



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
Европейски фонд  
за регионално развитие



Оперативна програма "Регионално развитие" 2007-2013

[www.bgregio.eu](http://www.bgregio.eu)

Инвестираме във Вашето бъдеще!

Проектът се финансира от Европейския фонд за регионално развитие и от държавния бюджет на Република България



ПРОЕКТАНТСКА ФИРМА ЕТ "НИКЕЛ – Елка Николова"

гр. В.Търново, ул. "Марно поле" №23, ет.6, (062) 62-37-81,

ЕИК № BG 814159839; e-mail: [nikel\\_proekt@abv.bg](mailto:nikel_proekt@abv.bg)

### ИНВЕСТИЦИОНЕН ПРОЕКТ ЗА:

Изготвяне на инвестиционни проекти по проект: „Подготовка на инвестиционни проекти в град Велико Търново за следващия програмен период“, който се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма "Регионално развитие" 2007-2013 г., по обособени позиции.

**ОБОСОБЕНА ПОЗИЦИЯ N4:** „Подготовка на инвестиционни проекти за Обект 6 „Градска среда в старата градска част“ и обект 7 „Реконструкция и рехабилитация на изгледните площадки по улица „Стефан Стамболов““

### ОБЕКТ 6: ГРАДСКА СРЕДА В СТАРАТА ГРАДСКА ЧАСТ

**ЧАСТ: КОНСТРУКЦИИ**  
**ФАЗА: РАБОТЕН ПРОЕКТ**  
**ДАТА: АВГУСТ 2015**

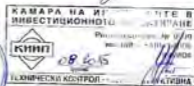
**ПРОЕКТАНТ:**  
(инж. Веселина Николова)



**ВЪЗЛОЖИТЕЛ:**  
Община Велико Търново



**УПРАВИТЕЛ:**  
(инж. Николай Николов)



Този проект е изпълнен с финансовата подкрепа на Оперативна програма "Регионално развитие" 2007-2013, съфинансирана от Европейския фонд за регионално развитие. Целта отговорност за съдържанието на публикацията се носи от ЕТ "НИКЕЛ – Елка Николова". Проектът е финансиран от Европейския фонд за регионално развитие и от държавния бюджет на Република България.





ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
Европейски фонд  
за Регионално развитие



Оперативна програма "Регионално развитие" 2007-2013

[www.boprglo.eu](http://www.boprglo.eu)

Инвестираме във Вашето бъдеще!

Проектът се финансира от Европейския фонд за регионално развитие и от държавния бюджет на Република България



**ПРОЕКТАНТСКА ФИРМА ЕТ "НИКЕЛ – Елка Николова"**

гр. В.Търново, ул. "Марно поле" №23, ет.6, (062) 62-37-81.

ЕИК № BG 814159839; e-mail: [nikel\\_proekt@abv.bg](mailto:nikel_proekt@abv.bg)

**СЪГЛАСУВАЛИ ПРОЕКТАНТИ:**

Архитектура  
(арх. Е. Абаджиева)

  
.....

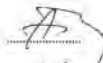
Паркоустройство  
(л.арх.Р.Лазарова):

  
.....

ПБЗ  
(инж. В. Николова –Сидки):

  
.....

Геодезия (инж. Д. Генов)

  
.....

ЕЛ (инж. Ц. Цанев):

  
.....

Информ. инфраструкт.  
(инж. Й. Иларнонов)

  
.....

Геология (инж. Ст. Станев):

  
.....

ПБ (инж. И. Василев)

  
.....



# УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен номер № 03227

Важи за 2015 година

**ИНЖ. ВЕСЕЛИНА НИКОЛАЕВА НИКОЛОВА - СИДИКИ**

ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН  
МАГИСТЪР

ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

**СТРОИТЕЛЕН ИНЖЕНЕР ПО ПРОМИШЛЕНО И ГРАЖДАНСКО СТРОИТЕЛСТВО**

включен в регистъра на КИИП за лицата с пълна проектантска правоспособност с протоколно решение на УС на КИИП 11/03.12.2004 г. по части:

*Важи за обект: Градска среда в  
стара градска част, гр. В. Търново*

КОНСТРУКТИВНА  
ОРГАНИЗАЦИЯ И ИЗПЪЛНЕНИЕ НА СТРОИТЕЛСТВОТО

Председател на РК

инж. С. Кирова



Председател на КИИП

инж. Ст. Киранов

Председател на КР

инж. И. Каралев





# УДОСТОВЕРЕНИЕ

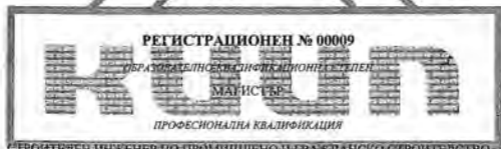
ЗА УПРАЖНЯВАНЕ НА  
ТЕХНИЧЕСКИ КОНТРОЛ

ПО ЧАСТ  
КОНСТРУКТИВНА  
НА ИНВЕСТИЦИОННИТЕ ПРОЕКТИ

конструкции на сгради и съоръжения

ВАСИ ЗА РЕГИСТЪР 2015 г.

**ИНЖ. НИКОЛАЙ ВЪРБАНОВ НИКОЛОВ**



СТРОИТЕЛЕН ИНЖЕНЕР ПО ПРОМИШЛЕНО И ГРАЖДАНСКО СТРОИТЕЛСТВО

вписан(а) в публичния регистър на лицата упражняващи технически контрол с протоколно решение на УС на КИИП 90/29.06.2012 г. на основание чл. 142, ал. 10 на ЗУТ и раздел II от Наредба 2 на КИИП

Срок на валидност до 28.06.2017 година



Председател  
на ЦКТК на КИИП

ИНЖ. Н. Върбанов

Председател  
на УС на КИИП

ИНЖ. Ст. Кочев

ДИЧЕН ГЪЛЪНС





А) ПРИМАРИА ПРОФЕСИОНАЛНА ПОЛИСА НА ЗАСТРАДОВАНИЕ
ПОЛИСА НА ЗАСТРАДОВАНИЕ
ПОЛИСА НА ЗАСТРАДОВАНИЕ

Застрахователна сума на отговорност: 50 000 лв.

ПОЛИСА № 130511 003211
ЗА ЗАСТРАДОВАНИЕ ПРОФЕСИОНАЛНА ОТГОВОРНОСТ

Част "А" - ДОГОВОРИНА
ЗАСТРАХОВАТЕЛНА ЗАВЕЩАНИЕ
ПОЛИСА НА ЗАСТРАДОВАНИЕ

Застраховател: АГ "ОДЕА" БС "ОДЕА" АД, ДПЕЛДБФ-18 БЛ, 0702 01 111, ФАКС: 07192 01 112, УЕБ-САЙТ: WWW.ODEA.BG
ПОЛИСА НА ЗАСТРАДОВАНИЕ ПРОФЕСИОНАЛНА ОТГОВОРНОСТ

Застрахователна сума: 50 000 лв.
Датум на издаване: 14.03.2011 г.

Застраховател: АГ "ОДЕА" БС "ОДЕА" АД, ДПЕЛДБФ-18 БЛ, 0702 01 111, ФАКС: 07192 01 112, УЕБ-САЙТ: WWW.ODEA.BG

Застрахователна сума на отговорност: 50 000 лв.

ПОЛИСА НА ЗАСТРАДОВАНИЕ ПРОФЕСИОНАЛНА ОТГОВОРНОСТ

Част "Б" - ВЪПРОСНИК

1. Име на застрахователя: АГ "ОДЕА" БС "ОДЕА" АД, ДПЕЛДБФ-18 БЛ, 0702 01 111, ФАКС: 07192 01 112, УЕБ-САЙТ: WWW.ODEA.BG

2. Име на застрахователя: АГ "ОДЕА" БС "ОДЕА" АД, ДПЕЛДБФ-18 БЛ, 0702 01 111, ФАКС: 07192 01 112, УЕБ-САЙТ: WWW.ODEA.BG

3. Име на застрахователя: АГ "ОДЕА" БС "ОДЕА" АД, ДПЕЛДБФ-18 БЛ, 0702 01 111, ФАКС: 07192 01 112, УЕБ-САЙТ: WWW.ODEA.BG

4. Име на застрахователя: АГ "ОДЕА" БС "ОДЕА" АД, ДПЕЛДБФ-18 БЛ, 0702 01 111, ФАКС: 07192 01 112, УЕБ-САЙТ: WWW.ODEA.BG

5. Име на застрахователя: АГ "ОДЕА" БС "ОДЕА" АД, ДПЕЛДБФ-18 БЛ, 0702 01 111, ФАКС: 07192 01 112, УЕБ-САЙТ: WWW.ODEA.BG



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
Европейски фонд  
за Регионално развитие



Оперативна програма "Регионално развитие" 2007-2013

[www.bgregio.eu](http://www.bgregio.eu)

Инвестираме във Вашето бъдеще!

Проектът се финансира от Европейския фонд за регионално развитие и от държавния бюджет на Република България

## ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

Изготвяне на инвестиционни проекти по проект: „Подготовка на инвестиционни проекти в град Велико Търново за следващия програмен период”, който се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма "Регионално развитие" 2007-2013 г., по обособени позиции.

ОБОСОБЕНА ПОЗИЦИЯ №4 „Подготовка на инвестиционни проекти за Обект 6 „Градска среда в старата градска част” и обект 7 „Реконструкция и рехабилитация на изгледните площадки по улица „Стефан Стамболов”“

### ОБЕКТ 6: ГРАДСКА СРЕДА В СТАРАТА ГРАДСКА ЧАСТ

ЧАСТ: КОНСТРУКТИВНА

ФАЗА: РАБОТЕН ПРОЕКТ

ДАТА: август 2015

#### I. Обща част

Обхватът на проекта включва избрани от възложителя улици в старата градска част на гр. Велико Търново, разположени на изток от площад „Майка България“. Територията е предназначена за Зона на публични функции с висока обществена значимост по ИПГВР.

Предмет на проектиране съгласно заданието са следните дейности:

- Реконструкция, рехабилитация на уличната мрежа, прилежащи тротоари, подпорни стени; пешеходни алеи;
- Поставяне на елементи на градското обзавеждане;
- Въвеждане на енергоспестяващо улично осветление;
- Поставяне на указателни знаци (информационни табели за културните и туристически обекти, за уличната мрежа).

Всички дейности са в областта на ниското строителство.

Част Конструктивна е разработена на основата на новото архитектурно решение.

#### II. Съществуващо състояние.

По-голямата част от улиците и тротоарите са в незадоволително състояние и се нуждаят от основен ремонт. Има деформирани настилки от калдъръм, депланирани бордюри и пропадания на стъпала.

В някои улици липсват улична настилка и тротоари.

Всички съществуващи подпорни стени са изпълнени като тип Тежка подпорна стена. Изпълнени са следните видове: суха каменна зидария, каменна зидария на цименто-пясъчен разтвор, еднолицева каменна зидария със стоманобетон и стоманобетонни стени. Някои от каменните подпорни стени са с

Този проект е изпълнен с финансовата подкрепа на Оперативна програма "Регионално развитие 2007-2013", съфинансирана от Европейския фонд за регионално развитие. Цялата отговорност за съдържанието на публикацията се носи от ЕТ „НИКЕЛ – Елка Николова“ и при никакви обстоятелства не може да се счита, че тази публикация отразява официалното становище на Европейския съюз и Управляващия орган.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
Европейски фонд  
за Регионално развитие



Оперативна програма "Регионално развитие" 2007-2013

[www.bgregio.eu](http://www.bgregio.eu)

Инвестираме във Вашето бъдеще!

Проектът се финансира от Европейския фонд за регионално развитие и от държавния бюджет на Република България

рушащ се горен край – напуквания, депланиране в горните 0,60м до 1м. Има изцяло депланирани каменни подпорни стени. През много от стените има прорастнали дървета и храсти, които постепенно ги разрушават.

### III. Проектно решение.

Проектът предвижда:

1. Реконструкция на съществуващите улици чрез подмяна на съществуващата настилка с нова или пренареждане на съществуващата: калдъръм, бетонови или каменни павеа, каменни плочи. Поставяне на нови бетонови или каменни бордюри. Бетонови пояси през 4 - 4,5м;
2. Реконструкция на съществуващите тротоари, чрез подмяна на съществуващата настилка с нова: бетонови павеа, бетонови плочи, каменни плочи от камък с местен произход – пясъчник. Реконструкция на съществуващи или създаване на нови зелените площи;
3. Преизграждане на повредени стъпала с нова стоманобетонна конструкция;
4. Частично преизграждане на повредени подпорни стени, подпирани улици;
5. Изграждане на нови подпорни стени, подпирани улици.

Голяма част от съществуващите каменни стъпала са в лошо състояние, поради което се предвижда направата на нови със стоманобетонна конструкция и настилки според архитектурния проект.

Всички стъпала и армирани бетонови настилки се изпълняват върху подложен пласт от уплътнен трошен камък според приложените детайли.

Изпълнението на каменни настилки върху армиран бетон става с филцов бетон. Каменните зидарии също се изпълняват на филцов бетон.

Всички нови подпорни стени са проектирани като тип Тежка подпорна стена поради невъзможност за откопаване и изпълнение на "пета" към улиците. Подпорните стени, които са с лице към градската част са предвидени с еднолицева каменна зидария и надзид над улицата от каменна зидария на филцов бетон, а тези, които са с лице към частни имоти се изпълняват като стоманобетонни. Изпълняват се на фуги през не повече от 12м.

Фундирането е предвидено в **пласт 1** според геоложкия доклад - делувиални глини. При достигане на място на пластове за фундиране, различни от посочения, да се търси съдействието на проектантите по части Геология и Конструкции. Възможно е фундиране в **пласт 2** – варовици, при което подложният бетон трябва да се изпълни с клас С20/25, като конструктивния.

В долния край на стените се поставят PVC тръбички Ф70 през 100см под наклон 2% за отводняване. Обратната засипка

### IV. Конструктивни изчисления.

Изчисленията на конструктивните елементи са направени съгласно следните нормативни документи:

- БДС EN 1990 – Основи на проектирането на строителни конструкции
- БДС EN 1991 – Въздействия върху строителните конструкции
- БДС EN 1992 – Проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции

*Този проект е изпълнен с финансовата подкрепа на Оперативна програма "Регионално развитие 2007-2013", съфинансирана от Европейския фонд за регионално развитие. Цялата отговорност за съдържанието на публикацията се носи от ЕТ „НИКЕЛ – Елка Николова“ и при никакви обстоятелства не може да се счита, че тази публикация отразява официалното становище на Европейския съюз и Управляващия орган.*





ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
Европейски фонд  
за Регионално развитие



## Оперативна програма "Регионално развитие" 2007-2013

[www.bgregio.eu](http://www.bgregio.eu)

Инвестираме във Вашето бъдеще!

Проектът се финансира от Европейския фонд за регионално развитие и от държавния бюджет на Република България

- БДС EN 1997– Геотехническо проектиране
- БДС EN 1998 – Проектиране на конструкциите за сеизмични въздействия
- Национални приложения към съответните части.

Направен е конструктивен анализ на подпорните стени чрез програмен продукт GEO5 по БДС EN 1997 – Геотехническо проектиране и БДС EN 1998– проектиране на конструкциите за сеизмични въздействия, част 5 – Фундаменти, подпорни конструкции и геотехнически аспекти.

### V. Технологични изисквания.

1. Последните 10÷20см от изкопите за фундаментите да се вземат ръчно за премахване на разрохванията и хоризонтиране на основната плоскост. Да не се оставя повече от три дни открит изкопа за основно легло без да се запечата с подложен бетон.

2. В бетоновата смес за конструктивните елементи се слага химическа добавка – суперпластификатор в количество съобразно нормативния разход на производителя и съгласувано с проектанта по част конструкции.

3. Времето от направата на бетонната смес до полагането ѝ да бъде не повече от 1 час. Положеният бетон да се вибрира с иглен вибратор.

4. Да се поставят фиксатори за осигуряване на бетонно покритие на армировката. Всички армировъчни пръти и стремена да бъдат добре вързани, за да не се разместят при бетонирането.

5. Вкопаване на фундамента в здравия пласт – минимум 30см.

6. Изкопите се изпълняват вертикални до 1,50м. При по-големи височини се прави наклон 1:0,67. В улиците, където е невъзможно откопаване под наклон се прави укрепване с изливни микропилоти  $d=30\text{см}$  през 100см, изпълнени със сондажна машина. Вкопаване под нивото на изкопа – 150см.

7. Стените и ивичните основи се разделят на деформационни фуги през 12м.

8. Подложните слоеве от трошен камък, баластра и пясък се уплътняват с механични трамбовки или валиращи машини на пластове с дебелина по 20см и коефициент на уплътняване, посочен в част Конструкции.

9. При работа по уличните платна да се осигури обходен маршрут или да се работи в едната половина на платното, като се поставят необходимите знаци и сигнали за временна организация на движението съгласно НАРЕДБА № 3 от 16 август 2010 г. за временната организация и безопасността на движението при извършване на строителни и монтажни работи по пътищата и улиците (ДВ, бр. 74 от 2010 г.) и Наредба № РД-07/8 от 2008 г. за минималните изисквания за знаци и сигнали за безопасност и/или здраве при работа.

10. При работа пред входовете на жилища/магазини или офиси да се осигури достъп чрез временни пътеки от талпи, плочи и др. Работните участъци да се обозначават с предупредителни знаци според Наредба № РД-07/8 от 2008 г. за минималните изисквания за знаци и сигнали за безопасност и/или здраве при работа. Всички изкопи да се оградят с предпазни ленти и огради.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
Европейски фонд  
за Регионално развитие



Оперативна програма "Регионално развитие" 2007-2013  
[www.bgregio.eu](http://www.bgregio.eu)

Инвестираме във Вашето бъдеще!

Проектът се финансира от Европейския фонд за регионално развитие и от държавния бюджет на Република България



#### VI. Правила за безопасни условия на труд.

Да се спазват изискванията на:

- Наредба № 2 от 22 март 2004 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни монтажни работи;
- Наредба Из-1971 от 29.10.2009 г., изменение и допълнение в ДВ брой 75 от 27.08.2013г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар;
- Наредба № 3 от 14.05.1986 г. за инструктажа на работниците и служителите по БХТПО.

Преди започване на СМР техническият ръководител задължително да инструктира всички работници. На обекта да има книга за инструктажа по ТБОТ. Да се спазват изискванията в част ПБЗ.

Да се извършват СМР само съгласно одобрените проекти от община Велико Търново. Всеки етап от изпълнението да се приеме от проектанта конструктор със заповедната книга.

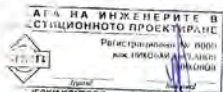
#### 8. ИЗПОЛЗВАНИ МАТЕРИАЛИ

Бетон клас С12/15 (В15) – подложен;

С 20/25 (В25) – конструктивен, по БДС EN 206-1/NA:2008 с добавка суперпластификатор по БДС EN 934-2:2009+A1:2012;

Армировъчна стомана клас В 235 - гладка по БДС 4758:2008;

В500 – оребрена по БДС 9252:2007;



08.2015г.

„ИНЖЕСТРОЙ-92“ ЕООД, гр.С.Търново  
ДЪЛГОЛЕТНО СЪЩЕСТВУВАЕТО НА ИНЖЕНЕРИТЕ И ПРОЕКТАНТИТЕ  
В ОБЛАСТТА НА СЪДЪРЖАНИЕТО

ПРОЕКТАНТ:

Удостоверение № ПК-1441/03.05.2015

ДАТА: 2015 г. ПОДАНО: [Signature]

ПОДАВАТЕЛ: [Signature]

Велико Търново



/ инж. В. Николова - Сидики /

**ЗАБЕЛЕЖКИ:**

А. Възстановяване на частично разрушен участък от подпорната стена с димна издърка с дребнозърнист бетон.

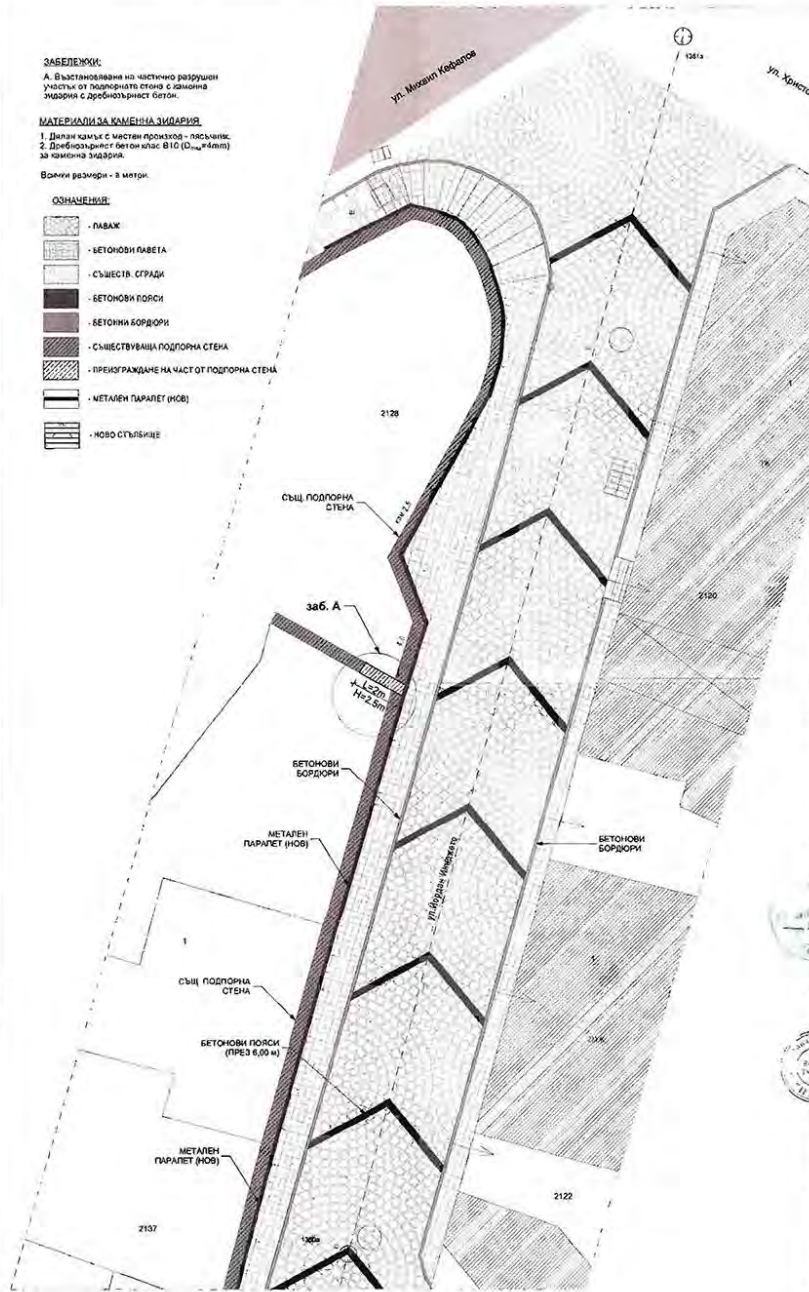
**МАТЕРИАЛИ ЗА КАМЕННА ИЗДЪРКА:**

1. Делни камъци с максимална промяна - пясъкник.
2. Дребнозърнист бетон клас: В10 (D<sub>max</sub> = 4mm) за каменна издърка.

Всички размери - в метри.

**ОЗНАЧЕНИЯ:**

-  - ПАВАЖ
-  - БЕТОНОВИ ПЛАВЕТА
-  - СЪЩЕСТВ. СГРАДИ
-  - БЕТОНОВИ ПОЯСКИ
-  - БЕТОННИ БОРДЮРИ
-  - СЪЩЕСТВУВАЩА ПОДПОРНА СТЕНА
-  - ПРЕИЗГРАЖДАНЕ НА ЧАСТ ОТ ПОДПОРНА СТЕНА
-  - МЕТАЛЕН ПАРКЕТ (НОВ)
-  - НОВО СЪСТЪПИЩЕ



ОБОБЩАВА ЧИСТАНИЯ:

РАБОТНИК: С. ПЕТРОВ  
 УДОСТОВЕРЕН КИР-020  
 ДАТА: 2011

ТЕХН. КОМПЛОТ:  
 КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ  
 УНИВЕРСИТЕТНОТО ПРОЕКТИРАНЕ  
 МАШИНАРСТВО  
 1991

ПРОЕКТАНТ:  
 КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ  
 УНИВЕРСИТЕТНОТО ПРОЕКТИРАНЕ  
 МАШИНАРСТВО  
 № 63227  
 ИНЖ. ДЕСИЛИНА НИКОЛАЕВА  
 ПЛЕНА РЕПУБЛИКАНСКА ПРОЕКТИРОВАТЕЛНО-ПРОЕКТИРОВАТЕЛНА

Обществен гарант: "Рибнолюбов" 20072005  
 11-12-2011  
 ОБЕКТ: Обстрел на инженерингов проект за проект: "Подготовка на инвестиционен проект за град Велико Търново за съвместен догледен период, който е отключен с финансиране по линията на Специален програм. Републикански разпоредби 2007-2013 г. на общински планове"

ОБОБЩЕНА ПОЗИЦИЯ: 4  
 ДОГЛЕД: 10 ВД 14 ПР02017  
 5-02011002-11-10  
 ЧАСТ: КОНСТРУКЦИИ

Обект: 6  
 Търново  
 Проектантска фирма: "НИКЕЛ" ЕООД  
 0008 Велико Търново, ул. "Борис Пасич" № 6  
 тел. 02224 82 22797-81 тел. факс 02224 82 22797-81

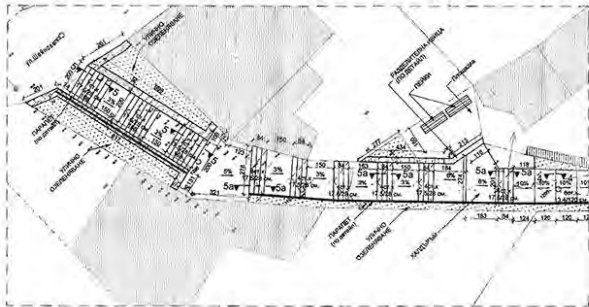
Управлятел:	инж. Николай Николов
ПРОЕКТАНТ:	инж. В. Николов - Сидков
АРХИТЕКТУРА:	инж. Елена Абаджиева
ГЕОДЕЗИЯ:	инж. Димитър Генов
ПЛАНИРУВАНЕ И БЕЖ:	инж. Радика Павлова
ЕЛЕКТРО:	инж. Црна Цветан
ИНФОРМАЦИОННА ИНЖЕНЕРИНГОВА:	инж. Радост Илирски
ПЛАНИРОВАНЕ:	инж. Иван Балкан
СТРОИТЕЛСТВО:	инж. Станислав Станев

Дата: 08 2015  
 Чертеж № 011

Улица "Йордан Инджето" от осова точка 1360а до 1361а  
 М.1:100







**ОБЪЕМНИК**

- КАРБЕРЪМ
- ЕТОНЕН ПОДЪМ
- СЪБЕСТИ СЪРАМ
- ЕТОНЕН ПОДСИ
- ЕТОНЕН БОРБОН
- СЪБЕСТИВАЩА ПОДСИНА СТЕНА
- НОВА ПОДГОРНА СТЕНА - КАМЕННА ЗИДОВА
- МЕТАЛЕН ПАРКЕТ (ПОС)
- НОВО СТЪБИЩЕ

**МАТЕРИАЛИ ЗА КАМЕННА ЗИДОВА**

1. Дигит камен с максимален размер: 40x20x10 см.
2. Дребнозърнест бетон клас В10 (до 4 см) за армираща вставка

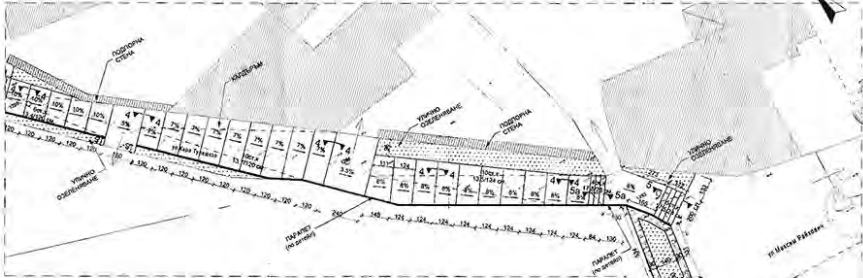


**ЗАДАНИЕТО**

1. Бетон клас: С 20/25 - конструктивен по БДС EN 206-1:2000 и БДС EN 206-2:2000 и А 20/12 - бетон клас: С 8/10 - подложки по БДС EN 206-1:2000
2. Стенна клас: В 2/5 - глина по БДС EN 1768:2000 в 500 - гредина по БДС 9252:2007, отмен допълнително.
3. Плитче на армировката - 5 см
4. Трубопровод на дренаж система и тронин канал К<sub>10</sub> по БДС
5. Вземете СМР да се използва според изискванията на ТЕРМСИР

Всички размери - в сантиметри

**Улица "Киро Тупешков"**  
от осова точка 1295 до 1295  
М 1:100



**Улица "Киро Тупешков"**  
от осова точка 1285 до 1285  
М 1:100

**ОДОБРЕНА ИНСТАНАЦИЯ**

**ПЛАНИРОВКА**

**ТЕХ. КОНТРОЛ**

**ОБЕКТИВИ**

**ОБЩИ**

**ОСОБЕНА ПОЗИЦИЯ**

**ОБЕКТИ**

**ПРОЕКТИСТ**

**СЪСТАВНИТЕ ИНЖЕНЕРИ**

**ЧЕРТЕЖ № 04**

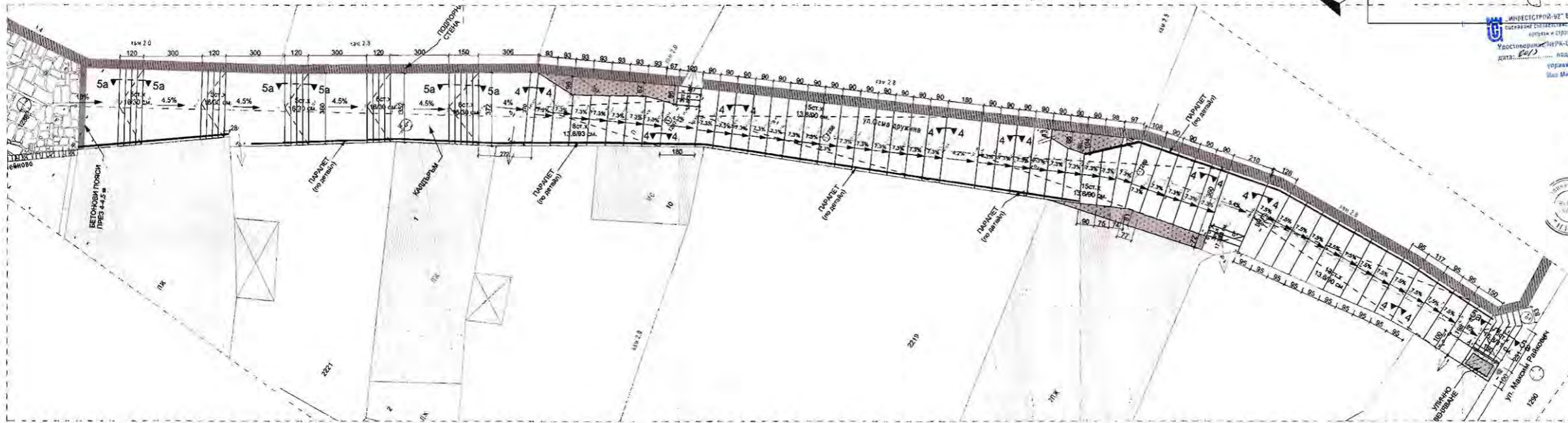
**Улица "Киро Тупешков"**

**ОЗНАЧЕНИЯ:**

- |  |                 |  |                                       |
|--|-----------------|--|---------------------------------------|
|  | КАЛДЪРЪМ        |  | СЪЩЕСТВУВАЩА ПОДПОРНА СТЕНА           |
|  | БЕТОНОВИ ПЛОЧИ  |  | НОВА ПОДПОРНА СТЕНА - КАМЕННА ЗИДАРИЯ |
|  | СЪЩЕСТВ. СГРАДИ |  | МЕТАЛЕН ПАРАПЕТ (НОВ)                 |
|  | БЕТОНОВИ ПОЯСИ  |  | НОВО СЪТЪЛИЩЕ                         |
|  | БЕТОНИИ БОРДЮРИ |  |                                       |

**МАТЕРИАЛИ ЗА КАМЕННА ЗИДАРИЯ:**

- Дален камък с местен произход - пясъчник
  - Дребнозърнест бетон клас В10 ( $D_{max}=4mm$ ) за каменна зидария.
- ЗАБЕЛЕЖКИ:**
- Бетон клас: С 20/25 - конструктивен по БДС EN 206-1/NA:2008 с добавка суперпластификатор по БДС EN 934-2:2009+A1:2012. Бетон клас: С 8/10 - подложки по БДС EN 206-1/NA:2008.
  - Стомана клас: В 235 - гладка по БДС 4758:2008; В 500 - оребрена по БДС 9252:2007.
  - освн означения
  - Покритие на армировката - 3 см.
  - Трамбоване на земна основа и трошен камък  $K_{tr}=0,95$
  - Всички СМР да се извършват според изискванията на ГИПСМР.
- Всички размери - в сантиметри.



Улица "8-ма Дружина" от осова точка 1286 до 1290  
М 1:100

ОДОБРЯВАЩА ИНСТАНЦИЯ	ТЕХН. КОНТРОЛ:
ЛИЦЕНЗИРАН ОЦЕНКЪТ:	ПРОЕКТАНТ:



УЧРЕДИТЕЛ: "ИНВЕСТИЦИОН-92" ЕООД  
 УСТОПЕРНИК: ИЕРК-0481  
 ДАТА: 2015

ПРОЕКТАНТ: КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ  
 РЕГИСТРАЦИОНЕН № 03227  
 ИМ: ВЕСелиНА НИКОЛАЕВА НИКОЛОВА-СИДИКИ  
 ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ОТГОВОРНОСТ

ОБЪЕКТА: ДОГОВОР № BG161P00011  
 5-02/2012/022-1/10

УВЕЛИЧИЛ: ОБЩИНА ВЕЛИКО ТЪРНОВО

УВЕЛИЧИЛ:	инж. Николай Николов
ПРОЕКТАНТ:	инж. В. Николова - Сидики
ПРОЕКТАНТ:	КОНСТРУКЦИИ и ПЕЗ
АРХИТЕКТУРА:	арх. Елена Абаджиева
ГЕОДЕЗИЯ:	инж. Димитар Ганев
ПАРКУСТ. и ПЛАН:	пл.арх. Рачина Пазарова
ЕЛЕКТРО:	инж. Цани Цанева
ИНФОРМАЦИОННА ИНФРАСТРУКТУРА:	инж. Йордан Илианов
ПОЖАРНА БЕЗОП.	инж. Иван Василев
ГЕОЛОГИЯ:	инж. Станимир Станев
ДАТА:	08. 2015
ЧЕРТЕЖ №:	05/

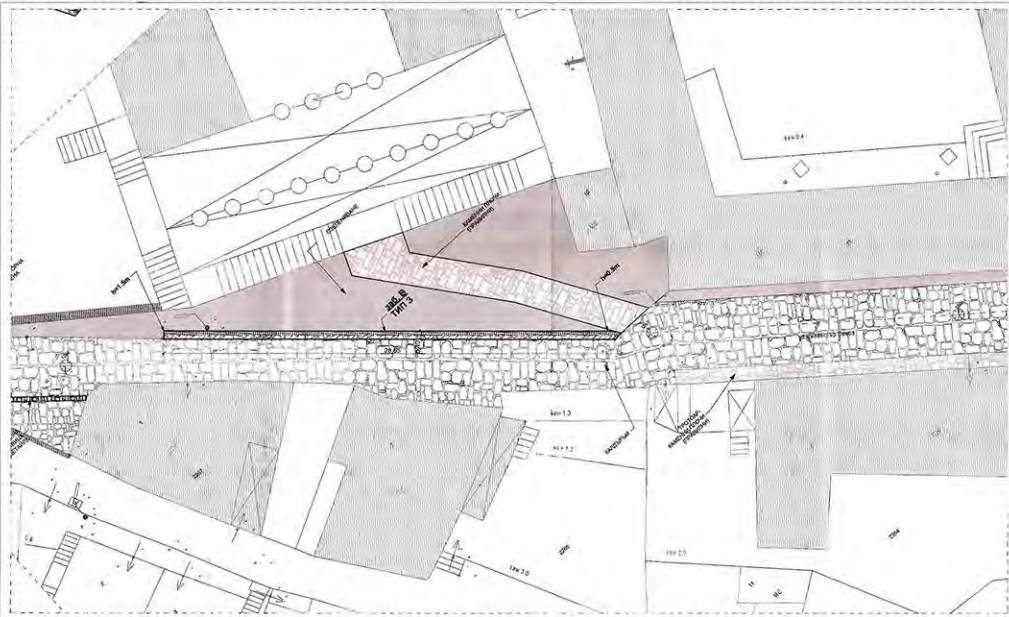
Чертеж име: Улица "8-ма Дружина" от осова точка 1286 до 1290  
 М 1:100

1 от 1









**ОБЪЕКТИ:**

- КАНЦЕЛЪР
- АЛТОНОВАТОВА
- СЪВЕЩ. СТУБИ
- АЛТОНОВАТОВА
- АЛТОНОВАТОВА
- АЛТОНОВАТОВА
- СЪВЕЩАВАЩА ПОДПОРНА СТЕНА
- НОВА ПОДПОРНА СТЕНА - КАМЕННА ЗАДЪЛЖ
- НОВА ПОДПОРНА СТЕНА - СЪВЕЩАВАЩА СЪС СЪВЕЩАВАЩА КАМЕННА ЗАДЪЛЖ
- ПРОВОЖДАНЕ НА ЧАСТ ОТ ПОДПОРНА СТЕНА
- МЕТАЛЕН БАНАЛЕТ (НОВ)
- НОВО СТУБИЛО

**ЗАБЕЛЕЖЕНИЯ:**

1. Маса напорна стена съвместителен с асфалтова настилка задълж ТИП 3, по 50 см СМ.

**МАТЕРИАЛИ ЗА КАМЕННА ЗАДЪЛЖ:**  
 1. Сланци с височина 10 см - изработени  
 2. Дребнофракционен бетон клас В10 (D<sub>max</sub> 40 мм) за каменна задълж.

