



Европейски съюз
Европейски фонд за
регионално развитие

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„ОКОЛНА СРЕДА 2007–2013 г.“**



Решения за
по-добър живот

ДЗЗД «Еко Бау Търново 2014»

със седалище и адрес: град София, р-н Красно село, ул. „Шандор Петъофи“ №13-15; факс: 02/9531176
email: ecobau.vt@gmail.com

ВЪЗЛОЖИТЕЛ:	ОБЩИНА ВЕЛИКО ТЪРНОВО
ИЗПЪЛНИТЕЛ:	ДЗЗД „ЕКО БАУ ТЪРНОВО 2014“
ОБЕКТ:	„ИНЖЕНЕРИНГ (ПРОЕКТИРАНЕ И СТРОИТЕЛСТВО) НА ОБЕКТ „РЕГИОНАЛНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ В РЕГИОН ВЕЛИКО ТЪРНОВО“
ФАЗА:	РАБОТЕН ПРОЕКТ



Национална
Стратегическа
Референтна рамка
2007-2013

Проектът се финансира от Европейския фонд за
регионално развитие и от Държавния бюджет на
Република България чрез Оперативна програма
“Околна среда 2007-2013 г.“

<http://ope.moew.government.bg/>



Европейски съюз
Европейски фонд за
регионално развитие

ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА „ОКОЛНА СРЕДА 2007–2013 г.“



Решения за
по-добър живот

ОБЕКТ: „РЕГИОНАЛНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ В РЕГИОН ВЕЛИКО ТЪРНОВО“

ЧАСТ: ИНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГИЯ И ХИДРОГЕОЛОГИЯ

СЪДЪРЖАНИЕ

1. ВЪВЕДЕНИЕ	3
2. ПОЛЕВИ РАБОТИ	4
2.1. Сондажни работи	4
2.1.1. Сондиране	4
2.1.2. Изваждане на ядката, надписване и съхранение	5
2.1.3. Описание на ядката	5
2.1.4. Опробване	5
2.2. SPT опити	6
3. ИНЖЕНЕРНОГЕОЛОЖКА КАРТИРОВКА	6
4. ЛАБОРАТОРНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ	7
5. ИНЖЕНЕРНОГЕОЛОЖКИ УСЛОВИЯ	8
5.1. Геоложки строеж на терена	8
5.2. Геотехническа характеристика на строителните почви	8
5.2.1. Почвен слой (пласт 1) и насипи (пласт 1а)	9
5.2.2. Глина, прахова, кафява, делувиялна – пласт 2	9
5.2.3. Глина, прахово-песъчлива, светло кафява до кафява, пролувиално-елувиялна – пласт 3	10
5.2.4. Мергели, изветрели, напукани – пласт 4	11
5.2.5. Мергели, средно до слабо изветрели – пласт 5	12
5.2.6. Пясъчник, глинесто-варовит – пласт 6	12
5.3. Геотехнически показатели на строителните почви	13
6. ХИДРОГЕОЛОЖКИ УСЛОВИЯ	14
7. СЕИЗМИЧНИ УСЛОВИЯ	15
8. ИЗВОДИ И ПРЕПОРЪКИ	16

ПРИЛОЖЕНИЯ:

- Приложение 1. Ситуация на площадката в М 1:2000.
- Приложение 2. Инженерногеоложки разреза – 8 бр.
- Приложение 3. Сондажни колонки.
- Приложение 4. Протоколи от лабораторни изследвания.
- Приложение 5. Таблицы с обобщени геотехнически показатели.
- Приложение 6. Резултати от инженерногеоложка картировка.



Национална
Стратегическа
Референтна рамка
2007-2013

*Проектът се финансира от Европейския фонд за
регионално развитие и от Държавния бюджет на
Република България чрез Оперативна програма
“Околна среда 2007-2013 г.”*

<http://ope.moew.government.bg/>.



Европейски съюз
Европейски фонд за
регионално развитие

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„ОКОЛНА СРЕДА 2007–2013 г.“**



Решения за
по-добър живот

ОБЕКТ: „РЕГИОНАЛНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ В РЕГИОН ВЕЛИКО ТЪРНОВО“

ЧАСТ: ИНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГИЯ И ХИДРОГЕОЛОГИЯ

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Обект на настоящото проучване е площадката за **„Регионална система за управление на отпадъците в регион Велико Търново“**.

За изясняване на инженерногеоложките и хидрогеоложките условия, съгласувано с Възложителя, са проведени следните изследвания:

- Инженерногеоложка картировка на 6 бр. разкрития;
- прокаране на 18 бр. сондаж с обща дълбочина от 163 линейни метра;
- направа на 30 броя динамични пенетрации тип SPT;
- лабораторни изследвания на 34 бр. ненарушени земни проби, 3 бр. скални проби.

При съставянето на настоящия доклад са ползвани следните архивни доклади и материали:

- „Доклад за резултатите от проведените предпроектни (детайлни) геоложки, геофизични, инженерно-геоложки, хидрогеоложки и хидроложки проучвания на площадка № 5 общинско сметище Велико Търново за изграждане на регионално депо за твърди битови отпадъци“, Консорциум „ГЕОКОМПЛЕКС ООД“, от 2007 г. (архив на „Геотехника АБС“ ООД);
- „Инженерногеоложки и хидрогеоложки проучвания на обект: „Площадка за регионално депо за неопасни отпадъци Шереметя
- Регион Велико Търново“, „БТ-Инженеринг“ ЕООД, от 2010 г. (предоставен от Възложителя);
- Ситуация на площадката (предоставена от Възложителя).

