

Фирма “Г Е О -Т Е С Т” ЕООД -гр Перник

”Гео- Тест”, гр. София
Офис: София –тел. 02 9586882
GSM : 0887 561422
кв. “Манастирски ливади”
ул.”Боянски водопад”-104
E:mail: geotest@abv.bg

Д О К Л А Д

**ОТНОСНО : ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКО И ХИДРОГЕОЛОЖКО
ПРОУЧВАНЕ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ И СТРОИТЕЛСТВО НА
ПРЕЧИСТВАТЕЛНА СТАНЦИЯ И КАНАЛИЗАЦИЯ ЗА
БИТОВИ С. БОРИНО**

ИЗГОТВИЛИ:

- 1.**
/инж.: Сл. БОРЧЕВ/
- 2.**
/ инж: Ст. БОЯНОВ/

УПРАВИТЕЛ:

/инж.Б. СТЕФАНОВ/

②

Перник , февруари, 2009г.

СЪДЪРЖАНИЕ

I.Въведение

- II. Геоложка изученост на района. Общ геоложки строеж и хидрогеоложки условия
- III. Методика и обем на проведените проучвания
- IV.Геоморфоложка характеристика и обща устойчивост на терена
- V.Физико-механични и якостни показатели на строителните почви
- VI. Подземни води
- VII. Условия за фундиране
- VIII. Инженерно-геоложки условия
- VIII.1.По трасето на главния колектор и канализационните разклонения
- VIII.2.Проектна площадка за пречиствателна станция
- IX. Заключение

ПРИЛОЖЕНИЯ:

A/Текстови

- 1. Списък на използваната литература
- 2. Протокол № 9 / 10 .02.2009г. за изследване на земни проби
- 3. Таблица с обобщените физико-механични показатели на установените разновидности
- 4. Обяснителна записка за резултатите от геофизичните проучвания

Б/Графични

- 1. Геоложка карта в М 1:100 000
- 2. Топографска карта в М 1:25 000
- 3. Геофизични колонки – ВЕС №№ 1-14
- 4. Инженерно-геоложка документация на Шурф № 1
- 5. Инженерно-геоложка документация на разкрития №№1-4

В/Чертежи

- 1. Ситуация в М 1:2000
- 2. Надлъжен геоложки профил по трасето на главен колектор А-А
- 3.Напречен геоложки профил по територията на канализационните разклонения - I - I - Мх 1: 2000/Му 1:200
- 4.Напречен геоложки профил по територията на канализационните разклонения II – II Мх 1: 1000/Му 1:100
- 5.Наречен геоложки профил по територията на канализационните разклонения - III - III - Мх 1: 1000/Му 1:100
- 6. Аксонометрия на проектна площадка за ПСОВ – Мхуз 1: 200

I. ВЪВЕДЕНИЕ

Настоящото инженерно - геоложко и хидрогеоложко проучване се извършва въз основа на ДОГОВОР и задание за проучване и проектиране

Предмет на проучването са площи от ЗРП на с. Борино, разположени предимно на левия долинен скат на р. Боринска.

При проектирането са заложили параметри, които отговарят на съвременните изисквания за такъв тип съоръжения.

За целите на идейното проектиране е извършен експертен инженерно-геоложки оглед и рекогносцировка на трасето, като са набелязани основните инженерно-геоложки и хидрогеоложки дейности за проучването във фаза работен проект.

Задачата на настоящето проучване е да установи геоложкия строеж и общата устойчивост на терена, физико-механичните и якостни показатели на строителните почви, условията за фундиране, поява и наличие на подземни води, и определи пригодността на земната основа за проектното строителство.

Полско – проучвателните дейности са извършени през м. февруари 2009 г. от колектив на фирма “ГЕО - ТЕСТ ” ЕООД - гр. София.

II. ГЕОЛОЖКА ИЗУЧЕНОСТ НА РАЙОНА. ОБЩ ГЕОЛОЖКИ СТРОЕЖ И ХИДРОГЕОЛОЖКИ УСЛОВИЯ

Районът на с. Борино , където се намира проучвания терен, попада в южната периферия на Брацигово-Доспатското понижение, на границата му с Южно родопската синклинала.

В периода на горнокредната тектоно-магматична активизация в Родопския масив в района на с. Борино , докамбрийските метаморфити са процепени и контактово метаморфизирани от среднозърнести биотитови гранити на т. нар. Барутин-Буйновски плутон ($bb\gamma K_2$)

Периферния грабен по линията с.Борино-Девин-с.Фотиново е изграден от седиментите на Брекчоконгломератната ($2Pg_3^1$) и Туфогенно-пясъчникова задруга ($3Pg_3^{2-3}$). Изградени са от редуващи се хоризонти и пластовете на разнорънети пясъчници, алевролити, конгломерати, брекчоконгломерати, туфи, варовици и въглища.

Коренните скали се припокриват почти повсеместно от кватернерни елувиално-делувиални и делувиално-алувиални отложения. Тяхната дебелина е силно изменчива и е в зависимост от палеорелефа на терена.

В долините на реките са представени алувиални отложения с различна дебелина. Алувиалните отложения са представени от чакъли и валуни с пясъкливо глинест пълнител.

