

Обект: "МЕТРО СОФИЯ" – ТРЕТИ ДИАМЕТЪР

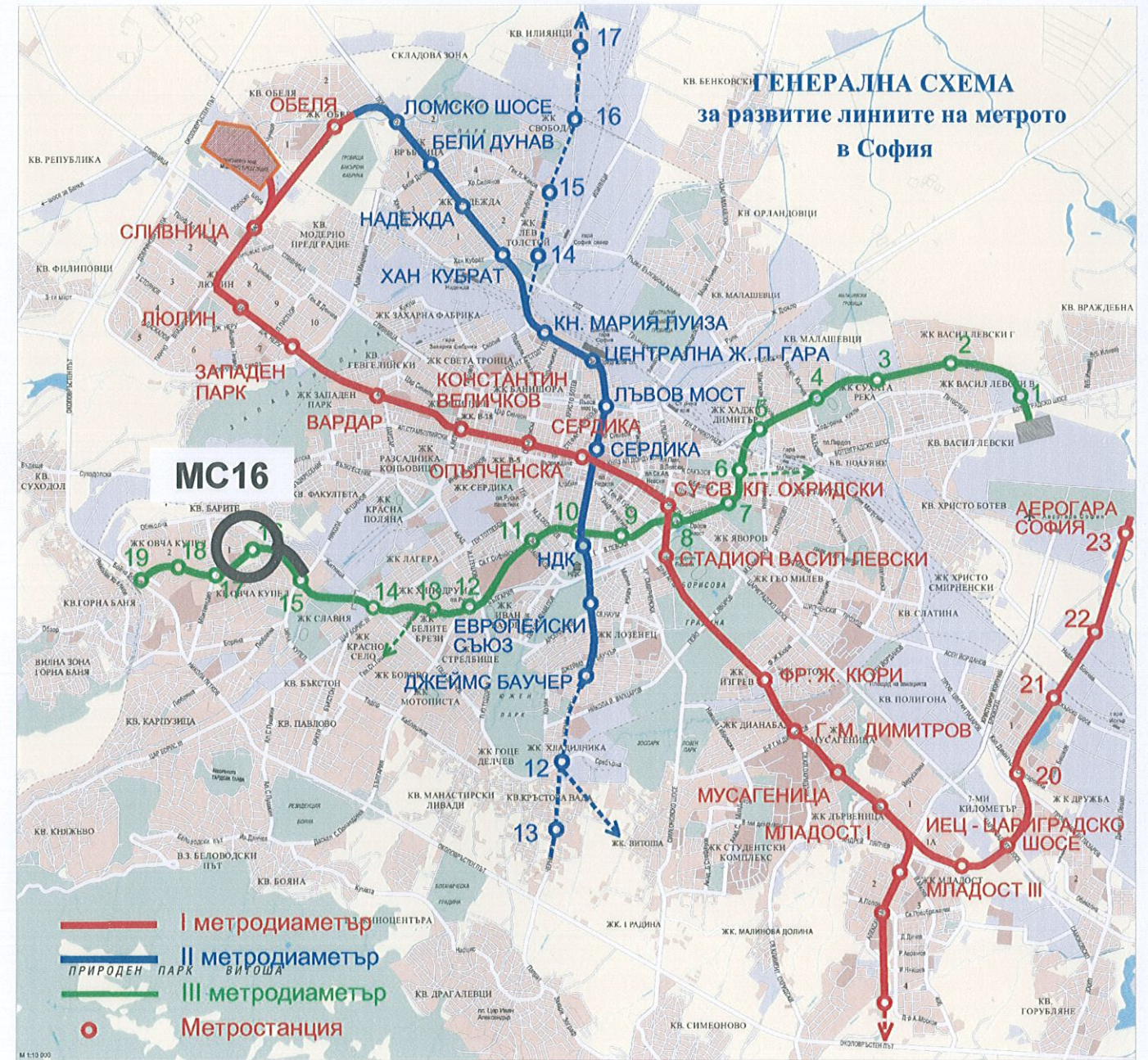
Подобект: Актуализация на МС III - 16 и метротрасе до МС III - 15

Фаза: ИДЕЕН ПРОЕКТ

Части: АРХИТЕКТУРА НА МС III - 16
КОНСТРУКЦИИ НА МС III - 16
КОНСТРУКЦИИ НА МЕТРОТРАСЕ МЕЖДУ МС III - 15 И МС III - 16

Проектант: РИКАТ ООД


ноември 2015



Обект: **“МЕТРО СОФИЯ” – ТРЕТИ ДИАМЕТЪР**

Подобект: **Актуализация на МС III - 16 и
метротрасе до МС III - 15**

Фаза: **ИДЕЕН ПРОЕКТ**

Част: **АРХИТЕКТУРА НА МС III - 16**

Проектант: **РИКАТ ООД**



ноември 2015

КАМАРА НА АРХИТЕКТИТЕ В БЪЛГАРИЯ

УДОСТОВЕРЕНИЕ

за пълна проектантска правоспособност

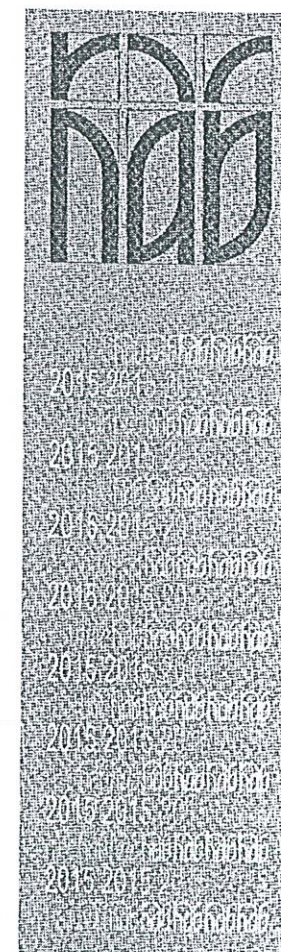
архитект
Красен Андреев Андреев

регистрационен номер 00479
валидност: 01/01/2015 – 31/12/2015

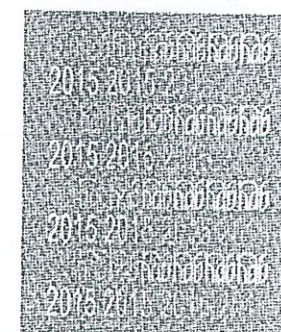
Председател на КР
арх. Весела Георгиева



Председател на УС
арх. Владимир Дамянов



МЯСТО ЗА ЛИЧЕН ПЕЧАТ И ПОДПИС



Архитектите с пълна проектантска правоспособност, вписани в регистъра на Камарата на архитектите в България, в съответствие с придобитата проектантска квалификация могат да предоставят проектантски услуги в областта на устройственото планиране и инвестиционното проектиране без ограничения по вид и размер, да договарят участие в инженеринг на строежи и да упражняват контрол по изпълнението на проектите им. (чл.7, ал.7, изр.1 от ЗКАИИП).
Архитектите с пълна проектантска правоспособност могат да изработват устройствени планове, проекти по част архитектура, интериор и дизайн, благоустройство, пожарна безопасност, план за безопасност и здраве и всички други нормативно изискуеми интердисциплинарни проектни части, в съответствие с придобитата им професионална квалификация.

ОБЕКТ: МЕТРО - СОФИЯ III МЕТРОДИАМЕТЪР

ПОДОБЕКТ: МЕТРОСТАНЦИЯ N 16

ЧАСТ: АРХИТЕКТУРА

ФАЗА: ИДЕЕН ПРОЕКТ - АКТУАЛИЗАЦИЯ

ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

Третият диаметър на Софийското метро е разработен като тип „леко метро“ с горна контактна мрежа, поради което проектите за трасето и отделните станции са съобразени с технологичните изисквания за този вид транспортни съоръжения

Проектното предложение по част Архитектура за Метро станция N16 представлява актуализация на идейния проект, разработен от „Метропроект“ Прага и е изпълнено по искане на „Метрополитен“ ЕАД – София. Съобразено е с действащата в Република България нормативна база, както и с нормативния документ на Руската федерация - “Строителни правила – СП 32-105-2004 за метрополитени”.

I. МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ

Ситуирането и планировъчното решение на станцията са в зависимост от геометрията и габарита на трасето, технологичните изисквания, спецификата на оборудването, съществуващата подземна инфраструктура, както и от характеристиката на пътнико потоците. Актуализацията на проекта е свързана със промяна в ситуирането на станцията, съпроводено с изместване на трасето в хоризонтална и вертикална посока. От надземна, разположена на естакада, станцията се преработва в подземна. Разположена е под бул. „Президент Линколн“ в непосредствена близост с кръстовището с ул. „Монтевидео“. Пешеходният поток за обслужване от тази станция се формира основно от живущите и работещи в зоната, както и ползващите близките спирки на градския транспорт. Дължината на станцията е 154,40 м. Среда - станция се намира на км. 14 + 158,00

II. ПОДХОДИ И ВХОДОВЕ

Входовете осъществяват връзката между вестибюлите на станцията и прилежащите улици. Подходите към Метростанция N16 са шест, водещи към два подземни входни вестибюла, разположени на около 10,0 м. под ниво терен за западния и на около 4,20 м. за източния. На кръстовището на бул. „Президент Линколн“ ул. „Монтевидео“ за организирани за четири входа, предназначени, както за достъп до вестибюла, така и за пешеходни подлези за пресичане на двете улици. Към източния вестибюл достъпа се осъществява от два входа, разположени от двете страни на бул. „Президент Линколн“. Входовете са оборудвани със стълбища и асансьори, а към източните четири входа са предвидени и ескалатори.

III. ВЕСТИБЮЛИ

Вестибюлите са разположени на първо подземно ниво. В архитектурното му решение е търсено максимално обединяване на обширните пространства, с добра комуникация. Входовете и изходите са диференцирани и също са съобразени с основните ходови линии на пътниците.

Спазени са изискванията за диференциране на платена и неплатена зона. Касовите кабинки и входно изходните турникети са разположени в средата на вестибюлното пространство и разделят пътникопотоците към двата странични перона. За всеки перон са осигурени по две еднораменни стълбища, по един ескалатор за качване и по един асансьор за хора в неравностойно положение. Стълбите и ескалаторите са разположени в двата края на пероните. Търсено е максимално обединяване на вестибюлното и перонното пространства с цел получаване на простор и пространствено богатство.

III.1 настилки

За подовите на вестибюла са предвидени настилки от здрави, устойчиви на вандализъм и лесни за поддръжка материали в свежи и хармонични цветови комбинации.

III.2 стени

За стените на вестибюла са предвидени облицовки от здрави, устойчиви на вандализъм и лесни за поддръжка материали в свежи и хармонични цветови комбинации.

III.3 тавани

Таваните са оформени предимно с окачени тавани от здрави и лесни за поддръжка материали в свежи и хармонични цветови комбинации.

III.4 специфични детайли

Турникети от неръждаема стомана – за влизачи четири броя за единия и три броя за другия вестибюл

Турникети от неръждаема стомана – за излизачи са по осем броя за всеки вестибюл

Турникет за хора с увреждания – по един брой за всеки вестибюл.

В пространството на вестибюла се разполагат автомати за билети и елементи на визуална информация, които ще бъдат конкретизирани в детайли през следващите проектни фази.

IV. ПЕРОН

Станцията е с два странични перона с дължина за ползване от пътниците 100,40 м. и ширина 5,10 м.. Разстоянието от ос коловоз до ръба на перона е 1425 мм.

IV.1 настилки

За подовите на пероните са предвидени настилки от здрави, устойчиви на вандализъм и лесни за поддръжка материали в свежи и хармонични цветови комбинации. Сигналните /осигурителни/ ленти се изпълняват от жълти тактилни плочи с размери 30/30 см. Ивиците от сигналните ленти до ръбовете на перона се изпълняват от

материал с грапава повърхност. Деформационните фуги се оформят с алуминиеви профили.

IV.2. оформление на стени

Двете срещуположни надлъжни стени са с височина 716,0 и 435,0 см. Оформени са в обща хармонична композиция с настилките. Предвидени са облицовки от здрави, устойчиви на вандализъм и лесни за поддръжка материали в свежи и хармонични цветове комбинации. Пред тях са разположени и групите за седане.

IV.3. тавани

Таваните над пероните са оформени с окачени тавани от здрави и лесни за поддръжка материали в свежи и хармонични цветове комбинации. В тях са вградени необходимите осветителни тела и кабелни скари.

Таваните над коловозите са оформени с подходящи водоустойчиви фасадни бои върху изравнен и грундиран стоманобетон. На тях е окачена контактната мрежа.

V. ПОДПЕРОН И СЛУЖЕБНИ ПОМЕЩЕНИЯ

Тези помещения са разположени в служебната и техническата зони на станцията. Функциите и оптималните размери са съобразени с техническите и нормативни изисквания. Подсигурен е достъп до всички елементи /кабели тръби и други/, разположени в под перонното пространство, както до всички машини и съоръжения за ревизия и ремонт. Всички изискващи се технически и служебни помещения са разположени в самостоятелни трактове на ниво вестибюл в двата края на станцията. Тези трактове имат самостоятелен достъп от вестибюла за единия и от южен перон за другия

VI. ТЕХНИЧЕСКИ ПОКАЗАТЕЛИ

Разгъната застроена площ на станцията заедно с пешеходниъе подлези – 7662,0 м²

Дължина на станцията - 154,40 м.

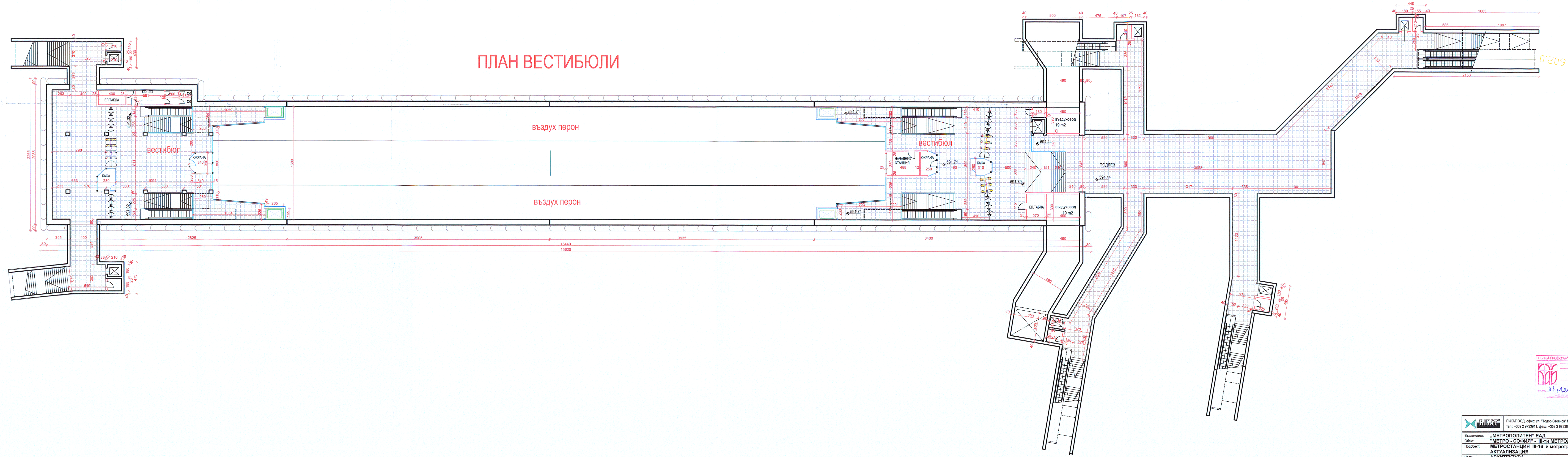
Ширина на станцията - 18,40 м. в по голямата част от дължината и 21,05 м. в зоната на ТПС.

Осово разстояние между коловозите - 3,70 м.

съставил : арх. Красен Андреев



София, НОЕМВРИ 2015 г.

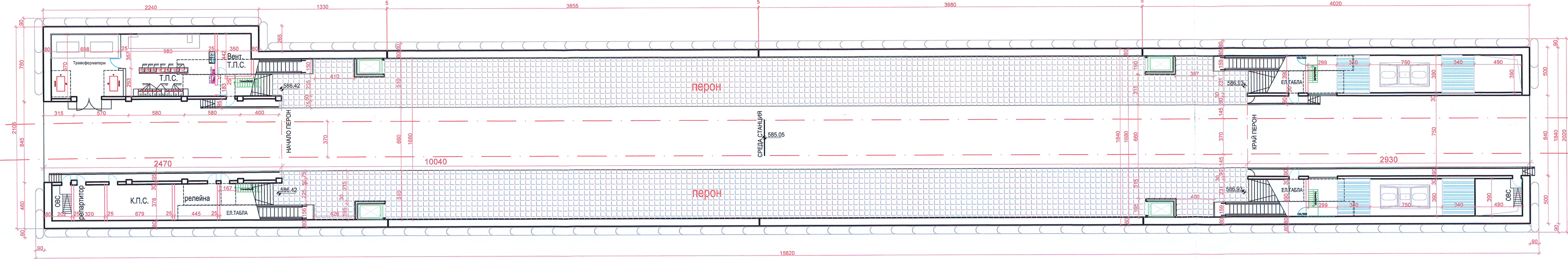


6020

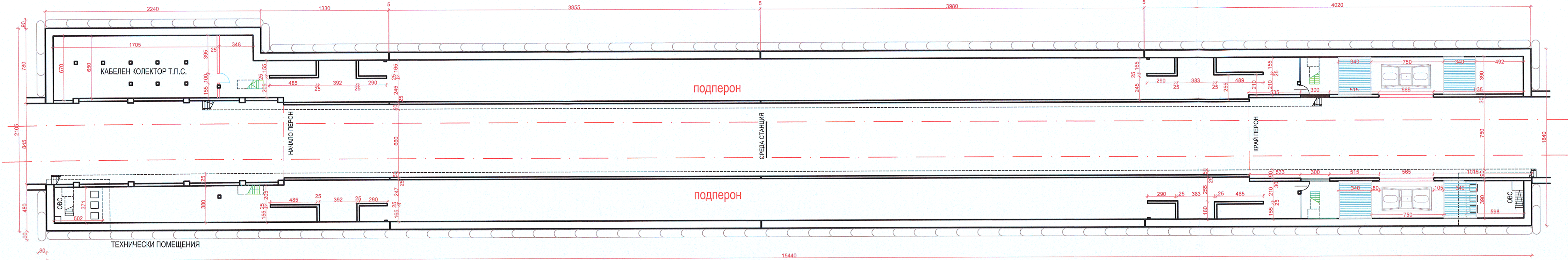
ПЪЛНА ПРОЕКТАНТОКА ГРАВЕТОСОСТОЯНИЕ
ИКАТ
 арх. КРАСЕН А. АНДРЕЕВ
 Дип. №: 004/13
 подписан: *[Signature]*

	ИКАТ ООД, офис: ул. "Тодор Стойков" №17, кв. "Изток", 1113 София тел.: +359 2 9733911, факс: +359 2 9733004, www.ikat.bg, ikat@abv.bg
Изпълнител: „МЕТРОПОЛИТЕН“ ЕАД Обект: „МЕТРО - СОФИЯ“ - III-ти МЕТРОДИАМЕТЪР Подобяк: МЕТРОСТАНЦИЯ III-16 и метротрасе до МС III-15 Част: АРХИТЕКТУРА Чертеж: ПЛАН ВЕСТИБЮЛИ	Проектант: арх. Кр. Андреев <i>[Signature]</i>
Управител: инж. Антон Янев <i>[Signature]</i>	Масщб: 1:200
Проектант: арх. Кр. Андреев <i>[Signature]</i>	Дата: 11/2015 Фаз: ИДЕЕН ПРОЕКТ
	чертеж №: 2

ПЛАН ПЕРОН



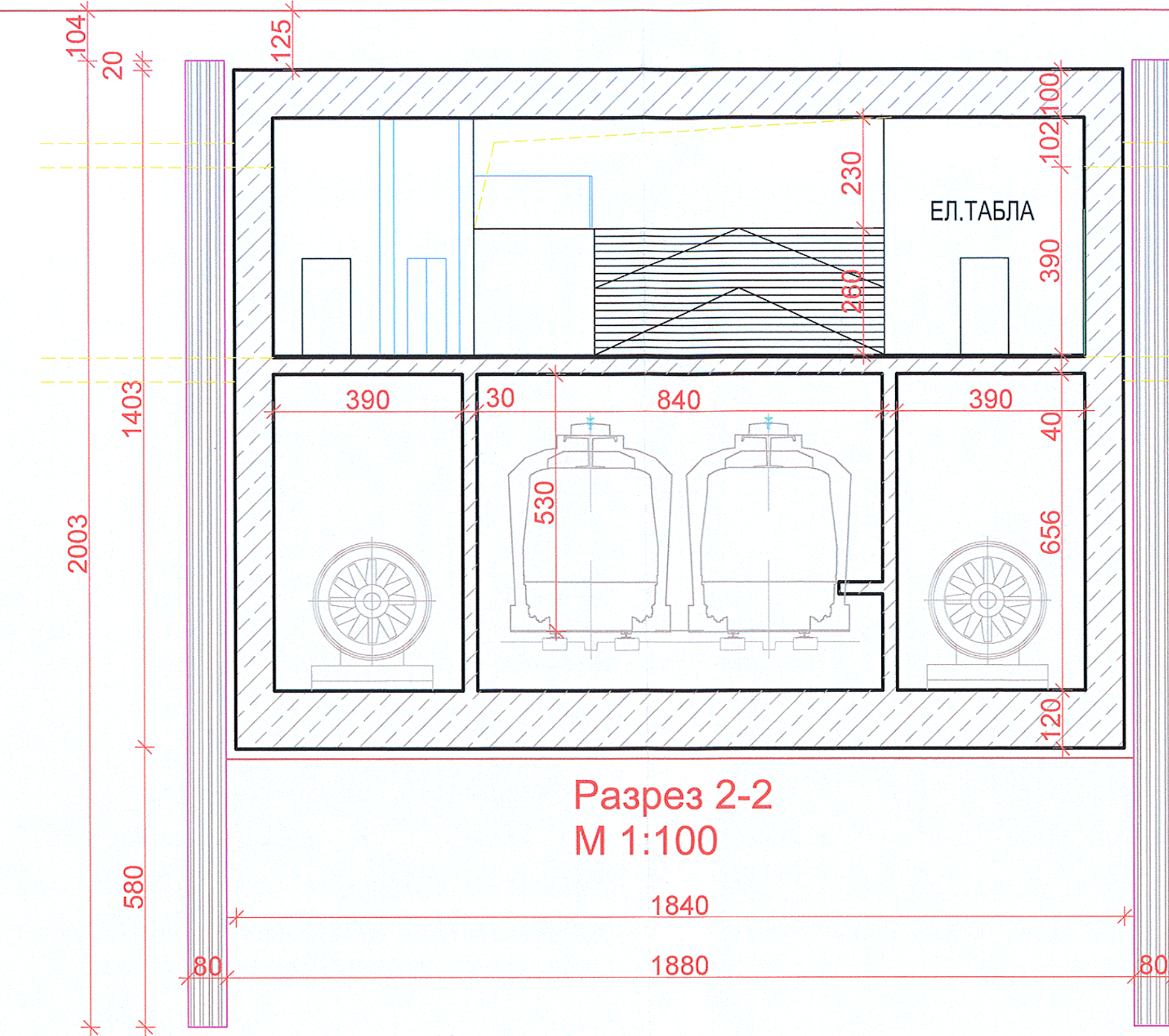
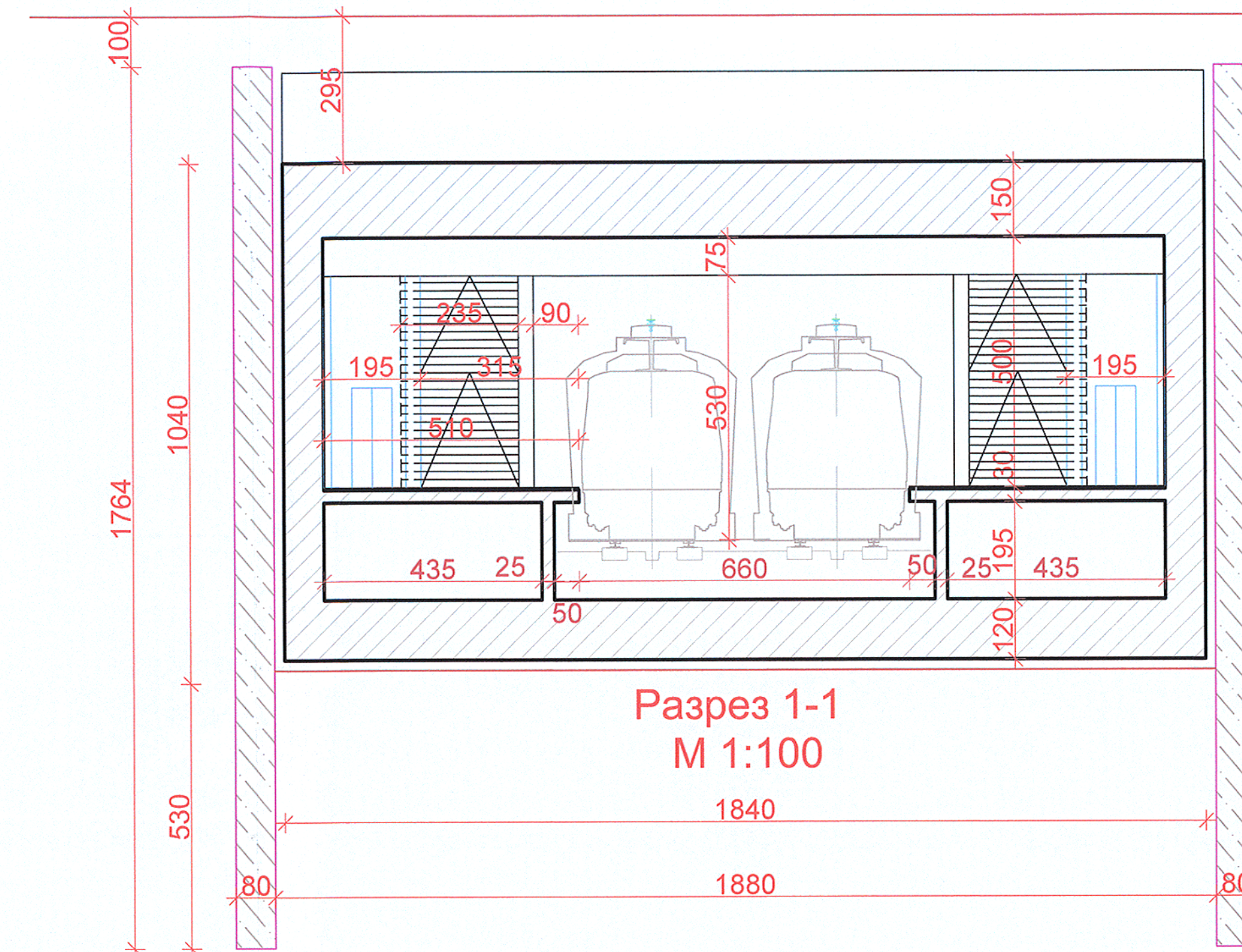
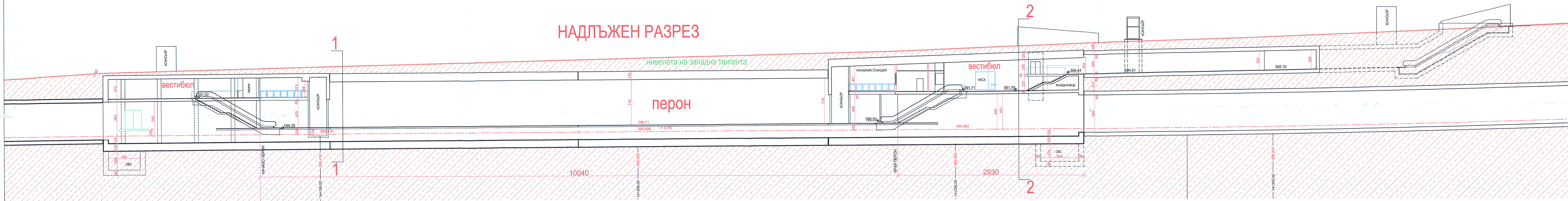
ПЛАН ПОДПЕРОН



