



ПРОЈЕКАТ ПРИМЕЊЕНИХ ИНЖЕЊЕРСКОГЕОЛОШКИХ И ГЕОТЕХНИЧКИХ ИСТРАЖИВАЊА РЕГИОНАЛНОГ СИСТЕМА ЗА УПРАВЉАЊЕ ОТПАДНИМ ВОДАМА ЗЛАТИБОРСКЕ И МОРАВИЧКЕ ОБЛАСТИ

Е 0104/22– ИГ
Нови Сад, април, 2022.



1.1. НАСЛОВНА СТРАНА

	ПРОЈЕКАТ ПРИМЕЊЕНИХ ИНЖЕЊЕРСКОГЕОЛОШКИХ И ГЕОТЕХНИЧКИХ ИСТРАЖИВАЊА "ПРОЈЕКАТ ПРИМЕЊЕНИХ ИНЖЕЊЕРСКОГЕОЛОШКИХ И ГЕОТЕХНИЧКИХ ИСТРАЖИВАЊА РЕГИОНАЛНОГ СИСТЕМА ЗА УПРАВЉАЊЕ ОТПАДНИМ ВОДАМА ЗЛАТИБОРСКЕ И МОРАВИЧКЕ ОБЛАСТИ"
Инвеститор:	Louis Berger doo, Beograd
Објекат:	
Врста техничке документације:	ИДП - Идејни пројекат
Назив и ознака дела пројекта:	ПРОЈЕКАТ ПРИМЕЊЕНИХ ИНЖЕЊЕРСКОГЕОЛОШКИХ И ГЕОТЕХНИЧКИХ ИСТРАЖИВАЊА "ПРОЈЕКАТ ПРИМЕЊЕНИХ ИНЖЕЊЕРСКОГЕОЛОШКИХ И ГЕОТЕХНИЧКИХ ИСТРАЖИВАЊА РЕГИОНАЛНОГ СИСТЕМА ЗА УПРАВЉАЊЕ ОТПАДНИМ ВОДАМА ЗЛАТИБОРСКЕ И МОРАВИЧКЕ ОБЛАСТИ"
За грађење/извођење радова:	Нова градња
Пројектант:	AG-UNS ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKI INSTITUT DOO Novi Sad Др Ђорђа Јовановића 4/7, 21000 Нови Сад Одговорно лице пројектанта: Драгомир Радовановић, директор
Потпис:	
Одговорно лице пројектанта:	Дарко Симић, дипл.инж.геол.
Потпис:	
Број дела пројекта:	Е 0104/22 - ИГ
Место и датум:	Нови Сад, март 2022.



АРХИТЕКТОНСКО-
ГРАЂЕВИНСКИ ИНСТИТУТ
Др. Ђорђа Јоановића 4/7
21000 Нови Сад

Tel: 021.511.551
Fax: 063.298.134

PIB: 107062214
ŽR: 285-2211000000454-76

office@aginstitut.com
www.aginstitut.com

1.2. САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА

1.1	Насловна страна пројекта
1.2	Садржај пројекта
1.3	Решење о одређивању одговорних пројектанта
1.4	Изјава одговорних пројектаната
1.5	Текстуална документација
1.6	Нумеричка документација
1.7	Графичка документација



АРХИТЕКТОНСКО-
ГРАЂЕВИНСКИ ИНСТИТУТ
Др. Ђорђа Јовановића 4/7
21000 Нови Сад

Tel: 021.511.551
Fax: 063.298.134

PIB: 107062214
ŽR: 285-2211000000454-76

office@aginstitut.com
www.aginstitut.com

1.3. РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 128. Закона о планирању и изградњи (Сл. Гласник РС бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - УС, 24/11, 121/12, 42/13 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/14 и 145/14, 83/18, 31/19 и 37/2019 - др. закон, 9/2020 и 52/2021) и Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта ("Сл. гласник РС", бр. 73/2019) као:

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

За израду ПРОЈЕКТА ПРИМЕЊЕНИХ ИНЖЕЊЕРСКОГЕОЛОШКИХ И ГЕОТЕХНИЧКИХ ИСТРАЖИВАЊА РЕГИОНАЛНОГ СИСТЕМА ЗА УПРАВЉАЊЕ ОТПАДНИМ ВОДАМА ЗЛАТИБОРСKE И МОРАВИЧКЕ ОБЛАСТИ, одређује се:

Дарко Симић дипл.инж.геол..... 391 О358 15

Пројектант:	АГ-УНС АРХИТЕКТОНСКО-ГРАЂЕВИНСКИ ИНСТИТУТ ДОО Нови Сад Др Ђорђа Јовановића 4/7, 21000 Нови Сад
Одговорно лице/заступник:	Драгомир Радовановић, директор
Печат:	Потпис: 
Број техничке документације:	Е 0104/22 - ИГ
Место и датум:	Нови Сад, март 2022.



АРХИТЕКТОНСКО-
ГРАЂЕВИНСКИ ИНСТИТУТ
Др. Ђорђа Јоановића 4/7
21000 Нови Сад

Tel: 021.511.551
Fax: 063.298.134

PIB: 107062214
ŽR: 285-2211000000454-76

office@aginstitut.com
www.aginstitut.com

1.4. ИЗЈАВА ОВЛАШЋЕНОГ ЛИЦА ПРОЈЕКТАНТА

Овлашћено лице за израду ПРОЈЕКТА ПРИМЕЊЕНИХ ИНЖЕЊЕРСКОГЕОЛОШКИХ И ГЕОТЕХНИЧКИХ ИСТРАЖИВАЊА РЕГИОНАЛНОГ СИСТЕМА ЗА УПРАВЉАЊЕ ОТПАДНИМ ВОДАМА ЗЛАТИБОРСKE И МОРАВИЧКЕ ОБЛАСТИ:

Дарко Симић, дипл.инж.геол.

ИЗЈАВЉУЈЕМ

1. Да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке,
2. Да је на начин предвиђен пројектом обезбеђено испуњење одговарајућег основног захтева за објекат

Овлашћено лице: Дарко Симић, дипл.инж.геол.

IDP

Број лиценце: 391 O358 15

Потпис:

Број техничке документације: Е 0104/22 - ИГ

Место и датум: Нови Сад, март 2022.



АРХИТЕКТОНСКО-
ГРАЂЕВИНСКИ ИНСТИТУТ
Др. Ђорђа Јоановића 4/7

Tel: 021.511.551
Fax: 063.298.134

PIB: 107062214
ŽR: 285-2211000000454-76

office@aginstitut.com
www.aginstitut.com

1. 5 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

Садржај

1. УВОД	3
1.1. Уводне напомене.....	3
1.2. Разлози за израду пројекта и очекивани резултати	3
1.3. Услови под којима је пројекат урађен.....	4
1.4. Учесници у изради пројекта	5
1.5. Време израде пројекта и планирано време реализације геолошких истраживања.....	5
2. Општи подаци о истражном простору.....	5
2.1. Приказ геолошке грађе истражног простора	9
2.1.1. Геолошка грађа трасе регионалног колектора	9
2.1.2. Геолошка грађа ППОВ Косјерић	10
2.1.3. Геолошка грађа ППОВ Пожега	11
2.1.4. Геолошка грађа ППОВ Ивањица	11
2.2. Тектоника	13
2.3. Сизмичност терена	15
2.4. Хидрогеолошка својства терена	15
2.4.1. Хидрогеолошка својства трасе регионалног колектора.....	15
2.4.2. Хидрогеолошка својства ППОВ Косјерић.....	16
2.4.3. Хидрогеолошка својства ППОВ Пожега	16
2.4.4. Хидрогеолошка својства ППОВ Ивањица	16
3. Преглед раније извршених инжењерскогеолошких-геотехничких истраживања	16
4. Методе истраживања.....	17
4.1. Теренске методе истраживања.....	17
4.2. Списак стандарда за геотехничко пројектовање и лабораторијске методе истраживања	17
5. Геофизичка истраживања	19
6. Пројектна решења извођења инжењерскогеолошких-геотехничких истраживања	19
6.1. Предмер са описом и техничким условима извођења инжењерскогеолошких-геотехничких истраживања са кабинетским радовима	21
6.2. Претходни радови – прикупљање обрада и анализа података претходних истраживања	21
6.3. Инжењерскогеолошко рекогносцирање и картирање терена.....	21
6.4. Истражно бушење са континуалним језгровањем.....	22
6.4.1. Технички опис опреме за истражно бушење.....	25
6.4.2. Поступак истражног бушења са ин ситу тестирањима.....	25

6.4.3.	Услови чувања језгра.....	27
6.4.4.	Дневник истражног бушења	27
6.4.5.	Инжењерскогеолошко и геотехничко картирање језгра и описивање истражне бушотине	28
6.4.6.	Технички услови узорковања	29
6.5.	Услови уградње пијезометарских конструкција и мониторинг подземних вода.....	29
6.6.	Опити статичке пенетрације	30
6.7.	Услови извођења истражних јама.....	31
6.8.	Лабораторијска испитивања узорака	33
6.9.	Стратегија узорковања за лабораторијске анализе	34
6.10.	Идентификационо-класификациони опити	35
6.11.	Калифорнијски индекс носивости.....	35
6.12.	Опит директног смицања.....	35
6.13.	Едометарски опит	36
7.	Геодетско снимање	36
8.	Рекултивација земљишта након реализованих истражних радова	36
9.	Вршење надзора над извођењем истражних радова.....	36
9.1.	Пројектантски надзор.....	37
9.2.	Инвеститорски надзор	37
9.3.	Стручни надзор	37
10.	Извештај/Елаборат о спроведеним примењеним инжењерскогеолошким-геотехничким истраживањима	38
11.	Динамика извођења радова.....	40
12.	Предрачун трошкова истраживања	41
13.	Мере заштите на раду и заштите од пожара при спровођењу истражних радова	44
14.	Мере заштите животне средине	45
15.	Графички прилози	45

1. УВОД

1.1. Уводне напомене

На основу захтева инвеститора : Louis Berger doo Beograd, АГ институт, Нови Сад као извршилац посла се обавезао за израду пројекта:

"ПРОЈЕКАТ ПРИМЕЊЕНИХ ИНЖЕЊЕРСКОГЕОЛОШКИХ И ГЕОТЕХНИЧКИХ ИСТРАЖИВАЊА РЕГИОНАЛНОГ СИСТЕМА ЗА УПРАВЉАЊЕ ОТПАДНИМ ВОДАМА ЗЛАТИБОРСКЕ И МОРАВИЧКЕ ОБЛАСТИ"

Као део ових општих циљева пројекта Система отпадних вода Златиборске и Моравичке области, извршиће се инжењерскогеолошко - геотехничко истраживање одређеног пројектног подручја (Приоритетног пројектног подручја).

У овом Пројекту истраживања, ради решавања постављених задатака, дат је осврт на досадашњи степен истражености терена и употребљивости тих података за израду предметне документације, концепција и методологија (врсте и обим) истраживања у функцији постављеног задатка, предмер и предрачун пројектованих истраживања, економско образложење и динамика извођења истражних радова. За потребе заштите животне средине (заштита тла и подземне воде) дати су основни принципи.

1.2. Разлози за израду пројекта и очекивани резултати

Пројекат представља технички опис теренских истражних радова и лабораторијских анализа које се морају урадити на траси будућег колектора као и постројења за прераду отпадних вода. Пројекат представља Законом прописану инжењерскогеолошку документацију за потребе добијања неопходних дозвола и сагласности надлежних органа за извођење теренских истраживања.. У наставку пројекта описан је предложени број и врста истраживачких радова. На основу постојеће документације и обиласка локалитета, дефинисан је распоред истражних радова. Такође су дефинисани опити које треба изводити у лабораторијским условима.

Основни разлог за израду Пројекта представља потреба инвеститора да изврши нова примењена геолошка истраживања терена и да добије детаљне информације о инжењерскогеолошким, геотехничким и хидрогеолошким условима који владају у терену као радној грађевинској средини.

Главни разлози за израду овог Пројекта су потреба да се терен детаљно истражи, у оном обиму који ће омогућити јаснију слику о геолошкој грађи тог терена. Геотехничке карактеристике тла и стенског материјала које учествују у грађи терена, након реализације овог пројекта биће у довољној мери обрађене, параметри чврстоће и деформабилности биће верификовани и додатно лабораторијски тестирани, што ће пружити добру основу за разматрање услова и начина фундирања објеката за ниво идејног пројекта.

Резултати предложених метода истраживања у обимима који су дефинисани овим Пројектом, обезбедиће задовољавајућу укупну покривеност и густину прикупљених података и знања о истраживаном терену, а самим тим, ниво разумевања геолошке грађе и инжењерскогеолошких прилика предметног терена биће на већем и поузданијем нивоу.

Циљ пројектом предвиђених примењених геолошких истраживања јесте: дефинисање и утврђивање геолошке грађе ширег и ужег подручја предложене трасе регионалног канализационог колектора и пратећих постројења за прераду отпадних вода (ППОВ) Косјерић, Пожега и Ивањица; дефинисање хидрогеолошких и хидролошких одлика терена; просторно дефинисање геодинамичких процеса и појава; утврђивање физичко-механичких својстава тла и стенских маса на локацији; одређивање нивоа и режима подземних и површинских вода итд.

Пројекат садржи приказ одговарајућих методских поступка у односу на пројектом предвиђена инжењерскогеолошка истраживања и образложења предложене методике истраживања за све планиране истражне радове ради упознавања и утврђивања:

1. инжењерскогеолошких, геотехничких, хидрогеолошких, сеизмичких и других геолошких карактеристика терена које могу бити од значаја;
2. егзогеодинамичких процеса и појава (слегања тла, ризика од плављења итд.) са посебним освртом на општу стабилност терена, будућих објеката и сигурност запослених и околног становништва, као и узрока њиховог настанка, динамике развоја и могућности санирања;
3. инжењерско-геолошке класификације терена са становишта сеизмичке микрорејонизације и подобности за градњу;
4. инжењерско-геолошких и геотехничких услова градње објеката различите намене и класификације за потребе грађевинског пројектовања

1.3. Услови под којима је пројекат урађен

Пројекат примењених инжењерскогеолошких и геотехничких истраживања је урађен у складу са важећим прописима, нормативима и стандардима прописаним за израду ове врсте техничке документације:

- Законом о рударству и геолошким истраживањима ("Сл. гласник РС" бр. 101/15 и 95/18, 40/21),
- Законом о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 – одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 и 9/2020),
- Правилником о условима, критеријумима и садржини пројеката за све врсте геолошких истраживања ("Сл. гласник РС" бр. 45/2019),
- Правилником о садржини Пројеката геолошких истраживања и Елабората о резултатима геолошких истраживања ("Сл. гласник РС" бр. 51/96 одредбе чл. 24-35),
- Правилником о потребном степену изучености инжењерскогеолошких својстава терена за потребе планирања, пројектовања и грађења ("Сл. гласник РС" бр. 51/96) и другим важећим прописима за израду ове врсте документације,
- Правилником за грађевинске конструкције ("Сл. гласник РС" бр. 89/2019, 52/2020 и 122/2020).