**ЗАБЕЛЕЖЕНИЯ:**  
 1. Бетонен клас: С 20/25 - изработен по БДС EN 206:2004  
 2. Бетонен клас: С 12/15 - изработен по БДС EN 206:2004  
 3. Стъкло: клас: 8 235 - стъкло по БДС 4758:2004  
 4. Стъкло: клас: 8 500 - стъкло по БДС 9252:2007

орден изготвяне:  
 3. Опорен на фундамента - 3 см  
 4. Трибуната на зъбна основа и тронини клети К<sub>max</sub> 10,95  
 5. Височина СМР до са извършен според изчисленията на БДС EN 12518

Всички размери - в метри



**ОБЩЕСТВЕНА ПРОЕКЦИЯ**

**КАТЕГОРИЯ НА ПРОЕКТА:** ПЛАНОВИ ПРОЕКТИ НА ОБЩИНСКО ПОСРЕДСТВО

**ПРОЕКТАНТ:** КАМПАНИА "СЪВЕЩАВАЩА СЪС СЪВЕЩАВАЩА КАМЕННА ЗАДЪЛЖ" - ПРОЕКТИРАНЕ И ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПРОЕКТА

**ПРОЕКТИСТ:** КАМПАНИА "СЪВЕЩАВАЩА СЪС СЪВЕЩАВАЩА КАМЕННА ЗАДЪЛЖ" - ПРОЕКТИРАНЕ И ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПРОЕКТА

**ОБЩИНСКИ КОДЕКС:** 5-02/2013/022-1/10

**ПРОЕКТИРОВАНА ФОРМА:** ЕТ "НИКОЛА - ЕЛИА НИКОЛОВА"

**ПРОЕКТИСТ:** ил. Николай Николов

**КОНСТРУКЦИИ:** ил. В. Николаев, Сидир

**КОМПЮТЕРНО ПОМОЩНИК:** ил. Елена Младенка, ил. Димитър Гелев, ил. Радика Гаврилова, ил. Целин Целин, ил. Рослин Умиевска, ил. Иван Василев, ил. Стефан Стефан

**ЧЕРТЕЖ:** 08.2015

**ЧЕРТЕЖ №:** 08/15-105

**ЧЕРТЕЖ ИМЕ:** УЛИЦА "СИЛЕСТЬО ПЕНОВ" ОТ ОСОВА ТОЧКА 1266 ДО 1268 М 1:100

Улица "Силестьо Пенюв" от осова точка 1266 до 1268  
 М 1:100

ОЗНАЧЕНИЯ:

- КАЛДЪРЪМ
- БЕТОНОВИ ПЛОЧИ
- СЪЩЕСТВ. СТРАНИ
- БЕТОНОВИ ПОСЯСИ
- БЕТОННИ БОРДЮРИ
- СЪЩЕСТВУВАЩА ПОДПОРНА СТЕНА
- ОГРАЖДАНЕ НА УЛИЧНО ОЗЕЛЕНЯВАНЕ ЗИДАРИЯ ОТ КАМЕННИ ПЛОЧИ - 20см
- МЕТАЛЕН ПАРАЛЕТ (НОВ)
- НОВО СЪЛЪБИЩЕ

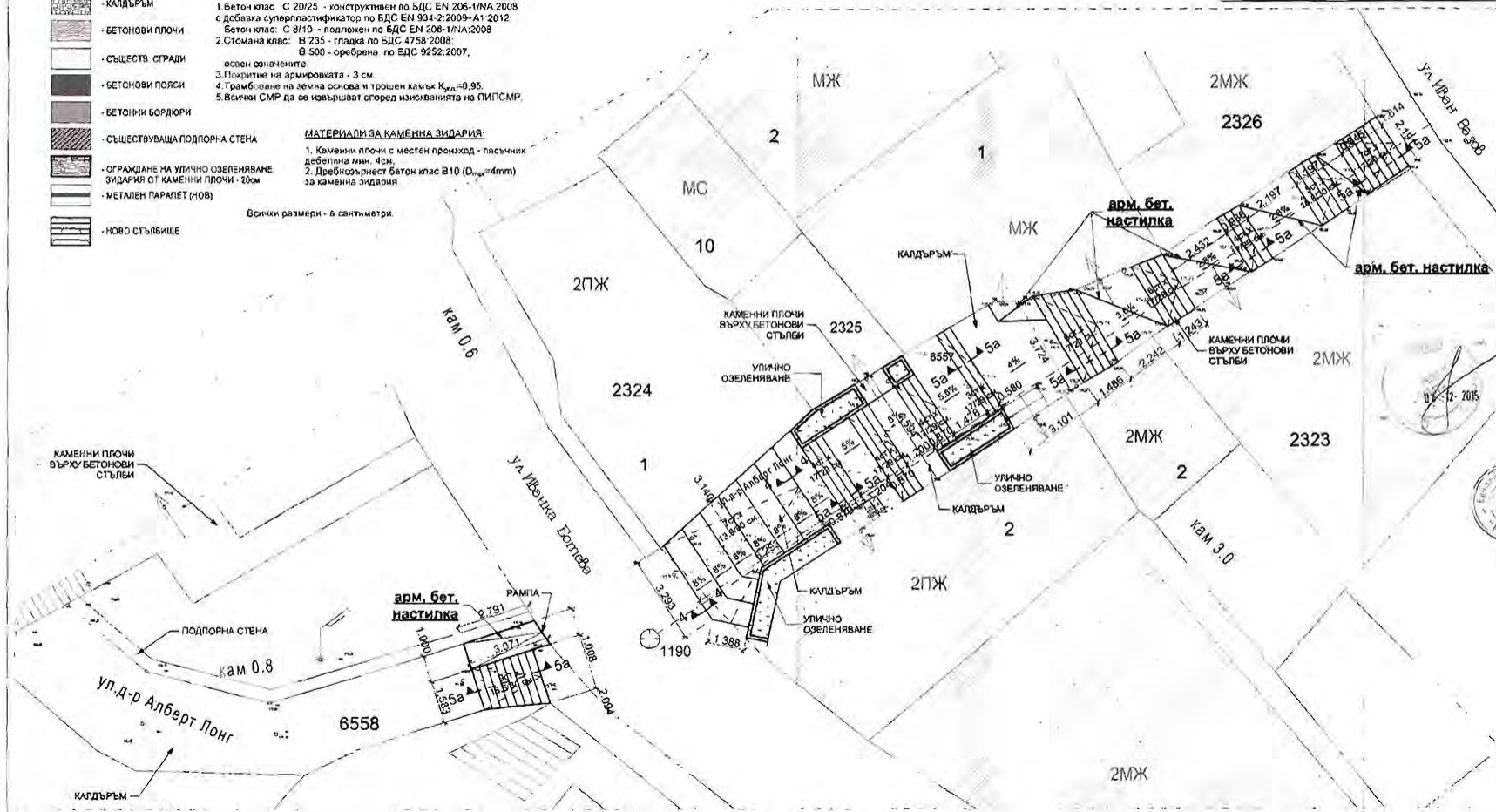
ЗАБЕЛЕЖКИ:

1. Бетон клас: С 20/25 - конструктивен по БДС EN 206-1/NA 2008 с добавка суперпластификатор по БДС EN 934-2:2009+A1:2012
2. Стомана клас: В 235 - гладка по БДС 4758:2008; В 500 - оребрена по БДС 9252:2007, освен сачмените
3. Покриване на армировката - 3 см
4. Гранбиране на земна основа и трасен камък  $K_{пл} = 0.95$
5. Височин СМР да се извършват сгоред изчисленията на ПИПСМР.

МАТЕРИАЛИ ЗА КАМЕННА ЗИДАРИЯ:

1. Каменни плочи с местен произход - пясъчник дебелина мин. 4см.
2. Дребнобързит бетон клас В10 ( $D_{max} = 4mm$ ) за каменна зидария

Всички размери - в сантиметри.



ТЕХН. КОНТРОЛ:

КАМАРА НА ИНЖЕРИ И ИНВЕСТИЦИОННИ ПРОЕКТИ  
 ИМЕНЕ: В. НИКОЛА  
 ПЛЪНА ПРОЕКТАНТ ЗА ПРАЗНОСТЕ

ПРОЕКТАНТ:

КАМАРА НА ИНЖЕРИ И ИНВЕСТИЦИОННИ ПРОЕКТИ  
 РЕГИСТРАЦИОНЕН № 6  
 ИМЕНЕ: НИКОЛА НИКОЛОВ  
 ПЛЪНА ПРОЕКТАНТ ЗА ПРАЗНОСТЕ

Оперативна програма "Регионално развитие" 2007-2013  
 Инициатор на проекта: Община Велико Търново  
 Проект се финансира от Европейския фонд за регионално развитие и от Българския бюджет за Република България

ОБЕКТ: Изготвяне на инвестиционни проекти по проект "Подготовка на инвестиционни проекти в град Велико Търново за осъществяване на инвестиционни проекти за осъществяване на финансовата подкрепа на Оперативна програма "Регионално развитие" 2007-2013 г., по обособени позиции

ОБОСОБЕНА ПОЗИЦИЯ 4  
 ДОГОВОР № BG181R0001/5-02/2012/022-U-10  
 част: КОНСТРУКЦИИ

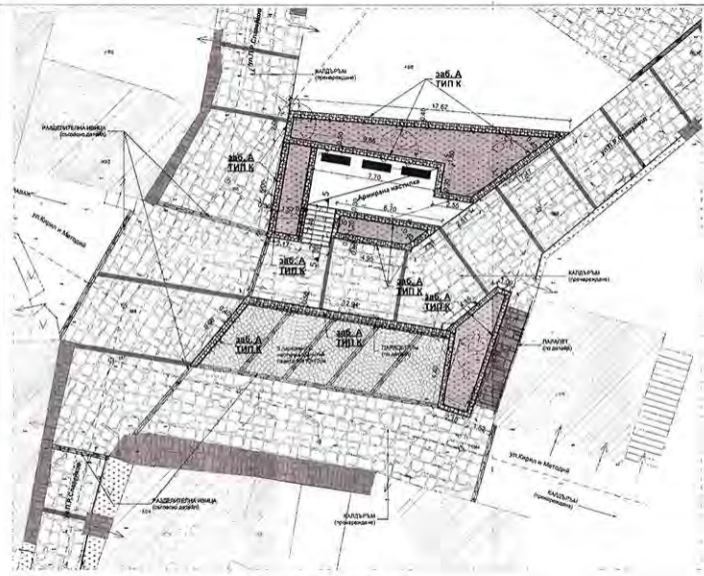
ОБЕКТ 6  
 "Градска среда в старата градска част"  
 фаза: Работен проект

Изпълнител: ОБЩИНА ВЕЛИКО ТЪРНОВО  
 Проектантска фирма ЕТ "НИКЕЛ - ЕЛИА НИКОЛОВА"  
 5600 Велико Търново, ул. Марко Рупел №23, вт. 6, тел. 00359 62 623781, e-mail: nikel@proektant.bg

Управител:	инж. Николай Николов
ПРОЕКТАНТ:	инж. В. Николова - Сидик
КОНСТРУКЦИИ И ПБЗ:	
АРХИТЕКТУРА:	арх. Елена Абджиева
ГЕОДЕЗИЯ:	инж. Димитър Генев
ПАРКУЮЩА И БЛГ.:	п. арх. Релина Пазарова
ЕЛЕКТРО:	инж. Целин Цанев
ИНФОРМАЦИОННА ИНФРАСТРУКТУРА:	инж. Йордан Илианов
ПОЖАРНА БЕЗОП.:	инж. Иван Василев
ГЕОЛОГИЯ:	инж. Станимир Станев
Дата:	08.2015
Чертж. №:	09/1

Улица "Д-р Алберт Лонг", М 1:100

Чертж. име: Улица "Д-р Алберт Лонг"  
 М 1:100  
 Проектът е изпълнен в съответствие с изискванията на Оперативна програма "Регионално развитие" 2007-2013 г., финансирана от Европейския фонд за регионално развитие и от Българския бюджет за Република България. Проектът е финансиран от Европейския фонд за регионално развитие и от Българския бюджет за Република България. Проектът е финансиран от Европейския фонд за регионално развитие и от Българския бюджет за Република България.



ОБОЗНАВЕНИЯТА:

- ОБОЗНАВЕНИЯ**
- КАДЪРЪМ
  - БЕТОНОВ ПОЛЪК
  - СЪЩЕСТВ. СГРАДА
  - БЕТОНОВ ПОДС
  - БЕТОННИ БОЛДЪРИ
  - СЪЩЕСТВУВАЩА ПОДГОРНА СТЕНА
  - НОВА ПОДГОРНА СТЕНА - КАМЕНЕН ЗАДАРИ
  - ПАНЕЛЕТ (10 cm)
  - НОВА СЪЩЕСТВ. ПАНЕЛЕТ

**ЗАБЕЛЕЖЕНИЯ**  
 1. Нова оброчна подпорна стена ТИП К 100/50\*1.00м.

**МАТЕРИАЛИ ЗА КОМПЛЕКСИТЕ ПОДГОРНИ**  
 1. Дъвка мазилка с мазилка променлив - 1м/кв.м  
 2. Брешковидна бетон клас В16 (D<sub>max</sub> 10мм) за каменна задарка

- ЗАБЕЛЕЖЕНИЯ**
1. Бетон клас: С 20/25 - конструиран по БДС EN 206-1/НА 2008 с добавка суперпластификатор по БДС EN 934-2 2009+A1 2012.
  - Бетон клас: С 12/15 - подпорна по БДС EN 206-1/НА 2008.
  2. Стъклана клас: В 225 - стъкло по БДС 4738:2004, В 500 - сребриста по БДС 9252:2007.
- и/или обикновена
1. Подпорна на арматура - 3 см
  2. Траншовер на ъгълна основа и горен сгънк К<sub>10</sub> №35
  3. Всички СМР да се извършват според козметичната на ГИТСИП.

Всички размери - в метри.



ПРОЕКТИРОВАНА ПРОЕКТИРОВАНА ЕТ "ИНСЕЛ", бу. "Св.Св. Кирил и Методий" №104, кв. "Св.Св. Кирил и Методий", гр. София  
 Проектант: ЕТ "ИНСЕЛ" ЕООД  
 Проектант: ЕТ "ИНСЕЛ" ЕООД  
 Дата: 08.2015

РЕЖИ КОНТРОЛ:  
 КАМЕННА НА ИКОНОМЕР В Д  
 ПРОЕКТИРОВАНА ПРОЕКТИРОВАНА ЕТ "ИНСЕЛ", бу. "Св.Св. Кирил и Методий" №104, кв. "Св.Св. Кирил и Методий", гр. София  
 Проектант: ЕТ "ИНСЕЛ" ЕООД  
 Дата: 08.2015

ПРОЕКТАНТ:  
 КАМЕННА НА ИКОНОМЕР В Д  
 ПРОЕКТИРОВАНА ПРОЕКТИРОВАНА ЕТ "ИНСЕЛ", бу. "Св.Св. Кирил и Методий" №104, кв. "Св.Св. Кирил и Методий", гр. София  
 Проектант: ЕТ "ИНСЕЛ" ЕООД  
 Дата: 08.2015

Одобрена от: Проектант "ИНСЕЛ" ЕООД  
 Проектант: ЕТ "ИНСЕЛ" ЕООД  
 Проектант: ЕТ "ИНСЕЛ" ЕООД  
 Проектант: ЕТ "ИНСЕЛ" ЕООД

ОБЩИ: Изпълнение на инвестиционен проект по проект "Панелет на инвестиционен проект в град София, България на оброчна подпорна стена" във вид на съществена част с функционална задарка на Общинския център "Районен център" 2007-2013 г. по общински бюджет

ОБЩИТЕ ПРОЕКТИРОВАНА ПРОЕКТИРОВАНА ЕТ "ИНСЕЛ" ЕООД  
 Проектант: ЕТ "ИНСЕЛ" ЕООД  
 Проектант: ЕТ "ИНСЕЛ" ЕООД  
 Проектант: ЕТ "ИНСЕЛ" ЕООД

Проектирваща фирма: ЕТ "ИНСЕЛ" - София, България  
 Проектант: ЕТ "ИНСЕЛ" ЕООД  
 Проектант: ЕТ "ИНСЕЛ" ЕООД  
 Проектант: ЕТ "ИНСЕЛ" ЕООД

Упълномощен: икн. В. Николаева - Николаева  
 Проектант: ЕТ "ИНСЕЛ" ЕООД  
 Проектант: ЕТ "ИНСЕЛ" ЕООД  
 Проектант: ЕТ "ИНСЕЛ" ЕООД

ПРОЕКТИРОВАНА ПРОЕКТИРОВАНА ЕТ "ИНСЕЛ", бу. "Св.Св. Кирил и Методий" №104, кв. "Св.Св. Кирил и Методий", гр. София  
 Проектант: ЕТ "ИНСЕЛ" ЕООД  
 Проектант: ЕТ "ИНСЕЛ" ЕООД  
 Проектант: ЕТ "ИНСЕЛ" ЕООД

ПРОЕКТИРОВАНА ПРОЕКТИРОВАНА ЕТ "ИНСЕЛ", бу. "Св.Св. Кирил и Методий" №104, кв. "Св.Св. Кирил и Методий", гр. София  
 Проектант: ЕТ "ИНСЕЛ" ЕООД  
 Проектант: ЕТ "ИНСЕЛ" ЕООД  
 Проектант: ЕТ "ИНСЕЛ" ЕООД

Чертаят номер: М 1:100  
 Проектант: ЕТ "ИНСЕЛ" ЕООД  
 Проектант: ЕТ "ИНСЕЛ" ЕООД  
 Проектант: ЕТ "ИНСЕЛ" ЕООД

Площад "Св.Св. Кирил и Методий", М 1:100















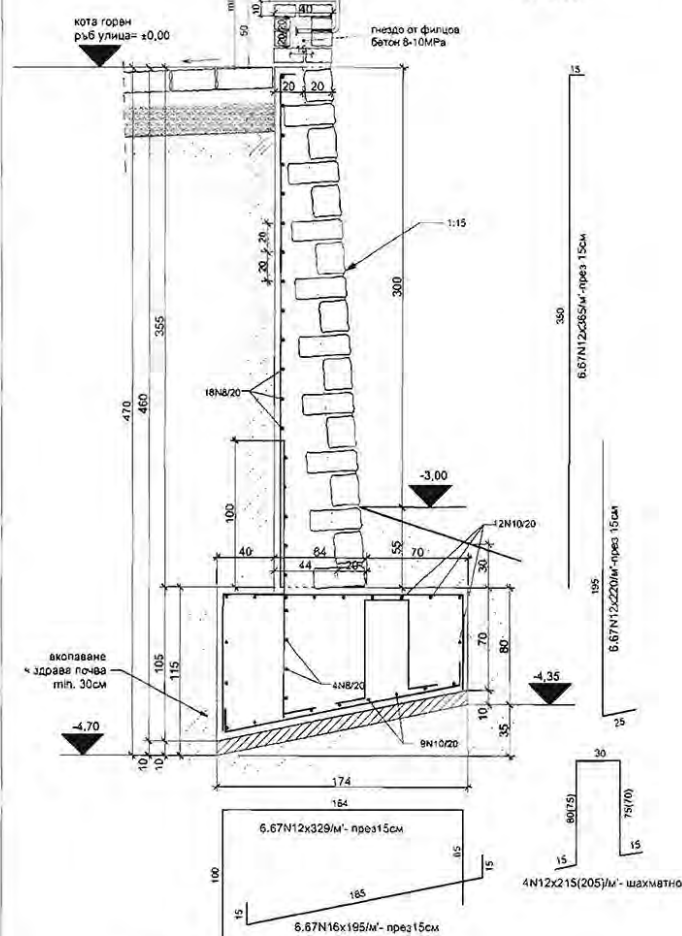








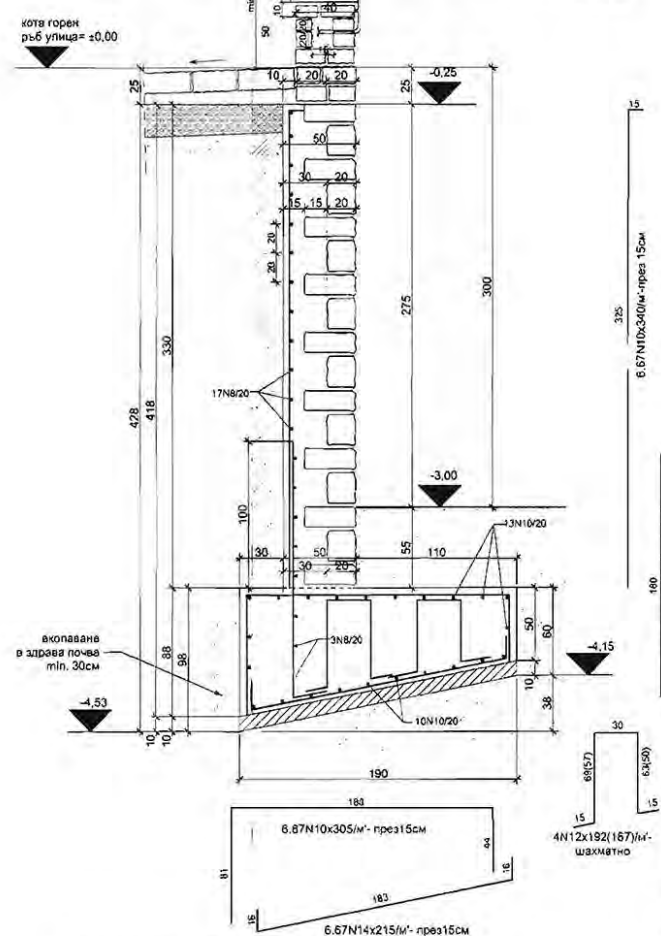
Детайл на подпорна стена 3м ТИП А,  
еднолицева каменна зидария и стоманобетон,  
наклонен скат на долно ниво,  
М 1:20



СПЕЦИФИКАЦИЯ НА АРМИРОВКАТА И БЕТОНА

	N8	N10	N12	N16	забележка	армировка	дълж м	площ м <sup>2</sup>	бетон м <sup>3</sup>
м	26	25	70	13	Пстена = 300см		00	2.81	00
кг	11	16	63	21		ОБЩО: 111кг/м			

Детайл на подпорна стена 3м ТИП Б,  
еднолицева каменна зидария и стоманобетон,  
М 1:20



СПЕЦИФИКАЦИЯ НА АРМИРОВКАТА И БЕТОНА

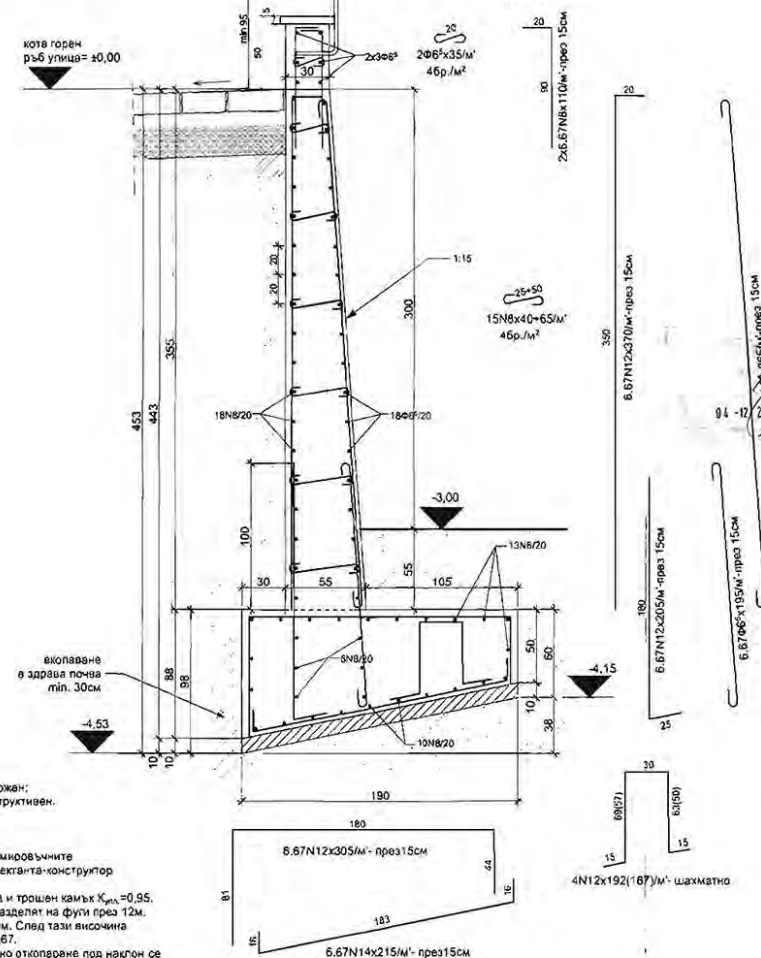
	N8	N10	N12	N14	забележка	армировка	дълж м	площ м <sup>2</sup>	бетон м <sup>3</sup>
м	23	70	21	15	Пстена = 300см		00	2.50	00
кг	9	44	19	19		ОБЩО: 91кг/м			

**ЗАБЕЛЕЖКИ:**

1. Бетон клас: C12/15 - подложан; C20/25 - конструктивен.
2. Стомана клас: B 235 - Ф; B 500 - М.
3. Бетоново покритие 5см.
4. Изколните, кофражите и армировъчните работи да се приемат от проектант-конструктор на съоръжението.
5. Трамбоване на земята основа и трешен камък  $K_{плд} = 0,95$ .
6. Всички подпорни стени се разделят на футри през 12м.
7. Вертикални изколти - до 1.50м. След тази височина изколът се прави с наклон 1:0.87.
8. В улиците, където е невъзможно откопаване под наклон се прави укрепване с изливни микропилоти  $d=30$ см през 100см, изпълнени със сондажна машина.
7. Всички СМР да се извършват според изискванията на ППСМР.

Всички размери в Сантиметри, коти на нявата в Метри.

Детайл на подпорна стена 3м ТИП В,  
стоманобетон,  
М 1:20



СПЕЦИФИКАЦИЯ НА АРМИРОВКАТА И БЕТОНА

	Ф8	N8	N12	N14	забележка	армировка	дълж м	площ м <sup>2</sup>	бетон м <sup>3</sup>
м	66	70	67	15	Пстена = 300см		00	3.15	00
кг	18	28	60	19		ОБЩО: 125кг/м			

ОДОБРЯВАЩА ИНСТАНЦИЯ:

ЛИЦЕНЗИРАН ОЦЕНКОВЕЛ:

ТЕХН. КОНТРОЛ:

ПРОЕКТАНТ:

ОБСЕК:

ОБОСОВЕНА ПОЗИЦИЯ 4:

ДОГОВОР № ВС15/Р0001/5-02/2012/0222-И-19:

ЧАСТ: КОНСТРУКЦИИ

Възложител: ОБЩИНА ВЕЛИКО ТЪРНОВО

Проектанта фирма: ЕТ "НИКЕЛ" - Елица Николова

Управлятел: инж. Николай Николов

ПРОЕКТАНТ: инж. В. Николова - Сидина

АРХИТЕКТУРА: арх. Елена Абджозова

ГЕОДЕЗИЯ: инж. Димитър Генов

ПЛАНИСТ. И БЛГ.: л.ар. Ренета Лазарова

ЕЛЕКТРО: инж. Цаню Цанев

ИНФОРМАЦИОННА ИНЖЕНЕРИРУНГ: инж. Йоана Иларионова

ПОЖАРНА БЕЗОП.: инж. Илия Василев

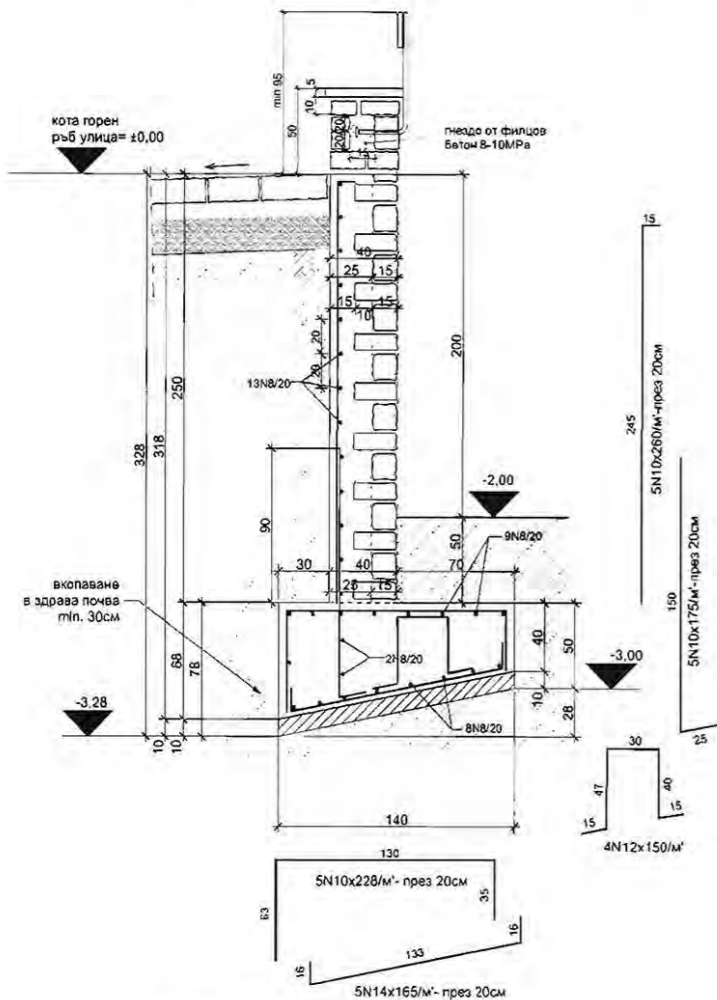
ГЕОЛОГИЯ: инж. Стоянмир Станев

ЧЕРТЕЖ № 18

Мероказ име: Детайли Подпорни Стени

М 1:20

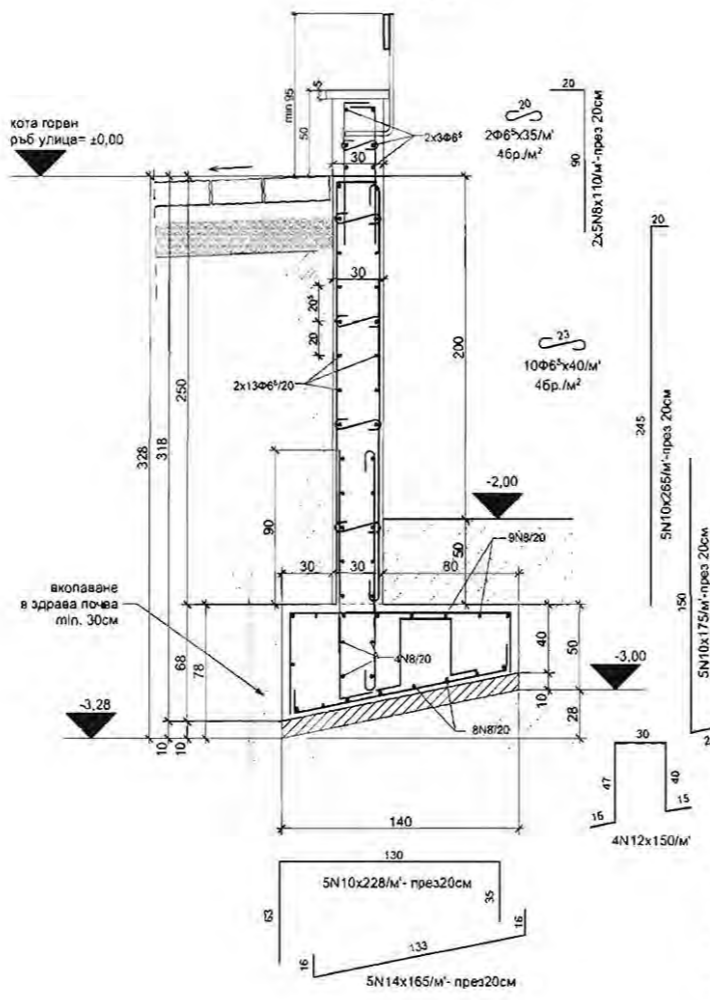
Детайл на подпорна стена 2м ТИП Г,  
еднолицева каменна зидария и стоманобетон,  
М 1:20



СПЕЦИФИКАЦИЯ НА АРМИРОВКАТА И БЕТОНА

	N8	N10	N12	N14	забележка	армировка	дълж м	площ м <sup>2</sup>	бетон м <sup>3</sup>
м	37	34	6	9	h <sub>стен</sub> = 200см	ОБЩО: 53кг/м <sup>3</sup>	00	1.52	00
кг	15	21	6	11					

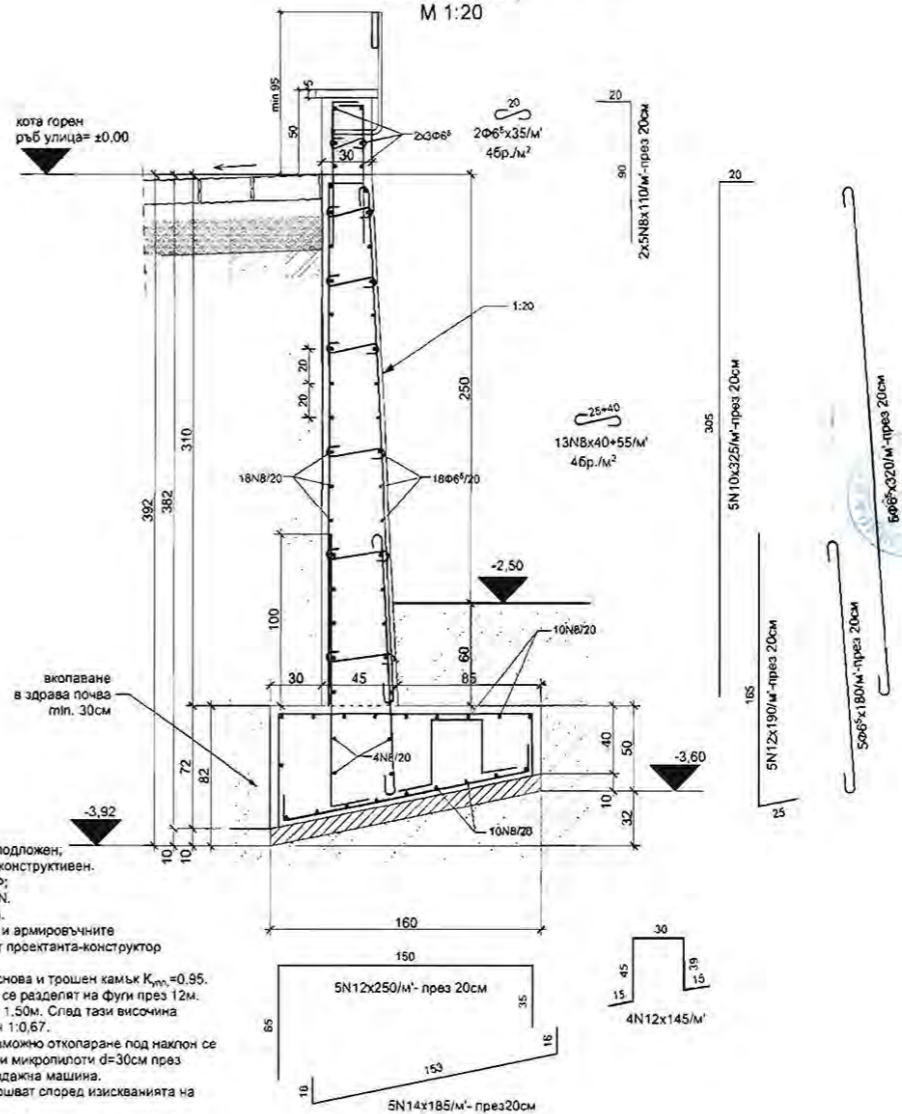
Детайл на подпорна стена 2м ТИП Д,  
стоманобетон,  
М 1:20



СПЕЦИФИКАЦИЯ НА АРМИРОВКАТА И БЕТОНА

	Ф6	N8	N10	N12	N14	забележка	армировка	дълж м	площ м <sup>2</sup>	бетон м <sup>3</sup>
м	63	35	34	6	9	h <sub>стен</sub> = 200см	ОБЩО: 69кг/м <sup>3</sup>	00	1.78	00
кг	17	14	21	6	11					

Детайл на подпорна стена 2.5м ТИП Е,  
стоманобетон,  
М 1:20



СПЕЦИФИКАЦИЯ НА АРМИРОВКАТА И БЕТОНА

	Ф6	N8	N10	N12	N14	забележка	армировка	дълж м	площ м <sup>2</sup>	бетон м <sup>3</sup>
м	54	67	17	28	10	h <sub>стен</sub> = 250см	ОБЩО: 89кг/м <sup>3</sup>	00	2.36	00
кг	14	27	11	25	12					

- ЗАБЕЛЕЖКИ:**
1. Бетон клас: С12/15 - подложен, С20/25 - конструктивен.
  2. Стомана клас: В 235 - Ф, В 500 - N.
  3. Бетоново покритие Сcm.
  4. Изколните, кофражните и армировъчните работи да се приемат от проектанта-конструктор на съоръжението.
  5. Тривъбване на земна основа и трошен камък K<sub>тн</sub> = 0.95.
  6. Всички подпорни стени се разделят на фуги през 12м.
  7. Вертикални изколи - до 1.50м. След тази височина изколят се прави с наклон 1:0.67.
  8. В улиците, където е невъзможно откопаване под наклон се прави укриване с изливни микропилоти d=30см през 100см, изпълнени със сондажна машина.
  9. Всички СМР да се извършват според изискванията на ГИПСМР.

Всички размери в Сантиметри, коти на нивата в Метри.

ОБСЛУЖИВАЩА ИНСТАНЦИЯ:

ЛИЦЕНЗИРАНО ОФИЦИАЛНО:

Камара на инженери в Инвентационното проектиране  
Удостоверение № 1000  
Иван Николов  
08.12.2015

ТЕХН. КОНТРОЛ:

КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ  
РЕГИСТРАЦИОНЕН № 1000  
ИВАН НИКОЛОВ  
ТЕХНИЧЕСКИ КОНТРОЛ - МЕДИ КОНСТРУКТИВИ

ПРОЕКТАНТ:

КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ  
РЕГИСТРАЦИОНЕН № 23272  
ИВАН НИКОЛОВ  
ТЕХНИЧЕСКИ КОНТРОЛ - МЕДИ КОНСТРУКТИВИ

Оперативен програма "Инфраструктура" 2007-2013  
Инициатива за Български  
Проектиране финансира от Европейския фонд за регионално развитие и от държавния бюджет на Република България

ОБЕКТ: Изготвяне на инвестиционни проекти по проект "Подготовка на инвестиционни проекти в град Велико Търново за следващия програмна период", който се осъществява с финансовата поддръжка на Оперативна програма "Рационално развитие" 2007-2013 г., по оперативна позиция 4

ОБОСОБЕНА ПОЗИЦИЯ 4  
ДОГОВОР № ВГ161Р0001/5-02/2012/022-У-10  
част: КОНСТРУКЦИИ  
фаз: Работен проект  
Възложител: ОБЩИНА ВЕЛИКО ТЪРНОВО

Проектантска фирма  
ЕТ "НИКЕЛ" - Елка Николова  
6000 Велико Търново, ул. Мерино поле №23, et. 6,  
тел: 00359 82 623761, e-mail: nikolova@et-nikel.com

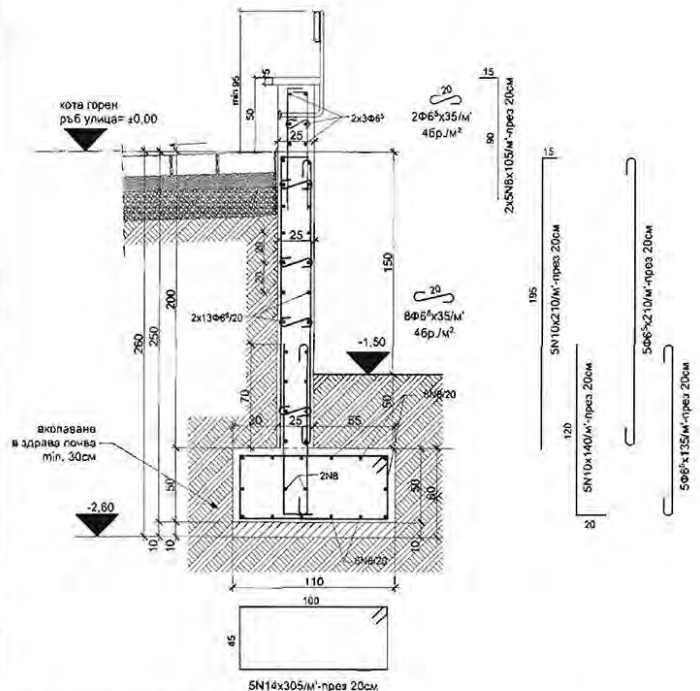
ПРОЕКТАНТ	Управител:	инж. Николай Николов
КОНСТРУКЦИИ И ПЕЗ	инж. В. Николова - Сидно	
АРХИТЕКТУРА	арх. Елена Абаджиева	
ГЕОДАЗИЯ	инж. Димитър Генов	
ПАРКОУСТРОЙСТВО И БЛАГОУСТРОЙСТВО	п.арх. Регина Лазарова	
ЕЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКА ИНФОРМАЦИОННА ИНЖЕНЕРИЯ	инж. Цвела Цанева	
ПОЖАРНА БЕЗОПАСНОСТ	инж. Йордан Илиринов	
ГЕОЛОГИЯ	инж. Иван Василев	
	инж. Станимир Станев	

Дата: 08.12.2015  
Чертеж № 19

Чертеж име: Детайли Подпорни Стени  
М 1:20  
тип Г, Д, Е



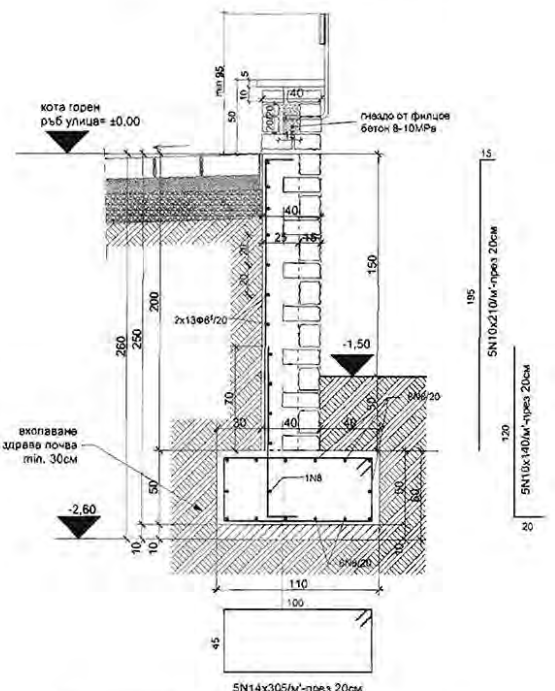
Детайл на подпорна стена 1.50м ТИП Ж,  
стоманобетон,  
М 1:20



СПЕЦИФИКАЦИЯ НА АРМИРОВКАТА И БЕТОНА

	Ф6	N8	N10	N14	забележка	армировка	дълж. м	плоч м <sup>2</sup>	бетон м <sup>3</sup>
м	58	29	18	16	Пстена = 150СМ		00	1.27	00
кг	15	12	12	20		ОБЩО: 69 кг/М			

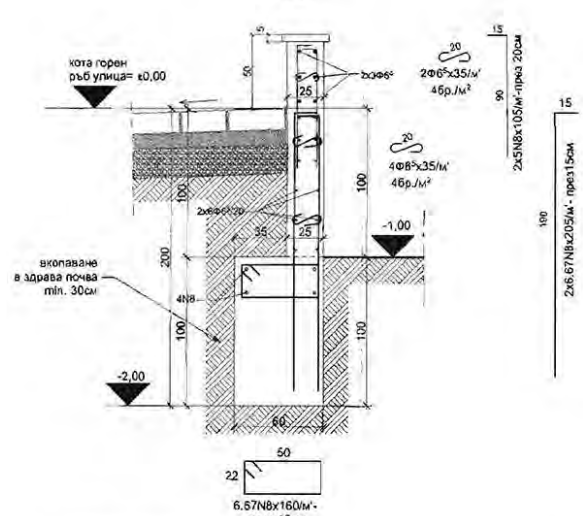
Детайл на подпорна стена 1.50м ТИП З,  
стоманобетон,  
М 1:20



СПЕЦИФИКАЦИЯ НА АРМИРОВКАТА И БЕТОНА

	Ф6	N8	N10	N14	забележка	армировка	дълж. м	плоч м <sup>2</sup>	бетон м <sup>3</sup>
м	30	18	18	16	Пстена = 150СМ		00	1.16	00
кг	8	7	12	20		ОБЩО: 47 кг/М			

Детайл на подпорна стена 1м ТИП И,  
стоманобетон,  
М 1:20



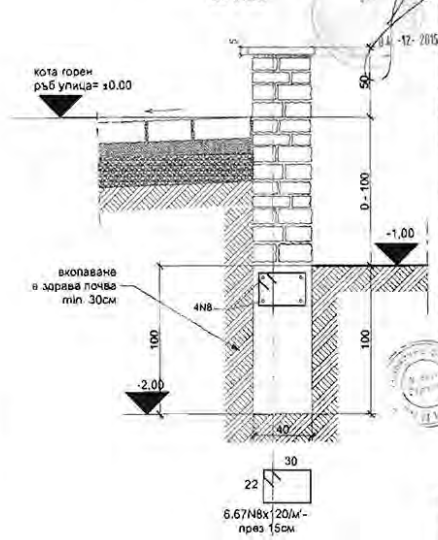
СПЕЦИФИКАЦИЯ НА АРМИРОВКАТА  
на метър пинев

	Ф6,5	N8	забележка	армировка	дълж. м	плоч м <sup>2</sup>	бетон м <sup>3</sup>
м	23	49	Пстена = 100СМ		00	1.00	00
кг	6	20		ОБЩО: 26кг/М			

- ЗАБЕЛЕЖКИ:**
1. Бетон клас: С12/15 - подложен; С20/25 - конструктивен.
  2. Стомана клас: В 235 - Ф; В 500 - N.
  3. Бетонено покритие 5см.
  4. Използните, кофражите и армировъчните работи да се приемат от проектанта-конструктор на съоръжението.
  5. Траншовете на земята основа и трошан камък К<sub>тн</sub> = 0,95.
  6. Всички подпорни стени се разлят на фундамента 12м.
  7. Вертикални наклони - до 1,50м. След тази височина изкопът се прави с наклон 1:0,67.
  8. В участите, където е невъзможно откопане под наклон се прави изкопване с изпънати микроролоти d=30см през 100см, изпълнени със сондажна машина.
  9. Всички СМР да се извършват според изискванията на ППСМР.