ПЪЛЪГ ПРОЕКТАНТСКА ГРАВОСПОСОБНОСТ
 11.2015
 арх. КРАСЕНА АНДРЕЕВ
 Рег. №: 00179
 подпис: [Signature]

РИКАТ ООД, офис: ул. "Годор Стоянов" №17, кв. "Изток", 1113 София тел.: +359 2 9733911, факс: +359 2 9733004, www.rikat.bg, rikat@abv.bg	
Възложител:	МЕТРОПОЛИТЕН ЕАД
Обект:	"МЕТРО - СОФИЯ" - III-ти МЕТРОДИАМЕТЪР
Подобект:	МЕТРОСТАНЦИЯ III-16 и метротрасе до МС III-15
Част:	АРХИТЕКТУРА
Чертеж:	ПЛАНОВЕ ПЕРОН, ПОДПЕРОН
Управлятел:	инж. Антон Янев
Проектант:	арх. Кр. Андреев
Мащаб:	1:200
Дата:	11/2015
Фаза:	ИДЕЕН ПРОЕКТ
Чертеж №:	3

НАДЛЪЖЕН РАЗРЕЗ



РИКАТ ПРОЕКТАНТСКА ГРУПОООБЩЕСТВО
 арх. КРАСЕНА АНДРЕЕВА
 Пр. №: 03/02/23
 дата: 01.08.15

Възложител:	МЕТРОПОЛИТЕН ЕАД
Обект:	МЕТРО - СОФИЯ - III-ти МЕТРОДИАМЕТЪР
Подобект:	МЕТРОСТАНЦИЯ III-16 и метротрасе до МС III-15
Част:	АРХИТЕКТУРА
Чертък:	РАЗРЕЗИ
Управлятел:	инж. Антон Янев
Проектант:	арх. Кр. Андреев
Масщаб:	1:200, 1:100
Дата:	11/2015
Фаза:	ИДЕЕН ПРОЕКТ
Чертък №:	4

Обект: **“МЕТРО СОФИЯ” – ТРЕТИ ДИАМЕТЪР**

Подобект: **Актуализация на МС III - 16 и
метротрасе до МС III - 15**

Фаза: **ИДЕЕН ПРОЕКТ**

Част: **КОНСТРУКЦИИ НА МС III - 16**

Проектант: **РИКАТ ООД**



ноември 2015



УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен номер № 06349

Важи за 2015 година

ИНЖ. ЯВОР ОГНЯНОВ ПЪРВАНОВ

ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН
МАГИСТЪР

ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

СТРОИТЕЛЕН ИНЖЕНЕР

включен в регистъра на КИИП за лицата с пълна проектантска правоспособност
с протоколно решение на УС на КИИП 13/11.02.2005 г. по части:

КОНСТРУКТИВНА
ОРГАНИЗАЦИЯ И ИЗПЪЛНЕНИЕ НА СТРОИТЕЛСТВОТО

Председател на РК

[Signature]
инж. Г. Кордов



Председател на КР

[Signature]
инж. И. Каралеев

Председател на УС на КИИП

[Signature]
инж. Ст. Китарев

КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В
ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ

Регистрационен № 06349

инж. ЯВОР
ОГНЯНОВ ПЪРВАНОВ

[Signature]

ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ



УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен номер № 41118

Важи за 2015 година

ИНЖ. НИКОЛАЙ ОГНЯНОВ ДИМИТРОВ

ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН
МАГИСТЪР

ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

ИНЖЕНЕР ПО ТРАНСПОРТНО СТРОИТЕЛСТВО

включен в регистъра на КИИП за лицата с пълна проектантска правоспособност
с протоколно решение на УС на КИИП 88/04.05.2012 г. по части:

ТРАНСПОРТНО СТРОИТЕЛСТВО И ТРАНСПОРТНИ СЪОРЪЖЕНИЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ И БЕЗОПАСНОСТ НА ДВИЖЕНИЕТО

Председател на РК

[Signature]
инж. Г. Кордов



Председател на КР

[Signature]
инж. И. Каралеев

Председател на УС на КИИП

[Signature]
инж. Ст. Китарев

Обект:
Подобект:
Фаза:
Част:

**“МЕТРО СОФИЯ” – ТРЕТИ МЕТРОДИАМЕТЪР
АКТУАЛИЗАЦИЯ НА МС III - 16 И МЕТРОУЧАСТЪК
ДО МС III - 15
ИДЕЕН ПРОЕКТ
КОНСТРУКЦИИ НА МС III-16**

СЪДЪРЖАНИЕ:

I. Обяснителна записка.

1. ОБЩА ЧАСТ.
2. ГЕОМЕТРИЧНИ И ТЕХНИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ НА СЪОРЪЖЕНИЕТО.
3. ИНЖЕНЕРНО – ГЕОЛОЖКА ХАРАКТЕРИСТИКА НА РАЙОНА.
4. КОНСТРУКТИВНО РЕШЕНИЕ.
5. ТЕХНОЛОГИЧЕН РЕД НА ИЗПЪЛНЕНИЕ.
6. ВХОД-ИЗХОДИ ПРИ ИЗТОЧЕН ВЕСТИБЮЛ.
7. ПОДЛЕЗ ПРИ КРЪСТОВИЩЕТО С БУЛ. “МОНТЕВИДЕО” (ЗАПАДЕН ВЕСТИБЮЮЛ).
8. ВЪЗДУХОВЗЕМАНИЯ КЪМ ТЕРЕНА.
9. ХИДРОИЗОЛАЦИЯ И ФУГИ
10. ИЗПОЛЗВАНИ МАТЕРИАЛИ.
11. НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ ЗА ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА.
12. ИНЖЕНЕРНО - ИЗЧИСЛИТЕЛНИ ОБОСНОВКИ.

II. Статически изчисления - МЕТРОСТАНЦИЯ III-16 / ВЕСТИБЮЛ/.

- I. ВЕРТИКАЛНИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ.
- II. ХОРИЗОНТАЛНИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ.
- III. ПРОВЕРКА НА ИЗПЛУВАНЕ.
- IV. УКРЕПВАНЕ НА ИЗКОПА.
- V. ОРАЗМЕРЯВАНЕНА ШЛИЦОВИТЕ СТЕНИ.
- VI. СТАТИЧЕСКА СХЕМА И ДИАГРАМИ НА РАЗРЕЗНИТЕ УСИЛИЯ.
- VII. ОРАЗМЕРЯВАННЕ НА ЕЛЕМЕНТИТЕ НА КОНСТРУКЦИЯТА.
- VIII. СЕИЗМИЧНО ВЪЗДЕЙСТВИЕ – ПСЕВДОСТАТИЧЕН АНАЛИЗ.

III. Статически изчисления - МЕТРОСТАНЦИЯ III-16 / ПЕРОН/.

- I. ВЕРТИКАЛНИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ.
- II. ХОРИЗОНТАЛНИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ.
- III. СТАТИЧЕСКА СХЕМА И ДИАГРАМИ НА РАЗРЕЗНИТЕ УСИЛИЯ.
- IV. ОРАЗМЕРЯВАННЕ НА ЕЛЕМЕНТИТЕ НА КОНСТРУКЦИЯТА.
- V. СЕИЗМИЧНО ВЪЗДЕЙСТВИЕ – ПСЕВДОСТАТИЧЕН АНАЛИЗ.

IV. Количествена сметка за МЕТРОСТАНЦИЯ III-16.

V. Чертежи.

ПЛАН НА УКРЕПВАЩИ ШЛИЦОВИ СТЕНИ	01
УКРЕПВАНЕ - ТИПОВИ НАПРЕЧНИ РАЗРЕЗИ	02
КОФРАЖЕН ПЛАН ДЪННА ПЛОЧА	03
КОФРАЖЕН ПЛАН ПЕРОННА ПЛОЧА	04
КОФРАЖЕН ПЛАН ВЕСТИБЮЛНИ ПЛОЧИ	05
КОФРАЖЕН ПЛАН ПОКРИВНА ПЛОЧА	06
НАПРЕЧНИ РАЗРЕЗИ	07
ПЛАН НА ВХОД - ИЗХОДИ ЗА МС 16 - III ПРИ ИЗТОЧЕН ВЕСТИБЮЛ; РАЗРЕЗИ	08
ПЛАН НА ПОДЛЕЗ ПРИ БУЛ. "МОНТЕВИДЕО"	09
ПЛАН НА ВЪЗДУХОВЗЕМАНЕ	09
ПОДЛЕЗ ПРИ БУЛ. "МОНТЕВИДЕО" - РАЗРЕЗИ;	
ВЪЗДУХОВЗЕМАНИЯ - РАЗРЕЗИ;	10
ТИПОВ АРМОПАКЕТ ЗА ШЛИЦОВИ СТЕНИ	11
ДЕТАЙЛИ ЗА ХИДРОИЗОЛАЦИЯ	12

Станцията е разделена на четири конструктивни блока от три дилатационни фуги с ширина по 5 см.

Подобект: АКТУАЛИЗАЦИЯ НА МС III - 16 И
МЕТРОУЧАСТЪК ДО МС III - 15

Фаза : ИДЕЕН ПРОЕКТ

Част: КОНСТРУКЦИИ НА МЕТРОСТАНЦИЯ III-16

ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

1. ОБЩА ЧАСТ.

- Настоящият Идеен проект за МЕТРОСТАНЦИЯ III-16 е изготвен по задание на възложителя – „МЕТРОПОЛИТЕН” ЕАД. Актуализацията на досегашният проект изготвен от „Метропроект – Прага” се налага, поради това, че метростанцията става подземна и се променят изцяло нейните параметри и ситуация.

2. ГЕОМЕТРИЧНИ И ТЕХНИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ НА МЕТРОСТАНЦИЯ III - 16.

Метростанция III - 16 е подземна, с дължина 154,4 метра. Среда станция (среда перон) е при км. 14+158.00 от трасето. Станцията е ситуирана под регулацията на бъдещия булевард “Западна тангента”, като края на станцията е при кръстовището с булевард “Монте Видео”. Метростанцията е със странични перони и два вестибюла. Основната част от техническите помещения (ВУ, ТПС, Релейна и др.) са събрани на нивото на перона под източния вестибюл. Под западния вестибюл са разположени двата вентилатора необходими за вентилацията на станцията. При началото и края на станцията от страната на северния перон са разположени ОВС-та, които обслужват съответно МС III-16 и тунелния участък към МС III-17. Дължината на пероните е 100,40 метра, а широчината им е 5,1 м. Светлата височина над перона е приблизително 7 м. Светлата височина на източния вестибюл е 3,0 метра, поради ниско заложената нивелета на бул. “Западна тангента”. Светлата височина на западния вестибюл варира от 4 до 4,8 метра, заради наклона на покривната плоча, който следва нивелетата на булеварда. Светлата ширина на Блок 1 в зоната на ТПС-то е 19,45 (дължината на участъка е 20,80 м.) Светлата ширина на остналата част от станцията е 16,80 м.

Метротрасето навлиза в зоната на станцията с преходна крива, с дължина от началото на станцията 20,6 метра, като след това продължава в права. Надлъжният наклон е 0,5% - качване в посока метростанция III-17, като преди края на станцията започва вертикална крива с радиус 4500 м. Дънната плоча и пероните на станцията следват наклона на метротрасето, плочите на вестибюла са с малки разлики в надлъжния наклон, а покривната плоча следва наклона на терена, с цел, намаляване на обратната засипка и респективно натоварването върху нея.

1. БЛОК 1 с дължина 35,70 м. – технически помещения, начало перон (първите 11 метра от него) и източен вестибюл;
2. БЛОК 2 с дължина 38,55 м. – перон;
3. БЛОК 3 с дължина 39,80 м. – перон;
4. БЛОК 4 с дължина 40,20 м. – последните 10,9 метра от перона, помещения за вентилаторите на станцията и западен вестибюл.

3. ИНЖЕНЕРНО – ГЕОЛОЖКА ХАРАКТЕРИСТИКА НА РАЙОНА.

Като основание за направата на статичен и динамичен анализ на конструкцията са използвани данните от моторен сондаж 03, изпълнен за Идеиния проект на „Метропроект – Прага”. Дълбочината му е около 16 метра под терена и дава информация за пластовете и водното ниво в тази зона. Основно значение за фундирането и товарите от страничен земен натиск има пласт жълтокафява, прахова твърдопластична глина - No 5. Пласта започва след 6-ия метър на сондажа и дълбочината му не е преминала.

Инженерногеоложките характеристики на този пласт са:

- Обемно тегло $\gamma = 18.9 \text{ kN/m}^3$
- Кохезия $C = 41.3 \text{ kPa}$;
- Ъгъл на вътр. триене $\varphi = 16^\circ$;

В сондажа не е установено ниво на подпочвените води, но поради наличието на малко речно корито минаващо в близост до станцията за изчисленията е прието водно ниво на 5,75 метра от терена.

4. КОНСТРУКТИВНО РЕШЕНИЕ.

Метростанция III-16, представлява монолитна стоманобетонна конструкция, която ще се изпълнява в укрепен котлован, по открит способ. За целта изкопът се укрепва с шлицови стени с дебелина 80 см. и три реда анкери. Дъното на изкопа е варира от 12,40 до 15,80 метра от терена съответно при начало и край станция. Предварителните проучвания показват, че в зоната на метростанцията няма съществуващи подземни комуникации, но има новопроектирани, на които се налагат малки промени. Ако на следващият етап на проучване бъде открита съществуваща подземна инфраструктура, която се засяга от строителството на метростанцията, тя ще бъде изместена още при изпълнение на шлицовите стени.

Конструкцията е разделена на четири отделни конструктивни блока, които са сеизмично и температурно независими.

Основни конструктивни елементи на съоръжението са:

- Дънна плоча с дебелина 120 см;
- Външни носещи стени с дебелина 80;
- Междинни плочи и разпънки;
- Покривна плоча на първи блок с дебелина 60 см.
- Покривните плочи на блокове 2, 3 и 4 с дебелина 120 - 130 см (в средата на напречното сечение).

Перонната плоча е с дебелина 20 см, а вестибюлните – 40 и 35 см (западен вестибюл).

След обособяване и заграждане на строителната площадка за станцията ще започне изпълнение на укрепващите шлицови стени. Изкопът ще се копае на табани съобразени с трите реда укрепващи анкери. Земните маси могат да бъдат извозвани чрез рампа от към начало станция.

Покривната плоча на Първи блок предава натоварването на колони разположени преди началото на перона и на външните стени, При фугата с втори блок са разположени и две греди подпрени на асансьорните и външните стени. Статическата схема в широката част от блок 1 е триотворна рамка.

Покривната плоча на останалата част от станцията (блокове 2, 3 и 4) предава натоварването си на външните стени. Светлият и отвор е 16,80м. Връзката „стена – плоча“ е приета за „запъване“ Статическата схема на покривните плочи в тази зона е едноотворна рамка.

Вестибюлната плоча предава товарите си на вътрешните и външните стени.

Плочите на вестибюлите са подпрени на вътрешните и външните стени. Пътеходките от асансьорите на ниво вестибюл са с дебелина 20 см и се подпират допълнително на стоманени колонки с кутиообразно сечение 20/20см.

Плочите на перона се подпират на външните и подперонните стени. Връзката между перонните плочи и външните стени е дюбелна.

Плочата за ТПС-то е подряна на два допълнителни реда колони, заради многото отвори в нея и голямото натоварване от експлоатационни товари.

Дъната плоча ще поеме натоварването от всички конструктивни елементи над нея и ще го разпредели на земната основа. В нея ще се фундират външните и вътрешните стени на станцията. В началото и в края на станцията в понижения на дънната плоча са разположени двата резервоара на водоотливните съоръжения (ОВС-та), които осигуряват изпомпването на водата от станцията и от тунелния участък в посока МС III-17.

Дънната плоча заляга в пласт №5 - жълтокафява прахова глина - твърдопластична. За анализ от дълготрайни изчислителни въздействия е приета пружинна константа 10MPa/m', а за сеизмични изчислителни въздействия е приета 30 MPa/m'.

5. ТЕХНОЛОГИЧЕН РЕД НА ИЗПЪЛНЕНИЕ.

1. Изпълнение на временната организация на движение и обособяване на строителната площадка в зоната на станцията.

2. Изпълнение на шлицовите стени

3. Поетапно изпълнение на изкопните работи на табани съобразени с изпълнението на първи, втори и трети ред анкери до дъно изкоп. Изкопите се извозват чрез временна рампа в посока изток.

4. Изпълнение на подложен бетон, хидроизолация под дънната плоча, защитен бетон и дънна плоча на отделните конструктивни блокове.

5. Полагане на хидроизолацията за стените и изпълнение на стоманобетонните стени до ниво вестибюлна плоча.

6. Поетапно изпълнение на вътрешните стени, перонните плочи и вестибюлните плочи.

7. Изпълнение на стените и колоните до долен ръб покривна плоча.

8. Изпълнение на покривна плоча.

9. Изпълнение на хидроизолация на покривна плоча и защитен бетон.

10. Възстановяване на терена и пътната настилка над метро-станцията.

6. ВХОД-ИЗХОДИ ПРИ ИЗТОЧЕН ВЕСТИБЮЛ.

6.1. ГЕОМЕТРИЧНИ И ТЕХНИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ.

Източните входи на метростанцията излизат странично от зоната на вестибюла от двете страни на бул. “Западна тангента”. Широчината им е 4 метра. На терена излизат стълбища и асансьори. Конструктивните елементи са със следните размери

- Дънна плоча с дебелина 40 см.
- Стоманобетонни стени с дебелина 40 см.
- Покривна плоча с дебелина 40 см.

6.2. ТЕХНОЛОГИЧЕН РЕД НА ИЗПЪЛНЕНИЕ.

1. Изпълнение на изкопните работи на откос до дъно изкоп.

2. Изпълнение на подложен бетон, хидроизолация под дънната плоча, защитен бетон и дънни плочи.

4. Полагане на хидроизолацията за стените и изпълнение на външните стоманобетонни стени.

5. Изпълнение на покривните плочи, хидроизолация, защитен бетон обратна засипка.

7. ПОДЛЕЗ ПРИ КРЪСТОВИЩЕТО С БУЛ. “МОНТЕВИДЕО” (ЗАПАДЕН ВЕСТИБЮЛ).

7.1. ГЕОМЕТРИЧНИ И ТЕХНИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ.

Подлезът от страната на западния вестибюл осигурява вход - изходи от четирите страни на кръстовището между булевардите "Западна тангента" и "Монтевидео". Той представлява един широк коридор със светли размери

8,80 / 3,00 метра, преминаващ под кръстовището от изток на запад и четири по - малки коридора, които водят пешеходците към ескалаторите асансьорите и стълбищата. Под конструкцията на основния коридор се намира конструкцията на метротунела

Основни конструктивни елементи на подлеза са:

- Дънна плоча с дебелина 60 см.
- Стоманобетонни стени с дебелина 60 см.
- Покривна плоча с дебелина 60 см.

За зоните в които изкопът е по - голям от 5 метра е предвидено укрепване. В зоната на метротунела укрепването е от шлицови стени, а в зоната на страничните ръкави, укрепването е от пилоти Ф600, анкерирани с един ред анкери.

7.2. ТЕХНОЛОГИЧЕН РЕД НА ИЗПЪЛНЕНИЕ.

1. Изпълнение укрепващите конструкции за основния подлез или съответния му ръкав.
2. Изпълнение на изкопните работи до дъно изкоп.
3. Изпълнение на подложен бетон, хидроизолация под дънната плоча, защитен бетон и дънна плоча за основния подлез или съответния му ръкав.
4. Полагане на хидроизолацията за стените и изпълнение на външните стоманобетонни стени.
5. Изпълнение на покривната плоча на основния подлез или съответния му ръкав.
6. Хидроизолация, защитен бетон и обратен насип, както и възстановяване на пътната настилка в зоната на основния подлез.

8. ВЪЗДУХОВЗЕМАНИЯ КЪМ ТЕРЕНА.

8.1. ГЕОМЕТРИЧНИ И ТЕХНИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ.

Въздуховземанията от терена са предвидени преди кръстовището на булевардите. Отворите за въздуха излизат в обединени конструкции с конструкциите на вход-изходите в тези зони. Отворите на терена са квадратура 20 м². Въздуховземанията представляват монолитни стоманобетонни кутии със светли размери 4,9 / 3,9 метра. Въздуховодите излизат странично от метростанцията преди нейния край и тръгват перпендикулярно в посока към тротоарите на бул."Западна тангента". Основни конструктивни елементи на подлеза са:

- Дънни плочи с дебелина 50 см.
- Стоманобетонни стени с дебелина 50 см.
- Покривни плочи с дебелина 50 см.

Изкопите се укрепват с пилоти Ф600, анкерирани с един ред анкери.

8.2. ТЕХНОЛОГИЧЕН РЕД НА ИЗПЪЛНЕНИЕ.

1. Изпълнение на укрепващите пилоти и изкопни работи на табани за изпълнение на анкерирането.
2. След достигане на кота дъно изкоп се изпълнява подложен бетон, хидроизолация под дънната плоча, защитен бетон и дънни плочи.
4. Полагане на хидроизолацията за стените и изпълнение на външните стоманобетонни стени.
5. Изпълнение на покривните плочи, хидроизолация, защитен бетон обратна засипка.

9. ХИДРОИЗОЛАЦИИ И ФУГИ.

За да се гарантира експлоатационната годност на съоръжението за 100 годишен период, то трябва да бъде предпазено от въздействието на повърхностните и подпочвените води чрез хидроизолация. Поради наличието на високи подпочвени води, както и поради по-трудното осушаване на конструкцията в такива условия, е предвидено типа на хидроизолацията по всички видове конструкции, да бъде двупластово PVC фолио с дебелина 2,2 см, защитено двустранно с геотекстил.

За осигуряване на дилатационните фуги по целия периметър на напречното сечение, се залага водоспираща лента с дебелина минимум 5 мм. /виж чертеж № 12 - "Детайли за хидроизолация"/.

При изготвянето на настоящият проект са спазени изискванията на "НАРЕДБА № 2 за „Проектиране, изпълнение, контрол и приемане на хидроизолации и хидроизолационни системи на сгради и съоръжения" от 06.10.2008 г.

10. ИЗПОЛЗВАНИ МАТЕРИАЛИ

Основните материали, които ще се използват за строителството на конструкциите за участъка са:

10.1. БЕТОН

СПОРЕД БДС EN 206-1:

- Подложен бетон, пълнежни бетони и защитен бетон за хидроизолации - клас С12/15;
- Бетон за конструктивни елементи – клас С30/37.

10.2. АРМИРОВЪЧНА СТОМАНА

СПОРЕД БДС EN 10080:2005 (БДС 9252:2006):

- Клас В500;

10.3. СТОМАНА ЗА СТОМАНЕНИ КОНСТРУКЦИИ:

- S235J0 според БДС EN 10025-2;
- S235J0H според БДС EN 10210-1.

10.4. ХИДРОИЗОЛАЦИЯ

- Двупластово ПВХ фолио с дебелина 2,2 см
- Нетъкан геотекстил с тегло 385г/м2.
- Водоспираща лента тип "W4 – PVC"

11. НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ ЗА ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

При следващата фаза на проектиране да се спазват изискванията на следните нормативни документи:

- Закон за опазване на околната среда - ДВ бр.91/2002 г. и всички изменения и допълнения.
- Наредба № 2, за екологичните изисквания към териториално-устройственото планиране и инвестиционните проекти - ДВ бр.24 /2003 г.
- Наредба № 1 за норми за допустими емисии на вредни вещества в газовете, изпускани в атмосферата - ДВ бр. 64/2005 г.
- Наредба № 6 за показателите за шум в околната среда и вредните ефекти от шума - ДВ. бр. 58/2006 г.
- Наредба за реда за извършване на оценка на въздействието върху околната среда (ДВ бр. 25/2003 г.).

12. ИНЖЕНЕРНО - ИЗЧИСЛИТЕЛНИ ОБОСНОВКИ.

При разработването на настоящия идеен проект по част "Конструкции" са спазени изискванията на следните нормативни документи:

- БДС EN 1990: ОСНОВИ НА ПРОЕКТИРАНЕТО НА СТРОИТЕЛНИТЕ КОНСТРУКЦИИ.
- БДС EN 1991-1-1: ВЪЗДЕЙСТВИЯ ВЪРХУ СТРОИТЕЛНИТЕ КОНСТРУКЦИИ; Част 1-1: Основни въздействия. Плътности, собствени тегла и полезни натоварвания в сгради.
- БДС EN 1991-2: ВЪЗДЕЙСТВИЯ ВЪРХУ СТРОИТЕЛНИТЕ КОНСТРУКЦИИ; Част 2: Подвижни натоварвания от трафик върху мостове.
- БДС EN 1992-1-1: ПРОЕКТИРАНЕ НА БЕТОННИ И СТО-МАНОБЕТОННИ И КОНСТРУКЦИИ; Част 1-1: Общи правила и правила за сгради.
- БДС EN 1997-1: ГЕОТЕХНИЧЕСКО ПРОЕКТИРАНЕ; Част 1: Основни правила.
- БДС EN 1998-1: ПРОЕКТИРАНЕ НА КОНСТРУКЦИИТЕ ЗА СЕИЗМИЧНИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ; Част 1: Общи правила, сеизмични въздействия и правила за сгради.
- БДС EN 1998-5: ПРОЕКТИРАНЕ НА КОНСТРУКЦИИТЕ ЗА СЕИЗМИЧНИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ; Част 5: Фундаменти, подпорни конструкции и геотехнически аспекти.
- СНИП II-40-80
- ГОСТ 23961-80
- Правилник за техническата експлоатация на Метрополитени (ПТЕ) 1995г.