Резултатите от направените изследвания са дадени на приложените инженерногеоложки профили, сондажните колонки и протоколите от лабораторните и полеви изследвания и са обобщени в настоящата обяснителна записка.



Национална
Стратегическа
Референтна рамка
2007-2013

*Проектът се финансира от Европейския фонд за
регионално развитие и от Държавния бюджет на
Република България чрез Оперативна програма
“Околна среда 2007-2013 г.“*

<http://ope.moew.government.bg/>.



Европейски съюз
Европейски фонд за
регионално развитие

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„ОКОЛНА СРЕДА 2007–2013 г.“**



Решения за
по-добър живот

ОБЕКТ: „РЕГИОНАЛНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ В РЕГИОН ВЕЛИКО ТЪРНОВО“

ЧАСТ: ИНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГИЯ И ХИДРОГЕОЛОГИЯ

2. ПОЛЕВИ РАБОТИ

2.1. Сондажни работи

2.1.1. Сондиране

Съгласувано с Възложителя бяха предвидени за прокарване общо 20 бр. сондажи с дълбочини от 5 м до 20 м. Тъй като северната част на площадката е покрита от съществуващото над нея депо за битови отпадъци, два от сондажите (МС-2 и МС-3) не бяха прокарани. Останалите сондажи бяха отложени на терена с ръчно GPS устройство, като техните координати и дълбочини са представени в следващата таблица.

ВН №	N	E	Дълб., м
МС-1	43°04'03.0	25°42'17.9	7
МС-4А	43°04'00.6	25°42'22.1	6
МС-5	43°03'59.4	25°42'20.5	4
МС-6	43°03'59.8	25°42'22.5	7
МС-7А	43°03'59.8	25°42'23.8	7
МС-8	43°03'57.1	25°42'22.6	6
МС-9	43°03'55.8	25°42'21.3	6
МС-10	43°03'56.7	25°42'24.7	5
МС-11	43°03'53.4	25°42'21.7	7
МС-12	43°03'53.7	25°42'24.0	7
МС-13	43°03'52.6	25°42'26.0	13
МС-14	43°03'52.6	25°42'31.2	10
МС-15	43°03'53.1	25°42'35.2	12
МС-16	43°03'51.0	25°42'31.5	13
МС-17	43°03'51.2	25°42'35.2	19
МС-18	43°03'48.8	25°42'27.2	13
МС-19	43°03'49.5	25°42'31.5	7
Общо			163



Национална
Стратегическа
Референтна рамка
2007-2013

*Проектът се финансира от Европейския фонд за
регионално развитие и от Държавния бюджет на
Република България чрез Оперативна програма
“Околна среда 2007-2013 г.”*

<http://ope.moew.government.bg/>



Европейски съюз
Европейски фонд за
регионално развитие

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„ОКОЛНА СРЕДА 2007–2013 г.“**



Решения за
по-добър живот

**ОБЕКТ: „РЕГИОНАЛНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ В
РЕГИОН ВЕЛИКО ТЪРНОВО“**

ЧАСТ: ИНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГИЯ И ХИДРОГЕОЛОГИЯ

Координатите на сондажите са определени в координатна система 1989 г. Всички сондажи са нанесени на ситуацията на площадката (Приложение 1). Котите на сондажите, посочени на сондажните колонки са определени от ситуацията на обекта.

Сондирането на терена е извършено въртеливо с моторни сонди тип УРБ–2А2 и СКБ-4 (руско производство), на сухо с непрекъснато изваждане на ядка с едностенни борни с диаметри 112 mm.

2.1.2. Изваждане на ядката, надписване и съхранение

След всеки рейс ядковата тръба е освобождавана от лоста и режещия инструмент, след които е свързан с въздушен вентил. Ядката е изтласквана с постоянно налягане от компресора на камиона върху PVC улей.

2.1.3. Описание на ядката

Полевото описание на ядката е извършвано визуално съгласно общите БДС EN ISO 14688-1:2003. Цветът е определян по скалата на Мюнсел. За окончателното описание на почвите в сондажните колонки (Приложение 3) е взета предвид и почвената класификация от лабораторните изследвания. Тъй като пробите характеризират къси интервали от пластовете, при отклонение от визуалното описание, предимство и давано на последното, особено за пластове със, характеризиращи се със значителна нееднородност.

Сондажните колонки са представени в Приложение 3. Индексите на пластовете са приети съгласно тези, използвани при предходните проучванията.

2.1.4. Опробване

От сондажите са взимани главно ненарушени земни проби. Опробването е извършвано с тънкостенни грунтоноси с външен диаметър 127/108 mm и вътрешен диаметър 118.5/100.5 mm, като и двата размера осигуряват взимане на проби от 1 и 2 категория съгласно БДС EN ISO_22475-1.

Пробите са опаковани в адхезивно фолио и в запечатан със залепваща лента пластмасов плик с етикет с номера на сондажа, номера и визуалното описание на пробата.