Всички размери в Сантиметри, коти за нивата в Метри.

Детайл на подпорна стена 1м ТИП К,  
стоманобетон,  
М 1:20



СПЕЦИФИКАЦИЯ НА АРМИРОВКАТА  
на метър пинев

	N8	забележка	армировка	дълж. м	плоч м <sup>2</sup>	бетон м <sup>3</sup>
м	13	Пстена = 0x100СМ		00	0.40	00
кг	5.5		ОБЩО: 5.5кг/М			

**ОДОБРЯВАЩИ ИНСТАНЦИИ:**

**ДИРЕКТОР НА ПРОЕКТА:** ЕООД, гр. Велико Търново

**ТЕХН. КОНТРОЛ:**

**ПРОЕКТАНТ:**

**ОБЩОБЕЗНА ПОЗИЦИЯ 4:** ДОГОВОР № ИД-018-0001/5420012/022-14-10

**ОБЩОБЕЗНА ПОЗИЦИЯ 4:** Тръжна среда в старата градска част

**Управител:** инж. Николай Николов

**ПРОЕКТАНТ:** инж. В. Николова - Сидина

**СИГНАТУРИ НА ПРОЕКТИСТИ:**

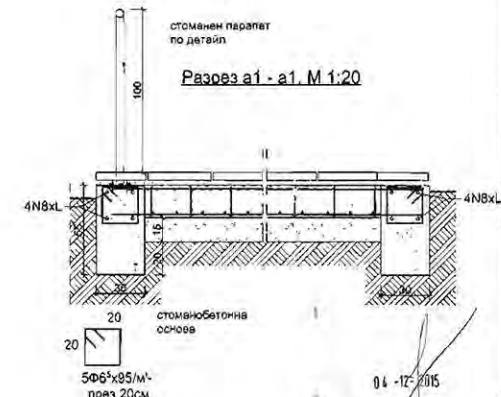
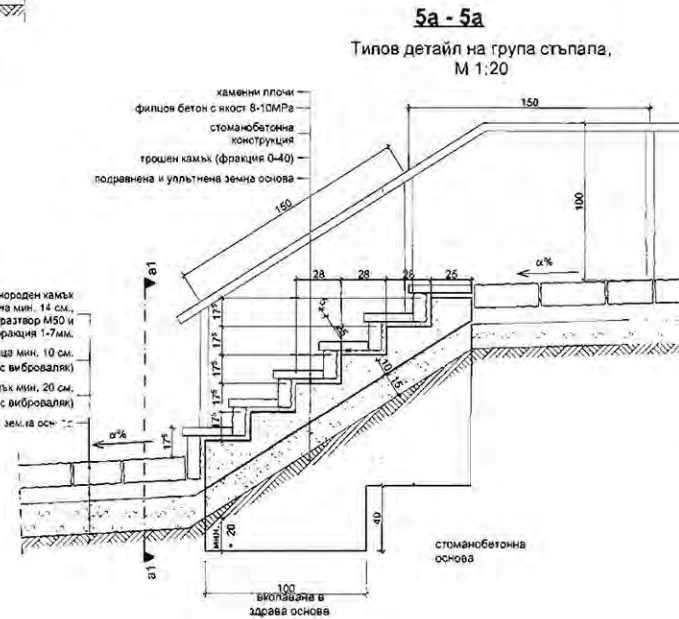
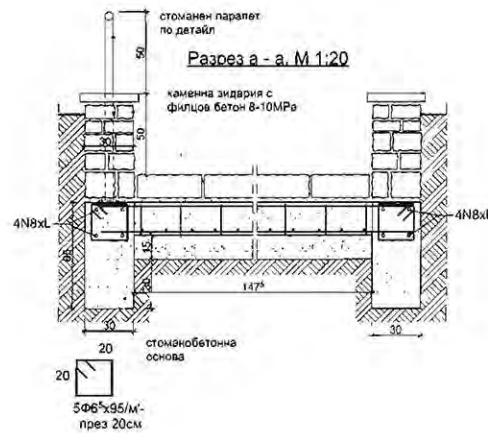
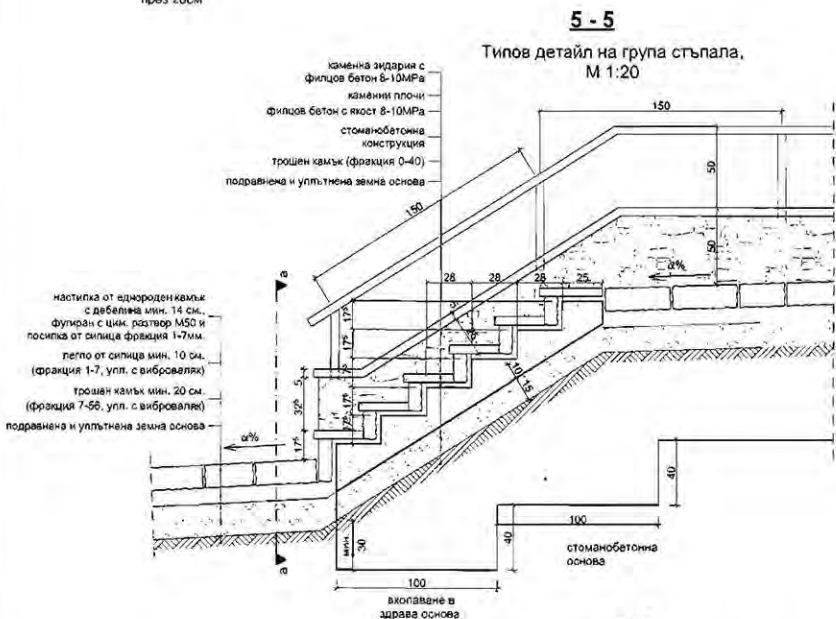
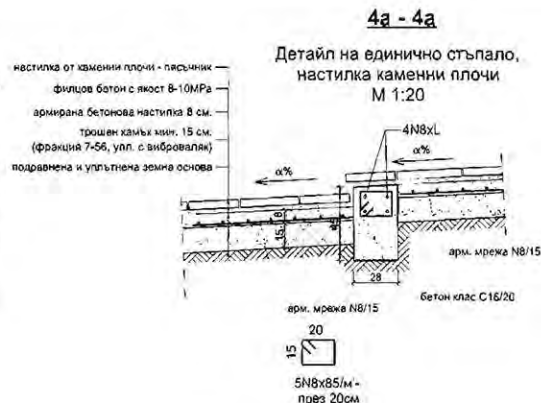
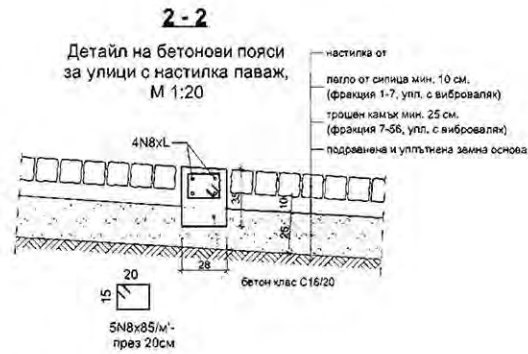
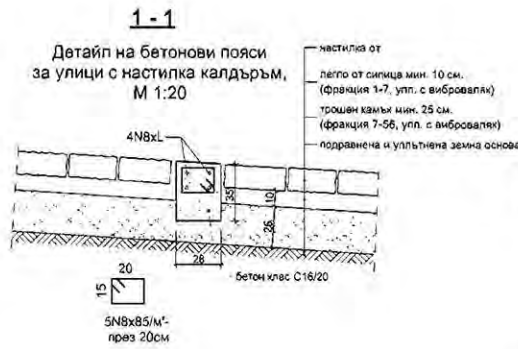
**СИГНАТУРИ НА ПРОЕКТИСТИ:**

**Чертаян:** Детайли Подпорни Стени тип Ж, З, И и К

**М 1:20**

Дата: 08.2015

Чертеж № 20



3) столчета

b	h	b1	h1	дължина
16	30	22	43	Ф6x85/25 на стъпало
16,5	30	24	44	Ф6x88/25 на стъпало
17	29	24	42	Ф6x85/25 на стъпало
17,5	28	24	40	Ф6x85/25 на стъпало



- ### ЗАБЕЛЕЖКИ:
- Бетон клас: C12/15 - подложен; C20/25 - конструктивен.
  - Стомана клас: В 235 - Ф; В 500 - N.
  - Бетоново покритие 5см.
  - Изкопните, кофражните и армировъчните работи да се приемат от проектанта-конструктор на съоръжението.
  - Трамбоване на земна основа и трошен камък  $K_{пл} = 0,95$ .
  - Всички подпорни стени се разделят на футри през 12м.
  - Вертикални изкопи - до 1,50м. След тази височина изкопът се прави с наклон 1:0,67.
  - В улиците, където е невъзможно откопаване под наклон се прави укрепване с изливни микропилоти  $d=30$ см през 100см, изпълнени със сондажна машина.
  - Всички СМР да се извършват според изискванията на ПИТСМР.

МИНИСТЕРСТВО НА ИКОНОМИКАТА И ЕНЕРГЕТИКАТА  
РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

ОДОБРЯВАЩИ ИСТАНДИ  
ДИПЛОМИРАН ИНЖЕНЕР

ТЕХН. КОНТРОЛ

ПРОЕКТАНТ

КАКВА НА ИКОНОМИКАТА И ЕНЕРГЕТИКАТА  
РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

Оперативна програма "Регионално развитие" 2007-2013  
Инициативна линия "Базисни  
Проекти за финансиране от Европейския фонд за регионално развитие и от  
държавен бюджет на Република България

ОБЕКТ: Изготвяне на инвестиционни проекти по проект:  
"Подготовка на инвестиционни проекти в град Велико Търново за  
сградения програман паркове, които се осъществява с финансираната  
поддържа на Оперативна програма "Регионално развитие"  
2007-2013 г., по обособена позиция

ОБОСОБЕНА ПОЗИЦИЯ 4      ОБЕКТ 6  
ДОГОВОР № В6161Р0001/      "Градска среда в  
5-02/2012/2224-10      старата градска част"

част: КОНСТРУКЦИИ      фаза:      Работен проект

Възложител: ОБЩИНА ВЕЛИКО ТЪРНОВО

Проектантска фирма:  
ЕТ "НИКЕЛ" - Елка Николова  
5000 Велико Търново, ул. Марко Ризов №22-24,  
тел. 02328 02 023781, e-mail: nikol\_dra@abv.bg

Управител:      инж. Николай Николов  
инж. В. Николов - Сидни

ПРОЕКТАНТ      КОНСТРУКЦИИ      И ПБЗ

АРХИТЕКТУРА      арх. Елена Абджиева  
ГЕОДЕЗИЯ      инж. Димитър Гонев  
ПАРКУИСТ. И БЛС.      п. арх. Ралица Пазарова  
ЕЛЕКТРО      инж. Цаню Цанев  
ИНФОРМАЦИОННА      инж. Йордан Илимов  
ИНФРАСТРУКТУРА      инж. Иван Василев  
ПОЖАРНА БЕЗОП.      инж. Станимир Станев  
ГЕОЛОГИЯ      инж. Станимир Станев

дата: 08.2015      чертеш № 21

Чертеш име:      КОНСТРУКТИВНИ ДЕТАЙЛИ 1  
М 1:20

Този проект е изпълнен с финансирана поддръжка на Оперативна програма "Регионално развитие"  
2007-2013 г. съфинансирана от Европейския фонд за регионално развитие. Целият съставен  
документ е публикуван на интернет страницата на ЕТ "НИКЕЛ" Елка Николова и на интернет  
страницата на общината на Велико Търново. Проектът е финансиран от Европейския фонд за регионално развитие и от  
държавния бюджет на Република България.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
Европейски фонд  
за регионално развитие



Оперативна програма "Регионално развитие" 2007-2013

[www.bgregio.eu](http://www.bgregio.eu)

Инвестираме във Вашето бъдеще!

Проектът се финансира от Европейския фонд за регионално развитие и от държавния бюджет на Република България



**ПРОЕКТАНТСКА ФИРМА ЕТ "НИКЕЛ – Елка Николова"**

гр. В.Търново, ул. "Марно поле" №23, ет.6, (062) 62-37-81,

ЕИК № BG 814159839; e-mail: [nikel\\_proekt@abv.bg](mailto:nikel_proekt@abv.bg)

## ОЦЕНКА ЗА СЪОТВЕТСТВИЕТО НА ЧАСТ „КОНСТРУКТИВНА“ НА ОСНОВАНИЕ ЧЛ. 142, АЛ. 10 ОТ ЗУТ НА ИНВЕСТИЦИОНЕН ПРОЕКТ ЗА:

Изготвяне на инвестиционни проекти по проект: „Подготовка на инвестиционни проекти в град Велико Търново за следващия програмен период“, който се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма "Регионално развитие" 2007-2013 г., по обособени позиции.

**ОБОСОБЕНА ПОЗИЦИЯ №4:** „Подготовка на инвестиционни проекти за Обект 6 „Градска среда в старата градска част“ и обект 7 „Реконструкция и рекултивация на изгледните площадки по улица „Стефан Стамболов““

**ОБЕКТ 6: „ГРАДСКА СРЕДА В СТАРАТА ГРАДСКА ЧАСТ“**

ДАТА: АВГУСТ 2015



**ВЪЗЛОЖИТЕЛ:**

Община Велико Търново

**УПРАВИТЕЛ:**

(инж. Николай Николов)



# УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА УПРАЖНЯВАНЕ НА  
ТЕХНИЧЕСКИ КОНТРОЛ

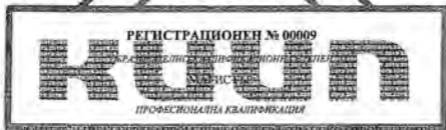
ПО ЧАСТ

**КОНСТРУКТИВНА**  
НА ИНВЕСТИЦИОННИТЕ ПРОЕКТИ

конструкции на сгради и съоръжения

В СЪЗДАНИЯ РЕГИСТЪР 2015

**ИНЖ. НИКОЛАЙ ВЪРБАНОВ НИКОЛОВ**



СТРОИТЕЛНИ ИНЖЕНЕРИТЕ ПРОМИШЛЕНО И ГРАЖДАНСКО СТРОИТЕЛСТВО

вписан(а) в публичния регистър на лица, упражняващи технически контрол с протоколно решение на УС на КИИП 90/29.06.2012 г. на основание чл. 142, ал. 10 на ЗУТ и раздел II от Наредба 2 на КИИП

Срок на валидност до 28.06.2017 година



Председател  
на ЦКК на КИИП

Председател  
на УС на КИИП

4/4  
ИСК-111/10000  
ИСК-111/10000

2015



# ОЦЕНКА

## ЗА СЪОТВЕСТВИЕТО НА ЧАСТ „КОНСТРУКТИВНА” НА ОСНОВАНИЕ ЧЛ.142, АЛ.10 ОТ ЗУТ

На проект за инвестиционна инициатива за обект:

Обособена позиция №4: обект 6 „Реконструкция и рехабилитация на изгледни площадки по ул.”Стефан Стамболов”.

**ОБЕКТ 6: „ГРАДСКА СРЕДА В СТАРАТА ГРАДСКА ЧАСТ”**

**СЪСТАВИЛ:** инж. Николай Върбанов Николов,  
удостоверение №00009/2015 на КИИП за технически контрол на част „Конструктивна”, със срок на валидност до 2017 г.

**ВЪЗЛОЖИТЕЛ:** Община Велико Търново

**Проектант по част „Конструктивна”:** инж. Веселина Николова-Сидики  
рег.№ 03227 на КИИП-пълна проектантска правоспособност.

### 1.ОБЩА ЧАСТ

Проектът се състои от избрани улици в стара градска част на Велико Търново, в които се извършва рехабилитация на настилки, подпорни стени и други дейности на ниското строителство.

### 2.ОЦЕНКА НА КОСТРУКЦИЯТА НА ОСНОВНИТЕ НОСЕЩИ ЕЛЕМЕНТИ

Изчисленията на основните конструктивни елементи са направени при спазване на:

- БДС EN 1990- Основи за проектиране на строителни конструкции
- БДС EN 1991- Въздействия върху строителни конструкции
- БДС EN 1992- Проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции
- БДС EN 1997-Геотехническо проектиране
- БДС EN 1998-Проектиране на конструкции на сеизмични въздействия

Използван е програмен продукт GEO5.

### 3.ИЗПОЛЗВАНИ МАТЕРИАЛИ:

- 3.1. Бетон клас C12/15 –подложен
- 3.2. Бетон клас C20/25 –конструктивен
- 3.3. Стомана клас B235-гладка
- 3.4. Стомана клас B500-оребрена

#### 4. ОБЕМ И СЪДЪРЖАНИЕ НА КОНСТРУКТИВНИЯ ПРОЕКТ

Конструктивният проект съдържа:

- 4.1. Обяснителна записка
- 4.2. План улици
- 4.3. Детайл за конструктивни елементи
- 4.4. Подпорни стени тип А=3м, Б=3м, В=3м, Г=2м, Д=2м, Е=2,50м, Ж=1,5м, З=1м и К=1м.

#### 5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Конструктивният проект е изчерпателен и дава решение на конструктивните елементи на посочените улици.

- Юни 2015г.  
Гр. В. Търново





ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
Европейски фонд  
за Регионално развитие



Оперативна програма "Регионално развитие" 2007-2013

www.oprr.org.bg

Инвестираме във Вашето бъдеще!

Проектът се финансира от Европейския фонд за регионално развитие и от държавния бюджет на Република България



Изготвяне на инвестиционни проекти по проект: „Подготовка на инвестиционни проекти в град Велико Търново за следващия програмн период“, който се осъществява с финансовата поддръжка на Оперативна програма "Регионално развитие" 2007-2013 г., по обособени позиции.

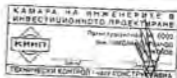
ОБОСОБЕНА ПОЗИЦИЯ №4 „Подготовка на инвестиционни проекти за Обект 6 „Градска среда в старата градска част“ и обект 7 „Реконструкция и рехабилитация на изгледните площици по ул. „Стефан Стамболов““

ОБЕКТ 6: ГРАДСКА СРЕДА В СТАРАТА ГРАДСКА ЧАСТ

ВЪЗЛОЖИТЕЛ: Община Велико Търново



## КОНСТРУКТИВНИ ИЗЧИСЛЕНИЯ



2015



ПРОЕКТАНТ:



/ ижж. В. Николова-Сидики /



1

Геоложки характеристики  
при изчисляване на подпорните  
стени за улици в старата част  
на гр. В. Търново

Пласт 1 - трамбован чакъл, пясък и калдъръм

$h = 0,40$  м не свързана почва

$\gamma = 19$  кН/м<sup>3</sup> од. тегло

$\varphi_{ef} = 35^\circ$  ъгъл на вътр. триене

$c_{ef} = 0$  кохезия

$\delta = 17^\circ$  ъгъл на триене констр./почва

$\gamma_{sat} = 21$  кН/м<sup>3</sup> воденно тегло на водона-  
ситена почва

Пласт 2 - делувални глинѝ

$$h = 4 - 5 \text{ м}$$

$$\gamma = 19,5 \text{ кН/м}^3$$

$$\varphi_{ef} = 29^\circ$$

$$c_{ef} = 8 \text{ кПа}$$

$$\delta = 1^\circ$$

$$\gamma_{sat} = 21 \text{ кН/м}^3$$

сврзана почва

коэф. на Пуасон

$$0,35$$

$$R_0 = 0,22 \text{ МПа} =$$

$$= 220 \text{ кН/м}^2$$

Пласт 3 - варовици

$$h = 50 \text{ м}$$

$$\gamma = 25 \text{ кН/см}^3$$

$$\varphi_{ef} = 30^\circ$$

$$c_{ef} = 610 \text{ Па}$$

$$\delta = 15^\circ$$

$$\gamma_{sat} = 25 \text{ кН/см}^3$$

сврзана почва

коэф. на Пуасон

$$0,24$$

Приблизителен метод - измервање на ~~стената~~ ~~стената~~ ~~стената~~

$$K_a = \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{29^\circ}{2} \right) = 0,347$$

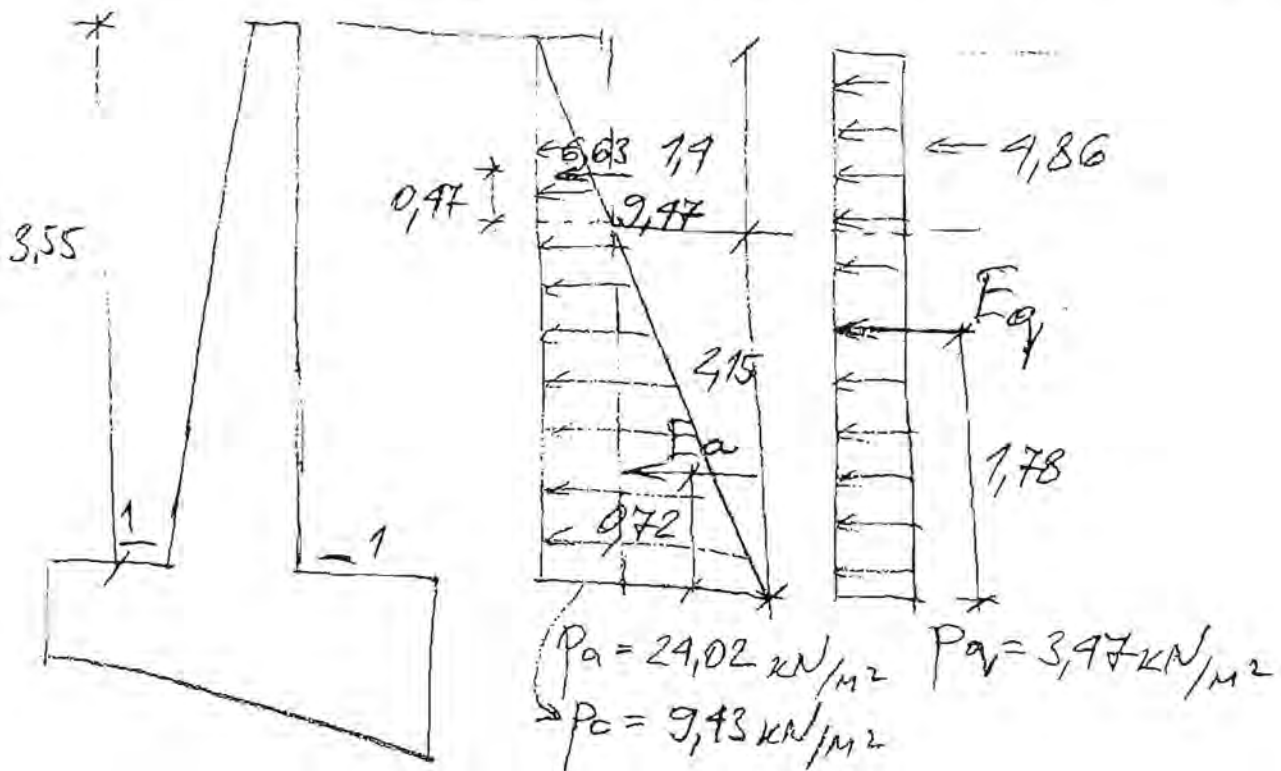
$$P_a^{3,55} = 0,347 \cdot 19,5 \cdot 3,55 = 24,02 \text{ kN/m}^2$$

$$P_a^{4,60} = 0,347 \cdot 19,5 \cdot 4,60 = 31,13 \text{ kN/m}^2$$

$$P_c = 2c \cdot \sqrt{K_a} = 2 \cdot 8 \cdot \sqrt{0,347} = 9,43 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{av} = 0,347 \cdot 10 = 3,47 \text{ kN/m}^2$$

За која 3,55  $\Rightarrow P_a = P_a - P_c = 24,02 - 9,43 = 14,59$



$$E_q = 3,47 \cdot 3,55 = 12,32 \text{ kN/m}$$

$$E_a = \frac{14,59 \cdot 2,15}{2} = 15,68 \text{ kN/m}$$

$$M_{1-1} = 15,68 \cdot 0,72 + 12,32 \cdot 1,78 = 33,22 \text{ kNm/m}$$

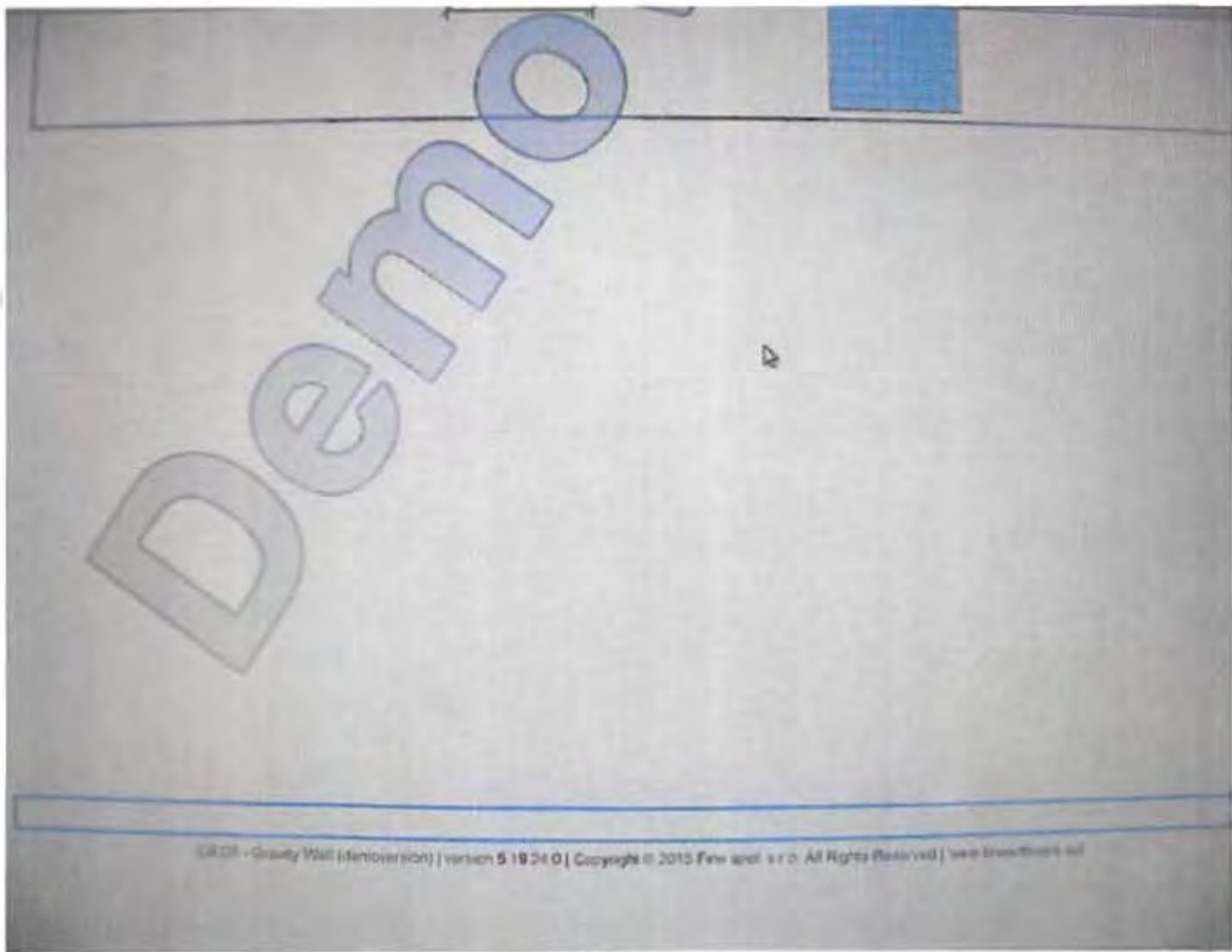
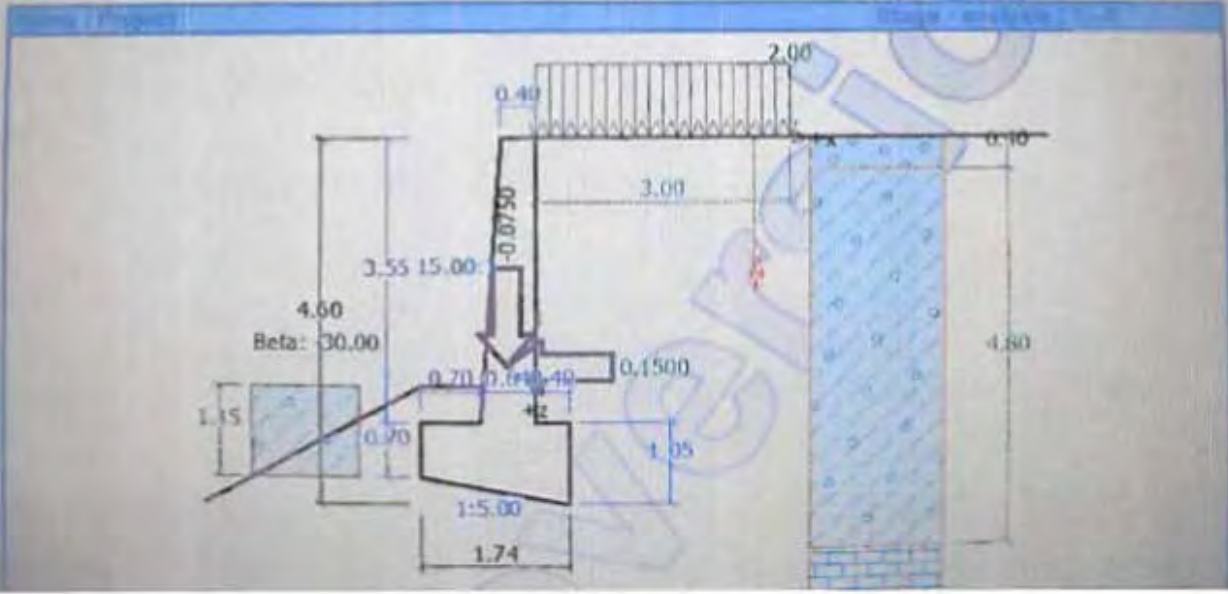
инж. Веселина Сидики

### Gravity wall analysis

#### Input data

##### Project

- Task : ГРАДСКА СРЕДА В СТАРАТА ГРАДСКА ЧАСТ, гр. Велико Търново
- Description : ПОДПОРНА СТЕНА 3,20м . СТОМАНОБЕТОН+КАМЪК
- Customer : ОБЩИНА ВЕЛИКО ТЪРНОВО
- Author : инж. Веселина Сидики
- Date : 3.9.2015 г/





Factor for combination value :	$\psi_0 =$	0.70 [-]
Factor for frequent value :	$\psi_1 =$	0.50 [-]
Factor for quasi-permanent value :	$\psi_2 =$	0.50 [-]

Material of structure

Unit weight  $\gamma = 24.00 \text{ kN/m}^3$

Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2).

Concrete : C 16/20

Cylinder compressive strength

$f_{ck} = 16.00 \text{ MPa}$

Tensile strength

$f_{ctm} = 1.90 \text{ MPa}$

Longitudinal steel : B500

Yield strength

$f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Geometry of structure

No.	Coordinate $x$ [m]	Depth $z$ [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	3.55
3	0.40	3.55
4	0.40	4.60
5	-1.34	4.25
6	-1.34	3.55
7	-0.64	3.55
8	-0.40	0.00

The origin [0,0] is located at the most upper right point of the wall.

Wall section area =  $3.36 \text{ m}^2$ .

Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$c$ [kPa]	$\phi$ [degrees]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sub}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{top}$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Уплътнен чакъл и пясък		35.00	0.00	19.00	11.00	17.00	
2	Делувиялни глини		29.00	8.00	19.50	11.00	16.00	
3	Варовици		30.00	610.00	25.00	15.00	15.00	

Soil parameters to compute pressure at rest

No.	Name	Pattern	Type calculation	$\gamma_{top}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]	$\phi_{crit}$ [degrees]	$\alpha$ [degrees]
1	Уплътнен чакъл и пясък		cohesionless	35.00	-	-	-
2	Делувиялни глини		cohesive	-	0.35	-	-
3	Варовици		cohesive	-	0.24	-	-

инж. Веселина Сидики

**Soil parameters**

**Уплътнен чакъл и пясък**

Unit weight :  $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\varphi_{ef} = 35.00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$   
 Angle of friction struc.-soil :  $\delta = 17.00^\circ$   
 Soil : cohesionless  
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

**Делувиални глинни**

Unit weight :  $\gamma = 19.50 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\varphi_{ef} = 29.00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 8.00 \text{ kPa}$   
 Angle of friction struc.-soil :  $\delta = 16.00^\circ$   
 Soil : cohesive  
 Poisson's ratio :  $\nu = 0.35$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

**Варовици**

Unit weight :  $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\varphi_{ef} = 30.00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 610.00 \text{ kPa}$   
 Angle of friction struc.-soil :  $\delta = 15.00^\circ$   
 Soil : cohesive  
 Poisson's ratio :  $\nu = 0.24$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 25.00 \text{ kN/m}^3$

**Geological profile and assigned soils**

№	Layer (m)	Assigned soil	Image
1	0.40	Уплътнен чакъл и пясък	
2	4.80	Делувиални глинни	
3	-	Варовици	

**Foundation**

Type of foundation : soil from geological profile

**Terrain profile**

Terrain behind the structure is flat.

**Water influence**

Ground water table is located below the structure.

**Input surface surcharges**

№	Surcharge		Action	Mag.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Mag.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	On Ex s [m]	Length l [m]	Depth d [m]
	new	change						
1	YES		variable	2.00		0.00	3.00	on terrain

Traffic

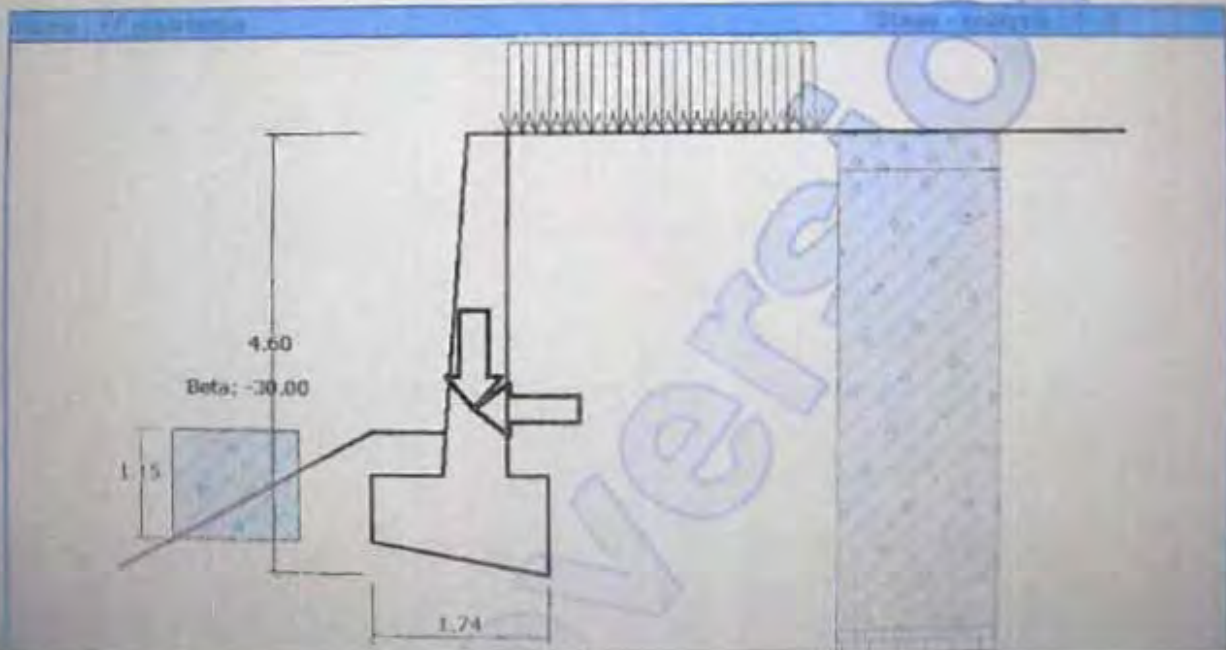
Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure: at rest

Soil on front face of the structure - Делувиални глин

Soil thickness in front of structure  $h = 1.15 \text{ m}$

Soil slope in front of structure  $\beta = -30.00^\circ$



Earthquake

Factor of horizontal acceleration  $K_h = 0.1500$

Factor of vertical acceleration  $K_v = -0.0750$

Water below the GWT is restricted.