Съгласно изискванията на НАРЕДБА № 4 от 21.05.2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти, (изм. ДВ, бр. 85/2009 и 96/2009 г.), по-долу са приложени „ориентировачни изчисления за определяне на приблизителните размери и разположението на носещите конструктивни елементи и конструкциите, които поемат сеизмичните натоварвания”.

София, ноември 2015 г

Съставил:.....
(инж. Явор Първанов)



ИНЖЕНЕРНО - ИЗЧИСЛИТЕЛНИ ОБОСНОВКИ
МЕТРОСТАНЦИЯ III - 16 /ВЕСТИБЮЛ/

I. Вертикални въздействия

1. Покривна плоча

Широчина на станцията (осо̀во) 17,6 м; Покритие 1,2м. - меродавно

Постоянни товари:	d[m]	γ_{ii} [kN/m ³]	g_{ii} [kN/m ²]	γ_f	g_{ii} [kN/m ²]
Стоманобетонна плоча	1.3	25.0	32.5	1.35	43.9
Изоляции	0.2	23.0	4.6	1.35	6.2
Обратен насип: уплътнен трошен камък	0.8	21.5	17.2	1.35	23.2
Променливи товари:			q_{ii} [kN/m ²]	γ_Q	q_{ii} [kN/m ²]
приет равномерно разпределен товар			30.0	1.5	45.0

2. Ниво "Вестибюл" и служебни помещения

Постоянни товари:	d[m]	γ_{ii} [kN/m ³]	g_{ii} [kN/m ²]	γ_f	g_{ii} [kN/m ²]
стоманобетонна плоча	0.35	25.0	8.8	1.35	11.8
настилка	0.05	23.0	1.2	1.35	1.6
зидове (само в зоната на служебните помещения)			5.0	1.35	6.8
Променливи товари:			q_{ii} [kN/m ²]	γ_Q	q_{ii} [kN/m ²]
приет равномерно разпределен товар			5.0	1.5	7.5

3. Нивоо "Перон"

Постоянни товари:	d[m]	γ_{ii} [kN/m ³]	g_{ii} [kN/m ²]	γ_f	g_{ii} [kN/m ²]
стоманобетонна плоча	0.25	25.0	6.3	1.35	8.4
настилка	0.05	23.0	1.2	1.35	1.6
Променливи товари:			q_{ii} [kN/m ²]	γ_Q	q_{ii} [kN/m ²]
приет равномерно разпределен товар			5.0	1.5	7.5

4. Дънна плоча

Постоянни товари:	d[m]	γ_{ii} [kN/m ³]	g_{ii} [kN/m ²]	γ_f	g_{ii} [kN/m ²]
стоманобетонна плоча	1	25.0	25.0	1.35	33.8
горно строене	1	23.0	23.0	1.35	31.1
Променливи товари:			q_{ii} [kN/m]	γ_Q	q_{ii} [kN/m]
натоварване от метросъстав			30.0	0	0.0

II. Хоризонтални въздействия

Активен земен натиск върху укрепването

Плиоценски глин:	Средно ниво подпочвени води $h_b = 5.75m$				
Характеристични стойности:	$\gamma_H = 18.8kN/m^3$	$\varphi_H = 20deg$	$C_H = 41.3kN/m^3$		
	$K_{a,H} = 0.600$	фиг. С.1.1, EN1997-1	$P_{ca,H} = 2.C.K_{0,H}^{0.5} = 64.0kN/m^3$		
обем на порите	$n = 0.43$	$\gamma_s = 26.40$	$\gamma'_H = 9.3kN/m^3$		
горен ръб шлицови стени	$z_1 = 1.30m$	$\sigma_{a,z1} = \gamma_H \cdot z_1 \cdot K_{a,H} - P_{ca,H} = -49.3kN/m^2$			
Ниво подпочвени води	$h_w = 5.75m$	$\sigma_{a,hw} = \gamma_H \cdot h_w \cdot K_{a,H} - P_{ca,H} = 0.9kN/m^2$			
дъно стени	$z_2 = 20.30m$	$\sigma_{a,z2} = \sigma_{a,hw} + \gamma'_H \cdot (z_2 - h_w) K_{a,H} = 87kN/m^2$			
временни въздействия		$\sigma_{q,H} = q_H \cdot K_{a,H} = 10.9kN/m^2$			
Приведено нормативно натоварване за стените от земен натиск:	0,6. $\sigma_{a,z2} + \sigma_{q,H} = 62.8kN/m^2$				
Изчислителни стойности:					
частни коефициенти за постоянно и временно въздействие:	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_Q = 1.5$			
временни въздействия	$\sigma_{q,H} = \sigma_{q,H} \cdot \gamma_Q = 16.3kN/m^2$				
Приведено изчислително натоварване за стените от земен натиск:	$\gamma_G \cdot 0,6 \cdot \sigma_{a,z2} + \sigma_{q,H} = 86.4kN/m^2$				

Земен натиск в покой - в строително състояние

Глинест пясък - осреднени показатели:

характеристични стойности:	$\gamma_H = 18.8kN/m^3$	$\varphi_H = 20deg$	$C_H = 41.3kN/m^3$
	$K_{0,H} = 1 - \sin(\varphi_H) = 0.653$	$P_{c0,H} = 2.C.K_{0,H}^{0.5} = 66.8kN/m^3$	
обем на порите на 6-2	$n = 0.43$	$\gamma_s = 25.30$	$\gamma_H^1 = 8.7kN/m^3$
покривна плоча	$z_1 = 1.00m$	$\sigma_{0,z1} = \gamma_H \cdot z_1 \cdot K_{0,H} - P_{c0,H} = -54kN/m^3$	
Ниво вода	$h_w = 5.75m$	$\sigma_{0,hw} = \gamma_H \cdot h_w \cdot K_{0,H} - P_{c0,H} = 4kN/m^3$	
дъно стени	$z_2 = 15.30m$	$\sigma_{0,z2} = \sigma_{0,hw} + \gamma_H^1 \cdot (z_2 - h_w) K_{0,H} = 58kN/m^3$	
временни въздействия		$\sigma_{q,H} = q_H \cdot K_{0,H} = 20kN/m^3$	
Приведено характeрист. натоварване за стените от земен натиск:	$\gamma_G \cdot 0,6 \cdot \sigma_{0,z2} + \sigma_{q,H} = 54.6kN/m^2$		
изчислителни стойности:			
частни коефициенти за постоянно и временно въздействие:	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_Q = 1.5$	
покривна плоча	$z_1 = 1.00m$	$\sigma_{0,z1} \cdot \gamma_G = -74kN/m^2$	
Ниво вода	$h_w = 5.75m$	$\sigma_{0,hw} \cdot \gamma_G = 5kN/m^2$	
дъно стени	$z_2 = 15.30m$	$\sigma_{0,z2} \cdot \gamma_G = 79kN/m^2$	
временни въздействия		$\sigma_{q,H} = \sigma_{q,H} \cdot \gamma_Q = 29kN/m^2$	
Приведено изчислително натоварване за стените от земен натиск:	$\gamma_G \cdot 0,6 \cdot \sigma_{0,z2} + \sigma_{q,H} = 93.1kN/m^2$		

Преместване за мобилизиране на граничен земен натиск в експл. съст.

БДС - EN 1997-1 Приложение С; точка С3; таблица С.1

Шлицовата стена отговаря приблизително на случай "с" или "d"

За случай "с" - необходимо преместване v_a от 0.016 m до 0.08 m.

За случай "d" - необходимо преместване v_a от 0.016 m до 0.032 m.

Еластична деформация на стенатана метростанцията от активен земен натиск - 0.01 м

Прието натоварване със земен натиск в покой

Хидростатичен натиск:

характеристични стойности:	$\gamma_B = 10kN/m^3$	$\gamma_{dst} = 1.10$
изчислителни стойности:	$z_{w,H} = 15.30m$	$W_{2,H} = \gamma_B(z_2 - h_b) = 95.5kN/m^2$
	$z_{w,U} = 15.30m$	$W_{2,U} = W_{2,H} \cdot \gamma_f = 105.1kN/m^2$

III. Проверка на изплуване:

Външен L_1 и вътрешен L_2 габарит на станцията: $L_1 = 18.40m$ $L_2 = 16.80m$

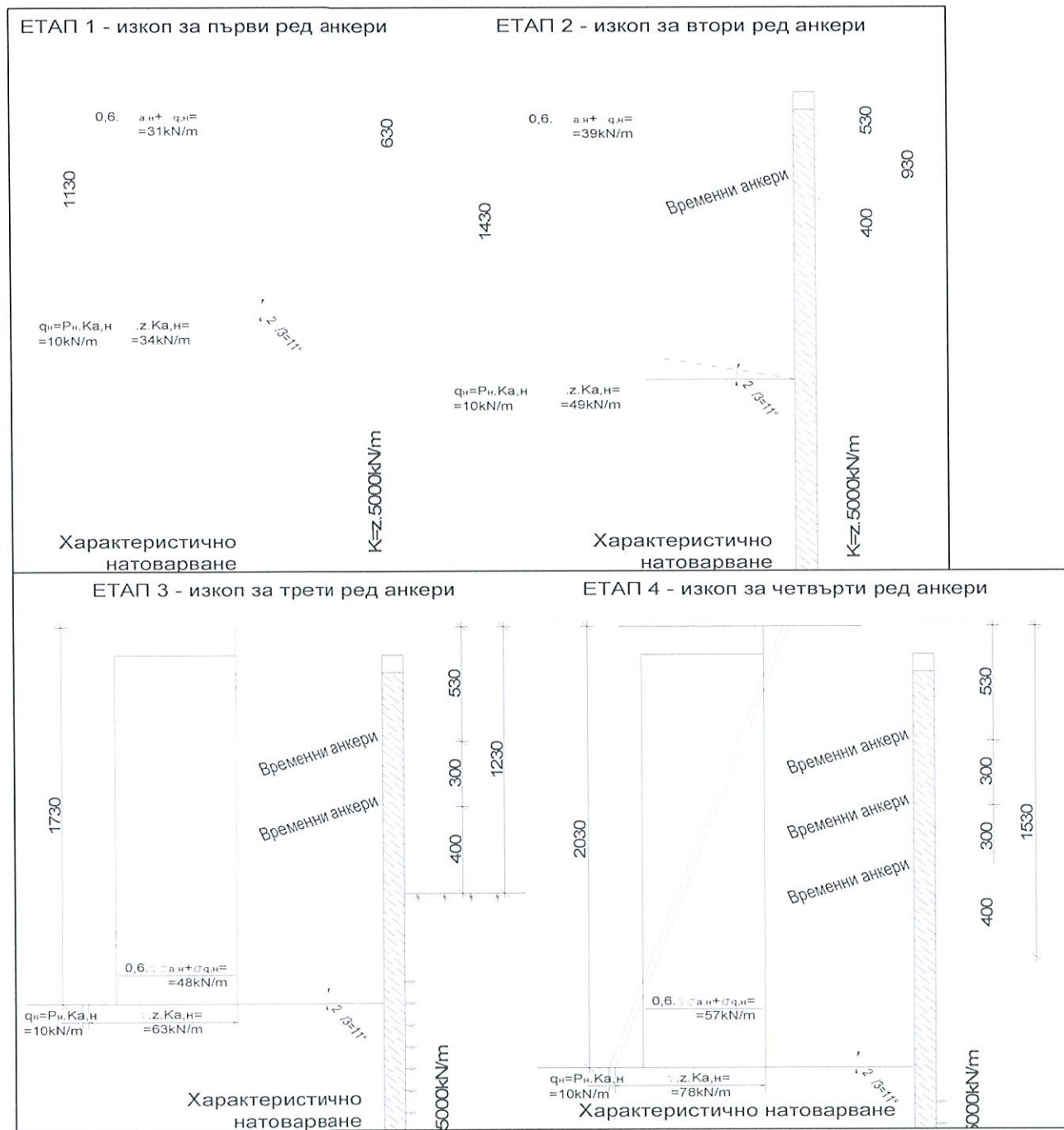
Подемна сила: $F_w = 1765kN/m^2$

Тегло на конструкцията:

Покривна плоча	d[m]	γ_{ii} [kN/m ³]	L [m]	$\gamma_{G,stab}$	G_{stab} [kN/m]
стоманобетонна плоча	1.3	25.0	18.40	0.9	538.2
изолации	0.2	23.0	18.40	0.9	76.2
Обратна засипка - средно за цялата широчина	0.8	20.0	18.40	0.9	265.0
Ниво "вестибюл"	d[m]	γ_{ii} [kN/m ³]	L [m]	$\gamma_{G,stab}$	G_{stab} [kN/m]
стоманобетонна плоча	0.35	25.0	16.80	0.9	132.3
настилка	0.05	23.0	16.80	0.9	17.4
Дънна плоча					
стоманобетонна плоча	1	25.0	18.40	0.9	414.0
пълнеж бетон в зоната на коловозите	1	23.0	8.1	0.9	167.7
Стени					
стоманобетонни стени d = 80 см.	0.8	25.0	11.8	0.9	424.8
Тегло на станцията заедно с обратния насип за линеен метър:					2035
Коефициент на сигурност	$k = G_{stab} / F_w = 1.15$		задържашите сили са достатъчни		

IV. Укрепване на изкопа.

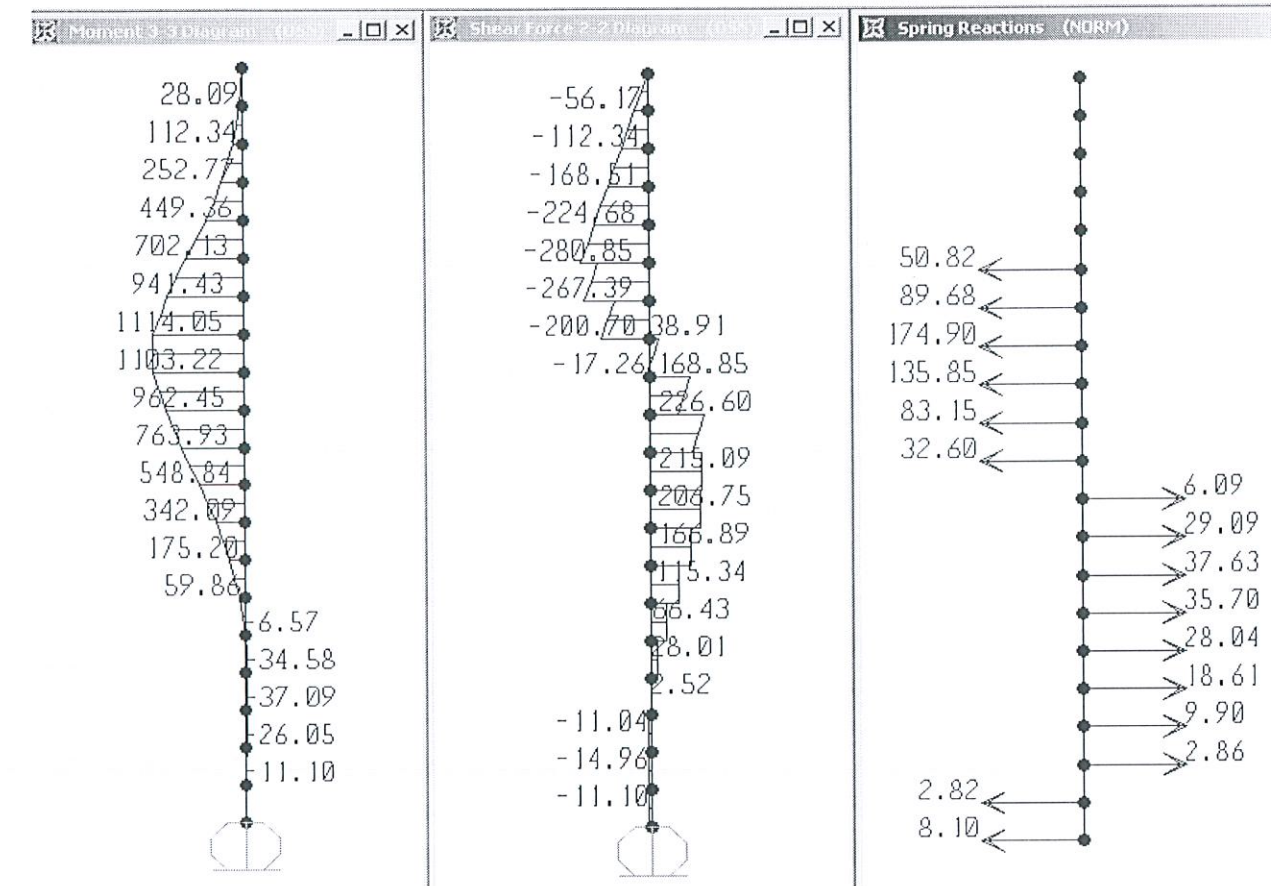
Статическа схема



Диаграми на разрезните усилия:

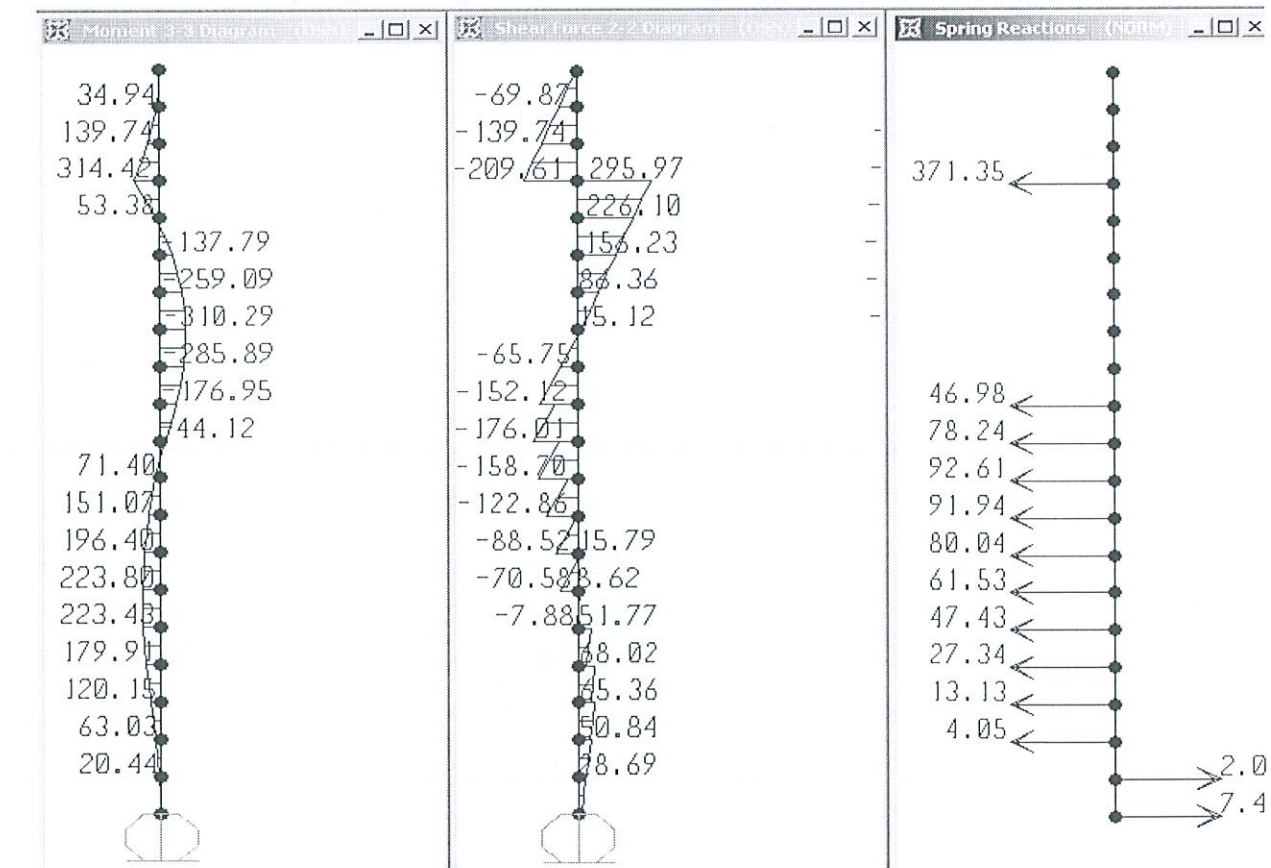
ETAП 1 - изкоп за първи ред анкери

Изчислителни разрезни усилия и реакции в анкерите и почвата:



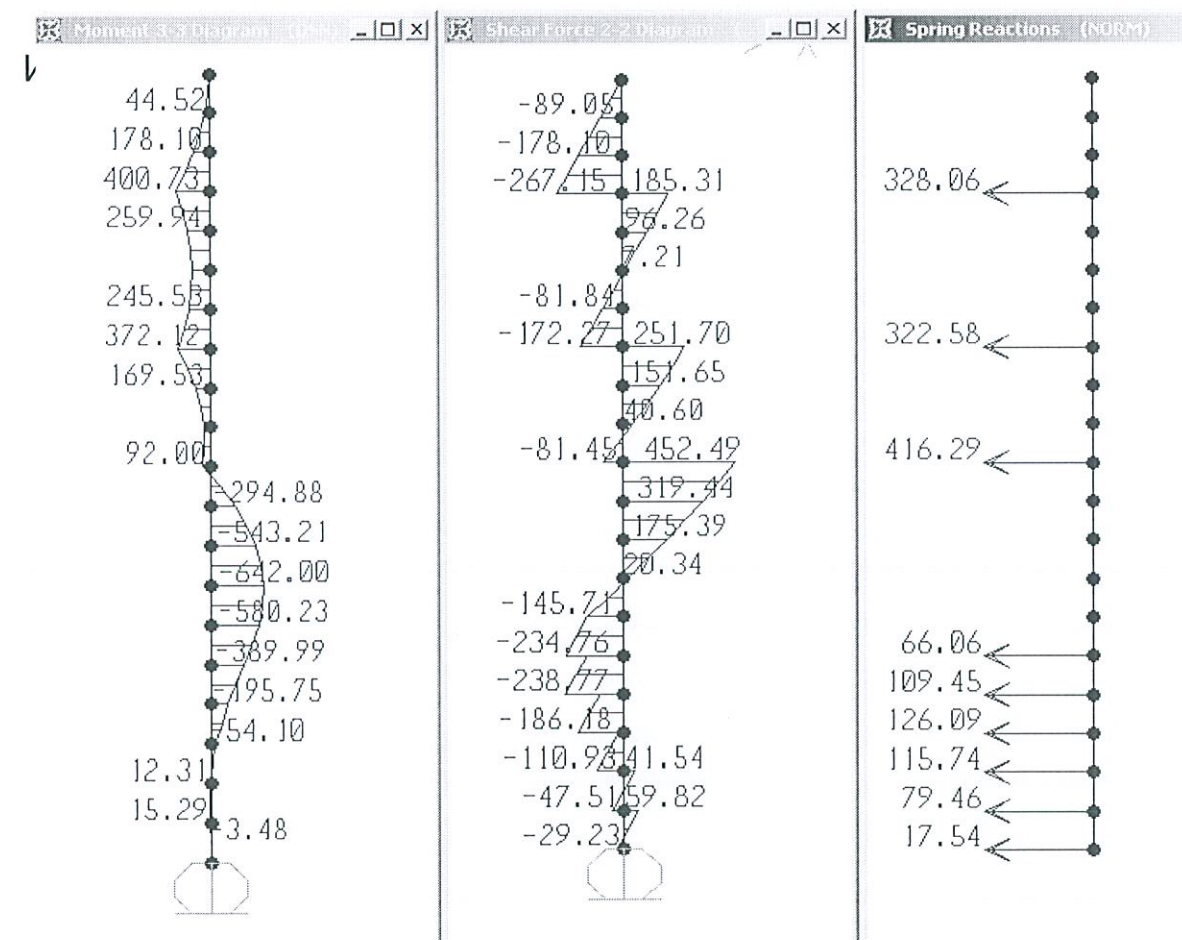
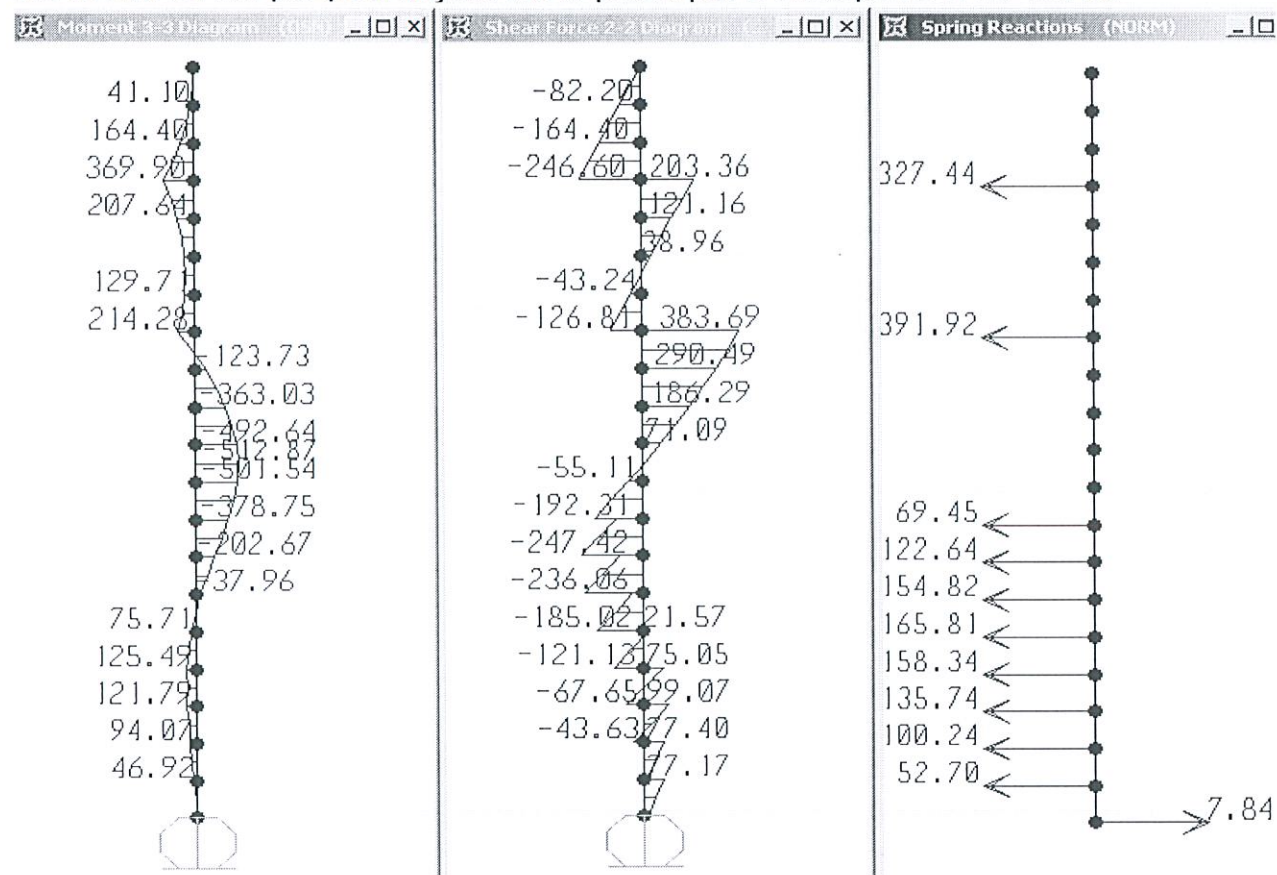
ETAП 2 - изкоп за втори ред анкери