1.4. Учесници у изради пројекта

"Пројекат примењених инжењерскогеолошких и геотехничких истраживања регионалног система за управљање отпадним водама златиборске и моравичке области" је израђен током месеца фебруара 2021. године, у потпуности од стране предузећа "АГИ" д.о.о. из Новог Сада, регистрованог за обављање ове делатности. Реализација геолошких истраживања је предвиђена да се изврши у року од пет месеци.

У изради пројекта, учествовали су:

Дарко Симић, дипл. инж. геолог.

одговорни пројектант, бр.лиценце 391035815

Сандра Цветковић, мастер инж. геолог.

сарадник пројектанта

1.5. Време израде пројекта и планирано време реализације геолошких истраживања

Пројекат је израђен у периоду од јануара до марта 2022. године. Пројектом је планирано да сва предвиђена примењена инжењерскогеолошка-геотехничка истраживања буду реализована у току 2022. године.

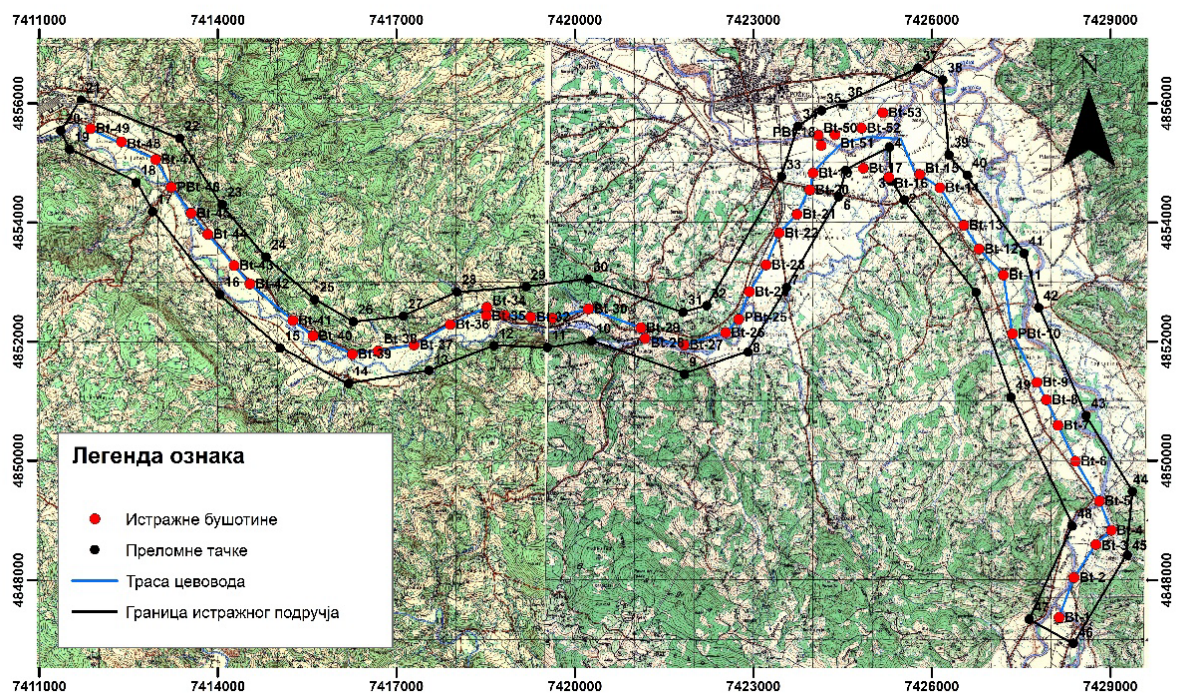
2. Општи подаци о истражном простору

Положај пројектованог колектора обухвата ширу област делова подручја градова Ужице, Пожеге, Ариља, Косјерића и Ивањице. Обухвата подручја листова ОГК 1:100000 Чачак (К34-005), Ивањица (К34-017) и Ужице(К34-004) и топографским картама 1:25000 листови Ужице (528 2-2,2-4), Чачак (1-3, 3-1, 3-2) .

Истражни простор је оивичен произвољним карактеристичним тачкама и представља зону удаљености 500 m од пројектоване трасе колектора.

Географске координате истражног подручја дефинисане овим Пројектом дате су у Gaus Kruger-овој пројекцији (Зона 7).

На слици бр 1. приказана је оријентациона граница истражног простора колектора и сваког ППОВ појединачно за потребе Пројектом предвиђених истраживања. Координате преломних тачака су приказане у табели 1.



Слика 1 Географски положај ширег истражног подручја колектора

Табела 1 Положај преломних тачака ширег истражног подручја планираног колектора

Редни број	X	Y	Редни број	X	Y
1	7426741.28	4852822.64	26	7416274.70	4852333.73
2	7425531.99	4854378.00	27	7417115.54	4852424.01
3	7425306.54	4854687.21	28	7418017.50	4852829.74
4	7425288.38	4855262.98	29	7419179.48	4852914.92
5	7424552.34	4854873.27	30	7420225.79	4853048.81
6	7424432.36	4854428.02	31	7421817.94	4852490.09
7	7423557.24	4852903.95	32	7422214.31	4852601.44
8	7422907.49	4851822.58	33	7423474.54	4854765.16
9	7421838.75	4851448.60	34	7423751.06	4855611.54
10	7420276.19	4852010.73	35	7424145.97	4855873.00
11	7419536.11	4851897.58	36	7424505.57	4855980.08
12	7418638.22	4851928.73	37	7425766.02	4856587.86
13	7417545.48	4851515.85	38	7426181.90	4856387.68
14	7416195.07	4851295.65	39	7426289.52	4855128.88
15	7415044.80	4851888.56	40	7426594.76	4854790.47
16	7414033.04	4852789.23	41	7427550.11	4853475.99
17	7412901.31	4854179.44	42	7427794.51	4852565.06
18	7412623.88	4854665.83	43	7428592.72	4850755.17
19	7411505.99	4855219.54	44	7429370.41	4849481.68
20	7411358.06	4855536.11	45	7429284.94	4848413.614
21	7411699.78	4856050.92	46	7428377.96	4846936.41
22	7413358.02	4855411.41	47	7427637.54	4847339.14

Редни број	X	Y	Редни број	X	Y
23	7414074.47	4854298.81	48	7428360.83	4848903.31
24	7414810.01	4853419.24	49	7427330.08	4851064.35
25	7415625.76	4852703.16			

Шири истражна подручја ППОВ Косјерић (Слика 2), Пожега (Слика 3) и Ивањица (Слика 4) су дефинисана координатама приказаним у табели бр 2.

Табела 2 Положај преломних тачака ширег истражног подручја планираних ППОВ

Објекти	Редни број	X	Y
ППОВ Пожега	1	7424474.71	4856232.51
	2	7425708.34	4856240.10
	3	7424479.34	4855481.43
	4	7425712.97	4855489.03
ППОВ Косјерић	1	7414112.47	4871958.45
	2	7415207.43	4871972.73
	3	7415217.51	4871200.04
	4	7414122.55	4871185.76
ППОВ Ивањица	1	7428754.01	4835340.65
	2	7430151.90	4835369.47
	3	7430177.93	4834106.98
	4	7428780.04	4834078.16



Слика 2 Географски положај ширег истражног подручја ППОВ Косјерић



Слика 3 Географски положај ширег истражног подручја ППОВ Пожега

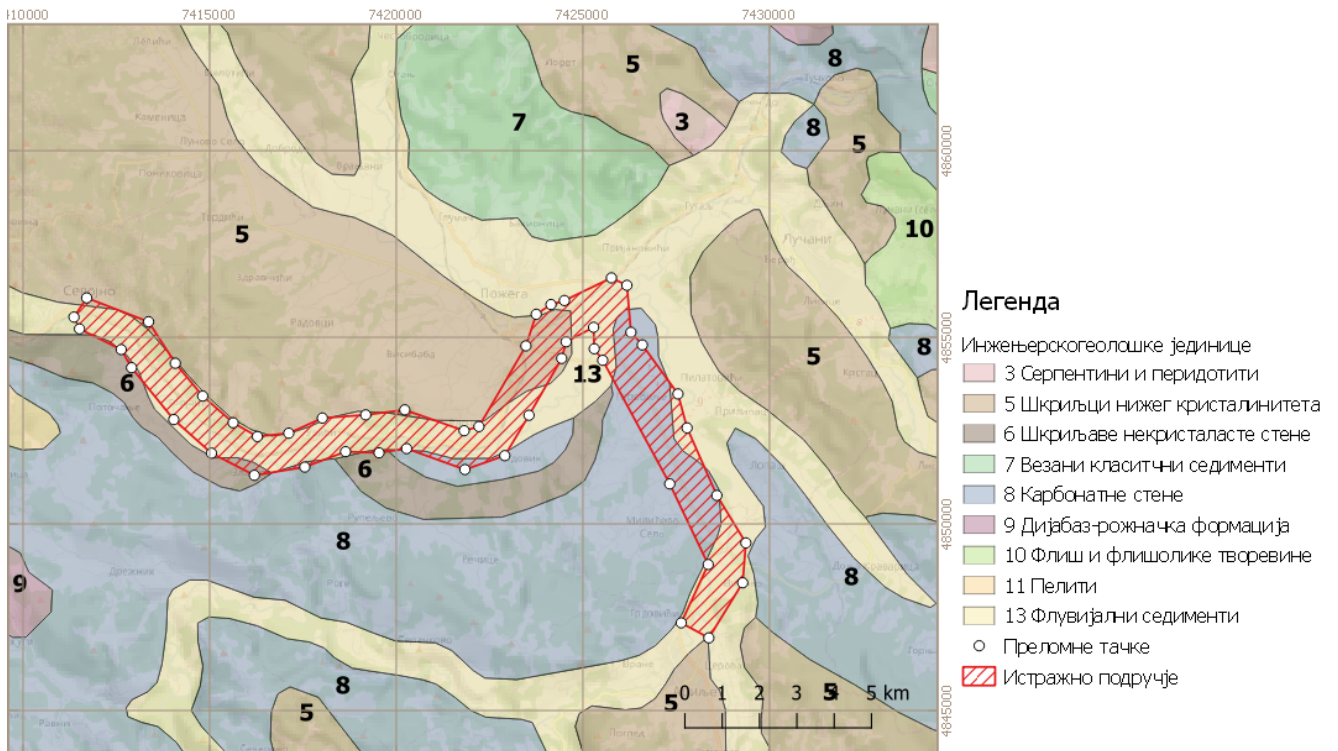


Слика 4 Географски положај ширег истражног подручја ППОВ Ивањица

2.1. Приказ геолошке грађе истражног простора

2.1.1. Геолошка грађа трасе регионалног колектора

На основу анализе претходних истраживања, утврђена је геолошка грађа терена ширег подручја. Подручје колектора и постројења у Пожеги обухвата углавном сличну геолошку грађу, већим делом у квартарним наслагамна (алувион Ђетиње и Моравице). Шире истражно подручје чине шкриљци, веома испуцала стенска маса, дубоко распаднаута и карбонатне стене. Такође на истражном подручју јављају се флиш и флишолIKE насlage заједно са дијабаз-рожномком формацијом (офиолитски меланж) и пелитима.



Слика 5 Шире подручје инжењерскогеолошкегеолошке грађе терена по траси колектора
(Инжењерскогеолошка карта НР Србије - 1:500.000; М. Јањић - 1962.)

2.1.2. Геолошка грађа ППОВ Косјерић

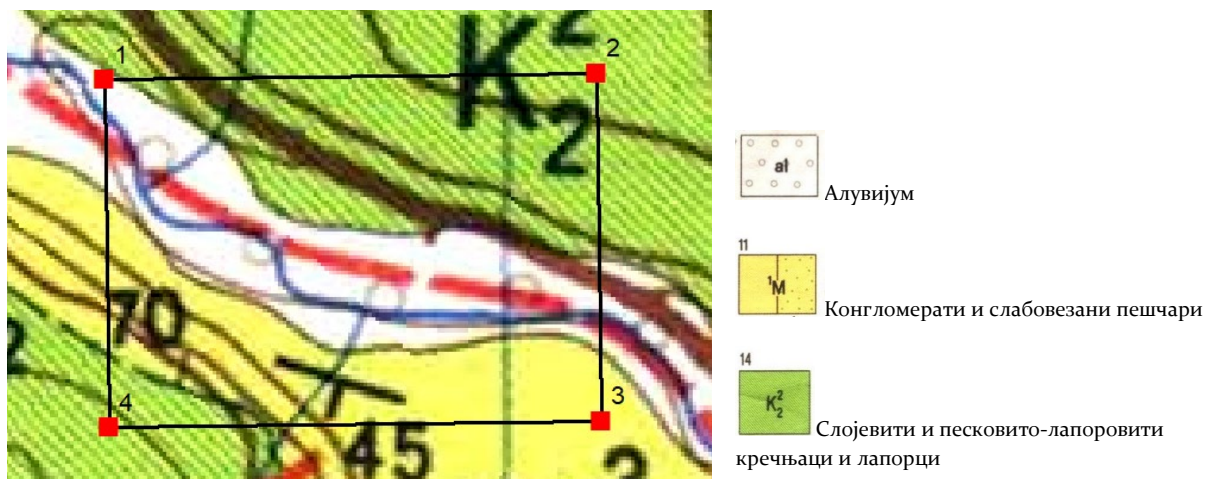
Шире подручје чине алувијалне насlage, кредне насlage и творевине терцијара (Слика 6).

Квартар-алувијалне насlage (al) у долини реке Скрапеж шљунковито песковитог састава, са ређом појавом грубих глина.

Креда (K_2^3 , K_2^2 , $K_2^{1,2}$) Горњокредна серија јавља се у појасу који се пружа од северозапада ка југоистоку на дужини од 10—12km. Најбоље је откривена дуж пута Косјерић—Пожега и у притокама Скрапежа. Базални ценоман туронски део кредне серије лежи трансгресивно преко различитих творевина дринског палеозоица. Састоји се од грубокластичних седимената — кварцних конгломерата, бреча и кварцних пешчара који навише прелазе у песковите кречњаке са прослојцима пешчара. Пешчари су вапновити са прелазима у песковите кречњаке. Средњи турон представљен је слојевитим и банковитим микрофацијално монотоним кречњацима, али са богатом макрофауном.

