozilima lake kategorije
45.19	Trgovina ostalim motornim vozilima
45.20	Održavanje i popravak motornih vozila
45.31	Trgovina na veliko dijelovima i priborom za motorna vozila
45.32	Trgovina na malo dijelovima i priborom za motorna vozila
45.40	Trgovina motociklima, dijelovima i priborom za motocikle te održavanje i popravak motocikala
46.11	Posredovanje u trgovini poljoprivrednim sirovinama, živim životinjama, tekstilnim sirovinama i poluproizvodima
46.12	Posredovanje u trgovini gorivima, rudama, metalima i industrijskim hemikalijama
46.13	Posredovanje u trgovini drvenom građom i građevinskim materijalom
46.14	Posredovanje u trgovini mašinama, industrijskom opremom, brodovima i avionima
46.15	Posredovanje u trgovini namještajem, proizvodima za domaćinstvo i željeznom robom
46.16	Posredovanje u trgovini tekstilom, odjećom, krznom, obućom i kožnim proizvodima
46.17	Posredovanje u trgovini hranom, pićima i duhanom
46.18	Posredovanje u trgovini specijaliziranoj za određene proizvode ili grupe ostalih proizvoda
46.19	Posredovanje u trgovini raznovrsnim proizvodima
46.22	Trgovina na veliko cvijećem i sadnicama
46.39	Nespecijalizirana trgovina na veliko hranom, pićima i duhanskim proizvodima
46.41	Trgovina na veliko tekstilom
46.42	Trgovina na veliko odjećom i obućom

Broj: 032-0-Reg-15-001347, datum: 7.9.2015.godine

Strana 3

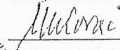
46.43	Trgovina na veliko električnim aparatima za domaćinstvo
46.44	Trgovina na veliko porculanom, proizvodima od stakla i sredstvima za čišćenje
46.45	Trgovina na veliko parfemima i kozmetikom
46.47	Trgovina na veliko namještajem, tepisima i opremom za rasvjetu
46.48	Trgovina na veliko satovima i nakitom
46.49	Trgovina na veliko ostalim proizvodima za domaćinstvo
46.51	Trgovina na veliko računarima, perifernom opremom i softverom
46.52	Trgovina na veliko elektroničkim i telekomunikacijskim dijelovima i opremom
46.61	Trgovina na veliko poljoprivrednim mašinama, opremom i priborom
46.62	Trgovina na veliko alatnim mašinama
46.63	Trgovina na veliko mašinama za rudarstvo i građevinarstvo
46.64	Trgovina na veliko mašinama za tekstilnu industriju te mašinama za šivanje i pletenje
46.65	Trgovina na veliko kancelarijskim namještajem
46.66	Trgovina na veliko ostalim kancelarijskim mašinama i opremom
46.69	Trgovina na veliko ostalim mašinama i opremom
46.71	Trgovina na veliko krutim, tečnim i plinovitim gorivima i srodnim proizvodima
46.72	Trgovina na veliko metalima i metalnim rudama
46.73	Trgovina na veliko drvom, građevinskim materijalom i sanitarnom opremom
46.74	Trgovina na veliko metalnom robom, instalacijskim materijalom, uređajima i opremom za vodovod i grijanje
46.75	Trgovina na veliko hemijskim proizvodima
46.76	Trgovina na veliko ostalim poluproizvodima
46.77	Trgovina na veliko ostacima i otpacima
46.90	Nespecijalizirana trgovina na veliko
47.11	Trgovina na malo u nespecijaliziranim prodavnicama pretežno hranom, pićima i duhanskim proizvodima
47.19	Ostala trgovina na malo u nespecijaliziranim prodavnicama
47.30	Trgovina na malo motornim gorivima u specijaliziranim prodavnicama
47.41	Trgovina na malo računarima, perifernim jedinicama i softverom u specijaliziranim prodavnicama
47.42	Trgovina na malo telekomunikacijskom opremom u specijaliziranim prodavnicama
47.43	Trgovina na malo audio i videoopremom u specijaliziranim prodavnicama
47.51	Trgovina na malo tekstilom u specijaliziranim prodavnicama
47.52	Trgovina na malo metalnom robom, bojama i staklom u specijaliziranim prodavnicama
47.53	Trgovina na malo tepisima i prostiračima za pod, zidnim i podnim oblogama u specijaliziranim prodavnicama
47.54	Trgovina na malo električnim aparatima za domaćinstvo u specijaliziranim prodavnicama
47.59	Trgovina na malo namještajem, opremom za rasvjetu i ostalim proizvodima za domaćinstvo u specijaliziranim prodavnicama
47.61	Trgovina na malo knjigama u specijaliziranim prodavnicama
47.62	Trgovina na malo novinama, papirnom robom i pišaćim priborom u specijaliziranim prodavnicama
47.63	Trgovina na malo muzičkim i videozapisima u specijaliziranim prodavnicama
47.64	Trgovina na malo sportskom opremom u specijaliziranim prodavnicama
47.71	Trgovina na malo odjećom u specijaliziranim prodavnicama
47.72	Trgovina na malo obućom i proizvodima od kože u specijaliziranim prodavnicama
47.75	Trgovina na malo kozmetičkim i toaletnim proizvodima u specijaliziranim prodavnicama
47.76	Trgovina na malo cvijećem, sadnicama, sjemenjem, gnojivom, kućnim ljubimcima i hranom za kućne ljubimce u specijaliziranim prodavnicama
47.77	Trgovina na malo satovima i nakitom u specijaliziranim prodavnicama
47.78	Ostala trgovina na malo novom robom u specijaliziranim prodavnicama
47.79	Trgovina na malo rabljenom robom u specijaliziranim prodavnicama
47.91	Trgovina na malo putem pošte ili interneta
47.99	Ostala trgovina na malo izvan prodavnica, štandova i tržnica
49.39	Ostali kopneni prijevoz putnika, d. n.
49.41	Cestovni prijevoz robe
52.10	Skladištenje robe
52.21	Uslužne djelatnosti u vezi s kopnenim prijevozom
52.24	Pretovar tereta

52.29	Ostale pomoćne djelatnosti u prevozu
58.14	Izdavanje časopisa i periodičnih publikacija
58.19	Ostala izdavačka djelatnost
58.21	Izdavanje računarskih igara
58.29	Izdavanje ostalog softvera
59.20	Djelatnosti snimanja zvučnih zapisa i izdavanja muzičkih zapisa
62.01	Računarsko programiranje
62.02	Savjetovanje u vezi s računarima
62.03	Upravljanje računarskom opremom i sistemom
62.09	Ostale uslužne djelatnosti u vezi s informacijskom tehnologijom i računarima
63.11	Obrađiva podataka, usluge hostinga i djelatnosti u vezi s njima
63.12	Internetski portali
63.99	Ostale informacijske uslužne djelatnosti, d. n.
68.10	Kupovina i prodaja vlastitih nekretnina
68.20	Iznajmljivanje i upravljanje vlastitim nekretninama ili nekretninama uzetim u zakup (leasing)
68.32	Upravljanje nekretninama uz naknadu ili na osnovu ugovora
69.20	Računovodstvene, knjigovodstvene i revizijske djelatnosti; porezno savjetovanje
70.21	Odnosi s javnošću i djelatnosti saopćavanja
70.22	Savjetovanje u vezi s poslovanjem i ostalim upravljanjem
71.11	Arhitektonske djelatnosti
71.12	Inženjerske djelatnosti i s njima povezano tehničko savjetovanje
71.20	Tehničko ispitivanje i analiza
72.19	Ostalo istraživanje i eksperimentalni razvoj u prirodnim, tehničkim i tehnološkim naukama
73.11	Agencije za promociju (reklamu i propagandu)
73.12	Oglašavanje putem medija
73.20	Istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnjenja
74.30	Prevodilačke djelatnosti i usluge tumača
74.90	Ostale stručne, naučne i tehničke djelatnosti, d. n.
77.11	Iznajmljivanje i davanje u zakup (leasing) automobila i motornih vozila lake kategorije
77.12	Iznajmljivanje i davanje u zakup (leasing) kamiona
77.32	Iznajmljivanje i davanje u zakup (leasing) mašina i opreme za građevinarstvo
77.39	Iznajmljivanje i davanje u zakup (leasing) ostalih mašina, opreme i materijalnih dobara, d. n.
77.40	Davanje u zakup (leasing) prava na upotrebu intelektualnog vlasništva i sličnih proizvoda, osim radova koji su zaštićeni autorskim pravima
78.30	Ostalo ustupanje ljudskih resursa
81.21	Osnovno čišćenje zgrada
81.22	Ostale djelatnosti čišćenja zgrada i objekata
81.29	Ostale djelatnosti čišćenja
81.30	Uslužne djelatnosti uređenja i održavanja zelenih površina
82.11	Kombinirane kancelarijske administrativne uslužne djelatnosti
82.19	Fotokopiranje, priprema dokumenata i ostale specijalizirane kancelarijske pomoćne djelatnosti
82.30	Organizacija sastanaka i poslovnih sajmova
82.91	Djelatnosti agencija za prikupljanje i naplatu računa te kreditnih kancelarija
82.92	Djelatnosti pakovanja
82.99	Ostale poslovne pomoćne uslužne djelatnosti, d. n.
85.59	Ostalo obrazovanje i poučavanje, d. n.
95.12	Popravlak komunikacijske opreme
95.21	Popravlak elektroničkih uređaja za široku potrošnju
95.22	Popravlak aparata za domaćinstvo te opreme za kuću i vrt
96.09	Ostale lične uslužne djelatnosti, d. n.