Национална
Стратегическа
Референтна рамка
2007-2013

*Проектът се финансира от Европейския фонд за
регионално развитие и от Държавния бюджет на
Република България чрез Оперативна програма
“Околна среда 2007-2013 г.“*

<http://ope.moew.government.bg/>



Европейски съюз
Европейски фонд за
регионално развитие

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„ОКОЛНА СРЕДА 2007–2013 г.“**



Решения за
по-добър живот

**ОБЕКТ: „РЕГИОНАЛНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ В
РЕГИОН ВЕЛИКО ТЪРНОВО“**

ЧАСТ: ИНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГИЯ И ХИДРОГЕОЛОГИЯ

2.2. SPT опити

SPT опитите в сондажите са извършвани с устройството, отговарящо на изискванията на ASTM D1586-11 със следните параметри:

- Накрайник – тръбен, черупков със стандартни размери;
- Тегло на тежестта – 63.5 kg;
- Височина на падане – 0.76 m;
- Повдигане – със сондажната апаратура;
- Система за освобождаване на тежестта – автоматична камбана.

Опитите са прекратявани при настъпване на едно от двете - проникване от 30 cm за общо 100 удара или до 50 удара за проникване от 15 cm, като броят на ударите за всеки интервал на проникване се записват. Данните са включени в сондажните колонки в Приложение 3.

3. ИНЖЕНЕРНОГЕОЛОЖКА КАРТИРОВКА

Инженерногеоложката картировка е извършена в 6 основни точки, разположени в най-горната северна част на площадката, където тя е затрупана от сметищния табан на съществуващото сметище и където беше невъзможно прокарването на сондажи. Точките на картиране са заснети с GPS и са показани на Приложение 1, а координатите са представени в следващата таблица.

T №	N	E
T1	43°04'02.3	25°42'20.0
T2	43°04'02.4	25°42'18.7
T3	43°04'01.8	25°42'17.1
T4	43°03'56.7	25°42'17.3
T5	43°03'58.9	25°42'16.9
T6	43°03'56.8	25°42'16.0



Национална
Стратегическа
Референтна рамка
2007-2013

*Проектът се финансира от Европейския фонд за
регионално развитие и от Държавния бюджет на
Република България чрез Оперативна програма
“Околна среда 2007-2013 г.”*

<http://ope.moew.government.bg/>



Европейски съюз
Европейски фонд за
регионално развитие

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„ОКОЛНА СРЕДА 2007–2013 г.“**



Решения за
по-добър живот

ОБЕКТ: „РЕГИОНАЛНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ В РЕГИОН ВЕЛИКО ТЪРНОВО“

ЧАСТ: ИНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГИЯ И ХИДРОГЕОЛОГИЯ

Резултатите от картировката са представени в Приложение 6.

4. ЛАБОРАТОРНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ

Лабораторните изследвания са направени съгласно изисквания на БДС, както следва:

- Определяне на водно съдържание (БДС 644-83)
- Определяне на обемна плътност (БДС 647-83). Определянето на обемната плътност на дисперсните почви е направено с режещ пръстен, а на скалните проби - чрез парафиниране;
- Определяне на специфична плътност (БДС 646-81);
- Определяне на границите на пластичност (БДС 648-84);
- Определяне на зърнометричен състав (БДС 2762-83). Използван е комбиниран метод (пресевен и ареометров);
- Определяне на якостта на срязване (БДС 2762-83). Опитите са извършени при консолидирано-дренирано състояние в апарат тип „Тейлър“, като и определена само върховата якост на срязване;
- Определяне на компресионните свойства (БДС 8992-84);
- Определяне на якостта на едноосов натиск.

Геотехническата класификация на почвите е извършена съгласно БДС-676. Пробите, изследвани при настоящото проучване са класифицирани от съгласно AASHTO.

Обобщените количества и типове лабораторни изследвания са съгласувани от Възложителя и са представени в следващата таблица.



Национална
Стратегическа
Референтна рамка
2007-2013

*Проектът се финансира от Европейския фонд за
регионално развитие и от Държавния бюджет на
Република България чрез Оперативна програма
“Околна среда 2007-2013 г.“*

<http://ope.moew.government.bg/>.



Европейски съюз
Европейски фонд за
регионално развитие

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„ОКОЛНА СРЕДА 2007–2013 г.“**



Решения за
по-добър живот

ОБЕКТ: „РЕГИОНАЛНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ В РЕГИОН ВЕЛИКО ТЪРНОВО“

ЧАСТ: ИНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГИЯ И ХИДРОГЕОЛОГИЯ

Вид опит	Количество
Водно съдържание	33
Обемна плътност	37
Специфична плътност	33
Граници на пластичност	33
Зърнометричен състав	33
Якост на срязване	8
Компресионен опит	10

5. ИНЖЕНЕРНОГЕОЛОЖКИ УСЛОВИЯ

5.1. Геоложки строеж на терена

Геоложкият строеж на района и площадката е много добре изяснен при предходните проучвания. Скалната подложка е представена предимно от мергели с редки прослойки от пясъчници, алевролити, глинести или варовити пясъчници (Горнооряховска свита - gK1h-ap). В северния край на площадката, непосредствено под петата на отпадния табан и в един сондаж (МС-5) бяха установени пясъчници, най-вероятно с Палеогенска възраст, принадлежащи към Шемшевска свита (šPg21).