Изчислителни разрезни усилия и реакции в анкерите и почвата:



ЕТАП 3 - изкоп за трети ред анкери

Изчислителни разрезни усилия и реакции в анкерите и почвата:



Оразмерителни реакции във временните анкери:

	F, норм.	L _n
Първи ред анкери:	375kN	24 m
Втори ред анкери:	400kN	18 m
Трети ред анкери:	420kN	13 m

L_n - Разстояние между стената и дълбока хлъзгателна повърхнина
 Анкерите се оразмеряват според конкретните спецификации на производителя!
 Необходимите анкери са за 1м' укрепване

Сравнение на пасивния земен натиск с реакциите на основата

$K_p = \text{tg}^2(45 + \varphi/2) = 1.000$ $P_{cp} = 2 \cdot C \cdot K_p^{0.5} = 83 \text{ kN/m}^3$

$\sigma_{p,z1} = \gamma_H \cdot z_1 \cdot K_p + P_{cp}$

z[m]	$\sigma_{p,z1}$ [kN/m]	R _z [kN/m]	R _z [kN/m]	R _z [kN/m]	R _z [kN/m]
		етап 1	етап 2	етап 3	кр. етап
1.0	101.4 >	51	47	69	66
2.0	120.2 >	90	78	123	109
3.0	139.0 >	175	93	155	126
4.0	157.8 >	135	92	166	115

V. Оразмеряване на шлицови стени:

Крайни гранични състояния (ULS):

Оразмеряване на нецентричен натиск

бетон клас	C25/30	c f _{ck} = 25MPa	f _{cd} = 17MPa
стомана тип	B500	c f _{yk} = 500MPa	f _{yd} = 435MPa

$\gamma_c = 1.5$
 $\gamma_s = 1.15$

СЕЧЕНИЕ	етап	етап	етап	краен
	1	2	3	етап
N _{ed} [kN]	1	1	1	1
M _{ed} [kNm]	1115	315	502	580
h [cm]	80	80	80	80
b [cm]	100	100	100	100
d ₁ [cm]	10	10	10	10
d [cm]	70.0	70.0	70.0	70.0
M _{s1} = M _{ed} + N _{ed} (d - 0.5h) [kNm]	1115.3	315.3	502.3	580.3
разрушение от бетона x [cm]	12.9	3.4	5.6	6.5
разруш. от стом. x = 0,123d [cm]	8.6	8.6	8.6	8.6
z = d - 0,4x [cm]	64.8	66.6	66.6	66.6
F _{s1} = M _{s1} /z - N _{ed} [kN]	1719.1	472.7	753.7	870.9
A _s = F _{s1} /f _{yd} [cm ²]	39.54	10.87	17.34	20.03
reinf ratio [%]	0.49	0.14	0.22	0.25

Приета армировка: 38cm² 38cm² 38cm² 38cm²
 10N22 10N22 10N22 10N22

Оразмеряване на сеченията за срязваща сила

бетон клас	C25/30	c f _{ck} = 25MPa	f _{cd} = 17MPa
стомана тип	B500	c f _{yk} = 500MPa	f _{yd} = 435MPa

$\gamma_c = 1.5$
 $\gamma_s = 1.15$

СЕЧЕНИЕ	етап	етап	етап	краен
	1	2	3	етап
V _{Rd} [kN]	280	300	384	453
N _{ed} [kN]	1	1	1	1
h [cm]	80	80	80	80

СЕЧЕНИЕ	етап 1	етап 2	етап 3	краен етап
b [cm]	100	100	100	100
бетонено покритие [mm]	80	80	80	80
диам. на надл. арм. [mm]	22	22	22	22
d [cm]	71	71	71	71
брой пръти	10	10	10	10
процент на армиране ρ_{sl}	0.005	0.005	0.005	0.005
$k = 1 + \sqrt{200/d}$	1.53	1.53	1.53	1.53
$V_{Rd,c} = [c_{Rd,c} k (100 \rho_{sl} f_{ck})^{1/3} + k_1 \sigma_{cp}] b_w d$	297	297	297	297
разст. м-у стремената - s [cm]	20	20	20	20
диам. на стремената [mm]	14	14	14	14
брой срезове в едно сечение A_{sw} [cm ²]	6.15	6.15	6.15	6.15
$\cot\theta + \tan\theta$	22.79	21.27	16.62	14.09
$\cot\theta$	2.50	2.50	2.50	2.50
$V_{Rd,s} = (A_{sw}/s) \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot\theta$ [kN]	1963.6	1963.6	1963.6	1963.6
$V_{Rd,max} = \alpha_{sw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot\theta + \tan\theta)$	2750.4	2750.4	2750.4	2750.4
$\Delta F_{td} = 0,5 \cdot V_{Ed} (\cot\theta - \cot\alpha)$ [kN]	350	375	480	566

Диаграми на разрезните усилия.

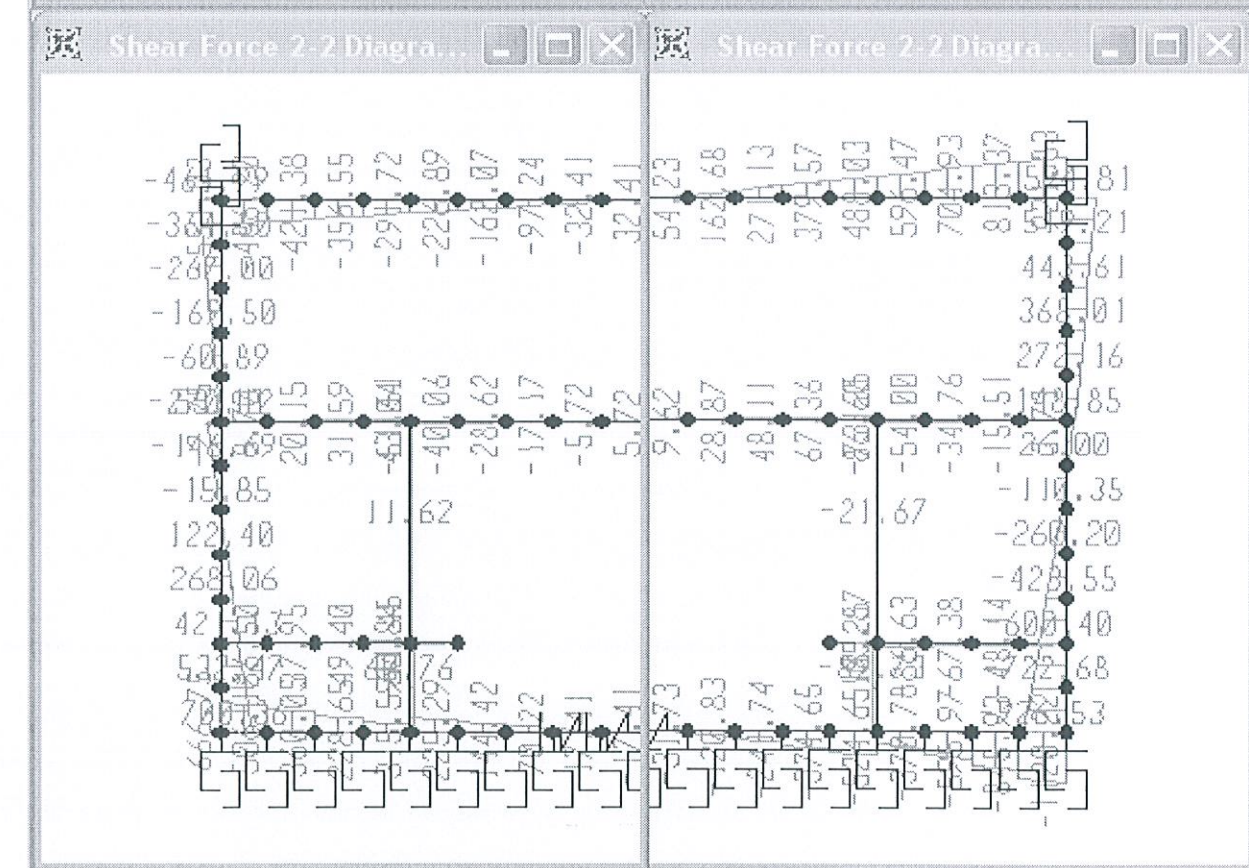
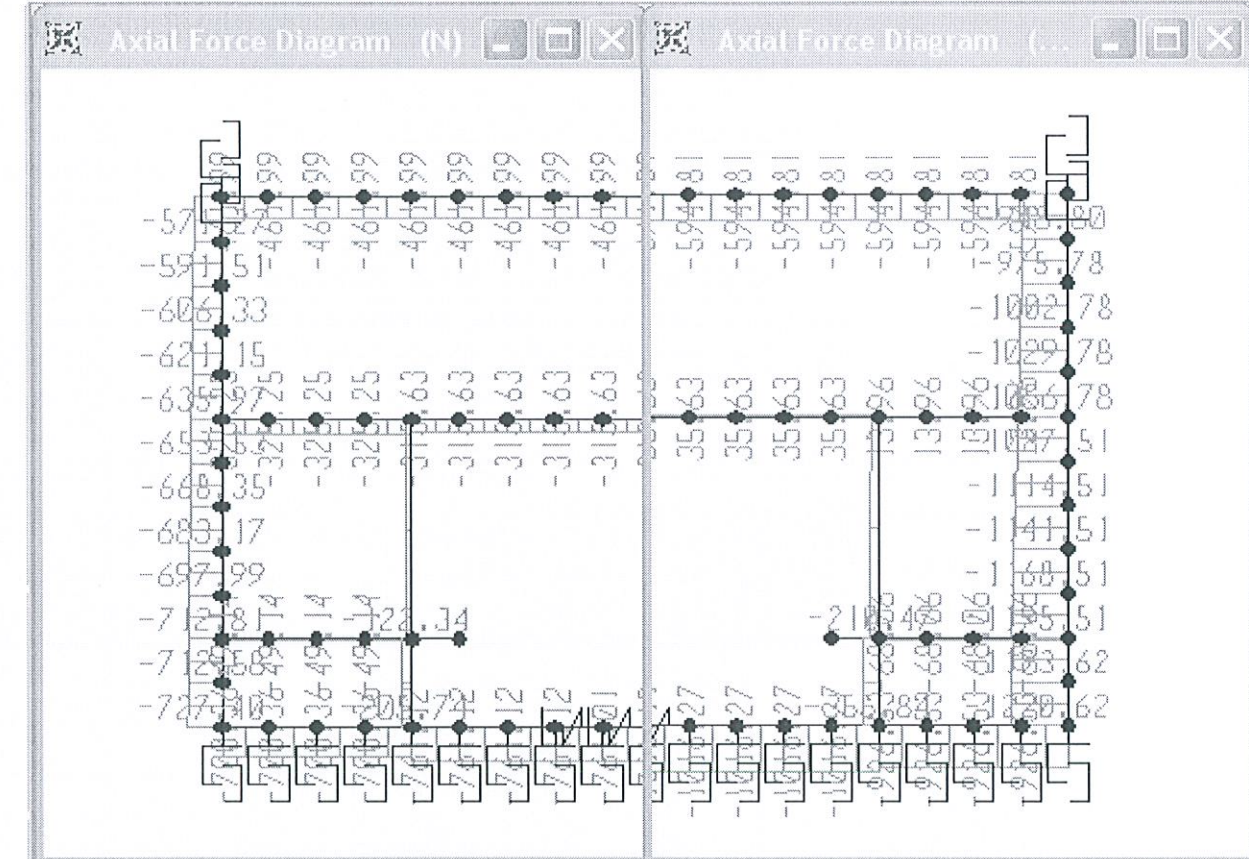
Комбинации от въздействия:

$$PERM = \sum g_{n,i} + \sum q_{n,i} + \sum w_{n,i} + \sum \sigma_{з.н.н} \quad OSN = \sum g_{n,i} + \sum q_{n,i} + \sum w_{n,i} + \sum \sigma_{з.н.и}$$

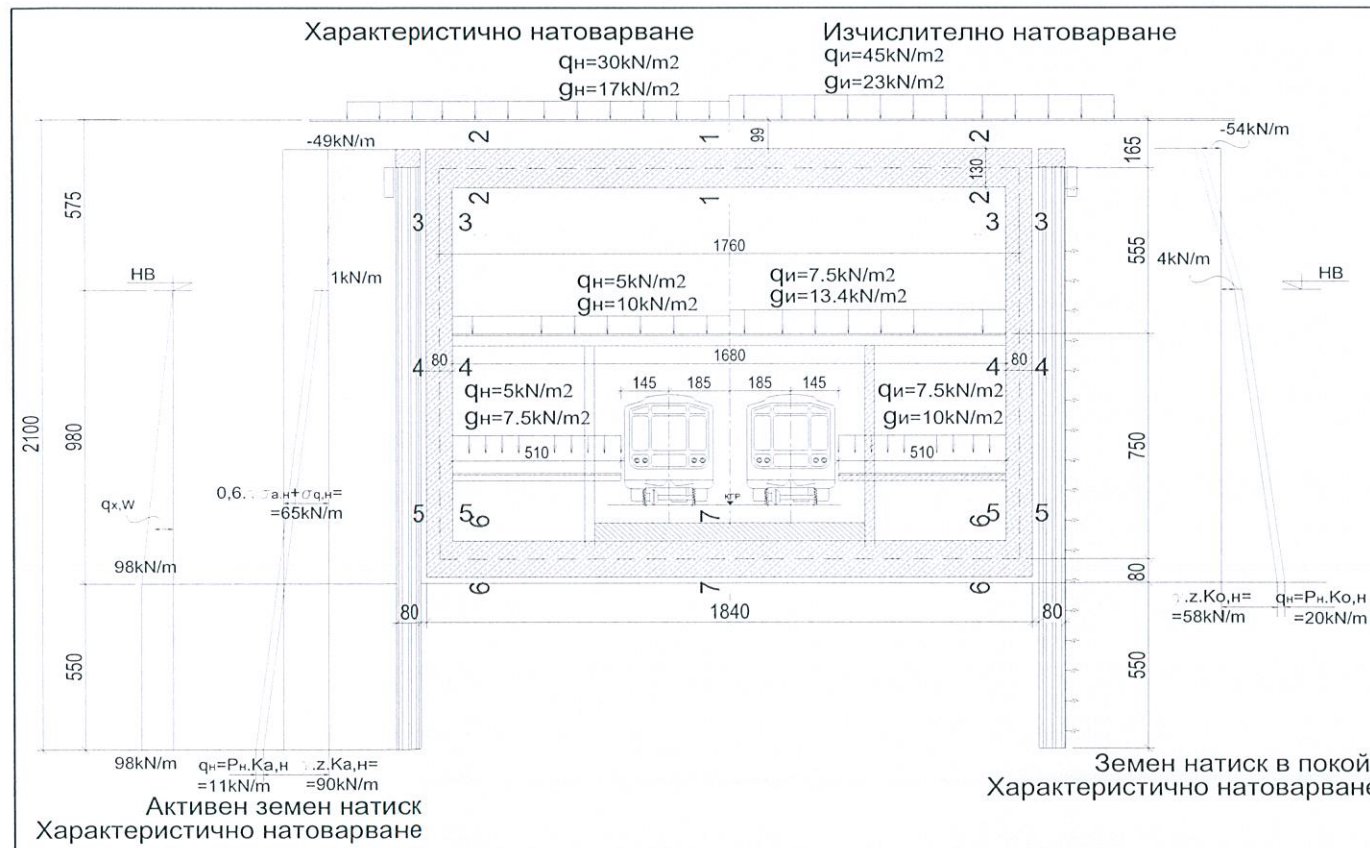
Диаграми на разрезните усилия.

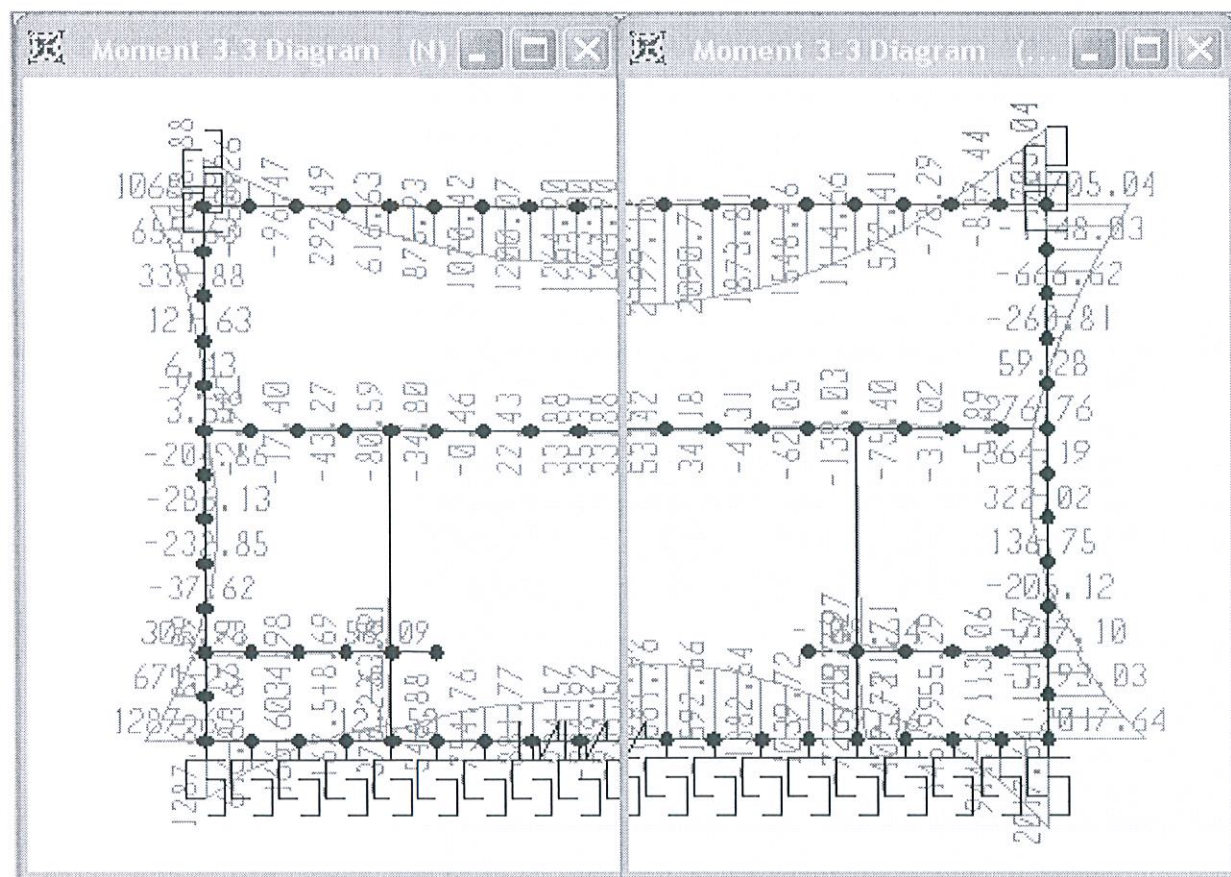
Комбинации от въздействия:

$$N = \sum g_{n,i} + \sum q_{n,i} + \sum w_{n,i} + \sum \sigma_{з.н.н} \quad OSN = \sum g_{n,i} + \sum q_{n,i} + \sum w_{n,i} + \sum \sigma_{з.н.и}$$



VI. Стачиеска схема и диаграми на разрезните усилия





Оразмеряване на сеченията за срязваща сила

бетон клас **C30/37** с $f_{ck} = 30\text{MPa}$ $f_{cd} = 20\text{MPa}$ $\gamma_c = 1.5$
 стомана тип **B500** с $f_{yk} = 500\text{MPa}$ $f_{yd} = 435\text{MPa}$ $\gamma_s = 1.15$

СЕЧЕНИЕ	покрив	стена	стена	дъно	вест
	2-2	3-3	5-5	6-6	плоча
V_{Rd} [kN]	1071	751	798	1202	86
N_{Ed} [kN]	751	1097	1358	798	1
h [cm]	120	80	80	100	35
b [cm]	100	100	100	100	100
бетонново покритие [mm]	40	90	40	40	40
диам. на надл. арм. [mm]	25	25	25	25	14
d [cm]	115	70	75	95	30
брой пръти	10	10	10	10	10
процент на армиране ρ_{sl}	0.004	0.006	0.006	0.005	0.004
$k = 1 + \sqrt{200/d}$	1.42	1.54	1.52	1.46	1.81
$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \rho_{sl} f_{ck})^{1/3} + k_1 \sigma_{cp}] b_w d$	563	504	563	526	156
разст. м-у стремената - s [cm]	30	30	30	30	не са необходими стремена
диам. на стремената [mm]	14	14	14	14	
брой срезове в едно сечение A_{sw} [cm ²]	6.15	6.15	6.15	6.15	
$\cot\theta + \tan\theta$	11.57	10.03	10.12	8.51	
$\cot\theta$	2.50	2.50	2.50	2.50	
$V_{Rd,s} = (A_{sw}/s) \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot\theta$ [kN]	2118.7	1287.8	1380.1	1749.4	
$V_{Rd,max} = \alpha_{sw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot\theta + \tan\theta)$	5341.8	3247.0	3479.7	4410.8	
$\Delta F_{td} = 0,5 \cdot V_{Ed} (\cot\theta - \cot)$ [kN]	1339	939	998	1503	

VII. Оразмеряване на елементите на конструкцията:

Крайни гранични състояния (ULS):

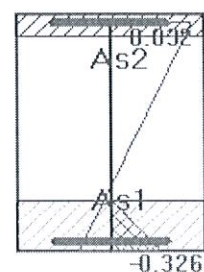
Оразмеряване на нецентричен натиск

бетон клас **C30/37** с $f_{ck} = 30\text{MPa}$ $f_{cd} = 20\text{MPa}$ $\gamma_c = 1.5$
 стомана тип **B500** с $f_{yk} = 500\text{MPa}$ $f_{yd} = 435\text{MPa}$ $\gamma_s = 1.15$

СЕЧЕНИЕ	покрив	покрив	стена	стена	стена	дъно	дъно	вест
	1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7	плоча
N_{Ed} [kN]	590	590	930	1100	1220	920	1015	1
M_{Ed} [kNm]	2212	1705	1705	365	2017	2017	1690	140
h [cm]	130	120	80	80	80	100	100	35
b [cm]	100	100	100	100	100	100	100	100
d_1 [cm]	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
d [cm]	125.0	115.0	75.0	75	75	95.0	95	30.0
$M_{s1} = M_{Ed} + N_{Ed}(d - 0,5h)$ [kNm]	2566.0	2029.5	2030.5	750.0	2444.0	2431.0	2146.8	140.1
разр. от бетона x [cm]	13.4	11.5	12.1	4.3	14.7	11.2	15.1	3.0
разр. от стомана x [cm]	15.4	14.1	9.2	9.2	9.2	11.7	11.7	3.7
$z = d - 0,4x$ [cm]	118.9	109.3	70.2	71.3	69.1	90.3	89.0	28.5
$F_{s1} = M_{s1} / z - N_{Ed}$ [kN]	1569.0	1266.1	1963.4	-48.3	2316.6	1771.4	1398.0	490.3
$A_s = F_{s1} / f_{yd}$ [cm ²]	36.09	29.12	39.27	-1.0	46.3	35.43	32.2	11.28
reinf ratio [%]	0.28	0.24	0.49	-0.01	0.58	0.35	0.32	0.32
Приета армировка	38cm ² 10N22/м	38cm ² 10N22/м	49cm ² 10N25	38cm ² 10N22/м	49cm ² 10N25	38cm ² 10N22/м	38cm ² 10N22/м	15cm ² 10N14

Експлоатационни гранични състояния (SLS):
 Проверка за размера на пукнатината в покривна плоча - сечение 1-1
 Допустима пукнатина според таблица 7.1.N на БДС EN 1992-1-1 : **0.3mm**

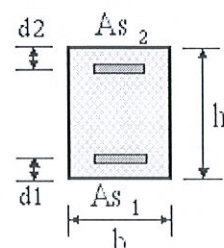
Section



Data [cm]

b = 100
 h = 130

d1 = 5
 d2 = 5



Materials

Concrete: C30/37
 SSR: Parabolic - linear

fck = 30.00 MPa
 Ec = 25000.00 MPa
 ec2u = -3.500 o/oo
 ec2 = -2.000 o/oo
 n = 2.00

Reinforcing steel: S500
 SSR: Standard

fyk = 500.00 MPa
 Es = 200000.00 MPa
 esu = 10.000 o/oo

Loads

Load	N [kN]	Mx [kNm]
L1	460	1275

Results: Legend

es - mean steel strain for Bar
 ec - concrete strain
 Srm - average final crack spacing
 Wm - average crack width for bar axis
 Wk - design crack width for bar axis
 Ws - design crack width for section surface