У сенонском делу овог пакета само местимично су утврђени кречњаци, који се одликују руменкастим и црвенкастим кречњацима

Неоген (1M) Слатководни језерски седименти констатовани су у околини Косјерића. У доњем делу миоцена код села Трнавe (шира околина Косјерића) детаљно је седиментолошки снимљен врло интересантан комплекс стена зелене боје изграђен од слабо везаних конгломерата и идентичног шљунковитог материјала (валуци серпентинита, серпентинисаних перидотита, кречњака, кварца, и ситне фракције серпентина, хлорита, опала, глауконита). Присуство велике количине зелених састојака условљава зелену боју највећег дела јединице. Повремено се јављају карбонатне стене — доломити или мешавине магнезита, доломита и обично врло мало или нимало калцита, са веома малим садржајем глине, затим карбонатно-глиновити материјал, лапоровити кречњак и глина.

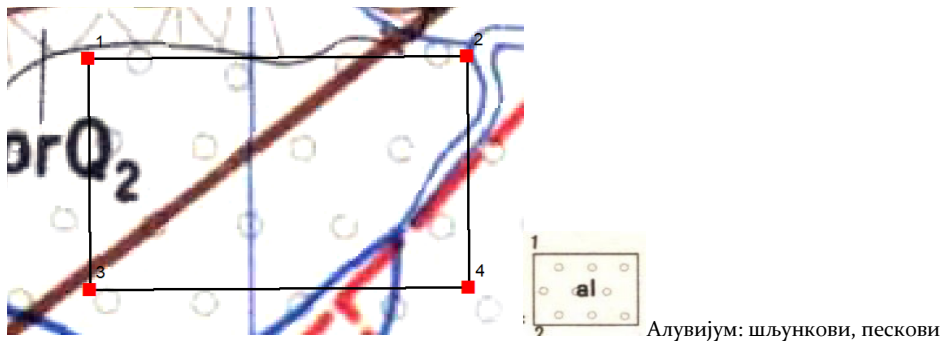


Слика 6 Шире подручје геолошке грађе на месту постројења у Косјерићу (1:10000)

2.1.3. Геолошка грађа ППОВ Пожега

Према Основној геолошкој карти (ОГК 1:100000 лист Чачак) геолошку грађу ширег и ужег подручја терена чине седименти карбона ($C_{1,2}$, F), тријаса (T_1 , T_2 , α), јуре ($J_{2,3}$) и миоцена (${}_2M_1$, ${}_2M_2$ и M_3) - Слика 7.

Миоцен (${}_2M_1$, ${}_2M_2$ и M_3) Доњи миоцен (${}_2M_1$) Представљен је кречњацима, пешчарима и лапорцима. Највише су заступљени кречњаци. Јављају се у слојевима дебљине 10—20 cm. Запажено је више варијетета (песковити, силификовани, оолитски, са алгама и шупљикави) који се међусобно смењују. Остале стене граде ретке и танке прослојке и сочива. Средњи миоцен (${}_2M_2$) у овом басену имају мало распрострањење. Заступљени су конгломератима који леже дискордантно преко седимената доњег миоцена. Изграђени су од добро заобљених валутака пешчара, кречњака, кварца и рожнаца, везаних песковито вапновитом материјом. Преко њих леже жути и мрки крупнозрни пешчари. Горњи миоцен (M_3) Изграђени су од песковитих лапораца, сивих глина, песковитих глина и пескова. У пределу села Висибаба се у лапорцима и зеленим глинама јављају танки слојеви угља. У вишим хоризонтима налазе се конгломератичне глине са прослојцима конгломерата, глина и пескова.



Слика 7 Шире подручје геолошке грађе на месту постројења у Пожеги (1:100000)

2.1.4. Геолошка грађа ППОВ Ивањица

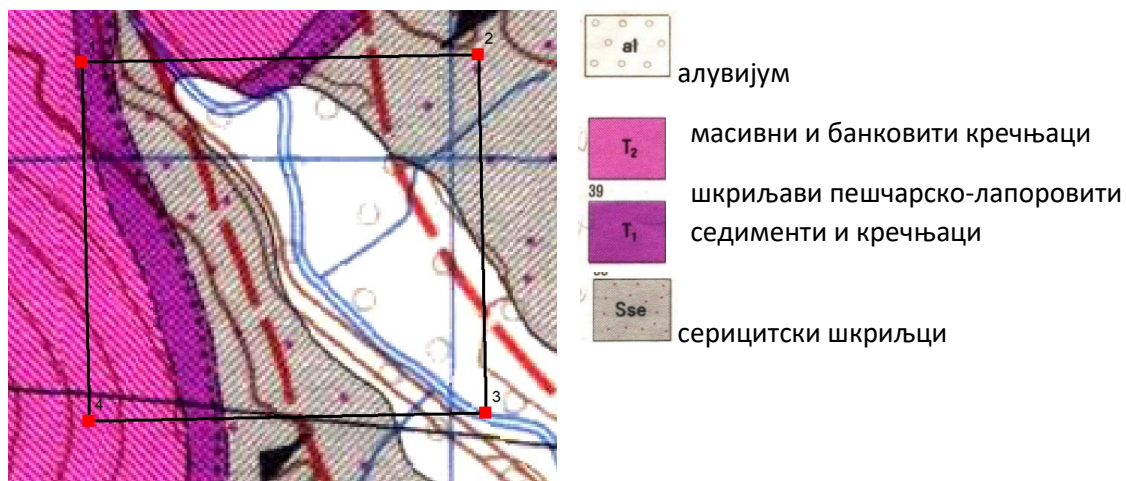
Према Основној геолошкој карти (ОГК 1:100000 лист Ивањица) геолошку грађу ширег и ужег подручја терена чине седименти карбона (Cse), тријаса (T_2 и T_1), квартера (al) - слика 8.

Алувион (al) Веће распрострањење алувијалних наноса констатовано је долином реке Моравице. То је врло хетероген нанос, састављен претежно од комада палеозојских, тријаских, кредних и терцијарних стена. У вертикалном профилу запажа се извесна законитост: у бази леже шљункови, а преко њих су пескови и глине. Извесна одступања углавном су везана за различите стадијуме кроз које је пролазила Моравица у своме формирању.

Тријас (T_2 и T_1) Творевине тријаса се налазе у западним деловима терена и припадају унутрашњим Динаридима. Формације које припадају унутрашњим Динаридима констатоване су на западном и југозападном ободу палеозојских метаморфита. Творевине средњег тријаса знатно су више распрострањене од доњотријаских а представљене су искључиво кречњацима. Највише су

заступљени масивни, а ређе банковити и слојевити кречњаци (у нижим деловима). Кречњаци су прекристалисали и доломитични.

Карбон (Cse) Творевине карбона се јављају у унутрашњим Динаридима. Овај комплекс изграђују кластични седименти, вероватно континуирано таложени. Међу њима су заступљени алевролити, пелитолити и псамитолити и кварцни конгломерати. Истражно подручје је изграђено од серицитских шкриљаца, карактеришу се бластопсамитска структуром. Изграђени су од гранобластичног кварца са ретким прекристалисалим зрнима кластичног албита, затим серицита у лискицама и прослојцима, ређе биотита и хлорита. Графит је местимично концентрисан у серицитским деловима стене, док су турмалин, рутил, циркон и апатит акцесорни. Смањењем садржаја серицита шкриљаци прелазе у кварците, често са преко 80% кварца.



Слика 8 Шире подручје геолошке грађе на месту постројења у Ивањици (1:10000)

2.2. Тектоника

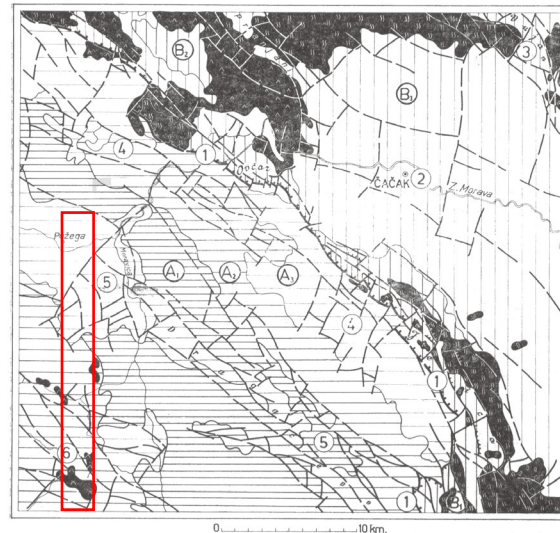
Област обухваћена ОГК листом Чачак (Слика 9) се у тектонском погледу састоји од два изразито различита подручја: југозападно припада унутрашњим Динаридима, а североисточно екстерном појасу Вардарске зоне.

Унутрашњи Динариди - Кроз ово подручје се провлачи један низ блокова са позитивним вертикалним кретањем, тако да се у њима на површини појављују карбонска језгра, која су једним делом маскирана мезозојским и неогеним творевинама. Таквом једном блоку припада и подручје, које се ка северозападу везује за терене дринског палеозоица, а према југу наставља на терене листа Ивањица.

Оно је изграђено од метаморфисаних карбонских творевина у којима су варисцијска убирања формирала веома компликован склоп, тако да се структура палеозоица јако разликује од мезозојског и неогеног покривача.

Вардарска зона - Североисточно подручје припада екстерном појасу вардарске зоне и носи њене карактеристике, које су најбоље изражене уз границу према унутрашњим Динаридима. Већи део овог подручја припада паркетној структури чачанског неогеног басена и његовим ободним деловима.

Подручје које носи обележје вардарске зоне изграђено је од метаморфита Јелице, мезозојских творевина и ултрамафита. У неким подручјима ове творевине маскиране су неогеним седиментима.



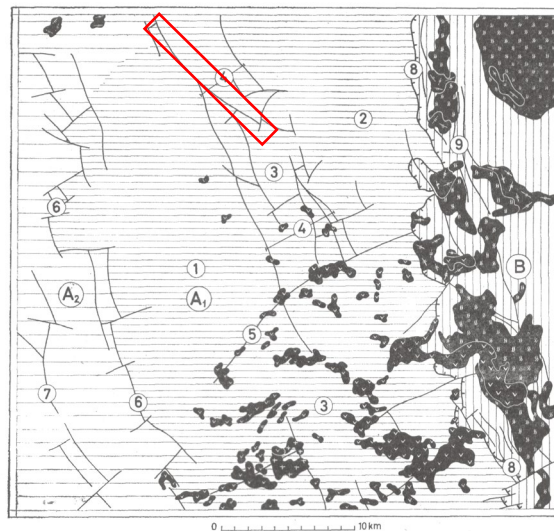
Слика 9. Прегледна тектонска карта лист Чачак А-унутрашњи Динариди, А1-карбонско језгро, А2-мезозојски покривач, А3-неогени покривач; Б - Вардарска зона, Б1-метаморфити Јелице, Б2-мезозоик, Б3-неоген. Структуре: 1-граница унутрашњих Динарида и Вардарске зоне, 2-чачанско-краљевачки басен, 3-разломна зона Вујана, 4-разломна структура Горачићи-Дорња са драгачевским басеном, 5-разломна структура Драгачева са пожешким басеном, 6-разломна зона Рзава.

Област листа Ивањица (Слика 10) се у тектонском погледу састоји од два изразито различита подручја. Западно, веће подручје припада „унутрашњим Динаридима" у традиционалној терминологији, односно Дринско-ивањичком елементу, а источно екстерном појасу Вардарске зоне.

Граница ова два тектонска елемента је све до неогена одвајала подручја са другачијом геолошком еволуцијом; она представља једну од најважнијих тектонских граница на Балканском полуострву.

Дринско Ивањички елемент - Дуж источног и североисточног обода офиолитске зоне провлаче се један низ блокова са позитивним вертикалним кретањима, тако да се у њима на површини појављују палеозојска језгра („Дринско-ивањички елементи"). Таквом једном блоку припада и ово подручје, које се ка северозападу везује за терене дринског палеозоика, а према југу наставља на терене листа Сјеница.

Вардарска зона - Основу подручја изграђује студеничка серија, убрана у доста компликоване наборе. Дијаграми склопа ове серије показују интензивно расипање полова главних с-површи (претежно фолијација паралелна са слојевитошћу), без јасно и добро израженог -ре-појаса. Кливаж пада благо ка истоку. Осе набора имају претежно правац ССЗ—ЈЈИ, али су доста расуте у средњој равни кливажа и ван ње. Веома је вероватно да је студеничка серија пренабирана, јер јој склоп у целини нагиње триклиничној симетрији.



Слика 10 Прегледна тектонска карта листа Ивањица. А — Дринско-ивањички елемент („унутрашњи Динариди"), А1 — палеозојско језгро (антиформа Ивањица), А2 — пермско-тријаски покривач; Б — вардарска зона. Структурни облици: 1 — југозападно крило антиформе Ивањице, 2 — источно крило антиформе Ивањице, 3 — шарнир антиформе Ивањице, 4 — разломна зона Моравице, 5 — разломна зона Куманица—Добри До, 6 — разломна зона Скендеровац—Добрача, 7 — разломна зона Рудно Поље—Тисовица, 8 — гранична дислокација Вардарске зоне и „унутрашњих Динарида", 9 — разломна зона Рудно—Прољеница.

2.3. Сезмичност терена

Према важећој законској регулативи за оцену сеизмичности терена, меродавна је Карта сеизмичког хазарда Р. Србије из 2018. године. Вредности параметара сеизмичког хазарда према интензитету земљотреса и интензитету убрзања за повратне периоде од 95, 475 и 975 година, приказане су у табелама 3 и 4.

Табела 3 Интензитет земљотреса у зависности од дужине периода са вероватноћом прекорачења

На олеати за повратни период (година)	Вероватноћа прекорачења	У зони интензитета МСК-64
95	10% у 10 година	V-VI
475	10% у 50 година	VII-VIII
975	5% у 50 година	VIII-IX

Табела 4 Пример хазарда израженог у јединицама агравитационог убрзања за максимално хоризонтално убрзање на тлу

На олеати за повратни период (година)	Убрзање (g)	Вероватноћа прекорачења
95	0,06	10% у 10 година
475	0,15	10% у 50 година
975	0,20	5% у 50 година

2.4. Хидрогеолошка својства терена

2.4.1. Хидрогеолошка својства трасе регионалног колектора

Литолошки састав, инжењерскогеолошке карактеристике средина, просторни распоред заступљених средина, као и морфолошка својства терена условили су хидрогеолошке карактеристике терена.