В тектонско отношение, районът се характеризира с най-активно развитие на разломни нарушения от северозападната система като Доспадско-Смилянската и Широколъшката разломни зони. Блокният строеж на територията се дооформя от разломи със североизточна ориентация и по-слабо изразени меридионални, като са се образували грабенови структури.

Главна отводнителна артерия в проучвания район е р. Боринска. Непосредствено под с. Борино, тя тече по разломна зона, която ясно разделя двете основни геоложки формации изграждащи територията на с. Борино, а именно:

- Барутин-Буйновски плутон ($bb\gamma K_2$) – представен е от горнокредни среднорънети биотитови гранити. Разкриват се по левия склон на р. Боринска и обхваща цялата територия на с. Борино.

- Туфогенно-пясъчникова задруга ($3Pg_3^{2-3}$) - представена от олигоценски пясъчници, гл.пясъчници, алевролити и конгломерати. Разкриват се по десния склон на р. Боринска, срещу стадиона и под с. Борино.

В хидрогеоложко отношение района се характеризира с наличието на грунтови води с временен/ сезонен/ характер формиращи в елувиално-

ИГП и ХГП з проектиране на а битова канализация и ПОСВ, с. Борино, област Смолян
делувиалните отложения, подхранвани главно от инфилтрация на атмосферни валежи.

В алувиалните отложения на реките и техните притоци в района се формират порови води, които са в пряка хидравлична връзка с тези на речните русла.

Пукнатинни води в района са свързани с тектонските нарушения и систематичната напуканост в гранитите от Барутин- Буйновския плутон. Поради стръмния терен голяма част тях се дренират от р. Боринска, а така също и от съществуващите дерета и долове.

III. МЕТОДИКА И ОБЕМ НА ПРОВЕДЕНИТЕ ПРОУЧВАНИЯ

За целите на настоящето инженерно-геоложкото и хидрогеоложкото проучване на обекта са проведени следните по вид и обем полско-проучвателни работи:

1. Инженерно-геоложки оглед на терена – проведен е съвместно с представители на проектанта. Определени са местата на бъдещите съоръжения и е посочено трасето на канализационния колектор.

2. По време на проведената рекогносцировка са отбелязани геолого-морфоложките особености на терена по трасето на канализационния колектор, разклоненията и площадката, предвидена за изграждане на пречиствателна станция

3. Събиране, обобщаване и анализ на съществуващите архивни и литературни данни относно инженерно-геоложките и хидрогеоложките условия в района на проучването.

4. Извършени са геофизични проучвания по метода на вертикалното електросондиране – 14бр. ВЕС, с разчленяване на геоложкия профил до дълбочина 10-12м.

5. Направен е анализ на извършените проучвателни работи по трасето на канализационния колектор и съоръженията, като са описани преминалите геолого-литоложки разновидности, тяхната мощност и простиране.

6. Изготвен е анализ на хидрогеоложките условия, като е направена прогноза за появата на подземни води по време на изкопните работи по трасето и съоръженията.

7. Изпълнен е 1 бр. проучвателен шурф, машинно, със сечение до 7м² и дълбочина 4,0 м.

8. Извърши се пълно инженерно-геолошко документиране на 4 бр. изкуствени разкрития на дълбочина до 5,0 м.

9. Взети са и изследвани в лабораторията на Земна механика пет броя ненарушени и една нарушена земни проби. Резултатите от лабораторните изследвания са отразени в приложения Протокол № 9/ 10.02.2009г.

10. Стойностите на якостните характеристики ъгъла на вътрешно триене и кохезията - φ и C са определени в съответствие с изискванията на „Правилник за проектиране. Плоско фундиране”

11. Изготвен е цялостен инженерно-геоложки доклад за условията на фундиране по трасето на главния колектор и канализационните разклонения, както и на площадката за пречиствателна станция въз основа на съществуващите инженерно-геоложки и хидрогеоложки данни.

12. Проучвателните работи са извършени през м. февруари 2009г. от колектив на фирма „ГЕО-ТЕСТ ” ЕООД под методическото ръководство на инж. Боян Стефанов.

Геофизичните изследвания и интерпретацията на резултатите са извършени от инж. геофизик Димитър Стоев.

IV. РЕЗУЛТАТИ ОТ ПРОВЕДЕНИТЕ ПРОУЧВАНИЯ, ГЕОМОРФОЛОЖКА ХАРАКТЕРИСТИКА И ОБЩА УСТОЙЧИВОСТ НА ТЕРЕНА

По време на инженерно-геоложкото проучване на територията на с. Борино са установени две геоложки формации: горнокредни

ИГП и ХГП з проектиране на а битова канализация и ПОСВ, с. Борино, област Смолян
среднозърнести биотитови гранити и олигоценски глинести пясъчници и пясъкливи глини, отделени по между си от коритото на р. Боринска., като тези скали са припокрети с маломощни делувиални и елувиални наслаги. реката и е върху скалите на Барутин-Буйновски плутон ($b\gamma K_2$), представени от силно изветрял /променен/ средно зърнест биотитов гранит , припокрет с делувиални пясъкливи глини и гл. пясъци, от същия скален материал.

Участъка под стадиона и десния скат на р.Боринска е изграден от олигоценски седименти /Туфогенно- пясъчникова задруга ($3Pg_3^{2-3}$)/ представени пясъчливи глини и гл. пясъчници, припокрети от почвен слой и делувиално- елувиални отложения от същите скали.