DJELATNOST SUBJEKTA UPISA - u vanjskotrgovinskom prometu

- vanjska trgovina proizvodima iz okvira registrovanih djelatnosti, uvoz-izvoz,
- uvoz opreme i rezervnih dijelova za vlastite potrebe i rudarstvo, (instrumentalno-mjerna tehnika),
- uspostavljanje poslovno-tehničke saradnje, pribavljanje i ustupanje industrijske svojine, znanja i iskustva (knowshow),
- ugovaranje dugoročne proizvodne kooperacije sa stranim licima,
- izvođenje investicionih radova u inozemstvu i ustupanje investicionih radova stranom licu u BiH,
- zastupanje stranih lica (ugovaranje zastupanja stranih lica, prodaja strane robe sa konsignacionih skladišta),
- privremeni uvoz i izvoz robe,
- usluge međunarodnog drumskog transporta roba i putnika i druge usluge koje su u vezi sa međunarodnim transportom (međunarodna špedicija, skladištenje, agencijske usluge u transportu i sl.),
- posredovanje i zastupanje u prometu robe i usluga,
- druge usluge iz strukture registrovane djelatnosti.

Sudija/Sudac:


Muhamed Kovač

Pravni lijek:

Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba u roku od osam (8) dana od dana prijema rješenja. Žalba se izjavljuje Kantonalnom sudu u Tuzli, a podnosi se putem ovog suda.

2.3 Rješenje za obavljanje djelatnosti nadležnog ministarstva

Up/ibroj: 06-18-369/16
Mostar, 27.07.2016. godine

Federalno ministarstvo energije, rudarstva i industriji, na osnovu člana 200. Zakona o upravnom postupku („Službene novine Federacije BiH”, br. 2/98 i 48/99), člana 21. Zakona o geološkim istraživanjima Federacije BiH („Službene novine Federacije BiH” br. 9/10 i 14/10) i člana 6. stav 2. Zakona o privrednim društvima („Službene novine Federacije BiH” broj: 81/15), rješavajući po zahtjevu privrednog društva „Geo-InterMax” d.o.o. Tuzla, broj: 01-05-06/16 od 16.06.2016. godine, kojim se traži utvrđivanje uslova za obavljanje registrovane djelatnosti iz oblasti geoloških istraživanja na prostoru Federacije BiH, d o n o s i:

RJEŠENJE

1. Utvrđuje se da privredno društvo „Geo-InterMax” d.o.o. Tuzla ispunjava uslove u smislu upisa u sudski registar, stručne osposobljenosti i tehničke opremljenosti za obavljanje registrovane djelatnosti iz oblasti geoloških istraživanja na prostoru Federacije Bosne i Hercegovine, za utvrđene razrede po Klasifikaciji djelatnosti Bosne i Hercegovine 2010 – KD BiH 2010, kako slijedi:
 - 43.13. Ispitivanje terena za gradnju bušenjem i sondiranjem.
Ovaj razred uključuje:
 - Uzimanje uzoraka terena za građevinske, geofizičke, geološke, geomehaničke ili slične namjene.
 - 71.12. Inženjerske djelatnosti i s njima povezano tehničko savjetovanje.
Ovaj razred uključuje:
 - Izradu, izvođenje, reviziju geološke projektne dokumentacije i nadzor nad izvođenjem projektovanih geoloških istražnih radova.
 - površinsko mjerenje i posmatranje namijenjeno za pružanje informacija o površinskim i podzemnim strukturama tla i stijena i lokalizaciji podzemnih nalazišta nafte, zemnog gasa, mineralnih sirovina i podzemnih voda.
 - 72.19. Ostalo istraživanje i eksperimentalni razvoj u prirodnim i tehničkim naukama.
Ovaj razred uključuje:
 - istraživanje i razvoj u prirodnim i tehničkim naukama – oblast geologija.
2. Privredno društvo „Geo-InterMax” d.o.o. Tuzla u stalnom radnom odnosu ima zaposlena dva diplomirana inženjera geologije sa položenim stručnim ispitom, što je propisano članom 21. stav 2. Zakona o geološkim istraživanjima Federacije BiH.
3. Rješenje će se ukinuti ukoliko se privredno društvo „Geo-InterMax” d.o.o. Tuzla ne bude pridržavalo odredbi člana 20. i 21. Zakona o geološkim istraživanjima Federacije BiH.
4. Za nepridržavanje odredbi propisanih Zakonom o geološkim istraživanjima Federacije BiH primjenjivat će se kaznene odredbe iz člana 77. i 78. Zakona o geološkim istraživanjima Federacije BiH.

O b r a z l o ž e n j e

Privredno društvo „Geo-InterMax“ d.o.o. Tuzla, sa sjedištem na adresi: Turalibegova br. 73, Tuzla, dostavilo je u Federalno ministarstvo energije, rudarstva i industrije zahtjev broj: 01-05-06/16 od 16.06.2016. godine, zaprimljen u ovo Ministarstvo pod brojem Up/I broj: 06-18-369/16 od 20.06.2016. godine, kojim se traži utvrđivanje uslova za obavljanje registrovane djelatnosti iz oblasti geoloških istraživanja na prostoru Federacije BiH, u skladu sa članom 21. stav 3. Zakona o geološkim istraživanjima Federacije BiH.

U postupku rješavanja dostavljenog zahtjeva Federalno ministarstvo energije, rudarstva i industrije, u skladu sa članom 21. stav 4. Zakona o geološkim istraživanjima Federacije BiH, svojim je Rješenjem Up/I broj: 06-18-369/16 od 28.06.2016. godine, imenovalo stručnu Komisiju za utvrđivanje uslova za obavljanje registrovane djelatnosti iz oblasti geoloških istraživanja na prostoru Federacije BiH.

Komisija je izvršila uvid u prostorijama podnosioca zahtjeva dana 19.07.2016. godine, pri čemu je izvršen pregled opštih akata, tehničke dokumentacije i dokumentacije o zaposlenom stručnom kadru u privrednom društvu „Geo-InterMax“ d.o.o. Tuzla, o čemu je sačinjen Zapisnik Up/I broj: 06-18-369/16 od 19.07.2016. godine.

Prilikom pregleda stručna Komisija je utvrdila da privredno društvo „Geo-InterMax“ d.o.o. Tuzla ispunjava zakonom propisane uslove za obavljanje registrovane djelatnosti iz oblasti geoloških istraživanja, navedene u tački 1. ovog Rješenja, a što je navedeno u tački V. Zapisnika.

Na osnovu ovako utvrđenog činjeničnog stanja o ispunjavanju uslova iz odredbi člana 21. Zakona o geološkim istraživanjima Federacije BiH, ovo Ministarstvo riješilo je kao u dispozitivu ovog rješenja.

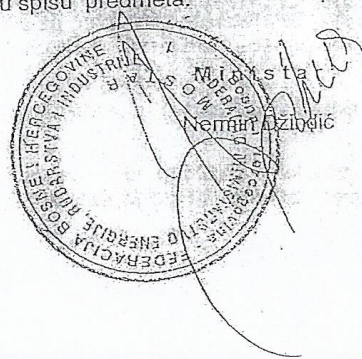
Protiv ovog rješenja nije dozvoljena žalba, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Kantonalnom sudu u Mostaru u roku od 30 dana od dana prijema.

Tužba se dostavlja neposredno ili se šalje poštom, uz tužbu se prilaže i ovo Rješenje u prijepisu ili kopiji.

Na osnovu Zakona o federalnim upravnim taksama i Tarifi federalnih upravnih taksi („Službene novine Federacije BiH“, br. 6/98, 8/00, 45/10 i 43/13) po tarifnom broju 19. tačka 3. naplaćena je federalna upravna taksa na rješenje u iznosu od 87,00 KM i podnesak i opomenu na podnesak u iznosu od 10 KM preko računa javnih prihoda proračuna Federacije BiH, putem Union Banke d.d. Sarajevo na broj: 102-050-00001066-98, vrsta prihoda 722612, a dokazi o uplati nalaze se u spisu predmeta.

Dostaviti:

- „Geo-InterMax“ d.o.o. Tuzla
ul. Turalibegova br. 73, Tuzla
- Federalna uprava za inspekcijske poslove
Rudarsko, termno i elektro-energetski inspektorat
- 06
- a/a



Na osnovu Zakona o prostornom planiranju i korištenju zemljišta na nivou Federacije Bosne i Hercegovine ("Službene novine F BiH", br. 2/06, 72/07, 32/08, 4/10, 13/10 i 45/10), Zakona o geološkim istraživanjima FBiH (Sl. novine F BiH br. 9/10 i 14/10), Pravilnika o sadržini programa, projekata i elaborata geoloških istraživanja (Sl. list R BiH, 16/93 i 13/94), Pravilnik o kategorizaciji, klasifikaciji, proračunu rezervi podzemnih voda i vođenju evidencije o njima (Sl. novine FBiH 85/17), Uredbe o uređenju gradilišta, obaveznoj dokumentaciji na gradilištu i sudionicima u građenju (Sl. novine F BiH 48/09 i 75/09) i Uredbe o vrsti, sadržaju, označavanju i čuvanju, kontroli i nostrifikaciji investiciono-tehničke dokumentacije (Sl. novine F BiH br. 33/10), i Pravilnika društva, „Geo-Intermax“ d.o.o. Tuzla donosi

2.4 RJEŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG AUTORA

za izradu tehničke dokumentacije:

**ELABORAT O INŽENJERSKOGEOLOŠKIM I GEOTEHNIČKIM KARAKTERISTIKAMA TERENA NA
LOKACIJI OZNAČENOJ KAO K.Č. 1064/1 K.O. ZENICA III ZA POTREBE IZRADE INVESTICIONO
TEHNIČKE DOKUMENTACIJE SAOBRAĆAJNOG RJEŠENJA I STABILIZACIJI PADINE
U NASELJU RADAKOVO - ZENICA**

Odgovorni autor:

Mr.sc. Arnel Musić, dipl.ing.geol.