Load	Bar	es [o/oo]	ec [o/oo]	Srm [mm]	Wm [mm]	Wk [mm]	Ws [mm]
L1	2	0.83	-0.33	122.368	0.10185	0.17314	0.18202

VIII. Сеизмично въздействие - псевдостатичен анализ (EC1998-5 т.7.3.2):

Коефициент на значимост $\gamma_1 = 1.20$
 Земна основа тип D със коефициент : $S = 1.20$
 Отношение на изч. ускорение на земната основа тип A и земното ускорение: $\alpha_g = 0.23$

Хоризонтално въздействие:

Сеизмични сили от собственото тегло на конструкцията и прилежащи променливи товари:

$$E_{h,i} = \sum K_{h,i} \cdot G_i + \sum K_{h,i} \cdot \psi_{e,i} \cdot Q_i \quad \text{където} \quad K_h = \alpha_{gr} \cdot S / r = 0.3312$$

за подземни съоръжения със запънати в плочите стени, коефициента $r = 1$

Вертикално въздействие:

Сеизмични сили от собственото тегло на конструкцията и прилежащи променливи товари:

$$E_{v,i} = \sum K_{v,i} \cdot G_i + \sum K_{v,i} \cdot \psi_{e,i} \cdot Q_i \quad \text{където} \quad K_v = 0.5 \cdot \alpha_{gr} \cdot S / r = 0.1656$$

Определяне теглото на покривната плоча: **Външен габарит на покривната плоча: L = 18.4m**

Сечение на покривната конструкция **A = 1.30m²** $\gamma_b = 25\text{kN/m}^3$ $g_{k1} = \gamma_b \cdot A = 32.5\text{kN/m}$

$$G_{k1} = g_{k1} \cdot L = 598\text{kN}$$

Изоляция и защита $h_i = 0.20\text{m}^2$ $\gamma_w = 23\text{kN/m}^3$

$$g_{k2} = \gamma_w \cdot h_i = 4.6\text{kN/m}$$

$$G_{k2} = g_{k2} \cdot L = 85\text{kN}$$

Обратен насип $h_n = 0.80\text{m}^2$ $\gamma_n = 22\text{kN/m}^3$ $g_{k3} = \gamma_n \cdot h_n = 17.2\text{kN/m}$
 $G_{k3} = g_{k3} \cdot L = 316\text{kN}$

Определяне теглото на променливите товари за покривната плоча
 Променлив товар, редуциран с коеф. $\psi_{e,i}$ $q_1 = 9\text{kN/m}^2$ **$Q_1 = q_1 \cdot L = 166\text{kN}$**

Определяне теглото на вестибулната плоча **светъл габарит на вестибуля: L_{cb} = 16.8m**
 вестибулна плоча $A_b = 0.35\text{m}^2$ **$G_{k,b} = \gamma_b \cdot L_{cb} \cdot A_b = 147\text{kN}$**
 настилки $h_{n,b} = 0.05\text{m}$ **$G_{k,n,b} = \gamma_w \cdot L_{cb} \cdot h_{n,b} = 19\text{kN}$**
 Променлив товар, редуциран с коеф. $\psi_{e,i}$ $q_2 = 2.4\text{kN/m}^2$ **$Q_2 = L_{cb} \cdot q_2 = 40\text{kN}$**

Определяне теглото на перонна плоча **светъл габарит на перона: L_{cb,n} = 5.10m**
 перонна плоча $A_n = 0.25\text{m}^2$ **$G_{k,n} = \gamma_b \cdot L_{cb,n} \cdot h_n = 32\text{kN}$**
 настилки $h_{n,n} = 0.05\text{m}$ **$G_{k,n,n} = \gamma_w \cdot L_{cb,n} \cdot h_{n,n} = 6\text{kN}$**
 Променлив товар, редуциран с коеф. $\psi_{e,i}$ $q_3 = 2.4\text{kN/m}^2$ **$Q_3 = L_{cb,n} \cdot q_3 = 12\text{kN}$**

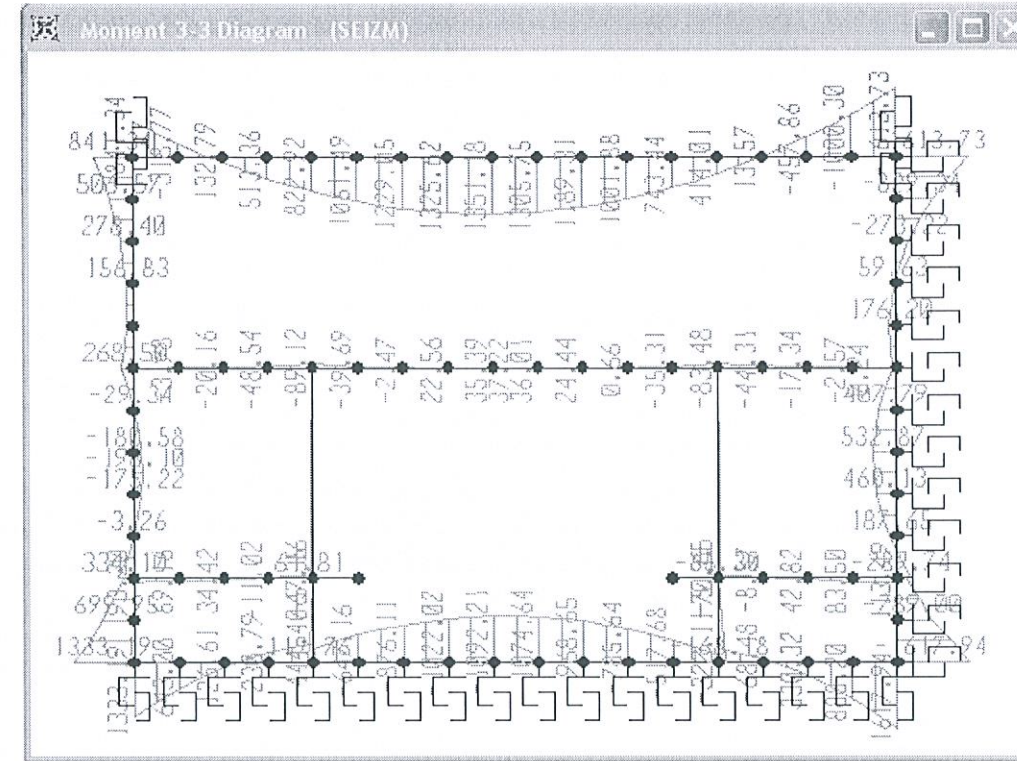
Определяне теглото на дънната плоча: **габарит на дънна плоча: L_d = 18.4m**
 дънна плоча $A_d = 1.0\text{m}^2$ **$G_{k,d} = \gamma_b \cdot L_d \cdot A_d = 460\text{kN}$**
 общ габарит на двата релсови пътя **L_{rp} = 8.4m**
 релсов път $h_{rp} = 1.0\text{m}$ **$G_{rp} = \gamma_w \cdot L_{rp} \cdot h_{rp} = 210\text{kN}$**
 Променлив товар, редуциран с коеф. $\psi_{e,i}$ $q_{вп} = 2.1\text{kN/m}^2$ **$Q_{вп} = L_{rp} \cdot q_{вп} = 18\text{kN}$**

Определяне собственото тегло на стените
 Напр. сечение: $A_{ст,1} = 0.8\text{m}^2$ височина от дънна до покривна плоча $h_{ст,1} = 11.80\text{m}$
 Външни стени: **$G_{ст,1} = \gamma_b \cdot A_{ст,1} \cdot h_{ст,1} = 236\text{kN}$**

Хоризонтално въздействие: триене между насип и конструкция $\mu = 1.00$
 Насип и подвиж.товар: $E_{H,1} = 160\text{kN}$
 Покривна конструкция: $E_{H,2} = 226\text{kN}$
 Вестибулна плоча $E_{H,3} = 68\text{kN}$
 Перонна плоча $E_{H,4} = 17\text{kN}$
 Дъно: $E_{H,5} = 228\text{kN}$
 Външни стени $E_{H,6} = 78\text{kN}$

Вертикално въздействие:
 Насип и подвиж.товар: $E_{V,1} = 80\text{kN}$
 Покривна конструкция: $E_{V,2} = 113\text{kN}$
 Вестибулна плоча $E_{V,3} = 34\text{kN}$
 Перонна плоча $E_{V,4} = 8\text{kN}$
 Дъно: $E_{V,5} = 114\text{kN}$
 Външни стени $E_{V,6} = 39\text{kN}$

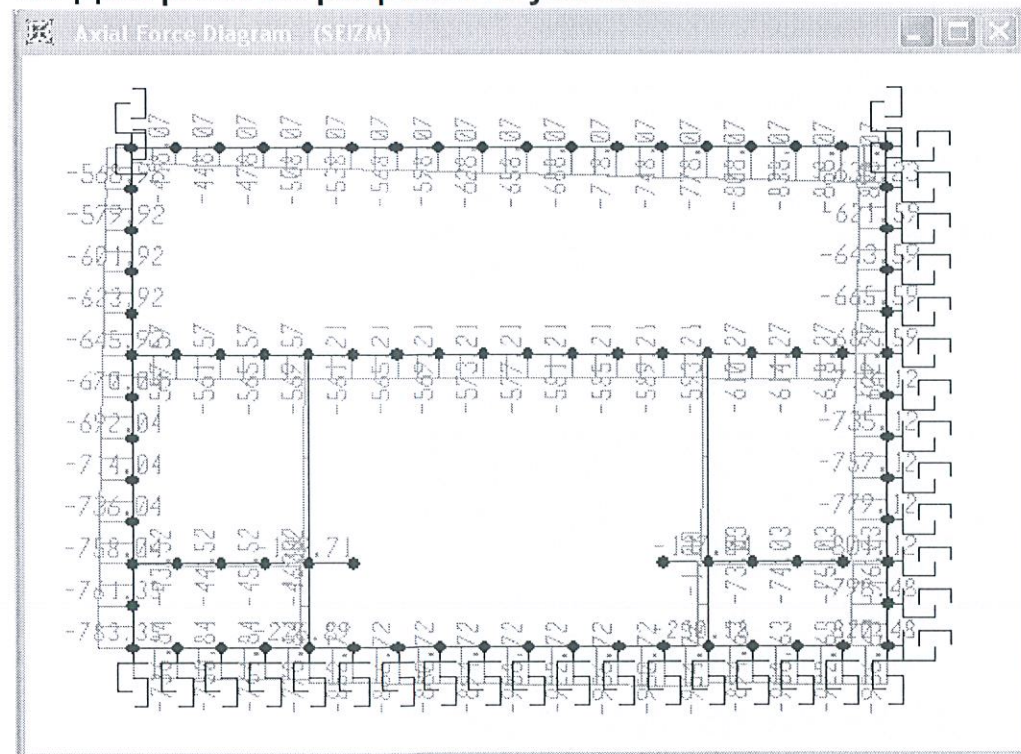
EC1998-5 Прил.Е
 Сеизмична добавка към земния натиск върху конструкция
 Принос на динамичния земен натиск до водното ниво $\Delta q_{E,d} = \gamma_1 \cdot \alpha_{gr} \cdot S \cdot \gamma_w \cdot h_1 = 29.3\text{kN/m}$
 Височина на стената до водното ниво: $h_1 = 4.70\text{m}$
 Принос на динамичния земен натиск от водното ниво до дъното $\Delta q_{E,d} = \gamma_1 \cdot \alpha_{gr} \cdot S \cdot \gamma_w \cdot h_2 = 29.7\text{kN/m}$
 Височина на стената до водното ниво: $h_2 = 9.60\text{m}$
 Хидродинамично напрежение върху конструкцията в следствие сеизмично въздействие
 За дъното на конструкцията $q_{w,E} = 7 / 8 \cdot k_h \cdot \gamma_w \cdot h_w = 27.8\text{kN/m}$



Изчислителни стойности на въздействията за сеизмична комбинация:

$$\sum g_{k,i} + A_{E,d} + \sum \psi_{2,i} q_{k,i}$$

IX. Диаграми на разрезните усилия



X. Проверка на оразмерените сечения за сеизмично въздействие

Крайни гранични състояния (ULS):

Оразмеряване на нецентричен натиск

бетон клас C30/37 c f_{ck} = 30MPa f_{cd} = 20MPa γ_c = 1.5
 стомана тип B500 c f_{yk} = 500MPa f_{yd} = 435MPa γ_s = 1.15

СЕЧЕНИЕ	покрив	покрив	стена	стена	стена	дъно	дъно
	1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7
N _{ed} [kN]	660	870	610	750	820	930	900
M _{ed} [kNm]	1350	1360	1150	535	1200	1330	1100
h [cm]	120	120	80	80	80	100	100
b [cm]	100	100	100	100	100	100	100
d ₁ [cm]	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
d [cm]	115.0	115.0	75.0	75.0	75.0	95	95
M _{s1} =M _{ed} +N _{ed} (d-0,5h)[kNm]	1713.0	1838.5	1363.5	797.5	1487.0	1748.5	1505.0
разр. от бетона x [cm]	9.6	10.4	12.1	6.9	13.3	12.1	10.4
разр. от стомана x [cm]	14.1	14.1	9.2	9.2	9.2	11.7	11.7
z=d-0,4x [cm]	109.3	109.3	70.1	71.3	69.7	90.2	90.3
F _{s1} =M _{s1} /z-N _{ed} [kN]	906.6	811.4	1334.0	368.4	1314.5	1009.5	766.2
A _s =F _{s1} /f _{yd} [cm ²]	20.85	18.66	30.68	8.47	30.23	23.2	17.6
reinf ratio [%]	0.17	0.16	0.38	0.11	0.38	0.23	0.18

Приета армировка 38cm² 10N22/м
 38cm² 10N22/м
 49cm² 10N25
 38cm² 10N22/м
 49cm² 10N25
 38cm² 10N22/м
 38cm² 10N22/м

Не е необходима допълнителна армировка за сеизмично въздействие!

МЕТРОСТАНЦИЯ III - 16 /ПЕРОН/

I. Вертикални въздействия

1. Покривна плоча

Ширина на станцията (осово) 17,6 м; Покритие 2,7м. - меродавно

Постоянни товари:	d[m]	γ_n [kN/m ³]	g_n [kN/m ²]	γ_f	g_{fi} [kN/m ²]
Стоманобетонна плоча	1.3	25.0	32.5	1.35	43.9
Изоляции	0.2	23.0	4.6	1.35	6.2
Обратен насип: уплътнен трошен камък	2.5	21.5	53.8	1.35	72.6

Променливи товари:

приет равномерно разпределен товар	q_n [kN/m ²]	γ_q	q_{fi} [kN/m ²]
	30.0	1.5	45.0

2. Нивоо "Перон"

Постоянни товари:	d[m]	γ_n [kN/m ³]	g_n [kN/m ²]	γ_f	g_{fi} [kN/m ²]
стоманобетонна плоча	0.25	25.0	6.3	1.35	8.4
настилка	0.05	23.0	1.2	1.35	1.6

Променливи товари:

приет равномерно разпределен товар	q_n [kN/m ²]	γ_q	q_{fi} [kN/m ²]
	5.0	1.5	7.5

3. Дънна плоча

Постоянни товари:	d[m]	γ_n [kN/m ³]	g_n [kN/m ²]	γ_f	g_{fi} [kN/m ²]
стоманобетонна плоча	1.3	25.0	32.5	1.35	43.9
горно строене	1	23.0	23.0	1.35	31.1

Променливи товари:

натоварване от метросъстав	q_n [kN/m]	γ_q	q_{fi} [kN/m]
	30.0	0	0.0

II. Хоризонтални въздействия

Земен натиск в покой - в строително състояние

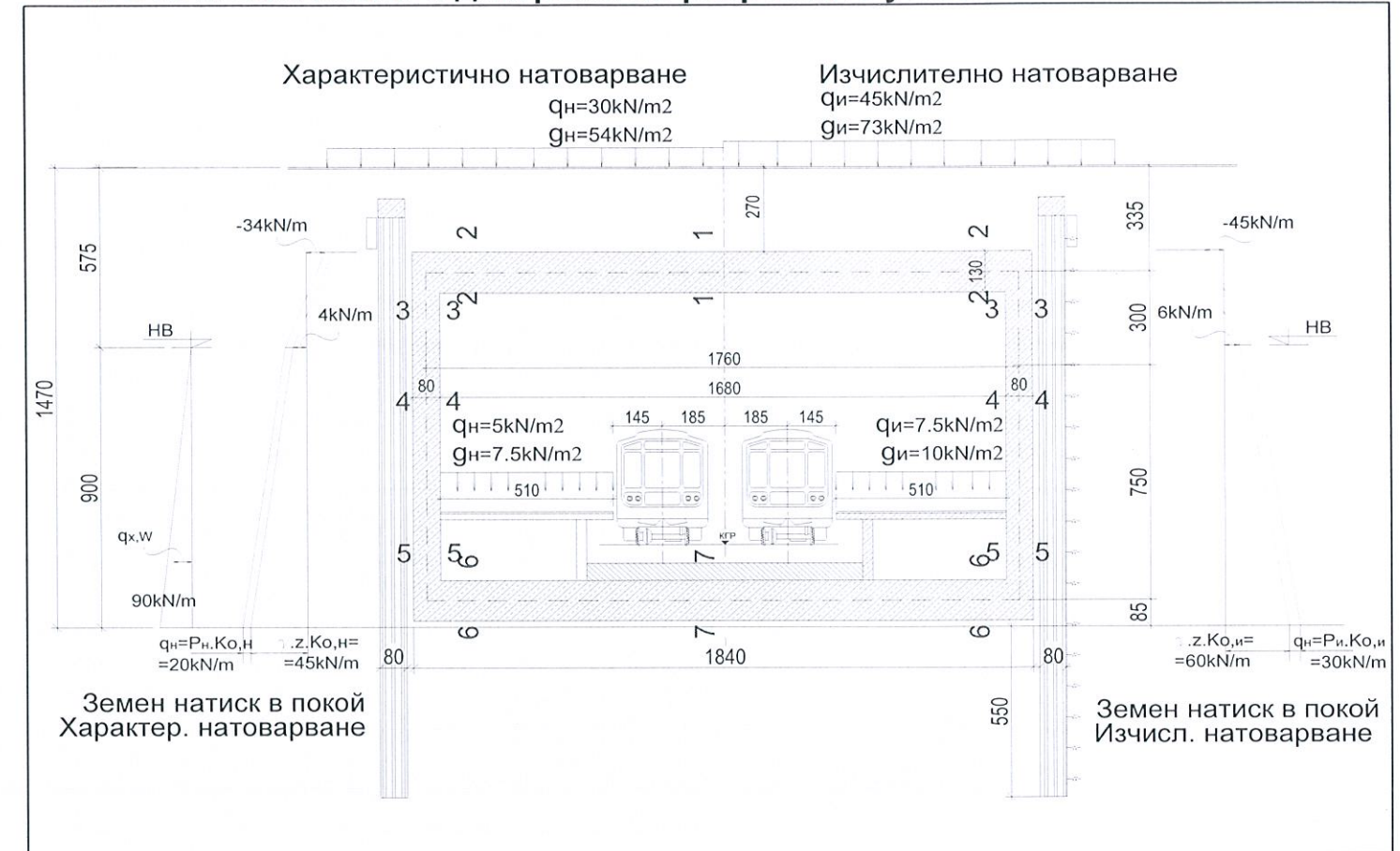
Глинест пясък - осреднени показатели:

характеристични стойности:	$\gamma_n = 18.8 \text{ kN/m}^3$	$\varphi_n = 20 \text{ deg}$	$C_n = 41.3 \text{ kN/m}^3$
	$K_{0,n} = 1 - \sin(\varphi_n) = 0.658$	$P_{c0,n} = 2 \cdot C_n \cdot K_{0,n}^{0.5} = 67.0 \text{ kN/m}^3$	
обем на порите на 6-2	$n = 0.55$	$\gamma_s = 25.30$	$\gamma_n^1 = 6.9 \text{ kN/m}^3$
покривна плоча	$z_1 = 2.70 \text{ m}$	$\sigma_{0,z1} = \gamma_n \cdot z_1 \cdot K_{0,n} - P_{c0,n} = -34 \text{ kN/m}^3$	
Ниво вода	$h_w = 5.75 \text{ m}$	$\sigma_{0,hw} = \gamma_n \cdot h_w \cdot K_{0,n} - P_{c0,n} = 4 \text{ kN/m}^3$	
дъно стени	$z_2 = 14.70 \text{ m}$	$\sigma_{0,z2} = \sigma_{0,hw} + \gamma_n^1 \cdot (z_2 - h_w) \cdot K_{0,n} = 45 \text{ kN/m}^3$	
временни въздействия		$\sigma_{q,n} = q_n \cdot K_{0,n} = 20 \text{ kN/m}^3$	
Приведено характ. натоварване за стените от земен натиск:	$\gamma_G \cdot 0.6 \cdot \sigma_{0,z2} + \sigma_{q,n} = 46.5 \text{ kN/m}^2$		

изчислителни стойности:

частни коефициенти за постоянно и временно въздействие:	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_Q = 1.5$
покривна плоча	$z_1 = 2.70 \text{ m}$	$\sigma_{0,z1} \cdot \gamma_G = -45 \text{ kN/m}^2$
Ниво вода	$h_w = 5.75 \text{ m}$	$\sigma_{0,hw} \cdot \gamma_G = 6 \text{ kN/m}^2$
дъно стени	$z_2 = 14.70 \text{ m}$	$\sigma_{0,z2} \cdot \gamma_G = 60 \text{ kN/m}^2$
временни въздействия		$\sigma_{q,n} = \sigma_{q,n} \cdot \gamma_Q = 30 \text{ kN/m}^2$
Приведено изчислително натоварване за стените от земен натиск:	$\gamma_G \cdot 0.6 \cdot \sigma_{0,z2} + \sigma_{q,n} = 78.5 \text{ kN/m}^2$	