Проектната площ за пречиствателната станция - 6 дка е разположена на десния склон на р. Боринска, непосредствено до реката и теренът в геоложко отношение е изграден както следва /вж.прил.Б3,4,5и В.6/

- От 0,0м до 1,2м от кота терен се установяват елувиално-делувиални отложения от жълто- кафяви глинести пясъци. Тези отложения са нелитифицирани /неуплътнени/ и водоносни.Появата на подземната вода е на 1,2м от кота терен.

- От 1,2м до 3,5м от кота се разкриват жълто-кафяви до кафяво зеленикави силно изветрели /разпаднали се/ олигоценски глинести пясъчници и пясъчливи глини. Тези материали са неуплътнени и много влажни.

- От 3,5м до 6,0м от кота терен се разкриват сиви глинести пясъчници и пясъчливи глини. На тази дълбочина те също са неуплътнени и много влажни.На дълбочина по-голяма от 6 м те са по-уплътнени и здрави. От направения оглед се установи разкритие от тях срещу стадиона на с.Борино, където р. Боринска тече върху тях.

От извършения експертен инженерно-геоложки оглед се установи , че канализационната мрежа на с.Борино, както и главен колектор са разположени в еднообразна геоложка среда, което наложи площно проучване, както по трасето на главния колектор в часта му над и под

ИГП и ХГП з проектиране на а битова канализация и ПОСВ, с. Борино, област Смолян
съществуващия /стар/ колектор, така и по трасетата на всички канализационни разклонения.

От инженерно- геоложкото документиране на разкритията и с вертикалното електрическо сондиране /ВЕС-8,9,10,11,12,13и14/ се установи, че на дълбочина до 10,0 м се разкриват горно кредните в различна степен изветрели и променени средно зърнести биотитови гранити. Тези гранити по трасето на главния колектор в часта му над стария колектор и цялата площ на канализационните разклонения са покрити с неиздържани по мощност изкуствени насипи, елувиално-делувиални глинести пясъци и пясъкливи глини, на места с включения от чакъли и единични ръбести едри скални късове-валуни /максимална мощност/ до 1.6м По трасето на главния колектор в участъка под съществуващия колектор до включването му в ПСОВ е контакта на горвокредните гранити и олигоценските седименти.

Тези скали са покрити с делувиално-алувиални отложения с максимална дебелина до 5,0м, представени от глинясали разнозърнести пясъци с единични включения на чакъли и валуни и изграждат по полегатата лява незаливна тераса на р.Боринска ВЕС-5,6и7//вж. прил.Б3,4,5 и прил.В2,3,4,5/.

Геоморфологията на района се обуславя от денудацията, гравитацията и акумулацията.Релефа е планински, хълмист, силно разчленен с коти на терена 1000 до 1250 м надморска височина.

Хоризонталното разчленяване е от 0,2 до 1,0 км/км², а вертикалното от 10 до 150 м/км². Наклона на склоновете на хълмовете и на деретата са от 10⁰ до 50⁰ т.е. те са полегати до слабо стръмни и стръмни.

Денудацията в района е силно проявена при оформянето на долината на р. Боринска и съществуващите дерета и долове.В деретата и доловете винаги има малко вода. При проливни дъждове те имат пороен характер.

Акумулацията е слабо проявена главно в натрупването в седловидните части на склоновете на преотложени олигоценски пясъчници, гл.пясъчници и пясъкливи глини и пясъци и глинести пясъци от горно кредните гранити.

В коритото на р. Боринска речните наслаги са с много малка дебелина и са представени от ръбести чакъли и валуни с песъкливо глинест пълнител, като на много места реката тече по коренните скали.

В територията на застроената част на с. Борино свлачища, срутища и други опасни за проектираното строителство физико-геоложки явления и процеси не се наблюдават.

При направения оглед пукнатини и други нарушения по масивните жилищни и обществени сгради не са регистрирани.

В проучвания район извън територията на с. Борино се наблюдават локални свлачищни прояви и свлачищни деформации по склоновете на десния бряг на р. Боринска. Те са предизвикани от проливни /поройни/ дъждове в повърхностната силно изветрялата част на олигоценския скален комплекс.

Вследствие на нагъвателните процеси и издигането настъпило при планино образуването в периода на горно кредната тектоно-магматична активизация представените геоложки разновидности са блоково напукани ,натрошени и частично променени.

В проектната площ на пречиствателната станция в седловинната част на строителната площадка се наблюдава замочуряване на почвата, предизвикано от течащата повърхностна вода в плиткото дере което дренира подземните води от десния склон на реката, а така също и повърхностните води от атмосферните валежи.

Според сеизмичното райониране на Република България, проектния обект попада в район с VII^{ма} степен на сеизмичност – $K_c = 0,10$

V. ФИЗИКО-МЕХАНИЧНИ И ЯКОСТНИ ПОКАЗАТЕЛИ НА СТРОИТЕЛНИТЕ ПОЧВИ

По-долу строителните почви са описани под съответните номера, с които са обозначени на приложените геолого-литоложки профили и геоложки колонки, с техните физико-механични и якостно-деформационни характеристики.