Direktor:

Fadil Mehmedović, dipl.ing.geol.

Na osnovu Zakona o prostornom planiranju i korištenju zemljišta na nivou Federacije Bosne i Hercegovine ("Službene novine F BiH", br. 2/06, 72/07, 32/08, 4/10, 13/10 i 45/10), Zakona o geološkim istraživanjima FBiH (Sl. novine F BiH br. 9/10 i 14/10), Pravilnika o sadržini programa, projekata i elaborata geoloških istraživanja (Sl. list R BiH, 16/93 i 13/94), Pravilnik o kategorizaciji, klasifikaciji, proračunu rezervi podzemnih voda i vođenju evidencije o njima (Sl. novine FBiH 85/17), Uredbe o uređenju gradilišta, obaveznoj dokumentaciji na gradilištu i sudionicima u građenju (Sl. novine F BiH 48/09 i 75/09) i Uredbe o vrsti, sadržaju, označavanju i čuvanju, kontroli i nostrifikaciji investiciono-tehničke dokumentacije (Sl. novine F BiH br. 33/10), i Pravilnika društva, „Geo-Intermax“ d.o.o. Tuzla donosi

2.5 RJEŠENJE O IMENOVANJU UNUTRAŠNJE KONTROLE

za izradu tehničke dokumentacije:

ELABORAT O INŽENJERSKOGEOLOŠKIM I GEOTEHNIČKIM KARAKTERISTIKAMA TERENA NA LOKACIJI OZNAČENOJ KAO K.Č. 1064/1 K.O. ZENICA III ZA POTREBE IZRADA INVESTICIONO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE SAOBRAĆAJNOG RJEŠENJA I STABILIZACIJI PADINE U NASELJU RADAKOVO - ZENICA

Unutrašnja kontrola :

Fadil Mehmedović, dipl.ing.geol.

Direktor:

Fadil Mehmedović, dipl.ing.geol.

2.6 Uvjerenja o položenim stručnim ispitima

Broj:UP/I 06-34-108/11
Mostar, 02.11. 2011. godine

Federalno ministarstvo energije, rudarstva i industrije na zahtjev Arnel Musić, Lužansko polje br.7. Ilidža, a na osnovu čl. 54. i 55. Zakona o geološkim istraživanjima Federacije BiH („Službene novine Federacije Bosne i Hercegovine“, br. 9/10 i 14/10) i člana 27. Pravilnika o programu i načinu polaganja stručnog ispita zaposlenika/ca geološke struke („Službene novine Federacije BiH“, broj 38/11) izdaje:

UVJERENJE O POLOŽENOM STRUČNOM ISPITU

Potvrđuje se da je kandidat Arnel (Fahrudina) Musić, rođen 16.04.1986. godine u Tuzli, polagao dana 14.10.2011. godine stručni ispit za samostalno obavljanje poslova i rukovođenje u oblasti geoloških istraživanja i prema ocjeni Komisije

KANDIDAT JE POLOŽIO STRUČNI ISPIT

Zapisnik sa polaganja stručnog ispita sa kompletnom propisanom dokumentacijom i jednim primjerkom ovog uvjerenja, deponovani su u arhivu Vlade Federacije BiH pod gornjim brojem, kao dokumentacija od trajnog značaja.

Ovo uvjerenje izdaje se na osnovu Registra izdatih uvjerenja o položenim stručnim ispitima za zaposlenike geološke struke i prema članu 169. stav 3. Zakona o upravnom postupku ima značaj javne isprave.

Na osnovu Zakona o federalnim upravnim taksama i Tarifi federalnih upravnih taksi („Službene novine Federacije BiH“, broj 6/98), tarifni broj 1. i 23. na ovo uvjerenje naplaćena je administrativna taksa u ukupnom iznosu od 30 KM, na ime upravnih taksi za podnesak 5 KM, na ime opomene 5 KM i za uvjerenje 20 KM, na račun javnih prihoda budžeta Federacije BiH.



Broj:UP/I 06-34-377/13
Mostar, 07.02.2014. godine

Federalno ministarstvo energije, rudarstva i industrije, na zahtjev kandidata Fadila Mehmedović diplomiranog inženjera geologije iz Tuzle, a na osnovu čl. 54. i 55. Zakona o geološkim istraživanjima Federacije BiH („Službene novine Federacije Bosne i Hercegovine“, broj 9/10 i 14/10) i člana 27. Pravilnika o programu i načinu polaganja stručnog ispita zaposlenika/ca geološke struke („Službene novine Federacije BiH“, broj 38/11) donosi:

UVJERENJE O POLOŽENOM STRUČNOM ISPITU

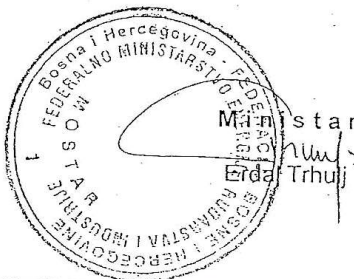
Potvrđuje se da je kandidat Fadil (Smajo) Mehmedović, rođen 06.07.1975. godine u Križevićima, općina Zvornik, polagao dana 31.01.2014 godine stručni ispit za samostalno obavljanje poslova i rukovođenje u oblasti geoloških istraživanja i prema ocjeni Komisije

KANDIDAT JE POLOŽIO STRUČNI ISPIT

Zapisnik sa polaganja stručnog ispita sa kompletnom propisanom dokumentacijom i jednim primjerkom ovog uvjerenja, deponovani su u arhivu Vlade Federacije BiH pod gornjim brojem, kao dokumentacija od trajnog značaja.

Ovo uvjerenje izdaje se na osnovu Registra izdatih uvjerenja o položenim stručnim ispitima za zaposlenike geološke struke i prema članu 169. stav 3. Zakona o upravnom postupku ima značaj javne isprave.

Na osnovu Zakona o federalnim upravnim taksama i Tarifi federalnih upravnih taksi („Službene novine Federacije BiH“, broj 6/98), tarifni broj 1. i 23. na ovo uvjerenje naplaćena je administrativna taksa u ukupnom iznosu od 30 KM, na ime upravnih taksi za podnesak 5 KM, na ime opomene 5 KM i za uvjerenje 20 KM, na račun javnih prihoda budžeta Federacije BiH.



Na osnovu Zakona o prostornom planiranju i korištenju zemljišta na nivou Federacije Bosne i Hercegovine ("Službene novine F BiH", br. 2/06, 72/07, 32/08, 4/10, 13/10 i 45/10), Zakona o geološkim istraživanjima FBiH (Sl. novine F BiH br. 9/10 i 14/10), Pravilnika o sadržini programa, projekata i elaborata geoloških istraživanja (Sl. list R BiH, 16/93 i 13/94), Pravilnik o kategorizaciji, klasifikaciji, proračunu rezervi podzemnih voda i vođenju evidencije o njima (Sl. novine FBiH 85/17), Uredbe o uređenju gradilišta, obaveznoj dokumentaciji na gradilištu i sudionicima u građenju (Sl. novine F BiH 48/09 i 75/09) i Uredbe o vrsti, sadržaju, označavanju i čuvanju, kontroli i nostrifikaciji investiciono-tehničke dokumentacije (Sl. novine F BiH br. 33/10), i Pravilnika društva „Geo-Intermax“ d.o.o. Tuzla, **odgovorni autor** daje:

2.7 IZJAVA

da je tehnička dokumentacija :

**ELABORAT O INŽENJERSKOGEOLOŠKIM I GEOTEHNIČKIM KARAKTERISTIKAMA TERENA NA
LOKACIJI OZNAČENOJ KAO K.Č. 1064/1 K.O. ZENICA III ZA POTREBE IZRADE INVESTICIONO
TEHNIČKE DOKUMENTACIJE SAOBRAĆAJNOG RJEŠENJA I STABILIZACIJI PADINE
U NASELJU RADAKOVO - ZENICA**

urađena u skladu sa važećim zakonom, pravilnicima i uredbama, stručnim tehničkim normativima i standardima. U zakonskom smislu za koji se izjava daje, predmetna dokumentacija je kompletna, tačna i potpuna.

Odgovorni autor:

Mr.sc. Arnel Musić, dipl.ing.geol.

Na osnovu Zakona o prostornom planiranju i korištenju zemljišta na nivou Federacije Bosne i Hercegovine ("Službene novine F BiH", br. 2/06, 72/07, 32/08, 4/10, 13/10 i 45/10), Zakona o geološkim istraživanjima FBiH (Sl. novine F BiH br. 9/10 i 14/10), Pravilnika o sadržini programa, projekata i elaborata geoloških istraživanja (Sl. list R BiH, 16/93 i 13/94), Pravilnik o kategorizaciji, klasifikaciji, proračunu rezervi podzemnih voda i vođenju evidencije o njima (Sl. novine FBiH 85/17), Uredbe o uređenju gradilišta, obaveznoj dokumentaciji na gradilištu i sudionicima u građenju (Sl. novine F BiH 48/09 i 75/09) i Uredbe o vrsti, sadržaju, označavanju i čuvanju, kontroli i nostrifikaciji investiciono-tehničke dokumentacije (Sl. novine F BiH br. 33/10), i Pravilnika društva „Geo-Intermax“ d.o.o. Tuzla, **unutrašnja kontrola** daje:

2.8 IZJAVA

da je tehnička dokumentacija :

**ELABORAT O INŽENJERSKOGEOLOŠKIM I GEOTEHNIČKIM KARAKTERISTIKAMA TERENA NA
LOKACIJI OZNAČENOJ KAO K.Č. 1064/1 K.O. ZENICA III ZA POTREBE IZRADE INVESTICIONO
TEHNIČKE DOKUMENTACIJE SAOBRAĆAJNOG RJEŠENJA I STABILIZACIJI PADINE
U NASELJU RADAKOVO - ZENICA**

urađena u skladu sa važećim zakonom, pravilnicima i uredbama, stručnim tehničkim normativima i standardima. U zakonskom smislu za koji se izjava daje, predmetna dokumentacija je kompletna, tačna i potpuna.