Settings of the stage of construction

Design situation: permanent

Verification No. 1

Forces acting on construction

Name	$F_{hor}$ [kNm]	App.Pt. $z$ [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	App.Pt. $x$ [m]	Coeff. overturn.	Coeff. sliding	Coeff. strain
Weight - wall	0.00	-1.40	80.58	1.01	1.000	1.000	1.350
Earthq - constr.	12.09	-1.40	6.04	1.01	1.000	1.000	1.000
FF resistance	-5.17	-0.38	0.11	0.68	1.000	1.000	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-0.93	2.65	1.47	1.000	1.000	1.350
Earthquake - soil wedge	0.40	-0.93	0.20	1.47	1.000	1.000	1.000
Active pressure	35.97	-0.81	27.66	1.56	1.350	1.350	1.350
Earthq - act.pressure	21.13	-2.67	9.15	1.42	1.000	1.000	1.000



инж. Веселина Сидики

Case	$P_{res}$ [kN/m]	$A_{act}$ [m]	$P_{act}$ [kN/m]	$A_{res}$ [m]	$G_{tot}$ [kN/m]	$G_{act}$ [kN/m]	$G_{res}$ [kN/m]
Traffic	1.91	-1.58	0.98	1.48	1.500	1.500	1.500

Verification of complete wall

Check for overturning stability

Resisting moment  $M_{res} = 117.85 \text{ kNm/m}$

Overturning moment  $M_{ov} = 115.32 \text{ kNm/m}$

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip

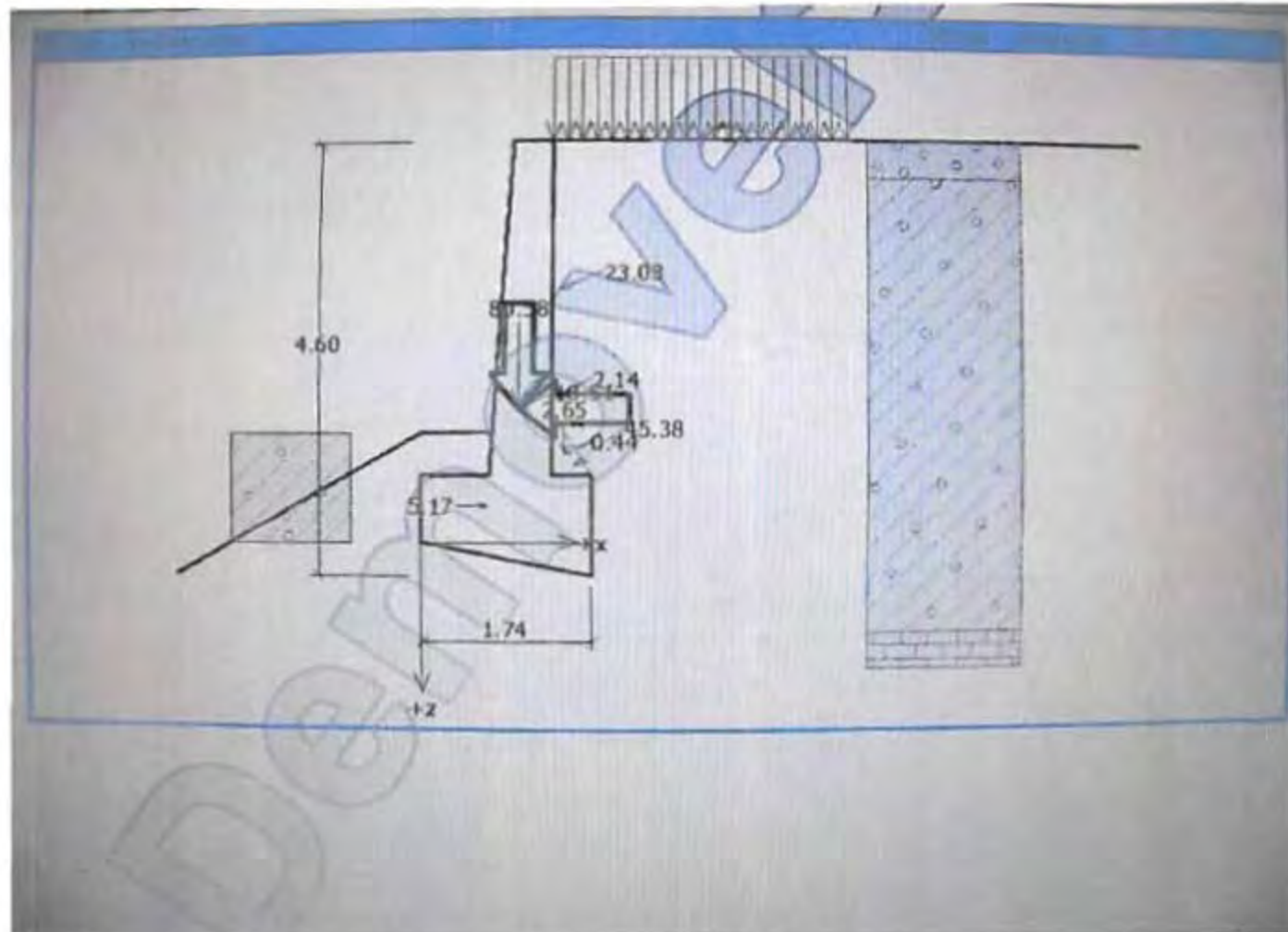
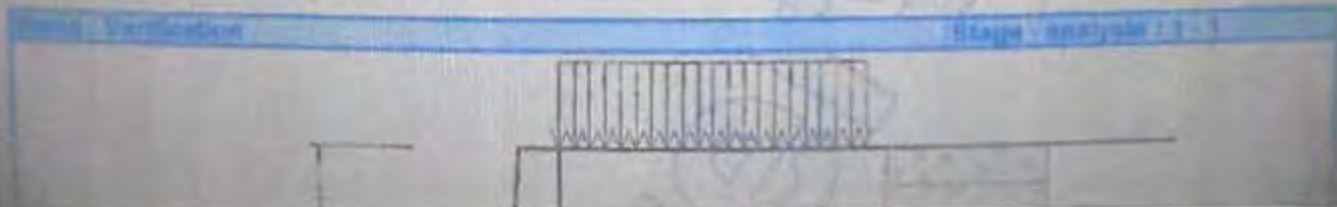
Resisting horizontal force  $H_{res} = 80.65 \text{ kN/m}$

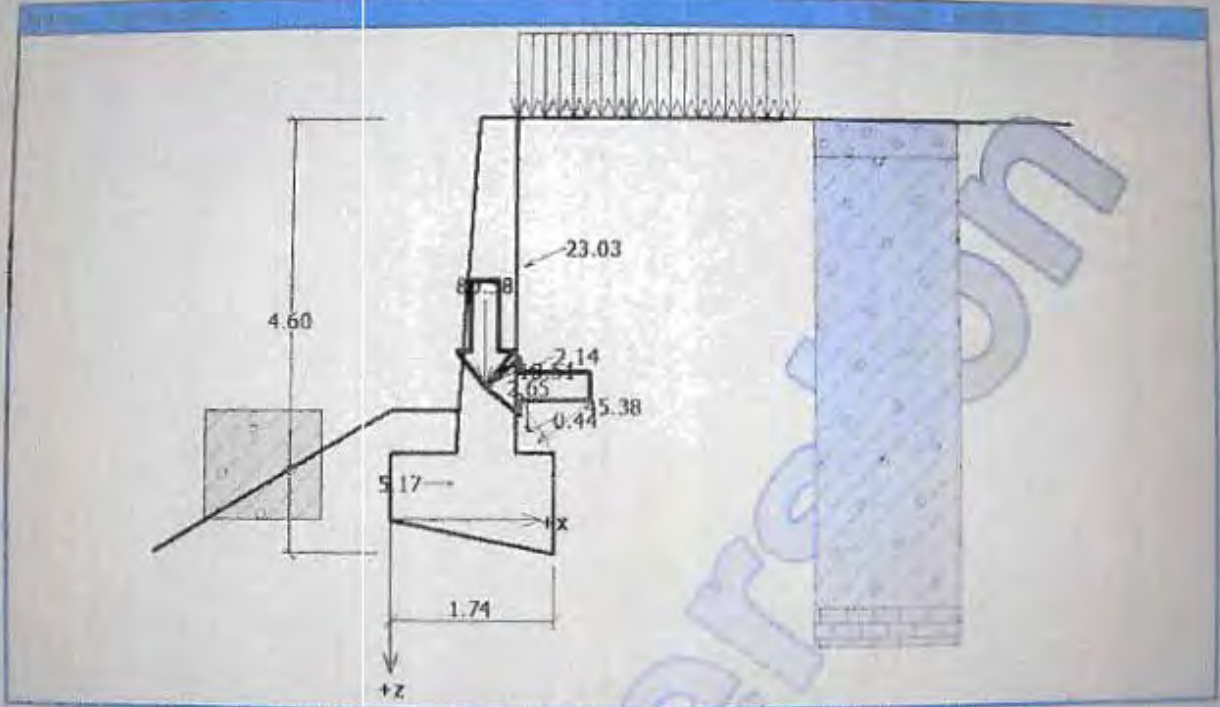
Active horizontal force  $H_{act} = 51.36 \text{ kN/m}$

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom : 228.09 kPa





**Bearing capacity of foundation soil**

Design load acting at the center of footing bottom

№	Moment [kNm]	Norm. force [kNm]	Shear Force [kNm]	Eccentricity [m]	Stress [kPa]
1	65.30	179.09	43.21	0.256	201.83
2	69.75	150.53	48.81	0.320	228.09

№	Moment [kNm]	Norm. force [kNm]	Shear Force [kNm]	Eccentricity [m]	Stress [kPa]
1	65.30	179.09	43.21	0.256	201.83
2	69.75	150.53	48.81	0.320	228.09

Service load acting at the center of footing bottom

№	Moment [kNm]	Norm. force [kNm]	Shear Force [kNm]
1	65.12	137.90	38.00

**Verification of foundation soil**

**Eccentricity verification**

Max. eccentricity of normal force  $e = 0.320$

Maximum allowable eccentricity  $e_{allow} = 0.333$

Eccentricity of the normal force is **SATISFACTORY**

**Verification of bearing capacity**

Design bearing capacity of foundation soil  $R = 880.00$  kPa

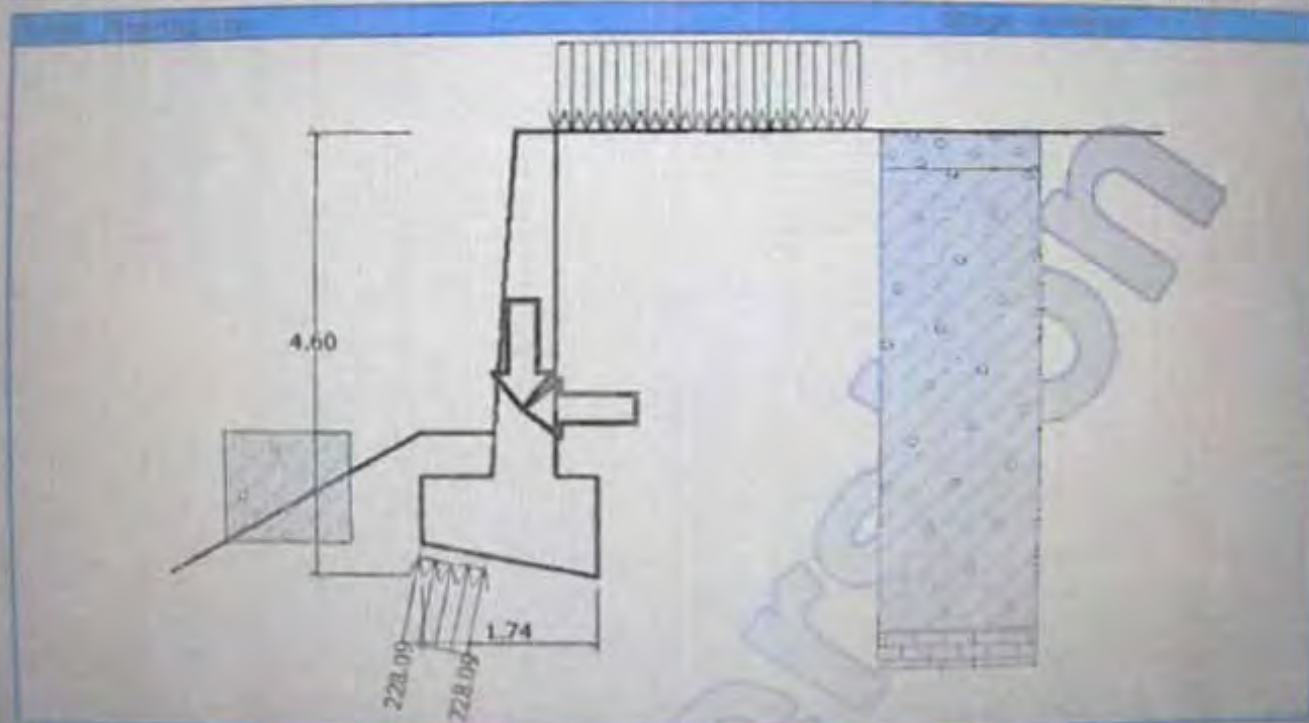
Partial factor on bearing capacity  $\gamma_{Rv} = 1.40$

Max. stress at footing bottom  $\sigma = 228.09$  kPa

Bearing capacity of foundation soil  $R_d = 628.57$  kPa

Bearing capacity of foundation soil is **SATISFACTORY**

Overall verification - bearing capacity of found. soil is **SATISFACTORY**



Dimensioning No. 1

Forces acting on construction

Dimensioning No. 1

Forces acting on construction

Force	Value	Unit	Value	Unit	Value	Unit
Weight - wall	0.00	-1.40	80.58	1.01	1.000	
Earthq. - constr.	12.09	-1.40	6.04	1.01	1.000	
FF resistance	-5.17	-0.38	0.11	0.68	1.000	
Weight - earth wedge	0.00	-0.93	2.85	1.47	1.000	
Earthquake - soil wedge	0.40	-0.93	0.20	1.47	1.000	
Active pressure	35.97	-0.81	27.66	1.56	1.000	
Earthq. - act pressure	21.13	-2.67	9.15	1.42	1.000	
Traffic	1.91	-1.58	0.98	1.48	1.000	

Front wall jump check

Reinforcement and dimensions of the cross-section.

Bar diameter = 16.0 mm

Number of bars = 6

Reinforcement cover = 30.0 mm

Cross-section width = 1.00 m

Cross-section depth = 0.84 m

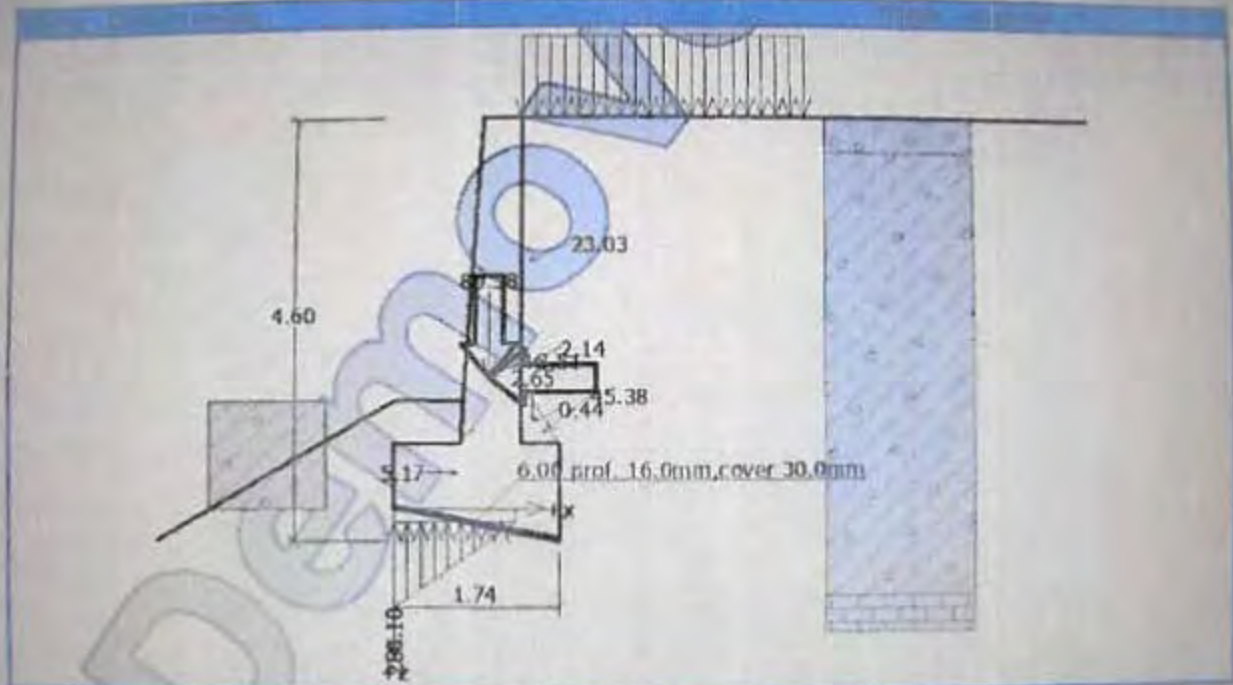
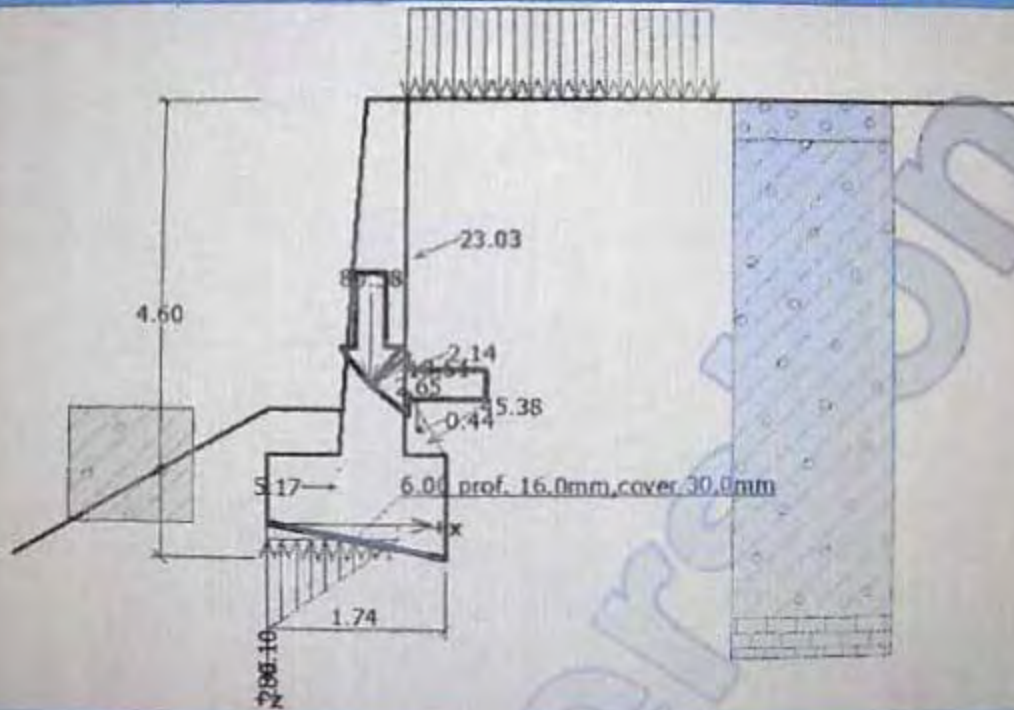
Reinforcement ratio  $\rho = 0.15\% > 0.13\% = \rho_{min}$

Position of neutral axis  $x = 0.06\text{ m} < 0.49\text{ m} = x_{max}$

Ultimate shear force  $V_{Rd} = 206.14\text{ kN} > 142.40\text{ kN} = V_{Ed}$

Ultimate moment  $M_{Rd} = 407.75\text{ kNm} > 56.10\text{ kNm} = M_{Ed}$

Cross-section is SATISFACTORY.



## Dimensioning No. 2

Forces acting on construction

Name	$F_{act}$ [kN/m]	App. Pt. z [m]	$F_{act}$ [kN/m]	App. Pt. z [m]	Coeff. bottom	Coeff. top edge	Coeff. slab top
Weight - wall	0.00	-1.64	44.14	0.37	1.000	1.350	1.000
Earthq. - constr.	6.62	-1.64	3.31	0.37	1.000	1.000	1.000
FF resistance	-0.79	-0.15	0.10	0.01	1.000	1.350	1.000
Active pressure	14.39	-0.79	4.13	0.64	1.350	1.350	1.350
Earthq. - act pressure	12.36	-2.33	3.59	0.64	1.000	1.000	1.000
Traffic	1.50	-1.38	0.59	0.64	1.500	1.500	1.500

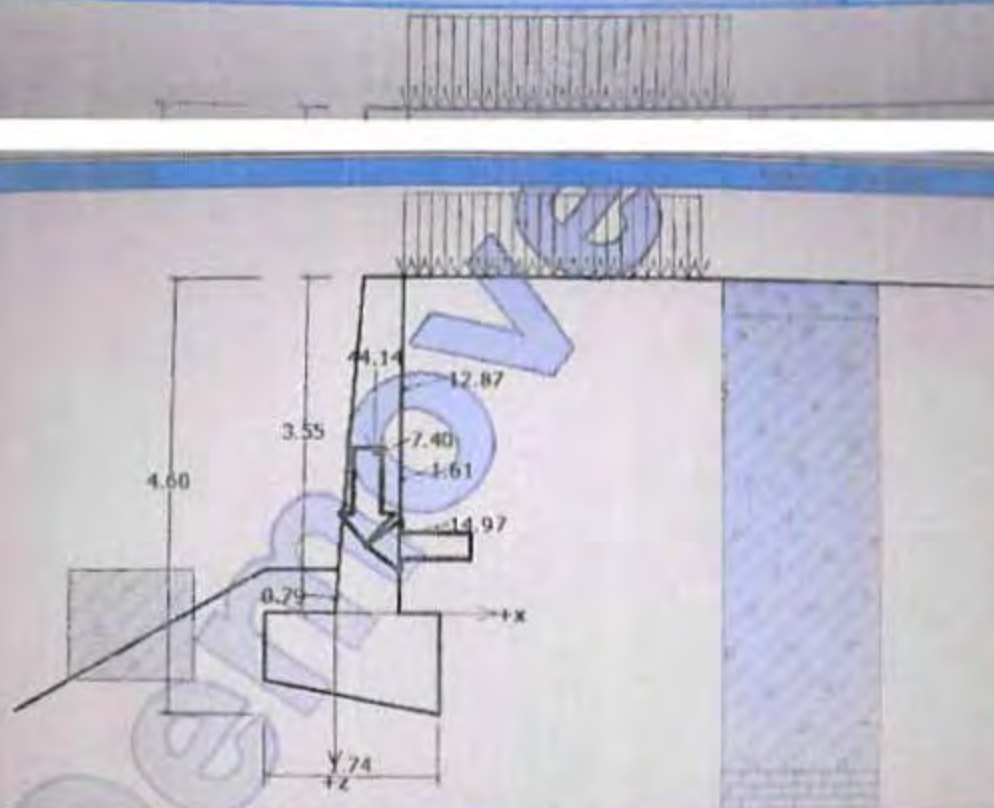
Wall check at the construction joint 3.55 m from the wall crest

Cross-section depth  $h = 0.64$  mUltimate shear force  $V_{Rd} = 186.30$  kN/m  $> 39.88$  kN/m  $= V_{Ed}$ Ultimate compressive force  $N_{Rd} = 0.00$  kN/m  $< 57.60$  kN/m  $= N_{Ed}$ Ultimate moment  $M_{Rd} = 18.14$  kNm/m  $< 52.36$  kNm/m  $= M_{Ed}$ 

Cross-section bearing capacity is NOT SATISFACTORY

Steps | Dimensioning

Step - analysis - 1 - 1



## Slope stability analysis

input data

Project

Settings

Bulgaria - EN 1997

Stability analysis

Earthquake analysis

Standard

инж. Веселина Сидирова

Verification methodology : according to EN 1997

Design approach : 3 - reduction of actions (GEO, STR) and soil parameters

Partial factors of actions (A) Permanent design situation					
		State STR		State GEO	
		Unfavourable	Favourable	Unfavourable	Favourable
Permanent actions :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Variable actions :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]	1.30 [-]	0.00 [-]
Water load :	$\gamma_w =$			1.00 [-]	

Partial factors for soil parameters (M) Permanent design situation		
Partial factor on internal friction :	$\gamma_\phi =$	1.20 [-]
Partial factor on effective cohesion :	$\gamma_c =$	1.60 [-]
Partial factor on undrained shear strength :	$\gamma_{cu} =$	1.40 [-]

Interface

No.	Interface location	Coefficients of interface points (M)					
		X	Y	Z	X	Y	Z
1		0.00	0.00	0.00	-0.40	13.00	-0.40

2		-1.50	-8.97	-4.97	-6.20	-3.31	-4.35
3		-1.50	-3.10	-0.61	-3.10	-0.40	-3.50
4		0.00	0.00	13.00	0.00		
5		0.00	-0.40	0.00	-3.55	0.40	-3.50
6		-3.33	-4.25	-1.34	-4.25	-1.34	-3.50
7		-0.64	-3.55	-0.61	-3.10		
8		-1.34	-4.25	0.40	-4.50	0.40	-3.50
9		13.00	-3.55				

инж. Веселина Сидики



Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$c_{ef}$ (kPa)	$\varphi_{ef}$ (°)
1	Уплътнен чакъл и пясък		35.00	0.00	19.00
2	Делувални глинни		29.00	8.00	19.50
3	Баровици		30.00	610.00	25.00

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$c_{ef}$ (kPa)	$\varphi_{ef}$ (°)
1	Уплътнен чакъл и пясък		21.00		
2	Делувални глинни		21.00		
3	Баровици		25.00		

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$c_{ef}$ (kPa)	$\varphi_{ef}$ (°)
1	Уплътнен чакъл и пясък		21.00		
2	Делувални глинни		21.00		
3	Баровици		25.00		

Soil parameters

**Уплътнен чакъл и пясък**  
 Unit weight :  $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\varphi_{ef} = 35.00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

**Делувални глинни**  
 Unit weight :  $\gamma = 19.50 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\varphi_{ef} = 29.00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 8.00 \text{ kPa}$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

**Баровици**  
 Unit weight :  $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$

инж. Веселина Сиджи

Stress-state: **effective**  
 Angle of internal friction:  $\phi_{ef} = 30.00^\circ$   
 Cohesion of soil:  $c_{ef} = 610.00 \text{ kPa}$   
 Saturated unit weight:  $\gamma_{sat} = 25.00 \text{ kN/m}^3$

Rigid bodies

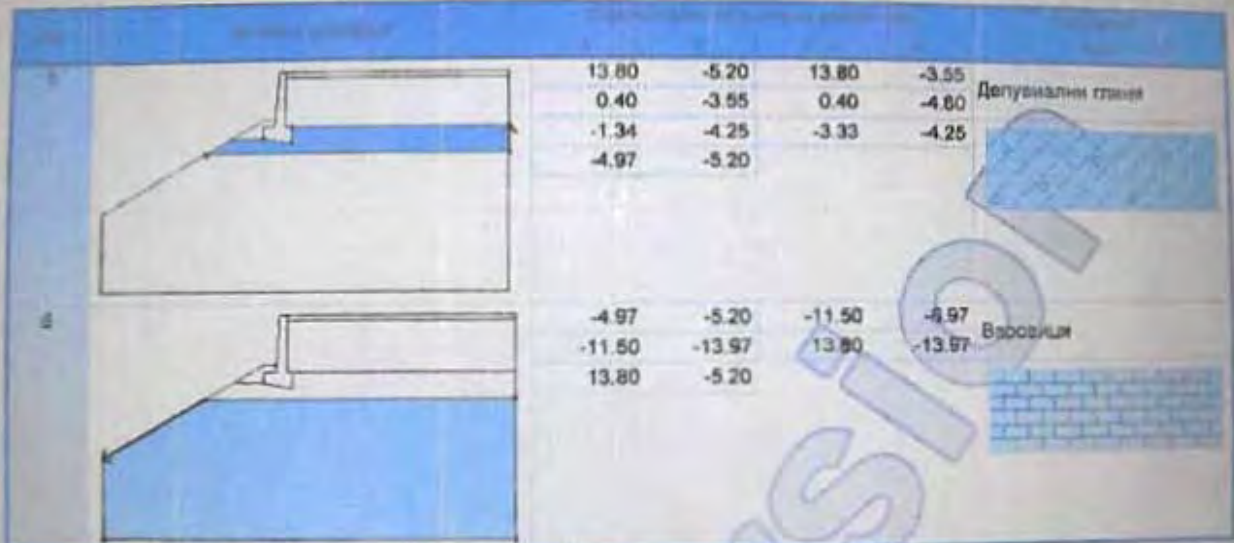
ID	Name	Volume
1	Wall material	24.00

Assigning and surfaces

ID	Surfaces position	Coordinates of surface points [m]				Material soil
		x	z	x	z	
1		0.00	0.00	0.00	-0.40	Уплътнен чакъл и пясък
		13.80	-0.40	13.80	0.00	
2		13.80	-3.55	13.80	-0.40	Делувиални глинки
		0.00	-0.40	0.00	-3.55	
		0.40	-3.55			

3		-1.34	-4.25	-1.34	-3.55	Делувиални глинки
		-0.64	-3.55	-0.64	-3.10	
4		0.40	-4.50	0.40	-3.55	Wall material
		0.00	-3.55	0.00	-0.40	
		0.00	0.00	-0.40	0.00	
		-0.61	-3.10	-0.64	-3.55	
		-1.34	-3.55	-1.34	-4.25	





Surcharge

No.	Type	Type of action	Location x [m]	Origin z [m]	Length l [m]	Width b [m]	Slope α [°]	Height h [m]	Depth
1	strip	variable	on terrain	x = 0.00	l = 3.00		0.00	2.00	level

Surcharges

No.	Name
1	Traffic

Water

Water type: No water

Tensile crack

Water

Water type: No water

Tensile crack

Tensile crack not inputted.

Earthquake

Horizontal seismic coefficient:  $K_h = 0.15$

Vertical seismic coefficient:  $K_v = -0.07$

Settings of the stage of construction

Design situation: permanent

Results (Stage of construction 1)

Analysis 1

Circular slip surface

Slip surface parameters			
Center:	x =	-2.57 [m]	Angles:
	z =	2.39 [m]	$\alpha_1 =$
Radius:	R =	7.59 [m]	$\alpha_2 =$
			71.65 [°]

The slip surface after optimization.

Slope stability verification (Bishop)

Sum of active forces:  $F_a = 247.26$  kN/m

Sum of passive forces:  $F_p = 257.96$  kN/m

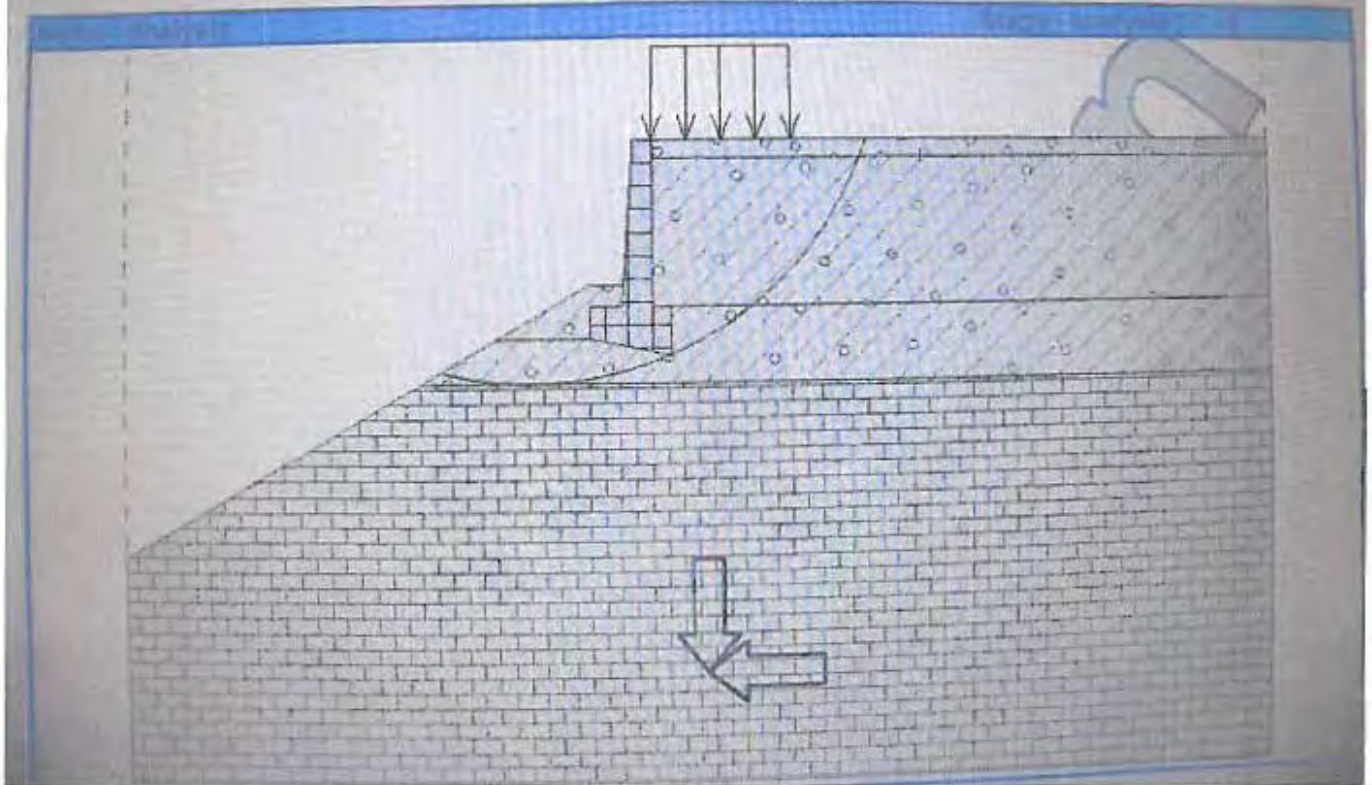
Sliding moment:  $M_a = 1876.72$  kNm/m

Resisting moment:  $M_p = 1957.91$  kNm/m

инж. Веселина Сидики

Utilization : 95.9 %

Slope stability ACCEPTABLE



Demo

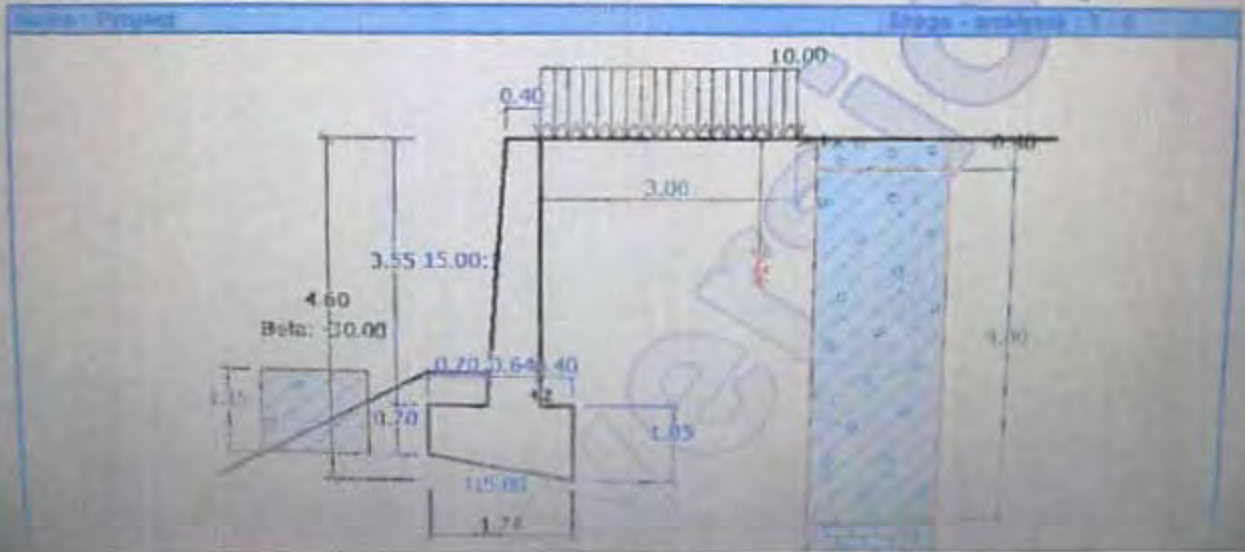
инж. Веселина Сидики

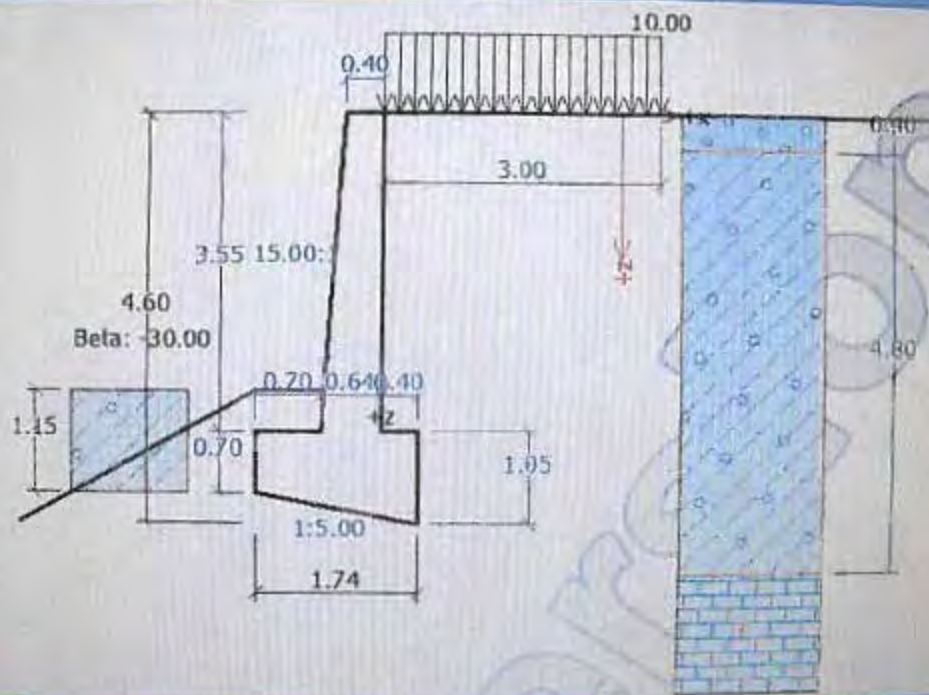
Gravity wall analysis

Input data

Project

Task : ГРАДСКА СРЕДА В СТАРАТА ГРАДСКА ЧАСТ, гр. Велико Търново  
 Description : ПОДПОРНА СТЕНА 3,20м , СТОМАНОБЕТОН+КАМЪК  
 Customer : ОБЩИНА ВЕЛИКО ТЪРНОВО  
 Author : инж. Веселина Сидики  
 Date : 3.9.2015 rl





**Settings**

Bulgaria - EN 1997

**Materials and standards**

Concrete structures

EN 1992-1-1 (EC2)

**Materials and standards**

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)

Coefficients EN 1992-1-1 : standard

Masonry (stone) wall : EN 1996-1-1 (EC6)

**Wall analysis**

Active earth pressure calculation : Coulomb

Passive earth pressure calculation : Caquot-Kerisel

Earthquake analysis : Mononobe-Okabe

Shape of earth wedge : Calculate as skew

Allowable eccentricity : 0,333

Verification methodology : according to EN 1997

Design approach : 2 - reduction of actions and resistances

Partial factors on actions (A)			
Permanent design situation			
		Unfavourable	Favourable
Permanent actions :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]
Variable actions :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]
Water load :	$\gamma_w =$	1.35 [-]	
Partial factors for resistances (R)			
Permanent design situation			
Partial factor on overturning :	$\gamma_{Re} =$	1.40 [-]	
Partial factor on sliding resistance :	$\gamma_{Rh} =$	1.10 [-]	
Partial factor on bearing capacity :	$\gamma_{Rv} =$	1.40 [-]	

Factor for combination value :	$\psi_0 =$	0.70 [-]
Factor for frequent value :	$\psi_1 =$	0.50 [-]
Factor for quasi-permanent value :	$\psi_2 =$	0.30 [-]

**Material of structure**

Unit weight  $\gamma = 24.00 \text{ kN/m}^3$

Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2).

Concrete : C 20/25

Cylinder compressive strength

Tensile strength

$f_{ck} = 20.00 \text{ MPa}$

$f_{ctm} = 2.20 \text{ MPa}$

Longitudinal steel : B500

Yield strength

$f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

**Geometry of structure**

No.	Coordinate X [m]	Depth Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	3.55
3	0.40	3.55
4	0.40	4.60
5	-1.34	4.26
6	-1.34	3.55
7	-0.64	3.55
8	-0.40	0.00

The origin [0,0] is located at the most upper right point of the wall  
Wall section area = 3.36 m<sup>2</sup>

The origin [0,0] is located at the most upper right point of the wall.  
Wall section area = 3.36 m<sup>2</sup>.

**Basic soil parameters**

No.	Name	Pattern	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [degrees]	$c$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi$ [degrees]
1	Уплътнен чакъл и пясък		35.00	0.00	19.00	11.00	17.00
2	Делувиални глини		29.00	8.00	19.50	11.00	16.00
3	Варовици		30.00	610.00	25.00	15.00	15.00

**Soil parameters to compute pressure at rest**

No.	Name	Pattern	Type calculation	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$	OCR [kN/m <sup>2</sup> ]	$\alpha$ [degrees]
1	Уплътнен чакъл и пясък		cohesionless	35.00	-	-	-
2	Делувиални глини		cohesive	-	0.35	-	-
3	Варовици		cohesive	-	0.24	-	-

инж. Веселина Сидина

**Soil parameters**

**Уплътнен чакъл и пясък**

Unit weight :  $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\varphi_{ef} = 35.00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$   
 Angle of friction struc -soil :  $\delta = 17.00^\circ$   
 Soil : cohesionless  
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

**Делувиални глинни**

Unit weight :  $\gamma = 19.50 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\varphi_{ef} = 29.00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 8.00 \text{ kPa}$   
 Angle of friction struc -soil :  $\delta = 16.00^\circ$   
 Soil : cohesive  
 Poisson's ratio :  $\nu = 0.35$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

**Варовици**

Unit weight :  $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\varphi_{ef} = 30.00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 610.00 \text{ kPa}$   
 Angle of friction struc -soil :  $\delta = 15.00^\circ$   
 Soil : cohesive  
 Poisson's ratio :  $\nu = 0.24$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 25.00 \text{ kN/m}^3$

Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 20.00 \text{ kN/m}^3$

**Geological profile and assigned soils**

№	Assigned soil	Thickness (m)
1	0.40 Уплътнен чакъл и пясък	
2	4.80 Делувиални глинни	
3	- Варовици	

**Foundation**

Type of foundation ; soil from geological profile

**Terrain profile**

Terrain behind the structure is flat.

**Water influence**

Ground water table is located below the structure.

