

# **“ЕКОПРОЕКТ МЛ” ЕООД София**

ул. “К.Иречек” №7, София П.К.1000, тел:02/ 51- 98 –46;

**ОБЕКТ:** “Депозит за твърди битови отпадъци на община Габрово”

Геоложки и хидрогеоложки проучвания

**ИНВЕСТИТОР:** Община гр.Габрово

**ЧАСТ:** “Инженерно-геоложка и хидрогеоложка

**ФАЗА:** Работна

**Управител:** .....



/Светла Пазарова/

**Съставили:** .....

/инж. г. Величко Величков/

/инж.г. Антон Младенов/

Януари 2003 г. София

## СЪДЪРЖАНИЕ

Стр.

### ВЪВЕДЕНИЕ

#### 1. ОБЩА ЧАСТ.

1. Местоположение и обхват на обекта.	2
1.2. Физико-географски очерк.	2
1.2.1. Релеф.	2
1.2.2. Почви и растителност.	2
1.2.3. Климат.	4
1.2.4. Хидрология и хидрография.	6
1.3. Физико-геоложки процеси и явления.	10
1.4. Геоложка и хидрогеоложка изученост.	11
1.5. Геоложка характеристика на района	12
1.6. Тектоника.	15
1.6.1. Късноилирски структурен план	15
1.6.2. Неотектонско развитие.	17
1.7. Хидрогеоложки условия в района.	18

#### 2. СПЕЦИАЛНА ЧАСТ

2.1. Методика на извършените инженерно геоложки и хидрогеоложки работи и изпитания.	19
2.2. Методика на извършените сеизмични изследвания.	20
2.2. Обем на извършените работи.	21
3. Инженерно-геоложки условия.	22
3.1. Литоложки разрез на района.	22
3.2. Геотехнически показатели на литоложките разновидности.	25
4. Хидрогеоложки и условия.	28
4.1. Опитно филтрационни изследвания.	28

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

#### ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

#### ПРОТОКОЛИ:

Протокол N 101/02.01.2003г.

#### ГРАФИЧНИ ПРИЛОЖЕНИЯ:

1. Ситуация М 1:1000.
2. Ситуация с разположение на геофизичните профили М 1: 1000.
3. Сеизмо-геоложки профили 1,2,3 в М 1:500.
4. Геолого-технологични конструкции на прокараните сондажи на площадката на ДТБО на община Габрово.

## ВЪВЕДЕНИЕ

Настоящият доклад за инженерно-геоложките и хидрогеоложки условия на обект: **"Депото за твърди битови отпадъци на община Габрово. Геоложки и хидрогеоложки проучвания"**, се изготвя на основание на договор между "Екопроект МЛ" ЕООД, гр.София и **БЛАГОУСТРОЯВАНЕ ЕООД - ГАБРОВО**.

Основната задача за решаване беше изясняване поведението на земята основа на площадката, където ще бъде построена новата клетка и реконструкция на съществуващото ДТБО. Инженерно-геоложките проучвания, филтрационните опити, лабораторните изследвания за физико-механичните свойства на литоложките разновидности изграждащи района и геофизичните изследвания са проведени съгласно одобрена програма и методика определена за този тип проучване.

Обемът и вида на опитните и полеви изпитания са съобразени с условията на глава четвърта от Наредба № 12/6.XI.1998г. ( за изискванията, на които трябва да отговарят площадките за разполагане на съоръжения за третиране на отпадъци).

Проучването се извърши чрез, сондажи, опитни водоналивания и сеизмично профилиране.

Сондирането се извърши с моторна сонда "Minuteman" преносима лек тип- с начален и краен диаметър Ф 76 мм, с 100 % извадена ядка.

Проучвателното сондиране се извърши по предварително зададени точки в профилни линии по оста на съществуващата и проектна стена и допълнително в контурите на депото, а сеизмичното профилиране се извърши, чрез три сеизмогеоложки профила обезпечаващи оптимална информация за геоложкия строеж в района на ДТБО.

Полско проучвателните работи са проведени през м. XII 2002 година. Изпълнението на моторните сондажи бе извършено от фирма "Екопроект МЛ" ЕООД, София, с ръководител инженер-геолог Антон Младенов.

За топографска основа на проучването в обсега на ДТБО са използвани карти в М 1:50 000, М 1: 25 000 и М 1: 5000 и кадастрален план в М 1:1000. Сеизмо -геоложките профили са представени в М 1:500.

Физико-механичните изследвания на земни проби са изпълнени от независимата строителна лаборатория "Паббет" ООД към звено "Геотехника" на "ЕНЕРГОПРОЕКТ" АД,София (Протокол №101/02.01.2003г. ).

Геофизичните изследвания в чашата на ДТБО, са изпълнени от екип инж. геофизик Р. Енчев и инж. геофизик Б. Борисов.

В камералната обработка на резултатите от проучването са взели участие посочените по-горе ръководители и изпълнители на съответните изследвания.

Като архивна информация обобщаваща резултатите от досегашните проучвания и видове дейности в района на ДТБО са използвани материали от докладите на "Енергопроект" АД, с оценка на запасите и качествената характеристика на варовиците, пясъчниците и глините от кариерите в близост до района на настоящите проучвания.

Окончателният доклад е съставен от инж.геолог Антон Младенов и инж.геолог Величко Величков.

## 1. ОБЩА ЧАСТ.

### 1.1. Местоположение и обхват на обекта.

Обект на настоящите проучвания е площадката определена за разширение и реконструкция на депото за твърди битови отпадъци на община Габрово. Действащото ДТБО отстои на 2,5 км северно от кв. "Русевци" на гр. Габрово в месността "Кънтилото". Площта на ДТБО е 128 дка, от които около 43 дка са заети с отпадъци. До разглеждания обект има изграден асфалтов път разклонение на шосето Габрово-Седяковци (Фиг. №1)

### 1.2. Физико-географски очерк.

Според физико-географското райониране на страната площта на настоящите проучвания попада в Старопланинската сводово верижна система и в геоморфоложко отношение е представен от гънкови и гънково разломни морфоструктури в мезозойско палеозойската мантия издигнати през неоген-кватернера. [13]

Районът около Габрово попада в Габровската синклинала, която служи за връзка между типичните Старопланински и Предбалкански структури. Габровската синклинала обхваща около 65 km<sup>2</sup> и се простира в областта между гр. Трявна и с. Енчовци, като следи посока западно и завършва при с. Дебел дял.

#### 1.2.1. Релеф.

Хоризонталното разчленение на релефа е между 2-2,5 km/km<sup>2</sup>, а вертикалното 100-200 m/km<sup>2</sup>. Релефът е ридово хълмист с предпланински и нископланински характер. Надморската височина в района около гр. Габрово варира от 200 до 750 m. По ниските части са разположени по долините на р. Янтра до 385 m.

Средната надморска височина в района на ДТБО на община Габрово е 540 m при денивелация 65 m.

#### 1.2.2. Почви и растителност.

Растителността около проучвателният участък е ксеромезофилна предпланинско балканска. Според ботаногеографското райониране, проучвания участък попада в балканска провинция и по точно в Предбалкан среден район.

Растителността тук се развива върху плитки почви средно до силноерозирани характерни за полупланинските и планински области и по-точно светлосиви горски почви (псевдоподзолисти) глеевидни и неглеевидни с каменисто-скелетен механичен състав.

#### *Обща характеристика на светлосивите горски почви в района на проучване за ДТБО.*

Съгласно почвено географското райониране на страната проучвателната площадка на ДТБО спада към Предбалканската подзона на светлосиви горски почви, Централна-Предбалканска провинция, Габровско-Еленски район. [12,13]

Псевдоподзолистите почви-светлосиви се отличават с диференциран строеж на генетичните хоризонти в профила. Състоят се от светлоподзолист хоризонт с мощност около 30-40 см и илувиален хоризонт с мощност 80-100 см. Псевдоподзолистите почви са едни от най-бедните на органично вещество почви съдържащи от 1.0 до 2.5% хумус. Количеството на общия азот не надвишава 0,100-0,120 %. Псевдоподзолистите почви не съдържат карбонати или ако съдържат са измити на дълбочина под 100-150 см. Реакцията в безкарбонатните хоризонти е средно кисела до силно кисела, като pH в KCl варира от 3,5 до 4,5. Сорбционният капацитет ( $T_{32}$ ) в псевдоподзолистия хоризонт е 5,0-15,0 mg-eq, а в илувиалния достига до 25,0-40,0 mg-eq.

Текстурната диференцираност на псевдоподзолистите почви води до значителни различия в общите физични свойства по дълбочина на почвения профил. Обемната плътност в псевдоподзолистия хоризонт е по-ниска (1,2-1,3

# Местоположение на ДТБО на община Габрово, м 1: 50 000



g/cm<sup>3</sup>) от тази на илувиалния хоризонт (1,5-1,6 g/cm<sup>3</sup>). Порьозността има сравнително по-високи стойности в псевдоподзолистия хоризонт тя е около 50% докато в илувиалния хоризонт пада под 30%. Псевдоподзолистия хоризонт има 1/3 от водозадържащата способност на илувиалния хоризонт. Филтрацията на псевдоподзолистия хоризонт е  $K_{\phi}=0,7-0,13$  m/d, а за илувиалния  $K_{\phi}=0,01-0,02$  m/d. Физичните свойства на псевдоподзолистия хоризонт позволяват той бързо да поема атмосферните води от валежите, като водата се инфилтрира до най-горната част на илувиалния хоризонт, който обаче я задържа дълго време в горната част на почвения профил и предизвиква повърхностно преовлажняване. [8].

### 1.2.3. Климат.

Районът на ДТБО на община Габрово попада в Умереноконтиненталната климатична област, подобласт – Предбалканска котловина. [13].

Средно месечна и годишна скорост на вятъра (в м/сек) за района на гр. Габрово

Таблица N 1

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Габрово	0,8	1,1	1,0	1,1	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8

Изследванията на степенуваната скорост на вятъра в района се колебае от 0,7 до 1,1 м/сек, като максимумът им е през периода февруари - април -1,1 м/сек, а минимумът през периода май- юли 0,7 м/сек. Преобладаващи ветрове са тези със скорост 0,7 м/сек [7].

Средна скорост ( в м/сек) на вятъра по посока за района на гр.Габрово

Таблица N2

Станция Габрово												
Посока	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
N	1,7	1,6	1,8	1,8	1,3	1,9	1,9	1,9	1,8	1,9	1,4	2,2
NE	1,7	1,7	1,9	2,1	2,2	1,6	1,6	1,9	2,5	1,9	2,0	1,4
E	1,9	2,6	1,9	2,1	1,7	1,5	1,5	1,6	2,5	1,7	2,0	1,4
SE	2,2	3,3	2,4	2,7	2,0	1,8	2,5	1,8	2,3	2,2	2,5	2,9
S	2,1	2,2	2,0	2,0	1,7	1,5	1,6	1,5	1,6	1,9	2,0	2,2
SW	1,8	2,0	1,9	2,0	1,9	1,6	1,5	1,7	1,7	1,7	2,0	2,1
W	1,9	2,3	2,1	2,2	1,9	1,8	2,0	2,2	1,9	1,9	1,8	1,7
NW	2,0	2,2	2,4	2,4	1,9	2,1	2,2	2,4	2,3	2,0	1,8	1,7

Областта е с ясно изразен континентален климат характеризиращ се с горещо и сухо лято и сурова зима. За това способства Стара планина като естествена климатична граница между Северна и Южна България.

Средна месечна, годишна и екстремна температура на въздуха за района на гр.Габрово

Таблица N3

Средна месечна и годишна температура на въздуха													
Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год.
Габрово	-1,5	1,0	4,9	11,0	15,6	18,9	21,0	20,5	16,6	11,4	6,5	1,2	10,6
Средна месечна максимална температура на въздуха													
Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год.
Габрово	3,0	5,7	10,1	16,7	21,4	24,8	27,4	27,6	23,9	17,9	11,4	5,4	16,3
Средна месечна минимална температура на въздуха													
Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год.
Габрово	-5,4	-3,5	0,3	5,4	9,7	12,9	14,5	13,9	10,6	6,4	2,7	-2,4	5,4

Валежите обуславят до голяма степен характера на климата, като тяхното количество зависи от надморската височина. Горите в Габровско –Тревненския балкан спомагат за равномерното разпределение на валежите през отделните годишни времена. Средната годишна сума на валежите за станция Габрово е 875 мм. Разпределението по месеци и сезони на средните месечни суми на валежите за разглеждания район е дадено по-долу:

**Средни месечни,сезонни и годишни суми на валежите в л/м² за района на гр.Габрово**

Таблица № 4

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Зима	Прол.	Лято	Есен	Год.
Габрово	59	49	49	78	109	123	95	79	56	60	61	57	165	235	297	176	875

**Среден месечен брой на дни със валеж от сняг за гр.Габрово**

Таблица № 5

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Габрово	8	7	5	-	-	-	-	-	-	-	2	5

Дата на появяване на снежната покривка:

- средна-27 XI;
- най-късна-8 I;
- най-ранна-14 X;

Дата на изчезване на снежната покривка:

- средна-22 III;
- най-късна-4 V;
- най-ранна- 2II;

Средната продължителност на снежната покривка е 106 дни, а процента на зимите с устойчива снежна покривка е 45%. [6]

**Максимална месечна височина на снежната покривка за района на гр.Габрово (см)**

таблица № 9

X			XI			XII			I			II			III			IV			V		
Ср.	Макс.	Мин.	Ср.	Макс.	Мин.	Ср.	Макс.	Мин.	Ср.	Макс.	Мин.	Ср.	Макс.	Мин.	Ср.	Макс.	Мин.	Ср.	Макс.	Мин.	Ср.	Макс.	Мин.
-	-	-	7	28	-	20	55	-	33	87	1	25	750	1	12	53	-	-	32	-			

Съгласно картите за райониране територията на България по климатични въздействия за района на реконструкцията на ДТБО за община Габрово са характерни следните стойности:

- Средни денонощни температури на външния въздух през топлото полугодие  $(t_{ew})-t_{ew} = 24 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- Средни денонощни температури на външния въздух през студеното полугодие  $(t_{ec})-t_{ec} = -10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- Средна месечна температура за юли  $t_{vi} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- Средна месечна температура за януари  $t_i = -2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- Райониране по натоварване от сняг ( $S_s$ )- II- ри район, с натоварване  $0,7 \text{ kN/m}^2$ .
- Райониране по натоварване от вятър ( $W_m$ )- II- ри район, с допустимо натоварване от  $0,30 \text{ kN/m}^2$ . Това са нормативните стойности на налягането на вятъра на височина 10 м над нивото на терена. [14 ].

#### 1.2.4. Хидрология и хидрография.

Съгласно хидроложкото райониране на България, проучвателният район попада в Област с континентално климатично влияние върху режима на речния отток и Район с най-слабо изразено континентално климатично влияние върху оттока.

ДТБО на община Габрово спада към Черноморската водосборна област, Подобласт с директен отток на реките към р. Дунав.

Модулът на годишен отток в района на настоящите проучвания е около 8-10 л/сек/км<sup>2</sup>.

Според хидроложкото райониране спрямо източниците на подхранване на реките областта се характеризира с преобладаващото дъждовно подхранване, а разпределението му спрямо общия обем на оттока е следното:

- Подпочвено подхранване - 25-30 %;
- Дъждовно подхранване - 35-40 %;
- Снежено подхранване - 20-25 %. [ 13 ]

Главната отводнителна артерия в разглеждания район е р. Янтра, която остои на 1500 m от ДТБО на община Габрово.

От гр. Габрово до с. Самоводене р. Янтра протича през долната част на средното си течение. Излизайки от гр. Габрово, р. Янтра е оформена вече като голяма река вследствие на няколкото притока, които вливат в нея доста вода. Долината ѝ е доста широка и почти цялата се заема от обработваеми площи. Коритото на реката достига до 60 - 80 м и е оградено със сравнително немного високи брегове (до 3 м).