Unutrašnja kontrola :

Fadil Mehmedović, dipl.ing.geol.

3 ELABORAT

1. UVOD

Prema prethodno usvojenom i odobrenom „Programu inženjerskogeološko - geotehničkom istraživanju od strane Investitora za potrebe izrade investiciono tehničke dokumentacije saobraćajnog rješenja i stabilizaciji padine, izvedeni su istražni radovi i ispitivanja za potrebe definisanja inženjerskogeoloških i geotehničkih karakteristika terena na lokaciji označenoj kao k.č. 1064/1 K.O. ZENICA III, Radakovo - Zenica. Istražni radovi su realizirani tokom septembra 2022. godine od strane odabranog izvođača „Geo - InerMax“ d.o.o. Tuzla.

Rezultati izvedenih istraživanja i ispitivanja prezentiraju se ovim elaboratom. Pri izradi elaborata osnove su bili Zakon o geološkim istraživanjima F BiH (Sl. novine F BiH, br. 9/10 i 14/10), Pravilnik o sadržini programa, projekata i elaborata geoloških istraživanja (Sl. list R BiH, br. 16/93 i 13/94), Pravilnik o geotehničkim istraživanjima i ispitivanjima, te organizaciji i sadržaju misija geotehničkog inženjerstva (Sl. novine F BiH, br. 60/09), rezultati prethodno izvedenih istraživanja za potrebe izrade Idejnog projekta i raspoloživi zvanični (državni) geološki, hidrogeološki, inženjerskogeološki i seizmotektonski podaci i dostupne podloge, prospekcije i kartiranje terena i najjad, komparativna iskustva istraživača.

Između ostalih, korištene su Geološka karta Bosne i Hercegovine, M 1: 300.000; Osnovna geološka karta BiH, list Zenica, M 1: 100.000 sa tumačem; manuskripti listova OGK, M 1: 25.000; Tumač hidrogeološke karte SFRJ, M 1: 500.000; Uputstva za izradu hidrogeološke i inženjerskogeološke karte SFRJ, M 1: 100.000; Atlas inženjerskogeološke karte SFRJ, M 1: 500.000; Neotektonska karta SFRJ, M 1: 500.000, te odgovarajući fond stručne i naučne dokumentacije i raspoloživih relevantnih podataka.

2. IZVEDENI ISTRAŽNI RADOVI

Cilj izvođenja istražnih radova bio je da se na lokaciji označenoj kao k.č. 1064/1 K.O. ZENICA III, Radakovo – Zenica, utvrdi građa terena, odnosno materijalni sastav i debljina površinskih pokrivača i sastav, stanje i svojstva geološkog supstrata kao sredine za temeljenje i definisanje saobraćajnog rješenja i stabilizaciji padine.

Istražni radovi izvedeni su u skladu sa osnovnim Programom geološko - geotehničkih istraživanja usvojenim od strane investitora „BURAK d.o.o. Zenica“. Terenski i laboratorijski radovi su izvedeni prema važećim standardima i normativima za ovu vrstu istraživanja, s tim što je veća pažnja posvećena ispitivanju litoloških članova supstrata u kojima će se vršiti fundiranje. Zbog toga je bušenem utvrđen materijalni sastav i debljina površinskog pokrivača, kore raspadanja supstrata (raslabljeni supstrat), kao i materijalni sastav „svježeg“ supstrata u debljini od minimalno 1,0 m.

Prema ovom Programu od radova po vrstama i obimu, prema važećim standardima i normativima, izvedeno je:

	OPIS STAVKE	Jedinica mjere	Količina
1.	Transport bušaće garniture i opreme na lokaciju i organizacija gradilišta	paušal	1
1.	Istražno bušenje 6 istražnih bušotina prosječne dubine 7,0 m, referentna vrijednost 1,0 supratata	m	42,0
2.	Izvođenje SPT opita u istražnim bušotinama prosječno svaka 2,0 m	kom	21
3.	Mašinsko izvođenje 7 istražna raskopa prosječne dubine 4,0 m	kom	7
4.	Inženjerskogeološko kartiranje jezgra istražnih bušotina i raskopa i izrada stub profila istih	m	42,0 28,0
5.	Uzimanje poremećenih i neporemećenih uzoraka za laboratorijska ispitivanja	kom	7
6.	Laboratorijsko ispitivanje fizičko – mehaničkih karateristika tla i stijenske mase	kom	7
7.	Izrada Elaborata o detaljno provedenim istraživanjima i ispitivanjima sa preporukama za temeljenje zidova i objekata	kom	1

2.1. Inženjerskogeološki radovi

U okviru inženjerskogeoloških radova izvršeno je detaljno inženjerskogeološko kartiranje površine terena na lokaciji označenoj kao k.č. 1064/1 K.O. ZENICA III, Radakovo – Zenica . Kartiranje je obavljeno na geodetskoj podlozi M 1: 500 i zahvatilo je površinu od 0,3 ha.

Podaci prikupljeni pri kartiranju površine terena kabinetski su obrađeni i poslužili su za izradu inženjerskogeološke karte M 1: 500 i uzdužnih i poprečnih presjeka terena M 1: 100.

2.2. Istražno bušenje i istražni raskopi

Pri izvođenju istražnog bušenja i iskopa istražnih raskopa vodilo se računa da bušotine i raskopi budu locirani tako da zahvate ravnomjerno cijelo istražno područje, a naročita pažnja je posvećena ispitivanju litoloških članova kako pokrivača, tako i supstrata. Zbog toga je bušenjem i iskopom raskopa utvrđen materijalni sastav i debljina površinskog pokrivača, kore raspadanja supstrata, kao i materijalni sastav svježeg supstrata. Kod izvođenja istražnih radova vodilo se računa da bušotine i raskopi budu locirani na mjestima predviđenim za fundiranje zgrada i zidova.

Istražni bušenje je izvedeno bušačom garniturom tipa BAD 150, sa kontinuiranim jezgrovanjem, /slika br.1/.



Slika br.1 . Izvođenje istražnog bušenja /bušotina B-1/

Iskopi istražnih raskopa je izveden mašinskim putem, mini bagerom gusjeničarom /slika br.2/



Slika br.2 . Izvođenje istražnih raskopa /raskop R-1

Pojedinačni pregledi dubina, koordinata i kota izvedenih bušotina dati su u narednoj tabeli.

Tabela 1: Dubine, koordinate i kote izvedenih istražnih bušotina i raskopa :

Oznaka bušotine i raskopa	Dubina (m)	Koordinate bušotina		
		X	Y	Z
B-1	9,00	6 494 746.71	4 894 657.88	331.37
B-2	8,00	6 494 724.58	4 894 664.03	333.20
B-3	7,00	6 494 706.37	4 894 669.08	331.80
B-4	3,00	6 494 689.07	4 894 681.02	334.05
B-5	5,00	6 494 782.06	4 894 669.18	338.75
B-6	10,00	6 494 765.67	4 894 603.13	327.52
R-1	3,00	6 494 738.53	4 894 672.30	336.40
R-2	3,20	6 494 677.71	4 894 677.71	335.62
R-3	1,50	6 494 680.78	4 894 688.59	333.93
R-4	2,50	6 494 661.46	4 894 681.46	330.64
R-5	2,70	6 494 668.63	4 894 667.90	330.50
R-6	3,00	6 494 682.58	4 894 677.27	330.41
R-7	2,30	6 494 716.90	4 894 655.03	329.10

Dispozicije bušotina i raskopa, kao i stup-profilu sa fotografijama nabušene jezgre i skopa raskopa prikazane su u prilogima 3 i 4 ovog elaborata.

2.3. Opiti standardne penetracije

Paralelno sa bušenjem, rađeni su i opiti standardne penetracije (SPT). Opiti su vršeni na svaka dva metra dubine.

Rezultati ispitivanja SPT-a poslužili su za procjenu parametara čvrstoće (konzistencije), koherentnost materijala supstrata, te za uspostavljanje neposrednih korelacija SPT-a sa rezultatima laboratorijskih ispitivanja. Pojedinačne pozicije izvođenja i podaci SPT opita prikazani su u stup-profilima bušotina B-1, B-2, B-3, B-4, B-5 i B-6 (prilog 3).

2.4. Geomehanička laboratorijska ispitivanja

Za potrebe geomehaničkih laboratorijskih ispitivanja, iz jezgre svih 6 izvedenih bušotina uzorkovana su po 1 (jedan) uzorka tj. ukupno 7 (sedam) uzoraka dominantno iz materijala kore raspadanja supstrata i materijala „svježeg“ supstrata.

Laboratorijska geomehanička ispitivanja uzoraka uzetih iz jezgre istražnih bušotina obavljena su u „RGGF“ laboratoriji za ispitivanje geomehaničkim karakteristikama u Tuzli.

Rezultati laboratorijskih ispitivanja prikazani su u okviru priloga 7.

3. GEOLOŠKA GRAĐA

3.1. Morfološke karakteristike terena

Geomorfološka građa terena je relativno jednostavna, s obzirom da je izdvojen samo eroziono-denudacioni reljef.