III. Стачиеска схема и диаграми на разрезните усилия

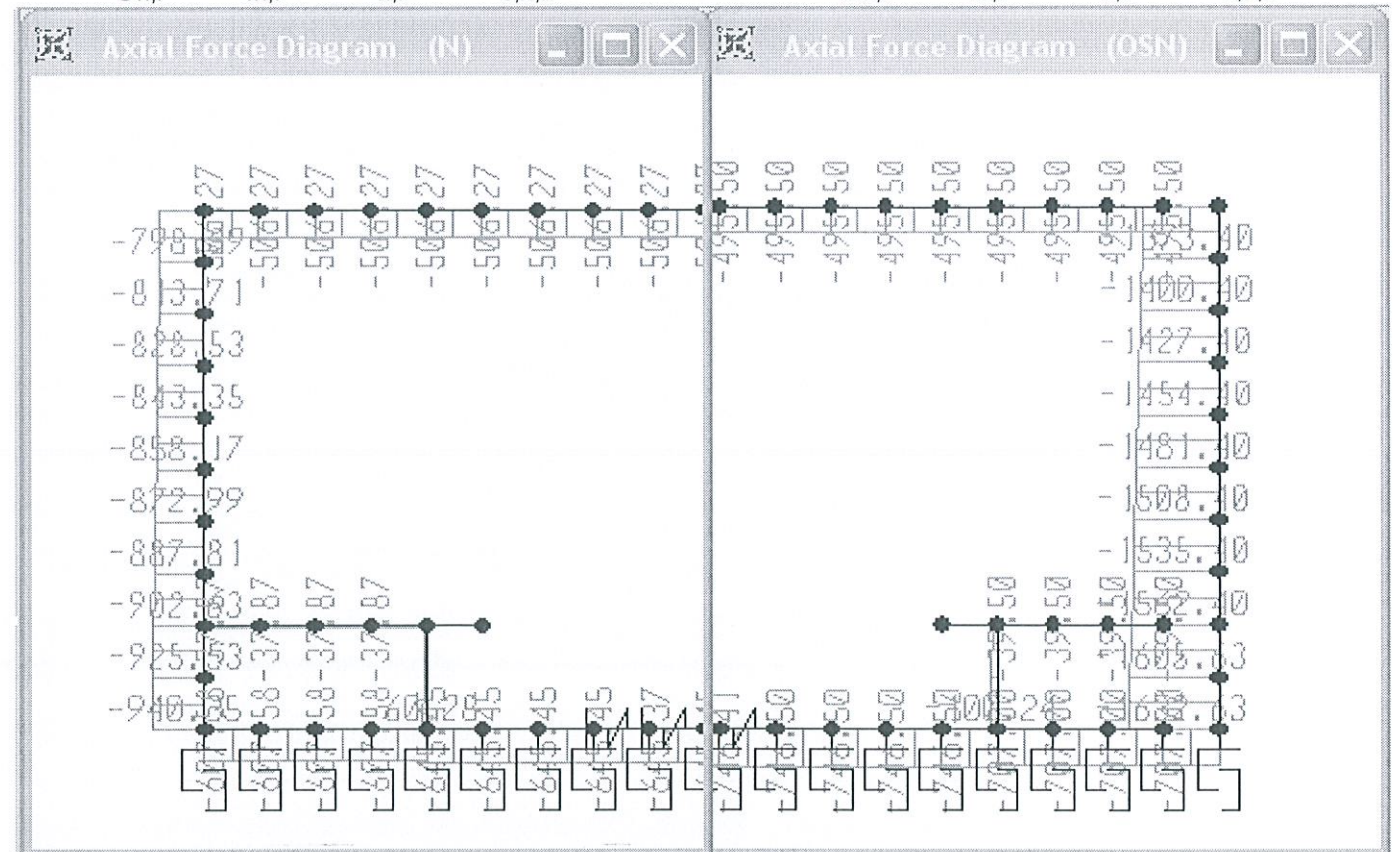


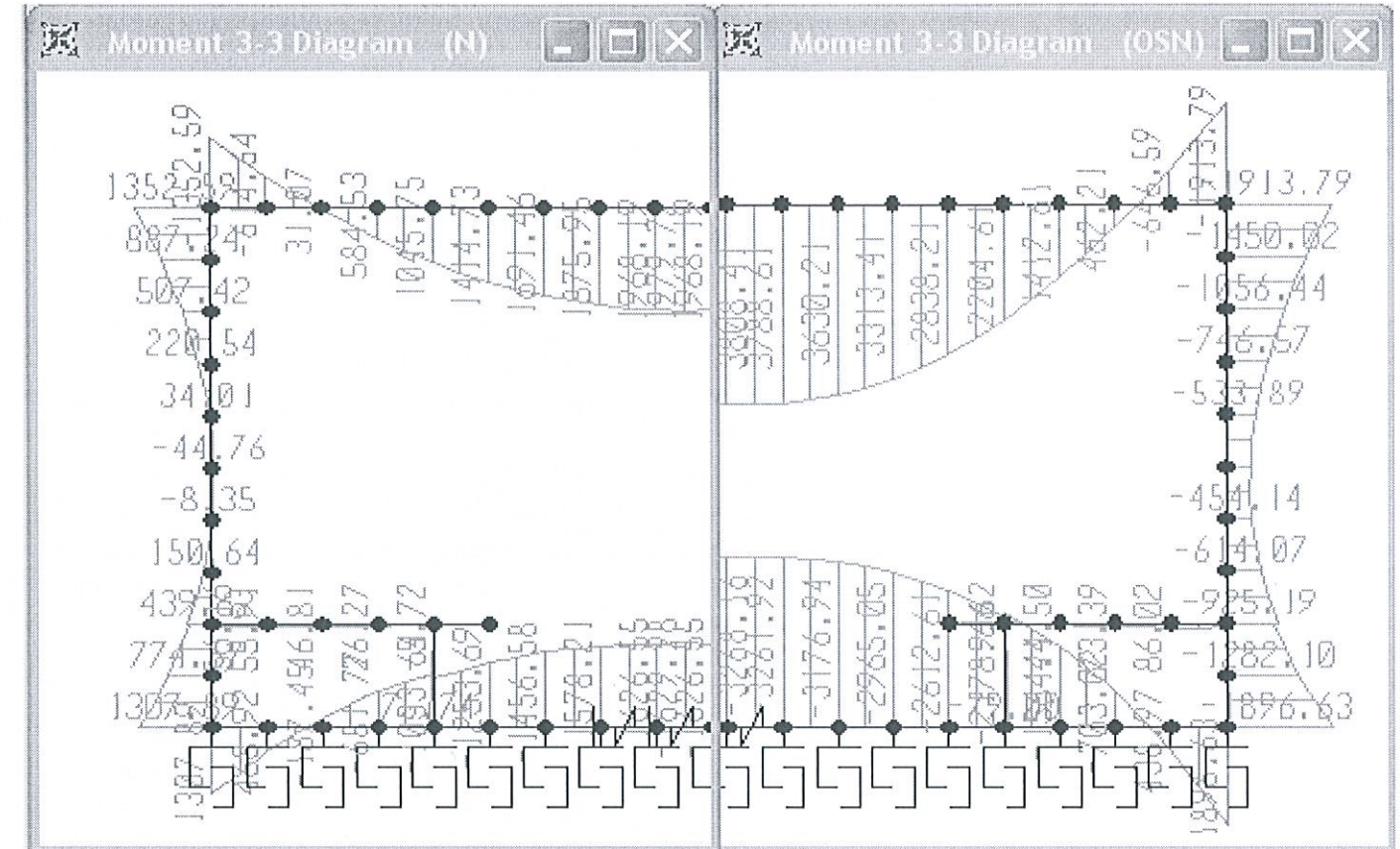
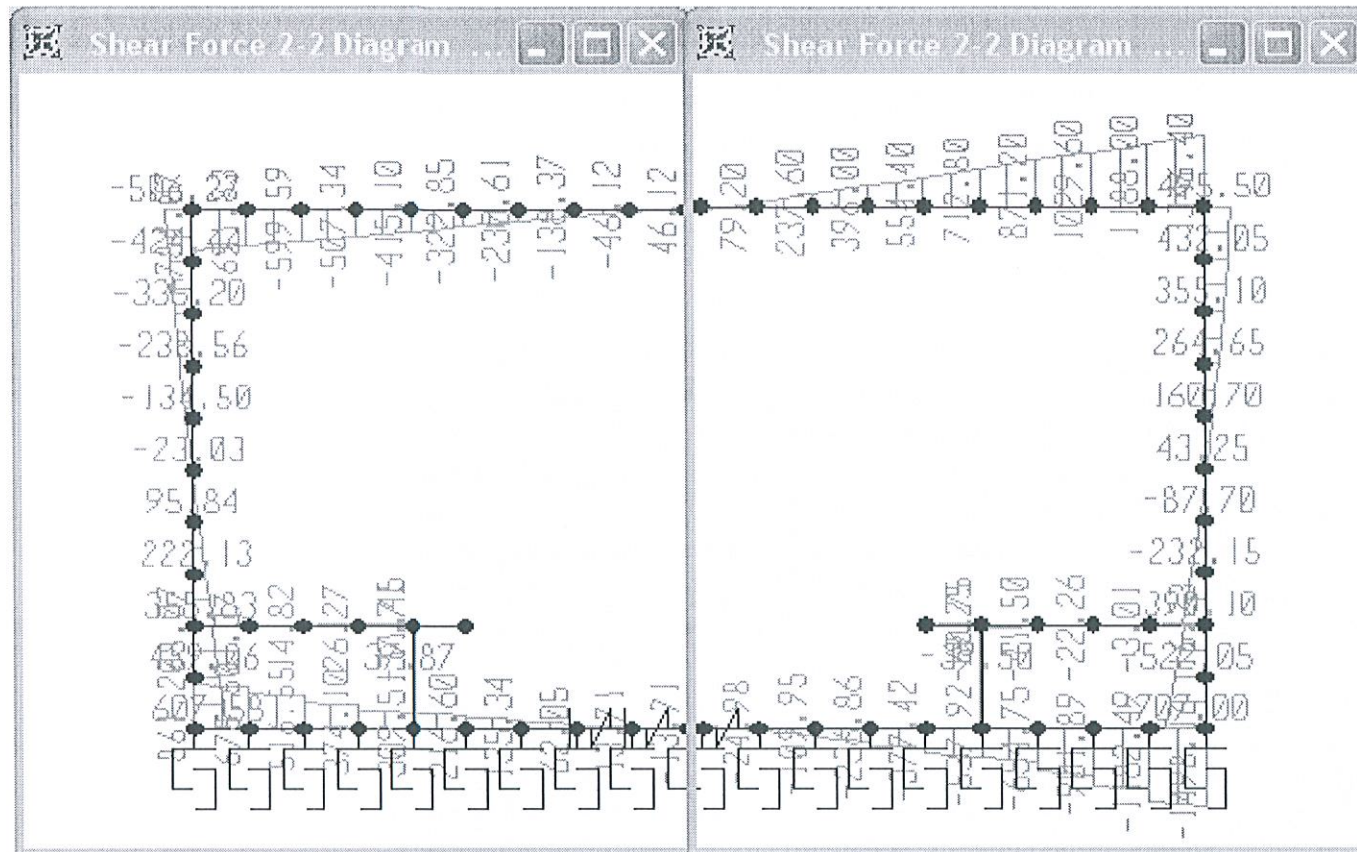
Диаграми на разрезните усилия.

Комбинации от въздействия:

$$N = \sum g_{n,i} + \sum q_{n,i} + \sum w_{n,i} + \sum \sigma_{3,n,i}$$

$$OSN = \sum g_{n,i} + \sum q_{n,i} + \sum w_{n,i} + \sum \sigma_{3,n,i}$$





IV. Оразмеряване на елементите на конструкцията:

Крайни гранични състояния (ULS): Оразмеряване на нецентричен натиск

бетон клас C30/37 c f_{ck} = 30MPa f_{cd} = 20MPa γ_c = 1.5
 стомана тип B500 c f_{yk} = 500MPa f_{yd} = 435MPa γ_s = 1.15

СЕЧЕНИЕ	покрив	покрив	стена	стена	стена	дъно	дъно
	1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7
N _{ed} [kN]	495	495	1370	1400	1700	707	707
M _{ed} [kNm]	3808	1913	1913	500	1896	1896	3268
h [cm]	130	120	80	80	80	100	120
b [cm]	100	100	100	100	100	100	100
d ₁ [cm]	8.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	8.0
d [cm]	122.0	115.0	75.0	75	75	95.0	112
M _{s1} =M _{ed} +N _{ed} (d-0,5h)[kNm]	4090.2	2185.3	2392.5	990.0	2491.0	2214.2	3635.6
разр. от бетона x [cm]	22.6	12.4	14.4	5.7	15.0	10.1	22.0
разр. от стомана x [cm]	15.0	14.1	9.2	9.2	9.2	11.7	13.8
z=d-0,4x [cm]	112.9	109.3	69.2	71.3	69.0	90.3	103.2
F _{s1} =M _{s1} /z-N _{ed} [kN]	3126.3	1503.5	2085.3	-11.7	1911.1	1744.3	2816.2
A _s =F _{s1} /f _{yd} [cm ²]	71.91	34.58	41.71	-0.2	38.2	34.89	64.8
reinf ratio [%]	0.55	0.29	0.52	0.00	0.48	0.35	0.54
Приета армировка	73cm ² 15N25	49cm ² 10N25	49cm ² 10N25	38cm ² 10N22/м	49cm ² 10N25	49cm ² 10N25	73cm ² 15N25

Оразмеряване на сеченията за срязваща сила

бетон клас C30/37 c f_{ck} = 30MPa f_{cd} = 20MPa
 стомана тип B500 c f_{yk} = 500MPa f_{yd} = 435MPa

γ_c = 1.5
 γ_s = 1.15

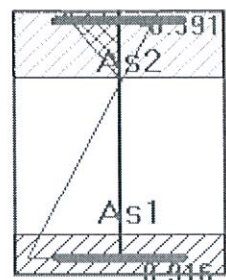
СЕЧЕНИЕ	покрив	стена	стена	дъно
	2-2	3-3	5-5	6-6
V _{Rd} [kN]	1346	495	707	1500
N _{ed} [kN]	495	1370	1700	707
h [cm]	120	80	80	120
b [cm]	100	100	100	100
бетонново покритие [mm]	40	40	40	40
диам. на надл. арм. [mm]	25	22	22	25
d [cm]	115	75	75	115
брой пръти	10	10	10	10
процент на армиране ρ _{sl}	0.004	0.005	0.005	0.004
k= 1+√200/d	1.42	1.52	1.52	1.42
V _{Rd,c} =[c _{Rd,c} .k(100ρ _{sl} .f _{ck}) ^{1/3} +k ₁ σ _{cp}]b _w d	524	536	585	556
разст. м-у стремената - s [cm]	30	30	30	30
диам. на стремената [mm]	14	14	14	14
брой срезове	4	4	4	4
в едно сечение A _{sw} [cm ²]	6.15	6.15	6.15	6.15
cotθ + tanθ	9.21	16.34	11.44	8.26
cotθ	2.50	2.50	2.50	2.50
V _{Rd,s} =(A _{sw} /s).z.f _{ywd} .cotθ [kN]	2118.7	1382.9	1382.9	2118.7
V _{Rd,max} =α _{sw} .b _w .z.v ₁ .f _{cd} /(cotθ+tanθ)	5341.8	3486.7	3486.7	5341.8
ΔF _{td} =0,5.V _{Ed} (cotθ-cotα) [kN]	1683	619	884	1875

Експлоатационни гранични състояния (SLS):

Проверка за размера на пукнатината в покривна плоча - сечение 1-1

Допустима пукнатина според таблица 7.1.N на БДС EN 1992-1-1 : 0.3mm

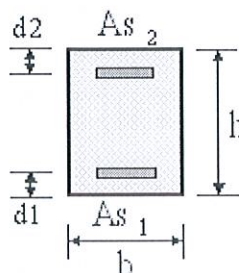
Section



Data [cm]

b = 100
 h = 130

d1 = 8
 d2 = 5



Materials

Concrete: C30/37
 SSR: Parabolic - linear

fck = 30.00 MPa
 Ec = 25000.00 MPa
 ec2u = -3.500 o/oo
 ec2 = -2.000 o/oo
 n = 2.00

Reinforcing steel: S500
 SSR: Standard

fyk = 500.00 MPa
 Es = 200000.00 MPa
 esu = 10.000 o/oo

Loads

Load	N [kN]	Mx [kNm]
L1	506	-1980

Results: Legend

es - mean steel strain for Bar
 ec - concrete strain
 Srm - average final crack spacing
 Wm - average crack width for bar axis
 Wk - design crack width for bar axis
 Ws - design crack width for section surface

Load	Bar	es [o/oo]	ec [o/oo]	Srm [mm]	Wm [mm]	Wk [mm]	Ws [mm]
L1	1	0.92	-0.39	118.493	0.10859	0.18461	0.20123

V. Сеизмично въздействие - псевдостатичен анализ (EC1998-5 т.7.3.2):

Коефициент на значимост $\gamma_1 = 1.20$
 Земна основа тип D със коефициент : $S = 1.20$
 Отношение на изч. ускорение на земната основа тип A и земното ускорение: $\alpha_g = 0.23$

Хоризонтално въздействие:

Сеизмични сили от собственото тегло на конструкцията и прилежащи променливи товари:

$$E_{h,i} = \sum K_h \cdot G_i + \sum K_h \cdot \psi_{e,i} \cdot Q_i \quad \text{където} \quad K_h = \alpha_{gr} \cdot S / r = 0.3312$$

за подземни съоръжения със запънати в плочите стени, коефициента $r = 1$

Вертикално въздействие:

Сеизмични сили от собственото тегло на конструкцията и прилежащи променливи товари:

$$E_{v,i} = \sum K_v \cdot G_i + \sum K_v \cdot \psi_{e,i} \cdot Q_i \quad \text{където} \quad K_v = 0.5 \cdot \alpha_{gr} \cdot S / r = 0.1656$$

Определяне теглото на покривната плоча: $A = 1.30m^2$
 Сечение на покривната конструкция

Външен габарит на покривната плоча: $L = 18.4m$

$\gamma_b = 25kN/m^3$ $g_{k1} = \gamma_b \cdot A = 32.5kN/m$

$G_{k1} = g_{k1} \cdot L = 598kN$

Изолация и защита $h_i = 0.20m^2$ $\gamma_i = 23kN/m^3$

$g_{k2} = \gamma_i \cdot h_i = 4.6kN/m$

$G_{k2} = g_{k2} \cdot L = 85kN$

Обратен насип $h_n = 2.50m^2$ $\gamma_n = 22kN/m^3$

$g_{k3} = \gamma_n \cdot h_n = 53.8kN/m$

$G_{k3} = g_{k3} \cdot L = 989kN$

Определяне теглото на променливите товари за покривната плоча

Променлив товар, редуциран с коеф. $\psi_{e,i}$ $q_1 = 9kN/m^2$

$Q_1 = q_1 \cdot L = 166kN$

Определяне теглото на перонна плоча

светъл габарит на перона: $L_{cb,n} = 5.10m$

перонна плоча $A_n = 0.25m^2$

$G_{k,n} = \gamma_b \cdot L_{cb,n} \cdot h_d = 32kN$

настилки $h_{n,n} = 0.05m$

$G_{k,n,n} = \gamma_i \cdot L_{cb,n} \cdot h_{n,n} = 6kN$

Променлив товар, редуциран с коеф. $\psi_{e,i}$ $q_3 = 2.4kN/m^2$

$Q_3 = L_{cb,n} \cdot q_3 = 12kN$

Определяне теглото на дънната плоча:

габарит на дънна плоча: $L_d = 18.4m$

дънна плоча $A_d = 1.2m^2$

$G_{k,d} = \gamma_b \cdot L_d \cdot A_d = 552kN$

общ габарит на двата релсови пътя

$L_{pn} = 8.4m$

релсов път $h_{pn} = 0.7m$

$G_{rp} = \gamma_i \cdot L_{pn} \cdot h_{pn} = 147kN$

Променлив товар, редуциран с коеф. $\psi_{e,i}$ $q_{вп} = 2.1kN/m^2$

$Q_{вп} = L_{pn} \cdot q_{вп} = 18kN$

Определяне собственото тегло на стените

Напр. сечение: $A_{ст,1} = 0.8m^2$

височина от дънна до покривна плоча $h_{ст,1} = 9.20m$

Външни стени:

$G_{ст,1} = \gamma_b \cdot A_{ст,1} \cdot h_{ст,1} = 184kN$

Хоризонтално въздействие:

триене между насип и конструкция $\omega = 1.00$

Насип и подвиж.товар: $E_{H,1} = 382kN$

Покривна конструкция: $E_{H,2} = 226kN$

Перонна плоча $E_{H,4} = 17kN$

Дъно: $E_{H,5} = 237kN$

Външни стени $E_{H,6} = 61kN$

Вертикално въздействие:

Насип и подвиж.товар: $E_{V,1} = 191kN$

Покривна конструкция: $E_{V,2} = 113kN$

Перонна плоча $E_{V,4} = 8kN$

Дъно: $E_{V,5} = 119kN$

Външни стени $E_{V,6} = 30kN$

EC1998-5 Прил.Е

Сеизмична добавка към земния натиск върху конструкцията

Принос на динамичния земен натиск до водното ниво

$$\Delta q_{E,d} = \gamma_1 \cdot \alpha_{gr} \cdot S \cdot \gamma_n \cdot h_1 = 18.7kN/m$$

Височина на стената до водното ниво:

$h_1 = 3.00m$

Принос на динамичния земен натиск от водното ниво до дъното

$$\Delta q_{E,d} = \gamma_1 \cdot \alpha_{gr} \cdot S \cdot \gamma_n^1 \cdot h_2 = 20.1kN/m$$

Височина на стената до водното ниво:

$h_2 = 8.80m$

Хидродинамично напрежение върху конструкцията в следствие сеизмично въздействие

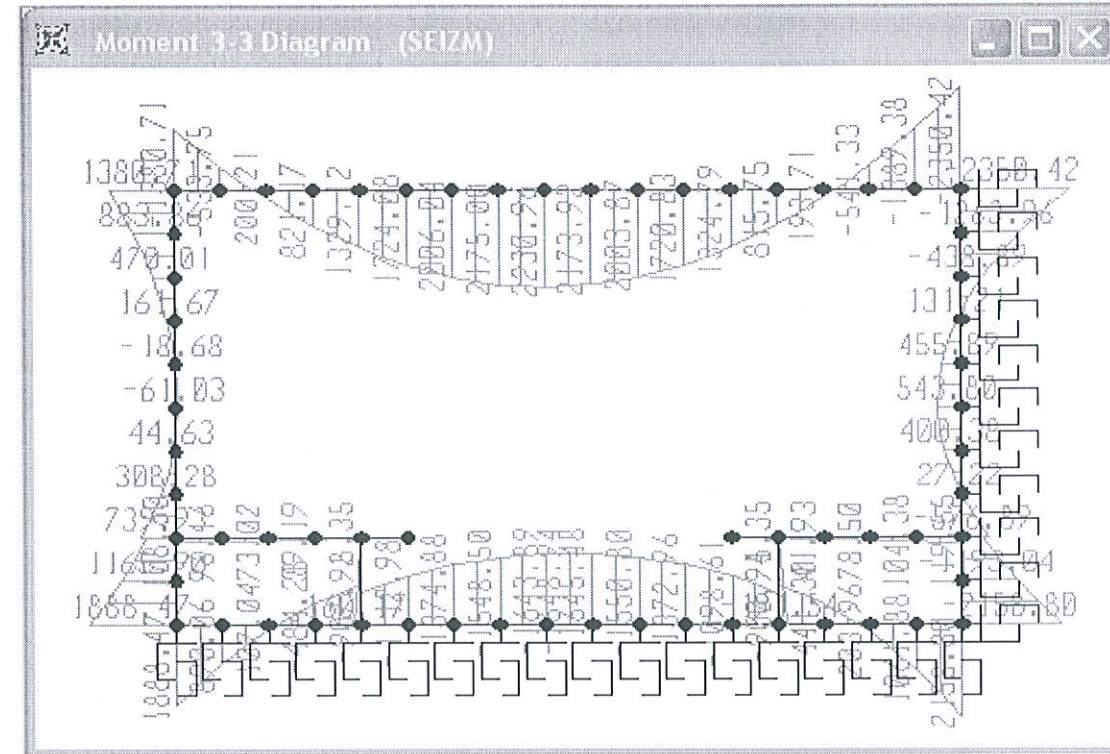
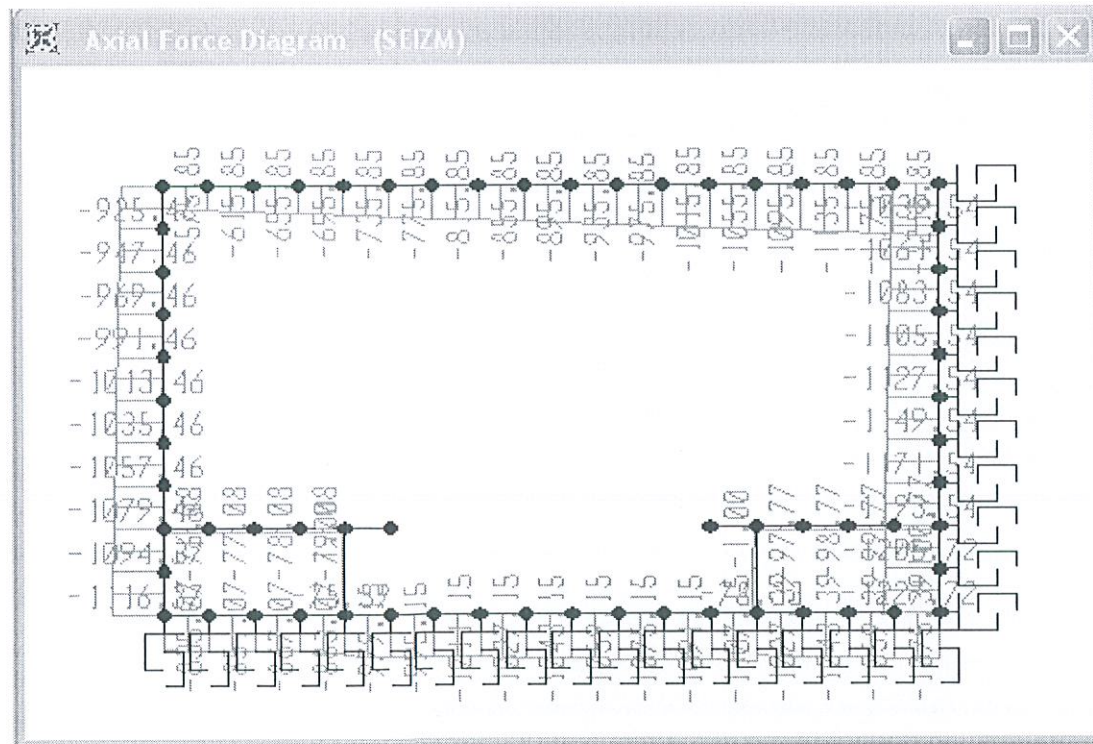
За дъното на конструкцията

$$q_{w,E} = 7/8 \cdot k_h \cdot \gamma_w \cdot h_w = 25.5kN/m$$



Изчислителни стойности на въздействията за сеизмична комбинация: $\Sigma g_{k,i} + A_{E,d} + \Sigma \psi_{2,i} q_{k,i}$

VI. Диаграми на разрезните усилия



VII. Проверка на оразмерените сечения за сеизмично въздействие

Крайни гранични състояния (ULS): Оразмеряване на нецентричен натиск

бетон клас **C30/37** с $f_{ck} = 30\text{MPa}$ $f_{cd} = 20\text{MPa}$ $\gamma_c = 1.5$
 стомана тип **B500** с $f_{yk} = 500\text{MPa}$ $f_{yd} = 435\text{MPa}$ $\gamma_s = 1.15$

СЕЧЕНИЕ	покрив	покрив	стена	стена	стена	дъно	дъно
	1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7
N_{ed} [kN]	855	1215	1030	1120	1225	1170	1030
M_{ed} [kNm]	2230	1950	1700	545	1580	1720	1650
h [cm]	130	120	80	80	80	100	100
b [cm]	100	100	100	100	100	100	100
d_1 [cm]	8.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	8.0
d [cm]	122.0	115.0	75.0	75.0	75.0	95	92
$M_{s1} = M_{ed} + N_{ed}(d - 0.5h)$ [kNm]	2717.4	2618.3	2060.5	937.0	2008.8	2246.5	2082.6
разр. от бетона x [cm]	14.6	15.0	19.1	8.2	18.6	15.8	15.1
разр. от стомана x [cm]	15.0	14.1	9.2	9.2	9.2	11.7	11.3
$z = d - 0.4x$ [cm]	116.0	109.0	67.4	71.3	67.6	88.7	85.9
$F_{s1} = M_{s1} / z - N_{ed}$ [kN]	1487.6	1187.2	2029.3	194.0	1747.9	1363.7	1393.3
$A_s = F_{s1} / f_{yd}$ [cm ²]	34.21	27.31	46.67	4.46	40.20	31.4	32.0
reinf ratio [%]	0.26	0.23	0.58	0.06	0.50	0.31	0.32

Приета армировка: 73cm^2 15N25, 49cm^2 10N25, 49cm^2 10N25, 38cm^2 10N22/м, 49cm^2 10N25, 49cm^2 10N25, 73cm^2 15N25

Не е необходима допълнителна армировка за сеизмично въздействие!