Коренните скали са покрити от кватернерни отложения с делувиялен и пролувиално-евувиален произход, представени от прахови и пясъчливи глинени с включения от изветрели пясъчници и мергели.

5.2. Геотехническа характеристика на строителните почви

Въз основа на получените резултати от сондажите, лабораторните изследвания и данните от предходните проучвания, на територията на обекта бяха установени следните инженерногеоложки разновидности (пластове).



Национална
Стратегическа
Референтна рамка
2007-2013

*Проектът се финансира от Европейския фонд за
регионално развитие и от Държавния бюджет на
Република България чрез Оперативна програма
“Околна среда 2007-2013 г.”*

<http://ope.moew.government.bg/>



Европейски съюз
Европейски фонд за
регионално развитие

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„ОКОЛНА СРЕДА 2007–2013 г.“**



Решения за
по-добър живот

ОБЕКТ: „РЕГИОНАЛНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ В РЕГИОН ВЕЛИКО ТЪРНОВО“

ЧАСТ: ИНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГИЯ И ХИДРОГЕОЛОГИЯ

5.2.1. Почвен слой (пласт 1) и насипи (пласт 1а)

Почвеният слой (пласт 1) е установен във всички проучвателни изработки с изключение на сондажи МС-1 и МС-4А, където той е отнет при подготовката на земната основа под депото, разположено северно то площадката. Представен е от светлокафява до кафява охумусена глина с дебелината 0,3-0,6 m. Поради наличието на повишено хумусно съдържание, той е със склонност към набъбване и свиване в следствие на промяна на водното си съдържание. По тази причина, съгласно НППФ (2-03-01) почвата се класифицира като „особена“ от „Група В“. При вертикалната планировка на депото почвения слой да се из земе.

Насипите (пласт 1а) са представени от глини, примесени с отпадъци, като те са установени само в МС-1 и МС-4А, като част от петата на табана от битови отпадъци, заел северната част от площадката. Те са негодни за фундиране и при разчистването на северната част от площадката трябва да се изземат.

5.2.2. Глина, прахова, кафява, делувиялна – пласт 2

Делувиялната глина изгражда кватернерната покривка в района. Установена е практически във всички сондажи. Визуално тя представена е от кафяви до кафяво-червени глини, преобладаващо среднотвърди до твърди, с ръбести чакъли с размери от 0,5-1 см до 2-5 см, както и варовикови и манганови включения. Дебелината ѝ се изменя от 1,3-1,5 м до 3,5-4,5 м, като само в сондажи МС-10 и МС-19 надхвърля 5-7 м, в която част от площадката глината запълва негативна теренна форма.

При настоящото проучване от пласта са взети и изследвани 9 бр. ненарушени земни проби, като при определянето на показателите за пласта са взети предвид резултатите от още 7 бр. земни проби, изследвани при предходните проучвания (Приложение 5). Съгласно БДС-676, почвата се класифицира основно като „прахова глина“ в твърдопластична консистенция.

В пласта са направени 12 бр. пенетрации тип SPT, като получените стойности за броя удари NSPT преобладаващо са 6-17, което потвърждава консистенцията на почвата като „твърдопластична и твърда“.



Национална
Стратегическа
Референтна рамка
2007-2013

*Проектът се финансира от Европейския фонд за
регионално развитие и от Държавния бюджет на
Република България чрез Оперативна програма
“Околна среда 2007-2013 г.“*

<http://ope.moew.government.bg/>



Европейски съюз
Европейски фонд за
регионално развитие

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„ОКОЛНА СРЕДА 2007–2013 г.“**



Решения за
по-добър живот

ОБЕКТ: „РЕГИОНАЛНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ В РЕГИОН ВЕЛИКО ТЪРНОВО“

ЧАСТ: ИНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГИЯ И ХИДРОГЕОЛОГИЯ

Съгласно чл. 18 на НППФ глината се определя като „набъбваща“ (деформация на свободно набъбване ($sn > 5\%$), а съгласно чл. 13, като почва „Група В“.

Съгласно AASHTO почвата се класифицира основно като Група А-7-6, което, съгласно Наредба 1 от 26 май 2000 г. за проектиране на пътища, е негодна за земна основа, както и за влагане в пътни насипи без допълнителна стабилизация.

5.2.3. Глина, прахово-песъчлива, светло кафява до кафява, пролувиално-елувиална – пласт 3

Глина заляга под делувиалната глина на пласт 2, като изгражда основата на кватернерната покривка в района. Установена е практически във всички сондажи. Визуално тя представена е от светлокафяви до бежовокафяво песъчливи глини, преобладаващо твърди, с чакълести включения с размери от 2-3 см до 10-15 см от изветрели ръбести до плочести пясъчникови и мергелни късове. На места в тях се срещат интервали (главно в основата им) от жълто- и кафявозелени мергелни глини с късове или прослойки от изветрели мергели.

Дебелината на пласта се изменя от около 1,0-1,5 м до 3,0-4,0 м в по-високата северна част от площадката, а надолу по склона достига до над 10,0-15,0 м.