V.1. Физико- механични и якосни показатели на строителните почви по трасето на главния колектор и канализационните разклонения

Разновидност 1 - Насип разнороден – Q^{antr} - по трасето на главния колектор и канализационните разклонения почвеният слой и част от елувиално-делувиалните отложения са премахнати и е положена асфалтова настилка. Под нея съществува слой от трошен чакъл и пясък, който служи за подложка и е част от конструкцията на пътната настилка. Асфалтово покритие на много места липсва, остава само трошен чакъл. На места насипните материали са изградени от трошен чакъл с включения на строителни отпадъци, делувиални наслаги и почва.

Преобладаващата им мощност е около 0.50м, като максимално установена е при ВЕС- 11 и 12 - 1,5 м от кота терен. Същия вероятно е натрупан при подравняване на терена към дълбоко врязаното дере в северозападната част на селото. Представен е от делувиални глинести пясъци и пясъчливи глини от разпаднал се гранит и се е самоуплътнил – може да се счита, че консолидацията от собствено тегло е завършила.

Обемна плътност - $\rho_n = 1.80 \text{ g/cm}^3$.

Категорията при изкопни работи – средно земна.

Съгласно чл. 13 от Норми За ППФ/96г. материалите от тази строителна почва се категоризират към земната основа - Група „В” - почви с изкуствен произход.

Разновидност 1^a - Почвен слой – Мощността на почвения слой е от 0,10 до 0,30 м, като на места липсва.

Обемна плътност - $\rho_n = 1.7 \text{ g/cm}^3$.

Категория при изкопни работи – леко земна.

Разновидност 2 - Елувиално-делувиални и делувиално - алувиални гл. пясъци и пясъчливи глини / Q_{el-dl} и Q_{al-dl} / :

2a - Елувиално-делувиалните гл. пясъци и пясъчливи глини / Q_{el-dl} / се установяват под насипите и са изградени главно от глинесто пясъчливите материали получени от изветрянето и промените в горно кредния

ИГП и ХГП з проектиране на а битова канализация и ПОСВ, с. Борино, област Смолян
 гранит. Тези материали имат повсеместно разпространение по трасето на гл. колектор от СЗ до включването му в стария колектор и цялата територия на канализационните разклонения, като най голямата им дебелина е в дъното на деретата. Изследваната им консистенция е полутвърда.

2б - Делувиално-алувиалните гл. пясъци и пясъчливи глини /Q_{al-dl}/
 изграждат лявата незаливна тераса на р. Боринска/ под стадиона/. Изследваните проби определят консистенцията им на средно пластична в района под стария колектор и стадиона.

За основните физични показатели на тези разновидности са използвани резултатите от изследвани 2 бр. проби лаб. №31/разн. 2.а/ и №29/разн. 2.б/, а якостно-деформационните характеристики /нормативни/ са определени съгласно “Норми за проектиране на плоско фундиране”, публикувани в Наредба 1 от 1996г. и са отразени в следната таблица:

№	Показатели	Символ	Мярка	Стойност	
				разн..№2.а	разн.№2.б
1.	Обемна плътност	ρ_n	g/cm. ³	1,82	2,0
2.	Обемна плътност на скелета	ρ_d	g/cm. ³	1,59	1,69
3.	Специфична плътност	ρ_s	g/cm. ³	2,65	2,62
4.	Водно съдържание	W_n	%	14,5	18
5.	Граница на протичане	W_L	%	27	22,5
6.	Граница на източване	W_p	%	15,5	14,5
7.	Показател на пластичност	I_p	%	11,5	8
8.	Обем на порите	n	-	0,4	0,353
9.	Коефициент на порите	e	-	0,667	0,546
10.	Показател на консистенция	I_c	-	1,09	0,56
11.	Степен на водонаситеност	S_r	-	0,58	0,86
12.	Ъгъл на вътрешно триене	ϕ	°	23,0	24,0
13.	Кохезия	C	кРа	15,0	20,0
14.	Компресионен модул	M	МРа	6,5	7,0
15.	Модул на обща деформация	E	МРа	14,0	13,0
16.	Условно изч. натоварване	R_0	МРа	0.28	0.24

Съгласно БДС 676/85 **разн.-2,а** се класифицира, като чакълесто-пясъчлива глина в полутвърда консистенция, а **разн.-2,б** в среднопластична консистенция.

Група в земната основа – “Б” – делувиални гл. пясаци и пясъчливи глини с включения на едри скални късове.

Категория при изкопни работи – общо е земна, а в участъци с наличието на здрави скални късове с тегло над 30 кг, категорията на изкопните работи е **тежко земна**.

Разновидност 5 - Неравномерно изветрял гранит, /променен/ – bbyK₂

Тази разновидност е с повсемесно разпространение в проучвания район, като се наблюдава в множество разкрития по стръмните скатове на ерозионните дерета западната и северозападните части на селото, както и в изкуствено оформени откоси в дворни места..

Инженерно-геоложки е документиран в 4бр. разкрития на дълбочина до 5,0 м и е установен с вертикално електрическо сондиране на дълбочина до 10,0 м с ВЕС №№ от 9 - 14 .

Физико-механичните и якостно-деформационни характеристики на тази строителна почва са :

- съпротивление на натиск в сухо състояние – $R_c = 5\text{MPa}$;
- съпротивление на натиск във водонапито състояние разпада се;
- обемно тегло – $\gamma_n = 2.1 \text{ g/ cm}^3$;
- специфично тегло – $\rho_s = 2.65 \text{ g/ cm}^3$
- обем на порите – 0,4
- - естествена влажност – 12 %

Скалната подложка е практически неслегаема.