У различитим деловима терена доминирају различити хидрогеолошки услови. У зони регионалног колектора која је махом планирана у алувијалним седиментима, базично шљунковито песковитим седиментима са примесама глине, представљају хидрогеолошки колектор-спроводник. Изузетно су хетерогени и у условима великих атмосферских падавина засићени водом. У пределима где преовлађују пешчари и конгломерати кредне старости, формира се издан разбијеног типа. У подручју Ивањице где имамо трансгресивно тријаске кречњаке преко карбонских шкриљаца, доминира сложени тип издани са променама у структури порозности.

2.4.2. Хидрогеолошка својства ППОВ Косјерић

На територији општине Косјерић, заступљени су алувијални седименти, углавном пескови и шљункови, који представљају хидрогеолошки колектор–спроводник. Алувијални седименти припадају збијеном типу издани. Слој конгломерата и слабовезаних пешчара миоценоске старости представља хидрогеолошке колекторе – спроводнике и припадају пукотинском типу издани. Слојевити и песковито-лапоровити кречњаци кредне старости припадају издани разбијеног типа.

2.4.3. Хидрогеолошка својства ППОВ Пожега

На територији Пожеге издан је представљена алувијалним седиментима који припадају збијеном типу издани. Алувијални седименти представљају хидрогеолошки колектор-спроводник.

2.4.4. Хидрогеолошка својства ППОВ Ивањица

На територији Ивањице алувијум је представљен песковима и шљунковима који припадају збијеном типу издани. Алувијални седименти представљају хидрогеолошки колектор-спроводник.

Масивни и банковити кречњаци средњетријаске старости и доњитријаски шкриљави пешчарско-лапоровити седименти и кречњаци представљају сложени тип издани са променама у структури порозности.

Слој серицитских шкиљаца представља хидрогеолошке изолаторе и спада у условне безводне делове терена.

3. Преглед раније извршених инжењерскогеолошких-геотехничких истраживања

Како би се утврдио степен истражености терена на предвиђеном истражном подручју, приступило се анализи резултата досадашњих истраживања изведених у ближој околини. За потребе пројекта узета су у обзир претходна основна геолошка истраживања.

Приказ документације која је коришћена за израду овог Пројекта је дата у табели бр.5:

Табела 5 Преглед постојеће документације

Редни број	Назив документације	Извођач истраживања	Година објављивања
1	ОГК и тумач – лист Чачак, 1:100 000, К34-05	Завод за геолошка и геофизичка истраживања Београд	1978.
2	ОГК и тумач – лист Ужице, 1:100 000, К34-04	Завод за геолошка и геофизичка истраживања Београд	1971.
3	ОГК и тумач – лист Ивањица, 1:100 000, К34-17	Завод за геолошка и геофизичка истраживања Београд	1968.

Генерално гледано, постојећа фондовска документација је недовољна за дефинисање инжењерскогеолошких и геотехничких услова изградње регионалног колектора са пратећим објектима, стога је и оправдано извести примењена геолошка истраживања, посебно због локација које су процењене као потенцијално нестабилне. Подаци добијени из фондовске документације коришћени су као полазна основа за планирање и извођење примењених геолошких истраживања, како би се што боље дало коначно решење и како би се дефинисали инжењерскогеолошки-геотехнички услови изградње.

4. Методе истраживања

4.1. Теренске методе истраживања

Истражно бушење са континуалним језгровањем и бушење без језгровања, спровести употребом савремених бушачких гарнитура, довољно велике снаге и капацитета да без већих напора буши кроз невезане и везане седименте различитих конзистентних стања и чврстоћа. Такође, бушотине искористити за корелацију података добијених опитима статичке пенетрације (CPT).

Опите статичке пенетрације (CPT) спровести на свим локацијама ППОВ-а. Опите изводити, уважавајући препоруке и процедуре стандарда SRPS EN ISO 22476-12:2011.

За добијање инжењерско-геолошких података терена предвиђено је извођење сеизмометријских испитивања терена на локацијама ППОВ за потребе микросеизмичке рејонизације. Ова испитивања предвиђено је да изведе компанија која испуњава законске услове за обављање делатности.

4.2. Списак стандарда за геотехничко пројектовање и лабораторијске методе истраживања

У циљу дефинисања физичко-механичких карактеристика издвојених литолошких средина и дефинисања општих геотехничких услова изградње предвиђено је извођење лабораторијских испитивања на узорцима из истражних бушотина и истражних јама, све опите радити по одговарајућим СРПС стандардима или другим међународним стандардима уколико за захтеван опит не постоје домаћи стандарди, токове опита треба приказати у виду одговарајућих дијаграма и графика, а резултате опита у виду скупног табеларног прегледа резултата лабораторијских испитивања.

Табела 6 Списак стандарда за геотехничко пројектовање и лабораторијске методе истраживања

Ознака стандарда	Назив стандарда
SRPS EN ISO 14688-1	Геотехничко истраживање и испитивање – Идентификација и класификација тла - Део 1: Идентификација и опис
SRPS EN ISO 14688-2	Геотехничко истраживање и испитивање – Идентификација и класификација тла - Део 2: Принципи класификације
SRPS EN ISO 14689	Геотехничко истраживање и испитивање – Идентификација, опис и класификација стена
SRPS EN ISO 17892-1	Геотехничко истраживање и испитивање – Лабораторијско испитивање тла – Део 1: Одређивање влажности
SRPS EN ISO 17892-2	Геотехничко истраживање и испитивање – Лабораторијско испитивање тла – Део 2: Одређивање запреминске масе
SRPS EN ISO 17892-3	Геотехничко истраживање и испитивање – Лабораторијско испитивање тла – Део 3: Одређивање запреминске масе чврстих честица
SRPS EN ISO 17892-4	Геотехничко истраживање и испитивање – Лабораторијско испитивање тла – Део 4: Одређивање гранулометријског састава
SRPS EN ISO 17892-5	Геотехничко истраживање и испитивање – Лабораторијско испитивање тла – Део 5: Едометарско испитивање степенастим оптерећењем
SRPS EN ISO 17892-6	Геотехничко истраживање и испитивање – Лабораторијско испитивање тла – Део 6: Испитивање падајућим конусом
SRPS EN ISO 17892-10	Геотехничко истраживање и испитивање – Лабораторијско испитивање тла – Део 10: Испитивање директног смицања
SRPS EN ISO 17892-12	Геотехничко истраживање и испитивање – Лабораторијско испитивање тла – Део 12: Одређивање течења и пластичности тла
SRPS EN ISO 18674-1	Геотехничко истраживање и испитивање – Геотехнички мониторинг теренском опремом – Део 1: Општа правила
SRPS EN ISO 22475-1	Геотехничко истраживање и испитивање – Методе узорковања и мерења подземних вода – Део 1: Технички принципи извршења
SRPS CEN ISO/TS 22475-2	Геотехничко истраживање и испитивање – Методе узорковања и мерења подземних вода – Део 2: Критеријуми квалификованости предузећа и особља
SRPS EN ISO 22476-3	Геотехничко истраживање и испитивање – Теренско испитивање – Део 3: Стандардно пенетрационо испитивање

Ознака стандарда	Назив стандарда
SRPS EN ISO 22476-12	Геотехничко истраживање и испитивање – теренско испитивање – Део 12: Испитивање механичким пенетрационим конусом (СРТМ)
SRPS EN ISO 22476-15	Геотехничко истраживање и испитивање – теренско испитивање – Део 15: Мерење током бушења
SRPS EN 16907-2	Земљани радови – Део 2: Класификација материјала

5. Геофизичка истраживања

За потребе одређивања сеизмичке микрорејонизације терена на локацијама ППОВ потребно је извршити одговарајућа геофизичка истраживања терена у складу са Законом и правилницима који уређују ову област. Резултате изведених геофизичких испитивања потребно је интерпретирати у складу са Законом, пратећим правилницима и најбољом стручном праксом.

6. Пројектна решења извођења инжењерскогеолошких-геотехничких истраживања

Циљ детаљних примењених геолошких истраживања терена је да се прикупе информације, које ће својим садржајем омогућити дефинисање инжењерскогеолошких, геотехничких, хидрогеолошких и геофизичких карактеристика терена за потребе изградње регионалног колектора и ППОВ-ова.

Сходно проблематици и Пројектном задатку, концепција истраживања је усмерена на дефинисање природних карактеристика терена на основу којих ће моћи да се изради одговарајућа инжењерскогеолошка-геотехничка и геотехничка документација.

Примењеним инжењерскогеолошким истраживањима треба дефинисати следеће:

- литолошки састав терена;
- морфолошке карактеристике и процену стабилности терена;
- опште хидрогеолошке одлике површинских делова терена;
- идентификациона својства литолошких чланова;
- физичко-механичке карактеристике издвојених литолошких чланова са аспекта погодности терена као подлоге и материјала за изградњу колектора као и за потребе нивелације терена ППОВ-ова.
- услове заштите геолошке средине (тла и подземне воде) са екогеолошког становништва

Као завршни документ потребно је израдити геотехнички елаборат тј. извештај о спроведеним истраживањима као основну документацију (са приказом резултата свих изведених истраживања и графичким прилозима).

Графички део Елабората треба да садржи ситуационе планове у погодној размери, инжењерско-геолошке карте и инжењерско-геолошке, геотехничке и геофизичке пресеке терена у одговарајућој размери, дијаграме и сумарне табеле са резултатима изведених геомеханичких лабораторијских опита.

Проблематика и концепција истраживања наметнуле су методологију истраживања са редоследом примене метода чији се резултати међусобно употпуњују. Редослед је следећи:

- I. Прикупљање, обрада и анализа постојеће документације, која је основа и овог Пројекта, а која се наставља све до коначне обраде и израде елаборате,
- II. Инжењерско-геолошко рекогносцирање терена у циљу прикупљања основних података о инжењерскогеолошким својствима терена;
- III. Истражно бушење, изводи се ради рашчлањавања геолошке грађе терена, дефинисања положаја и дебљине литолошких чланова, и одређивања *in situ* чврстоће седимената теренским опитима. Осим наведеног током израде истражних бушотина вршити прикупљање поремећених и непоремећених узорака тла за потребе лабораторијског испитивања физичко-механичких геотехничких карактеристика седимената.
- IV. Уградња пијезометарских конструкција након постигнутих пројектованих дубина бушотина са циљем осматрања статичких нивоа подземних вода,
- V. Истражно ископавање - извођење истражних јама са детаљним инжењерско-геолошким картирањем истражних ископа, и узимањем поремећених и непоремећених узорака тла за лабораторијска геомеханичка испитивања;
- VI. Лабораторијска испитивања узорака тла из свих литолошких чланова, ради одређивања њихових физичких и деформабилних својстава;
- VII. Статички пенетрациони тестови - изводити употребом статичког пенетрометра који је опремљен сондом која се констинуално утискује у тло, а чији задатак јесте мерење отпора тла при утискивању исте. Осим мерења отпора тла (чврстоће тла), сонда може послужити за мерење вредности порних притисака у тлу и дефинисању нивоа подземних вода (CPTu).
- VIII. Геофизичка испитивања за потребе микросеизмичк рејонизације на локацијама ППОВ;
- IX. Кабинетска обрада документационог материјала, графичка и аналитичка обрада података - врши се делом у току извођења теренских радова и по њиховом завршетку.

На овај начин формирати документацију која мора да садржи инжењерско-геолошка геотехничка, хидрогеолошка и геофизичка својстава терена, како би се дефинисали законом прописани услови за изградњу грађевинских објеката различите класе и намене.

6.1. Предмер са описом и техничким условима извођења инжењерскогеолошких-геотехничких истраживања са кабинетским радовима

Пројекат примењених геолошких истраживања терена, предвиђа одређене врсте и обим истражних радова, која ће омогућити израду инжењерскогеолошке и геотехничке документације за различите нивое пројектовања објеката на истражном подручју.

6.2. Претходни радови – прикупљање обрада и анализа података претходних истраживања

Прикупљање, обраду и анализу постојеће документације, која је започета у фази израде овог Пројекта, потребно је наставити све до самог завршетка истражних радова по Пројекту. Досадашња искуства, знања и резултати добијени претходним истраживањима потребно је да се континуирано користе пре, за време и након спровођења истраживања по овом Пројекту.

6.3. Инжењерскогеолошко рекогносцирање и картирање терена

На простору предвиђених колектора, ППОВ и саобраћајне инфраструктуре, потребно је извршити детаљно инжењерскогеолошко рекогносцирање терена на укупној површини од око 2770 ha. Резултате инжењерскогеолошког прегледа терена (типове тла, морфолошке појаве и евентуалне појаве савремених геолошких процеса) приказати кроз одговарајућа текстуална поглавља и инжењерскогеолошку карту одговарајуће размере. Рекогносцирањем је неопходно прикупити нарочито податке о: геолошкој грађи, морфолошким и хидролошким својствима терена као и податке о активности савремених геолошких процеса и њихових творевина затим податке о приступачности терена за извођење предвиђених грађевинских радова (ископа, засека и нивелација) и покривеност терена вегетацијом.

Рекогносцирање извести по плану који се усваја уз сагласност стручног надзора и инвеститора, на основу података добијених претходним истраживањима, литературним подацима и на основу ортофото подлога које обезбеђује инвеститор.

Инжењерскогеолошко рекогносцирање врши лиценцирани дипл. инжењер геологије за геотехнику са претходним искуством. Тачке осматрања са описом врсте тла и/или стенске масе и евентуалних деформација терена или на објектима као и друга опажања која су од инжењерскогеолошког и геотехничког значаја се уносе у теренски дневник. Сваку тачку опажања је потребно дефинистати координатом (x,y,z), нумерисати и убележити на топографској основи размере 1:5000. Тачке осматрања је потребно фотографисати и у архиви их означити ознаком стајне тачке и суфиксом по реду фотографисања ако има више фотографија на истој тачки (нпр. T001-1; T001-2 итд). Поред стајних тачака на топографску основу је потребно учртати и трасу маршруте као и евидентирани инжењерскогеолошке процесе и појаве које су од значаја за извођење грађевинских захвата и стабилности пројектованих објеката. Све цртеже је потребно израдити у Cad или GIS формату, са јасном хијерархијом слојева (лејера) и симболијом према важећим СРПС стандардима и у

одговарајућем координатном систему. Теренски дневник са фотографијама је потребно израдити у електронском машински читљивом формату (.docx и .pdf).

По овој позицији, потребно је извршити инжењерскогеолошко рекогносцирање и картирање терена на површини од око 2770 ha.

6.4. Истражно бушење са континуалним језгровањем

Истражно бушење се са циљем утврђивања литолошког састава терена. Поред литолошког састава, бушотинама треба констатовати просторни однос појединих средина и њихову заступљеност, као и евентуално присуство подземне воде у тлу. Место и резултате изведених истражних бушотина потребно је приказати у документацији у виду карата и профила истражних бушотина.