При настоящото проучване от пласта са взети и изследвани 16 бр. ненарушени земни проби, като при определянето на показателите за пласта са взети предвид резултатите от още 27 бр. земни проби, изследвани при предходните проучвания (Приложение 5). Съгласно БДС-676, почвата се класифицира основно като „прахова песъчлива глина“ и „прахова глина“ в твърда консистенция, като се установяват и проби в среднопластична и твърдопластична консистенция.

В пласта са направени 11 бр. пенетрации тип SPT, като получените стойности за броя удари NSPT са много разнообразни от 6-13 удара до 40-92 удара, което определя обхвата на консистенцията на почвата от „средна“ до твърда“.

В глината се установяват проби (главно от проучването през 2007 г.) със значителна склонност към набъбване ($sn_{\text{макс.}} = 6-10\%$). При настоящото проучване такова поведение не беше установено, но трябва да се има предвид, че проучването се проведе в изключително влажен период, което се е отразило на водно-влажностното



Национална
Стратегическа
Референтна рамка
2007-2013

*Проектът се финансира от Европейския фонд за
регионално развитие и от Държавния бюджет на
Република България чрез Оперативна програма
“Околна среда 2007-2013 г.“*

<http://ope.moew.government.bg/>



Европейски съюз
Европейски фонд за
регионално развитие

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„ОКОЛНА СРЕДА 2007–2013 г.“**



Решения за
по-добър живот

**ОБЕКТ: „РЕГИОНАЛНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ В
РЕГИОН ВЕЛИКО ТЪРНОВО“**

ЧАСТ: ИНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГИЯ И ХИДРОГЕОЛОГИЯ

състояние на глините от пласта – пробите от 2007 г са със средна степен на водонасищане около 70-75%, а при сегашното проучване те са със средна степен на водонасищане около 85-90% (пробите от проучването от 2010 г. са със междинни стойности). По тази причина, може да се приеме, че при определени климатични условия глината е в набъбващи свойства (Определя се като „особена“ съгласно чл. 18 на НППФ), а съгласно чл. 13, като почва „Група В“.

Съгласно AASHTO почвата се класифицира основно като Групи А-6 и А-7-6, което, съгласно Наредба 1 от 26 май 2000 г. за проектиране на пътища, е негодна за земна основа, както и за влагане в пътни насипи без допълнителна стабилизация.

5.2.4. Мергели, изветрели, напукани – пласт 4

Мергелите изграждат изветрителната кора в горната част на скалната подложка в района. Установена е сондажите с по-голяма дълбочина. Визуално те са представени от кафяво-зеленикави до сиво-кафяви мергели силно напукани по слоистостта с вертикални пукнатини, оформящи плочести частици, но общо със запазена текстура на скалата. Мергелите са основно с алевроитов (песъчливи) състав на теригенната фракция.

Дебелината на пласта е променлива изменя значително - от около 0,5-3,5 м в по-издигнатите северна и западна части на площадката до над 14,0 м (по данни от 2007 г.).

При настоящото проучване от пласта са взети и изследвани 5 бр. ненарушени земни проби, като при определянето на показателите за пласта са взети предвид резултатите от още 1 бр. земна проба, изследвани при предходното проучване от 2010 г. (Приложение 5). Съгласно БДС-676, изветрелите мергели се класифицират основно като „прахова песъчлива глина“ в средно в твърда консистенция, като се установяват и проби в твърда консистенция.

В пласта са направени 4 бр. пенетрации тип SPT, като получените стойности за броя удари NSPT са над 80-100 удара, което определя пласта като много твърда до недеформируема земна основа.

Съгласно чл. 13 на НППФ се класифицира като почва „Група А“.



Национална
Стратегическа
Референтна рамка
2007-2013

*Проектът се финансира от Европейския фонд за
регионално развитие и от Държавния бюджет на
Република България чрез Оперативна програма
“Околна среда 2007-2013 г.“*

<http://ope.moew.government.bg/>



Европейски съюз
Европейски фонд за
регионално развитие

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„ОКОЛНА СРЕДА 2007–2013 г.“**



Решения за
по-добър живот

ОБЕКТ: „РЕГИОНАЛНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ В РЕГИОН ВЕЛИКО ТЪРНОВО“

ЧАСТ: ИНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГИЯ И ХИДРОГЕОЛОГИЯ

Съгласно AASHTO почвата се класифицира основно като Групи А-6 и А-7-6, което, съгласно Наредба 1 от 26 май 2000 г. за проектиране на пътища, е негодна за земна основа, както и за влагане в пътни насипи без допълнителна стабилизация.

5.2.5. Мергели, средно до слабо изветрели – пласт 5

При настоящото проучване се установяват само в сондажи МС-5, 13, 16 и 17. Те залягат на дълбочини от 3,5-4,0 м (МС-5) в централната част на площадката, 12-13 м в надолу по склона в долната част на площадката (МС-13 и 16), и затъват в югоизточна посока (МС-17) на дълбочина над 17 м. Пълната им дебелина не е премината. На места те са прослоени от тънки (5-10 см) интервали от дребнозърнести пясъчници.

При настоящото проучване от пласта са взети и изследвани 4 бр. ненарушени проби, като при определянето на показателите за пласта са взети предвид резултатите от още 4 бр. проба, изследвани при предходното проучване от 2010 г. (Приложение 5). Съгласно БДС-676, мергелите се класифицират като „скала“.

Съгласно чл. 13 на НППФ се класифицира като почва „Група А“.