Обемът на оттока през периода на пълноводия на реките в % от годишния отток е около 60-70 %, а продължителността на периода на пълноводия на реките е около 4,5 - 5,5 месеца. Отточният модул, даващ представа за интензивността на оттокообразуването средно върху водосборните площи по главната река е 16, 05 л / сек. км<sup>2</sup> за гр. Габрово. Периодът на пълноводие е слабоустойчив. Средногодишно повърхностните води прииждат 40-50 пъти, с най-голяма честота през пролетта и предимно през м. май. [11].

Продължителността на маловодието е около 3-4 месеца. Обемът на оттока на повърхностните води в района, през маловодието е около и под 10 % от годишния отток. По-малките реки тук пресъхват почти всяка година за около 15- 45 дни. Минималният речен отток като годишна стойност за Янтра е 1, 67 м<sup>3</sup>/ s при гр. Габрово. Минималният средномесечен отток се явява като правило през лятно - есенното маловодие, а минималната му стойност за гр. Габрово е 0, 20 м<sup>3</sup>/ s. [11].

Средната годишна температура на повърхностните речни води е между 8-10 °C;

- Годишната мътност е между 500-1000 гр/м<sup>3</sup>;
- Средната годишна минерализация е около 200-300 мг/л йони;
- Твърдостта на повърхностните води е около 4,2- 8,4 °Н;
- Модулът на йонен отток варира от 100 до 125 т/км<sup>2</sup>.год;
- Според хидрохимичните фациса повърхностните води са в HCO<sub>3</sub>-Ca (SO<sub>4</sub>,Mg,Na,Cl) провинция и област HCO<sub>3</sub>-Ca-SO<sub>4</sub> [13].

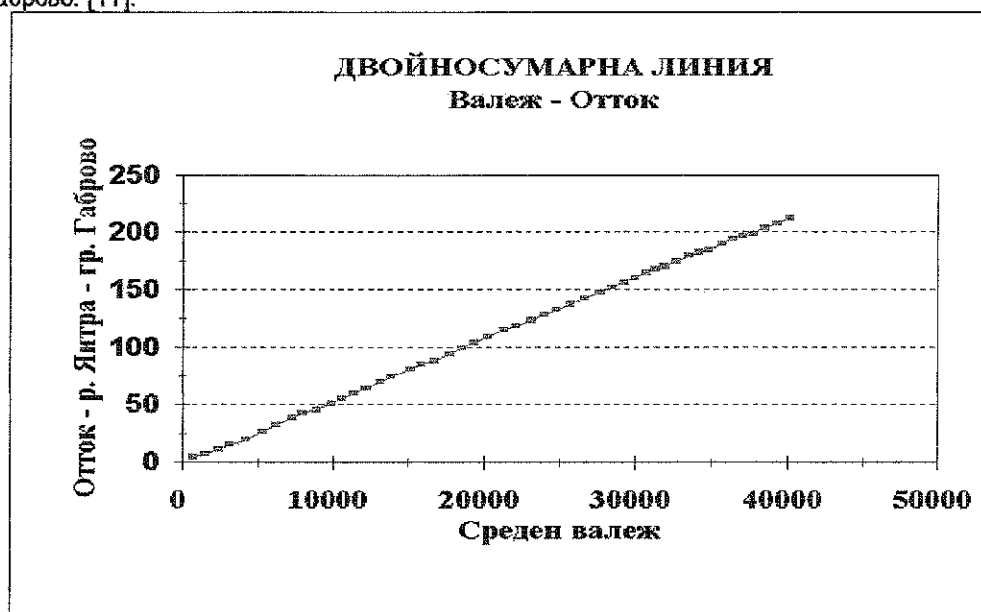
Средногодишният отток на р. Янтра по данните от хидрологичните станции е 4, 39 м<sup>3</sup>/ s (138, 4 . 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>) при гр. Габрово. [11].

Представа за режима на оттока в многогодишен аспект дава хронологичния график за средногодишните водни количества  $\bar{Q}$  за р. Янтра при гр. Габрово, като данните са коригирани в съответствие с валежите чрез двойносумарната линия и отчитане на дисперсиите на емпиричните точки.

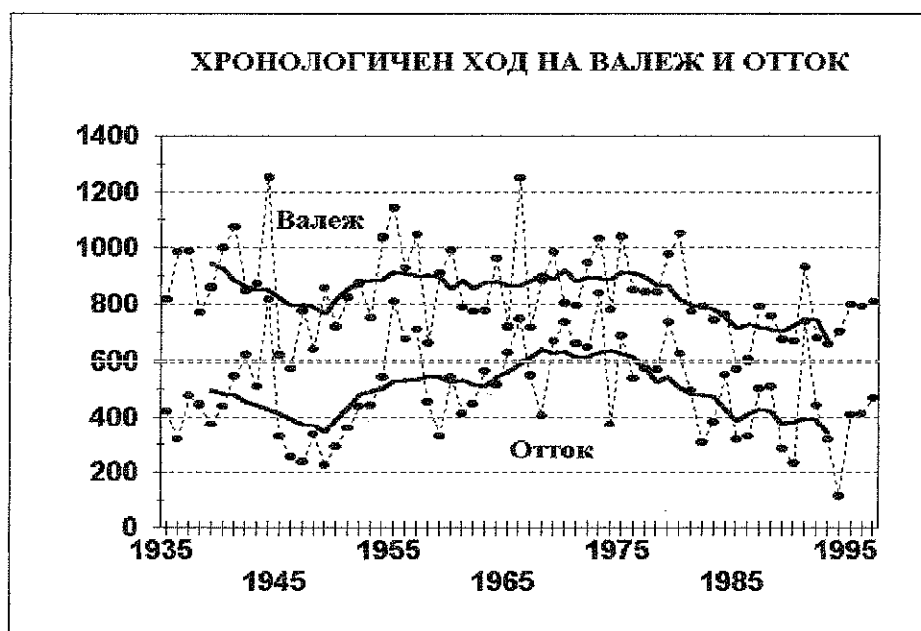


На фиг. 2.1 е представена двойносомарната линия  $\sum Q = f(\sum P)$  с коригираните стойности за  $\bar{Q}$ , от където се вижда стационарността на връзката отток - валеж. Годишните суми на валежите са определени като средни стойности от няколко станции в горната част на басейна. [11].

На фиг. 2.2. са дадени хронологичните графици на оттока и средния валеж от горната част на водосбора на р. Янтра при гр. Габрово. [11].



Фиг. 2. 1. Двойносомарна линия на средния валеж и оттока на р. Янтра - Габрово



Фиг. 2. 2. Хронологично изменение на средния валеж и отток на р. Янтра Габрово

Основни статистически характеристики на р. Янтра –гр.Габрово за периода 1961 - 1998 г.

Таблица № 10.

Площ А	Годишни стойности						
	$\bar{Q}_{1961-98}$	$M = \bar{Q} / A$	$\bar{Q}_{\min}^{annual}$	$\bar{Q}_{\max}^{annual}$	$\sigma$	$C_v$	$C_s$
km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> / sec	l / sec. km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> / sec	m <sup>3</sup> / sec			
273, 5	4, 389	16, 047	1, 671	6, 381	1, 103	0, 251	- 0, 698

Минимален отток на р. Янтра –гр.Габрово за периода 1961 - 1998 г.

Таблица №11

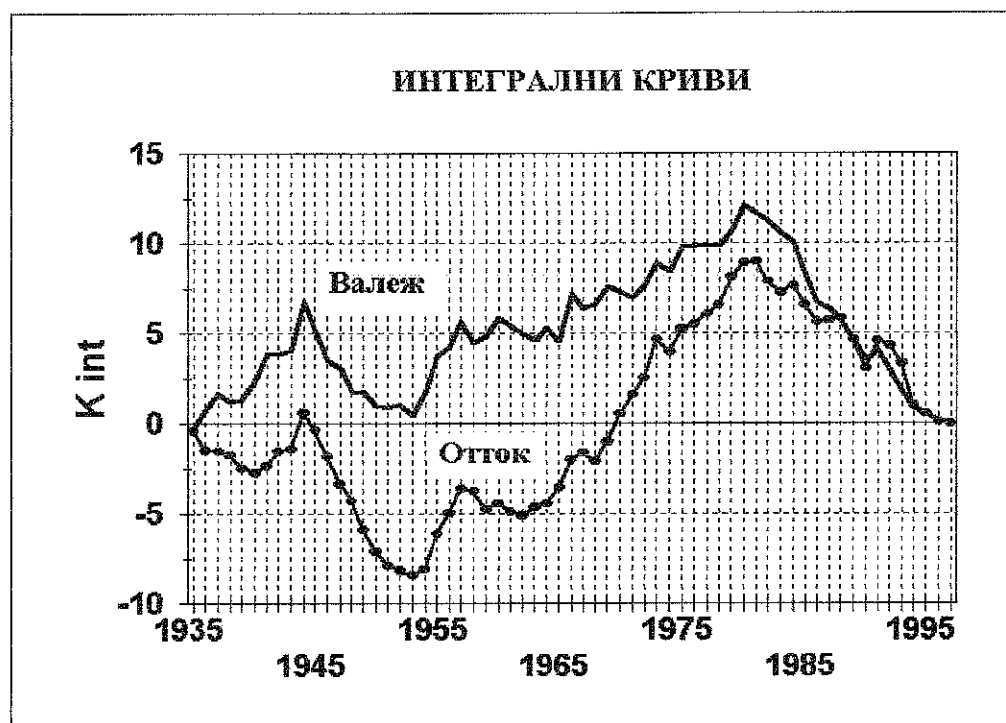
Годишни стойности			Месечни стойности		
$\bar{Q}_{\min}$	$k = \bar{Q}_{\min} / \bar{Q}$	$M = \bar{Q}_{\min} / A$	$\bar{Q}_{\min}$	$k = \bar{Q}_{\min} / \bar{Q}$	$M = \bar{Q}_{\min} / A$
m <sup>3</sup> / sec		l / sec. km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> / sec		l / sec. km <sup>2</sup>
1, 671	0, 381	6, 110	0, 198	0, 045	0, 724

Процентно разпределение на оттока на р. Янтра –гр.Габрово

Таблица № 12.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год. Сума
5, 86	9, 03	12, 17	17, 39	15, 75	11, 21	7, 18	4, 23	3, 19	3, 12	4, 44	6, 52	100
Разпределение на оттока по месеци на р. Янтра –гр.Габрово изразено в отточен слой h [mm]												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
30, 23	42, 07	62, 79	86, 83	81, 27	55, 97	36, 94	21, 85	15, 91	16, 10	22, 18	33, 62	505, 70

На фиг. 2.3 са представени хронологичните сумарни разностни криви (интегрални криви)  $\sum (k-1) = f(t)$  за оттока и валежите, които очертават още по-добре сходството в периодите с по-висока и по-ниска водност. [11].



Фиг.2. 3. Интегрални криви на среден валеж и отток  
на р. Янтра при гр. Габрово

От фигура №2.3 се вижда, че от 1953 до 1981 г. се откроява период с повишена водност, а от 1982 до 1997 г., период с намалена водност. Тези периоди са изградени от проявлението на вторични фази и серии с различна водност.

Вътрешногодишното разпределение на оттока в поречието на р. Янтра е обусловено от сезонните изменения на оттокообразуващите фактори, характерни за умерено - континентален климатичен райони, в който попада водосборния басейн на р. Янтра. Типичното за този тип климат е устойчива снежна покривка в планинските части през зимните месеци и валежи през пролетта, началото на лятото и отчасти през есента. Лятото се характеризира с рядко наблюдаващи се краткотрайни интензивни валежи и преобладаващо изразено засушаване и максимални годишни температури.

От таблица №12 се вижда, че пълноводието на р. Янтра настъпва през периода март - май, когато пролетното снеготопене се съчетава с падналите върху водосбора валежи. В високопланинската част на водосбора на височина над 1500 м. трайна снежна покривка се задържа до края на март. Пълноводието на реката прекратява в края на м. юни, като след това започва лятно - есенното маловодие.

В по-ниските части на водосборния басейн на реката и нейните притоци пълноводието се измества назад с около един месец към зимата.

Най-интензивното пълноводие в горната планинска част на водосбора се наблюдава при гр. Габрово през м. април - 17, 4 %.[11].

В таблица № 12 е дадено и разпределението на оттока по месеци отнесено към площта на водосбора като отточен слой  $h$  (mm). Общото намаление на отточния слой за всички месеци е в посока север - юг по течението на р. Янтра. То най-добре изразява главната посока на увеличаване на засушливостта по територията на водосбора на реката.

Периода 1961-1998 г. се приема за достатъчно представителен за характеристиките на многогодишните и вътрешногодишните изменения на речния отток в рамките на цялата страна и в частност за водосборния басейн на р. Янтра.

Резултатите от извадките на месечните и годишните редове са систематизирани и представени в табл. 13, където се дават оценките на стандартните статистически характеристики за всички месеци, като средна стойност  $\bar{Q}$ , средноквадратично отклонение  $\sigma$ , коефициент на вариация  $C_v$ , коефициент на асиметрия  $C_s$ , максимални и минимални стойности на водните количества за целия 38 - годишен период. [11].

Последните могат да послужат за синтезирана оценка за териториалната изменчивост на речния отток по месеци и години за разглежданата част от поречието на Янтра.

#### Основни месечни и годишни статистически характеристики за периода 1961 - 1998г. р. Янтра - гр. Габрово

Таблица №13

месец	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
min	0.392	0.407	1.071	1.478	1.706	1.339	0.298	0.223	0.228	0.198	0.298	0.546	1.671
Max	9.936	12.32	16.87	27.80	18.06	15.77	16.17	9.177	12.20	23.73	7.490	11.41	6.381
Avg	3.084	4.752	6.406	9.154	8.291	5.900	3.769	2.229	1.677	1.643	2.338	3.430	4.389
STD	1.935	3.160	3.540	4.880	4.224	3.585	3.633	2.544	2.225	3.695	1.988	2.432	1.102
Cv	0.627	0.665	0.553	0.533	0.509	0.608	0.964	1.141	1.327	2.249	0.851	0.709	0.251
Cs	1.283	0.836	0.933	1.554	0.666	0.706	1.963	1.794	3.252	5.689	1.202	1.072	-0.698

#### 1.3. Физико-геоложки процеси и явления.

Проучваната територия попада в зона с максимално възможни земетръси до VII -ма степен съгласно сеимичното райониране по скалата на Медведев-Карник-Шпонхоер. Коефициента на сеизмичност е 0.10. [4,14]

В североизточната част на сметището и в по-ниските части на терена северно от проектната преградна стена се наблюдават заблатявания. В образуваното изкуствено езеро преди преградната стена се влива инфилтратата от депонираните отпадъци и повърхностни води течащи в североизточната част на депото.

Варовиците в района на ДТБО са слабокарстени около пукнатините в изветрялата си част на повърхността. На по- голяма дълбочина е възможно наличието на каверни, които могат да доведат до понижаване на устойчивостта на скалите и поява на деформации, като спягане, пропадане и др.

#### **1.4.Геоложка и хидрогеоложка изученост на района.**

Габровският балкан е проучван от чуждестранни геолози още преди Освобождението. Първите трудове на наши геолози се свързват с името на Г.Златарски открил орбитолините в скалите на връх Градище. Златарски поделва долната креда в района на Габрово на неоком (валанж-хотрив) и барем, като изключва съществуването на апт и алб. В неговия труд "Геология на България" и в Геоложка карта на България в М 1:300 000 са обобщени възгледите му за стратиграфията на района.

По-късно в района работят Л.Ванков, който установява наличието на базалт в Габровско и Г. Бончев, който се спира по-подробно на базалтовите изливи.