У току извођења истражног бушења, уколико резултати истраживања на то укажу, могуће је извршити промену пројектоване дубине као и положај истражне бушотине уз сагласност инвеститора или стручног надзора.

У току бушења, водити грађевински дневник са свим техничким подацима везаним за његово извођење, а као трајни документ за сваку истражну бушотину урадити геотехнички профил са потпуним техничким подацима.

Мерење нивоа подземне воде у пијезометру добиће се параметри потребни за конструкцију хирогеолошког профила терена.

Непоремећени узорци морају бити заштићени од губитка влаге и то непосредно након узорковања. Затварачи на оба краја могу бити у форми воска који се не скупља или у форми пластичних затварача који чврсто приањају и причвршћени су самолепљивом траком или механичким заптивачем. Сви подаци о узетим узорцима и наведеним дубинама се обавезно уносе и у дневник бушења.

Извођач радова на инжењерскогеолошко-геотехничком бушењу је у обавези да обезбеди следеће:

- геотехничке бушаче и стручни надзор над бушењем са искуством;
- ротационе гарнитуре са одговарајућим бројем сандука за језгра, бушаће шипке, круне и спојнице у броју и обиму којим ће бити омогућена реализација радова по предвиђеној динамици;
- помоћна возила, резервоаре и пумпе за воду и преносиве резервоаре за исплаку;
- гарнитуру
- Једноструке и/или двоструке сржне цеви дужина 1,5 и 3 m, стим да минимални пречник набушеног језгра не сме бити мањи од 80 mm
- Прошириваче („ролке“ или тропери) за потребе проширивања бушотина и уградње обложних колона
- потрошни материјал за бушење, као што су исплака, сандуци за језгра, пластичне кесе итд;
- залихе горива / хидрауличне течности / резервних делова за све машине;

- смештај и безбедност свих радника, радилишта и надзора као и пратећу ХТЗ опрему;
- геодетско снимање свих координата уста бушотине након извођења радова;

По овој позицији потребно је извести следеће:

Табела 7 Положај предвиђених истражних бушотина и пијезометра на траси регионалог колектора

Редни број	Ознака бушотине	Дубина (m)	Планиран број СПТ опита	Координате (локални координатни систем)	
				Х	Y
1	Bt-1	10	3	7428136.27	4847373.87
2	Bt-2	6	2	7428385.49	4848041.60
3	Bt-3	6	2	7428753.48	4848596.15
4	Bt-4	6	2	7429014.58	4848834.96
5	Bt-5	6	2	7428812.58	4849327.78
6	Bt-6	6	2	7428410.64	4849993.52
7	Bt-7	10	3	7428117.47	4850596.71
8	Bt-8	6	2	7427921.65	4851026.08
9	Bt-9	6	2	7427761.37	4851317.72
10	PBt-10	10	3	7427351.54	4852132.65
11	Bt-11	6	2	7427199.18	4853119.28
12	Bt-12	6	2	7426789.50	4853555.57
13	Bt-13	6	2	7426534.08	4853955.75
14	Bt-14	6	2	7426133.55	4854583.79
15	Bt-15	6	2	7425792.17	4854805.21
16	Bt-16	10	3	7425272.92	4854761.12
17	Bt-17	6	2	7424846.48	4854911.54
18	PBt-18	10	3	7424136.81	4855293.85
19	Bt-19	6	2	7424001.86	4854830.92
20	Bt-20	6	2	7423946.61	4854545.47
21	Bt-21	6	2	7423732.02	4854138.09
22	Bt-22	6	2	7423431.54	4853824.07
23	Bt-23	6	2	7423207.41	4853290.31
24	Bt-24	6	2	7422930.76	4852837.85
25	PBt-25	10	3	7422749.55	4852376.04
26	Bt-26	6	2	7422530.54	4852151.00
27	Bt-27	6	2	7421829.08	4851948.28
28	Bt-28	6	2	7421176.12	4852055.37
29	Bt-29	6	2	7421104.76	4852233.70
30	Bt-30	6	2	7420222.63	4852548.92
31	Bt-31	6	2	7419617.47	4852394.05
32	Bt-32	6	2	7419254.33	4852412.79
33	Bt-33	6	2	7418812.26	4852441.88
34	Bt-34	10	3	7418516.27	4852575.43
35	Bt-35	6	2	7418510.08	4852432.25
36	Bt-36	6	2	7417899.49	4852288.16
37	Bt-37	6	2	7417291.31	4851946.55

Редни број	Ознака бушотине	Дубина (m)	Планиран број СПТ опита	Координате (локални координатни систем)	
				Х	Y
38	Bt-38	6	2	7416687.72	4851845.00
39	Bt-39	6	2	7416255.21	4851791.88
40	Bt-40	6	2	7415596.03	4852096.69
41	Bt-41	6	2	7415255.70	4852356.65
42	Bt-42	6	2	7414535.51	4852970.49
43	Bt-43	6	2	7414270.24	4853281.76
44	Bt-44	6	2	7413826.92	4853805.15
45	Bt-45	6	2	7413545.39	4854153.92
46	PBt-46	10	3	7413215.27	4854594.19
47	Bt-47	6	2	7412950.37	4855058.23
48	Bt-48	6	2	7412376.10	4855352.20
49	Bt-49	6	2	7411856.27	4855576.17
50	Bt-50	6	2	7424088.34	4855465.57
51	Bt-51	6	2	7424367.83	4855473.14
52	Bt-52	6	2	7424813.46	4855584.47
53	Bt-53	6	2	7425171.34	4855841.62

**Слово Р поред ознаке бушотине представља ознаку пијезометра. тј након завршеног истражног бушења бушотина ће бити претворена у пијезометар*

Укупна предвиђена дубина бушења је 350 m.

Табела 8. Положај предвиђених истражних бушотина на месту постројења у Косјерићу

Редни број	Ознака бушотине	Дубина(m)	Планиран и број СПТ опита	Координате (локални координатни систем)	
				Х	Y
1	BK-1	10	3	7414901.76	4871614.24
2	PBK-2	12	4	7414901.74	4871580.73
3	BK-3	10	3	7414894.27	4871549.67

Укупна предвиђена дубина бушења је 32 m.

Табела 9 Положај предвиђених истражних бушотина на месту постројења у Пожеги

Редни број	Ознака бушотине	Дубина (m)	Планирани број SPT опита	Координате (локални координатни систем)	
				Х	Y
1	BPŽ-1	15	5	7425387.63	4855866.71
2	BPŽ-2	15	5	7425340.42	4855834.07
3	BPŽ-3	10	3	7425290.24	48555795.84
4	PBPŽ-4	15	5	7425329.47	4855742.09
5	BPŽ-5	10	3	7425378.42	4855775.05
6	BPŽ-6	10	3	7425430.13	4855805.98

Укупна предвиђена дубина бушења је 75 m.

Предлаже се извођење додатне 4 бушотине у зони извођења приступне саобраћајнице за ППОВ Пожега приказани су у табели бр.10.

Табела 10 Положај предвиђених истражних бушотина на планираном приступном путу ка ППОВ у Пожеги

Редни број	Ознака бушотине	Дубина (m)	Планирани број SPT опита	Координате (локални координатни систем)	
				X	Y
1	Вр-1	10	2	7424746.11	4856047.68
2	Вр-2	10	2	7424692.87	4856113.51
3	Вр-3	5	1	4856113.51	4856134.29
4	Вр-4	5	1	7423714.67	4856164.71

Укупна предвиђена дубина бушења је 30 m.

Табела 11 Положај предвиђених истражних бушотина на месту постројења у Ивањици

Редни број	Ознака бушотине	Дубина (m)	Планирани број SPT опита	Координате (локални координатни систем)	
				X	Y
1	ВI-1	10	3	7429665.25	4834571.26
2	PBI-2	12	4	7429637.88	4834600.31
3	ВI-3	10	3	7429607.89	4834630.53

Укупна предвиђена дубина бушења је 32 m.

6.4.1. Технички опис опреме за истражно бушење

Извођач је дужан да обезбеди опрему за бушење која може благовремено и једноставно бити транспортована са једне локације на другу, како би се одржао потребан напредак и темпо у пројектом дефинисаном временском оквиру. Извођач мора обезбедити сва помоћна возила током извођења истражних радова, (возила за превоз људства, камионе за превоз материјала, превоз горива и воде, возила за превоз опреме), потребна за кретање до локације истражног простора и назад, као и унутар истражног подручја. Помоћна возила и опрема морају бити погодни за дати терен и климу који владају на истражном подручју. Сва опрема за коришћење на истражном простору мора бити у сигурном и исправном радном стању. Пре рада на градилишту све бушаће гарнитуре и помоћна возила мора прегледати и одобрити у писаном облику независни механичар у складу са стандардима и захтевима инвеститора. Све потребне поправке возила или опреме током извођења радова потребно је извршити што је брже могуће, како би утицај на укупан временски распоред пројекта био минималан.

6.4.2. Поступак истражног бушења са ин ситу тестирањима

Извођење истражних бушотина са континуалним језгровањем вршиће се већином у кварталним делувијалним и алувијалним седиментима. Бушење изводи методом „на суво“ употребом једноструких и/или двоструких сржних цеви које ће обезбедити да минимални пречник набушеног језгра не буде испод 80 mm. С обзиром на то да је терен, на коме ће се радови по овом Пројекту изводити, већ у великој мери познат, као и хидрогеолошки услови који владају у подповршини терена, у наставку, биће представљен поступак бушења који ће обезбедити најефикаснији рад, и осигурати да геотехнички и хидрогеолошки тестови који буду спроводени током бушења дају меродавне и сигурне резултате.

Поступак бушења:

- Базен напунити чистом водом.
- Бушење започети језгровањем без паљења гарнитурске (исплачне пумпе), на суво, без циркулације воде као исплачног радног флуида, до дубине од 1,5 метара.
- Након постигнуте дубине од 1,5 m, пажљиво (малом брзином) извадити сржну цев напоље и из ње пажљиво истиснути језгро помоћу воде под притиском. Ово се постиже употребом „танког“ црева (познатијег као „ибер“) које је на једном крају повезано са гарнитурском пумпом, а на другом крају има већ припремљен конектор са навојем који одговара навоју на почетку сржне цеви. Истискање језгра из сржне цеви започети минималним притиском пумпе и постепеним повећавањем истог док језгро не почне само да се појављује и излази ван сржне цеви. Језгро које је прихваћено у хоризонтално корито, потребно је очистити, а потом сложити у сандуке.
- Након изведеног маневра истражног бушења, потребно је спустити нивомер на дно бушотине и проверити да ли се појављује подземна вода. Ако је бушотина сува, бушење наставити језгровањем „на суво“, до дубине од 3 m, а потом поново проверити да ли се појављује подземна вода употребом нивомера, уз претходно вађење сржне цеви са набушеним маневром.
- Појава подземне воде у каналу бушотине не значи нужно и улазак у типичне некохерентне (невезане) песковито-шљунковите материјале, и да ће наставак бушења методом „на суво“ бити онемогућен обрушавањем зидова канала бушотине. Зато, посебна пажња треба да се обрати на претходни маневар, односно на језгро које је последње извађено, како би се донела одлука о начину извођења наредног маневра бушења, у „непознатој“ средини.
- Треба нагласити да је губитак дела језгра такође један од могућих показатеља да се бушење предметног маневра одвијало у невезаним материјалима (најчешће у шљунку). У сваком случају, због потенцијалне могућности зарушавања бушотине (везано за слабо везане до невезане шљункове) или појаве ефекта „кључања“ тла (везано углавном за пескове), потребно је извршити чишћење дна бушотине од зарушеног материјала.
- Чишћење се изводи накнадним спуштањем сржне цеви како би се покупио зарушен материјал са дна бушотине. Међутим, ова операција је готово увек са неизвесним крајњим исходом, и ствар је процене руководиоца и мајстора бушача. Наиме, врло често чишћење чистијег шљунка није ни могуће извршити кратким маневром, већ је потребан дужи, што даље отвара могућност да ће се дужим бушаћим маневром превазићи проблематичан слој.
- Једно од решења за превазилажење проблематичних и условно нестабилних зона је употреба обложних колона које је потребно спустити што дубље у зону која је склона зарушавању. Колоне се спуштају аксијалним утискивањем у бушотину до што веће дубине, али никада до самог „орта“, јер бушење, односно чишћење у обложним колонама у којима се налази шљунак је немогуће, стога се препоручује да у зависности од услова на терену, обложна колона буде барем 0,5 метара изнад орта, и да се сукцесивно са напретком бушења, односно чишћења дна, она утискује на доле и прати напредак сржне цеви.
- У условима „кључања“ песка, који се манифестује бројним безуспешним понављањем чишћења дна и уз употребу обложних колона, проблем решавати додавањем воде у бушотину.

Чиста вода се у бушотину убацује једноставним поступком, употребом гарнитурске пумпе, тако што се црево које је иначе намењено за повезивање са исплачном главом, уместо на њу, споји са уводном колоном која на бочној страни (на нешто већој висини од површине терена) има већ припремљену спојку. Вода у овом случају не циркулише кроз бушаћи прибор већ само кружи између уста бушотине и прихватног базена. Улога воде која се на овакав начин додаје у бушотину је стварање контрапритиска који доводи до смањења или потпуног престанка кључања тла. У појединим случајевима, када се чистом водом не остварује позитиван ефекат, употреба теже исплаке на бази бентонита је једине могуће решење. Међутим, због вишенаменске употребе појединих бушотина, а пре свега њиховим конвертовањем у пијезометарске објекте након постигнутих планираних дубина, употреба бентонита је дозвољена само уз јасно образложење руководиоца истраживања и добијену претходну сагласност стручног надзора.

У случају набушавања чврстог стенског материјала пре постизања пројектоване дубине бушотине потребно је користити бушаћу гарнитуру и пратећи прибор за рад у чврстим стенским масама.

6.4.3. Услови чувања језгра

Извођач ће обезбедити довољан број сандука за чување језгра одговарајућег типа, у складу са захтевима и стандардима инвеститора, у којима ће се чувати сва језгра стена и тла набушених током трајања пројекта. Извођач ће обезбедити одговарајућу чисту пластичну амбалажу за заптивање узорака језгра у сандуцима за чување језгра како би се спречило исушивања језгра заједно са одстојницима за изгубљено језгро. Сандуци за чување језгра морају бити нови и направљени од дрвета, пластике или од поцинкованог челика дужине 1,0 m или 1,05 m, пројектовани тако да одговарају очекиваној величини језгра. Сви сандуци морају бити исте дужине и морају имати добро причвршћене поклопце.