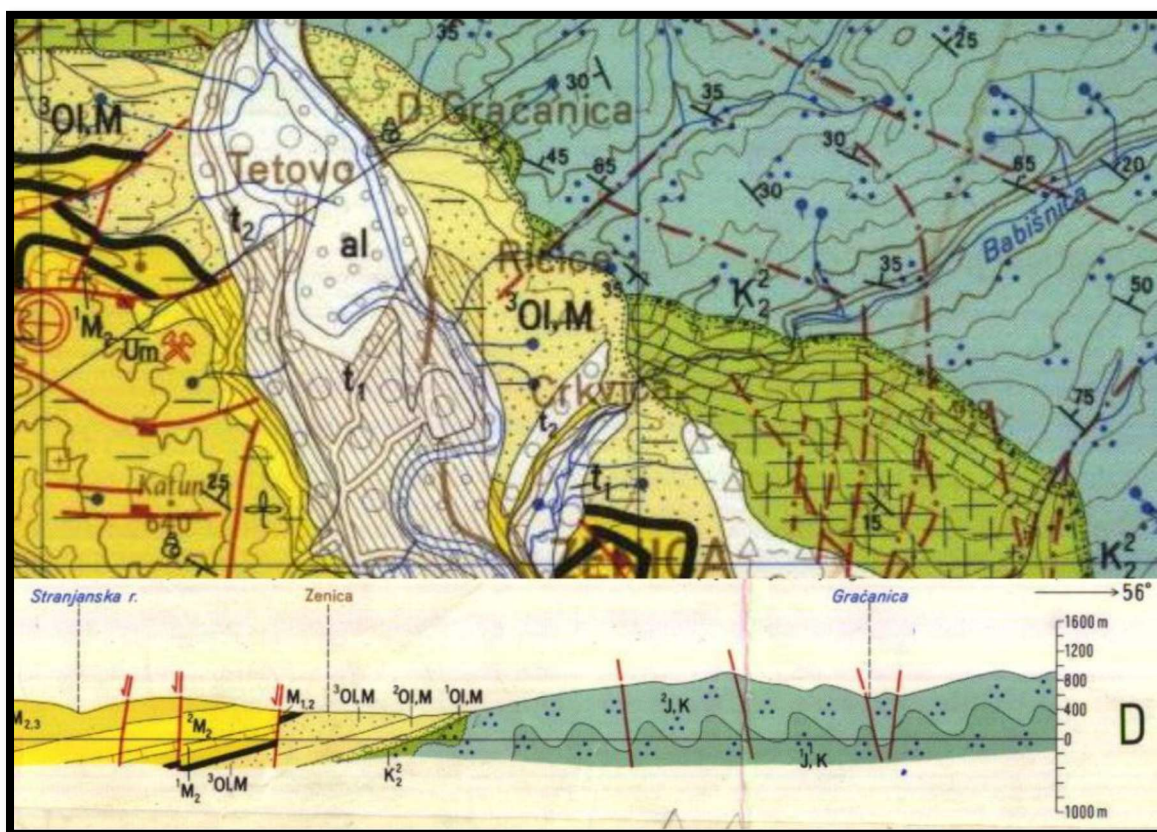
Eroziono-denudacioni reljef, zauzima značajno prostranstvo na padinskim dijelovima terena izgrađenim od (³Ol,M) oligo – miocenskih sedimenata. Reljef ove kategorije terena odlikuje se morfološkom razuđenošću, raščlanjenošću, izrazitom diseciranošću i razgranatom drenažnom mrežom stalnih i povremenih vodenih tokova.

Područje odlikuje brdovit reljef sa nadmorskim visinama od 327 m n.m. na dnu lokacije, pa do 340 m n.m. u području predviđenom za izgradnju zida i lokalne saobraćajnice, bušotine odakle teren nastavlja i dalje rasti prema individulanim porodično – stambenim objektima.

3.2. Geološki sastav

Ispitivano područje zahvata prelaznu zonu zeničko-sarajevske depresije i niskih planina. Ugeološkoj građi na predmetnoj lokaciji zastupljen je oligomiocenski kompleks te eluvijalno-deluvijalni pokrivač. Površinski, "el-dl" pokrivači, su zastupljeni gotovo na cjelokupnoj površini, izuzev iskopa za staru jamu gdje su vidljivi materijali geološkog supstrata.

Osnovna stijenska masa je predstavljena oligomiocenskim kompleksom, odnosno "šarenom serijom" ³Ol,M - podinska ugljena zona Zenice. U građi ovog polifacijalnog kompleksa istražnim radovima su konstatovani razni varijeteti lapora – laporovitih glina, glinovito-prašinih mješavina, te manje i više "moćnih" slojeva pješčara I laporaca.



Slika br.3 . Detalj geološke karte šireg područja Radakovo, OGK list Zenica 1:100 000

3.3. Seizmičnost terena

Ocjena seizmičkog hazarda, odnosno osnovnog stupnja seizmičkog intenziteta izvršena je na osnovu važećih seizmoloških karata i Seizmotektonske karte Bosne i Hercegovine. U našoj praksi, za ove potrebe koristi se Seizmološka karta Jugoslavije, M 1: 1.000.000 (izdanje zajednice za seizmologiju SFRJ, Beograd, 1987.).

U širem prostoru oko Zenice ne postoje deklarirana seizmička područja gdje dolazi do generiranja potresa većeg seizmičkog intenziteta. Na osnovu uvida u seizmotektonski sklop ovog prostora može se reći, da se prostor između Olova i Kladnja pobuđuje potresima uglavnom iz područja Treskavica – Sarajevo i seizmogenog područja Banja Luke. Seizmogena zona Sarajeva zahvata površinu od $\approx 1.000 \text{ km}^2$, sa maksimalno registriranim potresima intenziteta VIII° MCS skale i zahvata najveći dio planine Treskavice, odnosno prostor između Kalinovika i Trnova. Uže epicentralno područje nalazi se na planini Treskavici, duž dislokacije koja u inverznom odnosu odvaja trijasko karbonatne stijene od flišnih tvorevina titon-valendijske starosti. Prema manifestacijama seizmičkih pojava i lokacijama epicentralnih zona, unutar ovog seizmogenog područja izdvojene su dvije podzone:

- oblast sjeverno od Kalinovika, u domenu planine Treskavica, na površini 124 km^2 , intenziteta VII° MCS skale, generalnog pružanja SZ-JI. U ovoj zoni je do sada registrirano 8 potresa, od kojih jedan intenziteta VIII° (iz 1962. godine), koji se jako osjetio u Sarajevu, te
- oblast Trnovo – Sarajevo - Vogošća: dio ove oblasti ulazi u sastav sarajevsko-zeničkog neogenog bazena. Pobuđuje se sopstvenim potresima sa epicentrima u okolini Sarajeva gdje su do sada registrirana 32 potresa, kao i potresima iz labilne zone Treskavice. Učestalost potresa iznosi jedan na 25-50 godina, intenziteta približno VII° MCS skale.

Na osnovu raspoloživih seizmotektonskih podataka i podataka sa seizmološke karte, širi prostor Olova i Kladnja pripada slijedećim seizmičkim intenzitetima (tabela 2):

Tabela 2: Stupanj seizmičnosti za različite povratne periode za širi prostor Zenice

Povratni period (godina)	Stupanj seizmičnosti (°MCS skale)
50	5, 6
100	6
200	7
500	7
1.000	7
10.000	7

Na seizmološkim kartama je za različite vremenske periode prikazan intenzitet zemljotresa čija vjerovatnoća događanja bar jedanput (u tom vremenskom periodu) iznosi 63 %, što znači da je zadani period jednak povratnom periodu zemljotresa.

U našoj važećoj zakonskoj regulativi, urbane cjeline su različito kategorirane, pa se postavlja pitanje načina korištenja navedenih karata i načina određivanja seizmičkog hazarda za datu sredinu u fukciji vijeka eksploatacije objekata.

Formula na osnovu koje se može odrediti povratni period zemljotresa „ T_p “ tj. koju seizmološku kartu i njene oleate treba koristiti za zadati vijek eksploatacije objekata „ t “ (izražen u godinama) i zadani rizik „ R “ (izražen u postocima) glasi:

$$T_p = - t / \ln (1 - R)$$

Tako naprimjer, korištenjem ove formule se dobije da je za vijek eksploatacije objekata od $t = 50$ godina i veličinu rizika $R = 10 \%$, potrebno koristiti seizmološku kartu za povratni period od 500 godina. Na seizmološkim kartama osnovni stupanj seizmičnosti za šire područje Zenice iznosi 7° MCS.

4. INŽENJERSKOGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE

Inženjerskogeološke karakteristike šireg terena sagledavane su kroz geološku građu terena, litološki sastav, međusobne odnose pojedinih litoloških članova, dubine zalijeganja, te hidrogeološka svojstva i funkcije pojedinih litoloških kompleksa i tipova, dubine i oscilacije nivoa podzemne vode, procese i pojave ispoljene na površini terena sa procjenom podložnosti daljeg razvoja i mogućem utjecaju na objekte, a različitost stijenskih masa, odnosno kartiranih jedinica odražavaju heterogenost sastava i anizotropiju sklopa.

Respektirajući preporuke "Međunarodne asocijacije za inženjersku geologiju" (UNESCO/IAEG), urađena je inženjerskogeološka karta M 1: 500 (prilog 1) i uzdužni i poprečni profili M 1: 100 (prilog 5 i 6) sa legendama, te izvršena potrebna inženjerskogeološka klasifikacija stijenskih masa i tla.

Inženjerskogeološka kategorizacija i klasifikacija bazira na litogenetskim kriterijima tj. na istraženosti terena i poznavanju odnosa između inženjerskogeoloških svojstava i litogenetskih karakteristika izdvojenih stijenskih masa kao osnovnih kartiranih jedinica.

Prema stupnju homogeniteta, stijenske su mase razvrstane u glavne taksonometrijske jedinice, odnosno litološke tipove (LT) i komplekse (LC). Zatim su prema stupnju dijageneze i čvrstoći veze minerala i mineralnih agregata, taksonometrijske jedinice razvrstane u dvije osnovne grupe i to:

- čvrste i mehke stijene i
- vezana i nevezana tla.