**Input surface surcharges**

№	Surcharge		Action	Mag.1 (kN/m <sup>2</sup> )	Mag.2 (kN/m <sup>2</sup> )	Ord.x z (m)	Length l (m)	Depth z (m)
	new	change						
1	YES		variable	10.00		0.00	3.00	on bottom

1 Traffic

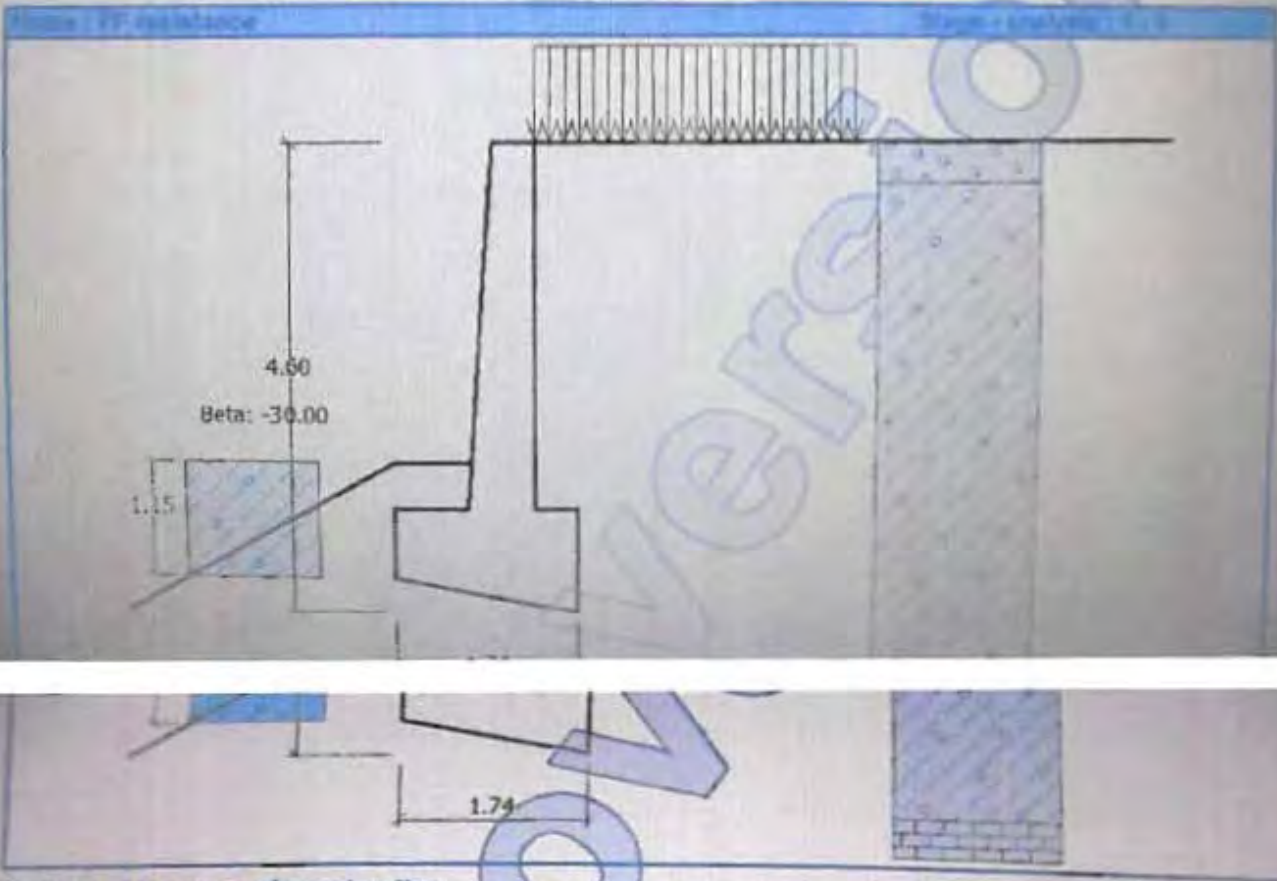
Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure: at rest

Soil on front face of the structure - Делувиални глинни

Soil thickness in front of structure  $h = 1.15 \text{ m}$

Soil slope in front of structure  $\beta = -30.00^\circ$



Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Verification No. 1

Forces acting on construction

Name	$F_{act}$ [kN/m]	App.PL z [m]	$F_{act}$ [kN/m]	App.PL z [m]	Coeff. overturn.	Coeff. sliding	Coeff. slip
Weight - wall	0.00	-1.40	80.58	1.01	1.000	1.000	1.360
FF resistance	-5.17	-0.38	0.11	0.68	1.000	1.000	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-0.93	2.65	1.47	1.000	1.000	1.350
Active pressure	35.97	-0.81	27.66	1.56	1.350	1.350	1.350
Traffic	10.15	-1.67	4.89	1.48	1.500	1.500	1.500

Verification of complete wall

Check for overturning stability

Resisting moment  $M_{res} = 110.18 \text{ kNm/m}$

Overturning moment  $M_{ovt} = 62.61 \text{ kNm/m}$

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip

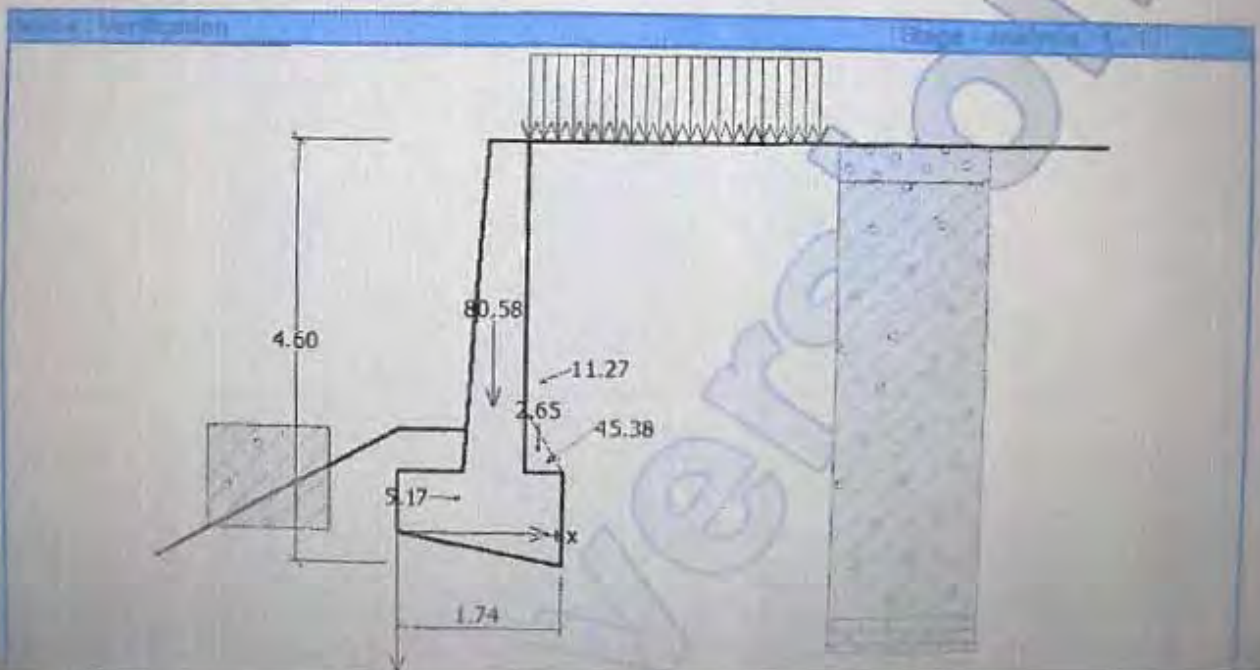
Resisting horizontal force  $H_{res} = 78.77 \text{ kN/m}$

Active horizontal force  $H_{act} = 32.38 \text{ kN/m}$

Wall for slip is **SATISFACTORY**

Overall check - WALL is **SATISFACTORY**

Maximum stress in footing bottom : 112.93 kPa



### Bearing capacity of foundation soil

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [m]	Stress [kPa]
1	15.06	165.58	25.01	0.088	112.93
2	19.51	137.02	30.62	0.125	102.43

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	9.09	121.66	16.30

### Verification of foundation soil

#### Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force  $e = 0.125$

Maximum allowable eccentricity  $e_{all} = 0.333$

Eccentricity of the normal force is **SATISFACTORY**

#### Verification of bearing capacity

Design bearing capacity of foundation soil  $R = 286.00 \text{ kPa}$

Partial factor on bearing capacity  $\gamma_{Rv} = 1.40$

Max. stress at footing bottom  $\sigma = 112.93 \text{ kPa}$







### Dimensioning No. 2

Forces acting on construction

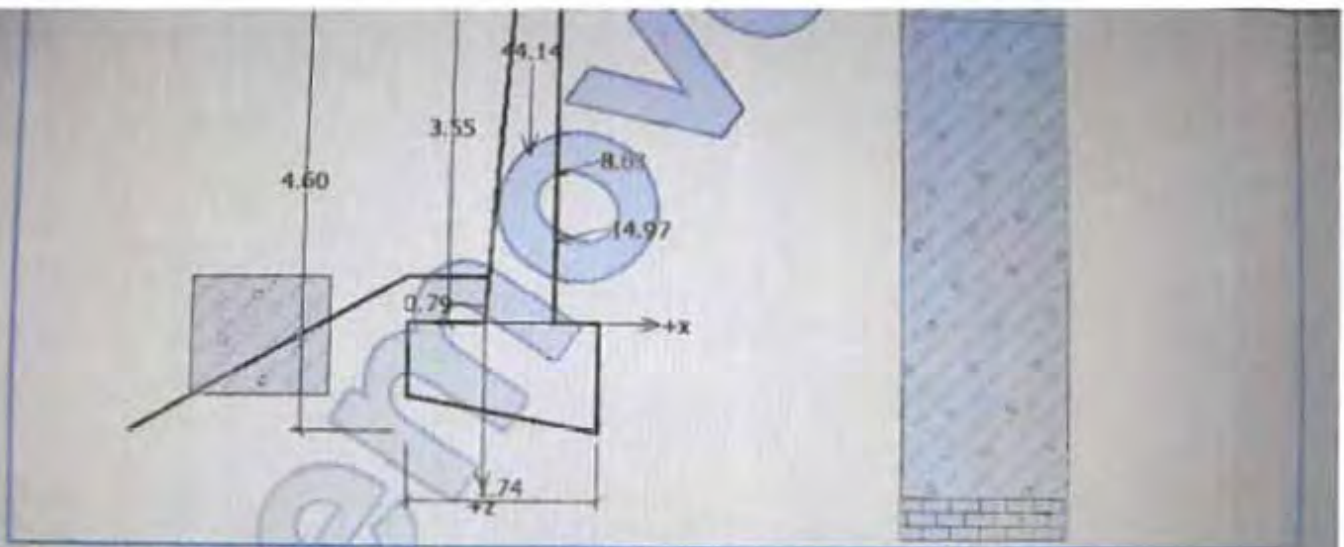
Name	$F_{hor}$ [kN/m]	App. Pt. $x$ [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	App. Pt. $x$ [m]	Coef. moment	Coef. shear force	Coef. shear force
Weight - wall	0.00	-1.64	44.14	0.37	1.000	1.350	1.000
FF resistance	-0.79	-0.15	0.10	0.01	1.000	1.350	1.000
Active pressure	14.39	-0.79	4.13	0.64	1.350	1.350	1.350
Traffic	8.12	-1.45	2.95	0.64	1.500	1.500	1.500

Wall check at the construction joint 3.55 m from the wall crest

Cross-section depth  $h = 0.64$  m

Ultimate shear force  $V_{Rd} = 228.19$  kN/m  $> 30.82$  kN/m  $= V_{Ed}$   
 Ultimate compressive force  $N_{Rd} = 0.00$  kN/m  $< 54.24$  kN/m  $= N_{Ed}$   
 Ultimate moment  $M_{Rd} = 17.13$  kNm/m  $< 27.45$  kNm/m  $= M_{Ed}$

Cross-section bearing capacity is NOT SATISFACTORY



### Dimensioning No. 3

Forces acting on construction

Name	$F_{hor}$ [kN/m]	App. Pt. $x$ [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	App. Pt. $x$ [m]	Coef. moment	Coef. shear force	Coef. shear force
Weight - wall	0.00	-1.43	37.01	0.35	1.000	1.360	1.000
Active pressure	8.93	-0.66	2.57	0.60	1.350	1.360	1.360
Traffic	6.70	-1.23	2.54	0.60	1.500	1.500	1.500

Wall check at the construction joint 3.07 m from the wall crest

Cross-section depth  $h = 0.60$  m

Ultimate shear force  $V_{Rd} = 224.95 \text{ kN/m} > 22.11 \text{ kN/m} = V_{Ed}$   
 Ultimate compressive force  $N_{Rd} = 0.00 \text{ kN/m} < 44.29 \text{ kN/m} = N_{Ed}$   
 Ultimate moment  $M_{Rd} = 13.30 \text{ kNm/m} < 16.37 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Cross-section bearing capacity is **NOT SATISFACTORY**

#### Dimensioning No. 4

Forces acting on construction

Force	$F_{hor}$ [kN/m]	App.Pt. z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coef. uniform	Coef. non-uniform	Coef. point
Weight - wall	0.00	-1.08	26.18	0.31	1.000	1.350	1.000
Active pressure	2.90	-0.52	0.84	0.55	1.350	1.350	1.350
Traffic	4.39	-0.89	1.88	0.55	1.500	1.500	1.500

Wall check at the construction joint 2.29 m from the wall crest

Cross-section depth  $h = 0.55 \text{ m}$

Ultimate shear force  $V_{Rd} = 232.46 \text{ kN/m} > 10.50 \text{ kN/m} = V_{Ed}$   
 Ultimate compressive force  $N_{Rd} = 1726.58 \text{ kN/m} > 30.13 \text{ kN/m} = N_{Ed}$   
 Ultimate moment  $M_{Rd} = 8.28 \text{ kNm/m} > 5.89 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Cross-section bearing capacity is **SATISFACTORY**

#### Dimensioning No. 5

Forces acting on construction

Force	$F_{hor}$ [kN/m]	App.Pt. z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coef. uniform	Coef. non-uniform	Coef. point
Weight - wall	0.00	-0.73	16.44	0.28	1.000	1.350	1.000
Active pressure	0.44	-1.04	0.13	0.50	1.350	1.350	1.350
Traffic	2.10	-0.67	1.22	0.50	1.500	1.500	1.500

Wall check at the construction joint 1.52 m from the wall crest

Cross-section depth  $h = 0.50 \text{ m}$

Ultimate shear force  $V_{Rd} = 258.79 \text{ kN/m} > 3.74 \text{ kN/m} = V_{Ed}$   
 Ultimate compressive force  $N_{Rd} = 3228.55 \text{ kN/m} > 18.45 \text{ kN/m} = N_{Ed}$   
 Ultimate moment  $M_{Rd} = 4.61 \text{ kNm/m} > 1.83 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Cross-section bearing capacity is **SATISFACTORY**

#### Dimensioning No. 6

Forces acting on construction

Force	$F_{hor}$ [kN/m]	App.Pt. z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coef. uniform	Coef. non-uniform	Coef. point
Weight - wall	0.00	-0.43	9.07	0.24	1.000	1.350	1.000
Active pressure	0.36	-0.61	0.11	0.46	1.350	1.350	1.350
Traffic	0.87	-0.66	0.67	0.46	1.500	1.500	1.500

Wall check at the construction joint 0.88 m from the wall crest

Cross-section depth  $h = 0.46$  m

Ultimate shear force  $V_{Rd} = 254.53$  kN/m  $> 1.78$  kN/m  $= V_{Ed}$   
 Ultimate compressive force  $N_{Rd} = 3305.09$  kN/m  $> 10.22$  kN/m  $= N_{Ed}$   
 Ultimate moment  $M_{Rd} = 2.34$  kNm/m  $> 0.76$  kNm/m  $= M_{Ed}$

Cross-section bearing capacity is **SATISFACTORY**

### Slope stability analysis

#### Input data

Project

Settings

Bulgaria - EN 1997

Stability analysis

Earthquake analysis Standard

Verification methodology according to EN 1997

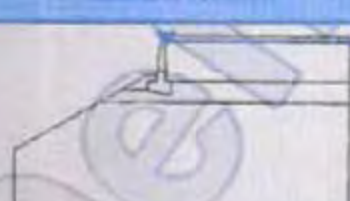
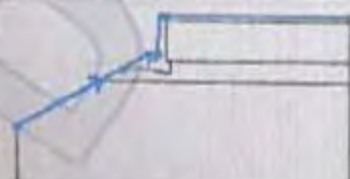
Design approach 3 - reduction of actions (GEO, STR) and soil parameters

Partial factors on actions (A) Permanent design situation					
		State STR		State GEO	
		Unfavourable	Favourable	Unfavourable	Favourable
Permanent actions	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Variable actions	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]	1.30 [-]	0.00 [-]
Water load	$\gamma_w =$			1.00 [-]	

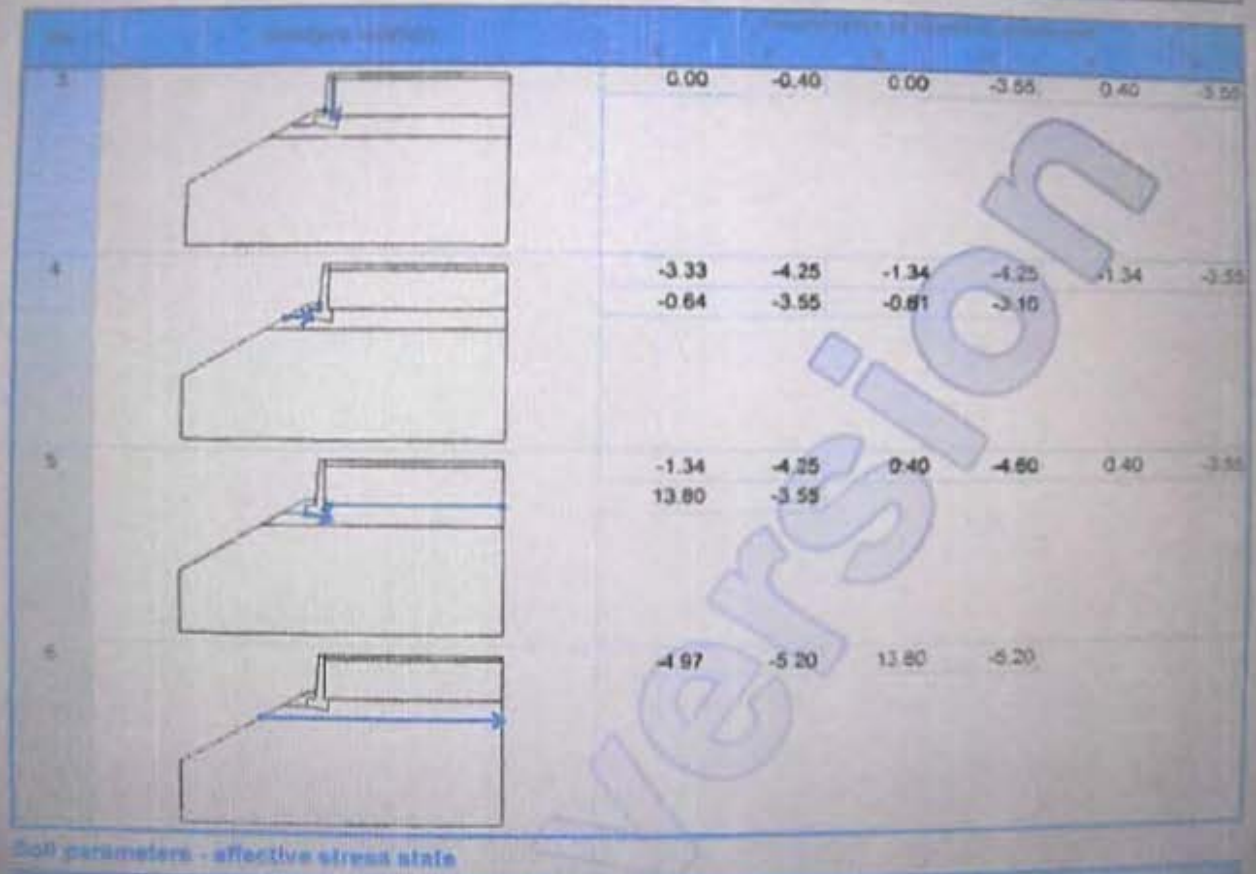
Permanent actions	$\gamma_G =$	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Variable actions	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]	1.30 [-]	0.00 [-]
Water load	$\gamma_w =$			1.00 [-]	

Partial factors on soil parameters (B) Permanent design situation	
Partial factor on internal friction:	$\gamma_\phi = 1.20$ [-]
Partial factor on effective cohesion:	$\gamma_c = 1.60$ [-]
Partial factor on undrained shear strength:	$\gamma_{cu} = 1.40$ [-]

#### Interface

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	y	z	x	y	z
1		0.00	0.00	0.00	-0.40	13.60	-0.40
2		-11.50	-8.97	-4.97	-5.20	-3.33	-4.26
		-1.34	-3.10	-0.61	-3.10	-0.40	0.00
		0.00	0.00	13.60	0.00		

инж. Веселина Сидели



Soil parameters - effective stress state

№	Име	Релеф	h <sub>1</sub> [m]	h <sub>2</sub> [m]	h <sub>3</sub> [m]
1	Уплътнен чакъл и пясък		35.00	0.00	19.00
2	Делувиялни глин		29.00	8.00	19.50
3	Варовици		30.00	610.00	25.00

Soil parameters - uplift

№	Име	Релеф	h <sub>1</sub> [m]	h <sub>2</sub> [m]	h <sub>3</sub> [m]
1	Уплътнен чакъл и пясък		21.00		
2	Делувиялни глин		21.00		

инж. Веселина Сидики

ID	Name	Material	Thickness
3	Варовици		25.00

Soil parameters

Уплътнен чакъл и пясък

Unit weight :  $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\phi_{\text{eff}} = 35.00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $C_{\text{eff}} = 0.00 \text{ kPa}$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{\text{sat}} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

Делувиални глинни


Unit weight :  $\gamma = 19.50 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\phi_{\text{eff}} = 29.00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $C_{\text{eff}} = 8.00 \text{ kPa}$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{\text{sat}} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

Варовици


Unit weight :  $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\phi_{\text{eff}} = 30.00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $C_{\text{eff}} = 610.00 \text{ kPa}$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{\text{sat}} = 25.00 \text{ kN/m}^3$

Cohesion of soil :  $C_{\text{eff}} = 610.00 \text{ kPa}$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{\text{sat}} = 25.00 \text{ kN/m}^3$

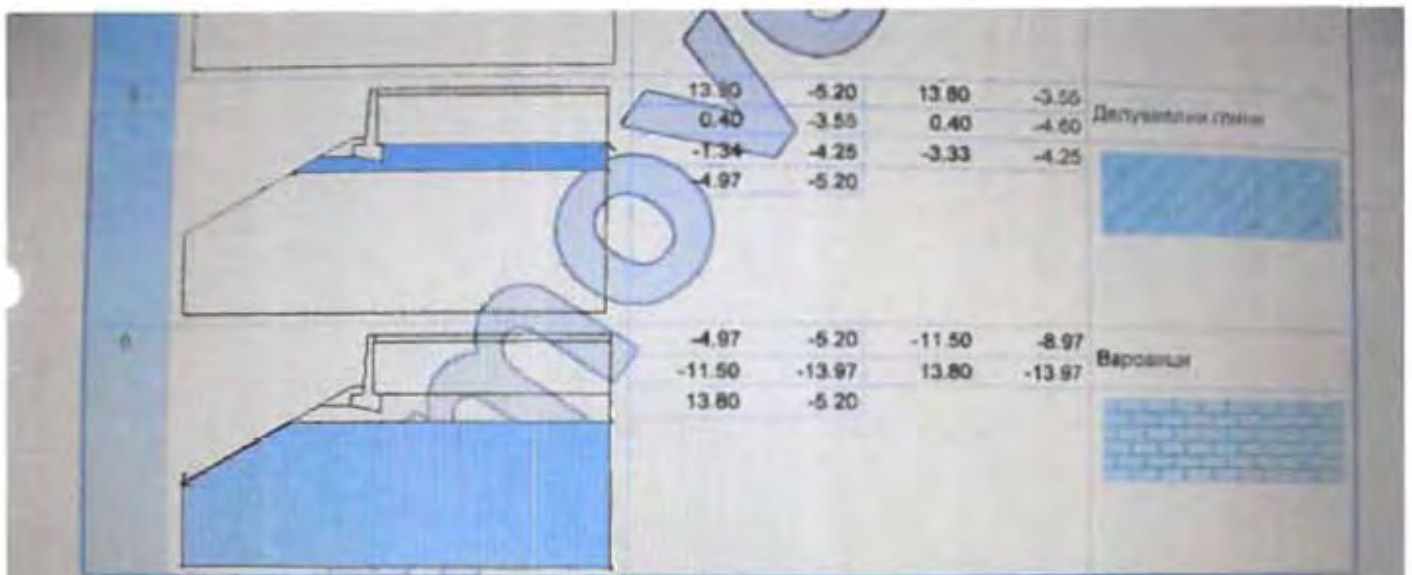
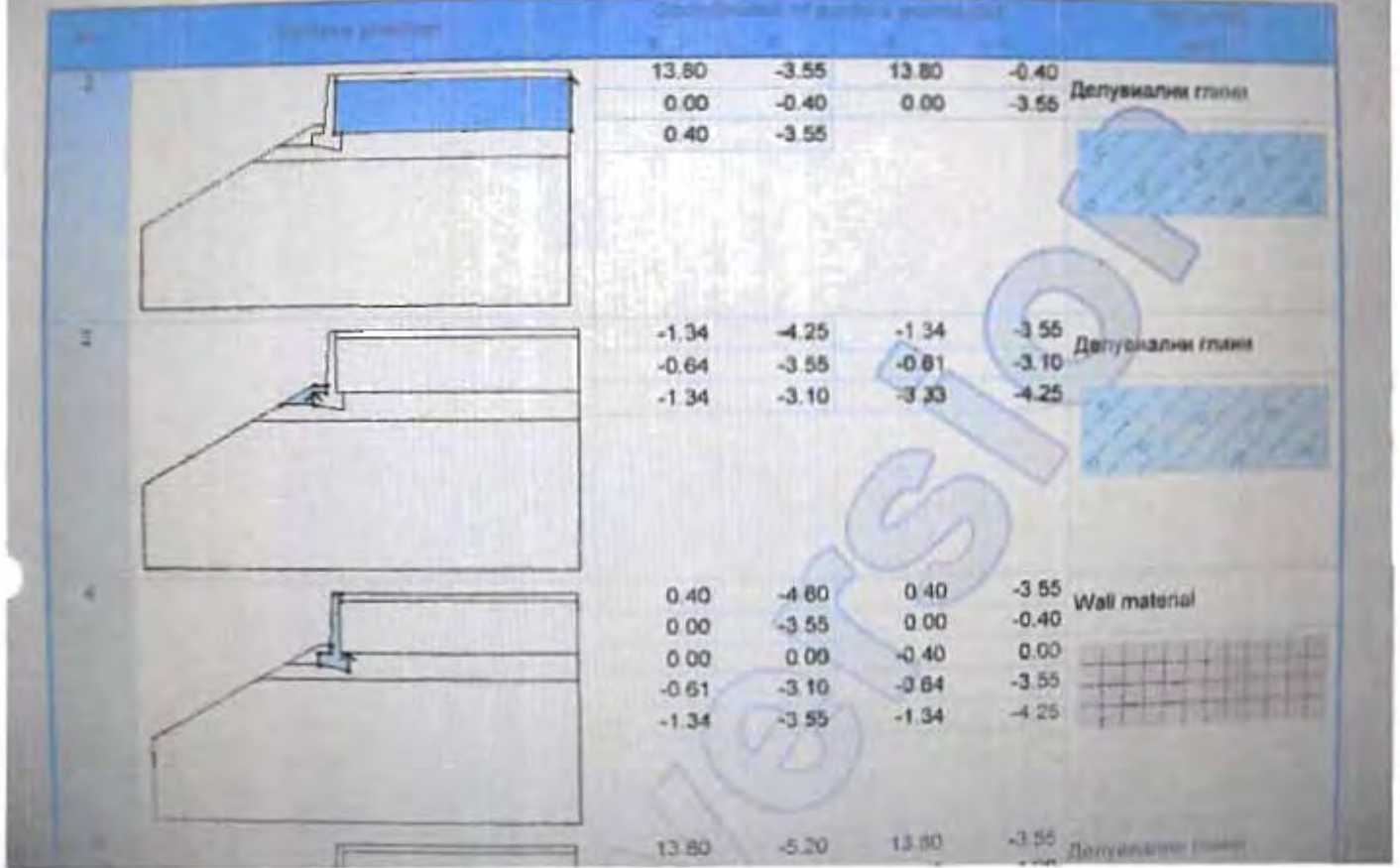
Rigid bodies

ID	Name	Material	Thickness
1	Wall material		24.00

Assigning and surfaces

ID	Surface position	Coordinates of surface point (m)				Assigned
		X	Z	X	Z	
1		0.00	0.00	0.00	-0.40	Уплътнен чакъл и пясък
		13.80	-0.40	13.80	0.00	

инж.Веселина Сидики



Surcharge

№	Type	Type of action	Location x [m]	Origin z [m]	Length l [m]	Width b [m]	Height h [m]	Direction
1	strip	variable	on terrain	x = 0.00	l = 3.00		0.00	10.00

Surcharges

№	Name
1	Traffic



**Water**

Water type : No water

**Tensile crack**

Tensile crack not inputted.

**Earthquake**

Earthquake not included.

**Settings of the stage of construction**

Design situation : permanent

**Results (Stage of construction 1)**

**Analysis 1**

**Circular slip surface**

Slip surface parameters					
Center :	x =	-2.30 [m]	Angles :	$\alpha_1 =$	-19.13 [°]
	z =	1.11 [m]		$\alpha_2 =$	79.87 [°]
Radius :	R =	6.31 [m]			

The slip surface after optimization.

**Slope stability verification (Bishop)**

Sum of active forces :  $F_a = 201.97$  kN/m

Sum of passive forces :  $F_p = 252.01$  kN/m

Sliding moment :  $M_a = 1274.44$  kNm/m

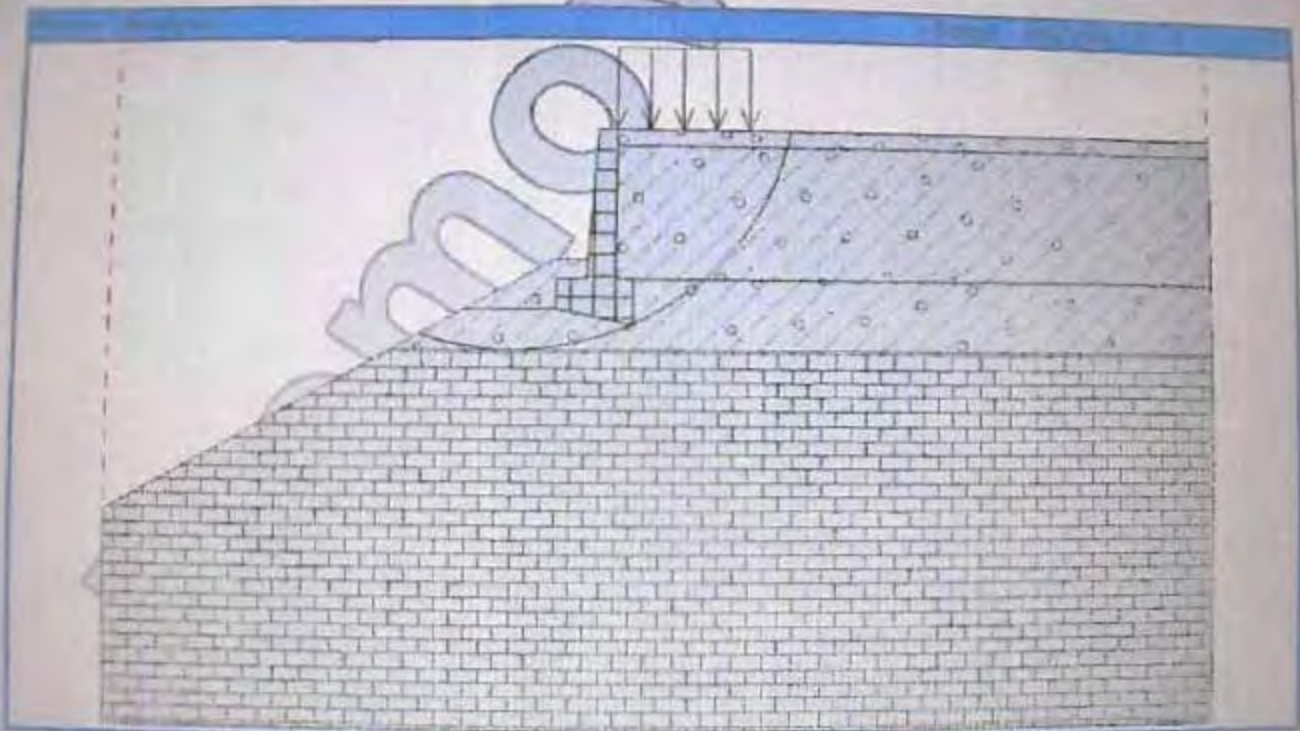
Resisting moment :  $M_p = 1590.20$  kNm/m

Utilisation : 80.1 %

**Slope stability ACCEPTABLE**

Utilisation : 80.1 %

**Slope stability ACCEPTABLE**



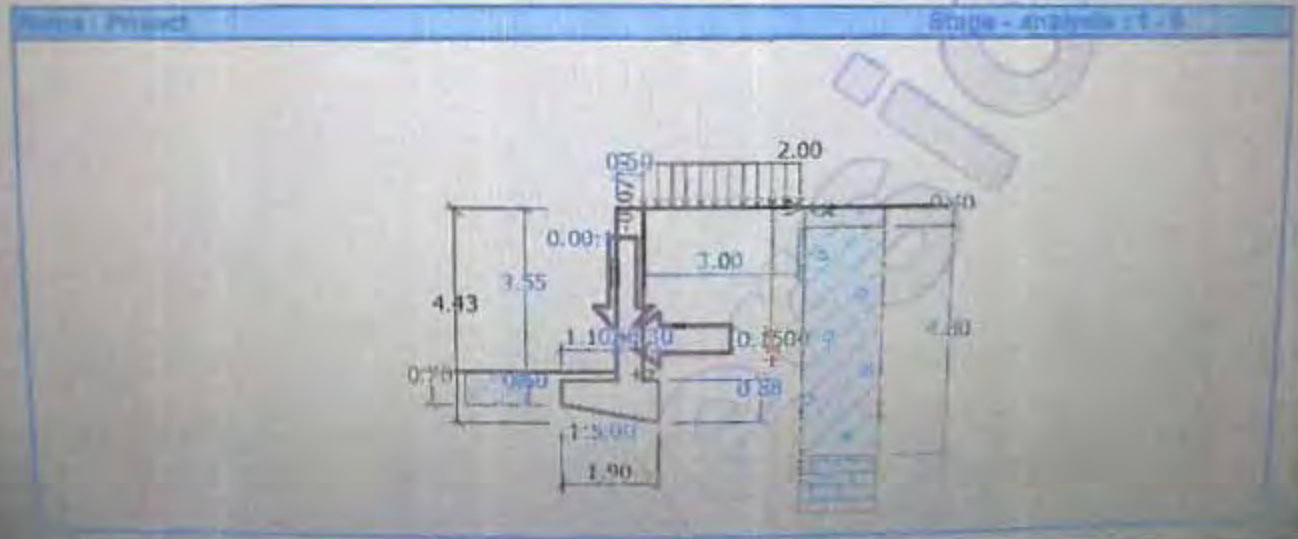


## Gravity wall analysis

### Input data

#### Project

Task : ГРАДСКА СРЕДА В СТАРАТА ГРАДСКА ЧАСТ, гр. Велико Търново  
 Description : ПОДПОРНА СТЕНА 3.20м , СТОМАНОБЕТОН+КАМЪК, Права  
 Customer : ОБЩИНА ВЕЛИКО ТЪРНОВО  
 Author : инж. Веселина Сидики  
 Date : 4.9.2015 г/



### Settings

Bulgaria - EN 1997

#### Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)

Coefficients EN 1992-1-1 : standard

Masonry (stone) wall : EN 1996-1-1 (EC6)

#### Wall analysis

Active earth pressure calculation : Coulomb

Passive earth pressure calculation : Caquot-Kerisel

Earthquake analysis : Monohobe-Okabe

Shape of earth wedge : Calculate as skew

Allowable eccentricity : 0.333

Verification methodology : according to EN 1997

Design approach : 2 - reduction of actions and resistances

#### Partial factors on actions (A)

##### Permanent design situation

		Unfavourable	Favourable
Permanent actions :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]
Variable actions :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]
Water load :	$\gamma_w =$	1.35 [-]	

#### Partial factors for resistances (R)

##### Permanent design situation

Partial factor on overturning :	$\gamma_{Re} =$	1.40 [-]
---------------------------------	-----------------	----------

инж. Веселина Сидики

Partial factors for resistances (R)  
Permanent design situation

Partial factor on sliding resistance :	$\gamma_{Rh} =$	1.10 [-]
Partial factor on bearing capacity :	$\gamma_{Rv} =$	1.40 [-]

Partial factors for variable actions  
Permanent design situation

Factor for combination value :	$\psi_0 =$	0.70 [-]
Factor for frequent value :	$\psi_1 =$	0.50 [-]
Factor for quasi-permanent value :	$\psi_2 =$	0.30 [-]

Material of structure

Unit weight  $\gamma = 24.00 \text{ kN/m}^3$

Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2)

Concrete : C 20/25

Cylinder compressive strength

$f_{ck} = 20.00 \text{ MPa}$

Tensile strength

$f_{ctm} = 2.20 \text{ MPa}$

Longitudinal steel : B500

Yield strength

$f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Geometry of structure

No.	Coordinates x [m]	Depth Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	3.55
3	0.30	3.55
4	0.30	4.43
5	-1.60	4.05

6	0.00	0.00
7	0.00	3.55
8	0.30	3.55
9	0.30	4.43
10	-1.60	4.05
11	-1.60	3.55
12	-0.50	3.55
13	-0.50	0.00

The origin (0,0) is located at the most upper right point of the wall.

Wall section area = 3.09 m<sup>2</sup>.

Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	$\phi_{int}$ [°]	$c_{int}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$z_{lim}$ [m]
1	Уплътнен чакъл и пясък		35.00	0.00	19.00	11.00	17.00
2	Делувиални глин		29.00	8.00	19.50	11.00	18.00
3	Веровици		30.00	610.00	25.00	15.00	15.00

Soil parameters to compute pressure at rest

No.	Name	Pattern	Type calculation	$\mu_r$ [°]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$z_{lim}$ [m]
1	Уплътнен чакъл и пясък		cohesionless	35.00		

No.	Name	Pattern	Type calculation	$\gamma$	$\nu$	$c_{ef}$	$\phi_{ef}$	$\delta$
2	Делувиални глинни		cohesive	-	0.35	-	-	-
3	Варовици		cohesive	-	0.24	-	-	-

**Soil parameters**

**Уплътнен чакъл и пясък**

Unit weight :  $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\phi_{ef} = 35.00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$   
 Angle of friction struc.-soil :  $\delta = 17.00^\circ$   
 Soil : cohesionless  
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

**Делувиални глинни**

Unit weight :  $\gamma = 19.50 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\phi_{ef} = 29.00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 8.00 \text{ kPa}$   
 Angle of friction struc.-soil :  $\delta = 16.00^\circ$   
 Soil : cohesive  
 Poisson's ratio :  $\nu = 0.35$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

Варовици

**Варовици**

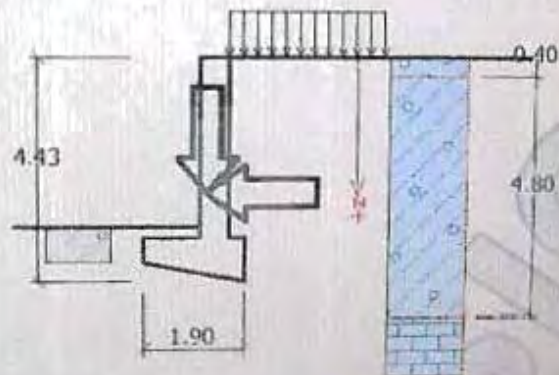
Unit weight :  $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\phi_{ef} = 30.00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 610.00 \text{ kPa}$   
 Angle of friction struc.-soil :  $\delta = 15.00^\circ$   
 Soil : cohesive  
 Poisson's ratio :  $\nu = 0.24$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 25.00 \text{ kN/m}^3$

**Geological profile and assigned soils**

No.	Layer [m]	Assigned soil
1	0.40	Уплътнен чакъл и пясък
2	4.80	Делувиални глинни
3	-	Варовици

Scene - Profile and alignment

View - structure - 1



**Foundation**

Type of foundation : soil from geological profile

**Terrain profile**

Terrain behind the structure is flat

**Water influence**

Ground water table is located below the structure.

**Input surface surcharges**

**Water influence**

Ground water table is located below the structure.