Извођач радова је одговоран за свакодневни транспорт узорака добијених током истраживања, од радилишта до утврђеног места складиштења, према договору са инвеститором. Поклопци морају бити добро причвршћени за кутије током транспорта, док сви сандуци морају бити јасно означени и обележени са спољне стране како би се једноставно идентификовали.

6.4.4. Дневник истражног бушења

Извођач радова је дужан да током бушења, на сваком радилишту и за сваку појединачну гарнитуру води дневник истражног бушења у формату који је претходно одобрен од стране инвеститора а који ће садржати следеће ставке:

- број тј. ознаку истражне бушотине и координату уста бушотине са надморском висином;
- списак главне опреме која се користи на радилишту;
- време проведено на радилишту;
- сумарни преглед дневних активности;
- време и број обављених ин ситу опита;
- време чекања тј. прекида у раду и образложење (ако наступи);

- механички прекид радова са образложењем (ако наступи);
- губитак воде;
- количина узорак језгра стене и тла;
- тип узорка и дубина узорка;
- напомене о осталим непредвиденим околностима и проблемима који могу настати, укључујући безбедоносне инциденте;
- климатске услове на дан извођења бушења и неколико претходних дана уколико је било значајнијих падавина

Дневници ће бити прегледани и потписани од стране представника инвеститора или стручног надзора. Дневници ће имати форму доказа за плаћање изведених радова на основу склопљеног Уговора.

6.4.5. Инжењерскогеолошко и геотехничко картирање језгра и описивање истражне бушотине

На локацији радилишта неопходно је направити фотографију локације пре успостављања, током активног рада и након ликвидације радилишта. Фотографије чине саставни део документације о изведеним истраживањима. Свакој бушотини мора бити, на основу геодетских метода, снимљена координата уста бушотине након извођења, са вредностима X, Y, Z осе у пројектом дефинисаном координатном систему са прецизношћу тј. положајном тачношћу не мањом од 20 cm нарочито Z координате.

Језгро истражне бушотине које је сложено у сандуке је потребно фотографисати из птичије перспективе са означавањем бушотине и набушених интервала помоћу маркица или градуисаних дрвених летвица (ознака). Језгро слагати према устаљеној геотехничкој пракси. Језгра је потребно фотографисати пре картирања, преламања за потребе картирања и описивања и узимања узорак за лабораторијска испитивања. Картирање језгра је неопходно вршити упоредо са бушењем, пре сваког картирања језгро припремити тако што ће бити очишћено и сложено према редоследу бушења. Језгро чистити стругањем ножем или целичном шпатулом тј. шпаклом ради одстрањивања слоја који настаје дробљењем језгра. Уколико се буши у чврстој стени, такво језгро претходно прати водом. Картирање вршити визуелно уз помоћ лупе и другог прибора. Приликом картирања језгра неопходно је утврдити: литолошке врсте стенских маса и њихове границе тј. дубине, минерални састав, структуру, текстуру, боју у влажном и сувом стању, и начин и појављивање испуцалости ако се набуши стенски материјал. Код растреситих тј. неvezаних стенских маса потребно је утврдити заобљеност и величину зрна а код глиновитих је неопходно проценити степен заступљености глиновите компоненте. Код чврстих стена извршити процену RQD-а.

Приликом описивања језгра нарочито унети податке о евентуалним оштећењима која могу настати током бушења или прелома језгра као и могућег набијања језгра услед примене неадекватних притисака радне машине. Обавезно је регистровати појаву подземне воде или ниво подземне воде ако је могуће утврдити, дубине интервала са којих су узети поремећени или непоремећени узорци за лабораторијска испитивања.

Опис картираног језгра чини саставни део теренске документације док се резултати приказују у одговарајућој размери на инжењерскогеолошком профилу чији образац и изглед претходно одобрава Инвеститор.

6.4.6. Технички услови узорковања

Опити у бушотинама вршиће се у редовним описаним интервалима у свакој бушотини. Сваки узорак је неопходно прописно обележити и заштитити од оштећења приликом маневрисања као и од губитка природне влажности.

6.5. Услови уградње пијезометарских конструкција и мониторинг подземних вода

Уградњу пијезометарских конструкција у истражним бушотинама тј. пијезометре радити са циљем праћења квалитета и нивоа подземне воде. Дубина истражне бушотине у коју се уграђује пијезометарска конструкција за потребе осматрања биће дефинисана на терену на основу литолошког профила истражне бушотине, одмах након завршетка бушотине, од стране овлашћеног стручног лица испред инвеститора.

Пијезометар је потребно израдити од еколошки прихватљивих PVC цеви пречника 50 mm. На основу литолошког профила бушотине биће предвиђена уградња конструкције пијезометра пречника 50 mm: надфилтерски део, филтерски део тј перфорирана PVC цев и таложник. У истражну бушотину, након уградње пијезометарске конструкције, између зида бушотине и конструкције, уградити кварцни гранулат. Пре уградње пијезометарске конструкције бушотину треба испрати чистом водом без суспендованих честица како би се са дна бушотине уклонио сав материјал настао током бушења. Уградњу пијезометарске конструкције и кварцног гранулата коју обезбеђује извођач, вршити под надзором инвеститора или стручног надзора.

Табела 12 Табеларни приказ конструкције пијезометара

Надфилтерски део од пуне пвц цеви	Пречник 50 mm са навојем и заптивном гумицом
Филтер о перфориране пвц цеви	Пречник 50 mm са навојем и заптивном гумицом дужине од 6m. Перфорација је на 10% светлог отвора, са пластичним ситом 0,4 x 0,4 mm обавијеним око филтерског дела
Таложник од пуне ПВЦ цеви	Пречник 50 mm са навојем и заптивном гумицом у дужини од 1m.
Заштитна капа	Пречник 50 mm, навојне PVC капе (две по пијезометру)
Кварцни гранулат	Гранулације мешавине 1-3 mm
Бентонит	Бентоните у гранулацији 5-10 mm
Portland цемент	Стандардни Portland цемент обезбеђен
Заштитна кућишта	Дужине 1,5 m са одговарајућим механизмом за закључавање (катанац)

Мониторинг подземних вода је потребно вршити у пројектом предвиђеном периоду, док ће интервал осматрања одредити стручни надзор испред Инвеститора. Одговорни извођач радова је дужан да води евиденцију о извршеном осматрању пијезометра и да исту достави одговорном инжењеру геологије за геотехнику или хидрогеологију.

Филтерски део пијезометра је у зависности од услова саме локације од 3 до 6 м дужине. Конструкцију пијезометра постављати кроз обложну колону, која се повлачи након засипања филтера кварцним гранулатом. После тога је потребно уградити и глинене тампон. Висина уградње засипа износи минимум 3 м од површине терена. По завршетку уградње, сваки пијезометар биће тампониран цементном или бентонитском масом и опремљен челичним заштитним кућиштем, бетонираним у земљу са механизмом за закључавање.

Цементна/бентонитска маса треба да се састоји од мешавине портланд цемента са 3 до 5% бентонита (у односу цемента), који помаже у флуидизацији цемента и олакшава пумпање. Однос воде у портланд цементној смеси не сме бити већи од 3:1.

За сваки пијезометар предвиђено је постављање поклопца од поцинкованог гвожђа који може да се закључа и заштити од неовлашћеног приступа. Заштитно кућиште је потребно бетонирати до дубине од 0,6 м у земљу.

6.6. Опити статичке пенетрације

CPT опити су планирани у сврху пружања информација о инжењерским карактеристикама, дебелинама и врстама тла. За потребе Пројекта, потребно је осим стандардног CPT теста и мерења отпора утискивања конуса у тло, предвидети мерења порних притисака тла (CPTu). Тестове је потребно извести према стандарду SRPS EN ISO 22476-12:2011.

- Уређај за извођење CPT тестова треба имати минимални потисни капацитет од 200 kN (потисне снаге од 20 t)

- СРТ тестови требају достићи пројектовану дубину, или до достизања максималног капацитета опреме, односно до исцрпљења силе потиска. Позиције пројектованих СРТ-и опита за сваку локацију су дати у табелама 13-15.

Табела 13 Позиција планираних СРТ опита ППОВ Косјерић

Ознака бушотине	Ознака опита	Координате (локални координатни систем)	
		X	Y
BK-1	CPT-3	7414901.76	4871614.24
BK-3	CPT-4	7414894.27	4871549.67

Табела 14 Позиција планираних СРТ опита ППОВ Пожега

Ознака бушотине	Ознака опита	Координате (локални координатни систем)	
		X	Y
BPŽ-1	CPT-5	7425387.63	4855866.71
BPŽ-4	CPT-6	7425329.47	4855742.09
BPŽ-5	CPT-7	7425378.42	4855775.05

Табела 15. Позиција планираних СРТ опита ППОВ Ивањица

Ознака бушотине	Ознака опита	Координате (локални координатни систем)	
		X	Y
BI-1	CPT-1	7429665.25	4834571.26
BI-3	CPT-2	7429607.89	4834630.53

Опите изводити до исцрпљења силе утискивања.

6.7. Услови извођења истражних јама

Ископ истражних ровова изводити машински, употребом одговарајућег утоваривача - ровокопача. Ископ вршити до коначне, пројектоване дубине (где је изводљиво). У току ископа захтева се присуство одговорног инжењера геологије за геотехнику који ће надгледати и руководити ископом. Дужност одговорног инжењера геологије је да врши контролу дубине истражног рова, и да на основу изваденог поремећеног језгра из кашике ровокопача изврши картирање на основу USCS класификације у функцији постигнуте дубине. Осим наведеног, дужност одговорног инжењера геологије који прати израду истражног рова је да на локацији обезбеди метар или мерну траку тј. летву коју ће након постигнуте дубине спустити у истражни ров и потом извршити фотографисање целокупног профила истражног рова са површине терена. У случају да се приликом ископа уочи прилив подземне воде, потребно је евидентирати тачну дубину на којој је уочен прилив, а затим извршити процену дотицаја у истражни ров. Након ископа истражне јаме, потребно је фотографисати све зидове и под истражне јаме уз коришћење мерне летве. Градација мерне летве

мора бити јасно уочљива на фотографијама. Треба нагласити да, због безбедности силазак у истражне ровове који нису подграђени је строго забрањен. Картирање и узорковање вршити искључиво са површине терена узимајући узорке из кашике ровокопача. За потребе контроле дубине ископа користити мерну летву која ће се повремено спуштати у ископ. Пожељно је извршити и фотографисање профила свих страна истражног рова, тако што ће се једна вертикална ивица или страна истражног рова машински оборити, односно ублажити тако да одговорни инжењер геологије, осим што има безбедније место за стајање, фотографисањем покрива већи профил истражног рова. Приступ ископаној истражној јами да би се извршила ин ситу испитивања може имати само квалификовано особље и приступ мора бити спроведен у складу са условима локације, дубини и стабилности истражне јаме а у складу са законским прописима који уређују ову област. За потребе одређивања физичко-механичких особина тла. Оператер машине тј. багера мора водити рачуна да приликом ископа кашиком захвати довољно велике комаде тла из којих се могу извадити релативно непоремећени узорци. Узорковање вршити на лицу места сукцесивно са ископом уз примену свих мера заштите узорка од исушивања, паковањем узорака у пластичне вреће, са јасном ознаком објекта из које је узорак узет и дубине узорковања.

Уколико се узимају поремећени узорци, исти морају бити заштићени од губитка влаге одмах након њиховог прописног означавања дубине и локације узорковања и одлагани у чврсте пластичне кесе. Шематски приказ организације радилишног ископа истражне јаме.

Картирање јаме је неопходно вршити непосредно након извођења исте. Картирање вршити визуелно уз помоћ летве и другог прибора. Приликом картирања језгра неопходно је утврдити: литолошке врсте стенских маса и њихове границе тј. дубине, минерални састав, структуру, текстуру, боју у влажном и сувом стању. Код растреситих тј. неvezаних стенских маса потребно је утврдити заобљеност и величину зрна а код глиновитих је неопходно проценити степен заступљености глиновите компоненте.

За сваку истражну јаму је неопходно формирати развијени профил свих зидова уз оријентацију пружања зидова у азимутима. На развијеном профилу је обавезно назначивање дубине промене литолошких чланова и означавање места тј. зоне узимања непоремећених и/или поремећених узорака као и нивоа воде уколико се утврди опажањем. Након завршених истражних радова потребно је вратити стање у терену што је приближније могуће пре него што је наступило извођење радова. Уколико је неопходно истражну јаму оставити отворену више дана или ван радног времена радилишта, исту је неопходно обележити и онемогућити за приступ неовлашћених лица или животиња.

Пре премештања на следећу истражну локацију, ископани материјал је потребно вратити у истражну јаму по обрнутом редоследу по којем је јама била ископавана и уз местимично набијање растреситог материјала кашиком багера.

Свакој јами тј. истражном рову мора бити, на основу геодетских метода, снимљена координата места започетог ископа пре извођења, са вредностима X , Y , Z осе у пројектом дефинисаном координатном систему са прецизношћу тј. положајном тачношћу не мањом од 20 cm, нарочито Z координате. Позиције пројектованих истражних јама за сваку локацију су дати у табели 16.

Општи захтеви извођача геотехничких истражних јама укључују:

- набавку горива, хидрауличне течности, резервне делове;
- смештај радника и услове безбедности на раду у складу са законом;
- кесе за узорковање
- ангажовање стручне и квалификоване компаније за обављање наведених послова.

Задатак обухвата реализацију свих пројектованих радова у складу са законима Републике Србије и процедурама које се примењују од стране Инвеститора.

Табела 16 Положај предвиђених истражних јама дуж планиране трасе регионалног колектора и приступне саобраћајнице

Редни број	Ознака јаме	Дубина(м)	Координате (локални координатни систем)	
			Х	Y
ТРАСА КОЛЕКТОРА				
1	J1	3	7428220,42	4847615,11
2	J2	3	7428643,97	4848419,59
3	J3	3	7429014,58	4848834,96
4	J4	3	7423207,41	4853290,31
5	J5	3	7422930,76	4852837,85
6	J6	3	7422530,54	4852151,00
7	J7	3	7421176,12	4852055,37
8	J8	3	7420606,77	4852433,48
9	J9	3	7419617,47	4852394,05
10	J10	3	7418812,26	4852441,88
ПРИСТУПНА САОБРАЋАЈНИЦА ППОВ ПОЖЕГА				
1	JP-1	3	7424746,11	4856047,68
2	JP-2	3	7424692,87	4856113,51
3	JP-3	3	7424741,36	4856134,29
4	JP-4	3	7423714,67	4856164,71
5	JP-5	3	7423711,32	4856164,71

Дубина истражних јама је до 3 м.