Категорията при изкопни работи в горната изветряла част следва да се приема-**тежко земна и слабо скална**, а в дълбочина **скална**. Разработването ще се извършва с универсален багер като сферообразните здрави участъци се обработват с къртач и след това се изкопават.

V.2. Физико- механични и якосни показатели на строителните почви в проектната площ на пречиствателната станция

По време на проведеното площно проучване - /6 дка проектна площ/ за пречиствателна станция с машинно изкопан шурф Ш-1 и вертикално

ИГП и ХГП з проектиране на а битова канализация и ПОСВ, с. Борино, област Смолян
 електрическо сондиране /ВЕС №№ 1-4/ се установиха следните строителни
 почви: /номерацията на строителните почви следва номерацията на глава V/

Разновидност 3 - Пъстри глинести пясъци – Qd1 .- Тези делувиялни
 /преотложени/ олигоценски материали са жълтокафяви до жълтозеленикави
 на цвят и се разкриват повсеместно в обсега на проектната площадка на
 дълбочина до 3,5м от кота терен. Установеното водно ниво в Ш-1 е на
 дълбочина 1,2 м от кота терен..Тези материали са нелитифицирани ,
 неуплътнени и при изкопните работи при наличието на вода, откосите се
 обрушават.Над водно ниво са в среднопластична консистенция, но при
 водонасищане преминават в течнопластично състояние.

За охарактеризирането ѝ са използвани резултатите от изследване на
 2 бр.земни ненарушени проби с лаб.№№ 28 и 29 и има следните
 нормативни стойности на основните физико- механични показатели:

№	Показатели	Инд.	Дим.	Мин.	Макс.	Средно
1	Водно съдържание	W_n	%	18,0	18,0	18,0
2	Обемна плътност	ρ_n	g/cm^3	2,00	2,00	2,00
3	Обемна плътн. на скелета	ρ_d	g/cm^3	1,69	1,69	1,69
4	Специфична плътност	ρ_s	g/cm^3	2,62	2,69	2,66
5	Граница на протичане	W_l	%	21,0	22,5	21,25
6	Граница на източване	W_p	%	14,5	15,0	14,75
7	Показател на пластичност	I_p	%	6,0	8,0	7,0
8	Коефициент на порите	e		0,546	0,587	0,567
9	Обем на порите	n		0,353	0,370	0,362
10	Показател на консистенция	I_c		0,50	0,56	0,53
11	Степен на водонасищане	S_r		0,82	0,86	0,84

Съгласно БДС 676/85 пласта се класифицира, като прахова глина в
 среднопластична консистенция, а по степен на водонасищане $S_r = 0,84$ /много
 влажна строителна почва/.

За якостно-деформационните характеристики на тази разновидност от
 Норми за ППФ/96г/прил.2 и 3 табл.2.3 и 3,4/. определяме следните
 нормативни стойности за:

- Тъгъл на вътрешно триене – $\varphi = 26,0^\circ$;
- Кохезия - $C = 7,0$ кРа ;
- Компресионен модул при $P = 0,2$ МРа - $M = 7,0$.МРа;
- Модул на обща деформация – $E_0 = 15,0$ МРа;
- Условно изчислително натоварване – $R_0 = 0,23$ МРа;

От Норми за ППФ/96г, чл. 13 разновидността е определена, като група на земната основа - “Б”.

Категорията на изкопните работи - тежко земна.

Разновидност 4 -Сиви пясъчливи глини - 3P_{g3} -Тези пясъчливи глини се установяват на дълбочина от 3,5 м до 16,0м от кота терен / Ш-1, ВЕС-1,2,3и4/. Установена е и в естесвено разкритие от руслото на р. Боринска/ при стадиона/.

За охарактеризирането ѝ са използвани резултатите от изследвана 1бр. земна ненарушена проба с лаб.№30, като са получени следните стойности за основните физични показатели:

№	Показатели	Инд.	Дим.	Стойност
1	Водно съдържание	W_n	%	1,97
2	Обемна плътност	ρ_n	g/cm^3	1,58
3	Обемна плътност на скелета	ρ_d	g/cm^3	2,63
4	Специфична плътност	ρ_s	g/cm^3	24,5
5	Граница на протичане	W_l	%	26
6	Граница на източване	W_p	%	17
7	Показател на пластичност	I_p	%	9
8	Коефициент на порите	e		0,398
9	Обем на порите	n	%	0,662
10	Степен на водонасищане	S_r		0,97
11	Показател на консистенция	I_c		0,17

Съгласно БДС 676/85 пласта се класифицира, като пясъчлива глина в среднопластична консистенция, а по степен на водонасищане $S_r = 0,97$ /от много влажна до водонаситена строителна почва/ .

От извършените компресионни изследвания и анализа на полученитеп резултати материалите от тази разновидност се определят, като **средно**

деформируеми с коефициент на уплътняване $a=0.025 \cdot 10^5 \text{Pa}$ и компресионен модул съответно при: $P_1=0,1 \text{MPa} - M_1=3,1 \text{MPa}$; $P_2=0,2 \text{MPa} - M_2=6,1 \text{MPa}$; $P_3=0,3 \text{MPa} - M_3=9,0 \text{MPa}$;

Според специфичното слягане тази разновидност се определя, като **много силно слегаема** – $S =$ от $8,04\%$ / $P_1=0,1 \text{MPa}$ / до $11,29\%$ / $P_3=0,3 \text{MPa}$ /.