**Input surface surcharges**

No.	Surcharge type	change	Action	Mag.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Mag.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Dist. x [m]	Length [m]	Support
1	YES		permanent	2.00		0.00	3.00	on terrain
No.	Name							
1	Traffic							

**Resistance on front face of the structure**

Resistance on front face of the structure: at rest

Soil on front face of the structure - Делувиялни глини

Soil thickness in front of structure h = 0.70 m

Terrain in front of structure is flat

**Earthquake**

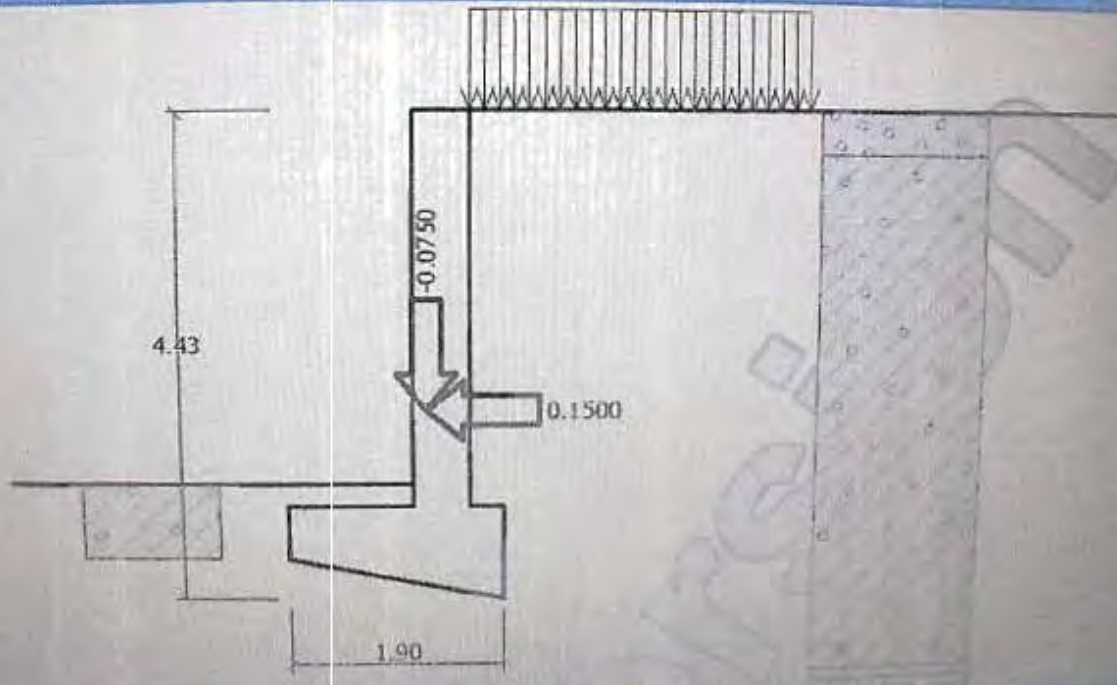
Factor of horizontal acceleration  $K_h = 0.1500$

Factor of vertical acceleration  $K_v = -0.0750$

Water below the GWT is restricted

Stage: Earthquake

Stage: Earthquake



Settings at the stage of construction

Design situation: permanent

Verification No. 1

Verification No. 1

Forces acting on construction

Load	$F_{res}$ [kN/m]	App. Pt. $z$ [m]	$F_{act}$ [kN/m]	App. Pt. $x$ [m]	Coeff. partial	Coeff. gamma	Coeff. gamma
Weight - wall	0.00	-1.37	74.06	1.22	1.000	1.000	1.350
Earthq - constr.	11.11	-1.37	5.55	1.22	1.000	1.000	1.000
FF resistance	-2.57	-0.23	0.01	0.55	1.000	1.000	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-0.67	1.49	1.70	1.000	1.000	1.350
Earthquake - soil wedge	0.22	-0.67	0.11	1.70	1.000	1.000	1.000
Active pressure	31.69	-0.69	22.51	1.76	1.350	1.350	1.350
Earthq - act. pressure	19.53	-2.53	7.51	1.65	1.000	1.000	1.000
Traffic	1.86	-1.47	0.90	1.69	1.350	1.350	1.000

Verification of complete wall

Check for overturning stability

Resisting moment  $M_{res} = 119.75$  kNm/m

Overturning moment  $M_{Ovr} = 97.45$  kNm/m

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip

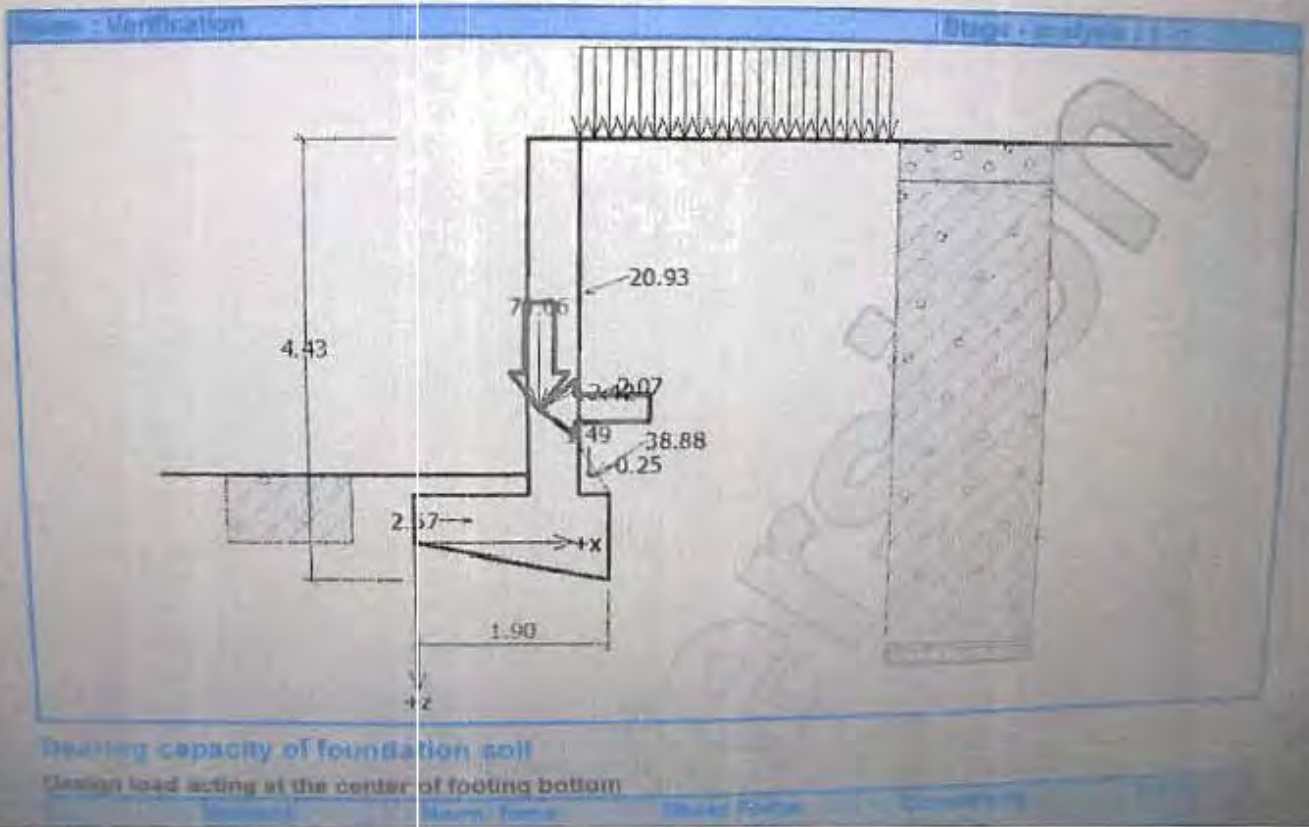
Resisting horizontal force  $H_{res} = 74.45$  kN/m

Active horizontal force  $H_{act} = 48.56$  kN/m

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom: 124.93 kPa



**Bearing capacity of foundation soil**

Design load acting at the center of footing bottom

**Bearing capacity of foundation soil**

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity	Capacity
1	36.08	157.93	40.55	0.166	121.01
2	44.13	132.44	46.19	0.231	124.93

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	42.12	122.10	36.70

**Verification of foundation soil**

**Eccentricity verification**

Max. eccentricity of normal force  $e = 0.231$

Maximum allowable eccentricity  $e_{alw} = 0.333$

Eccentricity of the normal force is **SATISFACTORY**

**Verification of bearing capacity**

Design bearing capacity of foundation soil  $R = 880.00$  kPa

Partial factor on bearing capacity  $\gamma_{Rv} = 1.40$

Max. stress at footing bottom  $\sigma = 124.93$  kPa

Bearing capacity of foundation soil  $R_d = 626.57$  kPa

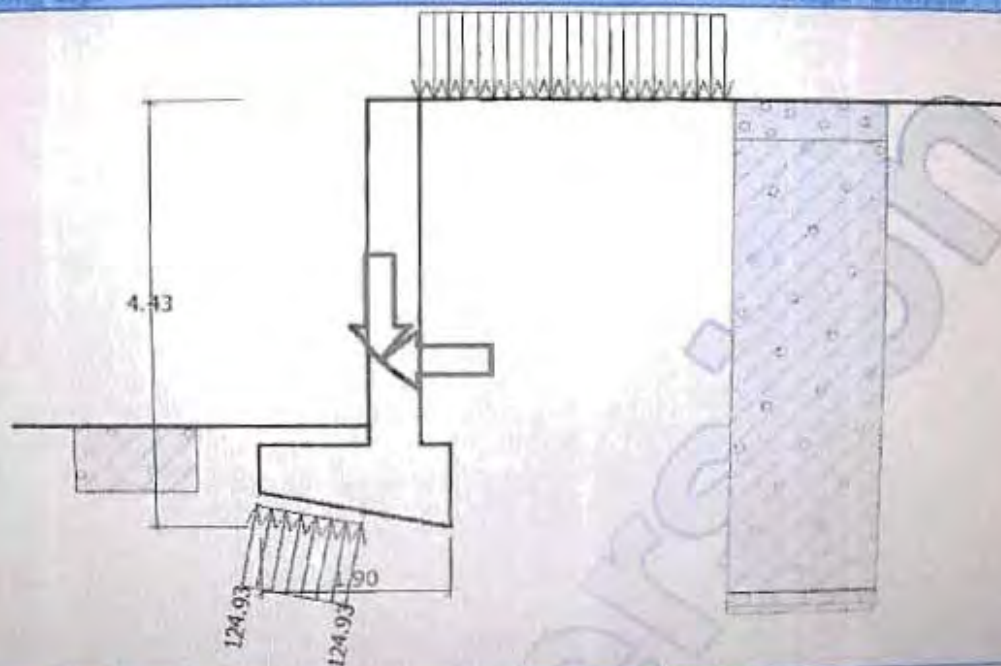
Bearing capacity of foundation soil is **SATISFACTORY**

Overall verification - bearing capacity of found. soil is **SATISFACTORY**



Main - Design calc.

Stage - analysis



Dimensioning No. 1

Forces acting on construction

Name	$F_{\text{res}}$ [kN/m]	App. PL x [m]	$F_{\text{act}}$ [kN/m]	App. PL x [m]	Weight [kN/m]
	0.00	-1.37	74.06	1.22	1.000

Dimensioning No. 1

Forces acting on construction

Name	$F_{\text{res}}$ [kN/m]	App. PL x [m]	$F_{\text{act}}$ [kN/m]	App. PL x [m]	Weight [kN/m]
Weight - wall	0.00	-1.37	74.06	1.22	1.000
Earthq. - constr.	11.11	-1.37	5.55	1.22	1.000
FF resistance	-2.57	-0.23	0.01	0.55	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-0.67	1.49	1.70	1.000
Earthquake - soil wedge	0.22	-0.67	0.11	1.70	1.000
Active pressure	31.69	-0.69	22.51	1.76	1.000
Earthq. - act. pressure	19.53	-2.53	7.51	1.65	1.000
Traffic	1.86	-1.47	0.90	1.69	1.000

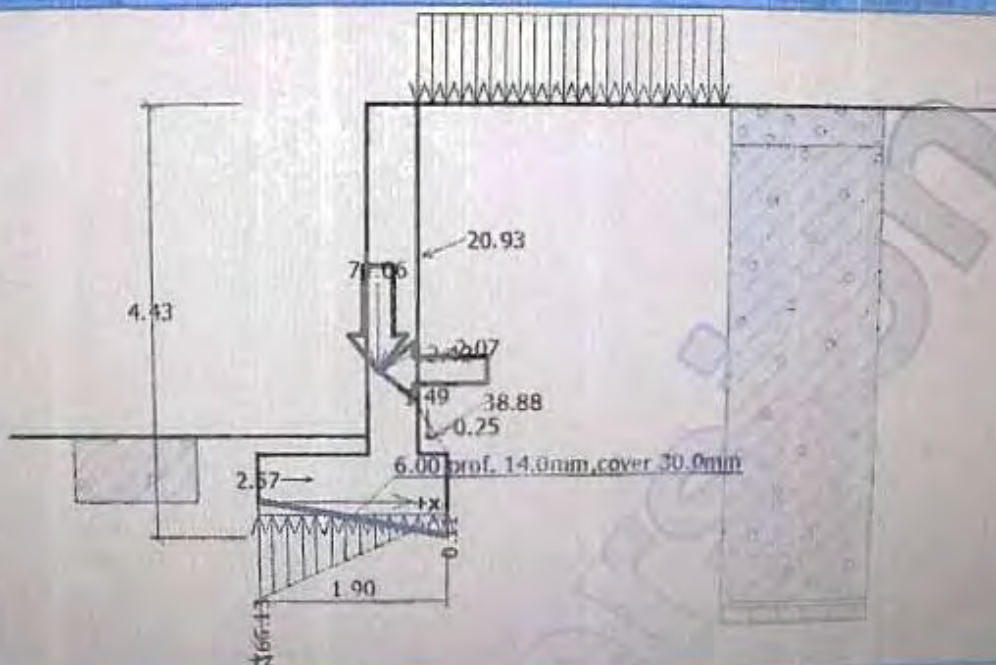
Front wall jump check

Reinforcement and dimensions of the cross-section:

- Bar diameter = 14.0 mm
- Number of bars = 6
- Reinforcement cover = 30.0 mm
- Cross-section width = 1.00 m
- Cross-section depth = 0.72 m

- Reinforcement ratio  $\rho = 0.14\% > 0.13\% = \rho_{\text{min}}$
- Position of neutral axis  $x = 0.04\text{ m} < 0.42\text{ m} = x_{\text{max}}$
- Ultimate shear force  $V_{Rd} = 204.53\text{ kN} > 129.88\text{ kN} = V_{Ed}$
- Ultimate moment  $M_{Rd} = 268.22\text{ kNm} > 81.13\text{ kNm} = M_{Ed}$

Cross-section is SATISFACTORY.



Dimensioning No. 2

Forces acting on construction

Type	$F_{hor}$ (kN/m)	App.PL z (m)	$F_{vert}$ (kN/m)	App.PL x (m)	Coeff. moment	Coeff. shear force	Coeff. axial force
------	---------------------	-----------------	----------------------	-----------------	------------------	-----------------------	-----------------------

Forces acting on construction

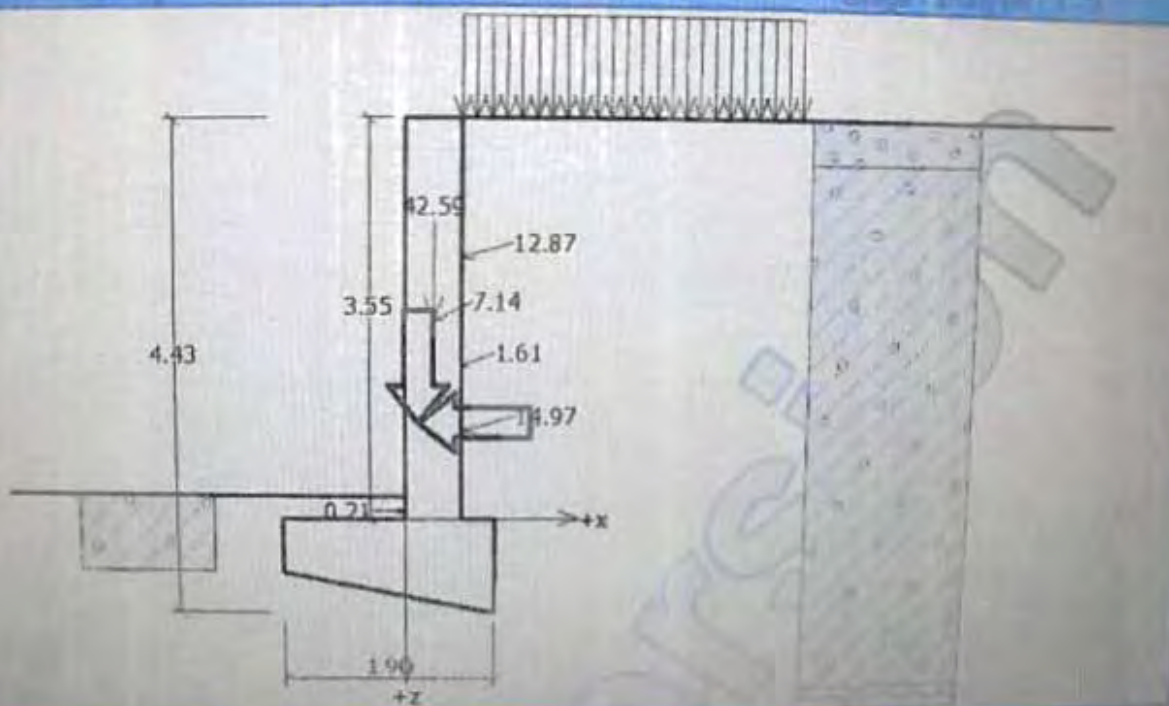
Type	$F_{hor}$ (kN/m)	App.PL z (m)	$F_{vert}$ (kN/m)	App.PL x (m)	Coeff. moment	Coeff. shear force	Coeff. axial force
Weight - wall	0.00	-1.77	42.69	0.25	1.000	1.350	1.000
Earthq. - constr.	6.39	-1.77	3.19	0.25	1.000	1.000	1.000
FF resistance	-0.21	-0.07	0.00	0.00	1.000	1.000	1.000
Active pressure	14.39	-0.79	4.13	0.50	1.350	1.350	1.350
Earthq. - act pressure	12.36	-2.33	3.59	0.50	1.000	1.000	1.000
Traffic	1.50	-1.38	0.59	0.50	1.350	1.350	1.350

Wall check at the construction joint 3.55 m from the wall crest

Cross-section depth  $h = 0.50$  m

- Ultimate shear force  $V_{Rd} = 165.84$  kN/m  $> 40.00$  kN/m  $= V_{Ed}$
- Ultimate compressive force  $N_{Rd} = 0.00$  kN/m  $< 55.74$  kN/m  $= N_{Ed}$
- Ultimate moment  $M_{Rd} = 13.79$  kNm/m  $< 55.91$  kNm/m  $= M_{Ed}$

Cross-section bearing capacity is NOT SATISFACTORY



Dimensioning No. 3

Forces acting on construction

Dimensioning No. 3

Forces acting on construction

Source	F <sub>vert</sub> [kN/m]	App. PL. z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	App. PL. z [m]	Dist. segment	Dist. from base	z [m]
Weight - wall	0.00	-1.53	36.84	0.25	1.000	1.350	1.000
Earthq - constr.	5.53	-1.53	2.76	0.25	1.000	1.000	1.000
Active pressure	8.93	-0.66	2.57	0.50	1.350	1.350	1.350
Earthq - act pressure	9.21	-2.02	2.68	0.50	1.000	1.000	1.000
Traffic	1.22	-1.16	0.51	0.50	1.350	1.350	1.350

Wall check at the construction joint 3.07 m from the wall crest

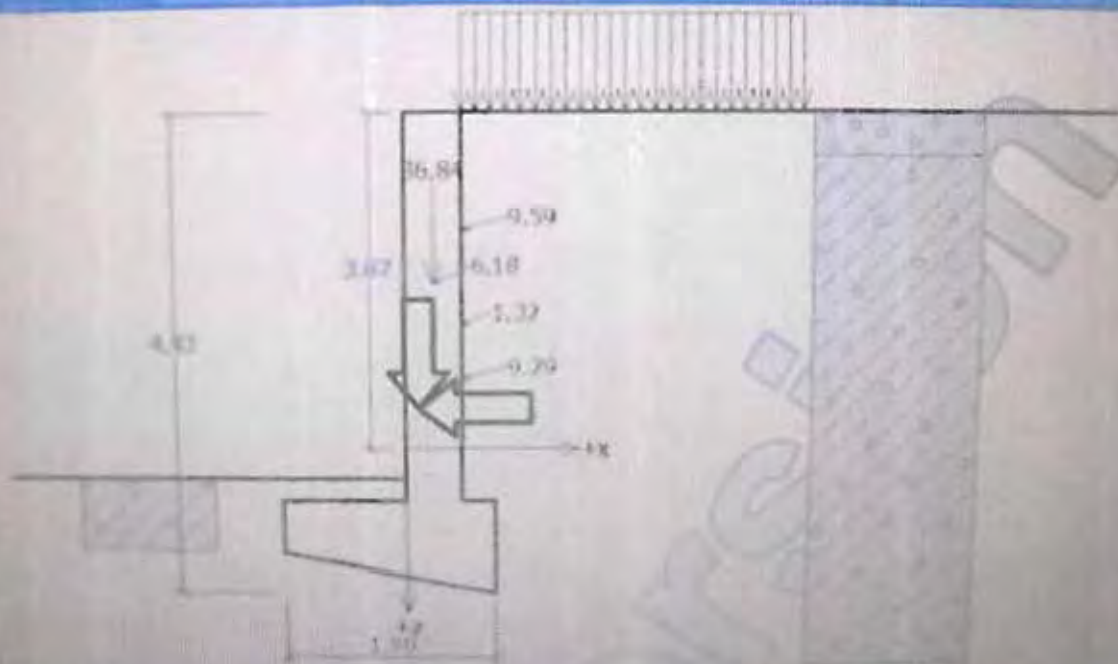
Cross-section depth h = 0.50 m

Ultimate shear force  $V_{Rd} = 166.69 \text{ kN/m} > 28.44 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

Ultimate compressive force  $N_{Rd} = 0.00 \text{ kN/m} < 46.43 \text{ kN/m} = N_{Ed}$

Ultimate moment  $M_{Rd} = 11.51 \text{ kNm/m} < 35.22 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Cross-section bearing capacity is NOT SATISFACTORY



Dimensioning No. 4

Forces acting on construction

name	$F_{hor}$ [kN/m]	App.Pt. x [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coef. normal	Coef. inertial force	Coef. wind load
Weight - wall	0.00	-1.15	27.48	0.25	1.000	1.350	1.000
Earthq. - constr.	4.12	-1.15	2.06	0.25	1.000	1.000	1.000
Active pressure	2.90	-0.52	0.84	0.50	1.350	1.350	1.350
Earthq. - act. pressure	5.07	-1.50	1.48	0.50	1.000	1.000	1.000
Traffic	0.76	-0.85	0.38	0.50	1.350	1.350	1.350

Wall check at the construction joint 2.29 m from the wall crest

Cross-section depth  $h = 0.50$  m

Ultimate shear force  $V_{Rd} = 173.22$  kN/m  $> 14.12$  kN/m  $= V_{Ed}$

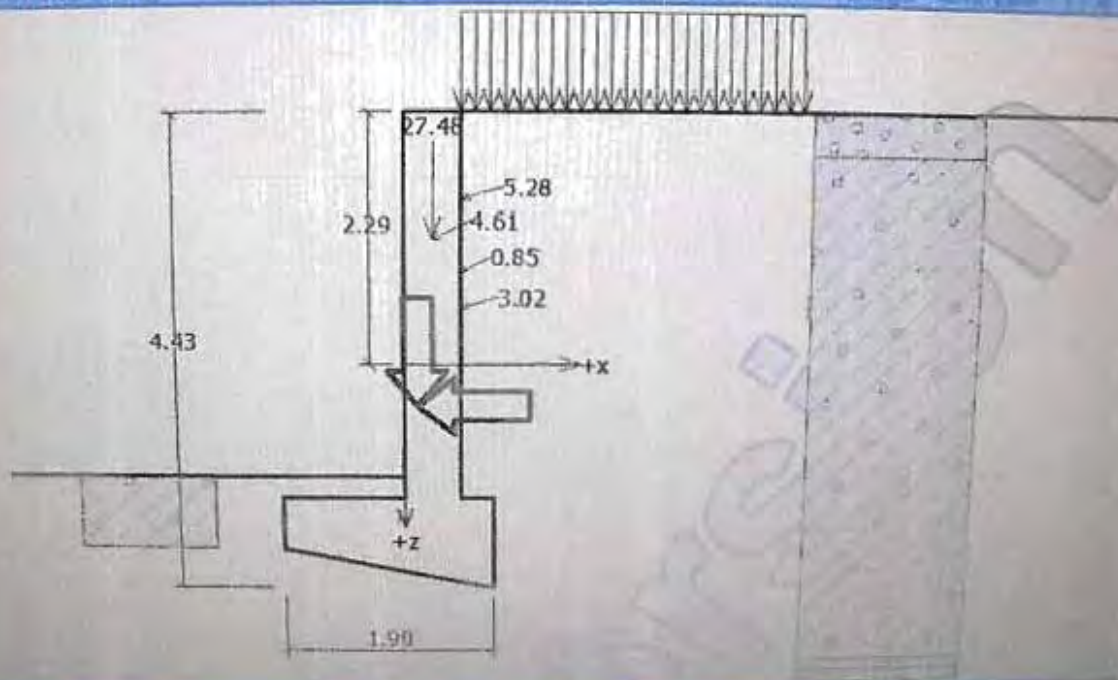
Ultimate compressive force  $N_{Rd} = 0.00$  kN/m  $< 32.66$  kN/m  $= N_{Ed}$

Ultimate moment  $M_{Rd} = 8.11$  kNm/m  $< 14.45$  kNm/m  $= M_{Ed}$

Cross-section bearing capacity is **NOT SATISFACTORY**

Dimensioning

Stage - analysis 1.4



Dimensioning No. 6

Forces acting on construction

Dimensioning No. 5

Forces acting on construction

Name	F <sub>fact</sub> [kN/m]	App. Pt. z [m]	F <sub>red</sub> [kN/m]	App. Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. normal	Limit state
Weight - wall	0.00	-0.76	18.24	0.25	1.000	1.350	1.000
Earthq. - constr.	2.74	-0.76	1.37	0.25	1.000	1.000	1.000
Active pressure	0.44	-1.04	0.13	0.50	1.350	1.350	1.350
Earthq. - act. pressure	2.18	-0.99	0.64	0.50	1.000	1.000	1.000
Traffic	0.30	-0.80	0.24	0.50	1.350	1.350	1.350

Wall check at the construction joint 1.52 m from the wall crest

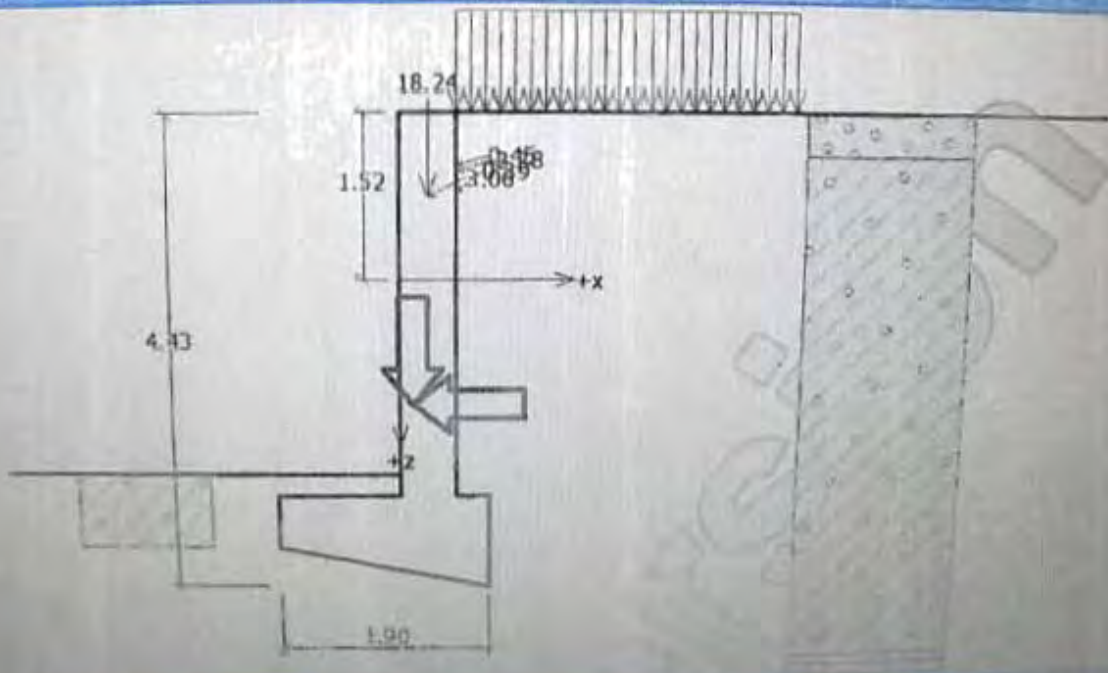
Cross-section depth h = 0.50 m

Ultimate shear force  $V_{Rd} = 192.13 \text{ kN/m} > 5.91 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

Ultimate compressive force  $N_{Rd} = 310.14 \text{ kN/m} > 20.76 \text{ kN/m} = N_{Ed}$

Ultimate moment  $M_{Rd} = 5.17 \text{ kNm/m} > 4.89 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Cross-section bearing capacity is **SATISFACTORY**



Dimensioning No. 6

Forces acting on construction joint

**Dimensioning No. 6**

**Forces acting on construction**

Name	$F_{vert}$ (kN/m)	App. Pt. z (m)	$F_{vert}$ (kN/m)	App. Pt. x (m)	Coef. incent	Coef. com. force	Coef. shear
Weight - wall	0.00	-0.44	10.56	0.25	1.000	1.350	1.000
Earthq. - constr.	1.58	-0.44	0.79	0.25	1.000	1.000	1.000
Active pressure	0.36	-0.61	0.11	0.50	1.350	1.350	1.350
Earthq. - act. pressure	0.70	-0.57	0.21	0.50	1.000	1.000	1.000
Traffic	0.17	-0.66	0.13	0.50	1.350	1.350	1.350

Wall check at the construction joint 0.88 m from the wall crest

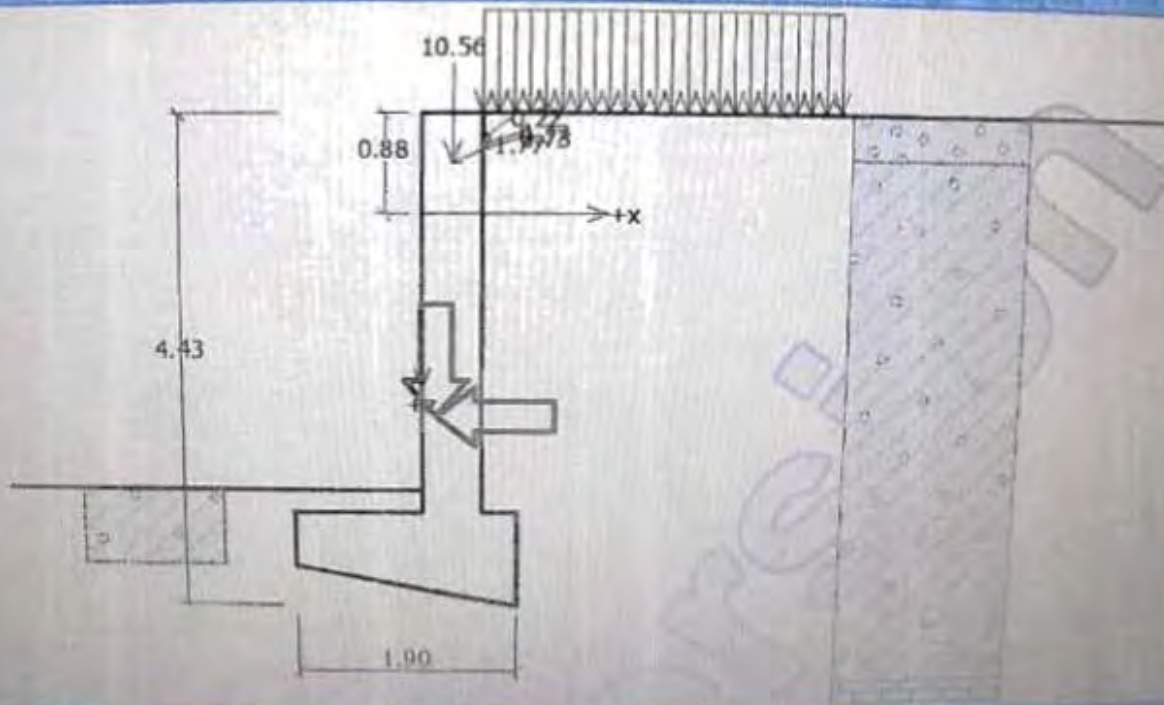
Cross-section depth  $h = 0.50$  m

Ultimate shear force  $V_{Rd} = 236.66$  kN/m  $>$   $3.00$  kN/m  $= V_{Ed}$

Ultimate compressive force  $N_{Rd} = 2794.13$  kN/m  $>$   $11.89$  kN/m  $= N_{Ed}$

Ultimate moment  $M_{Rd} = 2.97$  kNm/m  $>$   $1.42$  kNm/m  $= M_{Ed}$

Cross-section bearing capacity is **SATISFACTORY**



Slope stability analysis

Input data

Input data

Project

Settings

Bulgaria - EN 1997

Stability analysis

Earthquake analysis: Standard

Verification methodology: according to EN 1997

Design approach: 3 - reduction of actions (GEO, STR) and soil parameters

Partial factors on actions (A)

Permanent design situation

		State STR		State GEO	
		Unfavourable	Favourable	Unfavourable	Favourable
Permanent actions:	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Variable actions:	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]	1.30 [-]	0.00 [-]
Water load:	$\gamma_w =$			1.00 [-]	

Partial factors for soil parameters (M)

Permanent design situation

Partial factor on internal friction:	$\gamma_\phi =$	1.20 [-]
Partial factor on effective cohesion:	$\gamma_c =$	1.60 [-]
Partial factor on undrained shear strength:	$\gamma_{cu} =$	1.40 [-]

interface

№	interface location	Coordinates of interface points (m)					
		X	Y	Z	X	Y	Z
1		0.00	0.00	0.00	-0.40	13.29	-0.40
2		-11.07	-3.35	-1.60	-3.35	-0.50	-3.35
		-0.50	0.00	0.00	0.00	13.29	0.00
3		0.00	-0.40	0.00	-3.35	0.30	-3.35
		-11.07	-4.05	-1.60	-4.05	-1.60	-3.35
4		-11.07	-4.05	-1.60	-4.05	-1.60	-3.35
		-0.50	-3.35	-0.50	-3.35	-1.60	-3.35
5		-1.60	-4.05	0.30	-4.43	0.30	-3.35
		13.29	-3.35				
6		-11.07	-5.20	13.29	-5.20		

Soil parameters - effective stress state

№	Материал	Релеф	$\gamma_{sat}$	$\gamma_{dry}$	$\gamma_{sub}$
1	Уплътнен чакъл и пясък		25.00	0.00	15.00
2	Депузиращи глин		20.00	5.00	15.00

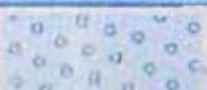


ГРАДСКА СРЕДА В СТАРАТА ГРАДСКА ЧАСТ, гр.Велико Търново

ИНЖ. Веселина Сидики

No.	Name	Pattern	$\gamma_{ef}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$c_{ef}$ [kPa]	$\phi_{ef}$ [°]
3	Варовици		30.00	610.00	25.00

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_e$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$
1	Уплътнен чакъл и пясък		21.00		
2	Делувални глин		21.00		
3	Варовици		25.00		

Soil parameters

Уплътнен чакъл и пясък

Unit weight:

Stress-state:

Angle of internal friction:

Cohesion of soil:

Saturated unit weight:

$$\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$$

effective

$$\phi_{ef} = 35.00^\circ$$

$$c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$$

$$\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$$

Angle of internal friction :

$$\phi_{ef} = 35.00^\circ$$

Cohesion of soil :

$$c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$$

Saturated unit weight :

$$\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$$

Делувални глин

Unit weight :

$$\gamma = 19.50 \text{ kN/m}^3$$

Stress-state :

effective

Angle of internal friction :

$$\phi_{ef} = 29.00^\circ$$

Cohesion of soil :

$$c_{ef} = 8.00 \text{ kPa}$$

Saturated unit weight :

$$\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$$

Варовици

Unit weight :

$$\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$$

Stress-state :

effective

Angle of internal friction :

$$\phi_{ef} = 30.00^\circ$$

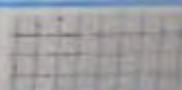
Cohesion of soil :

$$c_{ef} = 610.00 \text{ kPa}$$

Saturated unit weight :

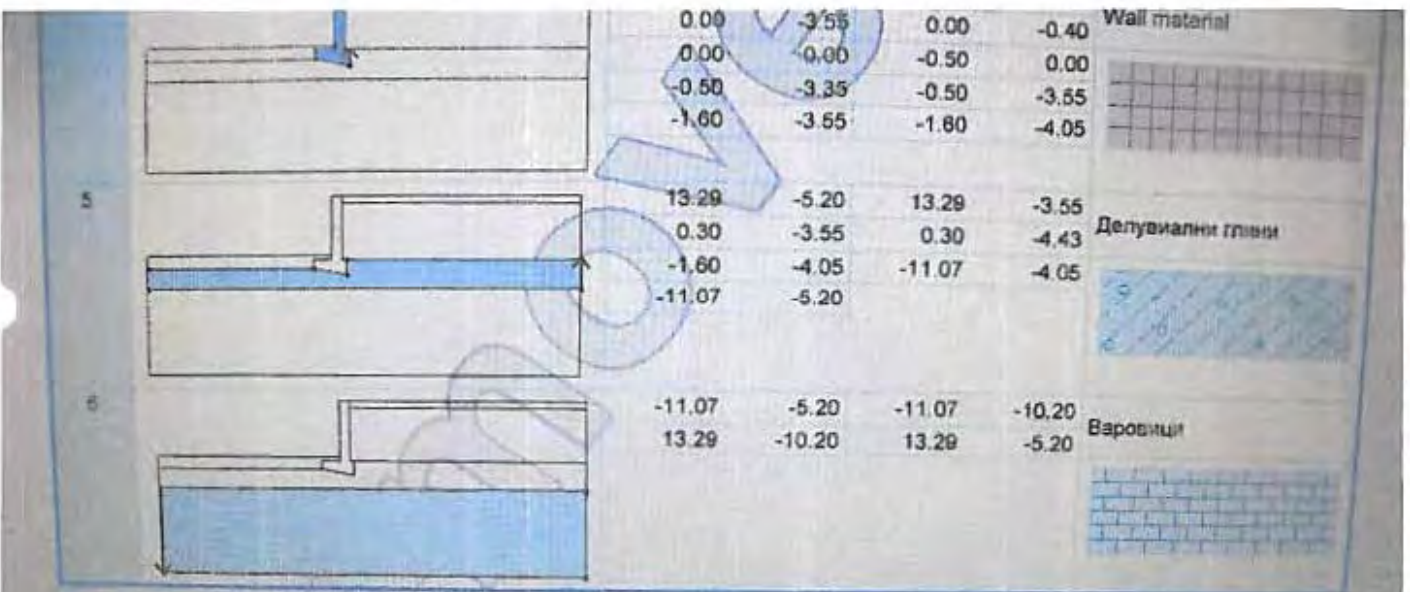
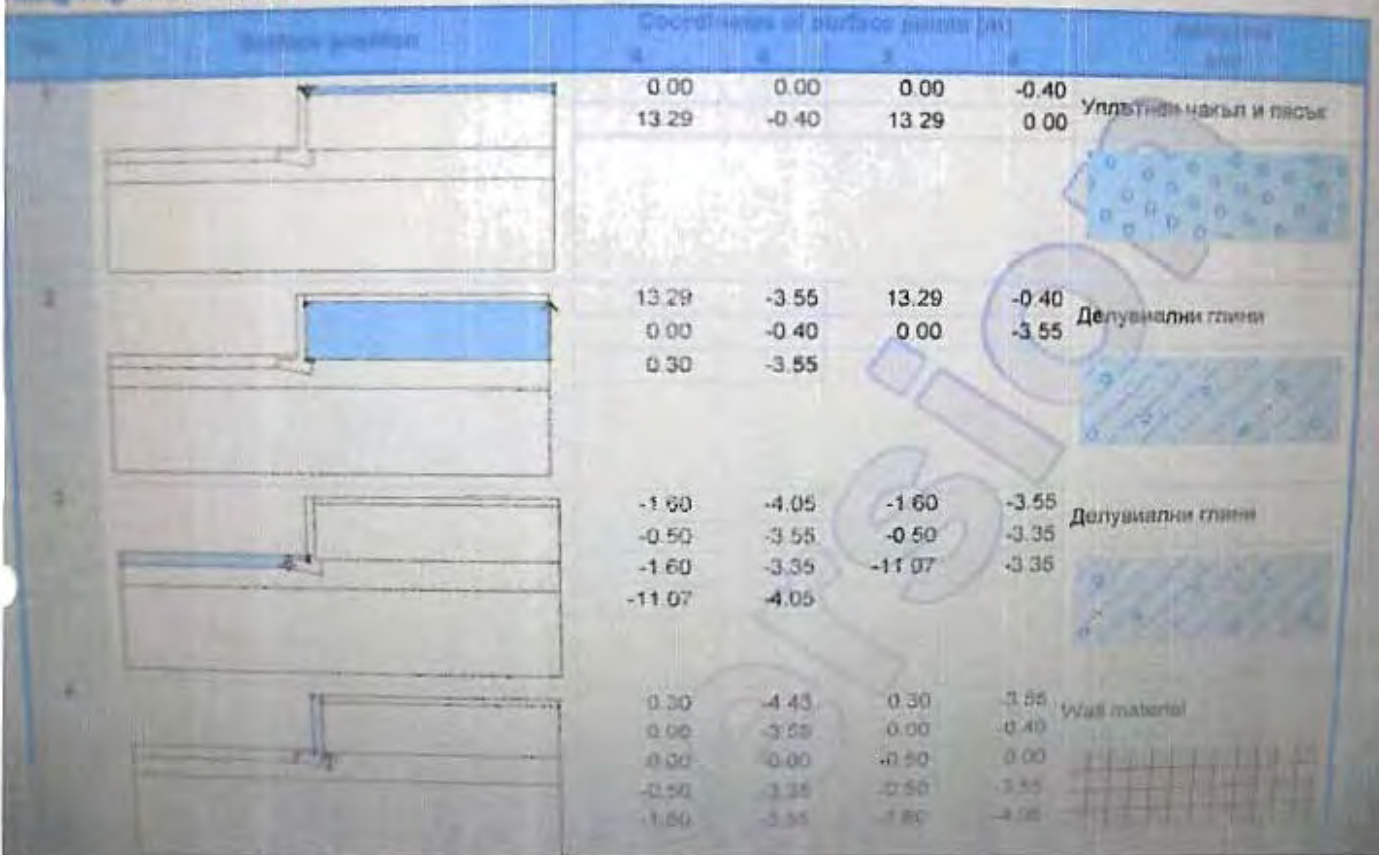
$$\gamma_{sat} = 25.00 \text{ kN/m}^3$$

Rigid bodies

No.	Name	Pattern	$\gamma_{ef}$
1	Wall material		24.00

инж. Веселина Сидина

Aligning and surfaces



Surcharge

No.	Type	Type of action	Location z [m]	Origin x [m]	Length l [m]	Width b [m]	Slope n [%]	Remarks
1	strc	permanent	on terrain	x = 0.00	l = 3.00		0.00	2.00

Surcharges

No.	Type	Remarks
1	Traffic	

Water

Water type: NO water

инж. Веселина Сидики

**Tensile crack**

Tensile crack not inputted.