През 1920-1923 г. излиза геоложка карта на Габровската околност в М 1:100 000 с автор Ст.Бончев, който отнася повечето скали от Габровската синклинала към сенона.

Ек. Бончев (1930) доказва съществуването на апт в района на Габрово с палеонтологички данни.

През 1956г. картировъчен отряд с ръководител С.Савов провежда геоложко картиране в района на Габровско за геоложка карта в М 1: 200 000.

През периода 1959-1960г. НИППИЕС "Енергопроект" провеждат геоложки проучвания на глините годни за машинни тухли в местностите Калифарефски ливади, Коркутски ливади и Черньова орница в района на Габрово, а през периода 1967-1968г. същата организация проучва варовиците и пясъчниците от находище "Милкова стена" Габрово, което се намира на около 2 km източно от ДТБО. Проучените варовици и пясъчници от НИППИЕС "Енергопроект" принадлежат към Българенската свита изграждаща и разглеждания участък.

През 1968 г. катедра "Хидрогеология и инженерна геология" при ВМГИ започват детайлни хидрогеоложки проучвания за пресни води и за съставяне на карта в М 1: 25 000.

През 1968-1970 колектив в състав Л.Беров, Биндеман, М.Гълъбов, Е.Енчев и др. съставят карта на прогнозно-експлоатационните запаси от пресни подземни води на НРБ под редакцията на Т.Кехайов в М 1: 200 000.

През 1968-1970 г. за уточняване стратиграфията на скалните комплекси и тектонската обстановка в района се провеждат системни геоложки проучвания от колектив на Геоложкия институт на БАН.

Най-нови възгледи за геоложкия строеж в района на Габровско са дадени в Геоложката карта на България в М 1: 100 000 от 1992г. изготвена от колектив на СДУ "Кл.Охридски", ГИ на БАН и "Геология и геофизика" АД.

Първите хидрогеоложки проучвания в района са извършени от "Водоканалпроект" и "Енергопроект" във фаза ТИД за водоснабдяване на Габрово през 1969 г. През 1983 г. е извършена актуализация на ТИД и е изготвена записка към ПТИЗ за "Водоснабдяване на Габровски окръг".

Във връзка с писмо №2600-410/23.10.1994г. между община Габрово и АД "Проучване на нефт и газ" Плевен е сключен договор за "Предварително проучване с оценка на възможностите на водоносния хоризонт в горнокредните отложения в западната част на Габровско –Тревненския хидрогеоложки басейн за допълнително водоснабдяване на гр.Габрово с подземни води."

Извършените системни хидрогеоложки проучвания дават възможност за обосновано залагане на проучвателен и хидрогеоложки сондаж в западната част на Габровската синклинала.

В резултат на изготвения доклад от АД "Проучване на нефт и газ" Плевен е изготвен проект и в началото на 1995г. прокаран хидрогеоложки сондаж Р-1хг Габрово, който разкрива усвоими количества пресни подземни води с дебит 3-5 l/s. [3].

### 1.5. Геоложка характеристика на района

Районът на настоящите инженерно-геоложки и хидрогеоложки проучвания е изграден предимно от скали на долнокредната серия.

#### Кредна система

##### Долно кредна серия

- *Камчийска свита (kmK1)*

Камчийската свита е разпространена в северната и северозападната част на Габровския район, южно от ДТБО (Фиг. №3).

Като цяло, седиментите на Камчийската свита изграждат главно северното крило и периклиналните части на Страженската синклинала, както и едно широко пространство на северозапад от Габрово към Горна Росица. Камчийската свита е представена от мергели и пясъчници, които образуват незакономерна алтернация. В разрезите североизточно от Габрово обикновено дебели пачки мергели (20-30 до 100-120 m) на места с редки и тънки пясъчникови (или алевролитови) прослойки се редуват с различно дебели (до 10 m) пачки от пясъчници и пластовете на последните са разделени някъде с тънки мергелни прослойки. Пясъчниците са дебелослойни, средносиви до сивозеленикави, среднозърнести и рядко едрозърнести, варовити и масивни, олигомиктови и полимиктови. Дребнозърнести и глинесто-варовити (или чисто варовити) са само прослойките сред мергелните пачки. Самите мергели са сиви до тъмносиви, тънкослойни, плътни, с полумидест лом, нормално глинести и обикновено слабо алевроитови. [9,10]

На северозапад от Габрово (по новопостроения околоръстен път), разрезите на Камчийската свита се повтарят до голяма степен с тези от североизточната част, но самото им разположение (непосредствено под Горнооряховската свита) говори за по-горни нива. Пясъчниковите й пластовете тук са по-тънки.

При кв. Тончевци на Габрово Камчийската свита е около 400 m. На север се покрива от Горнооряховската свита, с която е свързана с постепенен литоложки преход. По на юг Камчийската свита заляга с бърз литоложки преход върху Златаришката свита и се покрива с рязка ъглова дискорданция от палеогенските седименти на Габровската синклинала. [9,10]

- *Горнооряховска свита (gK1<sup>h-b</sup>)*

Тази литостратиграфска единица е отделена от Бончев (1957) като Горнооряховски мергели. Рангът ѝ е определен от Николов (1969), който описва типовия ѝ разрез при с. Асеново, Горнооряховско. Простира се южно от ДТБО в покрайнините на гр. Габрово. (Фиг. №3)

Мергелите са главната съставка на тази свита. Обикновено те са глинести, в южните разкрития - алевроитови, като в редица случаи преходят в слабо алевроитови варовити глинени. Проследяват се от редки и тънки прослойки алевроитови, пясъчници и (или) органогенно-детритусни варовици. На север пясъчниците и алевроитите силно намаляват.

Горнооряховската свита заляга с нормален преход върху Камчийската свита и се покрива от Крушевската свита и частично от Кормянската свита. Възраст: горен хотривски подетаж - баремски етаж Дебелина: 450-580 т. [9,10]

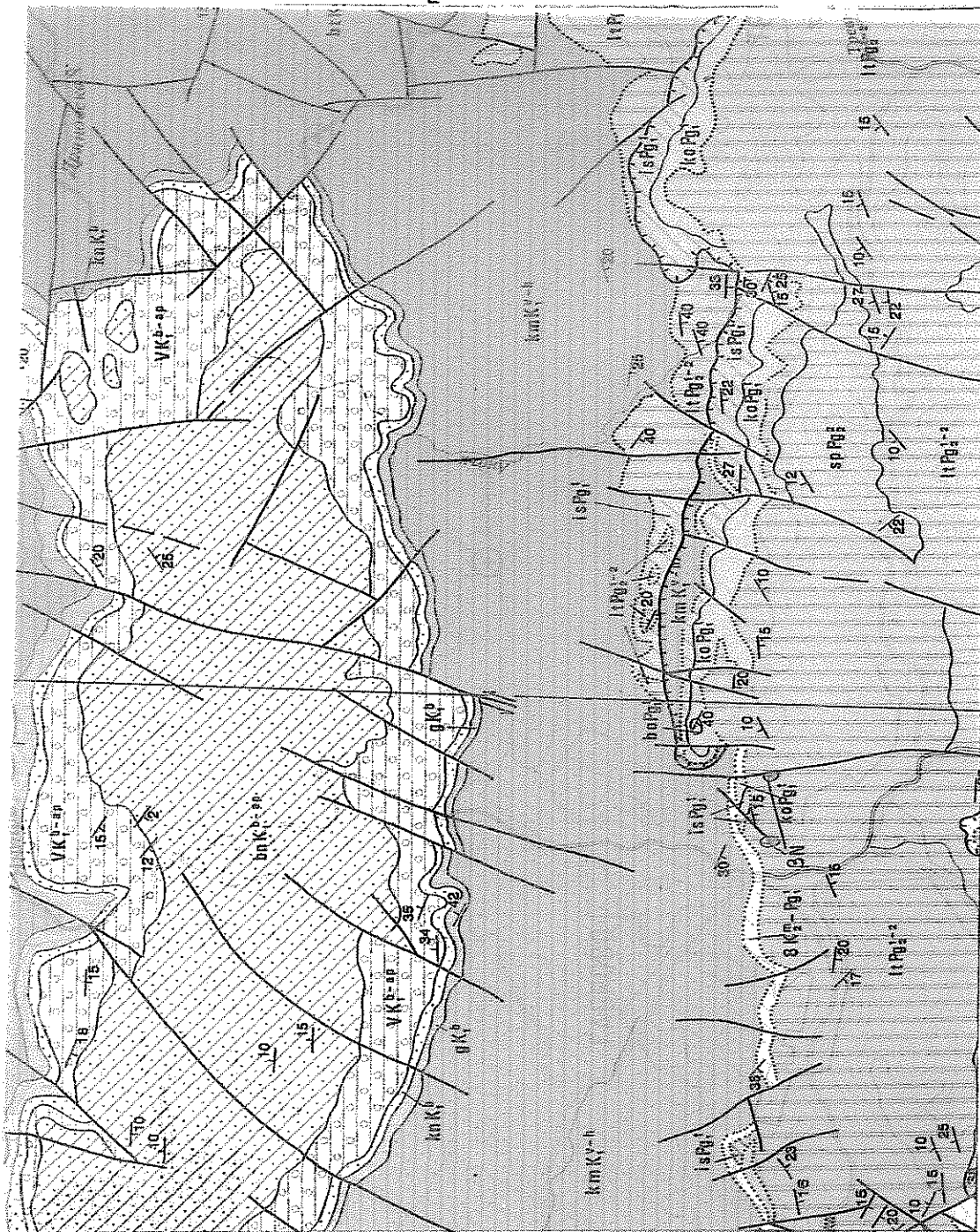
#### Ловешка ургонска група

Въведена от Хрисчев (1966) като обединяваща единица за разнообразните литоложки тела, изграждащи ургонския разрез в Средния Предбалкан. Разкрива се северно от гр. Габрово в района на настоящите проучвания.

- *Кормянска пясъчникова свита (kpK<sub>1</sub><sup>a</sup>)*

Въведена от Хрисчев (1966). Долната граница на Кормянската пясъчникова свита в обсега на плоскогорието Стражата има характер на пространствено повсеместно издържан бърз постепенен преход съответно върху мергелите с

# ГЕОЛОЖКА КАРТА НА РАЙОНА НА ГАБРОВО М 1:100 000



ФИГ. № 3

## УСЛОВНИ ЗНАЦИ

ДОЛНА КРЕДА		ДОЛНА КРЕДА
ЛОВЕШКА УРГОНСКА ГРУПА		ЛОВЕШКА УРГОНСКА ГРУПА
Българенска свита (пясъчници, мергели и алевролити с пачки варовици)	bn K <sup>1</sup> -ap	Българенска свита (пясъчници, мергели и алевролити с пачки варовици)
Дебелцовски клин на Еменската свита - e/ds K <sup>1</sup> (биоконструирани и биоморфни варовици) и Крушевска свита - kr K <sup>1</sup> (оригенни и оолитни варовици) - с вместилищата част от Българенската свита-bn K <sup>1</sup> -ap (пясъчници и мергели с прослойки от биоморфни варовици)	V K <sup>1</sup> -ap	Дебелцовски клин на Еменската свита - e/ds K <sup>1</sup> (биоконструирани и биоморфни варовици) и Крушевска свита - kr K <sup>1</sup> (оригенни и оолитни варовици) - с вместилищата част от Българенската свита-bn K <sup>1</sup> -ap (пясъчници и мергели с прослойки от биоморфни варовици)
Корнянска свита (пясъчници)	kn K <sup>1</sup>	Корнянска свита (пясъчници)
Горнооряховска свита (мергели с пясъчникови прослойки)	g K <sup>1</sup>	Горнооряховска свита (мергели с пясъчникови прослойки)
Хъневска свита (смесени скали)	h K <sup>1</sup> -ap	Хъневска свита (смесени скали)
Камчийска свита (пачки от пясъчници и мергели)	km K <sup>1</sup> -h	Камчийска свита (пачки от пясъчници и мергели)
Разпоповски член (мергели)	km/ K <sup>1</sup>	Разпоповски член (мергели)
Батшовски репер (конгломерати и пясъчници)	bt K <sup>1</sup>	Батшовски репер (конгломерати и пясъчници)
холоцен		холоцен
плейстоцен - холоцен		плейстоцен - холоцен
плейстоцен - холоцен		плейстоцен - холоцен
плейстоцен		плейстоцен
неоген		неоген
с.еоцен		с.еоцен
д.-с.еоцен		д.-с.еоцен

пясъчникови прослойки на Горнооряховската свита. Горната граница на свитата по тези места има също повсеместно пространствено издържан бърз постепенен преход към органогенните и оолитни варовици на Крушевската варовикова свита. На терена разкритията на Кормянската свита заемат повсеместно подножието на стръмните откоси на плоскогорието Стражата.

В разреза на Кормянската свита подчертано количествено преобладават пясъчниците и алевролитите. Най-често те съдържат значителен процент глинесто вещество в спойката си, което определя ваковия им характер. Срещат се и преходи към хипоскали. Глинестите скални разновидности са представени обикновено от алевроитови глинести мергели, които изобилствуват в долната част на разрезите. В по-високите им части на места се констатира присъствието на биоконструирани коралови варовици. Те изграждат малки пространствено неиздържани органогенни постройки от типа на биохермите и биостромите

Дебелината на свитата в плоскогорието Стражата е от порядъка на 50 m. Съществени латерални изменения в това отношение не се констатира.

Възрастта на Кормянската свита е баремска. Тя се определя от стратиграфската ѝ позиция и от латералните аналогии .

- ***Крушевска варовикова свита (krK1\*)***

Введена от Хрисчев (1966). В района на Габрово разкритията на Крушевската варовикова свита изграждат стръмните долни и средни части от скалните откоси на плоскогорието Стражата.

Долната граница на Крушевската варовикова свита има характер на постепенен преход над предимно теригенните скали на Кормянската пясъчникова свита. Тя се бележи от твърде рязката поява и бързото количествено налагане на варовиците. Горната граница е неясна, тъй като по тези места отгоре се разполагат твърде сходните в литоложко отношение скали на Дебелцовския клин от Еменската свита. Поради тази причина на картния лист Габрово тези две литостратиграфски единици са представени неразчленени.

Разрезът на Крушевската свита е представен от разнообразни по състав и структура варовици. Количествено преобладават афанитовите биодетритусни микрозърнести разновидности от нискодинамичните микрофациеси. Те често съдържат корали, хидрозои и пахиодонти, които при по-голямо количество придават биоморфен и типично ургонски характер на варовиците. На места силно се увеличава ролята на колониалните организми и при тези случаи варовиците придобиват биоконструирани, рифов характер. В по-горните нива на разреза на свитата се срещат оолитни и заоблено биодетритусни варовици от по-вискодинамичните микрофациеси

Дебелината на Крушевската варовикова свита в плоскогорието Стражата е от порядъка на няколко десетки (средно 40) метри. Възрастта на тази литостратиграфска единица е баремска въз основа на стратиграфското ѝ положение между фаунистично доказани баремски седименти. [9,10]

- ***Еменска варовикова свита - Дебелцовски клин (e/dbIK1 )***

Еменската варовикова свита е въведена от Хрисчев (1966).

Еменската варовикова свита представлява голямо геоложко тяло с много сложни вертикални и латерални взаимоотношения с останалите литостратиграфски единици на Ловешката ургонска група. При плоскогорието Стражата тя е представена единствено от Дебелцовския си клин. Последният обаче има за долна граница по тези места неясен контакт с варовиците на Крушевската свита и поради това тези две литостратиграфски единици са дадени общо на картата. Горната граница на клина има характер на рязък, но постепенен преход с бързо количествено налагащите се теригенни скали на Българенската свита. На терена скалите на Дебелцовския клин изграждат горните части от стръмните откоси на плоскогорието Стражата.