6.8. Лабораторијска испитивања узорака

Извођач је у обавези да спроведе лабораторијска испитивања на репрезентативним поремећеним и/или непоремећеним узорцима. Лабораторијска испитивања подразумевају: испитивање идентификационо- класификационих својстава тла и стенских маса, опите директног смицања и опите консолидације. Обим лабораторијских опита који требају бити извршени на репрезентативним узорцима одређен је пројектом за идеалне теренске услове и узете узорке. Узорковање врши извођачев одговорни инжењер геологије за геотехнику. Уколико одговорни инжењер на терену процени да није могуће на основу узетих узорака спровести сва пројектом дефинисана испитивања, може предложити други обим од предвиђеног уз образложење и претходну сагласност Инвеститора или стручног надзора.

Сва лабораторијска испитивања треба да буду изведена у складу са одговарајућим СРПС стандардима у обиму акредитоване лабораторије.

Сумарни преглед лабораторијских испитивања која треба извршити на узорцима:

• одређивање гранулометријског састава тла	98 опита
• одређивање запреминске тежине	98 опита
• одређивање природне влажности	98 опита
• Атербергове границе конзистенције	98 опита
• опити едометарске стишљивости тла	17 опита
• опити чврстоће тла методом директног смицања	17 опита
• CBR опит	5 опита
• Прокторов опит	5 опита

6.9. Стратегија узорковања за лабораторијске анализе

На основу језгара набушених из истражних бушотина, потребно је узети узорке на сваких 2 m или промене литолошког интервала . Све узорке је потребно узети на пројектом прописан начин, и уз поштовање правила струке и наведених стандарда. Од укупног броја предвидених узорака, $\frac{2}{3}$ је потребно одредити за идентификационо-класификационе опите, $\frac{1}{4}$ за едометарске опите и $\frac{1}{3}$ за опите директног смицања. **Број, распоред и дубину узорака је потребно прилагодити у складу са карактеристикама набушеног материјала и планираним типом, категоријом, наменом и дубином фундарања објекта (ако је предвиђена) који ће се налазити у зони истражне бушотине, након консултација са одговорним инжењером испред Инвеститора или стручног надзора.** Из истражних јама-ровова, примарно је потребно узимати поремећене узорке према начину и поступку који је описан овим пројектом. Из свих истражних јама је неопходно одабрати релевантан број меродавних узорака за идентификационо-класификационе опите. Број, распоред и дубину узорака је потребно прилагодити у складу са карактеристикама ископаног материјала и планираним типом, категоријом, наменом и дубином фундарања објекта (ако је предвиђена) који ће се налазити у зони истражне бушотине, након консултација са одговорним инжењером испред инвеститора. Узорке за хемијске анализе тла и стенске масе је потребно узимати из бушотина и пројектованих истражних јама-ровова. Узорке је потребно распоредити тако да у задовољавајућој мери покрију подручје обухваћено истраживањем. Узорке за хемијске анализе тла и стенске масе је такође потребно распоредити тако да се добије репрезентативан узорак. Уколико се истражним бушењем утврди присуство материјала који се може окарактерисати као чврста стена, неопходно је узети узорке за опите чврстоће стене и тачкастог оптерећења. Том приликом је неопходно узети узорке над којима је могуће извршити наведене опите у складу са стандардима.

6.10. Идентификационо-класификациони опити

Ови опити подразумевају комплет следећих опита:

- одређивање природне влажности;
- одређивање Атербергових граница конзистенције;
- опит линеарног скупљања;
- опит гранулометријског састава;
- опит хидрометрисања;
- мерења специфичне тежине;
- прокторов опит оптималне збијености (стандардни + модификовани).

Комплетан опит подразумева извођења свих наведених опита, уколико је то могуће на датом узорку. По потреби, могуће је спровести само оне опите који задовољавају услове извођења самих опита.

6.11. Калифорнијски индекс носивости

Калифорнијски индекс носивости CBR (%) представља једноставан тест пенетрације на основу којег се одређује квалитет материјала у односу на носивост збијеног, добро гранулисаног дробљеног камена (ЦБР=100%). Припремљени узорак се збија у стандардном цилиндру при оптималној влажности до максималне збијености по Проктору, формирајући узорак пречника 152,4 mm (6 инча) и висине 177,8 mm (7 инча). Вредности CBR добијене лабораторијским опитом у пракси служе за димензионисање коловозне конструкције саобраћајница.

6.12. Опит директног смицања

Опите вршити на узорцима пречника 75 mm или 100 mm;

- за сваки узорак тла опит вршити три пута за различите вредности нормалног напона;
- за нормалне напоне користити оптерећења од 200 kPa, 400 kPa и 800 kPa;
- представити параметре консолидације за сваки узорак;
- брзина смицања треба да буде што нижа у зависности од врсте узорака;
- потребно је утврдити врсну и резидуалну чврстоћу на смицање;
- потребно је утврдити резидуалну чврстоћу смицања након пет циклуса смицања;
- резидуална чврстоћу одредити једнаком брзином као и врсну.

6.13. Едометарски опит

- Оpite вршити на узорцима пречника 75 mm;
- за сваки ступањ оптерећења допустити консолидацију током 24 h;
- поступно наносити следећа оптерећења: 12.5, 25, 50, 100, 200, 400, 800, 1600 kPa;
- усвојити две фазе растерећења 1) 200, 50, 100, 200 kPa; 2) 400, 100, 200, 400, 800 kPa;
- M_v , C_v и K је потребно срачунати за сваки наведени ступањ оптерећења;
- резултате приказати дијаграмом промене коефицијента порозности e од нормалног напона P у логаритамској подели.

7. Геодетско снимање

Геодетским снимањем потребно је извршити обележавање истражних радова: истражних ровова, истражних бушотина и пијезометарских осматрачких објеката. На терену неопходно је одредити њихов просторни положај (координате бушотина, коте уста бушотина, кота врха цеви пијезометарских конструкција) везивањем за тачку у склопу постојећег премера. Ова фаза подразумева и наношење истражних ровова, бушотина и пијезометара на план. Геодетско снимање врши лиценцирани геодета уз прилагање техничке спецификације снимања која чини саставни део завршног извештаја –елабората.

8. Рекултивација земљишта након реализованих истражних радова

Након реализације сваког пројектом планираног истражног рада потребно је извршити рекултивацију земљиштана локацији на којој су се вршила истраживања, пре свега на локацијама истражних бушења и израде истражних ровова потребно је терен вратити у првобитно стање. Истражне ровове као и копане базене за исплаку и прихват воде потребно је машински или ручно затрпати при том водећи рачуна да се хумусни слој (здравица) последњи врати у ископ, односно на своје место.

9. Вршење надзора над извођењем истражних радова

У току извођења примењених геолошких истраживања, извођач радова је дужан да обезбеди стални стручни надзор над извођењем свих пројектом предвиђених геолошких истраживања. Лице које врши стручни надзор мора имати одговарајуће квалификације из домена истраживања које је предвиђено пројектним задацима, у складу са Законом.

Стручни надзор подразумева: контролу да ли се истражни радови изводе према пројекту примењених геолошких истраживања и остварује пројектована динамика реализације истраживања; проверу квалитета извођења истражних радова и примену прописа из области геолошких истраживања и техничких прописа и предвиђених стандарда; контролу примене мера безбедности и здравља на раду, мера заштите од пожара и заштите животне средине.

Лице које врши стручни надзор испред извођача дужно је да благовремено извести одговорно лице испред инвеститора о свим пропустима и недостацима које утврди у току вршења стручног надзора и да се са истим консултује пре било каквих измена или одступања од пројектом утврђене динамике и обима истраживања.

Сва лица која врше надзор су дужна да један примерак извештаја о стручном надзору који садржи податке о: извођачу геолошких истраживања, врсти и обиму извршених истражних радова и датуму њиховог извођења, као и друге податке о запажању стручног надзора, доставе уз извештај о спроведеним примењеним геолошким истраживањима, у складу са Законом.

9.1. Пројектантски надзор

Пројектантски надзор обезбеђује инвеститор ради праћења извођења пројектом дефинисаних истражних радова како би се они изводили по предвиђеној динамици и како би се правовремено реализовали у случају измене обима или врсте радова.

Инвеститор ће одредити одговорно лице које ће да врши непосредно пројектантски надзор над извођењем примењених геолошких истраживања или ће вршење истог поверити другом правном лицу. Дужност и обавеза стручног надзора и одговорних инжењера на терену је да поступају по налогу пројектантског надзора. Све измене у обиму и положају предвиђених истражних радова морају претходно бити одobreне од стране пројектантског надзора.

9.2. Инвеститорски надзор

Инвеститорски надзор спроводи одговорно лице испред инвеститора са основним задатком праћење извођења уговорених рокова и обима извођења истражних радова. Извођач радова, стручни и пројектантски надзор су дужни да поступају по налозима инвеститорског надзора који има улогу супервизије. Исплата по извршеним ставкама из Уговора се врши на основу одобрења инвеститорског надзора.

9.3. Стручни надзор

У току извођења пројектом предвиђених истраживања, носилац истраживања је дужан да обезбеди стручни надзор над извођењем истражних радова. Стручни надзор обухвата: контролу да ли се истражни радови изводе према пројекту и остварује пројектована динамика; проверу квалитета извођења истражних радова и примену прописа из области геолошких истраживања и техничких прописа; контролу примене мера безбедности и здравља на раду, мере заштите од пожара и заштите животне средине.

10. Извештај/Елаборат о спроведеним примењеним инжењерскогеолошким-геотехничким истраживањима

Извођач је у обавези, да током и након спроведених примењених геолошких истраживања изрази извештај/елаборат у складу са законским прописима који ће обухватити следеће:

- детаљан опис истраживања и опис карактеристика геолошких материјала који су утврђени истраживањем;
- инжењерскогеолошке и геотехничке карактеристике свих локација и било које друге информације које су од значаја за извођење грађевинских захвата и изградњу пројектом предвиђених објеката;
- инжењерскогеолошке и геотехничке описе тла и стена (уколико постоје), детаљне описе стенских материјала и садржај воде у односу на процењену чврстоћу, границе пластичности, брзину продирања конуса приликом пенетрационих опита, утврђене нивое подземних вода/приливе подземних вода, резултате испитивања ин ситу тестирања/опита и описе узорака узетих за лабораторијска испитивања;
- тло и стенски материјал треба описати у складу са предвиђеним стандардима и правилима струке;
- геотехничке описе набушеног језгра тла, стене, према типу и врсти, утврђене геолошке структуре, проценат набушеног језгра, степен распадања, процењену чврстоћу, описе утврђених фрактура, RQD- могућност примене ископаног материјала за уградњу у насипе саобраћајница (према SRPS U.E1.010 стандарду) итд;
- резултате ин ситу тестова/опита у одговарајућем графичком и машински читљивом формату (табеларни приказ, дијаграми итд.);
- истраживања и опис карактеристика геолошких материјала који су утврђени истраживањем;
- компарацију планираних и приказ реализованих обима радова;
- фотографије језгра свих набушених материјала, као и фотографије локација пре, током и након извођења истражних радова и извршене рекултивације терена;
- положај тј. дубине свих изведених радова и прикупљених истражних радова;
- резултате лабораторијских испитивања у табеларним и графичким приказима;
- инжењерско геолошке и геотехничке карте и пресеке терена у погодној размери за приказивање са нанетим и приказаним геотехничким параметрима тла и стенских маса које су од значаја за пројектовање грађевинских објеката;
- инжењерскогеолошке и геотехничке пресеке терена за потребе изградње објеката чији број не сме бити мањи од броја истражних бушотина по предвиђеним пресецима објекта и који морају бити приказани управно на њихову осу;

- инжењерскогеолошке и геотехничке пресеке терена за потребе изградње објекта инфраструктуре чији број и положај мора бити израђен у складу са правилима струке;
- инжењерскогеолошке и геотехнике услове изградње и рејонизације за потребе изградње свих пројектом предвиђених објеката са пратећим геотехничким прорачунима уколико Инвеститор достави услове фундирања и грађевинске параметре извођења објекта који су од значаја;
- сви графички прилози морају бити урађени у GIS и/или CAD формату, са стандардизованим приказом облика, боја и шрафура у складу са правилима геолошке струке и важећим прописима;
- сви резултати изведених опита и тестова изведених у бушотинама и јамама/рововима морају бити обрађени графички и достављени инвеститору у машински читљивом облику (табеларном) у складу са правилима струке и предвиђеним стандардима;
- све пројектом предвиђене извештаје о извршеном стручном надзору, теренске дневнике инжењерскогеолошког рекогносцирања, картирања и дневнике истражног бушења и осталих истражних радова за које је предвиђено вођење евиденције и/или дневника радова.
- Извештај/елаборат урадити у 5 (пет) штампаних примерака и 3 (три) електронске (pdf) верзије на компакт диску које морају бити електронски потписане квалификованим ел. сертификатом од стране одговорног пројектанта.