Обект: Метро София, Трети диаметър,
 Подобект: Актуализация на МС III - 16 и метротрасе до МС III - 15
 Фаза: ИДЕЕН ПРОЕКТ
 Част: КОНСТРУКЦИИ

III. КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА

МЕТРОСТАНЦИЯ III-16

Поз. №	Наименование	Мярка	Кол. по ИП
1.	2.	3.	4.
	КОНСТРУКЦИЯ НА МЕТРОСТАНЦИЯТА с L=154.40м		
	1. Укрепване на изкопа		
1,1	Водещи бордюри за шлицови стени (чифт) – 100x30см	м	360
1,2	Шлицови стени с дебелина 80см	м ²	6 340
1,3	Почистване и изглаждане на шлицовите стени преди полагане на хидроизолацията	м ²	4 550
1,4	Анкери с носимоспособност 400kN - за укрепв. на шл. стени	бр.	990
	2. Земни работи		
2,1	Изкоп до горен ръб шлицови стени	м ³	8 100
2,2	Изкоп в укрепен котлован	м ³	36 050
2,3	Обратна засипка с уплътняване	м ³	7 860
	3. Кофражни работи		
3,1	Челен кофраж за дънна плоча и кофраж за ОВС	м ²	255
3,2	Кофраж за ограждащи стени - едностранен	м ²	3 680
3,3	Кофраж за вътрешни стени - двустранен	м ²	2 800
3,4	Кофраж за перонни плочи	м ²	1 632
3,5	Кофраж за вестибюлна плоча - включително скеле	м ²	990
3,6	Кофраж за колони	м ²	180
3,7	Кофраж за стълбища - включително скеле	м ²	260
3,8	Кофраж за греди и гредостена	м ²	332
3,9	Кофраж за покривна почва - включително скеле	м ²	2 630
3,10	Челен и страничен кофраж за покривна плоча	м ²	450
	4. Армировъчни работи		
4,1	Армировъчна стомана за конструкция В500	кг.	1 995 650
	5. Бетонови работи		
5,1	Подложни бетони С10/15	м ³	295
5,2	Защитни бетони за хидроизолация на дънна плоча С10/15	м ³	295
5,3	Защитни бетони за хидроизолация на покривна плоча С10/15	м ³	295
5,4	Бетон за дънна плоча С30/37	м ³	3 630
5,5	Бетон за стени С30/37	м ³	3 350
5,6	Бетон за перонни плочи С30/37	м ³	275

Поз. №	Наименование	Мярка	Кол. по ИП
5,7	Бетон за вестибюлна плоча С30/37	м ³	360
5,8	Бетон за греди и гредостена С30/37	м ³	81
5,9	Бетон за покривна плоча С30/37	м ³	3 295
5,10	Бетон за колони С30/37	м ³	30
5,11	Бетон за стълбища С30/37	м ³	55
5,12	Пълнеж бетон под релсовия път	м ³	790
	6. Други		
6,1	Хидроизолация под дънна плоча - включително геотекстил	м ²	3 480
6,2	Хидроизолация на стени - включително геотекстил	м ²	4 110
6,3	Хидроизолация над покривна плоча - включително геотекстил	м ²	2 940
6,4	Водоспираци ленти за деформационни фуги	м	190
	КОНСТРУКЦИЯ НА ИЗХОДИ И МЕТРОТУНЕЛ С ДЪЛЖИНА 37.10 м		
	1. Укрепване на изкопа		
1,1	Изливни полоти Ф600	бр.	234
1,2	Обедняваща греди за пилотите 60x60см	м	234
1,3	Анкери за пилотно укрепване	бр.	234
1,4	Водещи бордюри за шлицови стени (чифт) – 100x30см	м	75
1,5	Шлицови стени с дебелина 80см	м ²	1 340
1,6	Почистване и изглаждане на шлицовите стени преди полагане на хидроизолацията	м ²	1 050
1,7	Анкери с носимоспособност 400kN - за укрепв. на шл. стени	бр.	216
	2. Земни работи		
2,1	Изкоп в укрепен котлован	м ³	12 730
2,2	Обратна засипка върху конструкция с уплътняване	м ³	1 620
	3. Кофражни работи		
3,1	Кофраж за страници дъно и покрив	м ²	445
3,2	Кофраж за стени - едностранен	м ²	2 050
3,3	Кофраж за стени и бордове - двустранен	м ²	1 290
3,4	Кофраж за плоча над метротунела, вкл. скеле	м ²	320
3,5	Кофраж за покривни плочи , вкл. скеле	м ²	930

МЕТРО СОФИЯ - ТРЕТИ ДИАМЕТЪР

ЧАСТ КОНСТРУКЦИ

4. Армировъчни работи			
4,1	Армировъчна стомана за конструкция В500	кг.	298 750
5. Бетонени работи			
5,1	Подложни и предпазни бетони С10/15	м ³	280
5,2	Бетон за дънни плочи С30/37	м ³	715
5,3	Бетон за стени и бордове С30/37	м ³	845
5,4	Бетон за покривни плочи С30/37	м ³	550
5,5	Бетон за конструкция на метротунела под подлеза С30/37	м ³	800
6. Други			
6,1	Хидроизолация включително геотекстил	м ²	6 050
6.2.	Водоспиращи ленти за деформационни фуги	м	295

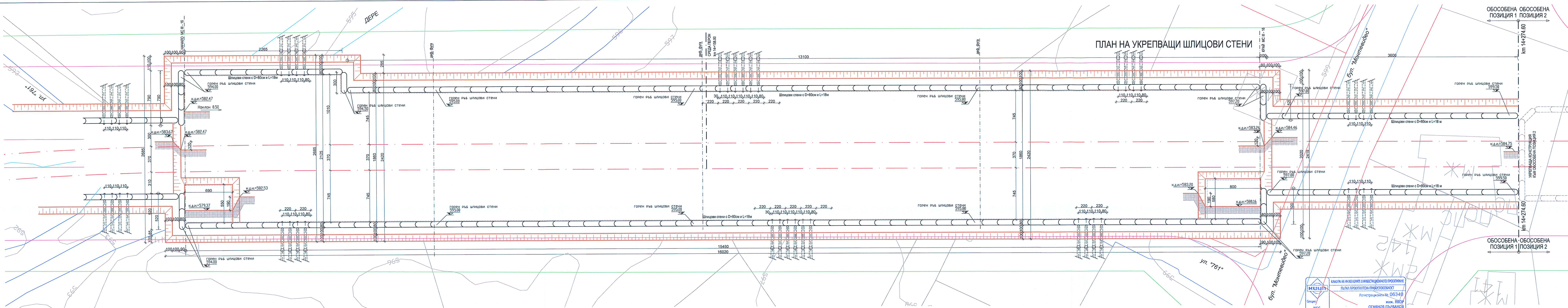
1. КОЛИЧЕСТВАТА В ТАЗИ СМЕТКА СА ОРИЕНТИРОВЪЧНИ. ТЕ ЩЕ БЪДАТ ПРЕЦИЗИРАНИ В СЛЕДВАЩИТЕ ПРОЕКТНИ ФАЗИ

2. В ТАЗИ СМЕТКА СА ПРЕДСТАВЕНИ САМО ОСНОВНИТЕ СТРОИТЕЛНИ МАТЕРИАЛИ И ВИДОВЕ РАБОТИ.

3. КОЛИЧЕСТВАТА ЗА ХИДРОИЗОЛАЦИЯТА ПРЕДСТАВЯВАТ ПЛОЩТА ЗА ХИДРОИЗОЛИРАНЕ (НЕ ВКЛЮЧВАТ ЗАСТЪПВАНИЯТА НА ИЗОЛАЦИОННИ МАТЕРИАЛИ).



ПЛАН НА УКРЕПВАЩИ ШЛИЦОВИ СТЕНИ

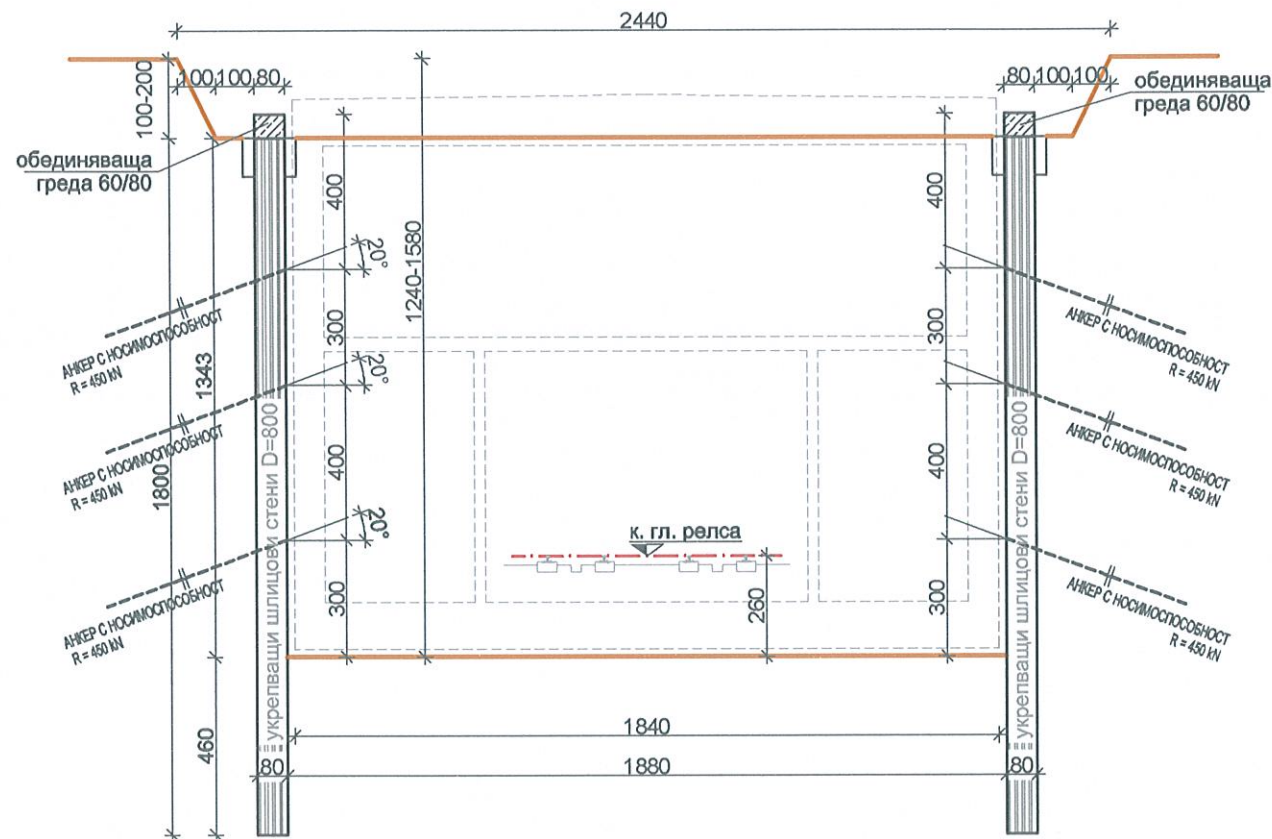



 АДМИНИСТРАЦИЯ НА ИНЖЕНЕРИТЕ И МИНИСТЕРСТВОТО НА ПРОЕКТИРАНЕ
 ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ОТВЕТСТВЕННОСТ
 Регистрационен № 06349
 Сектор: КСС
 инж. ЯВОР ПЪРВАНОВ
 Подпис: *Явор*
 Част от проекта: издържане на ПП
 Закон с възмездно удостоверение за ПП за ТЕХНИКАТА СЪФИА

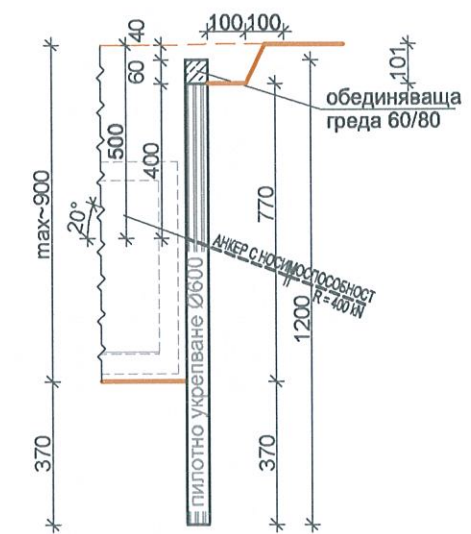
- Забележки:**
1. Шлицовите стени с височина 18м.
 2. Изходите и въздуховедзането се изпълняват с локално пилотно укрепване, след като е изпълнена основната конструкция на метростанцията;

 РИКАТ ООД, офис: ул. "Тодор Стоянов" №17, кв. "Изток", 1113 София тел.: +359 2 9733911, факс: +359 2 9733004, www.rikat.bg, rikat@abv.bg	Възложител: „МЕТРОПОЛИТЕН“ ЕАД Обект: „МЕТРО - СОФИЯ“ - III-ти МЕТРОДИАМЕТЪР Подобект: МЕТРОСТАНЦИЯ III-16 АКТУАЛИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ Чертех: ПЛАН НА УКРЕПВАЩИ ШЛИЦОВИ СТЕНИ Управител: инж. Антон Янев Проектант: инж. Явор Първанов
Мащаб: 1:200 Дата: 11/2015 Фаза: ИДЕЕН ПРОЕКТ чертеш №: 01	

УКРЕПВАНЕ НА МЕТРОСТАНЦИЯ; ТИПОВ НАПРЕЧЕН РАЗРЕЗ



УКРЕПВАНЕ НА ПОДЛЕЗИ И ВЪЗДУХОВЗЕМАНЯ

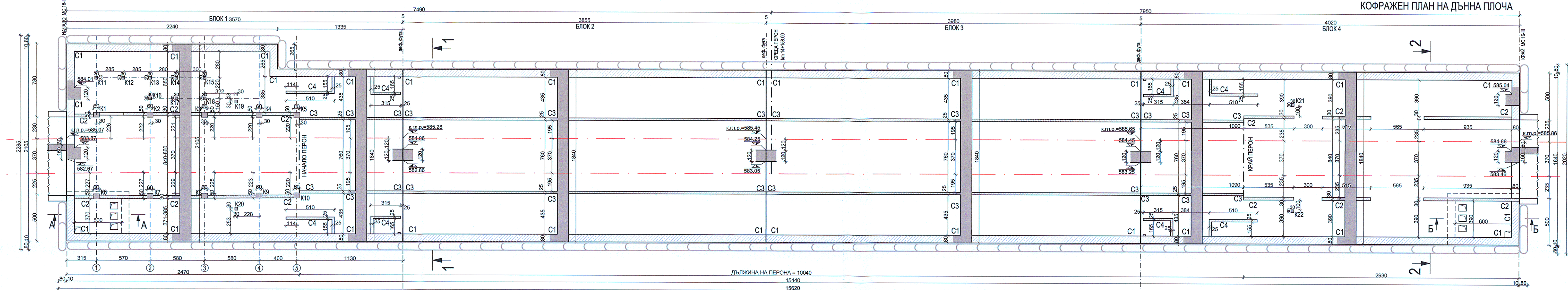


Забележки:

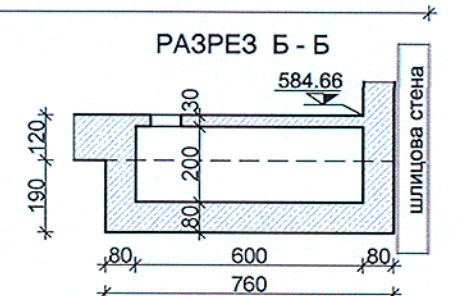
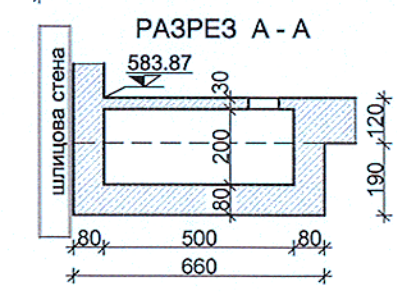
1. Шлицовите стени с височина 18м.
2. Изходите и въздуховземането се изпълняват с локално пилотно укрепване, след като е изпълнена основната конструкция на метростанцията;

		РИКАТ ООД, офис: ул. "Тодор Стоянов" №17, кв. "Изток", 1113 София тел.: +359 2 9733911, факс: +359 2 9733004, www.rikat.bg, rikat@abv.bg	
Възложител:	„МЕТРОПОЛИТЕН“ ЕАД		
Обект:	"МЕТРО - СОФИЯ" - III-ти МЕТРОДИАМЕТЪР		
Подобект:	МЕТРОСТАНЦИЯ III-16 АКТУАЛИЗАЦИЯ		
Част:	КОНСТРУКЦИИ		
Чертеж:	УКРЕПВАНЕ - ТИПОВИ НАПРЕЧНИ РАЗРЕЗИ		
Управител	инж. Антон Янев	Масаб:	1:200
Проектант	инж. Явор Първанов	Дата:	11/2015
		Фаза:	ИДЕЕН ПРОЕКТ
		чертеж №:	02

КОФРАЖЕН ПЛАН НА ДЪННА ПЛОЧА



ДЪЛЖИНА НА ПЕРОНА = 10040
15440
15620

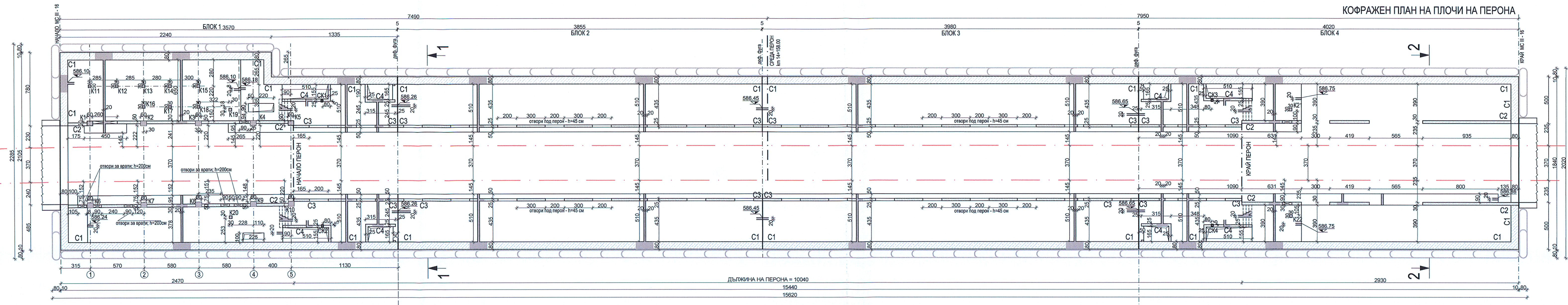


КАМЕТА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В
ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ
Регистрационен № 06349
инж. ЯВОР
ОГНЯНОВ ПЪРВАНОВ
ПЪЛНА ПР. СЕКТАНТСКА ПРАВООСПОБНОСТ

- ЗАБЕЛЕЖКИ**
Материали:
1. Бетон според БДС EN 206-1:
- Бетон за конструкция С30/37;
2. Армировъчна стомана според
БДС EN 10080:2005 (БДС 9252:2006):
- Армировъчна стомана клас В500С;

РИКАТ ООД, офис: ул. "Тодор Стоянов" №17, кв. "Изток", 1113 София тел.: +359 2 9733911, факс: +359 2 9733004, www.rikat.bg, rikat@abv.bg	
Възложител:	„МЕТРОПОЛИТЕН“ ЕАД
Обект:	„МЕТРО - СОФИЯ“ - III-ти МЕТРОДИАМЕТЪР
Подобект:	МЕТРОСТАНЦИЯ III-16 АКТУАЛИЗАЦИЯ
Част:	КОНСТРУКЦИИ
Чертеж:	КОФРАЖЕН ПЛАН НА ДЪННА ПЛОЧА
Управител	инж. Антон Янев
Проектант	инж. Явор Първанов
Мащаб:	1:200
Дата:	11/2015
Фаза:	ИДЕЕН ПРОЕКТ
чертеж №:	03

КОФРАЖЕН ПЛАН НА ПЛОЧИ НА ПЕРОНА

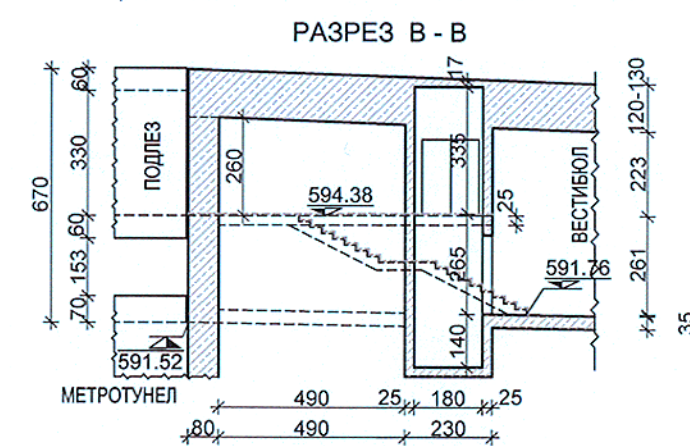
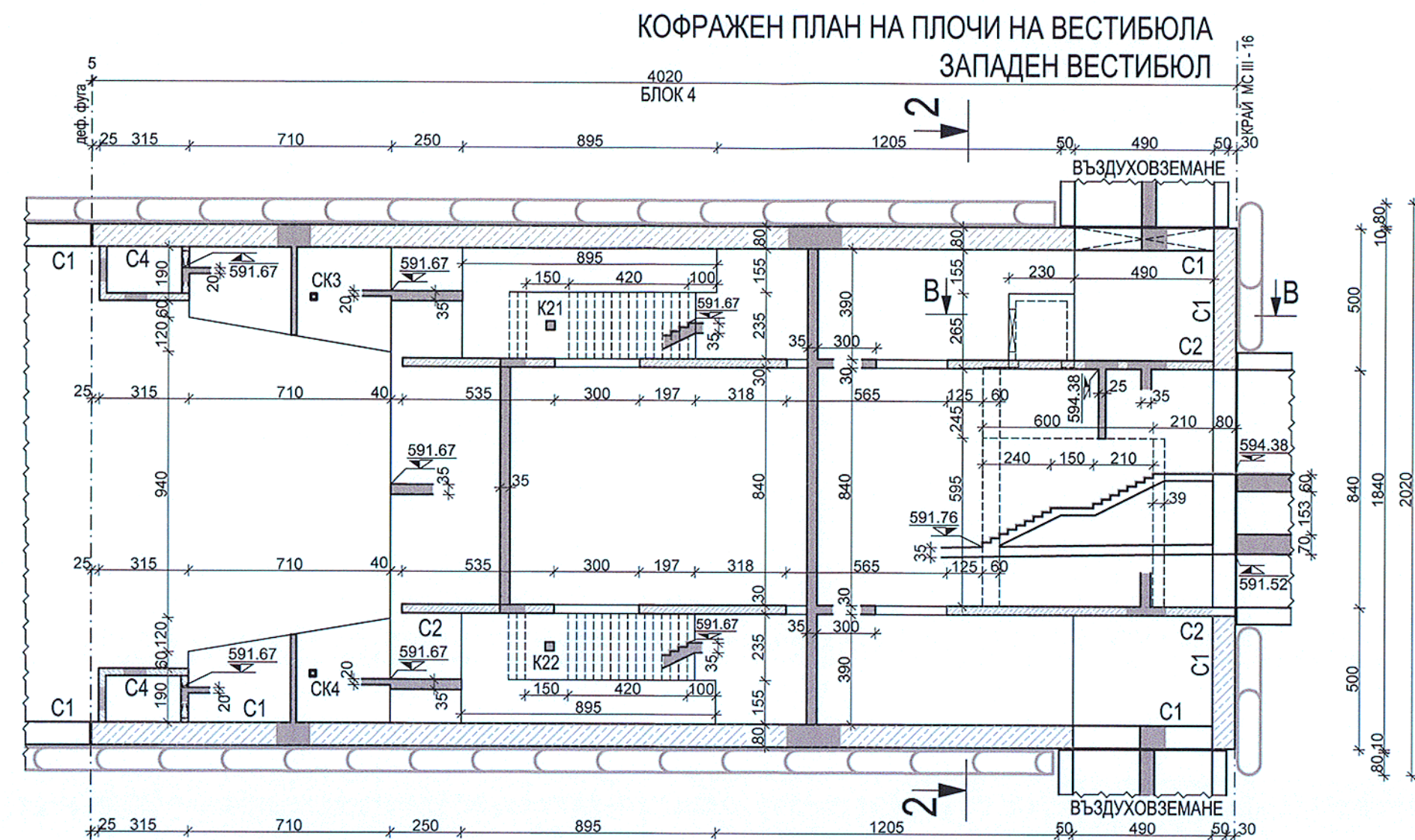
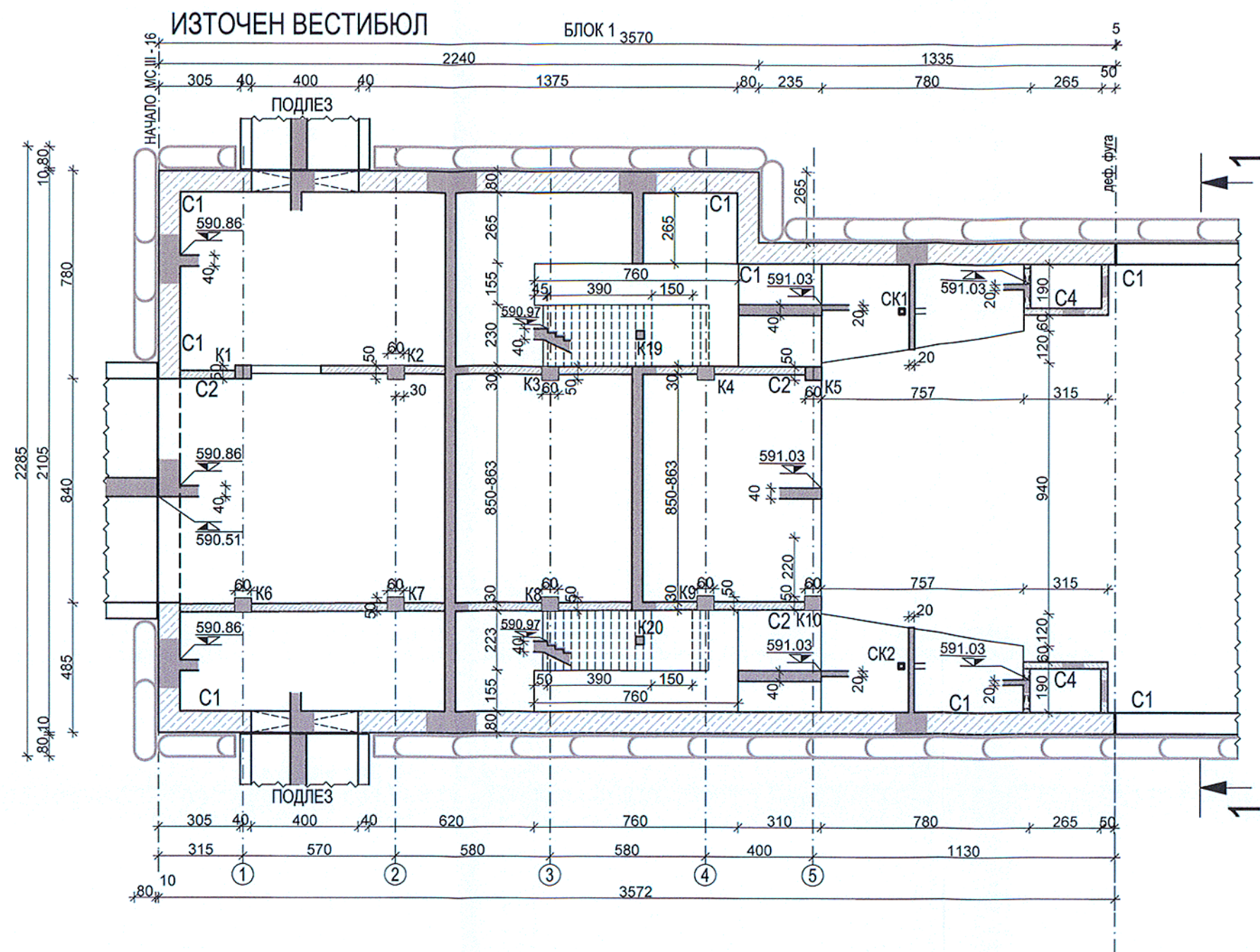