В литоложко отношение разрезът на Дебелцовския клин по тези места е представен предимно от чисти светли порцелановидни варовици, принадлежащи към нискодинамични микрофациеси. Съставките на този "индекс" за Еменската свита скален тип са карбонатни грудки, фораминифери, биодетритус (предимно водораслов) и микрозърнеста до финокристалинна, на места основна маса. Срещат се още типично ургонски пахиодонтни варовици, както и по-малко различни биоконструирани варовици и биодитритусни варовици от средно динамичните микрофациеси. На места в основата на разреза на клина се наблюдава повишаване на глинещата и песъчливата компонента

Дебелината на Дебелцовския клин в плоскогорието Стражата е около 30-40 метра. Възрастта на тези скали е баремска поради стратиграфската си позиция. [9,10]

- **Българенска теригенна свита (bnK, b-ap)**

Долната граница на свитата е постепенен преход от варовиците на Дебелцовския клин към теригенни скали. Горната граница е ерозионна. Разкритията на свитата заемат централните части на самото плоскогорие Стражата.

За разреза на Българенската теригенна свита е характерен пътър литоложки състав, включващ разнообразни пясъчници, глинести скали и варовици. Пясъчниците са полимиктови, ту по-глинести (вакови) и меки, ту по-варовити и здрави. Последните често се характеризират с оолитна структура. Наблюдава се коса слоистост и симетрични рипел марки. Алевропитите са най-често глинести. Глинестите скали са представени от слабо алевроитови до алевроитови глинести мергели. Варовиците са много по-разнообразни по състав и структура- оолитни, заоблени биодетритусни, биодетритусни, биоморфни с често съдържание на теригенни примеси -песъчпиви в по-високодинамичните микрофациеси и глинести в по-нискодинамичните, когато варовиците придобиват и ядчес характер.

Карбонатните разновидности се срещат по-често в долните части на разреза. [9,10].

Дебелината на Българенската свита в плоскогорието Стражата достига 150 метра. Възрастта ѝ е в диапазон барем - долен апт по микропалеонтоложки данни (Kovatcheva, 1979).

#### **Кватернерна система**

Кватернерните образувания в района на ДТБО се представени основно от делувиялна покривка.

- **Плейстоценско-холоценски делувиялни образувания (dQh-p)**

Състоят се от практически несортирани, изградени от незаоблени късове валуни, чакъли, пясъци и глини. Дебелината им достига до 5 метра. [9]

### **1.6.Тектоника.**

Територията на около Габрово представлява пътстра мозайка от тектонски единици, чиито скални обеми носят следите на различни по време и характер деформации. В този смисъл по тези места са налице реликти от рифейско-раннопалеозойски, палеозойски, раннокимерски, австрийски, субхерцински, парамийски, ранно-и късноилирски структурни планове. От тях единствено късноилирският структурен план дава цялостна представа за регионалния тектонски строеж на земите.

#### **1.6.1.Късноилирски структурен план**

Регионалната късноилirsка структурна обстановка на територията на район Габрово намира израз в намиращи се в тектонска суперпозиция, навлечени от юг към север алохтонни Троянска, Камчийска, Твърдишка единици, Шипченска нареддиница и Ботеввръшка единица .

- **Троянска единица**

На една малка част от разкритията на заемащата големия дял от предбалканските долнокредни терени Троянска единица, чийто съвременен ерозионен фронт се разкрива север от Габрово, където тя е в навлачни съотношения с подстилащата я изградена почти всецяло от скалите на Ловешката ургонска група едноименна късноилирска единица. [9,10]

От скалния обем на Троянската единица около Габрово се разкриват предимно скалите на Камчийската свита с Разпоповския си член и Батошевския репер, по-малко Горнооряховската свита, елементи от южната крайнина на Ловешката ургонска група (по Страженското плоскогорие), варовиково-органогенната задруга и др. В този смисъл разкриващите се части от скалния обем на единицата на места имат обща дебелина от порядъка на 1600-1800 m. Като южна (по тези места) и същевременно горна граница на това тектонско тяло служат навлечените върху него скали от Камчийската единица, а на запад, където тя изклинява - от Твърдишката единица. В структурно отношение в скалния обем на Троянската единица се различават намиращи се в първична тектонска суперпозиция разделени от трансгресивни граници, бележещи ъглови несъгласия реликти от австрийския, ларамийския и ранноилирския структурни планове. [9,10]

Основната австрийска структура, която се следи почти по цялата северна територия над Габрово е Стражанската синклинала. Установена и наименувана от Ек. Бончев (1937), тя е най-подробно описана от Карагюлева (1971) в монографията "Тектоника на Предбалкана". Касае се до една оформена във всички разкриващи се потези места долнокредни седименти, сравнително плоска и разлата северновергентна, ориентирана почти изток - запад синклинала. В случая ролята на компетентни пластовете се пада на карбонатните пачки в Ловешката ургонска група по възвишението Стражата. Основната част на синклиналата е изпълнена от теригенните скали на Българенската свита. Линейно-брахиформният характер на структурата личи добре по отчетливите и центриклинали.

Следите от ларамийския структурен план по тези места се бележат от свързаната с отчетливо географско несъгласие след долнопалеоценската седиментационна прекъснатост (Аладжова - Хрисчева и др., 1992). Очевидно се касае до възникването на твърде неизразителни регионални структури, от които днес почти не е останало нищо.

Следите от ларамийския структурен план по тези места се бележат от свързаната с отчетливо географско несъгласие след долнопалеоценската седиментационна прекъснатост (Аладжова - Хрисчева и др., 1992). Касае се до възникването на твърде неизразителни регионални структури, от които днес почти не е останало нищо.

Най-личната регионално проследима структура от ранноилирския структурен план в скалния обем на Троянската единица е Габровската синклинала. Установена от Ст. Бончев (1940), подробно описана от Карагюлева в монографията "Тектоника на Предбалкана" (1971) и напоследък от Аладжова-Хрисчева и др. (1991). Следи се добре в източната част на средата на картен лист Габрово в посока запад-изток. Оформена е в седиментите на Бойновската, Луковитската и Старопатишката свита.

Западната ѝ центриклинала ясно личи в местността Люляците, западно от Габрово. Северното ѝ бедро преминава през Габрово и се следи до Тревненската река. Макар и усложнено от разломи, то е сравнително монолитно. Южното бедро се следи добре през река Янтра до землището на с. Енчовци. Синклиналата е сравнително плитка, линейно брахиформна, наклонена на изток с отчетлива северна вергентност. Тя е наложена с явно ъглово несъгласие върху следите на австрийския структурен план.

- **Твърдишка единица.**

Разкритията на тази единица са югозападно от ДТБО към южните крайнини на Габрово при мах. Енчовци. Тук спадат разкритията на тектонския полупрозорек на Тъжа, западната част и северните склонове на Шипченска Стара планина и масива на вр. Курвина могила. В скалния ѝ обем участвуват Берковската група, Петроханската теригенна група, част от Искърската карбонатна група, пълен юрски разрез (завършващ със Златаришко-Черносомска свита) и

Параджикската свита (Бакиров др., 1984). Ранноилирските гънки са спокойни до открити, неплоскостно-цилиндрични, стръмно наклонени, полегато склонени, често конични брахиструктурни с триклинна, много рядко моноклинна симетрия (Бакиров и др., 1984). Тези структури отчетливо се отличават от синкинематичните на късноилирското навличане непълни гонки, оформени в меланжа от навлачните повърхнини.

### **1.6.2. Неотектонско развитие.**

Мащабните късноилирски навличания в рамките в Габровско бележат края на палеотектонската еволюция по тези земи. В началото на неогена и най-вече през горния миоцен и плиоцена се оформя новият неотектонски строежен план. Характерно за него, е че регионалните му структури от различен порядък възникват под действието на разтягащи напрежения и са протекли в условията на крехка деформация и под формата на различни изяви на блоковата тектоника. В резултат на това в разглежданите земи са се оформили сегменти от първостепенните за нашата страна Севернопредбалканско хълмисто и платовидно структурно стъпало, Старопланинска хорстова система и Задбалканска грабенова система. [9,10]

#### **• Среднопредбалканско хълмисто и платовидно структурно стъпало**

Заема голяма част от района около Габрово, северно от линията Батошево - южните крайнини на Габрово - мах. Начковци (Тревненско). Представлява част от ограждащото от юг Дунавската хълмиста равнина широко, наклонено към север преходно структурно стъпало към комплексната Старопланинска хорстова система, чийто гръбнак съпада със Старопланинската верига. Характерен за разглежданата част от Среднопредбалканското структурно стъпало е неговият нискохълмист релеф, над който на места доминират напълно или частично добре заоблени платовидни планински масиви. Такива в случая са изграденото от скалите на Ловешката ургонска група плоскогорие Стражата и не напълно морфоложки обособената (откъм югоизток) Габровско плоскогорие. То е моделирано в палеогенски седименти. И двете плоскогория се отличават с инверсен тектонски строеж Друг морфоструктурен елемент, бележещ границата между стъпалото и Старопланинската хорстова система между Батошево и летището Люляците, представлява моноклиналният рид, за чийто гръбнак служат псаммо-псафитните и на места биогенни седименти на Батошевския репер. Морфоложки негативните участъци в разглеждания сегмент от стъпалото са оформени в лесно поддаващите се на ерозия псамопелитни долнокредни седименти на Камчийската и Горнооряховската свити. Малките и изолирани хълмове или възвишения, най-често с моноклинален строеж, пръснати сравнително незакономерно, са моделирани във връзка с разкритията на по-значителни по размери пясъчникови пачки или рифови постройки. [9,10]

#### **• Задбалканска грабенова система**

От нея в близост до проучваната територията се разкрива най-северният ъгъл от Шейновския грабен. Той има съвсем отчетлива северна граница, маркирана от стръмните планински откоси на бързо издигащия се южен борд на Шипченска Стара планина по линията на селата Скобелево - Шипка - Средно Изворово. По тези места цокълът на грабена е покрит от мощни широкообхватни наносни конуси, които изпълняват северната крайнина на Казанлъшкото поле. [9,10]

### 1.7.Хидрогеоложки условия в района.

Районът на настоящите проучвания според хидрогеоложкото райониране на страната попада в Балканидния хидрогеоложки район, Карстови води в Предбалкана на Габровско –Трявненския басейн.

**Габровско-Трявненския басейн** обхваща площта западно от гр.Габрово до района източно от гр.Трявна. В строежа на Габровската синклинала участват мастрехтски варовици, които в разкритията си са силно напукани и окарстени. В централната част на синклиналата те са покрити от еоценски водоупорни отложения и се разкриват като тесни ивици в бедрата ѝ. По-широко разкритие те имат в Трявненско.

Ограниченото разкритие на варовиците и включването им между водоупорните скали на еоцена и долната креда не са позволили интензивно окарствяване.

Карстовите води се подхранват с малки количества вода от валежите само в районите на разкритие на варовиците. В периферната част на басейна водата е безнапорна с добре изразен карстов характер, а в закритата част тя е пукнатинно-карстова и има напорен характер.

Водоносния хоризонт в района се дренира от река- р.Янтра. Долината на Янтра дренира карстови води под формата на извори с малък дебит. Според дебита на изворите, естествения динамичен запас и възможностите за подхранване района се характеризира като слабодоносен.

Габровско-Трявненският басейн има прясна вода с минерализация под  $0.5\text{g/dm}^3$ . По тип е хидрокарбонатно-калциева и средно твърда-  $5.53\text{mg/equ}$ .

**Таблица с изчислените експлоатационни запаси на пукнатинно-карстовите води от Габрово-Трявненския хидрогеоложки басейн.**

Таблица № 14

площ F km <sup>2</sup>	Модул l/s/km <sup>2</sup>	Общо водно количествоl/s		приет експлоатационен ресурс	
		min	max	Q m <sup>3</sup> /s	W x10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /a
445	0.1-0.35	20-45	120-192	80-110	2.5-3.5

## 2. СПЕЦИАЛНА ЧАСТ

Съществуващото ДТБО на община Габрово функционира от началото на 1984г. Проектната площ за натрупване на отпадъци е около 128 дка, като сметището е предвидено да се експлоатира до 2010 г.

В момента на ДТБО се експлоатира Клетка II, чиято площ е 43 дка. При предвидените проектни работи при първия етап на натрупване трябва да се изгради за експлоатация Клетка I с площ 23 дка, разположена Ю-ЮИ от Клетка II. През вторият етап на натрупване ще се изпълни надстройка над Клетка I+ Клетка II при обща площ 66 дка.

Според цитирани данни от "Национална програма за намаляване на опасностите, произтичащи от депа и стари замърсявания в България -200-2001 г.", С &Е-Германия; ИАОС, ЕТ "БТ "Инженеринг" [22] е отчетено следното натрупване на отпадъци :

### Отчетено натрупване на отпадъци в kg/ч/годишно на ДТБО на община Габрово

Таблица № 15

Брой жители на община Габрово- 73 000				
1995г.	1996г.	1997г.	1998г.	1999г.
875	286	855	856	349

Към 2000 г. натрупаното количество отпадъци в съществуващото ДТБО на община Габрово възлиза на 839 961 тона.

За пет годишен период средногодишното натрупване на отпадъци възлиза на 644,2 kg/човек/годишно или 47026,6 тона годишно.

### 2.1.Методика на извършените инженерно геоложки и хидрогеоложки работи и изпитания.

Методологичният комплекс на инженерно-геоложките работи и изпитания бе в зависимост характера на задачата: оценка поведението на земната основа на площадката на определена за реконструкция и разширение на депото за твърди битови отпадъци на община Габрово.

Проучването се извърши чрез прокарване на сондажи и шурфи, опитни полски водоналивания в сондажи и сеизмично профилиране през периода 17-28.XII 2002г.

Сондирането се извърши с моторна сонда "Minuteman" преносима лек тип, ядково без обсаждане. Начален и краен диаметър на сондиране Ф 76 mm при 100 % извадена ядка.

Сондажите за проучване се прокараха, на къси рейсове от 0,50 m.

Прокарването на шурфите се извърши ръчно.

За определяне коефициента на филтрация на делувиалните материали от площадката за депо за твърди битови отпадъци бяха извършени опитни водоналивания в прокараните сондажи, а за обработка на резултатите бяха използвани формули по следните методи:

#### 1).Опитно водоналиване в сух сондаж-по метода на Насберг [ 2]:

$$K_{\phi} = 0,423 \frac{Q}{l^2} \frac{2.1}{r} \lg \frac{2.1}{r} \{1\}, \text{ където:}$$

Q-стабилизиран воден разход-м³/d;

l-воден стълб в сондажа-м;

r-радиус на сондажа-м.

## 2.) Краткотрайно опитно водоналяване в несвършен сух сондаж-по метода на Ерист [2]:

$$K_{\phi} = 933 \cdot r \frac{\left\{ \lg \left[ h_n + \frac{r}{2} \right] - \lg \left[ h_m + \frac{r}{2} \right] \right\}}{(t_n - t_m)} \quad \{2\}, \text{ където}$$

$h_n$  и  $h_m$  - воден стълб в сондажа в момент от време  $t_1$  и  $t_n$  - cm;

$t_1$  и  $t_n$  - време от началото на опита-sec;

$r$  - радиус на сондажа-cm.

За определяне на стандартната плътност и оптималното водно съдържание бяха взети нарушени земни проби от проучвателните сондажи, а за физико-механични показатели са взети ненарушени проби от прокараните шурфове и анализирани в независимата строителна лаборатория "Лаббет" ООД към звено "Геотехника", секция "Строителни почви - Земна механика" на "ЕНЕРГОПРОЕКТ" ЕАД, София (Протокол с №101/2.01.2003 г.).