Съгласно AASHTO те се класифицират основно като Група А-6, което, съгласно Наредба 1 от 26 май 2000 г. за проектиране на пътища, е негодна за земна основа, както и за влагане в пътни насипи без допълнителна стабилизация.

5.2.6. Пясъчник, глинесто-варовит – пласт 6

Установява се само при настоящото проучване в сондаж МС-5 и в локално в точките на картировка в северната част на площадката. Той заляга практически на повърхността или под почвения слой. Визуално той е сив, среднозърнест, с глинесто-варовита спойка, изветрял, средно здрав. Дебелината на пласта е до 0,9 м. Пясъчникът е опробван с 3 бр. скални проби. Поради ограниченото и променливо площно разпространение, плиткото си залягане и малка дебелина той не представлява издържана е основа за фундиране.



Национална
Стратегическа
Референтна рамка
2007-2013

*Проектът се финансира от Европейския фонд за
регионално развитие и от Държавния бюджет на
Република България чрез Оперативна програма
“Околна среда 2007-2013 г.“*

<http://ope.moew.government.bg/>



Европейски съюз
Европейски фонд за
регионално развитие

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„ОКОЛНА СРЕДА 2007–2013 г.“**



Решения за
по-добър живот

ОБЕКТ: „РЕГИОНАЛНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ В РЕГИОН ВЕЛИКО ТЪРНОВО“

ЧАСТ: ИНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГИЯ И ХИДРОГЕОЛОГИЯ

5.3. Геотехнически показатели на строителните почви

Основните геотехнически показатели на строителните почви и скали са обобщени в следващата таблица, на базата на анализа на резултатите от лабораторните изследвания от настоящото и предишните проучвания, представени в Приложение 5.

Изчислителните стойности за ъгъла на вътрешно триене и кохезията са определени от усреднените стойности, разделени на коефициентите на сигурност съответно $K_{tg\phi} = 1,8$ и $K_C = 1,2$. Модулите на обща деформация са получени чрез удвояване на компресионните модули, определени при вертикални товари от 200 kPa.

При проучването от 2010 г. е определена максимална плътност на скелета на сборна проба (вероятно от пластове 2 и 3) $\rho_{dmax} = 1,97 \text{ g/cm}^3$ при оптимално водно съдържание $W_{opt} = 14,60 \%$.

Таблица с основните геотехнически показатели на строителните почви и скали.

Показател			Пласт 1	Пласт 2	Пласт 3	Пласт 4	Пласт 5	Пласт 6
Водно съдържание	W_n (%)		-	17,8	15,4	13,0	9,72	-
Обемна плътност	ρ_n (g/cm ³)		1,90	2,01	2,06	2,08	2,31	2,55
Специфична плътност	ρ_s (g/cm ³)		-	2,68	2,69	2,70	2,71	-
Коефициент на порите	e		-	0,57	0,51	0,47	0,303	-
Степен на водонасищане	S_R (%)		-	84	80	76	90	-
Показател на пластичност	I_p (%)		-	22,1	15,0	15,8	12,6	-
Показател на консистенция	I_c (-)		-	0,95	1,09	1,24	1,26	-
Класификация на почвата	БДС-676		-	Прахова глина	Прахова пес. глина	Прахова пес. глина	Скала	Скала
Компресионни и показатели	$M_{200 \text{ kPa}}$	(MPa)	-	6,21	6,82	10,44	10,81	-
	Свободно набъбване	s_n (%)	-	6,09	3,05	2,4	2,74	-
	Напрежение на набъбване	σ_n (kPa)	-	89,0	31,0	93,0	86,0	-
Якост на срязване	Нормативна	c' (kPa)	-	46,7	58,5	20	-	-
		ϕ' (°)	-	13	24	26	-	-
	Изчислителна	c' (kPa)	-	26,0	32,5	29,6	-	-
		ϕ' (°)	-	11	20	22	-	-
Якост на натиск	R_n (MPa)		-	-	-	-	0,86	34,1



Национална
Стратегическа
Референтна рамка
2007-2013

Проектът се финансира от Европейския фонд за
регионално развитие и от Държавния бюджет на
Република България чрез Оперативна програма
“Околна среда 2007-2013 г.”

<http://ope.moew.government.bg/>



Европейски съюз
Европейски фонд за
регионално развитие

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„ОКОЛНА СРЕДА 2007–2013 г.”**



Решения за
по-добър живот

ОБЕКТ: „РЕГИОНАЛНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ В РЕГИОН ВЕЛИКО ТЪРНОВО“

ЧАСТ: ИНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГИЯ И ХИДРОГЕОЛОГИЯ

Показател		Пласт 1	Пласт 2	Пласт 3	Пласт 4	Пласт 5	Пласт 6
Модул на обща деформация	E_0 (МПа)	-	12,4	13,6	20,9	21,6	-
Условно изчислително натоварване	R_0 (МПа)	-	0,275	0,3	0,3	0,5	0,5
Категория на изкоп	-	земна	земна	земна	земна	слаба скала	средна скала
Категория по НППФ - 1996	-	В (особена)	В (особена)	В (особена)	Б	А	А
Класификация по AASHTO	-	-	A-7-6	A-7-6	A-6	A-6	-

6. ХИДРОГЕОЛОЖКИ УСЛОВИЯ

При предходните проучвания подземни води върху територията на площадката на се установявани. При настоящото проучване подземни води са установени в сондажи МС-1, 6, 16, 17, 19 и 20, всичките разположени в зоната на негативната теренна форма, обхващаща източната част на площадката. Водопроявленията са установени основно в материалите на пласт 3 в дълбочинните интервали 3-5 м от терена, с изключение на МС-17 където нивото е установено на дълбочина 9,8 м от терена. Подземните води са поров тип, безнапорни, в някои случаи локално (МС-16, 17, 19 и 20) те са слабо напорни (до 2-3 м), като образуват един общ водоносен хоризонт. Филтрационните характеристики на масива са много добре изучени при проучването от 2007 г.