Dalje razvrstavanje inženjerskogeoloških jedinica (LT i LC) izvršeno je prema genezi i klasifikacijskim inženjerskogeološkim karakteristikama: krupnoći zrna, teksturi, stupnju raspadnutosti, čvrstoći na pritisak, deformabilnosti i vodopropusnosti (v. priloge 3 i 5 i 6).

Temeljem navedenog načina i izvršene inženjerskogeološke klasifikacije stijena i stijenskih masa, te urađenih inženjerskogeološke karte i profila, izvršeno je definiranje geoloških sredina tj. stijenskih masa kao realnih građevinskih sredina u kojima će se izvoditi radovi.

Realne radne sredine su definirane izvedenim istražnim radovima i ispitivanjima, odnosno utvrđenim kvantitativnim odnosima u terenu i kvalitativnim pokazateljima dobivenim "in situ" mjerenjima i laboratorijskim ispitivanjima. Za pojedine litološke komplekse i članove, zbog malog broja uzoraka ili objektivnih razloga neizvršavanja određenih date su na osnovu analogije i komparativnih iskustava, u skladu sa EUROCODE 7. Na navedeni način iskazana su i pripadajuća indirektna i direktna svojstva svake jedinice.

Na osnovu navedenog pristupa, duž uzdužnih i poprečnih inženjerskogeološkog profila, izvršena je analiza i interpretacija geotehničkih uvjeta buduće izgradnje zgrade i prateće infrastrukture.

Kao što je navedeno, teren izučavane lokacije izgrađuje litološki tip čvrstih i mekih stijena predstavljen (³Ol,M) oligo – miocenskih sedimenata i litološki kompleksi vezanog i nevezanog tla.

4.1. Vezana i nevezana tla

Rezultati terenskih istražnih radova i laboratorijskih ispitivanja pokazali su da se na površini terena prostiru vezana i nevezana tla, čiji su sastav i fizičko-mehaničke karakteristike izravno ovisne o litogenetskoj pripadnosti. Zbog toga će se prikazati osnovni materijalni i kvalitativni parametri tla, a koje je neophodno poznavati pri projektiranju i izvođenju geotehničkih, odnosno građevinskih radova.

U konkretnom slučaju, na istražnoj lokaciji i neposrednom okruženju izdvojena su dva tipa pokrivača, odnosno inženjerskogeološka kompleksa vezanog i nevezanog tla kako slijedi:

- tehnogeni i
- eluvijalno-deluvijalni pokrivač.

Tehnogeni pokrivač (u inženjerskogeološkoj karti oznaka **n**, a na inženjerskogeološkom profilu oznaka **horizont 1a**) izdvojen je u čeonom dijelu lokacije, kao i dijelu lokacije koji je već izgrađen (stara cesta, stari objekti...). Nastao je antropogenim djelovanjem čovjeka. U pogledu materijalnog sastava to su pjeskovito-prašinate gline pomješane sa drobinama, kao i otpadnog građevinskog materijala. U okviru ovog genetskog tipa pokrivača mjestimično učestvuju i manji ili veći blokovi stijenske mase. Debljina tehnogenog pokrivača se procjenjuje na 0,50 - 1,5 m. To je materijalno vrlo heterogena sredina bez ikakve pravilnosti u pogledu načina pojavljivanja sitnozrnih i krupnozrnih frakcija, često pomješana sa organskim ostacima i građevinskim otpadnim materijalima, zbog čega se inženjerskogeološka svojstva ovog pokrivača mogu ocijeniti kao vrlo nepovoljna /slika br.4/.



Slika br.4 . Detalj iskopa u tehnogenim materijalima

Eluvijalno-deluvijalni pokrivač (u inženjerskogeološkoj karti oznaka **el-dl**, a na stup-profilima bušotina, raskopa i inženjerskogeološkim profilima oznaka **horizont 2a, 2b, 2c**) konstatiran je na padinskim dijelovima terena, preko geološkog supstrata.

Eluvijalno-deluvijalni pokrivač uglavnom se sastoji od pjeskovitih glina sa sitnozrnim kamenitom drobinom osnovnih stijena. U površinskim dijelovima preovlađuju glinoviti materijali, a sa porastom dubine postepeno se povećava i prisustvo kamenite frakcije.

Debljina el-dl pokrivača je promjenjiva i varira u vrijednosti od 0,50 – 5,00 m koliko je registrirano bušenjem bušotine B-1.

Materijali ovog horizonta također SU uzorkovani, i laboratorijski ispitani.

Bez obzira što su u materijalima eluvijalno-deluvijalnog pokrivača izvedena samo 5 (pet) SPT opita sa vrijednostima $N = 20-25$ udarac, što govori da se radi o umjereno zbijenom tlu, za ove se materijale

pouzdana može reći da su stišljivi i podložni gravitacionim procesima, odnosno nisu povoljni za gradnju i izvođenje građevinskih objekata.

Naprijed navedeno potvrđuje i ispitivanje stišljivosti ovog horizonta izvršeno na 4 (četiri) uzorku uzetom iz bušotina B-1, B-3, B-5 i B-6 u okviru istraživanja za potrebe izradnje zgrade i prateće infrastrukture. Na ovom uzorku dobivene su vrijednosti modula stišljivosti u vrijednosti od

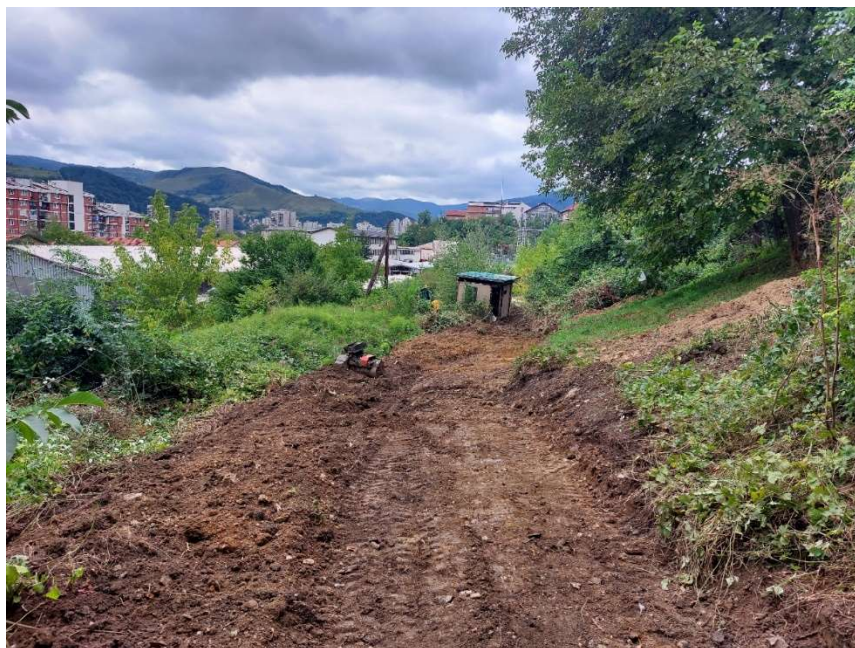
$$M_s = 2.65 - 18.02 \text{ kN/m}^2 \text{ za opterećenje } \Delta\sigma = 25 - 200 \text{ kN/m}^2,$$

što govori da se radi o tlu koje se može svrstati u klase materijala vrlo velike i velike deformabilnosti.

Kao što je rečeno, ove tvorevine imaju značajnog utjecaja na ukupne geotehničke uvjete terena kao radne sredine. Promjenjivih su i neujednačenih fizičko-mehaničkih svojstava, što uglavnom zavisi od procentualnog sadržaja vode i kamenite frakcije. U suhom stanju imaju relativno povoljna svojstva, a u vodozasićenom, vrijednosti fizičko-mehaničkih parametara se znatno smanjuju. U stanju prirodne vlažnosti podložne su povećanom slijeganju.

Važno je imati na umu da pretežno glinoviti eluvijalno-deluvijalni pokrivač u cjelini predstavlja sredinu osjetljivu na opterećenje, posebno u pogledu stabilnosti. Kontakt sa geološkim supstratom u stanju provlaženosti ili vodozasićenja, u pravilu predstavlja kritični diskontinuitet za generiranje procesa destabilizacije. Proizlazi da su ovi materijali skloni razvoju nestabilnosti kako u prirodnim uvjetima, tako i uvjetima gradnje, naročito tokom vlažnih sezona.

Fizičko-mehanički pokazatelji eluvijalno-deluvijalnog pokrivača izdvojenog kao horizont 2a, 2b, 2c prikazani su u poglavlju 7 – laboratorijska ispitivanja, a prema GN 200 spadaju u II i III kategoriju.



Slika br.5 . Eluvijalno – deluvijalni pokrivač – pristupni put

4.2. Čvrste i mehke stijene

Čvrste i mehke stijene izgrađuju geološki supstrat koji leži ispod površinskih pokrivača i u istraživanom dijelu terena u zoni tunela nije otkriven u izdancima, te je konstatiran izvođenjem istražnih bušotina i raskopa.

Geološki supstrat predstavljen je litološkim tipovima predstavljen oligomiocenskim kompleksom, odnosno "šarenom serijom" ³Ol,M - podinska ugljena zona Zenice. S obzirom na veliku tektoniziranost i površinsku raspadnutost, u okviru geološkog supstrata izdvojena su dva horizonta:

- raslabljeni supstrat (kora raspadanja) kao horizont 3a i 3b i
- "svježi" supstrat, odnosno horizont 4a i 4b.

Raslabljeni supstrat (kora raspadanja) je nastao raspadanjem matičnih stijenskih masa predstavljenih kao pješčar jako degradiran i lapor jako degradiran (na stup-profilima bušotina, raskopa i inženjerskogeološkim profilima oznaka **3a i 3b**) u pripovršinskim dijelovima terena.