От Норми за ППФ/96г, чл. 13 разновидността е определена, като група на земната основа - “В”.

Категорията на изкопните работи - тежко земна.

VI. ПОДЗЕМНИ ВОДИ

По време на проучването подземни води са установени само в проектната площадка на пречиствателната станция на дълбочина 1,2м от кота терен. Тази подземна вода се подхранва главно от течащата повърхностна вода в малкото дере над проектната площадка. Повърхностната вода от дерето е образувала замочуряване на седловидната /равнинна/ част на терена. При строителството на пречиствателната станция е необходимо изграждането на дъгообразен дренажен канал който да улавя повърхностната вода от дерето и дренира акумулираните от него подземни води. При дълбочина на изкопа по-голяма от 2,5м в строителната площадка на пречиствателната станция ще се осъществи хидравлична връзка между реката и изкопа т.е. ще има чрез филтрация водоприток от реката към изкопа. За коефициента на филтрация / K_f / на разн. 3 и 4 премаме следните стойности съответно:

❖ разн.3 – $K_f = 0,8$ до $1,5 \text{м/дн}$;

❖ разн.4 - $K_f = 0,1$ до $0,5$ м/дн.

Отводняването на строителния изкоп може да се извърши посредством директно водочерпене с помпа при дебит на водочерпенето не повече от 4л/сек при условие, че е извършена частична корекция на реката срещу строителната площадка.

Подземните води по тип са порови, а по характер безнапорни. Подхранването на подземните води е за сметка на инфилтрирали валежни води и при снеготопене, в горните изветрели части на скалните комплекси и от р.Боринска в делувиално-алувиалния комплекс изграждащ по-полегатата лява незаливна тераса. Дренирането на подземните води се извършва от главната отводнителна артерия в района р. Боринска, а така също и от съществуващите дерета и долове, които се заустват в реката.Посоката на движение на подземната вода е от високите части на склоновете към реката, деретата и доловете.

VII. УСЛОВИЯ НА ФУНДИРАНЕ

В долулежщата таблица са отразени по - важните характеристики на строителните почви в проучвания район, които трябва да се имат в предвид при фундаране на инженерни съоръжения.

Нормативните почвени натоварвания са изчислени съгласно ППФ/1996г. Най - стръмният допустим откос на изкопи за строителни ями, изпълнени без укрепване е определен съгласно “Правила за приемане на земни работи и земни съоръжения”, БСА кн.6/1988год.

Групата на земната основа е определена от Норми за ППФ/1996г., чл.13.

Разн №	Огкос на изкоп до 3,0m	Огкос на изкоп до 6,0m	Модул на обща деформация E_0 , МПа	Усл. изч. натоварване R_0 МПа	Група на земната основа
1	1: 0.75	-	-	-	“Б”
2а	1: 0.50	1:1	14.0	0.28	“Б”
2б	1: 0.75	1:1.5	13.0	0.24	“Б”
3	1: 0.50	1:1	15.0	0.23	“Б”

4	-	-	-	<0,10	“В”
5	1:0.10	1:0.75	-	0,50	“А”

Забележка: Посочените откоси се отнасят за строителните почви над нивото на подземните води. При технологична невъзможност за спазване на времените устойчиви откоси, както и при водни прориви от подземна вода в стените на изкопите, следва да се вземат конструктивни мерки за укрепване на изкопите.

При извършване на земно-изкопни работи да се спазват изискванията на “Правила за приемане на земни работи и земни съоръжения”, кн.10/2000г.

Съгласно табл.1 от “**Наредба №07/2 за проектиране на сгради и съоръжения в заетъръсни райони**” земната основа по трасетата на главния колектор и разклоненията са изградени от геолого-литоложките разновидности от група „С”, площадката за ПОСВ –група “Е”/ профил., изграден от групи почви от „С”, и “Д”, с мощност от 5 до 20м, подложен от по корав материал с $V_s = 800 \text{ m/s}$.

VIII. ИНЖЕНЕРНОГЕОЛОЖКИ УСЛОВИЯ

VIII.1. По трасето на главния колектор и трасетата на канализационните разклонения

Главен колектор 1- До включването му в стария колектор

Започва от северозападната част на селото при ОТ-73/▼ 1198м над морска височина и преминава по билната част на хълма , в югоизточна посока до включването му в стария колектор при ОТ - 198 / ▼1132,75 м.

Проектиран е под гл. асфалтиран път с генерален наклон на терена 12% т.е. от 7^0 в тази посока /СЗ → ЮИ /.

В тази част по цялото трасе след отстраняване на асфалтовото покритие при проектна дълбочина на изкопа от 2,5 до 4,5м изкопните работи ще се провеждат в следните инженерно геоложки разновидности строителна почва:

- От 0,5 до 1,6м –Разн.1 - насип от трошен чакъл и гл. пясък;

- От 1,1 до 2,4 - Разн.2 - смесен насип от погребани делувиални гл. пясъци и елувиално- делувиални отложения;
 - От 1,6 до 4,5 м и в дълбочина до 10м – Разн.5 /изветрял гранит/;
- От О.Т- 111/▼1167,7м до острия завой на трасето при ОТ №-115/▼кота1160,80м , дебелината на насипите и делувиалните отложения намалява до 1,0м от кота терен.Полагането на канализационните тръби и фундирането на О.Т с №№ - 73 ;76 ; 111 ; 115 ; 62 ; 198 ще се извърши в изветрелите гранити – строителна почва №5.