Пробите са изследвани за физически свойства (БДС 23761/86), стандартна плътност и оптимално водно съдържание (БДС 3114-85), якост на срязване в едноплоскостен апарат (БДС 10188-82), компресионни свойства (БДС 8992-84), зърнометричен състав (БДС 2762-83) и др. Подготовката на пробите за провеждане на зърнометричен състав е извършено по микроагрегатен способ - варене с амоняк. Стандартната плътност е определена по БДС-3214-85 в работен цилиндър тип "А" с изчислителен обем 1000 cm<sup>3</sup>, като уплътняването е извършено с тръмбовка от 2,5 kg с нормална уплътняваща работа на три пласта с по 40 удара (0,90 kJ/dm<sup>3</sup>).

### 2.2. Методика на извършените сеизмични изследвания.

За изясняване на геолого-литоложкия строеж в площадката определена за депо за ТБО бяха извършени сеизмични изследвания, като резултатите са интерпретирани в сеизмогеоложки профили (Прил. № № 3.1, 3.2 и 3.3).

Изследванията определиха границите между отделните литоложки разновидности в дълбочина, както и контактите между различните геоложки формации изграждащи чашата на депото и преградната стена.

Сеизмичните изследвания се извършиха с 12 канален сеизмограф - ABEM TERRALOC Mark III SEISMIC SYSTEM на шведската фирма Atlas Coraco ABEM.

Сеизмографът TERRALOC съдържа в един блок система сеизмични усилватели, за усилване на слаби сигнали, приети от геофоните. Има също компютър за контрол на операциите и дисплей за представяне на данните и менютата. Данните се записват на 3.5" дискети. Цялата система се контролира чрез клавиатура, защитена от климатичните условия и се захранва от преносим 12 волтов акумулатор.

Вградените функции позволяват автоматично и ръчно определяне на времената на встъпване, нормализация на сигнала, автоматично и ръчно определяне на времената на встъпване, нормализация на сигнала, автоматично регулиране на усилването, цифрова филтрация и др.

За регистриране на сеизмичните сигнали се използват геофони с вертикална чувствителност, със собствена честота 10 Hz и чувствителност 287 mVsec/cm.

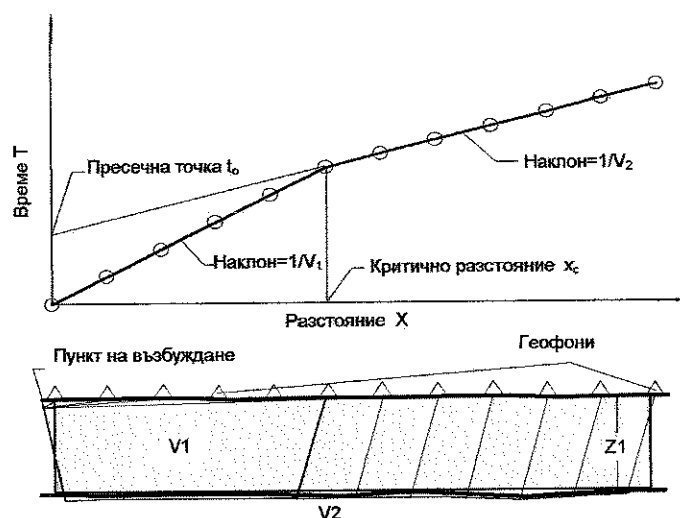
Целта на сеизмичните изследвания е да се определят скоростите на разпространение на надлъжната ( $V_p$ ) сеизмична вълна в литоложките разновидности.

При изследването се регистрират времената на пристигане ( $t_p$ ) от момента на възбуждане на сеизмичния импулс до приемането му с геофоните на повърхността.

Възбуждането на надлъжните сеизмични вълни става чрез вертикални удари с 10 kg чук.

Сеизмичните колебания се регистрират с геофони, разположени в профил по повърхността. Времената на пристигане се изчертават в координатна система разстояние - време, съответно за положението на всеки геофон, с

начало – пункта на възбуждане (фиг. 4). Първите няколко времена са тези на директната вълна в първия пласт. Наклонът на линията през тези точки,  $\Delta T/\Delta X$ , е реципрочен на скоростта на сеизмичната вълна в пласта –  $1/V_1$ . На т.н. "критично" разстояние от пункта на възбуждане, сеизмичната вълна има по-малко време докато премине през първия слой, стигне до горнището на втория слой, да се пречупи по границата на втория слой с по-голяма скорост  $V_2$  и да се върне обратно на повърхността, отколкото да премине директно през първия слой. Линията, която свързва времената на пристигане след критичното разстояние има наклон  $1/V_2$ . Тази линия, свързваща времената на пристигане на пречупената вълна, не минава през началото на координатната система – време-разстояние. Нейното продължение обаче, назад до оста на времето, отсича от тази ос време  $t_0$  (време в пункта на възбуждане). Тъй като времето  $t_0$  и критичното разстояние  $X_c$  са директно зависими от скоростите на двата пласта и от дебелината на горния пласт, те могат да се използват за определяне на дълбочината до горната повърхност на втория пласт –  $Z_1$ .



Фиг.4. Два пласта с успоредни граници и съответната графика (време-разстояние) на времената на встъпване на сеизмичните колебания

### 2.3.Обем на извършените работи.

Проучванията се състояха в прокаране на 6 броя сондажи с начален и краен диаметър  $\Phi$  76 мм с обща дълбочина 43,30 м.л. (Приложение с №№ от 4.1 до 4.8) и 3 броя шурфи с описание и опробване на преминатите литоложки разновидности.

Проучвателните сондажи и шурфи бяха ситуирани предварително на площадката.

За определяне коефициента на филтрация на материалите от площадката определена за разширение на депото за твърди битови отпадъци бяха извършени 3 броя водоналивания в прокараните сондажи с №№ 3,4 и 5.

За определяне на физико-механичните и якостни показатели на литоложките разновидности изграждащи площадката за ДТБО бяха взети и анализирани 3 броя ненарушени проби взети от прокараните шурфове и 2 броя нарушени сборни проби съответно от сондажи с №№ 1-4 и сондажи с №№ 5-6 за изследване на стандартна плътност при оптимална влажност.

За изясняване на геолого-литоложкия строеж в чашата на депото за ТБО бяха извършени сеизмични изследвания по 3 профила с обща дължина 176 м. След интерпретация на резултатите от сеизмичните изследвания са съставени 3 сеизмогеоложки профила (Прил. № 3.1,3.2 и 3.3).

### 3. Инженерно-геоложки условия.

#### 3.1. Литоложки разрез на района.

ДТБО на община Габрово се насипват твърди битови, промишлени и строителни отпадъци от 1984г.насам.

- Битовите отпадъци представляват - текстил, хартия, стъклен амбалаж, железни консервени и други кутии, полиетиленови бутилки и торбички, разложени зеленчуци и плодове и др.
- Промислените отпадъци представляват изхвърлени PVC тръби, метални кутии, части от ел. табла и инсталации, кожи и други материали.
- Строителните отпадъци са части от стоманенобетони блокове, желяза, тухли и други.

Въз основа на данните от проведените в миналото от "Енергопроект" АД детайлни геоложки проучвания на варовици и пясъчници годни за пътни настилки и глинни годни за промишлени тухли в района около ДТБО на община Габрово и от настоящите инженерно-геоложки проучвания може да се направи следната обобщена геоложка характеристика на разкриващите се литоложки разновидности в района на ДТБО на община Габрово.

В основата на разреза се разкриват варовиците на "долния ургон", които са светлоройки, гъсти и звънки.

Нагоре варовиците прехождат постепенно в един пясъчливо-мергелен хоризонт, познат като комплекс на "долните орбитолитни пластове". Представен е от незакономерна смяна на варовици, пясъчници, мергели, оолитни варовици, нечисти пясъчливи варовици, както и преходни типове между тях. Характерни за тази част на профила са мергелно-пясъчливите ядчести варовици.

Над ядчестите варовици и варовити пясъчници се разполагат дебелослойни "рифоподобни варовици от "горния ургон". Те са сивобозови до кремави, извънредно здрави, кристалини много плътни. Прошарени са от неориентирани млечнобели калцитни жилки с мощност 1 до 50 мм. В изветряло състояние са силно напукани и слабо окарстени.

Отделни прослойки от този варовит хоризонт изобилстват на прерези и следи от организмови останки, които трудно се отделят в определен вид. На места варовиците са слабо пясъчливи, също така гъсти и звънки, но всред тях на места се наблюдават отделни по-чисти варовити тела. Последните са по-светло обагени и носят, макар и неясни белези на рифови образувания.

Седиментите от целия ургонски комплекс на апта показват бързи преходи в хоризонтална и вертикална посока, които са незакономерни и усложняват геоложкия строеж на района.

От тези три пласта, в района се разкрива най-добре пясъчливо-мергелния хоризонт на "долните орбитолитни пластове", който е представен от варовици, пясъчници и мергели с различни преходи между тях.

#### • Варовици.

Варовиците в района са органогенни, микрозърнести, оолитни и преходни типове между тях. Те са слабо до силно пясъчливи. Макроскопски са дребнозърнести, оцветени сиво, тъмносиво, сиво-бежово до кремаво с по-ръждиви оцветявания във вид на повлекла и петна от лимонит. Рядко варовиците са процепени с бели прожилки от вторичен калцит. Мощността на жилките се изменя от 1 до 50 мм.

Текстурата на варовиците е масивна. Те са плътни, здрави, свежи, в различна степен напукани. Около пукнатините са изветряли и слабо окарстени. В дълбочина се срещат и каверни. На повърхността варовиците са силно напукани, кремаво оцветени и слабо окарстени. Пукнатините им са отворени и често пъти запълнени с делувиална глина. Те изграждат заедно с пясъчниците, изветрителната зона, чиято мощност се изменя от 0,80 до 2,00 m.

Микроскопски органогенните варовици са изградени от различни организмови останки, които са натрошени и неопределими. В различна степен са прекристализирали, като на места са изградени от скритокристалинна карбонатна маса, а другаде от дребно до среднозърнест калцит или калцитни макокристали.



Основната свързваща маса в по-голямата си част е скритокристалинен, на места до микро и дребнозърнест калцит, но има и участъци, изградени от среднозърнест калцит.

Освен организмовите останки се наблюдават в малко количество и теригенни минерали. От тях присъства главно кварц, но се срещат и обломки от варовик, фелдшпатови зърна с размери около 0,1 мм и единични люспици мусковит. По пукнатините идва малко лимонит, като прожилки и петънца.

Структурата им е органогенна, микрозърнеста, неравномерозърнеста или петниста.

Оолитните варовици са изградени от оолит с кръгла или слабо елипсовидна форма. По размери са средно 0,3-0,4 мм. Ядрото на оолита е различно по състав. В едни ооли то е изградено от кварц, в други от дребнозърнест калцит или единични по-едри калцитни индивиди. Ядрото е твърде голямо и заема половината или 2/8 от кръга. Обвивката на оолите е изградена от калцит с концентрично, радиалнолъчесто устройство, като най-често е само 2-3 кръга. Оолите са разпределени твърде неравномерно на места са гъсто разположени, а в други участъци са съвсем редки.

Освен тях се срещат псевдоооли, изградени от микрозърнеста калцитна маса. Присъствуват и организмови останки частично прекристализирани.

Свързващата маса е неравномерозърнест калцит. Всред нея идват редки полуръбести по форма кварцови /около 0,1mm/ и рядко фелдшпатови зърна, дребни люспи мусковит и биотит. Срещат се доста често зрънца от окислен руден минерал, вероятно пирит, който идва и в организмовите останки. В малко количество се срещат органични примеси и лимонит.

Структурата им е оолитова, отчасти неравномерно - зърнеста, органогенна или псевдооолитова. [ 5 ]

#### • Пясъчници.

Пясъчниците, изграждащи района около депото са варовити, средно до едрозърнести. Оцветени са сиво, тъмно-сиви, сиво-бежово до кремави /при изветряване/. Те са с масивна текстура, плътни, здрави, свежи и в различна степен напукани. По пукнатините на пясъчниците, а така също и на варовиците се срещат рядко отложен вторичен калцит с повърхнини на триене. По-рядко калцита процепва пясъчниците във вид на жилки с мощност 1-50 mm.

Варовитият пясъчник микроокопски е изграден от кластичен материал и цимент с преобладание на кластичния материал. По размери той е едро алевроитов до дребно псамитов около 0,1-0,6 mm. По форма зърната са полузаоблени. Кластичният материал е твърде разнообразен по състав. Най-много са застъпени кварцови, калцитни зърна и късчета от варовик. По-рядко присъствуват фелдшпатови индивиди и късчета, вероятно от гранитоид или гнайс и дребни люспици слюда и хлорит

Спайката е карбонатна. Карбонатът е предимно дребно до микрозърнест, много често пропит с лимонит. По структура спайката е контактна. На места присъства напълно окислен руден минерал, вероятно пирит.

Структурата на пясъчниците е алевропсаитова.

Варовиците и пясъчниците, представляват основната геоложка разновидност в района на ДТБО на община Габрово, при което последните имат подчинено разпространение. Те се проследяват незакономерно от мергели, които имат променлива мощност от 0,10 до 10 м.

Мергелите са варовити, финопесъчливи до песъчливи, тъмно-сиви, сиви до бежови, плътни, напукани. Те се явяват като прослойки. На повърхността мергелите бързо изветряват, натрошават се и глинясват.

Формата на залегане на седиментите е пластова. Те образуват мощни задруги с ясно разграничени пластовете, чиято средна мощност се изменя от 2 до 10 м. Притежават хоризонтална сложна ритмичност на пластовете, с незакономерно редуване на варовици, пясъчници и мергели. [ 5 ]

#### Генезис на литоложките разновидности

Скалите, изграждащи района имат седиментационен произход и са образувани в морска обстановка. Наличието на различни типове варовици, пясъчници и мергели говори, че те са се образували в басейн с активна хидродинамична обстановка при бързо сменящи се условия и на различна дълбочина. Така органогенните варовици с много добре изразена биморфна структура са се образували в спокойна обстановка и средна дълбочина. Обратно, наличието на детритусни варовици показва, че са се образували в подвижна водна среда в плитките крайбрежни участъци на басейните. Оолитните варовици са се образували при доста активна обстановка в крайбрежни, плитки и топли водни басейни. Микрозърнестите варовици се образуват както в плитки, но тихи, така и в по-дълбоководни участъци на басейните.

Пясъчниците, от находището имат морски произход и са образувани на различна дълбочина във водния басейн. Те са се образували в сред варовиците в резултат на неспокойния тектонски режим през кредата и по-точно през апта. [ 5 ]

#### • Кватернер – делувий.

Кватернерът в района е изграден от делувиялни отложения от скални късове с големина до 10 см, примесени с глина, светло-кафява, белезникава, слабо пясъчлива, пластична. Над тях се разкрива глина, -кафяво-червеникава, слабо пясъчлива, пластична, примесена с растителни корени завършваща с почвен слой.