**Earthquake**

Horizontal seismic coefficient:  $K_h = 0.15$

Vertical seismic coefficient:  $K_v = -0.07$

**Settings of the stage of construction**

Design situation: permanent

**Results (Stage of construction 1)**

**Analysis 1**

**Circular slip surface**

Slip surface parameters			
Center .	x =	-1.64 [m]	Angles : $\alpha_1 = -37.80 [^\circ]$ $\alpha_2 = 73.91 [^\circ]$
	z =	1.81 [m]	
Radius .	R =	6.53 [m]	

The slip surface after optimization

**Slope stability verification (Bishop)**

Sum of active forces:  $F_a = 193.11 \text{ kN/m}$

Sum of passive forces:  $F_p = 272.13 \text{ kN/m}$

Sliding moment:  $M_a = 1261.01 \text{ kNm/m}$

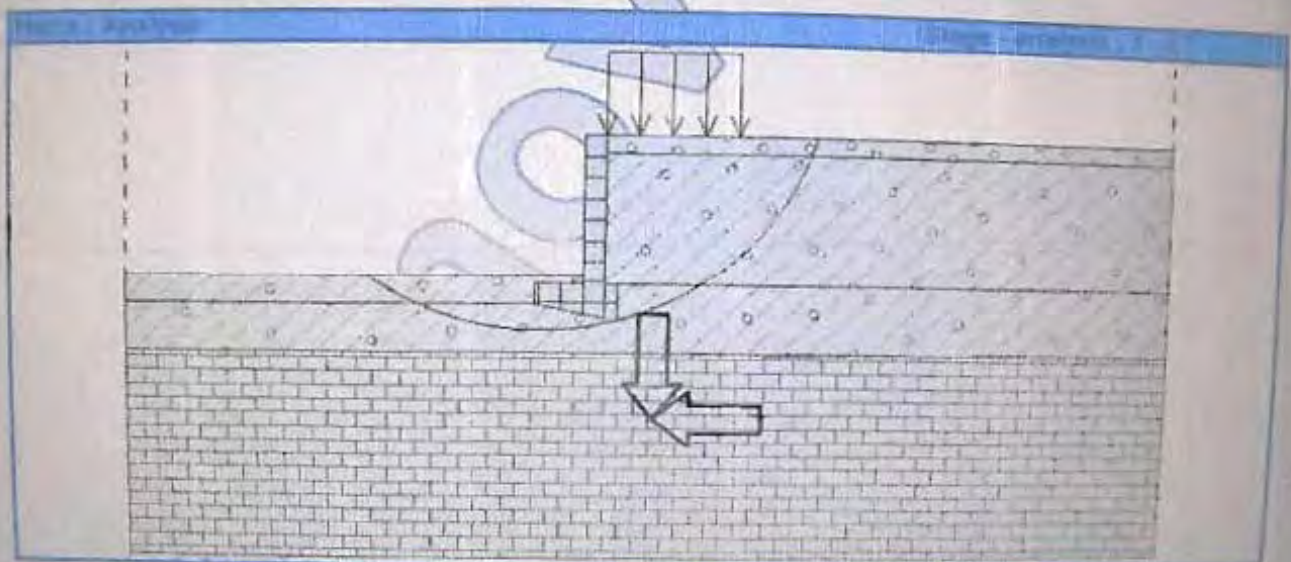
Resisting moment:  $M_p = 1777.03 \text{ kNm/m}$

Utilization: 70.8 %

Slope stability ACCEPTABLE

Utilization: 70.8 %

Slope stability ACCEPTABLE

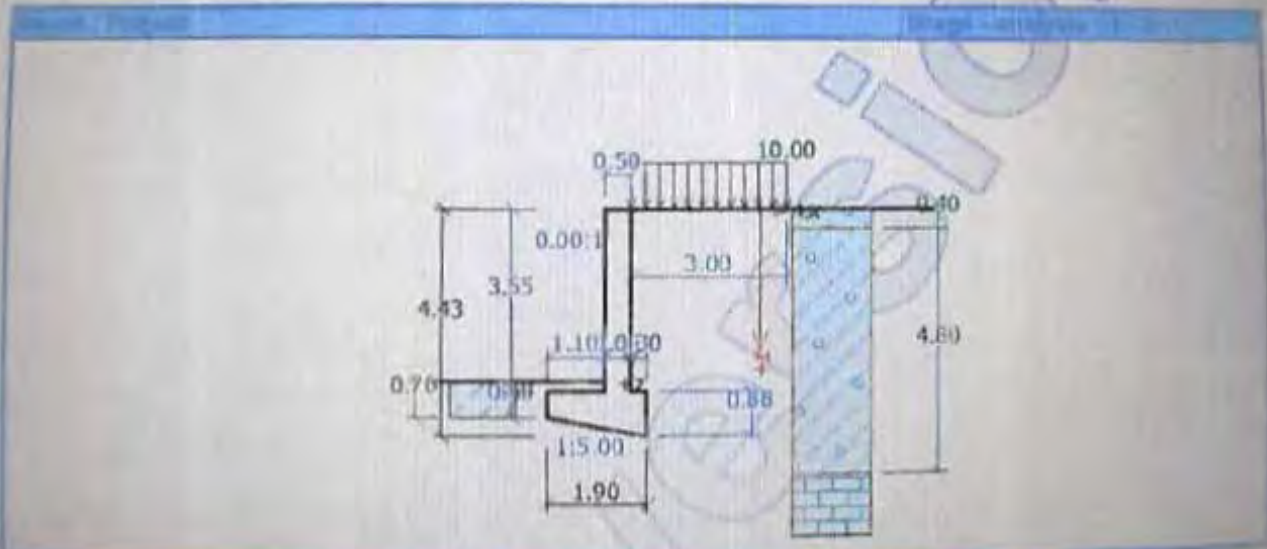


### Gravity wall analysis

#### Input data

##### Project

Task : ГРАДСКА СРЕДА В СТАРАТА ГРАДСКА ЧАСТ, гр. Велико Търново  
 Description : ПОДПОРНА СТЕНА 3.20м, СТОМАНОБЕТОН+КАМЪК, Права  
 Customer : ОБЩИНА ВЕЛИКО ТЪРНОВО  
 Author : инж. Веселина Сидики  
 Date : 4.9.2015 r/



#### Settings

Bulgaria - EN 1997

#### Settings

Bulgaria - EN 1997

#### Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Coefficients EN 1992-1-1 : standard  
 Masonry (stone) wall : EN 1996-1-1 (EC6)

#### Wall analysis

Active earth pressure calculation : Coulomb  
 Passive earth pressure calculation : Caquot-Kenel  
 Earthquake analysis : Mononobe-Okabe  
 Shape of earth wedge : Calculate as skew  
 Allowable eccentricity : 0.333  
 Verification methodology : according to EN 1997  
 Design approach : 2 - reduction of actions and resistances

Partial factors on actions (A)		
Permanent design situation		
	Unfavourable	Favourable
Permanent actions	$\gamma_G = 1.35 [-]$	1.00 [-]
Variable actions :	$\gamma_Q = 1.50 [-]$	0.00 [-]
Water load	$\gamma_w = 1.35 [-]$	
Partial factors for resistances (R)		
Permanent design situation		
Partial factor on overturning :	$\gamma_{Re} =$	1.40 [-]

Partial factors for permanent actions  
Permanent design situation

Partial factor on sliding resistance :	$\gamma_{Rh} =$	1.10 [-]
Partial factor on bearing capacity :	$\gamma_{Rv} =$	1.40 [-]

Partial factors for variable actions  
Permanent design situation

Factor for combination value :	$\psi_0 =$	0.70 [-]
Factor for frequent value :	$\psi_1 =$	0.50 [-]
Factor for quasi-permanent value :	$\psi_2 =$	0.30 [-]

Material of structure

Unit weight  $\gamma = 24.00 \text{ kN/m}^3$

Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2)

Concrete : C 20/25

Cylinder compressive strength

$f_{ck} = 20.00 \text{ MPa}$

Tensile strength

$f_{ctm} = 2.20 \text{ MPa}$

Longitudinal steel : B500

Yield strength

$f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Geometry of structure

No.	Coordinate X [m]	Depth Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	3.55
3	0.30	3.55
4	0.30	4.43
5	-1.60	4.05

2	0.00	3.55
3	0.30	3.55
4	0.30	4.43
5	-1.60	4.05
6	-1.60	3.55
7	-0.50	3.55
8	-0.50	0.00

The origin [0,0] is located at the most upper right point of the wall.  
Wall section area = 3.09 m<sup>2</sup>

Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$c_{ult}$ [kPa]	$\gamma_{s,0}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{s,1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{s,2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Уплътнен чакъл и пясък		35.00	0.00	19.00	11.00	17.00
2	Делувиални глин		29.00	8.00	19.50	11.00	18.00
3	Варовици		30.00	610.00	25.00	15.00	15.00

Soil parameters to compute pressure at rest

No.	Name	Pattern	Type calculation	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ H	$\nu_{OCR}$ H	$\nu_{c}$ H
1	Уплътнен чакъл и пясък		cohesionless	35.00	-	-	-

№	Слой	Pattern	Type of soil	γ <sub>sat</sub>	ν
2	Делувиални глини		cohesive	-	0,35
3	Варовици		cohesive	-	0,24

**Soil parameters**

**Уплътнен чакъл и пясък**

Unit weight :  $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : **effective**  
 Angle of internal friction :  $\phi_{ef} = 35.00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$   
 Angle of friction struc.-soil :  $\delta = 17.00^\circ$   
 Soil : **cohesionless**  
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

**Делувиални глини**

Unit weight :  $\gamma = 19.50 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : **effective**  
 Angle of internal friction :  $\phi_{ef} = 29.00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 8.00 \text{ kPa}$   
 Angle of friction struc.-soil :  $\delta = 16.00^\circ$   
 Soil : **cohesive**  
 Poisson's ratio :  $\nu = 0.35$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

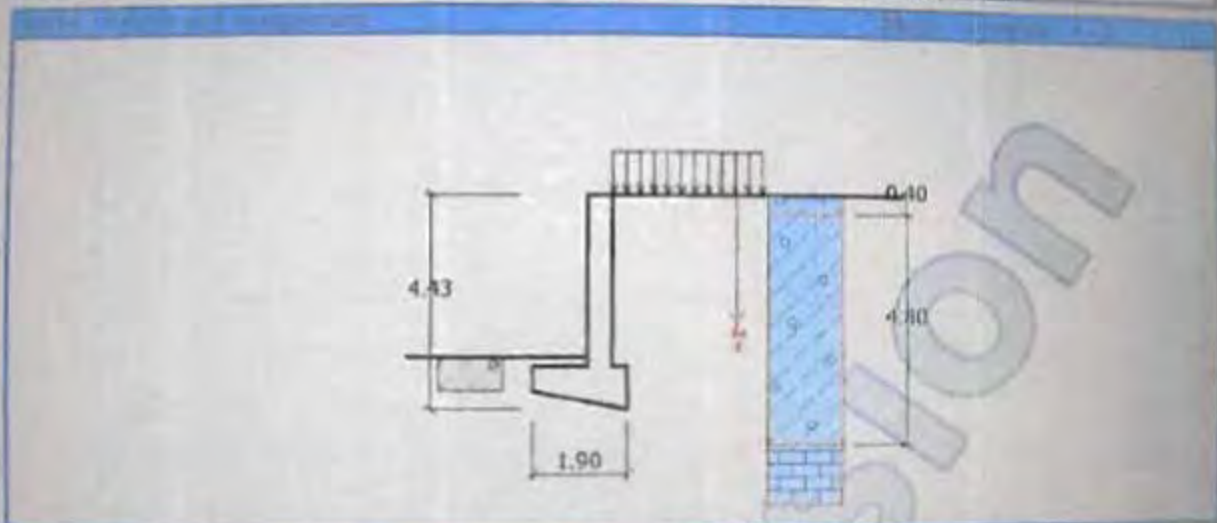
Варовици

**Варовици**

Unit weight :  $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : **effective**  
 Angle of internal friction :  $\phi_{ef} = 30.00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 810.00 \text{ kPa}$   
 Angle of friction struc.-soil :  $\delta = 15.00^\circ$   
 Soil : **cohesive**  
 Poisson's ratio :  $\nu = 0.24$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 25.00 \text{ kN/m}^3$

**Geological profile and assigned soils**

№	Layer [m]	Assigned soil
1	0.40	Уплътнен чакъл и пясък
2	4.80	Делувиални глини
3	-	Варовици



**Foundation**

Type of foundation : soil from geological profile

**Terrain profile**

Terrain behind the structure is flat

**Water influence**

Ground water table is located below the structure.

**Input surface surcharges**

No.	Surcharge type	change	Action	Mag.1 (kN/m²)	Mag.2 (kN/m²)	Dist. x (m)	Length (m)	Dist. z (m)
1	YES		permanent	10.00		0.00	3.00	on terrain

**Water influence**

Ground water table is located below the structure.

**Input surface surcharges**

No.	Surcharge type	change	Action	Mag.1 (kN/m²)	Mag.2 (kN/m²)	Dist. x (m)	Length (m)	Dist. z (m)
1	YES		permanent	10.00		0.00	3.00	on terrain

No.	Name
1	Traffic

**Resistance on front face of the structure**

Resistance on front face of the structure: at rest

Soil on front face of the structure - Делувиялни глин

Soil thickness in front of structure  $h = 0.70$  m

Terrain in front of structure is flat.

**Settings of the stage of construction**

Design situation : permanent

**Verification No. 1**

**Forces acting on construction**

Name	$F_{hor}$ (kN/m)	App.Pt. z (m)	$F_{vert}$ (kN/m)	App.Pt. x (m)	Coeff. inverturn	Coeff. sliding	Coeff. tilting
Weight - wall	0.00	-1.37	74.06	1.22	1.000	1.000	1.350
FF resistance	-2.57	-0.23	0.01	0.55	1.000	1.000	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-0.67	1.49	1.70	1.000	1.000	1.350
Active pressure	31.69	-0.69	22.51	1.75	1.350	1.350	1.350

Name	Force [kN/m]	App. Pt. z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	App. Pt. x [m]	Overturn. Moment	Wind Absorb.	Wind
Traffic	9.92	-1.56	4.48	1.69	1.350	1.350	1.000

Verification of complete wall

Check for overturning stability

Resisting moment  $M_{res} = 111.77 \text{ kNm/m}$

Overtuning moment  $M_{ovt} = 49.86 \text{ kNm/m}$

Wall for overturning is **SATISFACTORY**

Check for slip

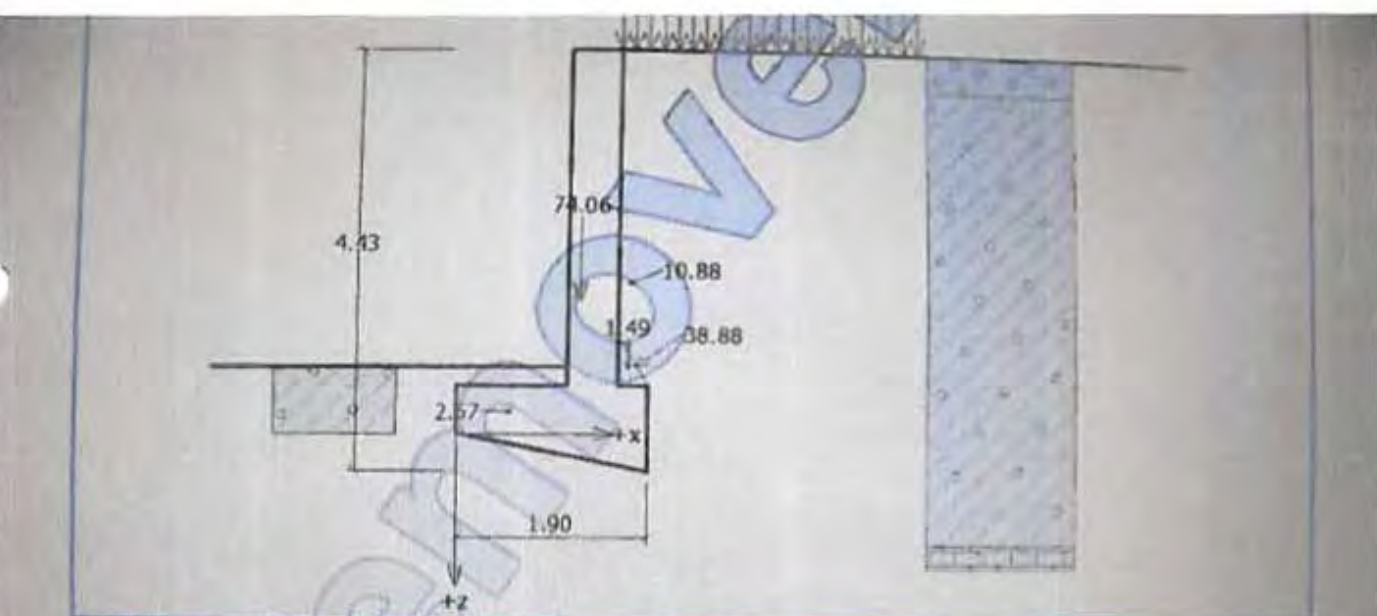
Resisting horizontal force  $H_{res} = 73.53 \text{ kN/m}$

Active horizontal force  $H_{act} = 30.60 \text{ kN/m}$

Wall for slip is **SATISFACTORY**

Overall check - **WALL is SATISFACTORY**

Maximum stress in footing bottom :  $74.34 \text{ kPa}$



Bearing capacity of foundation soil

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity H	Stress [kPa]
1	-11.77	144.05	20.91	0.000	74.34
2	-0.22	120.34	28.97	0.044	67.91

Service load acting at the center of footing bottom



инж. Веселина Сидику

No.	Moment [kNm/m]	Normal Force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	-5.74	108.22	17.06

Verification of foundation soil

**Eccentricity verification**

Max. eccentricity of normal force  $e = 0.044$

Maximum allowable eccentricity  $e_{allw} = 0.333$

Eccentricity of the normal force is **SATISFACTORY**

**Verification of bearing capacity**

Design bearing capacity of foundation soil  $R = 286.00 \text{ kPa}$

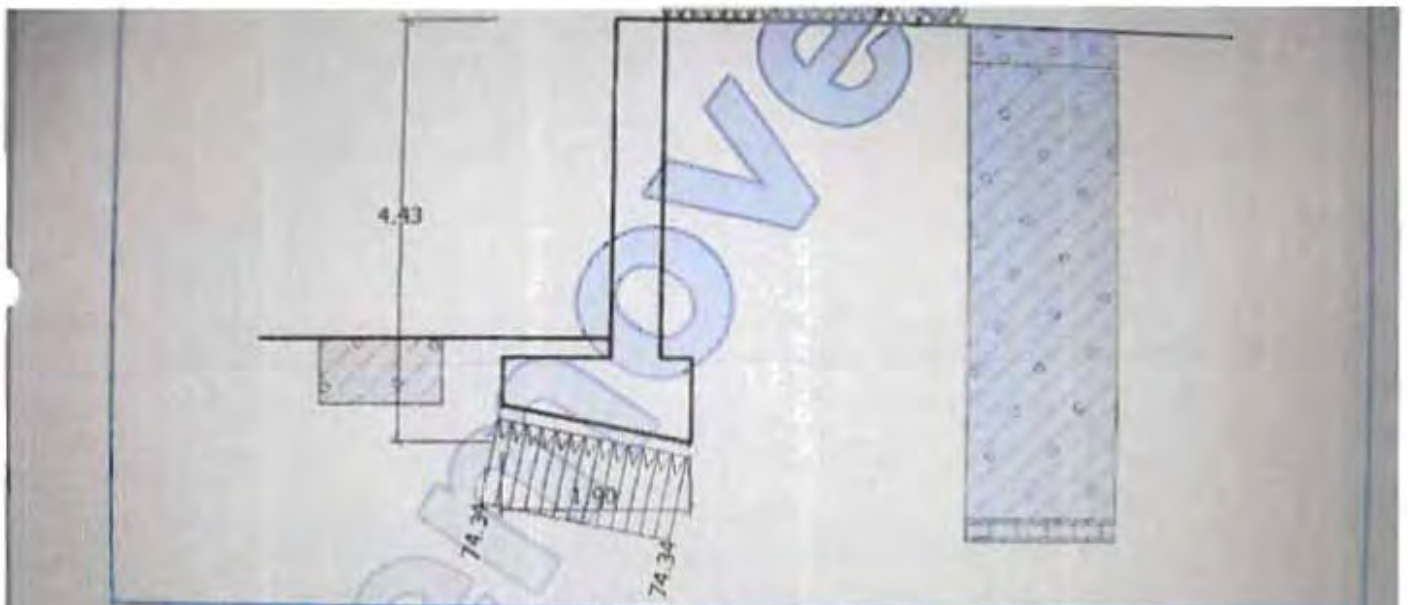
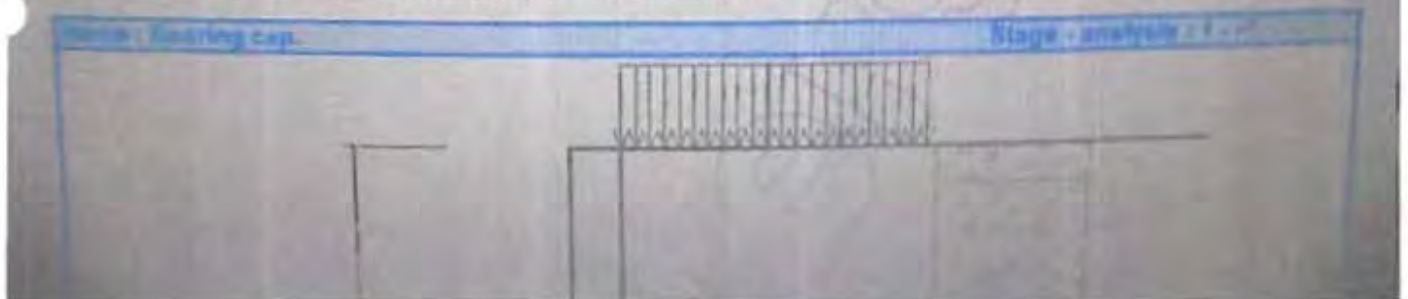
Partial factor on bearing capacity  $\gamma_{Rv} = 1.40$

Max. stress at footing bottom  $\sigma = 74.34 \text{ kPa}$

Bearing capacity of foundation soil  $R_d = 204.29 \text{ kPa}$

Bearing capacity of foundation soil is **SATISFACTORY**

D-detail verification - bearing capacity of found. soil is **SATISFACTORY**



**Dimensioning No. 1**

Forces acting on construction

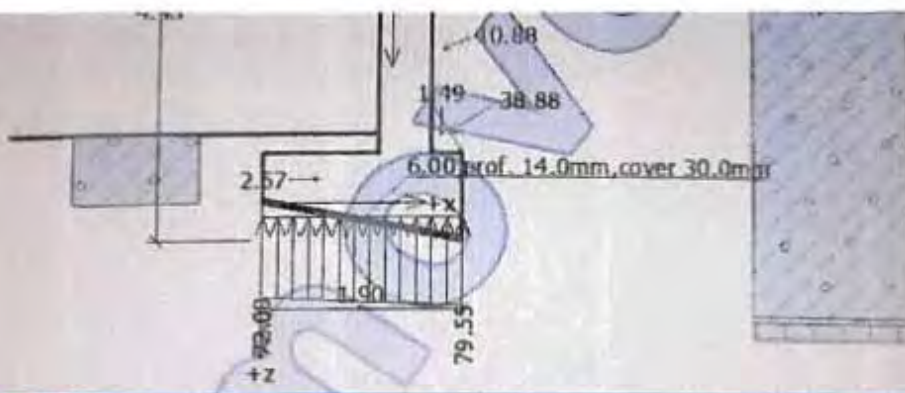
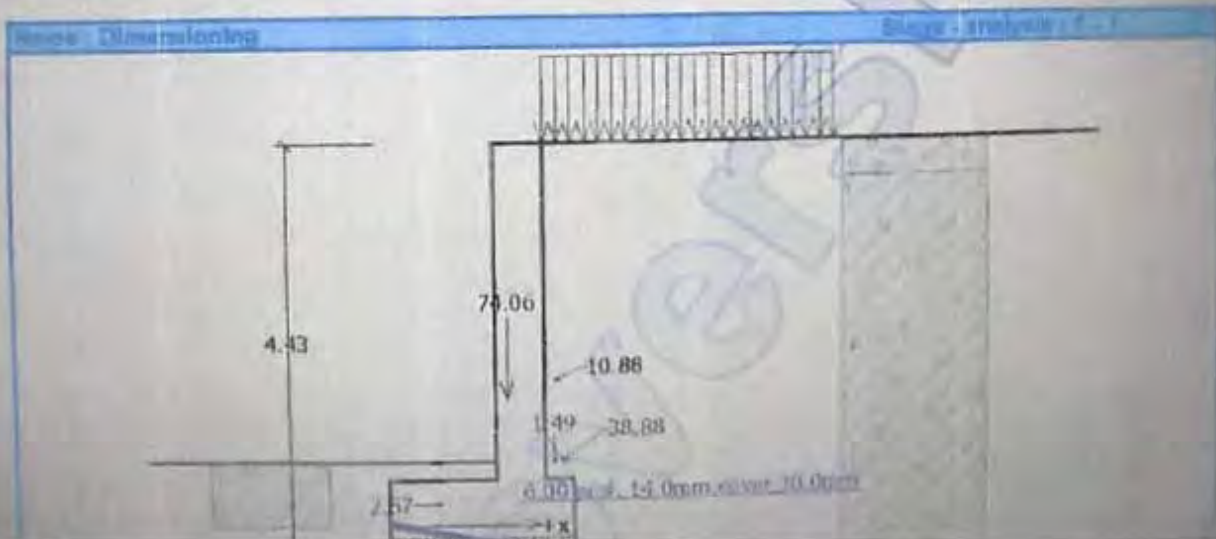
Name	$F_{hor}$ [kN/m]	App.Pt. $z$ [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	App.Pt. $z$ [m]	Design coefficients
Weight - wall	0.00	-1.37	74.06	1.22	1.000
FF resistance	-2.57	-0.23	0.01	0.55	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-0.67	1.49	1.70	1.000
Active pressure	31.69	-0.69	22.51	1.76	1.000
Traffic	9.92	-1.56	4.48	1.69	1.000

**Front wall jump check**

Reinforcement and dimensions of the cross-section:

- Bar diameter = 14.0 mm
- Number of bars = 6
- Reinforcement cover = 30.0 mm
- Cross-section width = 1.00 m
- Cross-section depth = 0.72 m
- Reinforcement ratio  $\rho = 0.14\% > 0.13\% = \rho_{min}$
- Position of neutral axis  $x = 0.04\text{ m} < 0.42\text{ m} = x_{max}$
- Ultimate shear force  $V_{Rd} = 204.53\text{ kN} > 81.67\text{ kN} = V_{Ed}$
- Ultimate moment  $M_{Rd} = 268.22\text{ kNm} > 45.35\text{ kNm} = M_{Ed}$

Cross-section is SATISFACTORY.



**Dimensioning No. 2**

Forces acting on construction

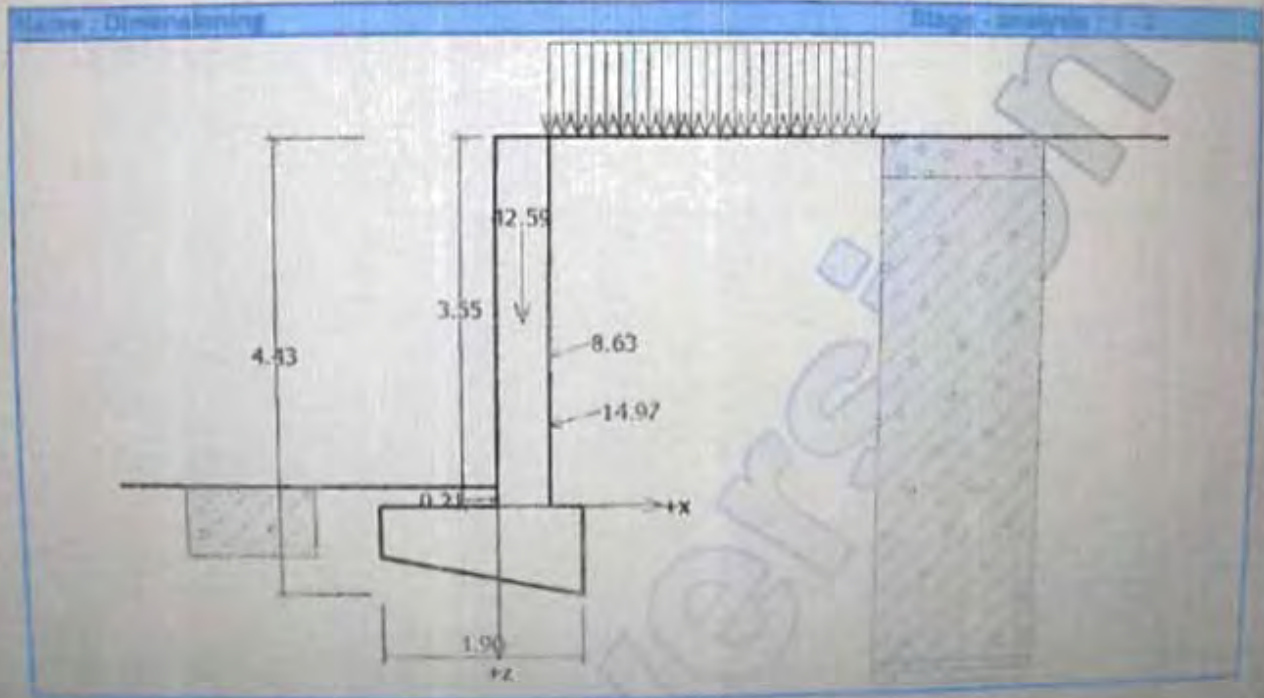
Name	$F_{nor}$ [kN/m]	App.Pt. z [m]	$F_{shear}$ [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear force
Weight - wall	0.00	-1.77	42.59	0.25	1.000	1.350	1.000
FF resistance	-0.21	-0.07	0.00	0.00	1.000	1.000	1.000
Active pressure	14.39	-0.79	4.13	0.50	1.350	1.350	1.350
Traffic	8.12	-1.45	2.95	0.50	1.350	1.350	1.350

Wall check at the construction joint 3.55 m from the wall crest

Cross-section depth  $h = 0.50\text{ m}$

- Ultimate shear force  $V_{Rd} = 173.95\text{ kN/m} > 30.18\text{ kN/m} = V_{Ed}$
- Ultimate compressive force  $N_{Rd} = 0.00\text{ kN/m} < 52.14\text{ kN/m} = N_{Ed}$
- Ultimate moment  $M_{Rd} = 12.91\text{ kNm/m} < 28.95\text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Cross-section bearing capacity is NOT SATISFACTORY



Dimensioning No. 3  
Forces acting on construction



Dimensioning No. 3  
Forces acting on construction

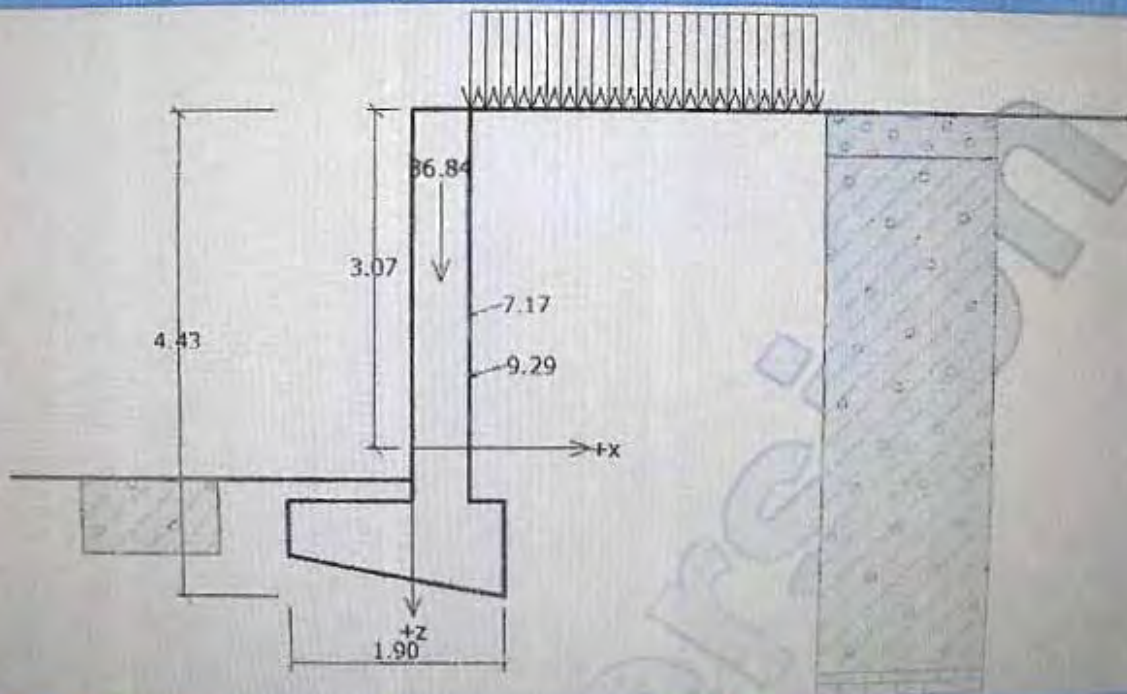
Name	$F_{act}$ [kN/m]	App. Pt. z [m]	$F_{var}$ [kN/m]	App. Pt. x [m]	Coef. L moment	Coef. L shear force	Coef. L weight
Weight - wall	0.00	-1.53	36.84	0.25	1.000	1.350	1.000
Active pressure	6.93	-0.66	2.57	0.50	1.350	1.350	1.350
Traffic	6.70	-1.23	2.54	0.50	1.350	1.350	1.350

Wall check at the construction joint 3.07 m from the wall crest

Cross-section depth  $h = 0.50$  m

- Ultimate shear force  $V_{Rd} = 179.59$  kN/m  $> 21.10$  kN/m  $= V_{Ed}$
- Ultimate compressive force  $N_{Rd} = 0.00$  kN/m  $< 43.74$  kN/m  $= N_{Ed}$
- Ultimate moment  $M_{Rd} = 10.84$  kNm/m  $< 17.38$  kNm/m  $= M_{Ed}$

Cross-section bearing capacity is NOT SATISFACTORY



Dimensioning No. 4

Forces acting on construction

Dimensioning No. 4

Forces acting on construction

Force	$F_{wall}$ (kN/m)	App. Pt. $z$ (m)	$F_{traff}$ (kN/m)	App. Pt. $x$ (m)	Coef. traffic	Coef. traffic	Coef. traffic
Weight - wall	0.00	-1.15	27.48	0.25	1.000	1.350	1.000
Active pressure	2.90	-0.52	0.84	0.50	1.350	1.350	1.350
Traffic	4.39	-0.89	1.88	0.50	1.350	1.350	1.350

Wall check at the construction joint 2.29 m from the wall crest

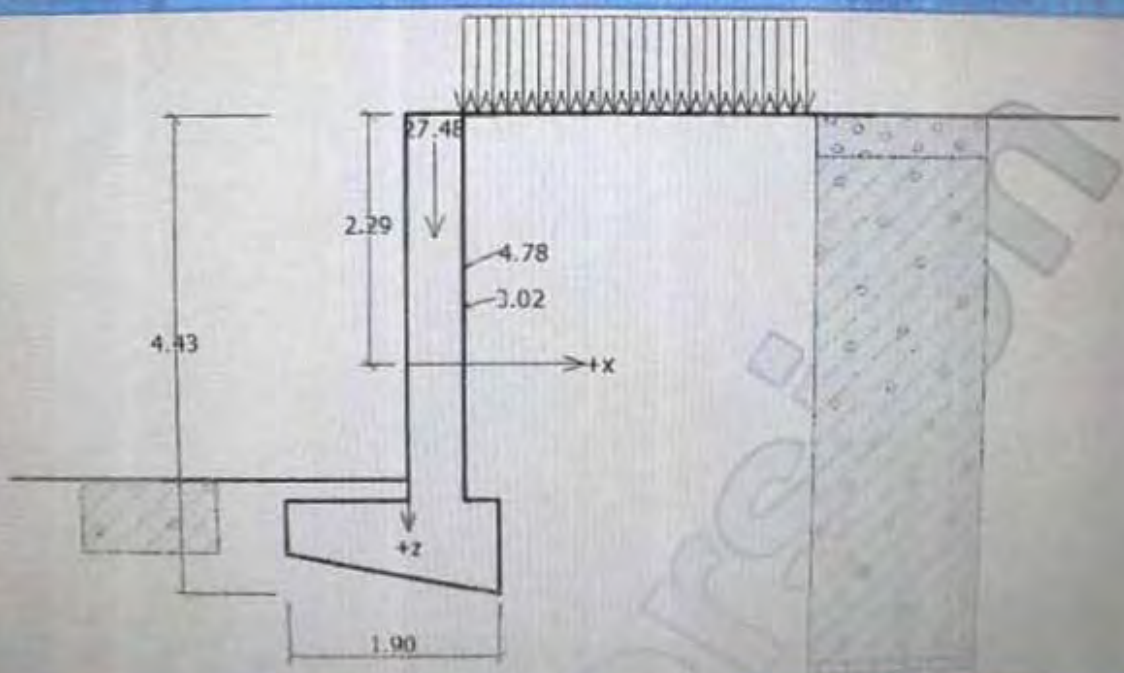
Cross-section depth  $h = 0.50$  m

Ultimate shear force  $V_{Rd} = 202.36$  kN/m  $>$   $9.84$  kN/m  $= V_{Ed}$

Ultimate compressive force  $N_{Rd} = 936.65$  kN/m  $>$   $31.15$  kN/m  $= N_{Ed}$

Ultimate moment  $M_{Rd} = 7.74$  kNm/m  $>$   $6.42$  kNm/m  $= M_{Ed}$

Cross-section bearing capacity is SATISFACTORY



Dimensioning No. 5

Forces acting on construction

Force	Fact. (kN/m)	App.Pt. z [m]	Fact. (kN/m)	App.Pt. x [m]	Depth (m)	Depth (m)	Depth (m)
Weight - wall	0.00	-0.76	18.24	0.25	1.000	1.350	1.000
Active pressure	0.44	-1.04	0.13	0.50	1.350	1.350	1.350
Traffic	2.10	-0.67	1.22	0.50	1.350	1.350	1.350