Тяхното формиране при настоящото проучването най-вероятно е свързано със значителните валежи през периода и инфилтрацията в дълбочина. Много вероятно е да съществува и частично подхранване на подземната вода от сметищни води, изтичащи в основата на депото, каквито слаби водопроявления бяха установени в точки на картировка Т.1 и Т.2, разположени в горната част на дерето в основата на сметищния табан. Посоката на филтрация на водите следва посоката на развитие на дерето. Водоносният хоризонт е слабо водообилен и с временен характер. Филтрационните характеристики на масива са много добре изучени при проучването от 2007 г.

Изтичане на инфилтрат от съществуващото депо е установено и западната част на площадката (точки на картировка Т.3 до Т.6)



Национална
Стратегическа
Референтна рамка
2007-2013

*Проектът се финансира от Европейския фонд за
регионално развитие и от Държавния бюджет на
Република България чрез Оперативна програма
“Околна среда 2007-2013 г.”*

<http://ope.moew.government.bg/>



Европейски съюз
Европейски фонд за
регионално развитие

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„ОКОЛНА СРЕДА 2007–2013 г.“**



Решения за
по-добър живот

**ОБЕКТ: „РЕГИОНАЛНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ В
РЕГИОН ВЕЛИКО ТЪРНОВО“**

ЧАСТ: ИНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГИЯ И ХИДРОГЕОЛОГИЯ

7. СЕИЗМИЧНИ УСЛОВИЯ

Съгласно НПСЗР-2012 г. прогнозната сеизмична интензивност за 1000-годишен период на територията на площадката е от VIII-ма степен на сеизмичност и се характеризира със сеизмичен коефициент 0,15.

Земната основа до дълбочина 30 м се отнася към Група почви Е.



Национална
Стратегическа
Референтна рамка
2007-2013

*Проектът се финансира от Европейския фонд за
регионално развитие и от Държавния бюджет на
Република България чрез Оперативна програма
“Околна среда 2007-2013 г.“*

<http://ope.moew.government.bg/>.



Европейски съюз
Европейски фонд за
регионално развитие

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„ОКОЛНА СРЕДА 2007–2013 г.“**



Решения за
по-добър живот

**ОБЕКТ: „РЕГИОНАЛНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ В
РЕГИОН ВЕЛИКО ТЪРНОВО“**

ЧАСТ: ИНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГИЯ И ХИДРОГЕОЛОГИЯ

8. ИЗВОДИ И ПРЕПОРЪКИ

Условията за строителство на площадката се характеризират със следните особености:

1. Строителните почви от разреза са с добра носимоспособност и годни за фундиране, с изключение на материалите от Пласт 1. Основният проблем при условията за фундиране са набъбващите свойства на пластове 2 и 3. Поради очакваните относително малки натоварвания от фундаментите, процесите на набъбване ще имат съществено значение върху тяхното поведение. По тази причина, при проектиране на фундаментите да се извърши оценка за възможността от тяхното повдигане в следствие набъбването. Да се предвидят и необходимите защитни мероприятия срещу проникване на води в масива – водоплътни ВиК инсталации и други инсталации, свързани с мокри процеси, водоплътни тротоари и настилки около сградите, подходяща вертикална планировка и канавки за бързо отвеждане на повърхностните води от площадката и др.

2. Пластовете от разреза не са подходящи за земна основа на пътни конструкции, като те трябва допълнително да се стабилизират. Възможно е влагането им след уплътняване в насипи при вертикална планировка на площадките на съоръженията, като се има предвид, че и в това състояние те ще проявяват набъбващи свойства при преовлажняване. Необходимо е в зоните на откосите да бъде изградена защита срещу повърхностна ерозия и инфилтрация на води.

3. В изкопа за Клетка 1 се очаква водоприток от подземна вода в дълбочинния интервал 3-9 м, свързани най-вече с периоди на интензивни валежи. Поради сравнително ниските филтрационни свойства на средата, тези водопритоци ще бъдат ограничени по количество, но с течение на времето, могат да проникнат и да се задържат между дъното на изкопа и долните изолационни екрани на клетката, като предизвикат воден подеи. За елиминиране на опасностите от проникване на подземна вода е препоръчително



Национална
Стратегическа
Референтна рамка
2007-2013

*Проектът се финансира от Европейския фонд за
регионално развитие и от Държавния бюджет на
Република България чрез Оперативна програма
“Околна среда 2007-2013 г.“*

<http://ope.moew.government.bg/>



Европейски съюз
Европейски фонд за
регионално развитие

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„ОКОЛНА СРЕДА 2007–2013 г.“**



Решения за
по-добър живот

**ОБЕКТ: „РЕГИОНАЛНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ В
РЕГИОН ВЕЛИКО ТЪРНОВО“**

ЧАСТ: ИНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГИЯ И ХИДРОГЕОЛОГИЯ

изолационният глинест екран по дъното и стените на клетката да се уплътни много добре върху масива, като по този начин се тампонира контактната повърхност между тях.