Kora raspadanja geološkog supstrata ispod pokrivača predstavlja sitnozrnu i srednjozrnu drobinu pješčara i laporaca pomiješanu sa pijeskom, prahom i glinom debljine do 4,0 m.

Materijali kore raspadanja ispitani su na po jednom uzorku uzetom iz bušotina B-2.

Na uzorku je ispitano i utvrđena slijedeće:

Sadržaj vode (%) 15,351

Vlažna zapreminska gustoća (Mg/m³) 2,143

Suha zapreminska gustoća (Mg/m³) 1,858

Na ovom uzorku dobivene su vrijednosti modula stišljivosti u vrijednosti od

$$M_s = 3.16 - 22.75 \text{ kN/m}^2 \text{ za opterećenje } \Delta\sigma = 25 - 200 \text{ kN/m}^2,$$

U okviru kore raspadanja, provedenim istraživanjima dobivene su visoke vrijednosti provedenih SPT opita od N = 24 – 45 udara, što ukazuje da se radi o zbijenom i veoma zbijenom, pa samim tim i slabostišljivom materijalu povoljnih karakteristika u pogledu nosivosti.

Generalno, za fizičko-mehanička svojstva materijala ovog horizonta može se reći da su veoma promjenjiva, što prije svega zavisi od stupnja raspadnutosti, stupnja kaolinizacije primarnih minerala i prirodne vlažnosti.

Važno je imati u vidu da se materijali kore raspadanja pod utjecajem egzogenih faktora i djelovanja vode, a naročito ako se zasijeku pri izvođenju građevinskih radova, mogu pretvoriti u sipku i lahko pokretljivu masu.

S obzirom na navedene karakteristike, pri izvođenju građevinskih radova u kori raspadanja amfibolskih gabrova, preporučuje se da se nakon postizanja potrebne dubine iskopa odmah pristupi ugrađivanju materijala, a višak iskopa zatrpa kako bi se spriječili negativni utjecaji ovih stijena.

Pored naprijed navedenog, treba napomenuti da su materijali ovog horizonta skloni i razvoju procesa erozije, o čemu naročito treba voditi računa pri izvođenju iskopa.

Fizičko-mehanički pokazatelji raslabljenog supstrata (kore raspadanja) prikazani su u poglavlju 7 – laboratorijska ispitivanja, a prema GN 200 spadaju u III i IV kategoriju iskopa.

Geološki supstrat (u stup-profilima bušotina i inženjerskogeološkom profilu oznaka horizonta **(4a i 4b)**) leži ispod materijala raslabljenog supstrata. Konstatiran je istražnim bušenjem bušotina i raskopa u dubljim dijelovima terena, kao i vidljiv na zasjeku, iskopu nekadašnje ostave /slika br.6/.



Slika br.6 . Geološki suptrat u otvorenom zasjeku

Geološki supstrat predstavljen je oligomiocenskim kompleksom, odnosno "šarenom serijom" ³O₁M - podinska ugljena zona Zenice i to litološkim članovima pješčarima i laporcima. Kompleks ima tanko slojevit do slojevit teksturu i pelitsku, alevritsku i psamitsku strukturu. /v sliku 6/.

Mjerenjem elemenata slojevitosti, utvrđeno je da je slojevitost (190/18) negativno orjentisana, slojevi padaju niz padinu, na što treba posebno voditi računa prilikom izvođenja iskopa da može doći do klizanja duž linija sljevitosti.

Opšta odlika geološkog supstrata je velika materijalna heterogenost i promjenjivost litološkog sastava, kako u horizontalnom tako i u vertikalnom smislu, promjenjiva geomehanička svojstva pojedinih litoloških članova, sa naglašenom anizotropnošću, nizak stepen dijageneze i izrazita podložnost procesima površinskog raspadanja. Prema dosadašnjim spoznajama, najpovoljnija svojstva imaju laporci i pješčari, a znatno lošija glinci i lapori koji se takođe mogu pojaviti u iskopima.

U toku determinacije nabušenog supstrata, primijetna je pojava pjeskovite, glinovite, komponente. Detaljniji prikaz dat je na profilu istražnih bušotina i raskopa.

Materijali geološkog supstrata ispitani su na po jednom uzorku uzetom iz otvorenog izdanka laporac i iz bušotine B-2 pješčar:

Na uzorku laporca je ispitano i utvrđena slijedeće:

Sadržaj vode (%) 8,087

Vlažna zapreminska gustoća (Mg/m^3) 2,374

Suha zapreminska gustoća (Mg/m^3) 2,196

Monoaksijalna čvrstoća (Mpa) 18,60

Na uzorku pješčara je ispitano i utvrđena slijedeće:

Sadržaj vode (%) 19,181

Vlažna zapreminska gustoća (Mg/m^3) 2,083

Suha zapreminska gustoća (Mg/m^3) 1,748

Granice konzistencije W_L (%) 28,04

W_p (%) 14,32

L_p 13.72

I_k 0,65

Direktno smicanje dao je vrijednost ugla unutrašnjeg trenja $\varphi = 22,4^\circ$.

Istim postupkom dobivena je i vrijednost kohezije od $c = 2,5$ kPa.

Na ovom uzorku dobivene su vrijednosti modula stišljivosti u vrijednosti od

$$M_s = 0,81 - 14,71 \text{ kN/m}^2 \text{ za opterećenje } \Delta\sigma = 25 - 200 \text{ kN/m}^2,$$

U „svježem“ stanju predstavljaju povoljnu sredinu za temeljenje i izgradnju građevinskih objekata.

Osnovni fizičko-mehanički pokazatelji stijenskih masa supstrata navedeni su u poglavlju 7 – laboratorijska ispitivanja .

Prema GN 200, mase supstrata spadaju u IV do V kategoriju iskopa.

4.3. Stabilnost terena

U inženjerskogeološkoj karti je prikazana kategorizacija terena prema stupnju stabilnosti i ugroženosti recentnim egzodinamičkim i savremenim tehnogenim procesima i pojavama.

U inženjerskoj praksi uobičajeno je da se standardna kategorizacija terena prema stupnju stabilnosti izvrši u tri osnovne kategorije terena:

- prva kategorija: nestabilni tereni;
- druga kategorija: uvjetno stabilni tereni i
- treća kategorija: stabilni tereni.

Sintezom rezultata izučavanja geomorfoloških karakteristika, geološkog sastava i strukturnog sklopa, inženjerskogeoloških i hidrogeoloških osobina stijena i tla, pouzdano se može ustvrditi da na razmatranoj lokaciji, teren pripada drugoj kategoriji tj. uvjetno stabilnom terenu.

- **Uvjetno stabilni tereni**, kao najosjetljivija kategorija su dijelovi padina izgrađeni od eluvijalno-deluvijalnog pokrivača. U postojećim prirodnim uvjetima to su stabilne mase, ali u uvjetima izvođenja zemljanih radova, pri neadekvatnom zasijecanju padina, može doći do pojava otkidanja i klizanja zemljanog materijala. Posebno se to odnosi u istočnom dijelu lokacije gdje su konstatovani

pjeskoviti materijali. Ovi materijali prilikom iskopa uz prisustvo vode prelaze u blatno-kašastu masu, koja može biti jako problematična.

5. HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE

Hidrogeološka svojstva izdvojenih litostratigrafskih jedinica su predisponirana strukturno-geološkom građom, litološkim sastavom i strukturom poroznosti stijenskih masa.

U terenu su izdvojene dvije osnovne hidrogeološke kategorije stijenskih masa i to:

- propusne stijene i
- nepropusne stijene.

Propusne stijene

U okviru propusnih stijena izdvojene su samo propusne stijene međuzrnske poroznosti.

Propusne stijene međuzrnske poroznosti su eluvijalno-deluvijalne (el-dl) i tehnogene (n) tvorevine unutar kojih teku i osciliraju podzemne vode.

Materijali pokrivača zastupljeni su u površinskom dijelu terena i u najvećoj mjeri se sastoje od glinovito-pjeskovito-drobinastih materijala. Zbog promjenjivog sadržaja glinovite, pjeskovite i kamenite (drobina) frakcije, karakterišu ih i veoma promjenjive vrijednosti koeficijenta filtracije i vodopropusnosti.

Stijenske mase pokrivača svrstane su u klasu slabovodopropusnih stijena, a procijenjeni filtracioni parametri ovih naslaga su:

- koeficijent filtracije, $K = 10^{-4} - 10^{-6} \text{ m/s}$ i
- koeficijent vodopropusnosti, $T = 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$.

U hidrogeološkom pogledu, imaju funkciju pripovršinskih vodonosnika ograničenog rasprostranjenja i manjih debljina, a sezonski prisutne vode u njima imaju slobodan nivo.

Nepropusne stijene

Nepropusne stijene su predstavljene pretežno i praktično nepropusnim stijenama kore raspadanja geološkog supstrata i "svježeg" supstrata. Pozicijski leže neposredno ispod eluvijalno-deluvijalnih naslaga.

Na mikrolokaciji su konstatovane pojave podzemne vode na dubini cca -2,50m od površine terena, te je prilikom svih analiza potrebno uzeti u obzir njeno prisustvo.

6. GEOTEHNIČKI UVJETI IZGRADNJE

6.1. Lokacija objekta, saobraćajnica i zid

Dispozicija projektovane saobraćajnice je nepravilnog, polukružnog oblika koja se uklapa u postojeću saobraćajnicu, sa gornje strane ul. Dobrovoljnih davalaca krvi i donje strane ul. Prvomajska.

Sa stanovišta organizacije i tehnologije građenja, lokacija je povoljna, jer je teren direktno povezan za gradsku saobraćajnicu.