**От проведеното инженерно-геолошко проучване от "Екопроект" ЕООД в района на площадката за разширение на депото за ТБО се установи, че теренът в дълбочина е изграден от:**

1. **Литоложки пласт №1а -Изкуствен насип-от строителни отпадъци-** разкрива се на повърхността СИ от преградната стена по сеизмогеоложки профил №1 (Приложение №3.1) и е представен от стоманенобетони блокове, желязо, тухли и други. Мощността му е неиздържана и достига до 3,0 m.
2. **Литоложки пласт №1б- Изкуствен насип от глина изграждащ съществуващата преградна стена-** дебелината му варира от 4 m по краищата на стената до 10 m в централната ѝ част (Приложение № 3.2).
3. **Литоложки пласт № 2а Делувиялните отложения ( $Q_{dl}$ )** припокрива от 0,20 m почвен слой. Представени са от скални късове с големина до 10 см, примесени с глина, светло-кафява, белезникава, слабо пясъчлива, пластична. Разкрива се в ЮЗ част на сеизмогеоложки профил №1 (Приложение №3.1) и по сеизмогеоложки профил № 3 (Приложение №3.3). Изменя от 0,0 до 2,5 m.
4. **Литоложки пласт № 2б Делувиялна глина ( $Q_{dl}$ )** Разкриват се на повърхността под **Литоложки пласт № 2а** по сеизмогеоложки профил № 3 и се явява като покривка на варовиците и в различните части на района има различна мощност. Представена е от глина кафяво-червеникава, слабо пясъчлива, пластична. Разкрива се с дебелина от 3 до 5 m.
5. **Литоложки пласт № 3а. Изветрели варовици органогенни, микрозърнести, оолитни, слабо до силно пясъчливи, сиви до тъмносиви- ( $v K1^{1-2}$ ).** Разкриват се под цитираните Литоложки пластове с №№ 1а, 1б, 2а и 2б с дебелина от 1,5 до 9 m. На отделни места по левия и десния скат се разкриват и на повърхността. (Приложения с №№ от 3.1 до 3.3)
6. **Литоложки пласт № 3б Свежи варовици органогенни, микрозърнести, оолитни, слабо до силно пясъчливи, сиви до тъмносиви-свежи ( $v K1^{1-2}$ ).** Разкриват се под изветрелите варовици при установена дълбочина от 4,5 до 13,4 m. (Приложения с №№ от 3.1 до 3.3)

### 3.2. Геотехнически показатели на литоложките разновидности.

Геотехническите показатели на литоложките разновидности (Протокол №101/02.01.2003г. на "Лаббет" ООД) са определени на база на изпитания на ненарушени проби взети от шурфове с №№1-3 взети от дълбочина 1m и сондажите взети от интервалите :

- 0,20- 2,50 m за сондажи с №№ 1-4;
- 0,25-2,40 m за сондаж №№ 5 и 6;

#### 1. Литоложки пласт №1а -Искусвен насип-от строителни отпадъци представен от стоманенобетонни блокове, желяза, тухли и други.

- Категория :тежки земни почви;
- Категория на изкопа – IV;
- Откос за изкоп (временен) 1:1.
- Скорост на надлъжната сеизмична вълна  $V_p = 650 \text{ m/s}$ ;

#### 2. Литоложки пласт №1б -искусвен насип от глина изграждащ съществуващата преградна стена- е по произход от делувиялните отложения на Литоложки пластове №2а и 2б и се характеризира с физикомеханични им показатели.

- Скорост на надлъжната сеизмична вълна:
  - $V_p = 650 \text{ m/s}$  за горната част на стената до дълбочина 2 m
  - $V_p = 1000 \text{ m/s}$  за на дълбочина под 2 m от короната на стената;

#### 3. Литоложки пласт № 2 Делувиялните отложения ( $Q_{II}$ ) припокрива от 0,20 m почвен слой със скални ръбести късове с големина до 10 см, примесени с глина, светло-кафява, белезникава, слабо песъчлива, пластична и Делувиялна глина ( $Q_{III}$ ), кафяво-червеникава, слабо песъчлива, пластична :

- Категория : тежки земни почви;
- Категория на изкопа – IV;
- Откос за изкоп (временен) 1:1;

#### А). Физически свойства по БДС 2761-86

- За Проби с №№ от 1 до 3:
  - Специфична плътност -  $\rho_s = 2,73-2,74 \text{ g/cm}^3$ - средно  $2,735 \text{ g/cm}^3$ ;
  - Обемна плътност -  $\rho_d = 1,99$  до  $2,09 \text{ g/cm}^3$ -  $2,02 \text{ g/cm}^3$ ;
  - Обемна плътност на скелета -  $\rho_a$  -от  $1,56$  до  $1,73 \text{ g/cm}^3$ -средно  $1,62 \text{ g/cm}^3$ ;
  - Обем на порите-  $n$  -от  $37$  до  $43,1 \%$ - средно  $40,8\%$ ;
  - Коефициент на порите –  $e$  = от  $0,587$  до  $0,759$ -средно  $0,69$ ;
  - Водно съдържание  $W$  = от  $21,3$  до  $27,8\%$ -средно  $25,3 \%$ ;
- За Проби с №№ от 1 до 5
  - Граница на протичане- $W_l$  = от  $34,5$  до  $41,2 \%$ -средно-  $37,9\%$ ;
  - Граница на източване-  $W_p$  = от  $16,5$  до  $20,0 \%$ -средно –  $18,18\%$ ;
  - Показател на пластичност  $I_p$  = от  $18,0$  до  $21,4 \%$ -средно –  $19,72 \%$ ;

- Ъгъл на вътрешно триене  $\varphi^0=22^0$ ;
- Кохезия  $C=0,02$  МПа;
- Модул на обща деформация  $E_0=15$  МПа;
- Допустимо изчислително натоварване  $R_0=2,0$  МПа .
- Скорост на надлъжната сеизмична вълна:
  - $V_p = 550$  m/s за **Литоложки пласт № 2а** ;
  - $V_p = 850$  m/s за **Литоложки пласт № 2б**;

**Зърнометричен състав (БДС 2762-85):**

- $d = 200-2$  mm чакъл - --- %;
- $d = 2-0,10$  mm пясък – от 14 до 18 %-средно 15,6 %;
- $d = 0,10-0,005$  mm прах - от 55 до 62 %- средно 58,2 % ;
- $d < 0,005$  mm глина- от 24 до 29 %-средно 26,2 %.
- Коефициент на разнотърпост-  $U = d_{80}/d_{10}$  =от 16 до 22-средно 15;
- Наименование по БДС 676-85- прахова глина;
- Показател на консистенция  $I_c$  =от 0,63 до 0,82- средно 0,71;
- Степен на водонасищане  $S_r$  =от 0,99 до 1,00-средно 1,00;

**Б.) Стандартна плътност и оптимално водно съдържание по БДС 3214-85 (Проби 1-4 и 5-6).**

- Стандартна плътност-  $\rho_{ds}^{max}$  = от 1,66 до 1,67 g/cm<sup>3</sup>-средно 1,665 g/cm<sup>3</sup> ;
- Оптимално водно съдържание-  $W_{opt}$  =от 18,9 до 20,5 %-средно 19,7 %;
- Максимална обемна плътност -  $\rho^{max}$  =от 1,98 до 2,02 g/cm<sup>3</sup>-средно 2,0 g/cm<sup>3</sup>;
- Зърна с размер над допустимия – 0 %;

**С корекция:**

- Стандартна плътност-  $\rho_{ds}^{max}$  =от 1,66 до 1,67 g/cm<sup>3</sup>- средно 1,665 g/cm<sup>3</sup>;
- Оптимално водно съдържание-  $W_{opt}$  = от 18,9 до 20,5 %-средно 19,7 %;
- Коефициент на порите –  $e^{min}$  =от 0,647 до 0,644- средно 0,645;
- Степен на водонасищане  $S_r$  = от 0,80 до 0,87-средно 0,84;

**4. Литоложки пласт № 3 Варовици органични, микрозърнести, оолитни и преходни типове, слабо до силно пясъчливи (v K1<sup>1-30</sup>).**

- Категория: средно скални почви;
- Категория на изкопа – VII-50% - VIII- 50%;
- Откос за изкоп (временен) 5:1;
- Специфична плътност-  $\rho_s$  = от 2,71 до 2,76 g/cm<sup>3</sup>- средно 2,74 g/cm<sup>3</sup>;
- Обемна плътност-  $\rho_n$  =от 2,60 до 2,69 g/cm<sup>3</sup>-средно 2,67 g/cm<sup>3</sup>;
- Водопопиваемост от 0,16 до 0,69 %- средно 0,41%;
- Пористост –  $n$  = от 1,8 до 5,3 %-средно 2,7%;
- Ъгъл на вътрешно триене  $\varphi=38^0$ ;
- Якост на натиск :
  - в сухо състояние –от 868 до 1812 kg/cm<sup>2</sup>-средно 1353 g/cm<sup>2</sup>;
  - във водонапито- от 618 до 1616 g/cm<sup>2</sup>--средно 1214 g/cm<sup>2</sup>;
  - в замръзнало – от 752 до 1666 -средно 1197 g/cm<sup>2</sup>;

**Физико-механични показатели на литоложките разновидности на обект:**  
**“ДТБ0 на община Габрово”**

таблица №16

Литоложки разновидности	Литоложки индекс	Геолого-литоложки знак	Геолого-литолошко описание	Категория на изкопа	Специфична плътност- $\rho_s$	Обемна плътност- $\rho_n$	Обем на порите- $n$	Естествено водно съдържание W	Якост на срязване		Модул на обща деформация, $E_0$	Допустимо изчислително натоварване, $R_0$	Коефициент на филтрация, $K_f$	Времени откоси
									Ъгъл на вътрешно триене $\varphi^\circ$	Кохезия				
					g/cm <sup>3</sup>	g/cm <sup>3</sup>	%	%	градуси	MPa	MPa	MPa	cm/s	1:m 1:1
1a	-		Изкуствен насип - от глина, стоманенобетони блокове, желяза, тухли и други	IV										
16	Od		Изкуствен насип - от глина изграждащ съществуващата преградна стена	IV										1:1
2a	Od		Делувияните отложения припокръти от 0,20 m почвен слой със скални ръбести късове с големина до 10 см, примесени с глина, светложълта, белезникава, слабо пясъчлива, пластична	IV	2,735	2,02	40,8	25,3	22	0,02	15	2,0	8,43 x10 <sup>-4</sup>	1:1
26	Od		Делувияна глина кафяво-червеникава, слабо пясъчлива, пластична											
3a	V K1-2		Варовици органогени, микрозърнести, оолитни и преходни типове, слабо до силно пясъчливи, в горната си част изветрели (от 1,5 до 9 m)	VII-50% VIII-50%	2,74	2,67	2,7	-	38	0,5	650-1200	5	-	5:1

Забележка:

Граница на изветряне

- Скорост на сеизмичните вълни  $V_p = 3800 - 4700$  m/s;
- Динамичен коефициент на Поасон  $\mu = 0,30-0,29$ ;
- Динамичен модул на еластичност  $E_{дин} = 32000 - 46000$  МПа;
- Приведен статичен модул на еластичност  $E' = 12500 - 19000$  МПа;
- Деформационен модул  $E_0 = 6500 - 12000$  МПа.

Стойностите на физико-механичните показатели на литоложките разновидности разкриващи се в района на Кариера №1, която е определена за ДТБО на община Доспат са обобщени в Таблица № 16.

#### 4.Хидрогеоложки условия.

Хидрогеоложките условия в разглеждания район зависят от характера на скалите, които го изграждат. Варовиците разкриващи се около ДТБО са тектонски обработени, напукани и слабо кавернозни. Отвесно разположените отворени пукнатини и слабите повърхностни окарствания спомагат за лесното просмукване на валежните води и тяхното отвеждане в р. Янтра.

В района на проучването няма обособени водоносни хоризонти, тъй като са разположени в дълбочина.

На разстояние 200 m северно от депото има извор с временен характер образуван в негативна форма от паднали валежи и инфилтриралите се води на контакта делувиална покривка основни скали. За последните 20 години изворот се е проявявал 2-3 пъти за по 3-4 месеца при максимални валежи, какъвто е и случая с 2002 година.

В североизточната част в края на ДТБО от филтратата образуван от депонираните отпадъци и инфилтриращите валежни води се е образувал обем от нечисти води, които се оттичат в посока към дерето, като преливат преградната стена.

От хидрогеоложкото проучване в района на ДТБО на община Габрово се установи следното:

1. Отсъстват водоземни съоръжения, които да се използват за питейно-битови нужди, както и застрашени водоносни хоризонти в района на ДТБО;
2. Ограничеността на замърсените води е в рамките на района на ДТБО;
3. Замърсения фронт е в посока към р. Янтра, над промишлената зона на гр.Габрово;

Резултати от анализите на водни проби от инфилтратата не могат да послужат за еталон при провеждане на бъдещи мониторингови наблюдения върху качествата на водите в района на депото.

##### 4.1.Опитно филтрационни изследвания.

За определяне коефициента на филтрация на изкуственият насип от делувиални глинни от преградната стена бяха проведени опитни водоналивания в сондажи с NN 3, 4 и 5 по целият им ствол. Средната стойност на коефициента на филтрация на преградната стена е  $K_{\phi} = 8,43 \times 10^{-6}$  m/sec.

#### Резултати от проведените опитно -филтрационни изследвания на площадката за "ДТБО на община Габрово"

Таблица № 17

Сондаж , номер	$K_{\phi}$ коефициент на филтрация m/sec
Сондаж N3	$9,2 \times 10^{-6}$
Сондаж N4	$8,5 \times 10^{-6}$
Сондаж N5	$7,6 \times 10^{-6}$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От извършеното инженерно-геоложко проучване, сеизмично профилиране, полеви и лабораторни изпитания и анализи в района на площадката определена за разширение на ДТБО на община Габрово, могат да се направят следните изводи:

### 1. Теренът в дълбочина е изграден от:

- **Литоложки пласт №1а - Изкуствен насип-от строителни отпадъци**- разкрива се на повърхността СИ от преградната стена по сеизмогеоложки профил №1. Представен е от стоманенобетонни блокове, желяза, тухли и други. Мощността му е неиздържана и достига до 3,0 m ;
- **Литоложки пласт №1б- Изкуствен насип от глина изграждащ съществуващата преградна стена**- дебелината му варира от 4 m по краищата на стената до 10 m в централната ѝ част;
- **Литоложки пласт № 2а -Делувиялните отложения ( $Q_{dl}$ )** припокрива от 0,20 m почвен слой. Представени са от скални късове с големина до 10 см, примесени с глина, светло-кафява, белезникава, слабо пясъчлива, пластична. Разкрива се в ЮЗ част на сеизмогеоложки профил №1 и по сеизмогеоложки профил № 3 . Изменя от 0,0 до 2,5 m ;
- **Литоложки пласт № 2б -Делувиялна глина ( $Q_{dl}$ )** Разкриват се на повърхността под **Литоложки пласт № 2а** по сеизмогеоложки профил № 3 и се явява като покривка на варовиците и в различните части на района има различна мощност. Представена е от глина кафяво-червеникава, слабо пясъчлива, пластична. Разкрива се с дебелина от 3 до 5 m;
- **Литоложки пласт № 3а- Изветрели варовици органични, микрозърнести, оолитни, слабо до силно пясъчливи, сиви до тъмносиви- ( $v K1^{1-2}$ )**. Разкриват се под Литоложки пластове с №№ 1а,1б,2а и 2б с дебелина от 1,5 до 9 m. На отделни места по левия и десния скат се разкриват и на повърхността ;
- **Литоложки пласт № 3б- Свежи варовици органични, микрозърнести, оолитни, слабо до силно пясъчливи, сиви до тъмносиви-свежи ( $v K1^{1-2}$ )**. Разкриват се под изветрелите варовици при установена дълбочина от 4,5 до 13,4 m.

### 2. Физикомеханичните показатели на разкриващите се литоложки разновидности са дадени в точка 3.2 и таблица №16.

### 3. Хидрогеоложките условия в района на ДТБО на община Габрово:

- Отсъстват водовземни съоръжения, които да се използват за питейно-битови нужди, както и застрашени водоносни хоризонти в района на ДТБО;
- В района на проучването водоносния хоризонт е разположен на голяма дълбочина.
- Ограничеността на замърсените води е в рамките на района на ДТБО;
- Замърсения фронт е в посока към р. Янтра, над промишлената зона на гр.Габрово .
- Средногодишното ниво на подземните води, под тялото на депото е на дълбочина над 1 m под котата на фундиране.