София, август 2014 г.

Съставил:

(инж. А. Лаков)



Национална
Стратегическа
Референтна рамка
2007-2013

*Проектът се финансира от Европейския фонд за
регионално развитие и от Държавния бюджет на
Република България чрез Оперативна програма
“Околна среда 2007-2013 г.“*

<http://ope.moew.government.bg/>.



Европейски съюз
Европейски фонд за
регионално развитие

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„ОКОЛНА СРЕДА 2007–2013 г.“**



Решения за
по-добър живот

**ОБЕКТ: „РЕГИОНАЛНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ В
РЕГИОН ВЕЛИКО ТЪРНОВО“**

ЧАСТ: ИНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГИЯ И ХИДРОГЕОЛОГИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

СИТУАЦИЯ НА ПЛОЩАДКАТА



Национална
Стратегическа
Референтна рамка
2007-2013

*Проектът се финансира от Европейския фонд за
регионално развитие и от Държавния бюджет на
Република България чрез Оперативна програма
“Околна среда 2007-2013 г.“*

<http://ope.moew.government.bg/>



Европейски съюз
Европейски фонд за
регионално развитие

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„ОКОЛНА СРЕДА 2007–2013 г.“**



Решения за
по-добър живот

**ОБЕКТ: „РЕГИОНАЛНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ В
РЕГИОН ВЕЛИКО ТЪРНОВО“**

ЧАСТ: ИНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГИЯ И ХИДРОГЕОЛОГИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ИНЖЕНЕРНОГЕОЛОЖКИ РАЗРЕЗИ



Национална
Стратегическа
Референтна рамка
2007-2013

*Проектът се финансира от Европейския фонд за
регионално развитие и от Държавния бюджет на
Република България чрез Оперативна програма
“Околна среда 2007-2013 г.“*

<http://ope.moew.government.bg/>



Европейски съюз
Европейски фонд за
регионално развитие

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„ОКОЛНА СРЕДА 2007–2013 г.“**



Решения за
по-добър живот

**ОБЕКТ: „РЕГИОНАЛНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ В
РЕГИОН ВЕЛИКО ТЪРНОВО“**

ЧАСТ: ИНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГИЯ И ХИДРОГЕОЛОГИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

СОНДАЖНИ КОЛОНКИ



Национална
Стратегическа
Референтна рамка
2007-2013

*Проектът се финансира от Европейския фонд за
регионално развитие и от Държавния бюджет на
Република България чрез Оперативна програма
“Околна среда 2007-2013 г.”*

<http://ope.moew.government.bg/>



Европейски съюз
Европейски фонд за
регионално развитие

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„ОКОЛНА СРЕДА 2007–2013 г.“**



Решения за
по-добър живот

**ОБЕКТ: „РЕГИОНАЛНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ В
РЕГИОН ВЕЛИКО ТЪРНОВО“**

ЧАСТ: ИНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГИЯ И ХИДРОГЕОЛОГИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ПРОТОКОЛИ ОТ ЛАБОРАТОРНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ



Национална
Стратегическа
Референтна рамка
2007-2013

*Проектът се финансира от Европейския фонд за
регионално развитие и от Държавния бюджет на
Република България чрез Оперативна програма
“Околна среда 2007-2013 г.”*

<http://ope.moew.government.bg/>



Европейски съюз
Европейски фонд за
регионално развитие

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„ОКОЛНА СРЕДА 2007–2013 г.“**



Решения за
по-добър живот

**ОБЕКТ: „РЕГИОНАЛНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ В
РЕГИОН ВЕЛИКО ТЪРНОВО“**

ЧАСТ: ИНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГИЯ И ХИДРОГЕОЛОГИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ТАБЛИЦИ С ОБОБЩЕНИ ГЕОТЕХНИЧЕСКИ ПОКАЗАТЕЛИ



Национална
Стратегическа
Референтна рамка
2007-2013

*Проектът се финансира от Европейския фонд за
регионално развитие и от Държавния бюджет на
Република България чрез Оперативна програма
“Околна среда 2007-2013 г.“*

<http://ope.moew.government.bg/>



Европейски съюз
Европейски фонд за
регионално развитие

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„ОКОЛНА СРЕДА 2007–2013 г.“**



Решения за
по-добър живот

**ОБЕКТ: „РЕГИОНАЛНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ В
РЕГИОН ВЕЛИКО ТЪРНОВО“**

ЧАСТ: ИНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГИЯ И ХИДРОГЕОЛОГИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

РЕЗУЛТАТИ ОТ ИНЖЕНЕРНОГЕОЛОЖКА КАРТИРОВКА



Национална
Стратегическа
Референтна рамка
2007-2013

*Проектът се финансира от Европейския фонд за
регионално развитие и от Държавния бюджет на
Република България чрез Оперативна програма
“Околна среда 2007-2013 г.“*

<http://ope.moew.government.bg/>