Участъка е дълбоко дрениран от ограждащите го ерозионни дерета.

Категорията на изкопните работи по цялото трасе от тази част на главния колектор е :

- До проектна дълбочина от 0,0 до 1,0 м на 100 % земна;
- От проектна дълбочина 1,0 м до 4,5м на 50 % тежко земна и 50 % скална.

Главен колектор 2 - От включването му в стария колектор до проектната пречиствателна станция / ПСОВ/

Започва под стария колектор при О.Т №391/▼1125м и продължава в югоизточна посока до ПСОВ.Разположен е в лявата незаливна тераса на р. Боринска дигонално на реката от О.Т № 391 до О.Т № 403/▼ 1118,0м, след което прави завой от $\approx 90^0$ при трафопоста и минава покрай реката до проектната ПСОВ при кота ▼1108 м.Проектиран е под черни пътища и неасфалтирани и не бетонирани стопански дворове с генерален наклон на терена от 2÷3 % т. е . - 2⁰ .

В тази част на гл. колектор по цялото трасе от ОТ № 391 до кота ▼1108м при проектна дълбочина на изкопа от 2,5 до 4,5м изкопните работи ще се провеждат в следните инженерно-геоложки разновидности :

- От 0,0м до 0,50м изкуствен насип /Разн.1/
- От 0,50 до 2,20 м заглинени разнорънесте пясъци с глинести прослойки и единични включения на чакъли и валуни/Разн.2б/. Тези

ИГП и ХГП з проектиране на а битова канализация и ПОСВ, с. Борино, област Смолян
отложения са смес от делувиални и стари алувиални речни наслаги, които говорят , че коритото на р. Боринска в миналото е минавало от там.

- От 2,5 до 4,5 м гл. пясък и песъкливи глини с редки включения на чакъли и валуни до 20 %.

В тази част на главния колектор коренните скали не се разкриват /ВЕС – 5 ; 6 и 7 / и полагането на канализационните тръби и фундирането на - 391 ; 394; 400 ; 403 ще се извърши в разн.2 и 3 – делувиално - алувиални глинести пясъци и елувиално–делувиални пъстри гл. пясъци и песъкливи глини с единични включения на чакъли и валуни.

На дълбочина до 2,5м от кота терен подземна вода не се очаква .На дълбочина по- голяма от 2,5м се очаква в изкопа да се филтрират води от речната тераса.

Категорията на изкопните работи по цялото трасе от тази част на главния колектор е :

- До проектна дълбочина от 0,0 до 2,5 м на 100 % земна;
- От проектна дълбочина 2,5 м до 4,5м на 80 % тежко земна и 20 % леко скална;

Канализационни разклонения по цялата територия на с. Борино

От извършените теренни визуални наблюдения, документирането на 4бр. изкуствени разкрития и проведент геофизични измервания / ВЕС №№ 8;9;10;11;12,13 и 14/ се съставиха три напречни геоложки профили I –I ; II- II ; III- III, от които е видно, както геоморфологията на територията на с. Борино, така и инженерно-геоложките условия за проектираното строителство.

Канализационните разклонения са разположени диагонално и напречно на главния колектор по наклони на терена от 5⁰ до 25⁰. При проектна дълбочина на полагане на канализационните тръби и фундиране на ревизионните шахти от 1,5 до 3,5 м, изкопните работи ще се извършват в следните инженерно- геоложки разновидности:

- От 0,0 до 0,5м - насип от трошен чакъл и гл. пясък/Разн.1/
/макадамова настилка на улиците $\approx 80\%$ от улиците/
- От 0,5 до 1,5 - смесен насип от делувиални гл. пясъци и елувиално- делувиални отложения /Разн.2а/. На места г. кредния гранит е толкова изветрял и променен/ Разн.5/, че не може да се установи рязка граница между него и елувиално-делувиалните наслаги/ Разн.2а/.
- От 1,5 до 3,5 м и в дълбочина – изветрял гранит/ Разн.5/,
Подземни води липсват, поради дълбоката дренираност на терена.

Категорията на изкопните работи по трасетата на канализационните разклонения е:

- До проектна дълбочина от 0,0 до 1,0 м на 100 % земна
- От проектна дълбочина 1,0 м до 3,5м на 50 % тежко земна и 50 % скална.

Полагането на канализационните тръби ще се извърши в Разн.3- /изветрял гранит/.

› Физико-механичните показатели и якостно- деформационни свойства на Строителните почви са еднакви по цялата проучена площ и са дадени в глава V на настоящия доклад.

› Условието на фундиране са дадени в глава VII на настоящия доклад

› При изкопните работи неизветрелите скални участъци и наличие на едри скални късове заключени в стените на изкопа, часта им в светлото сечение на изкопа да се разбиват с къртач с цел ненарушаване устойчивостта на откоса.