6.2. Rezultati istraţnih radova- geotehniĉki model terena

U sluĉaju ove lokacije je bitno, na kojim se dubinama, odnosno, kotama nalaze nosivi materijali, odnosno, materijali sa oznakom (3) i (4) **lapor i űjeűar (geoloűki supstrat)**, a na koje se moţe izvrűiti temeljenje objekta; direktno ili indirektno.

OdreĊena nepravilnost u dubini pojavljivanja lapora, vezana je za prirodu same lokacije, te su time i razliĉiti strukturni odnosi.

Sagledavajuĉi cjelokupne odnose, prema generalnim geotehniĉkim uslovima, cjelokupna lokacija ipak se moţe smatrati uslovno-povoljnom za izgradnju predviĊenog objekta.

Nepovoljnost izgradnje se ogleda u dva aspekta:

- Prvi je u relativno veĉim dubinama pojava nosivih materijala,
- A drugi je negativno orijentisan poloţaj slojeva unutar substrata.

Prva nepovoljnost se moţe lagano prevaziĉi ukoliko se predviĊi izgradnja suterena, jer bi se gornji nepovoljni materijali iskopali.

Druga nepovoljnost nema veĉeg uticaja na izgradnju objekta u pogledu nosivosti, dok u pogledu izvoĊenja radova moţe imati jako negativan uticaj. Svi veĉi iskopi u ovim materijalima biti ĉe na granici stabilnosti te u skladu sa tim je potrebno iste dodatno osigurati.

Podzemne vode se javljaju na razliĉitim visinama sa malom izdaűnoűu, koje se najĉeűe kreĉu oko 2,9 m od povrűine platoa.

6.2.1. Model terena

Na osnovu izvedenih ispitivanja usvojene su slijedeĉe vrijednosti geomehaniĉkih karakteristika materijala pokrivaĉa i substrata koji prema USC klasifikaciji pripadaju kategoriji tla, razliĉitih fiziĉkih osobina:

Horizont 2a, 2b, 2c (pokrivaĉ):

- ugao unutraűnjeg trenja $\varphi = 17,2-19,8^{\circ}$
- kohezija $c = 10,6-32,6 \text{ kPa}$
- zapreminska teţiina $\gamma = 17,65-21,96 \text{ kN/m}^3$
- modul stiűljivosti $M_s = 18 \text{ MPa}$
- SPT $N=20-27$

Horizont 3a, 3b (raslabljeni supstrat):

- ugao unutraűnjeg trenja $\varphi = 22,4^{\circ}$
- kohezija $c = 15 \text{ kPa}$
- zapreminska teţiina $\gamma = 21,5 \text{ kN/m}^3$
- monoaksijalna ĉvrstoĉa $\sigma = 18,60 \text{ MPa}$

Horizont 4a, 4b (supstrat):

- ugao unutraűnjeg trenja $\varphi = 29^{\circ}$
- kohezija $c = 35 \text{ kPa}$
- zapreminska teţiina $\gamma = 23 \text{ kN/m}^3$
- monoaksijalna ĉvrstoĉa $\sigma = 30 \text{ MPa}$

6.3. Dozvoljeni napon na tlo

Za materijale (3) i (4) lapor i pješčari (raslabljeni i čvrsti geološki supstrat), na kojima se može izvesti temeljenje objekta, dat je dijagram dozvoljenih nosivosti, u funkciji dubine ukopavanja (D) i širine temelja (B).

Objekat je predviđeno da se ukopa sa gornje strane, dok je sa donje strane objekat predviđen u nivou saobraćajnice. U ovom slučaju temeljna osnova objekta će biti u različitim materijalima, tj. jednim dijelom će se nalaziti u materijalima substrata, dok će u donjem dijelu biti u materijalima pokrivača. Iz tog razloga potrebno je objekat osloniti u nosive slojeve na većoj dubini.

Na većoj dubini dozvoljeni naponi bi trebali biti veći nego što to zahtjeva projektovani objekat iz razloga što je geostatičko opterećenje materijala koji se kopa puno veće nego što je opterećenje od budućeg objekta.

Sa donje strane gdje je dubina ukopavanja oko 2,0m potrebno je tokom iskopa temeljne jame provjeriti zbijenost temeljnog tla, te po potrebi izvršiti zamjenu materijala, ili cjelokupan objekat temeljiti indirektno.

6.4. Prijedlog koncepta projekta temeljenja

Uvažavajući strukturne odnose na lokaciji, te dispoziciju i veličinu objekta, mogući su slijedeći koncepti temeljenja objekta :

1. Temeljenje na kontra ploči.

Ovaj objekat će se izvesti u dosta nejednolikim uslovima, jer se nosivi materijali nalaze na cca 3,00-7,00m, od površine terena. U ovom slučaju je potrebno izvršiti zamjenu materijala u donjem dijelu objekta.

2. Indirektno temeljenje

temeljenje na nosivim materijalima koji su označeni kao sloj 3 i 4 **lapor i pješčari (geološki supstrat)**; temeljenje bi se ovdje izvelo inidirektno putem kontrafora ili AB bušenih šipova.

Preporuka je da se objekat izvede na šipovima iz razloga što pjeskoviti materijali u padinskim terenima mogu postati nestabilni tokom iskopa, a na ovaj način bilo kakvi veći iskopi bi se izbjegli.

6.5. Prijedlog koncepta temeljenja zida - potporni zid

S obzirom da je sa gornje strane predviđena izgradnja potpornog zida cijelom širinom lokacije, to će potporna konstrukcija predstavljati glavni stabilizacioni element cijelog projekta. Iz tog razloga potrebno je posebnu pažnju obratiti na ovu konstrukciju.

Imajući u vidu litološki sastav terena, geomehaničke karakteristike materijala, pojavu podzemne vode, te ostale elemente pradlaže se da se temeljenje potporne konstrukcije (Potproni zid Z1) izvede indirektno putem AB šipova ili AB kontrafora, sa geotehničkim aktivnim i/ili pasivnim sidrima. U toku projektovanja pretpostaviti da se aktivni klin formira na kontaktu pokrivača i raslabljenog substrata.

Za potrebe osiguranja građevinske jame potrebno je izraditi poseban projekat osiguranja građevinske jame.

7. ZAKLJUČAK

Na osnovu izvedenih detaljnih geotehničkih istraživanja prilikom razrade investiciono tehničke dokumentacije saobraćajnog rješenja i stabilizaciji padine sa geotehničkog stanovišta značajno je sljedeće:

- Na datoj lokaciji projektom je predviđena je izrada investiciono tehničke dokumentacije saobraćajnog rješenja i stabilizaciji padine, kao i tehničko rješenje izvođenja istih sa geološko – geotehničkog aspekta.
- Teren je padina nagiba do cca 20°.
- Sa sjeverne strane predviđena je izgradnja potpornog zida cijelom širinom lokacije, to će potporna konstrukcija predstavljati glavni stabilizacioni element cijelog projekta. Iz tog razloga potrebno je posebnu pažnju obratiti na ovu konstrukciju.
- Na osnovu identifikovanog litološkog sastava terena, geomehaničke karakteristike materijala, pojavu podzemne vode, te ostale elemente pradlaže se da se temeljenje potporne konstrukcije (Potproni zid Z1) izvede indirektno putem AB šipova ili AB kontrafora, sa geotehničkim aktivnim i/ili pasivnim sidrima. U toku projektovanja pretpostaviti da se aktivni klin formira na kontaktu pokrivača i raslabljenog substrata.
- Saobraćajnicu je poztrebno osloniti na horizont /litološki sloj / povoljnih fizičko – mehaničkih karakteristika, pa će po potrebi biti neophodna i zamjena posotojećih materijala površinskog pokrivača.
- Investitoru se preporučuje finansijaka varijacija temeljenja objekta i na osnovu iste, prednosti i mana jedne i druge metode sebi odabere prihvatljiviju.
- Proračun dozvoljenog opterećenja temeljnog tla izvedeno je prema "Važećim tehničkim normativima"
- Zaštita stabilnosti temeljnog iskopa mora se detaljno projektantski razraditi.
- U fazi izrade temeljnog iskopa, neophodan je geološko - geotehnički nadzor.
- U građevinskom dnevniku moraju se evidentirati sve intervencije izvedene u tlu.
- Na kraju može se zaključiti, da opšti inženjerskogeološki i geotehnički uslovi omogućavaju izvođenje investiciono tehničke dokumentacije, saobraćajnog rješenja i stabilizaciji padine.

8. LITERATURA

- Katzer, F. (1906): Pregledna geološka karta, list Zenica, 1: 200.000, Beč.
- Katzer, F. (1926): Geologija Bosne i Hercegovine, I, Sarajevo.
- Milojković, M. (1929): Stratigrafski pregled geoloških formacija u Bosni i Hercegovini, Povremena izdanja Geol. zavod, 2, Sarajevo.
- Pamić, J. (1964): Magmatske i tektonske strukture u ultramafitima serpentinske zone, Poseb. izd. geol. glas., 2, Sarajevo.
- Petković, K. (1961): Tektonska karta FNR Jugoslavije, Glas. SAN., 249/22.
- Strajin, V., Mojićević, M., Pamić, J., Sunarić-Pamić, O., Olujić, O., Veljković, D., Đorđević, Đ., Kubat, I. (1977): OGK 1: 100.000, Tumač lista Vlasenica, SGZ, Beograd.
- „DIVEL“ d.o.o. (2007): Rekonstrukcija magistralne ceste M-18, Šićki brod – Sarajevo, dionica Kladanj – Paklenik, Idejno rješenje, Sarajevo.
- „Winner project“ d.o.o. (2010): Elaborat o inženjerskogeološkim i geotehničkim istražnim radovima na trasi autoputa, koridor Vc, dionica Klopče – D. Gračanica
- Fond naučne, stručne i tehničke dokumentacije firme.

8. GRAFIČKI PRILOZI