**ПРЕПОРЪКИ:**

1. Строителството да се извърши в **Литоложки пласт 3 -варовици органически, микрозърнести, оолитни, слабо до силно пясъчливи, сиви до тъмносиви- (v K1<sup>b-м</sup>):**
2. При изпълнение на фундирането да се контролира съответствието на земната основа с предвиденото в проекта и определените с инженерно- геоложките проучвания геоложки и хидрогеоложки условия.
3. Поради вероятността от проява на негативни форми във варовиците се препоръчва заздравяване на земната основа чрез заместване на нарушената земна основа с подходяща подложка.
4. При проектиране на фундирането на долния екран да се предвидят технически мероприятия за постигане на защитата срещу вредното въздействие на отпадъчното тяло на депото съгласно изискванията на Наредба №13, в т. ч.:
  - заздравяване на земната основа чрез уплътняване чрез добавяне на слоеве от свързан материал със съдържание на глинести частици най-малко 10 %, уплътнени до достигане на коефициент на уплътнение ' 0,95;
  - укрепване на неустойчивата земна основа, вкл. скатове, насипите и другите негативни земни форми, чрез полагане на геотекстил, вещества и методи за консолидиране (заздравяване) на почвата и др.;
  - включване в системата на долния екран на усилен минерален запечатващ пласт, геомембрана, защитен слой за геомембраната и преходен слой.
5. Фундирането да се извърши в позиции указани в специалната част на доклада.
6. Материалите за изграждане на преградната стена да се добият от контура на Клетка I след депониране на делувиалната глина за бъдещия екран. Те представляват смес от натрошени варовици и неиззети делувиални глинени в съотношение приблизителни -варовици: глина-3:1.
7. Да се извършва системен авторски надзор от инженер-геолог за приемане основите за фундиране и полагане на екран, геотекстил и мембрана.

София I.2003г.

Съставили:

/инж.геол.Величко Величков/

/инж. геол. Антон Младенов/

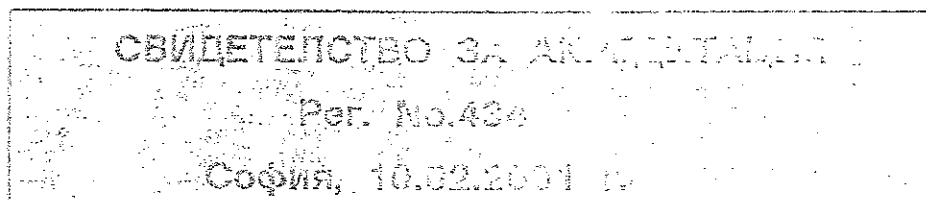


### Литература и архивни материали

1. Антонов, Хр. "Търсене и проучване на подземни води", София 1970г.
2. Антонов, и др. "Наръчник по инженерна геология", Държавно издателство "Наука и изкуство", София 1958г.
3. Е.Енчев и кол. "Доклад за резултатите от хидрогеоложките изследвания в сондаж Р-1хг Габрово" "Проучване и Добив на нефт и газ" АД, Плевен, 1995г.
4. Илия Бручев. "Геоложката опасност в България, Обяснителен текст към карта М 1:500 000.", БАН, 1994г.,
5. Киряков, Д. "Доклад за резултатите от геоложките проучвания на варовици и пясъчници, годни за производството на трошен чакъл за бетон от находище "Милкова стена" град Габрово, проведени през 1967 г. с изчислени запаси към 1.1. 1968г. "НИННИЕС "Енергопроект", 1968г.
6. Кючукова, М. Климатичен справочник на НР България, Том 2. "Влажност на въздуха, мъгла, хоризонтална видимост, снежна покривка", Главно управление хидрология иметеорология, Институт по хидрология и метеорология, Изд. "Наука и изкуство", София, 1982г.
7. Кючукова, М. Климатичен справочник на НР България, Том 3. "Температура на въздуха, температура на почвата, слана", Главно управление хидрология иметеорология, Институт по хидрология и метеорология, Изд. "Наука и изкуство", София, 1983.
8. Пенков, М. "Почвите в България. Опазване и подобряване", Наука и изкуство, София 1983г.
9. Ц.Цанков, Хайдутков, Ив., и кол. - Геоложка карта на България. Картен лист Габрово М 1: 100000, КГМР, 1995;
10. Ц.Цанков, Хайдутков, Ив., и кол., Обяснителна записка към Геоложка карта на България картен лист Габрово М 1: 100000, КГМР, 1993
11. "Генерална схема за използване на водите за басейново управление. Дунавски район, Поречие на р.Янтра. Том II". БАН, Институт по водни проблеми, VII, 2000г.
12. "Агроклиматичен атлас на България", ГП "Хидрология и метеорология" БАН, Институт по Хидрология и метеорология, БАН., 1982г.
13. "Атлас на Народна Република България", БАН, 1973г.
14. "Нормативни документи -Натоварвания и въздействия върху сгради и съоръжения. Проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони.", 1997г., София., Техника.
15. "Наредба N1/1.IX.1996г. за проектиране на плоско фундиране", ДВ., бр85 от 8.X.1996г.
16. Наредба № 1 от 7 юли 2000 г. за проучването, ползването и опазването на подземните води. МОСВ, МРРБ, МЗ, МИ ДВ бр. 57 от 2000 г.
17. Наредба № 9 от 16 март 2001 г. за качеството на водата, предназначена за питейно-битови цели. МЗ, МРРБ, МОСВ. ДВ бр. 30 от 2001.
18. "Обяснителен текст към хидрогеоложката карта на НРБ, в М 1: 200 000", София., Министерство на химията и металургията, комитет по геология, Научно изследователски геологически институт., 1975г.
19. "Наредба N11/6.XI.1998г. За условията и изискванията за изграждане и експлоатация на съоръжения и инсталации за обезвреждане за битови отпадъци" ДВ152 от 22.XII.1998г.
20. "Наредба N12/6.XI.1998г. За изискванията, на които трябва да отговарят площадките за разполагане на съоръжения за третиране на отпадъци " ДВ152 от 22.XII.1998г.
21. "Наредба N13/6.XI.1998г. За условията и изискванията за изграждане и експлоатация на депа за отпадъци" ДВ152 от 22.XII.1998г.
22. "Национална програма за намаляване на опасностите, произтичащи от депа и стари замърсявания в България – 200-2001 г.", С & Е-Германия; ИАОС, ЕТ "БТ "Инженеринг"

**ПРОТОКОЛИ:**

1.Протокол N 101/02.01.2003г./”Лаббет” ООД,гр.София/



На основание чл.158, ал.1, т.9 от ЗЗТУ,  
чл.6 от Наредба No.7 (ДС, Бр.77 от 1994 г.),  
Протокола на Комисията за акредитация от 31.02.2001 г. и  
в съответствие с БДС EN 45001 и БДС EN 45002 на

**СТРОИТЕЛНА ЛАБОРАТОРИЯ**

гр.София, ул."Осогово" № 50  
към "ЛАББЕТ"ООД  
гр.София, ул."Цар Асен" № 58

се предоставя правото да извършва изпитвания и измервания и да издава протоколи за тях, както следва:

**ЦИМЕНТ (БДС 27-87)** - нормена консистенция, срокове на свързване на циментното тесто, нормена изменяемост на обема - по БДС 72-83;

**МАТЕРИАЛИ ДОБАВЪЧНИ ЕДРИ ЗА ОБИКНОВЕН БЕТОН (БДС 109 - 87)** - зърнометричен състав, обемна маса в насипно състояние, обемна маса на зърната, обем на празнините, съдържание на отмиваеми частици, влажност, съдържание на продълговати и плоски зърна, водополиваемост, съдържание на бучки глина и други странични примеси - по БДС 172-83;

**ПЯСЪК ЗА ОБИКНОВЕН БЕТОН (БДС 171-83)** - зърнометричен състав, зърномера, едрина, обемна маса в насипно състояние, обем на празнините, обемна маса на зърната, съдържание на отмиваеми частици, съдържание на бучки глина и други примеси, влажност - по БДС 172-83;

**ПЯСЪК ЗА СТРОИТЕЛНИ РАЗТВОРИ (БДС 2271-83)** - зърнометричен състав, обемна маса в насипно и в стръскано състояние, обем на празнините, обемна маса на зърната, съдържание на отмиваеми частици, съдържание на бучки глина и други странични примеси и влажност - по БДС 172-83;

**“ЛАББЕТ” ООД**  
**НЕЗАВИСИМА СТРОИТЕЛНА ЛАБОРАТОРИЯ**

Лабораторията е акредитирана от ДНСК - свидетелство  
№ 434/10.02.2001 г. валидно до 31.12.2005

**ПРОТОКОЛ № 101**

02.01.2003 г.

**ОТНОСНО:** ТРИ БРОЯ НЕНАРУШЕНИ И ДВЕ НАРУШЕНИ ЗЕМНИ ПРОБИ, ИЗСЛЕДВАНИ СЪГЛАСНО  
БДС 2761-86 и БДС 3214-85.

**ОБЕКТ:** ДЕПО ЗА ТВЪРДИ БИТОВИ ОТПАДЪЦИ НА ОБЩИНА ГАБРОВО

**КЛИЕНТ:** “ХИДРОГЕОМИН” ООД, СОФИЯ

**ПРОБИ:** №1 - Шурф 1, №2 - Шурф 2 и №3 - Шурф 3 взети от 1.0 m дълбочина – ненарушени

**ПРОБИ:** №4 - Мс 1, 2, 3 и 4 от 0.20 до 2.50 m и №5 - Мс 5 и 6 от 0.25 до 2.40 m – нарушени, сборни проби

Дата на доставяне на пробите: 17.12.2002 г.

**СЪДЪРЖА ТРИ ЛИСТА С ТАБЛИЧНИ И ГРАФИЧНИ ПРИЛОЖЕНИЯ**

1. ФИЗИЧЕСКИ СВОЙСТВА СЪГЛ. БДС 2761-86 ( ЛИСТ 1 )
2. ДИАГРАМИ НА ЗЪРНОМЕТРИЧНИЯ СЪСТАВ СЪГЛ. БДС 2762-83 ( ЛИСТ 2 )
3. СТАНДАРТНА ПЛЪТНОСТ И ОПТИМАЛНО ВОДНО СЪДЪРЖАНИЕ СЪГЛ. БДС 3214-85 ( ЛИСТ 3 )

Съставил:

(инж. Р.Тонев)

Управител

(П.Стоянов)

ДЕЮ ЗА ТВЪРДИ БИТОВИ ОТПАДЪЦИ НА ОБЩИНА ГАБРОВО

ФИЗИЧЕСКИ СВОЙСТВА  
по БДС 2761-86

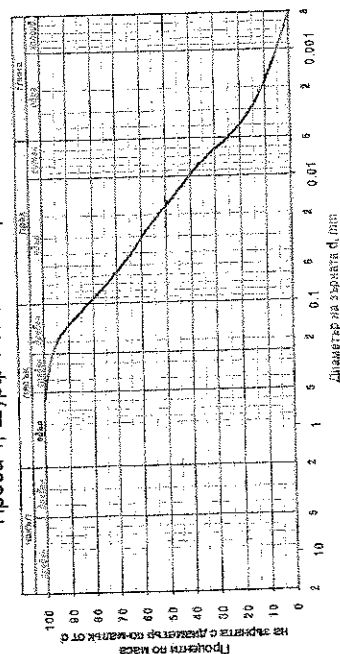
Проба №	1	2	3	4	5
Проучвателна изработка	Ш-1	Ш-2	Ш-3	С-1+4	С-5,6
Вид на пробата	ненарушена				
Дълбочина на вземане на пробата	1.0	1.0	1.0	0.20-2.50	0.25-2.40
Специфична плътност - $\rho_s$ , g/cm <sup>3</sup>	2.74	2.73	2.74	2.74	2.75
Обемна плътност - $\rho$ , g/cm <sup>3</sup>	2.09	2.00	1.99	-	-
Обемна плътност на скелета - $\rho_d$ , g/cm <sup>3</sup>	1.73	1.58	1.56	-	-
Обем на порите - $n$ , %	37.0	42.2	43.1	-	-
Коефициент на порите - $e$	0.587	0.731	0.759	-	-
Водно съдържание - $W$ , %	21.3	26.8	27.8	-	-
Граница на протичане - $W_L$ , %	37.5	41.0	41.2	34.5	35.3
Граница на източване - $W_P$ , %	17.8	20.0	19.8	16.6	16.8
Показател на пластичност - $I_p$ , %	19.7	21.0	21.4	18.0	18.5
Зърнометричен състав по БДС 2762-85					
Фракция	%				
Диаметър на зърната					
чакъл $d=200+2$ mm	-	14	17	15	14
пясък $d=2+0.1$ mm	57	57	56	60	62
прах $d=0.1+0.005$ mm	25	29	28	25	24
глина $d<0.005$ mm	17	16	19	22	18
Коефициент на разнорънност - $U=d_{60}/d_{10}$	прахова глина	прахова глина	прахова глина	прахова глина	прахова глина
Наименование по БДС 676-85					
Показател на консистенция - $I_c$	0.82	0.68	0.63	-	-
Степен на водонасищане - $S_r$	0.99	1.00	1.00	-	-

\* Подготовката на пробите за провеждане на зърнометричен анализ е извършена по микроагрегатен способ – варене с амоняк.

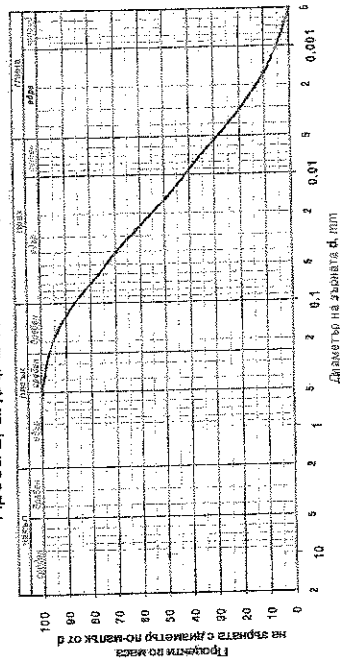
ДЕЮ ЗА ТЪВЪРДИ БИТОВИ ОТПАДЪЦИ НА ОБЩИНА ГАБРОВО

ЗЪРНОМЕТРИЧЕН СЪСТАВ - ДИАГРАМИ  
БДС 2762-83

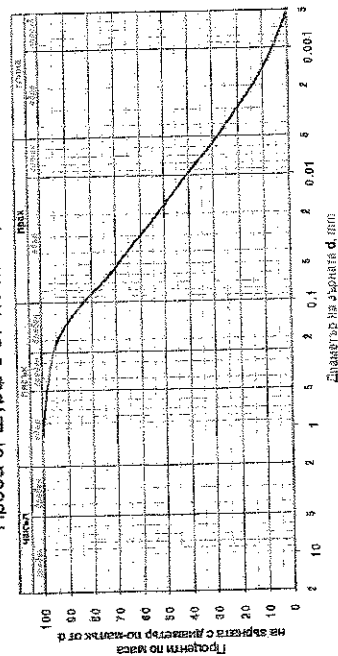
Проба 1, Шурф 1 от 1.0 m – прахова глина



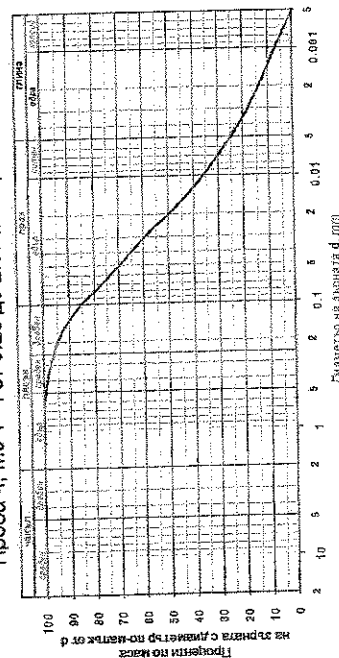
Проба 2, Шурф 2 от 1.0 m – прахова глина