Wall check at the construction joint 1.52 m from the wall crest

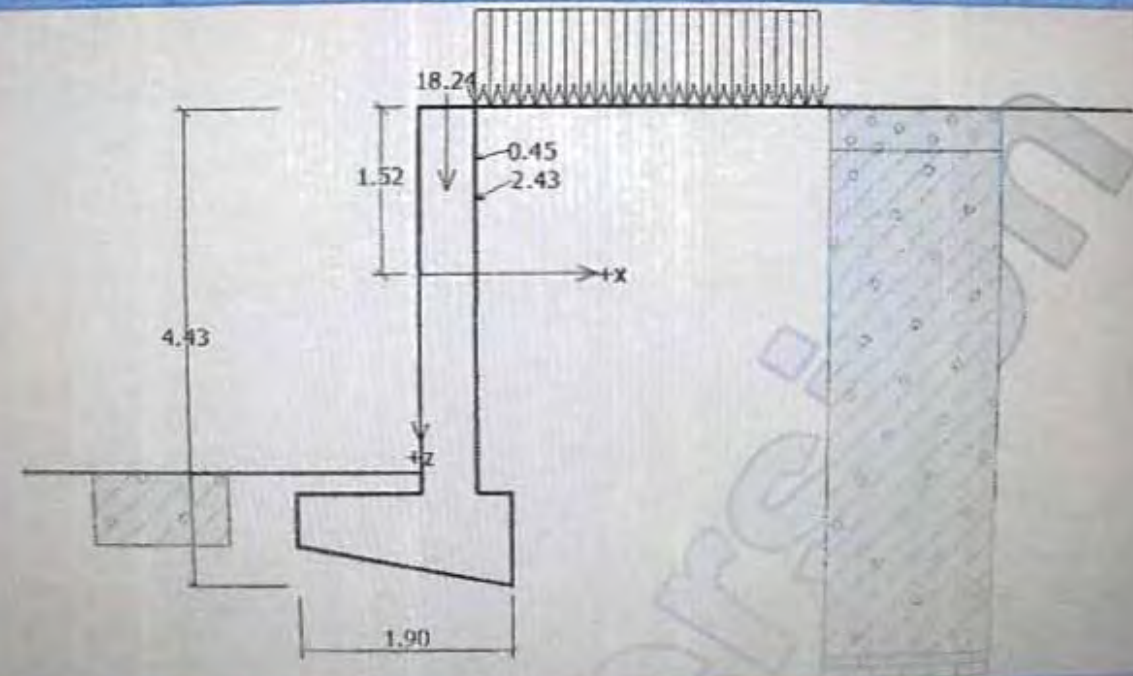
Cross-section depth  $h = 0.50$  m

Ultimate shear force  $V_{Rd} = 254.18 \text{ kN/m} > 3.43 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

Ultimate compressive force  $N_{Rd} = 3134.70 \text{ kN/m} > 20.07 \text{ kN/m} = N_{Ed}$

Ultimate moment  $M_{Rd} = 5.00 \text{ kNm/m} > 2.07 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Cross-section bearing capacity is SATISFACTORY



Dimensioning No. 5

Forces acting on construction

Dimensioning No. 6

Forces acting on construction

Force	Fact. [kN/m]	App. Pt. z [m]	Fact. [kNm]	App. Pt. z [m]	Coeff. γ <sub>over</sub>	Design force	Design moment
Weight - wall	0.00	-0.44	10.56	0.25	1.000	1.350	1.000
Active pressure	0.36	-0.61	0.11	0.50	1.350	1.350	1.350
Traffic	0.87	-0.66	0.67	0.50	1.350	1.350	1.350

Wall check at the construction joint 0.88 m from the wall crest

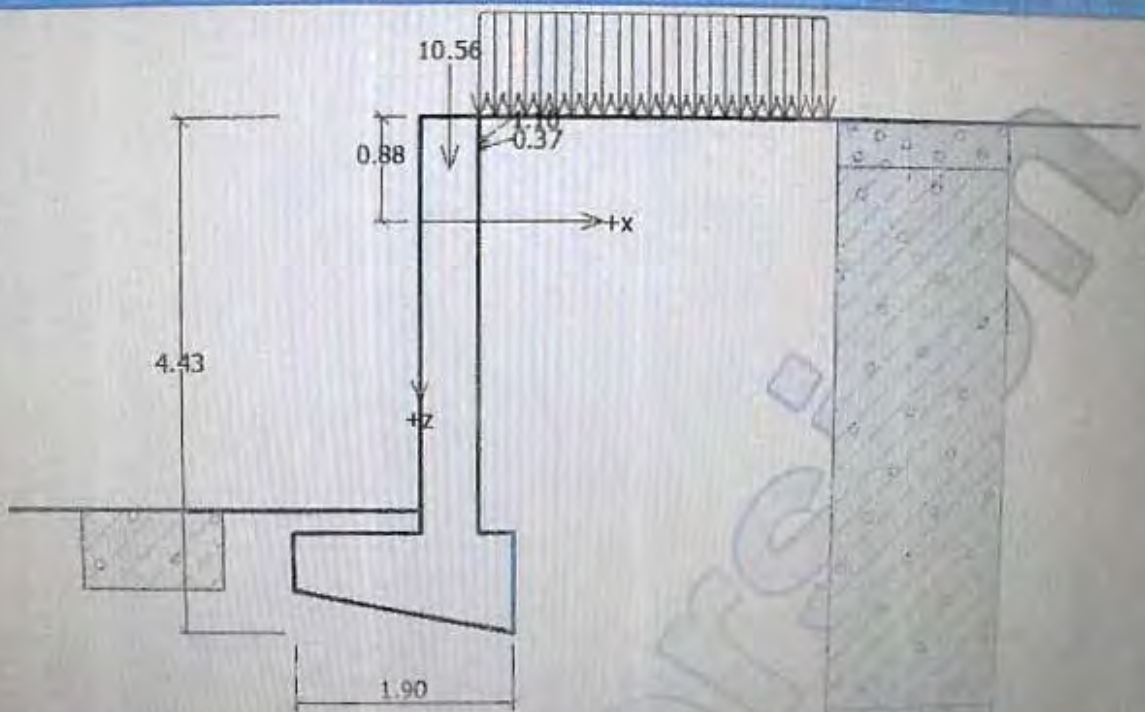
Cross-section depth  $h = 0.50$  m

Ultimate shear force  $V_{Rd} = 277.62 \text{ kN/m} > 1.65 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

Ultimate compressive force  $N_{Rd} = 3852.88 \text{ kN/m} > 11.62 \text{ kN/m} = N_{Ed}$

Ultimate moment  $M_{Rd} = 2.90 \text{ kNm/m} > 0.81 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Cross-section bearing capacity is **SATISFACTORY**



Slope stability analysis

Input data

Project

Slope stability analysis

Input data

Project

Settings

Bulgaria - EN 1997

Stability analysis

Earthquake analysis : Standard

Verification methodology : according to EN 1997

Design approach : 3 - reduction of actions (GEO, STR) and soil parameters

Partial factors on actions (A)

Permanent design situation

		State STR		State GEO	
		Unfavourable	Favourable	Unfavourable	Favourable
Permanent actions :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Variable actions :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]	1.30 [-]	0.00 [-]
Water load :	$\gamma_w =$			1.00 [-]	

Partial factors for soil parameters (M)

Permanent design situation

Partial factor on internal friction :	$\gamma_\Delta =$	1.20 [-]
Partial factor on effective cohesion :	$\gamma_c =$	1.60 [-]
Partial factor on undrained shear strength :	$\gamma_{cu} =$	1.40 [-]

инж. Веселина Сидики

Interface

No.	Interface location	Coordinates of interface points (m)					
		X	Y	Z	X	Y	Z
1		0.00	0.00	0.00	-0.40	13.29	-0.40
2		-11.07	-3.35	-1.60	-3.35	-0.50	-3.35
		-0.50	0.00	0.00	0.00	13.29	0.00
3		0.00	-0.40	0.00	-3.55	0.30	-3.55
4		-11.07	-4.05	-1.60	-4.05	-1.60	-4.05
		-0.50	-3.55	-0.50	-3.35		


5		-1.60	-4.05	0.30	-4.43	0.30	-4.43
		13.29	-3.55				
6		-11.07	-5.20	13.29	-5.20		

Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	$\gamma$	$\gamma_{sat}$	$\gamma_{sub}$
1	Уплътнен чакъл и пясък		35.00	0.00	19.00
2	Депувиални глинни		20.00	8.00	19.00



инж. Веселина Сидики

No.	Name	Pattern	$\gamma$	$c_{ef}$	$\phi_{ef}$
3	Варовици		30.00	610.00	25.00

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	$\gamma$	$c_{ef}$	$\phi_{ef}$
1	Уплътнен чакъл и лясък		21.00		
2	Делувиялни глин		21.00		
3	Варовици		25.00		

Soil parameters

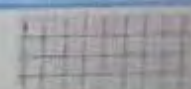
**Уплътнен чакъл и лясък**  
 Unit weight :  $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\phi_{ef} = 35.00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

Unit weight :  $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\phi_{ef} = 35.00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

**Делувиялни глин**  
 Unit weight :  $\gamma = 19.50 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\phi_{ef} = 29.00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 8.00 \text{ kPa}$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

**Варовици**  
 Unit weight :  $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\phi_{ef} = 30.00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 610.00 \text{ kPa}$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 25.00 \text{ kN/m}^3$

Rigid bodies

No.	Name	Pattern	$\gamma$
1	Well material		24.00

Assigning and surfaces

No.	Surface elevation	Coordinates of surface points (m)				Material
		x	y	z	z	
1		0.00	0.00	0.00	-0.40	Уплътнен масъл и дъска
		13.29	-0.40	13.29	0.00	
2		13.29	-3.55	13.29	-0.40	Делувиални глина
		0.00	-0.40	0.00	-3.55	
		0.30	-3.55			
3		-1.60	-4.05	-1.60	-3.55	Делувиални глина
		-0.50	-3.55	-0.50	-3.25	
		-1.60	-3.35	-11.07	-3.25	
		-11.07	-4.05			
4		0.30	-4.43	0.30	-3.55	Wall material
		0.00	-3.55	0.00	-0.40	
		0.00	0.00	-0.50	0.00	
		-0.50	-3.35	-0.50	-1.55	
		-1.60	-3.55	-1.60	-4.05	
		13.29	-5.20	13.29	-1.55	

4		0.30	-4.43	0.30	-3.55	Wall material
		0.00	-3.55	0.00	-0.40	
		0.00	0.00	-0.50	0.00	
		-0.50	-3.35	-0.50	-3.55	
		-1.60	-3.55	-1.60	-4.05	
5		13.29	-5.20	13.29	-3.55	Делувиални глина
		0.30	-3.55	0.30	-4.43	
		-1.60	-4.05	-11.07	-4.05	
		-11.07	-5.20			
6		-11.07	-5.20	-11.07	-10.20	Варовици
		13.29	-10.20	13.29	-5.20	

Surcharge

No.	Type	Type of action	Location z [m]	Origin x [m]	Length l [m]	Width b [m]	Slope α [°]	Surface
1	strip	permanent	on terrain	x = 0.00	l = 3.00		0.00	10.00

Surcharged

No.	Name
1	Traffic

Water

Water type: No water

пък. Висока Сграда

Tensile crack

Tensile crack not inputted.

Earthquake

Earthquake not included.

Settings of the stage of construction

Design situation: permanent

Results (Stage of construction 1)

Analysis 1

Circular slip surface

Slip surface parameters					
Center	x =	-1.34 [m]	Angles	$\alpha_1 =$	-44.17 [°]
	z =	0.10 [m]		$\alpha_2 =$	88.81 [°]
Radius	R =	4.81 [m]			

The slip surface after optimization.

Slope stability verification (Bishop)

Sum of active forces:  $F_a = 148.07$  kN/m

Sum of passive forces:  $F_p = 247.82$  kN/m

Sliding moment:  $M_a = 712.23$  kNm/m

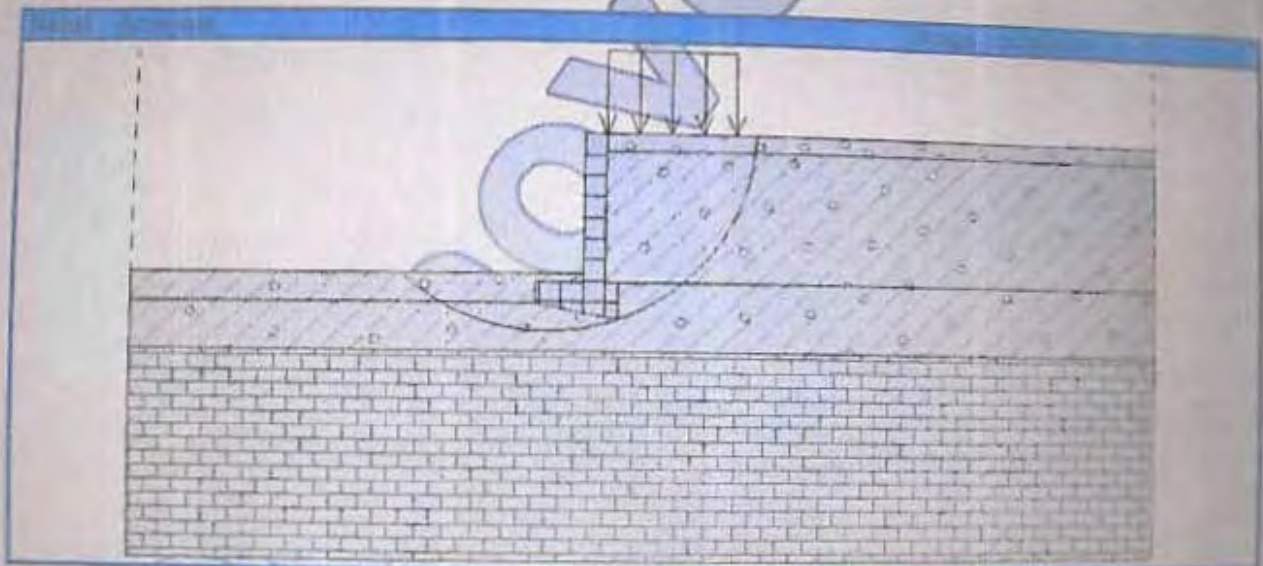
Resisting moment:  $M_r = 1192.02$  kNm/m

Utilization: 59.7 %

Slope stability ACCEPTABLE

Utilization: 59.7 %

Slope stability ACCEPTABLE





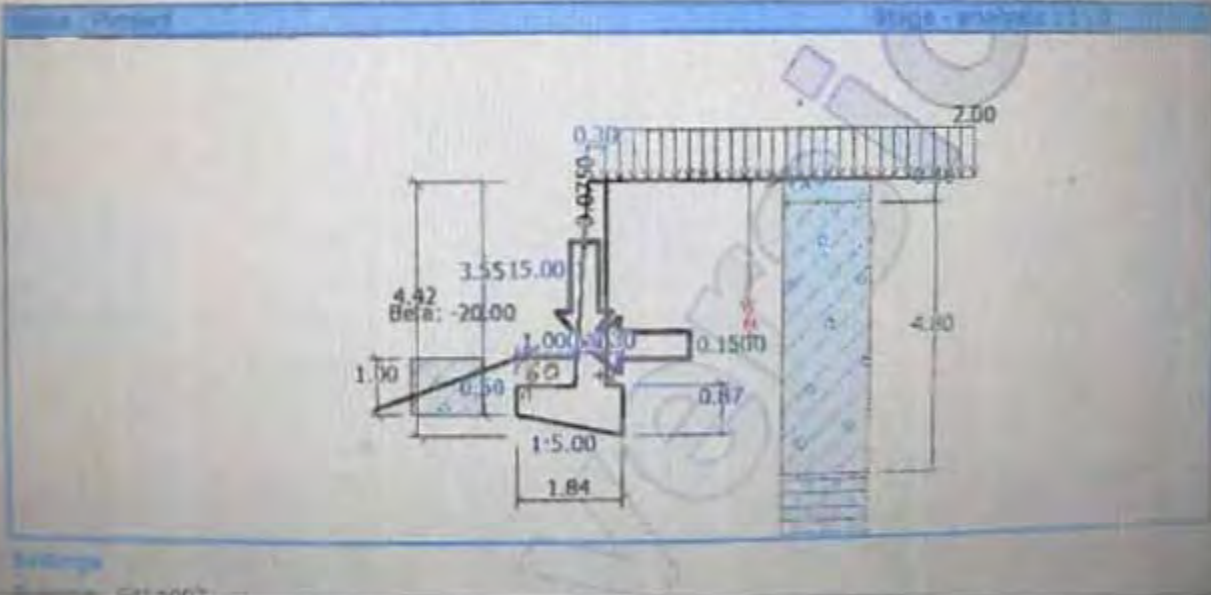
инж. Веселина Сидики

Gravity wall analysis

input data

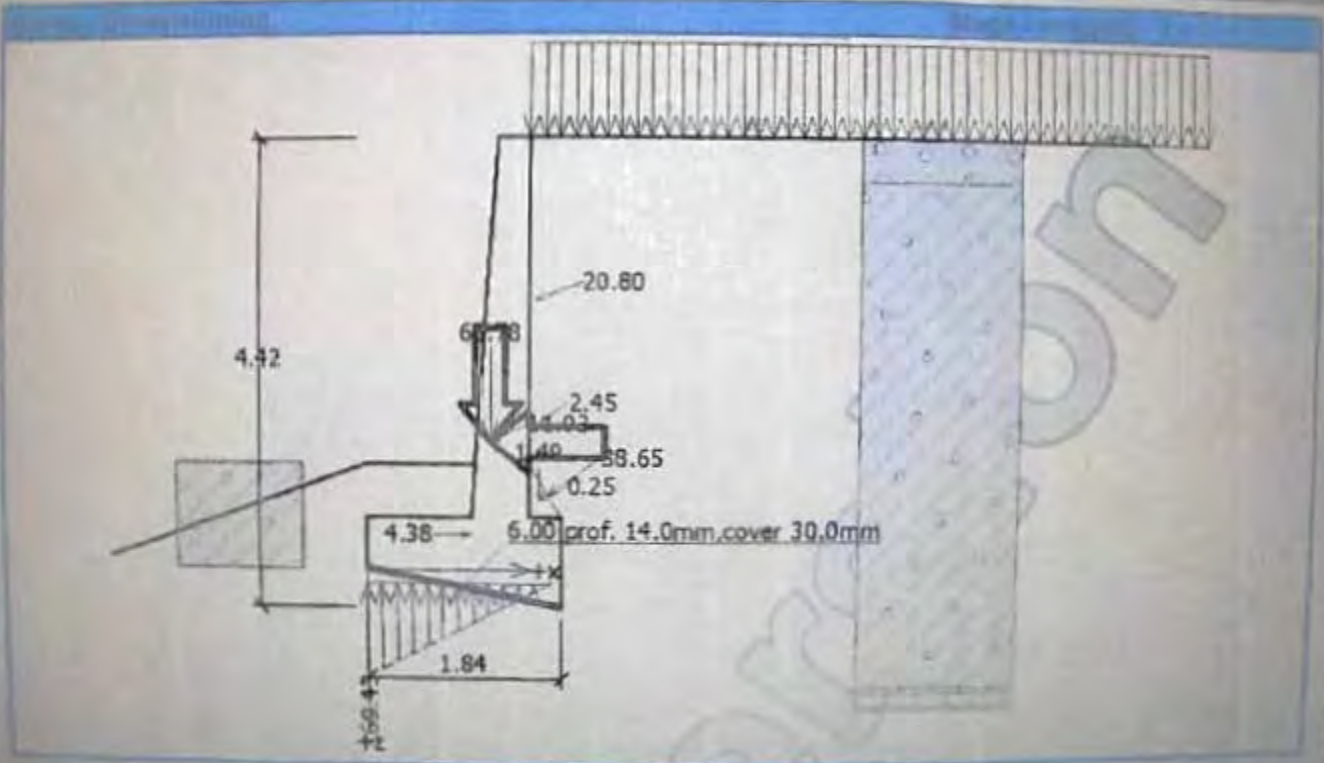
Project

Task : ГРАДСКА СРЕДА В СТАРАТА ГРАДСКА ЧАСТ, гр. Велико Търново  
 Description : ПОДПОРНА СТЕНА 3 м, СТОМАНОБЕТОН  
 Customer : ОБЩИНА ВЕЛИКО ТЪРНОВО  
 Author : инж. Веселина Сидики  
 Date : 15.9.2015 г/



5/1, 5/2

инж. Веселина Сидики



Calculating No. 2



инж. Веселина Сидихи

### Gravity wall analysis

#### Input data

##### Project

Task : ГРАДСКА СРЕДА В СТАРАТА ГРАДСКА ЧАСТ, гр. Велико Търново  
 Description : ПОДПОРНА СТЕНА 2.5 м. СТОМАНОБЕТОН  
 Customer : ОБЩИНА ВЕЛИКО ТЪРНОВО  
 Author : инж. Веселина Сидихи  
 Date : 14.9.2015 г.



#### Settings

Bulgaria - EN 1997

#### Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)

Coefficients EN 1992-1-1 : standard

Masonry (stone) wall : EN 1996-1-1 (EC6)

#### Wall analysis

Active earth pressure calculation : Coulomb  
 Passive earth pressure calculation : Caquot-Kerisel  
 Earthquake analysis : Mononobe-Okabe  
 Shape of earth wedge : Calculate as skew  
 Allowable eccentricity : 0.333  
 Verification methodology : according to EN 1997  
 Design approach : 2 - reduction of actions and resistances

#### Partial factors on actions (A)

#### Permanent design situation

		Unfavourable	Favourable
Permanent actions	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]
Variable actions	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.90 [-]

**Dimensioning No. 1**

**Forces acting on construction**

Type	$F_{\text{red}}$ (kN/m)	$F_{\text{red}}$ , $z$ (m)	$F_{\text{red}}$ (kN/m)	$F_{\text{red}}$ , $z$ (m)	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-1.09	49.68	1.01	1.000
Earthq - constr.	7.45	-1.09	3.73	1.01	1.000
FF resistance	-1.89	-0.20	0.02	0.75	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-0.57	1.49	1.40	1.000
Earthquake - soil wedge	0.22	-0.57	0.11	1.40	1.000
Active pressure	21.63	-0.57	17.44	1.47	1.000
Earthq - act pressure	14.49	-2.18	5.80	1.38	1.000
Traffic	1.74	-1.18	1.16	1.41	1.000

**Front wall jump check**

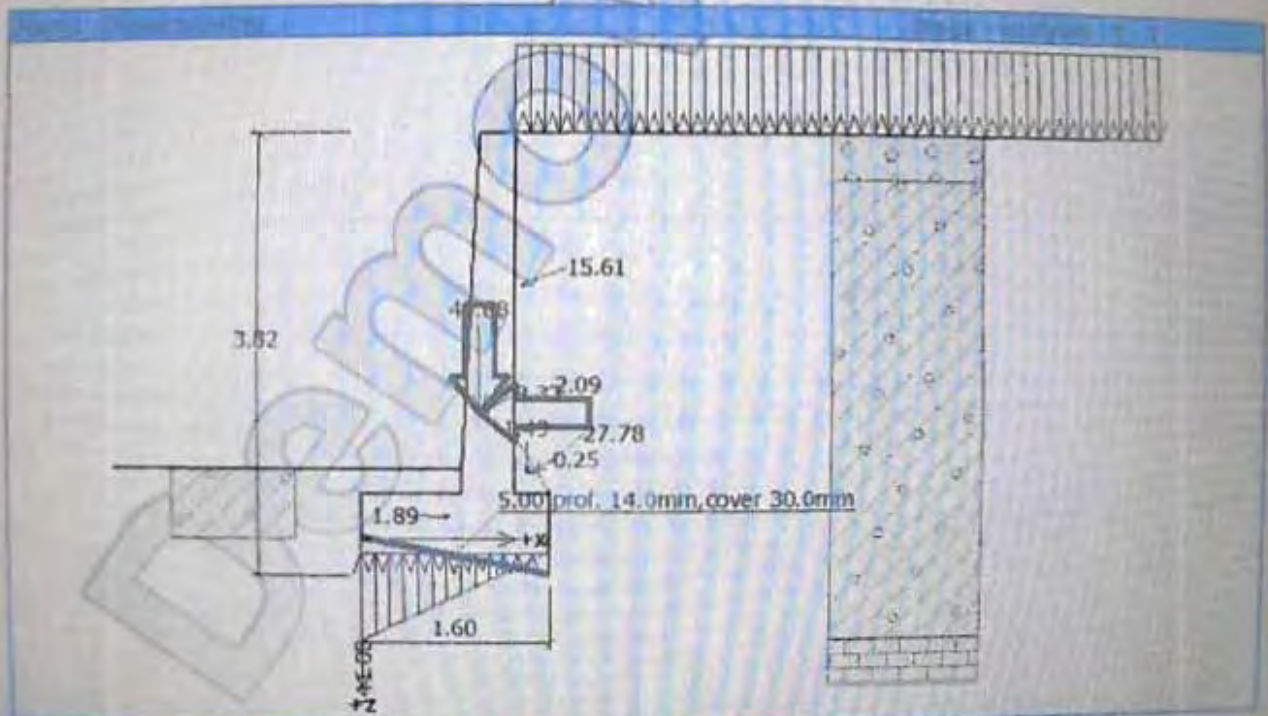
Reinforcement and dimensions of the cross-section.

- Bar diameter = 14.0 mm
- Number of bars = 5
- Reinforcement cover = 30.0 mm
- Cross-section width = 1.00 m
- Cross-section depth = 0.57 m

- Reinforcement ratio  $\rho = 0.14\% > 0.13\% = \rho_{\text{min}}$
- Position of neutral axis  $x = 0.03 \text{ m} < 0.33 \text{ m} = x_{\text{max}}$
- Ultimate shear force  $V_{\text{Rd}} = 170.83 \text{ kN} > 87.64 \text{ kN} = V_{\text{Ed}}$
- Ultimate moment  $M_{\text{Rd}} = 174.16 \text{ kNm} > 41.81 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

Cross-section is **SATISFACTORY**.

Ultimate moment  $M_{\text{Rd}} = 174.16 \text{ kNm} > 41.81 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$   
 Cross-section is **SATISFACTORY**.





**ОПЪННА АРМИРОВКА НА ПОДПОРНА СТЕНА**  
**2.5м светла височина, стоманобетон**

Z /m/	d /cm/	$f_{ck}$ /kN/cm <sup>2</sup> /	$a_{cc}$	$\gamma_c$	$f_{cd}$ /kN/cm <sup>2</sup> /	$f_{yk}$ /kN/cm <sup>2</sup> /	$\gamma_s$	$f_{yd}$ /kN/cm <sup>2</sup> /	$M_{Ed}$ /kNm/m/	$m_{Ed}$	$\zeta$	AS /cm <sup>2</sup> /	$K_{min}$	$AS_{,min}$ /cm <sup>2</sup> /	армировка
1.5	20.0	1.6	0.85	1.5	0.91	50.0	1.15	42.0	3.89	0.0107	0.995	0.47	0.0013	2.60	
2	25.0	1.6	0.85	1.5	0.91	50.0	1.15	42.0	8.39	0.0148	0.992	0.81	0.0013	3.25	
2.6	30.0	1.6	0.85	1.5	0.91	50.0	1.15	42.0	18.61	0.0228	0.987	1.50	0.0013	3.90	N10/20
3.1	35.0	1.6	0.85	1.5	0.91	50.0	1.15	42.0	32.84	0.0296	0.985	2.27	0.0013	4.55	N12/20



### Dimensioning No. 1

#### Forces acting on construction

Force	$F_{act}$ (kN/m)	$F_{red}$ (kN)	$F_{ult}$ (kN/m)	$F_{red,2D}$ (kN)	Factor
Weight - wall	0.00	-1.04	43.10	0.84	1.000
Earthq. - constr.	6.47	-1.04	3.23	0.84	1.000
FF resistance	-1.89	-0.20	0.01	0.35	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-0.57	1.49	1.20	1.000
Earthquake - soil wedge	0.22	-0.57	0.11	1.20	1.000
Active pressure	14.46	-0.49	12.95	1.27	1.000
Earthq. - act. pressure	10.66	-1.86	4.63	1.18	1.000
Traffic	7.72	-1.05	5.33	1.22	1.000

#### Front wall jump check

Reinforcement and dimensions of the cross-section:

Bar diameter = 14.0 mm

Number of bars = 5

Reinforcement cover = 30.0 mm

Cross-section width = 1.00 m

Cross-section depth = 0.54 m

Reinforcement ratio  $\rho = 0.15\% > 0.13\% = \rho_{min}$

Position of neutral axis  $x = 0.03\text{ m} < 0.31\text{ m} = x_{max}$

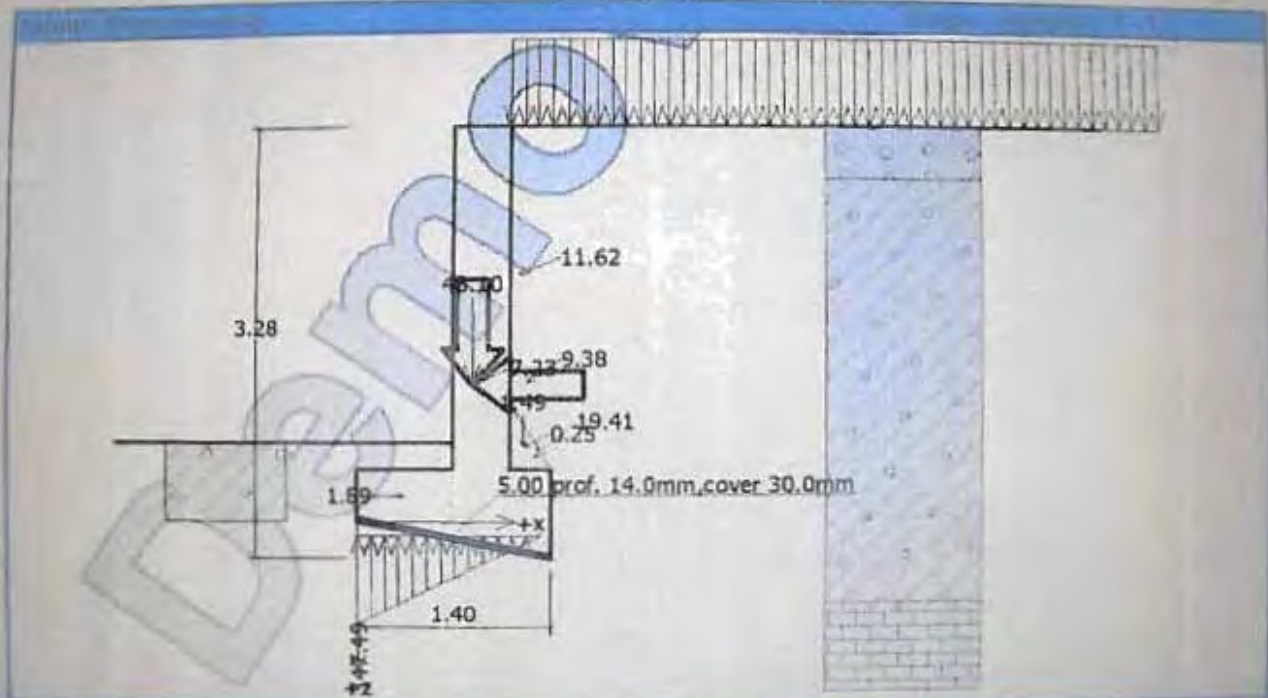
Ultimate shear force  $V_{Rd} = 163.93\text{ kN} > 75.94\text{ kN} = V_{Ed}$

Ultimate moment  $M_{Rd} = 164.12\text{ kNm} > 29.76\text{ kNm} = M_{Ed}$

Cross-section is SATISFACTORY.

Ultimate moment  $M_{Rd} = 164.12\text{ kNm} > 29.76\text{ kNm} = M_{Ed}$

Cross-section is SATISFACTORY.



**ОПЪННА АРМИРОВКА НА ПОДПОРНА СТЕНА**  
**2м светла височина, стоманобетон + камък**

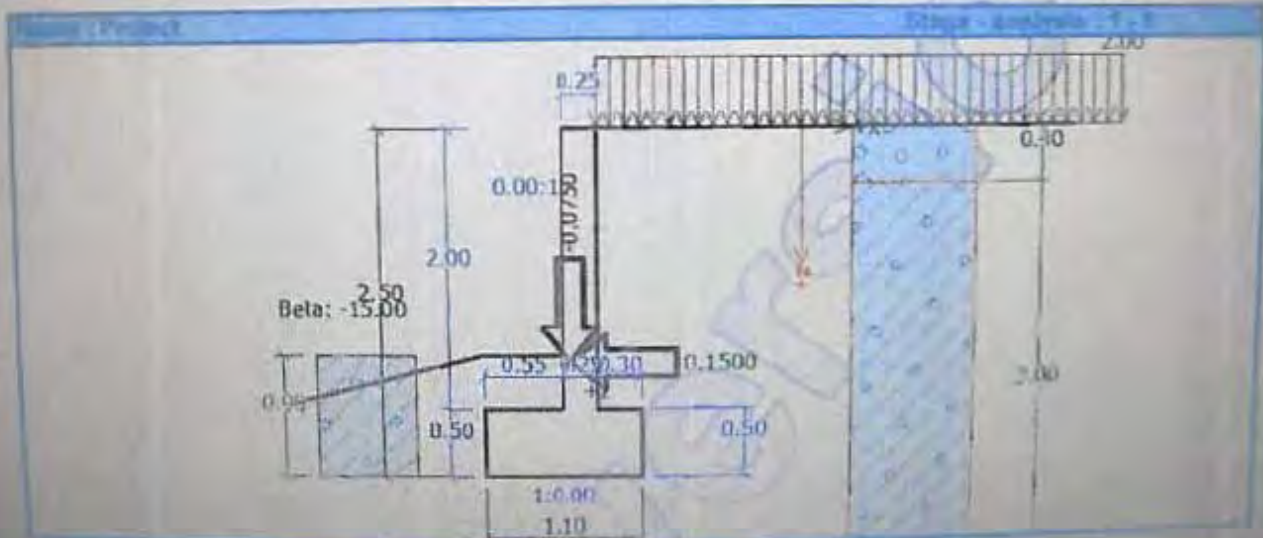
Z /m/	d /cm/	$f_{ck}$ /kN/cm <sup>2</sup> /	$\alpha_{cc}$	$\gamma_c$	$f_{cd}$ /kN/cm <sup>2</sup> /	$f_{yk}$ /kN/cm <sup>2</sup> /	$\gamma_s$	$f_{yd}$ /kN/cm <sup>2</sup> /	$M_{Ed}$ /kNm/m/	$m_{Ed}$	S	$A_s$ /cm <sup>2</sup> /	$k_{min}$	$A_{s,min}$ /cm <sup>2</sup> /	армировка
1.5	20.0	1.6	0.85	1.5	0.91	50.0	1.15	42.0	5.82	0.0160	0.99	0.70	0.0013	2.60	
2	20.0	1.6	0.85	1.5	0.91	50.0	1.15	42.0	12.26	0.0338	0.98	1.49	0.0013	2.60	
2.6	20.0	1.6	0.85	1.5	0.91	50.0	1.15	42.0	25.95	0.0716	0.96	3.22	0.0013	2.60	N10/20

### Gravity wall analysis

#### Input data

##### Project

Task : ГРАДСКА СРЕДА В СТАРАТА ГРАДСКА ЧАСТ, гр. Велико Търново  
 Description : ПОДПОРНА СТЕНА 1.50 м, СТОМАНОБЕТОН  
 Customer : ОБЩИНА ВЕЛИКО ТЪРНОВО  
 Author : инж. Веселина Сидики  
 Date : 15.9.2015 г/



Settings  
 Bulgaria - EN 1997

#### Settings

Bulgaria - EN 1997

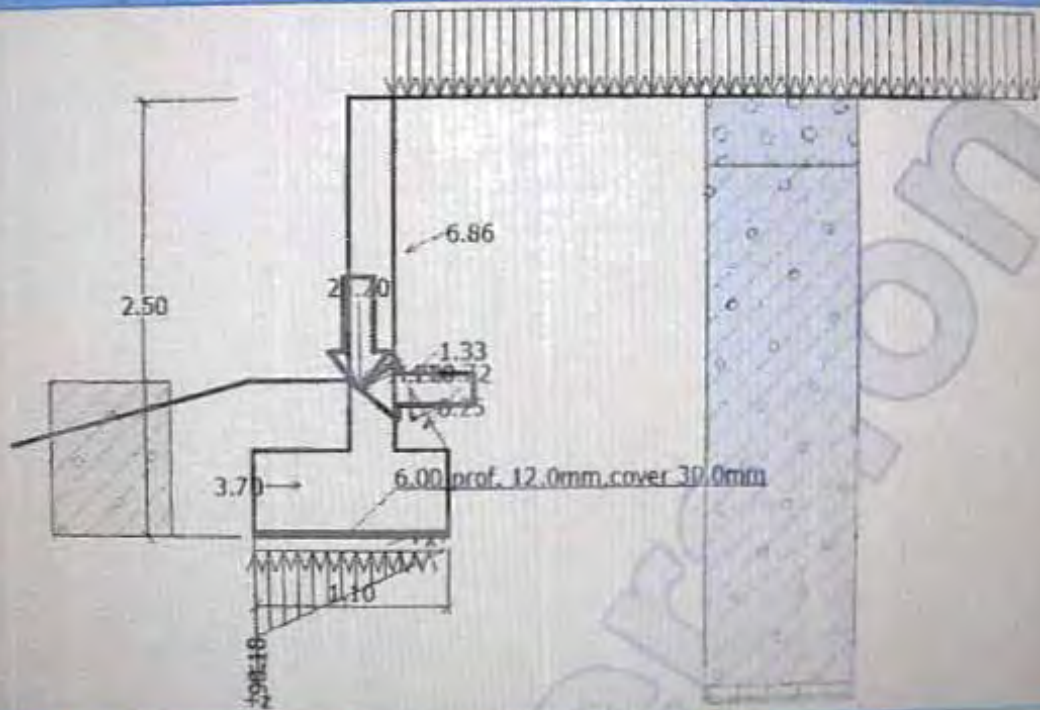
#### Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Coefficients EN 1992-1-1 : standard  
 Masonry (stone) wall : EN 1996-1-1 (EC6)

#### Wall analysis

Active earth pressure calculation : Coulomb  
 Passive earth pressure calculation : Caquot-Kerisel  
 Earthquake analysis : Mononobe-Okabe  
 Shape of earth wedge : Calculate as skew  
 Allowable eccentricity : 0.333  
 Verification methodology : according to EN 1997  
 Design approach : 2 - reduction of actions and resistances

Partial factors on actions (A)		
Permanent design situation		
	Unfavourable	Favourable
Permanent actions :	$\gamma_G = 1.35 [-]$	1.00 [-]
Variable actions :	$\gamma_Q = 1.50 [-]$	0.00 [-]
Water load :	$\gamma_w = 1.35 [-]$	
Partial factors for resistances (R)		
Permanent design situation		
Partial factor on overturning :	$\gamma_{Ra} =$	1.40 [-]



Dimensioning No. 2

Forces acting on construction

Force	F <sub>act</sub>	App/PL	F <sub>act</sub>	App/PL	Coeff.	Coeff.	Coeff.
-------	------------------	--------	------------------	--------	--------	--------	--------

Dimensioning No. 2

Forces acting on construction

Force	F <sub>act</sub>	App/PL	F <sub>act</sub>	App/PL	Coeff.	Coeff.	Coeff.
Weight - wall	0.00	-1.00	11.99	0.12	1.000	1.350	1.000
Earthq.- constr.	1.80	-1.00	0.80	0.12	1.000	1.000	1.000
FF resistance	-0.73	-0.13	0.00	0.00	1.000	1.000	1.000
Active pressure	1.56	-0.56	0.45	0.25	1.350	1.350	1.350
Earthq.- act.pressure	3.83	-1.31	1.12	0.25	1.000	1.000	1.000
Traffic	0.60	-0.80	0.33	0.25	1.350	1.350	1.350

Wall check at the construction joint 2.00 m from the wall crest

Cross-section depth  $h = 0.25$  m

Ultimate shear force  $V_{Rd} = 78.51$  kN/m  $>$   $7.82$  kN/m  $= V_{Ed}$

Ultimate compressive force  $N_{Rd} = 0.00$  kN/m  $<$   $15.08$  kN/m  $= N_{Ed}$

Ultimate moment  $M_{Rd} = 1.87$  kNm/m  $<$   $8.27$  kNm/m  $= M_{Ed}$

Cross-section bearing capacity is NOT SATISFACTORY

**ОПЪННА АРМИРОВКА НА ПОДПОРНА СЕНА**  
**1.5м светла височина, стоманобетон**

Z /m/	d /cm/	$f_{ok}$ /kN/cm <sup>2</sup> /	$a_{ec}$	$\gamma_c$	$f_{cd}$ /kN/cm <sup>2</sup> /	$f_{yk}$ /kN/cm <sup>2</sup> /	$\gamma_s$	$f_{yd}$ /kN/cm <sup>2</sup> /	$M_{ed}$ /kNm/m/	$m_{Ed}$	$\xi$	$A_s$ /cm <sup>2</sup> /	$k_{min}$	$A_{s,min}$ /cm <sup>2</sup> /	армировка
<b>1.5</b>	20.0	1.6	0.85	1.5	0.91	50.0	1.15	42.0	3.89	0.0107	0.995	0.47	0.0013	2.60	
<b>2</b>	20.0	1.6	0.85	1.5	0.91	50.0	1.15	42.0	8.27	0.0228	0.987	1.00	0.0013	2.60	