11. Динамика извођења радова

Врста истражног рада	Месец/недеља	I				II				III				IV				V			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Прикупљање и анализа постојеће документације																					
2. Извођење инжењерскогеолošких и геотехничких истраживања																					
3. Сеизмича микрорејонизација																					
4. Стручни надзор над извођењем радова																					
5. Лабораторијска анализа узорака																					
6. Израда извештаја Елабората о спроведеним истраживањима																					
7. Техничка контрола елабората																					

12. Предрачун трошкова истраживања

По траси колектора

ОПИС	ЈЕДИНИЦА КОЛИЧИНЕ	КОЛИЧИНА	ЈЕДИНИЧНА ЦЕНА (еуро- нето)	Укупно (еуро-нето)
Трошкови превоза и транспорта опреме	Паушално	1	2,420.00	2,420.00
Прикупљање и анализа постојеће геолошке документације	Паушално	1	1,000.00	1,000.00
Израда пројекта инжењерскогеолошких истраживања	Паушално	1	2,500.00	2,500.00
Инжењерскогеолошко рекогносцирање и картирање Пројектованог подручја	Паушално	1	2,000.00	2,000.00
Извођење истражног /геотехничког бушење са језгровањем и узимање узорака за лабораторијска испитивања физичко-механичких својстава	m	350	73	25,550.00
Опити стандардне пенетрације (SPT) у бушотинама	комада	114	40.7	4,639.80
Израда геотехничког лога бушотине	m	350	8.8	3,080.00
Ископ геотехничких јама на изабраним локацијама	комада	10	1,100.00	11,000.00
Уградња и осматрање пијезометарских конструкција са израдом извештаја	m	40	110	4,400.00
Сет геомеханичких лабораторијских испитивања: Идентификација и класификација тла, гранулометријски састав, одређивање запреминске тежине, одређивање природне влажности,	Опит	71	125.5	8,910.50

ОПИС	ЈЕДИНИЦА КОЛИЧИНЕ	КОЛИЧИНА	ЈЕДИНИЧНА ЦЕНА (еуро- нето)	Укупно (еуро-нето)
одређивање Атербергових граница конзистенције				
Анализа могућих клизишта и мере за стабилизацију	Паушално	1	1,650.00	1,650.00
Израда инжењерскогеолошког и геотехничког Елабората	Комада	1	12,210.00	12,210.00
УКУПНО РАДОВИ:				79,360.30

За ППОВ Косјерић, Пожега и Ивањица

ОПИС	ЈЕДИНИЦА КОЛИЧИНЕ	КОЛИЧИНА	ЈЕДИНИЧНА ЦЕНА (еуро- нето)	Укупно (еуро-нето)
Трошкови превоза и транспорта опреме	Паушално	1	1,595.00	1,595.00
Прикупљање и анализа постојеће геолошке документације	Паушално	1	1,000.00	1,000.00
Инжењерскогеолошко рекогносцирање и картирање Пројектованог подручја	Паушално	1	1,500.00	1,500.00
Извођење истражног /геотехничког бушење са језгровањем и узимање узорака за лабораторијска испитивања физичко- механичких својстава	m	140	77	10,780.00
Опити стандардне пенетрације (SPT) у бушотинама	комада	45	40.7	1,831.50
Израда геотехничког лога бушотине	m	140	8.8	1,232.00
Опити статичке пенетрације (CPT)	комада	7	495	3,465.00
Ископ геотехничких јама на изабраним локацијама	комада	5	1,100.00	5,500.00

ОПИС	ЈЕДИНИЦА КОЛИЧИНЕ	КОЛИЧИНА	ЈЕДИНИЧНА ЦЕНА (еуро- нето)	Укупно (еуро-нето)
Уградња и осматрање пијезометарских конструкција са израдом извештаја	m	39	110	4,290.00
Сет геомеханичких лабораторијских испитивања: Идентификација и класификација тла, гранулометријски састав, одређивање запреминске тежине, одређивање природне влажности, одређивање Атербергових граница конзистенције	Опит	27	125.5	3,388.50
Тест едометарске стишљивости тла	Опит	17	50	850.00
Опит чврстоће тла методом директног смицања	Опит	17	50	850.00
Одређивање Прокторовог опита и ЦБР-а	Опит	5	200	1,000.00
Хемијска анализа тла и воде	Опит	7	250	1,750.00
Анализа могућих клизишта и мере за стабилизацију	Паушално	1	1,650.00	1,650.00
Израда инжењерскогеолошког и геотехничког Елабората	Комада	1	2,750.00	2,750.00
УКУПНО РАДОВИ:				43,432.00

Вредност истражних радова по траси будућег регионалног колектора а износи 79 360, 30 еура.

Вредност истражних радова по ППОВ Косјерић, Ивањица и Пожега износи 43 432,00 еура.

Укупна вредност свих изведених радова износи 122 792,30 еура што у динарској против вредности износи 14 489 491,40 динара.

13. Мере заштите на раду и заштите од пожара при спровођењу истражних радова

У склопу реализације предвиђеног обима радова који су планирани Пројектом биће предузете све неопходне мере заштите на раду и заштите од пожара. Током свих предвиђених инжењерскогеолошких истраживања екипе које раде на терену биће опремљене стандардном опремом предвиђеном за реализацију теренских инжењерскогеолошких радова. Такође, геолошке екипе које буду радиле на терену придржаваће се правила о противпожарним мерама које се примењују у таквим условима рада. Предвиђене мере заштите на раду и заштите од пожара при извођењу истражног бушења у условима могућег присуства штетних гасова су:

- сва опрема мора задовољавати захтеве Закона о безбедности и здрављу на раду и Правилника о поступку прегледа и испитивања опреме за рад и испитивања услова радне околине, односно мора имати вазеће сертификате и стручне налазе (о исправности опреме);
- пушење је строго забрањено у оквиру постављене локације бушења или у широј зони ако је тако прописано Елаборатом о уређењу радилишта, као и приступ отвореним пламеном;
- није дозвољено иницирање пламена на локацији;
- на свим локацијама употреба брусница и опреме за варење биће дозвољена у складу са одговарајућим безбедоносним процедурама, те проценама ризика;
- израда одговарајућег техничког упутства и обука запослених;
- место окупљања у случају евакуације треба да буде одређено пре почетка радова и посебно обележено. Сви бушачи, запослено особље и посетиоци морају бити упознати са местом окупљања у случају хитне евакуације са радилишта због ванредне ситуације;
- главни бушач у смени руководи процесом безбедне евакуације на прописано и унапред утврђено место окупљања, у случају еманације гасова. Сва опрема на радилишту, као и бушача гарнитура морају бити искључене/ стављене ван погона.

Радилиште мора бити прописно обележено са таблом која садржи информације о: пројекту, врсти истраживања, инвеститору, извођачу, одговорном лицу за извођење истраживања и очекиваном периоду истраживања.

На радилишту мора стално бити доступна пројектна документација и то: један штампани примерак пројекта и решење о одобрењу радова од стране надлежног Министарства које је извођач дужан да пружи на увид овлашћеним лицима по захтеву.

Све екипе које буду радиле на локацијама бушења користиће стандардну заштитну опрему (ципеле са металним врхом, слем, рукавице, заштитно одело), а уколико буде постојала потреба за рад на висини користиће се атестирани сигурносни појасеви. Рад на висини ће моћи обављати само оно особље које има одговарајући лекарски налаз и завршену обуку за рад на висини. На свим локацијама бушења биће доступна опрема за пружање прве помоћи.

Процена ризика подразумева препознавање, евидентирање и разумевање свих потенцијалних ризика који прате предметне, пројектоване истражне радове, односно активности повезане са њиховом реализацијом-извођењем, процену ризика према матрици инвеститора и предлагање контролних мера како би се ризици избегли или свели на минимум.

Након извршене Уводне обуке и Процене ризика, уобичајено је да се програм настави геолошким и техничким питањима, што подразумева примену усклађених геолошких термина приликом израде геолошких дневника током картирања, начин извештавања, облици комуникације и слична питања.

14. Мере заштите животне средине

При извођењу радова применити таква решења и мере који ће обезбедити чување земљишта, подземних и површинских вода. За приступ микролокацијама бушења користиће се постојећа путна мрежа у што већој мери, а за све микролокације биће регулисани имовинско-правни односи. Сав отпадни материјал који може настати реализацијом радова одлагаће се на место које одреди надлежни општински орган и отпад се неће одлагати поред речних токова и у њих, нити ће се формирати било какве депоније. Ово се односи и на одлагање исплаке. Ремонтовање машина или неких других постројења неће се радити на терену, а уколико дође до хаваријског изливања горива, мазива или других опасних материја, контаминирано земљиште ће се уклонити и одложити на прописано место од стране надлежне комуналне службе. Радилишта ће бити видно обележена. Приликом лоцирања истражних радова водиће се рачуна да се што мање угрожава вегетација и избегаваће се лоцирање радова у подручју изворишта.

Исплачни материјал ће се држати у наменским непропусним базенима, који ће онемогућавати разливање исплачног материјала по земљишту или отицање у водотокове. По завршетку бушења, све бушотине биће прописно затворене, односно цементиране целом дужином.

Приликом тестирања хидрогеолошких објеката, обезбедиће се несметано водоснабдевање корисника издани. Приликом тестирања, вода ће се пуштати у најближи природни реципијент само ако не постоји друго техничко решење за одлагање ове воде (одвожење цистернама на одлагалиште и слично). Тестирањем хидрогеолошких објеката неће се изазвати прецрпљивање, а осматраће се нивои воде на оближњим објектима.

15. Графички прилози

Саставни део овог Пројекта су у графички прилози који у датој размери показују границе истражног подручја и просторне позиције свих пројектованих истражних радова који су приказани на топографским и геолошким подлогама у одговарајућој размери. Графички прилози, осим наведеног, садрже легенду за коришћене симболе за сваки истражни рад који је изведен. Такође, на графичким прилазима стоје и ознаке коришћених топографских листова, као и име геолошке карте.

Списак графичких прилога:

1. Ситуација са распоредом истражних радова ППОВ Косјерић
2. Ситуација са распоредом истражних радова ППОВ Пожега
3. Ситуација са распоредом истражних радова ППОВ Ивањица
4. Ситуација са распоредом истражних радова Траса Цевовода



ARHITEKTONSKO -
GRAĐEVINSKI INSTITUT d.o.o.
Dr. Đorđa Joanovića 4/VII
21101 Novi Sad

Tel: 021.511.551
Fax: 063.298.134

PIB: 107062214
ŽR: 285-2211000000454-76

office@aginstitut.com
www.aginstitut.com

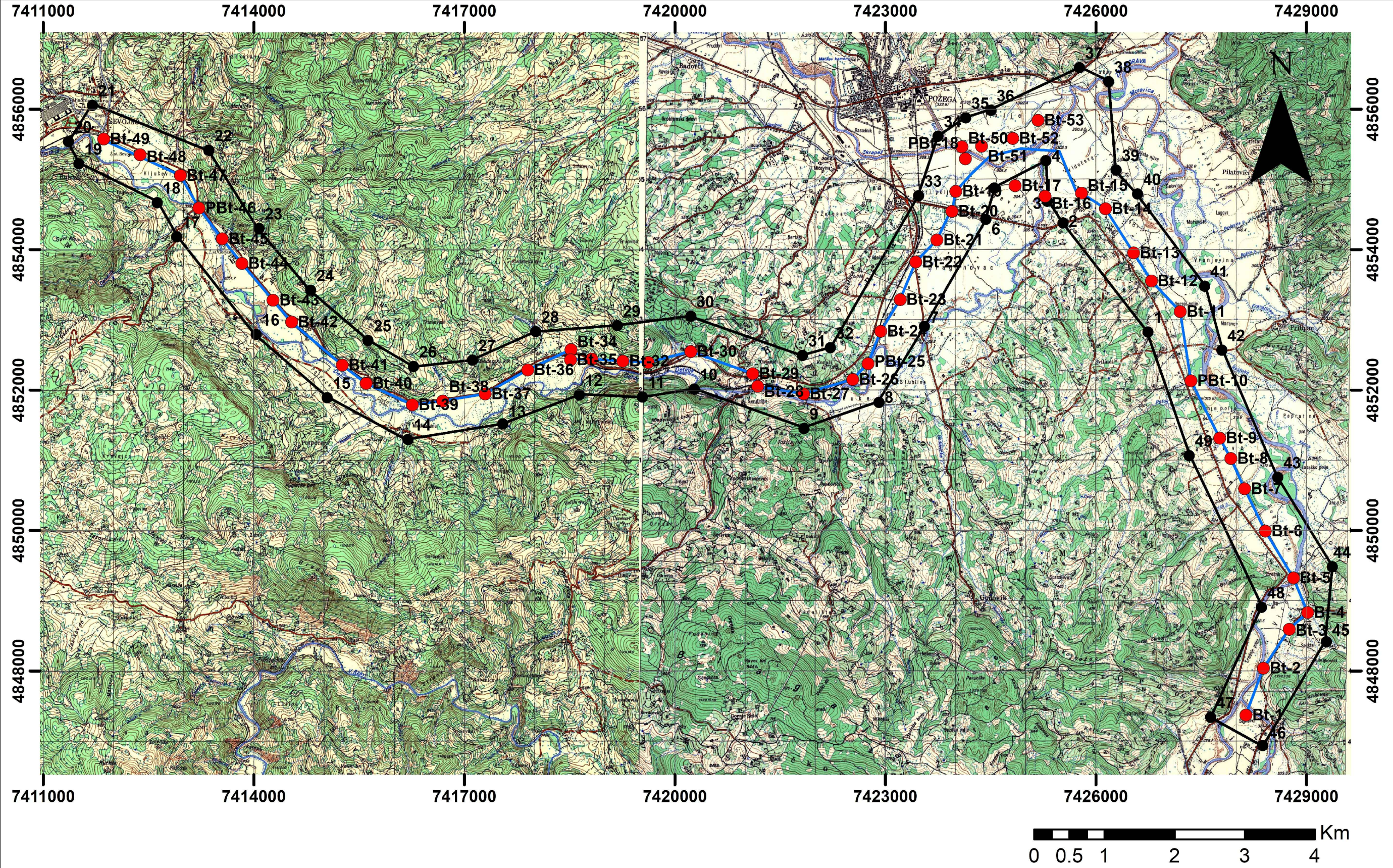
1. 7 ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА



ЛЕГЕНДА

- положај истражних бушотина
- Колектор до ППОВ-а
- Сирова отпадна вода
- Пречишћена отпадна вода
- Линија муља
- Довод ваздуха

 АРХИТЕКТОНСКО-ГРАЂЕВИНСКИ ИНСТИТУТ Др Ђорђа Јоановића 4/7; 21000 Нови Сад Тел/Факс: +381 21 511-551 е-mail: office@aginstitut.com; web: www.aginstitut.com <http://www.aginstitut.com>		Инвеститор: Louis Berger d.o.o. Beograd	
Одговорни пројектант: Дарко Симић, дипл. инж.геол.		Назив објекта: Идејни пројекат регионалног система за управљање отпадним водама Златиборска и Моравичке области	
Број лиценце: 391 О358 15		Део пројекта: Пројекат инжењерско-геолошких истраживања	
Сарадници: Бојана Ћосић, маст. инж. грађ. Сандра Цветковић, маст.инж.геол.		Назив цртежа или графичког приказа: Ситуација са распоредом истражних радова ППОВ Ивањица	
Ознака врсте техничке документације: ИДР - ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ		Датум: јануар 2022.	број прилога: 3.0



Легенда ознака

- Истражне бушотине
- Преломне тачке
- Траса цевовода
- Граница истражног подручја

 АРХИТЕКТОНСКО-ГРАЂЕВИНСКИ ИНСТИТУТ Др Ђорђа Јоановића 4/7; 21000 Нови Сад Тел/Факс: +381 21 511-551 e-mail: office@aginstitut.com; web: www.aginstitut.com <http://www.aginstitut.com>		Инвеститор: Louis Berger d.o.o. Beograd	
Одговорни пројектант: Дарко Симић, дипл. инж.геол.		Назив објекта: Идејни пројекат регионалног система за управљање отпадним водама Златиборска и Моравичке области	
Број лиценце: 391 О358 15		Део пројекта: Пројекат инжењерско-геолошких истраживања	
Сарадници: Бојана Ћосић, маст. инж. грађ. Сандра Цветковић, маст.инж.геол.		Назив цртежа или графичког приказа: Ситуација са распоредом истражних радова Траса Цевовода	
Ознака врсте техничке документације: ИДР - ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ		Датум: јануар 2021.	број прилога: 4.0