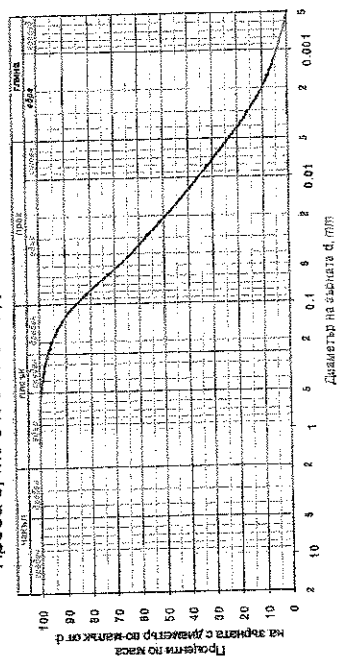
Проба 3, Шурф 3 от 1.0 m – прахова глина



Проба 4, Мс 1+4 от 0.20 до 2.50 m – прахова глина



Проба 5, Мс 5 и 6 от 0.25 до 2.40 m – прахова глина



## ДЕПО ЗА ТВЪРДИ БИТОВИ ОТПАДЪЦИ НА ОБЩИНА ГАБРОВО

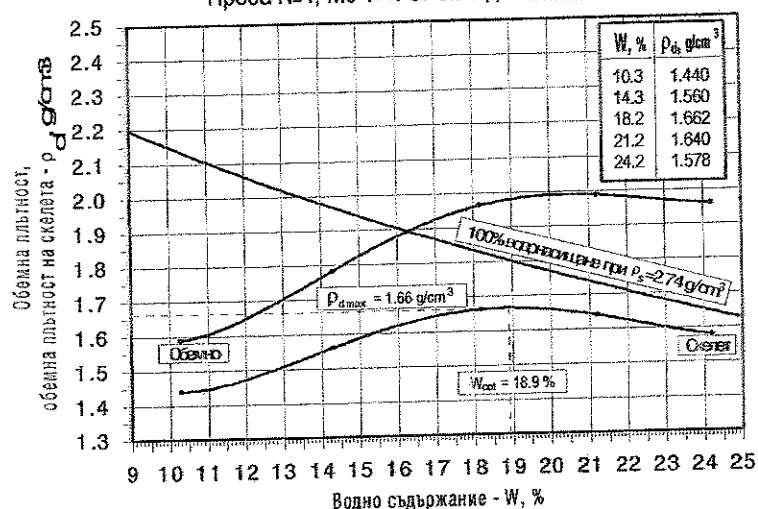
### СТАНДАРТНА ПЛЪТНОСТ И ОПТИМАЛНО ВОДНО СЪДЪРЖАНИЕ по БДС 3214-85

Сондаж №	Проба №	Стандартна плътност - $\rho_{d, \max}$	Оптимално водно съдържание - $W_{opt}$	Зърна с размер над допустимия	Коририрана стандартна плътност - $\rho_{d, s, \max}$	Коририрано оптимално водно съдържание - $W_{opt}$	Максимална обемна плътност - $\rho_{\max}$	Коефициент на порите, $e_{min}$	Степен на водонасищане - $S_r$
		g/cm <sup>3</sup>	%	%	g/cm <sup>3</sup>	%	g/cm <sup>3</sup>	-	-
1+4	4	1.66	18.9	0	1.66	18.9	1.98	0.647	0.80
5,6	5	1.67	20.5	0	1.67	20.5	2.02	0.644	0.87

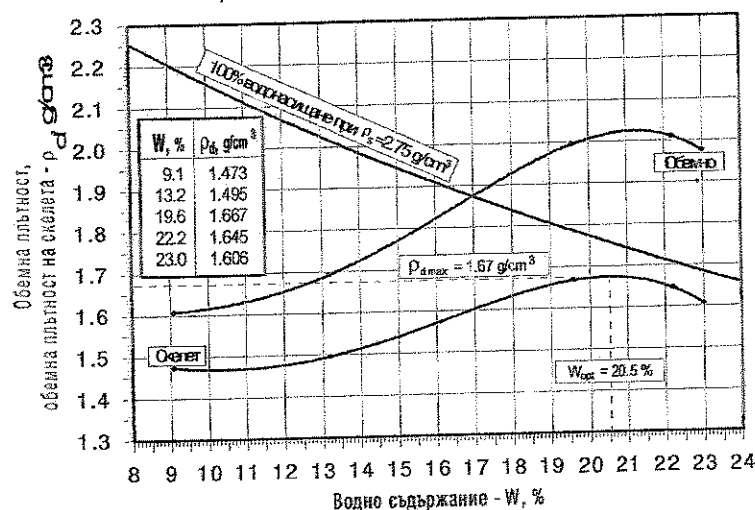
\* Стандартната плътност е определена в работен цилиндър тип "А" с изчислителен обем 1000 cm<sup>3</sup>. Уплътняването е извършено с трамбовка от 2.5 kg с нормална уплътняваща работа на три пласта с по 40 удара (0.90 kJ/dm<sup>3</sup>).

### СТАНДАРТНА ПЛЪТНОСТ И ОПТИМАЛНО ВОДНО СЪДЪРЖАНИЕ - ДИАГРАМА

Проба №4, Мс 1+4 от 0.20 до 2.50 m



Проба №5, Мс 5 и 6 от 0.25 до 2.40 m



### **ГРАФИЧНИ ПРИЛОЖЕНИЯ:**

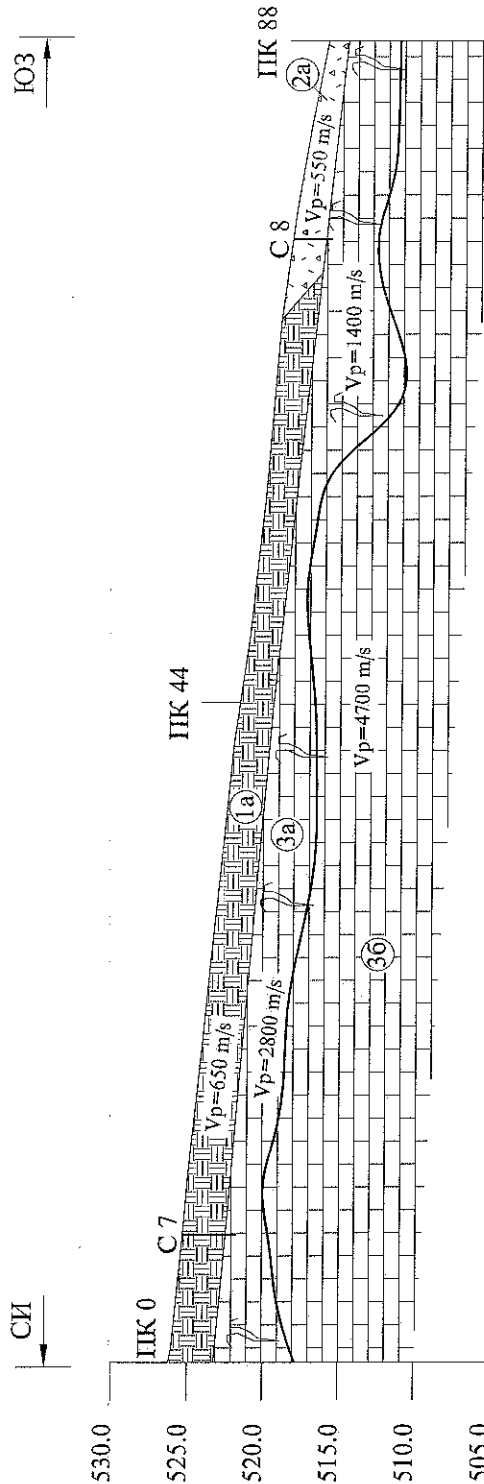
1. Ситуация М 1:1000.
2. Ситуация с разположение на геофизичните профили М 1: 1000.
3. Сеизмо-геоложки профили 1,2,3 в М 1:500.
4. Геолого-технологични конструкции на прокараните сондажи на площадката на ДТБО на община Габрово.



M 1:1000



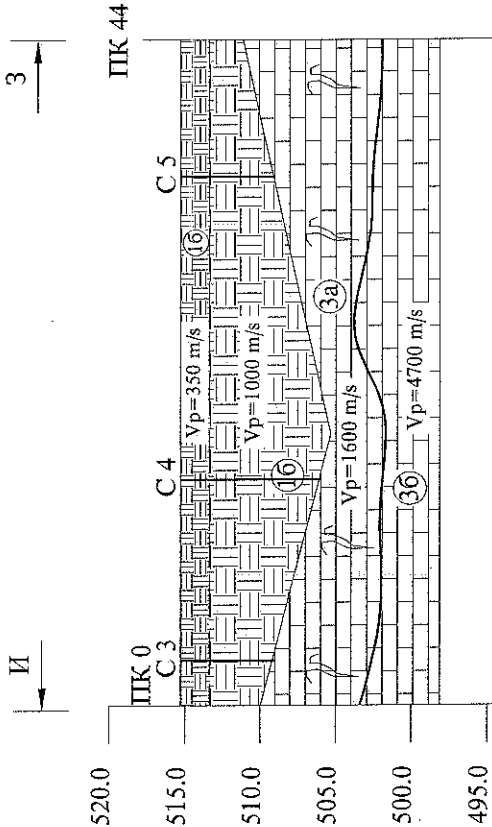
СЕЙЗМОГЕОЛОЖКИ ПРОФИЛ № 1  
М 1:500



1	Кота на терена	526.2	516.0
2	Хоризонтално разстояние, m	87	
3	Дълбочина до свежата скала, m	8.5	4.8
4	Скорост на надлъжната сеизмична вълна в свежата скала - $V_p$ , m/s	4700	
5	Коефициент на Пуасон - $\mu$	0.29	
6	Динамичен модул на еластичност - $E_{дин}$ , МРа	46000	
7	Приведен статичен модул на еластичност - $E'$ , МРа	19000	
8	Деформационен модул - $E_0$ , МРа	12000	

Забележка: Условните означения са дадени на приложение 3.4

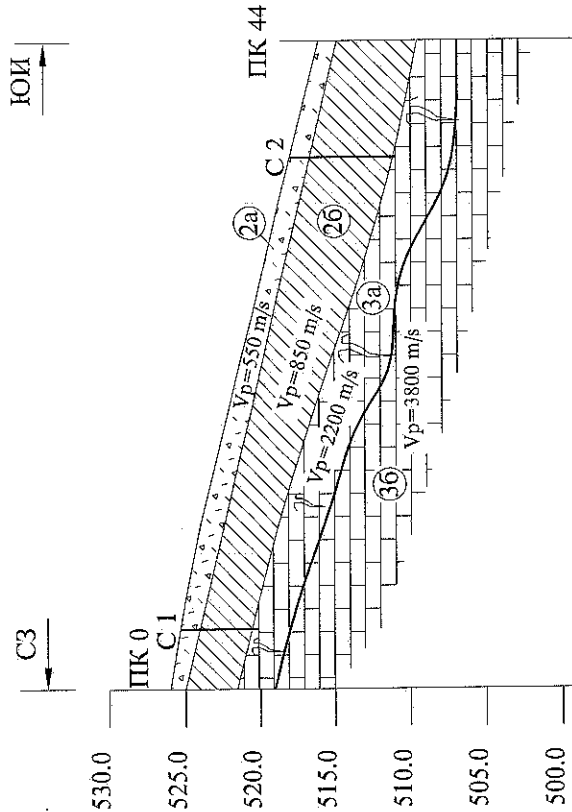
СЕЙЗМОГЕОЛОЖКИ ПРОФИЛ № 2  
М 1:500



1	Кота на терена	515.3	515.3
2	Хоризонтално разстояние, m	44	
3	Дълбочина до свежата скала, m	11.9	13.4
4	Скорост на надлъжната сеизмична вълна в свежата скала - $V_p$ , m/s	4100	
5	Коефициент на Поасон - $\mu$	0.30	
6	Динамичен модул на еластичност - $E_{дин}$ , МРа	36000	
7	Приведен статичен модул на еластичност - $E'$ , МРа	14000	
8	Деформационен модул - $E_0$ , МРа	8000	

Забележка: Условните означения са дадени на приложение 3.4

СЕЙЗМОГЕОЛОЖКИ ПРОФИЛ № 3  
М 1:500



1	Кога на терена	526.0	516.0
2	Хоризонтално разстояние, m	43	
3	Дълбочина до свежата скала, m	7.1	9.1
4	Скорост на надлъжната сеизмична вълна в свежата скала - $V_p$ , m/s	3800	
5	Коефициент на Поасон - $\mu$	0.30	
6	Динамичен модул на еластичност - $E_{дин}$ , МРа	32000	
7	Приведен статичен модул на еластичност - $E'$ , МРа	12500	
8	Деформационен модул - $E_0$ , МРа	6500	

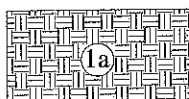
Забележка: Условните означения са дадени на приложение 3.4

## УСЛОВНИ ОЗНАЧЕНИЯ

С 2



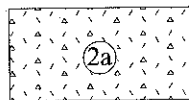
Сондаж №



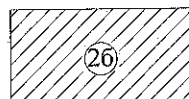
Изкуствен насип от строителни отпадъци



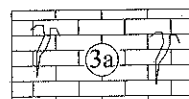
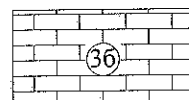
Изкуствен насип от глина



Делувий - глина с дребни ръбести скални късове



Делувий - глина, чиста

Изветрели варовици, слабо до силно пясъчливи,  
дречно зърнести, сиви до тъмносивиНеизветрели варовици, свежи, слабо до силно пясъчливи,  
дречно зърнести, сиви до тъмносиви

#### Приложение N.4.1

[illegible]

[illegible]

Сондаж N3, кота терен 515,22 м								
1	2	3	4	5		6	7	8
Q dl	0.00	2.00	2.00			изкуствен насил от глина	сух	
						изкуствен насил от делувиялна глина	сух	Сборна нарушена Пр.N4
Q dl	2.00	6.00	4.00					IV
v K1 b-ap				√   √	изветрели варовици-слабо до силно песъчливи, дребнозърнести, сиви до тъмносиви	сух		
				√     √				
				√   √				
								VII





**Сондаж №5, кота терен 515,10 м**

Сондаж N5,кота терен 515,10 м								
1	2	3	4	5		6	7	8
Q dl	0.00	2.00	2.00			Изкуствен Насип от глина	сух	
						Изкуствен насип от Делувиялна глина	сух	Сборна нарушена Пр.N5
Q dl	2.00	6.00	4.00					IV
v K1 b-ap				√ √ √ √	изветрели варовици-слабо до силно песъчливи, дребнозърнести, сиви до тъмносиви	сух	VI-VII	
				√ √ √ √				
				√ √ √ √				

**Сондаж №6, кота терен 516,15 м**

[illegible]

Сондаж №8, кота терен 519,55 м							
1	2	3	4	5	6	7	8
	0.00	0.20	0.20	$\approx / \approx /$ $\angle^{\circ} \angle$ $/^{\circ} \angle$ $\angle^{\circ} \angle$ $/^{\circ} \angle$ $\angle^{\circ} \angle$ $/^{\circ} \angle$ $\angle^{\circ} \angle$ $/^{\circ} \angle$ $\angle^{\circ} \angle$ $/^{\circ} \angle$ $\angle^{\circ} \angle$	повен слой		
Q dl	0.20	2.50	2.30	$/^{\circ} \angle$ $\angle^{\circ} \angle$	делувий- глина с дребни ръбести късове	сух	IV
v K1 b-ap				$\begin{matrix}   & \sqrt{ } &   & \sqrt{ } &   &   \\ \sqrt{ } &   &   & \sqrt{ } &   & \\   & \sqrt{ } &   & \sqrt{ } &   &   \end{matrix}$	изветрели варовици-слабо до силно песъчливи, дребнозърнести, сиви до тъмносиви	сух	VII