› С цел да се избегнат при изкопните работи евентуални аварии във водопроводната мрежа за битово водоснабдяване на селото при строителството на канализацията да се маркират от ВИК с. Борино всички напорни водопроводи пресичащи напречно трасетата на проектната канализационна мрежа .

VIII.2. Проектната площадка за пречиствателна станция /ПСОВ /

В процеса на инженерно-геоложкото проучване се установи че, проектната строителна площадка се характеризира със следните инженерно геоложки условия : [графични приложения 3,4,5 /Ш-1; ВЕС 1 ; 2 ; 3 и 4/, чертеж 6 – аксонометрична проекция ПСОВ]

2.1. Проектната строителна площадка е разположена на десния склон на р. Боринска, непосредствено до реката. Средния наклон на ската над площадката е 17° , като има равнинна (седловидна) част, замочурена от повърхностната вода в малкото дере.

2.2.1.1. Най- малката денивилация между терена на площадката и водното ниво в р. Боринска е 2,5 м

2.3. Появата на подземната вода е на 1,2м от кота терен.Тази вода при този наклон на терена и намокряне в дълбочина до 3,5 м от кота терен на делувиалните и изветрелите глинести пясъци и пясъккливи глини ще предизвиква обрушаване в стените на изкопа.

2.4. При проектна дълбочина на изкопа до 8,0 м , след достигната дълбочина на изкопа от 2,5 м , ще има водоприток към него на филтрирала се вода от реката. При по-голяма дълбочина дори е възможно да има филтрационни прориви на вода от реката към изкопа.

2.5. Проектната дълбочината на фундиране - t до 8,0 м

2.6. Директно фундиране на проектната пречиствателна станция ще се извърши в Строителна почва № 5 – сиви глинести пясъчници и пясъккливи глини ,които са в несъгласна алтернация по между си.На тази дълбочина (t до 8,0 м) тези скали са по уплътнени и по здрави.

2.7. Строителна почва №№ 1^a,4 и 5 до проектната дълбочина при изкопните работи се изкопават и извозват.Почвения слой колкото и малко да е се изкопава и се съхранява на обособено депо.

2.8. Необходимо условие за успешно провеждане на изкопните и строителни работи е да се отводни и осуши строителната площадка с предварително изкопан дългообразен дренажен канал в по-високата част на десния ЮИ склон на реката, а така също се извърши частична временна корекция на р. Боринска в часта и срещу строителната площадка СЗ от изкопа.

2.9 Изкопни работи

Изкопаването на строителните почви е възможно да се извърши напълно механизирано с универсални багери.

Категорията на изкопните работи в условията на механизирано изкопаване и натоварване на строителните почви по цялата площ на пречиствателната станция и проектна дълбочина до 8 м ги определяме на 30 % земна , 40% тежко земна и 30% леко скална

При проектна възможност изкопните и строителните работи да се извършват по етапно в по сухите сезони на годината – от м. юли до м. ноември.

› Физико-механичните показатели и якостно- деформационни свойства на Строителните почви са еднакви по цялата проучена площ – 6 дка и са дадени в глава V на настоящия доклад.

IX. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Инженерно-геоложкото и хидрогеоложкото проучване доказва пригодността на земната основа за проектираното строителство

1. В геоложко отношение теренът на с. Борино до проучената дълбочина е изграден от две основни геоложки формации :

- **Барутин-Буйновски плутон / *bbγK₂*/** , представен от Горнокредни среднозърнести биотитови гранити. Разкриват се по левия склон на р. Боринска и обхваща цялата територия на с. Борино, до стадиона.

• **Туфогенно- пясъчникова задруга / $3Pg_3^{2-3}$ /** - представена от олигоценски пясъчници, гл.пясъчници, пясъчливи глини .Разкриват се по десния склон на р. Боринска, срещу стадиона и под и под стадиона.

Тези геоложки формаций са припокрити от елувиално-делувиални и делувиално-алувиални наслаги от същите скали.

2. Установените инженерно- геоложки разновидности са подробно описани в глава IV от настоящия доклад.

3. Физико-механичните и якостни показатели на строителните почви са определени съгласно "Норми за проектиране на плоско фундиране" и въз основа на лабораторни изследвания в лабораторията на Земна механика ,гр.София - Протокол №9/ 10.02.2009 г на 5 бр.ненарушени земни образци и 1бр. нарушена.

4. Според наличните условия за фундиране посочени в глава VII от доклада е. **наложително укрепването на строителния изкоп да стане след проектно решение, съобразено с конкретните инженерногеоложки и хидрогеоложки условия.**

5. Инженерно-геоложките условия за изграждане на канализацията и пречиствателната станция са описани в глава VIII от Доклада.

6. Подземните води са установени на дълбочина 1,2 м в площта на проучване на пречиствателната станция .Това са плитки подземни води с временен харктер и ограничен ресурс. Изцяпо зависят от интензивността на атмосферните валежи и времетраенето на снеготопенето.

7. Съгласно сеизмичното райониране на Република България проучваният район е със сеизмичност до VII степен включително и коефициент на сеизмичност $K_c = 0.10$.

8. Преди полагане на фундаментите на проектната ПОВ строителният изкоп да се приеме от инженер-геолог.

ИЗГОТВИЛИ:

1.....

/инж Сл.Борчев /

2.....

/инж. Ст.Боянов /