ДЪЛЖИНА НА ПЕРОНА = 10040
15440
15620

- ЗАБЕЛЕЖКИ**
Материали:
 1. Бетон според БДС EN 206-1:
 - Бетон за конструкция С30/37;
 2. Армировъчна стомана според
 БДС EN 10080:2005 (БДС 9252:2006):
 - Армировъчна стомана клас В500С;

КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В
ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ
 Регистрационен № 08349
 инж. ЯВОР
ОГНЯНОВ ПЪРВАНОВ
 СК
 ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

РИКАТ ООД, офис: ул. "Тодор Стоянов" №17, кв. "Изток", 1113 София тел.: +359 2 9733911, факс: +359 2 9733004, www.rikat.bg, rikat@abv.bg			
Възложител:	„МЕТРОПОЛИТЕН“ ЕАД		
Обект:	"МЕТРО - СОФИЯ" - III-ти МЕТРОДИАМЕТЪР		
Подобект:	МЕТРОСТАНЦИЯ III-16 АКТУАЛИЗАЦИЯ		
Част:	КОНСТРУКЦИИ		
Чертеж:	КОФРАЖЕН ПЛАН НА ПЕРОННА ПЛОЧА		
Управител:	инж. Антон Янев	Мащаб:	1:200
Проектант:	инж. Явор Първанов	Дата:	11/2015
Фаза: ИДЕЕН ПРОЕКТ		чертеж №:	04



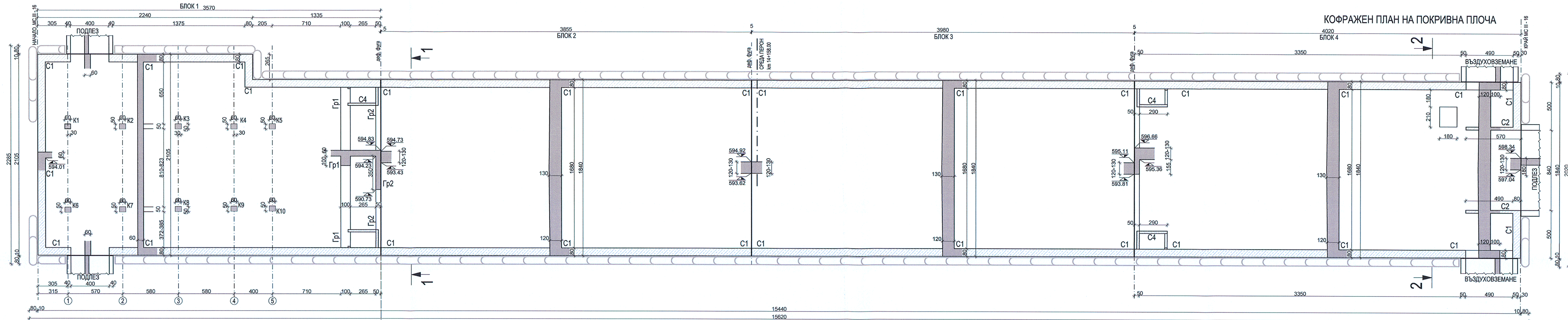
КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В
ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ
Регистрационен № 06349
инж. ЯВОР
ОГНЯНО ПЪРВАНОВ
ПОЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

ЗАБЕЛЕЖКИ

Материали:

- Бетон според БДС EN 206-1:
- Бетон за конструкция С30/37;
- Армировъчна стомана според
БДС EN 10080:2005 (БДС 9252:2006):
- Армировъчна стомана клас В500С;

		РИКАТ ООД, офис: ул. "Тодор Стоянов" №17, кв. "Изток", 1113 София тел.: +359 2 9733911, факс: +359 2 9733004, www.rikat.bg, rikat@abv.bg	
Възложител:	„МЕТРОПОЛИТЕН“ ЕАД		
Обект:	"МЕТРО - СОФИЯ" - III-ти МЕТРОДИАМЕТЪР		
Подобект:	МЕТРОСТАНЦИЯ III-16 АКТУАЛИЗАЦИЯ		
Част:	КОНСТРУКЦИИ		
Чертеж:	КОФРАЖЕН ПЛАН НА ВЕСТИБЮЛНИ ПЛОЧИ		
Управител:	инж. Антон Янев	Мащаб:	1:200
Проектант:	инж. Явор Първанов	Дата:	11/2015
		Фаза:	ИДЕЕН ПРОЕКТ
		чертеж №:	05



КОФРАЖЕН ПЛАН НА ПОКРИВНА ПЛОЧА

КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В
ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ


Регистрационен № 06349

инж. ЯВОР
ОГНЯНО ПЪРВАНОВ

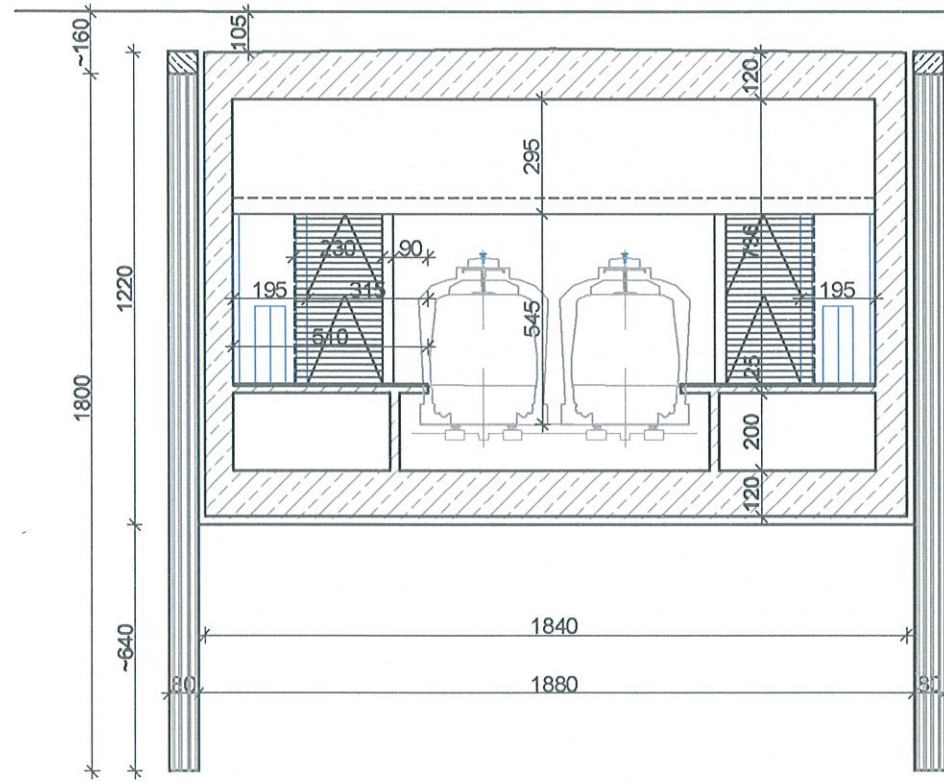
СК

ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВООТБОЙНОСТ

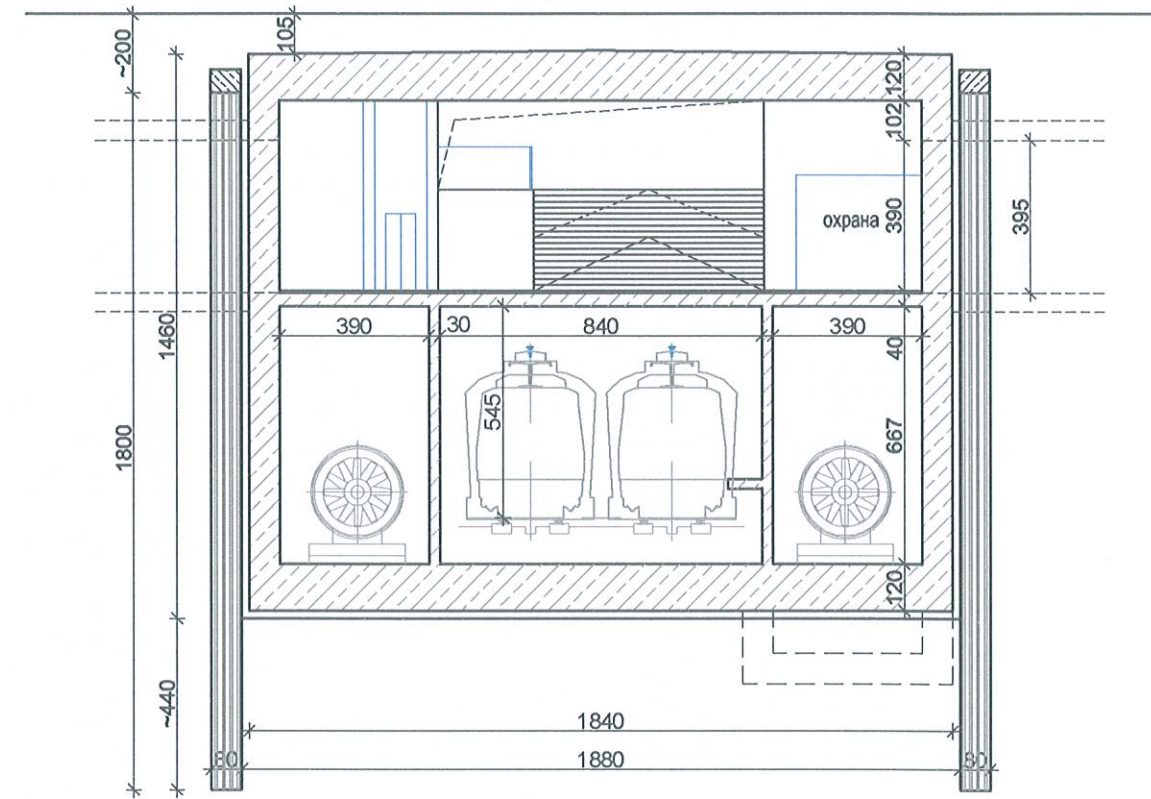
- ЗАБЕЛЕЖКИ**
- Материали:**
- Бетон според БДС EN 206-1;
- Бетон за конструкция С30/37;
 - Армировъчна стомана според БДС EN 10080:2005 (БДС 9252:2006);
- Армировъчна стомана клас В500С;

 РИКАТ ООД, офис: ул. "Тодор Стоянов" №17, кв. "Изток", 1113 София тел.: +359 2 9733911, факс: +359 2 9733004, www.rikat.bg, rikat@abv.bg	
Възложител:	„МЕТРОПОЛИТЕН“ ЕАД
Обект:	„МЕТРО - СОФИЯ“ - III-ти МЕТРОДИАМЕТЪР
Подобект:	МЕТРОСТАНЦИЯ III-16 АКТУАЛИЗАЦИЯ
Част:	КОНСТРУКЦИИ
Чертеж:	КОФРАЖЕН ПЛАН НА ПОКРИВНА ПЛОЧА
Управител:	инж. Антон Янев
Проектант:	инж. Явор Първанов
Мощаб:	1:200
Дата:	11/2015
Фаза:	ИДЕЕН ПРОЕКТ
Чертеж №:	06

Разрез 1-1
М 1:200



Разрез 2-2
М 1:200



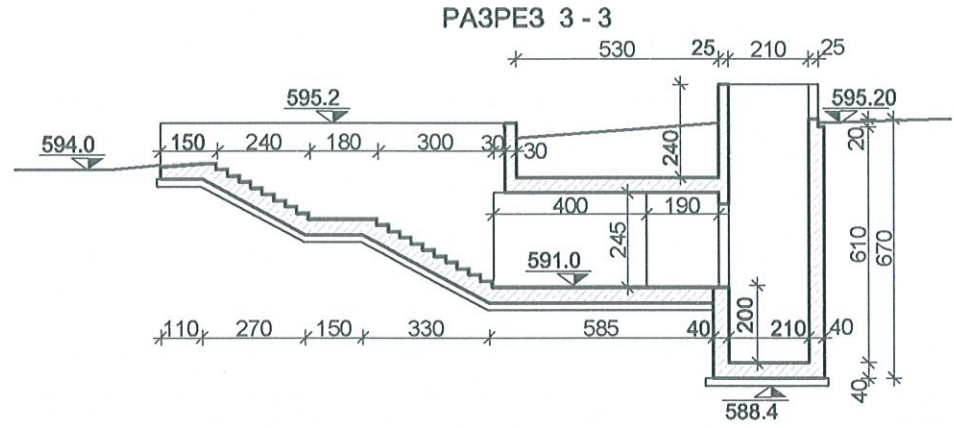
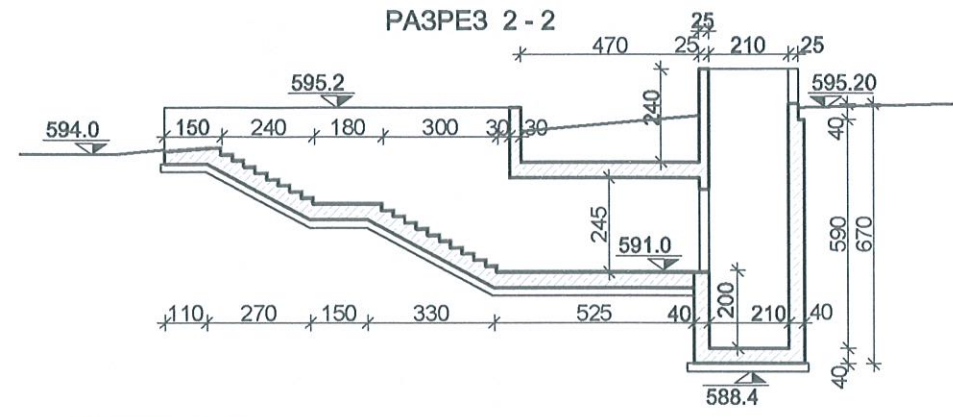
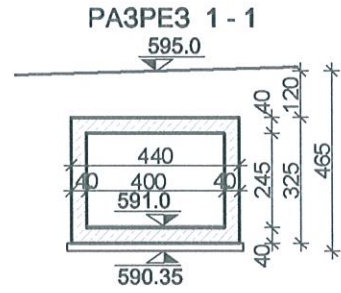
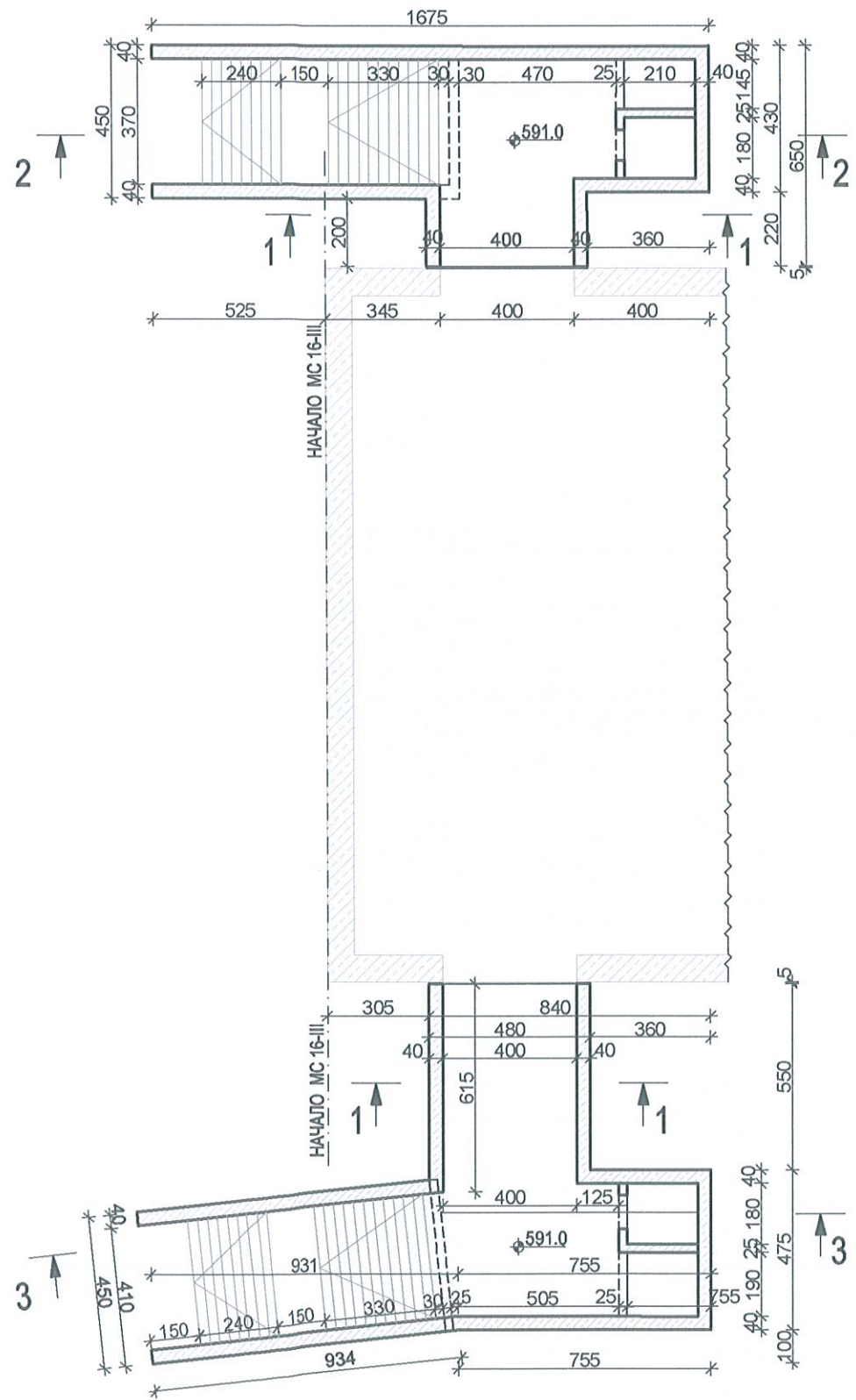
ЗАБЕЛЕЖКИ

Материали:

1. Бетон според БДС EN 206-1:
- Бетон за конструкция С30/37;
2. Армировъчна стомана според
БДС EN 10080:2005 (БДС 9252:2006):
- Армировъчна стомана клас В500С;

		РИКАТ ООД, офис: ул. "Тодор Стоянов" №17, кв. "Изток"; 1113 София тел.: +359 2 9733911, факс: +359 2 9733004, www.rikat.bg, rikat@abv.bg	
Възложител:	„МЕТРОПОЛИТЕН“ ЕАД		
Обект:	"МЕТРО - СОФИЯ" - III-ти МЕТРОДИАМЕТЪР		
Подобект:	МЕТРОСТАНЦИЯ III-16 АКТУАЛИЗАЦИЯ		
Част:	КОНСТРУКЦИИ		
Чертеж:	НАПРЕЧНИ РАЗРЕЗИ		
Управител	инж. Антон Янев	Мащаб:	1:200
Проектант	инж. Явор Първанов	Дата:	11/2015
		Фаза:	ИДЕЕН ПРОЕКТ
		чертеж №:	07

ПЛАН НА ВХОД - ИЗХОДИ ЗА МС 16 - III ПРИ ИЗТОЧЕН ВЕСТИБЮЛ



КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В
ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ

Регистрационен № 06349

инж. ЯВОР
ОГНЯНОВ ПЪРВАНОВ

Я.О.
/подпис/

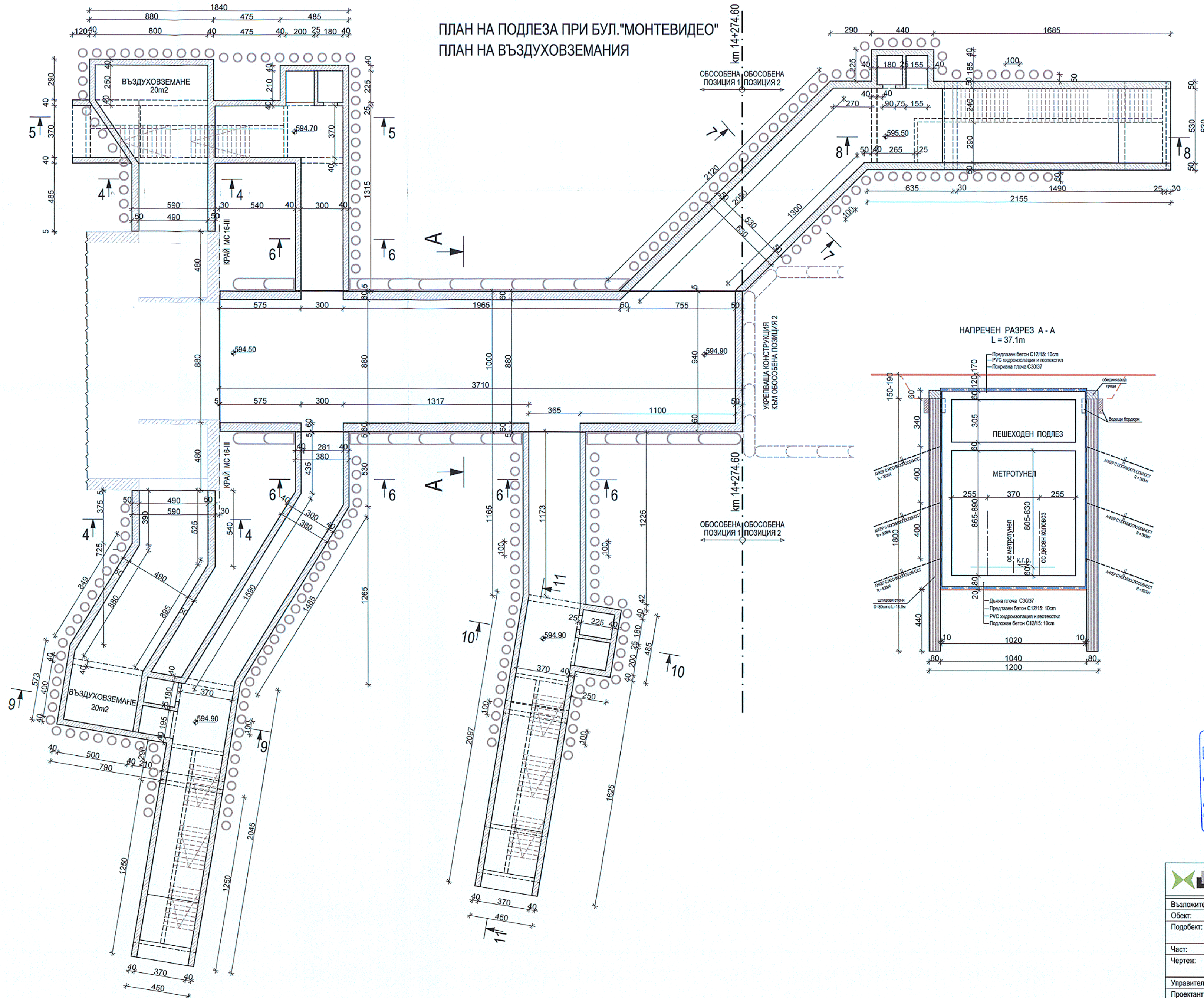
СК

ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВСПОСОБНОСТ

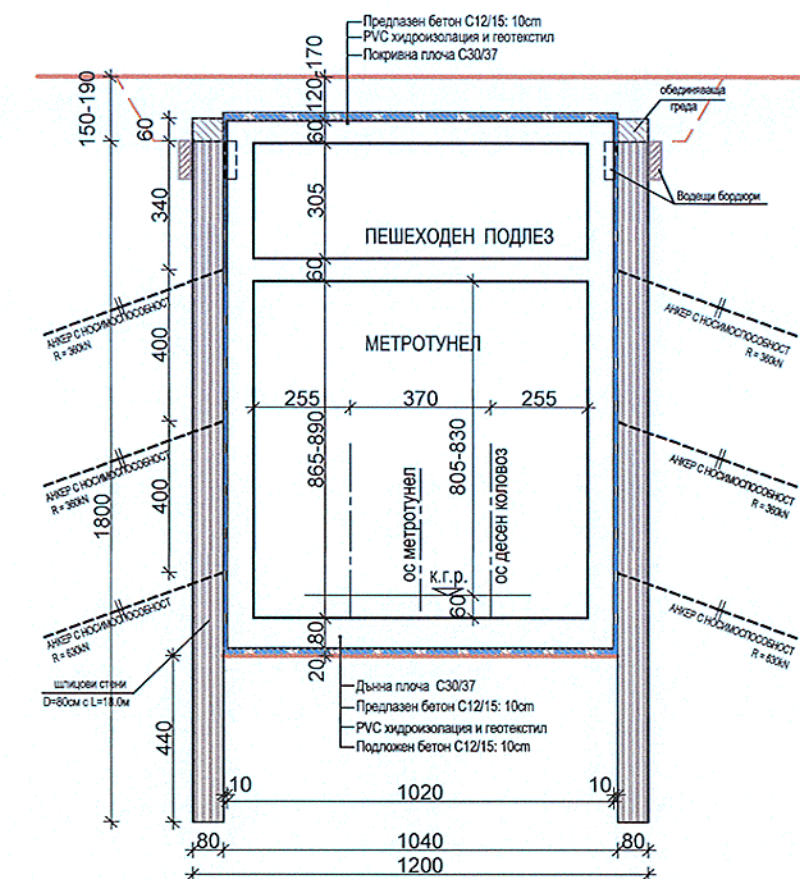
		РИКАТ ООД, офис: ул. "Тодор Стоянов" №17, кв. "Изток"; 1113 София тел.: +359 2 9733911, факс: +359 2 9733004, www.rikat.bg, rikat@abv.bg	
Възложител:	„МЕТРОПОЛИТЕН“ ЕАД		
Обект:	"МЕТРО - СОФИЯ" - III-ти МЕТРОДИАМЕТЪР		
Подобект:	МЕТРОСТАНЦИЯ III-16 АКТУАЛИЗАЦИЯ		
Част:	КОНСТРУКЦИИ		
Чертеж:	ПЛАН НА ВХОД - ИЗХОДИ ЗА МС 16 - III ПРИ ИЗТОЧЕН ВЕСТИБЮЛ; РАЗРЕЗИ		
Управител	инж. Антон Янев	Мащаб:	1:200
Проектант	инж. Явор Първанов	Дата:	11/2015
		Фаза:	ИДЕЕН ПРОЕКТ
		чертеж №:	08

- ЗАБЕЛЕЖКИ**
- Материали:
- Бетон според БДС EN 206-1:
- Бетон за конструкция С30/37;
 - Армировъчна стомана според БДС EN 10080:2005 (БДС 9252:2006):
- Армировъчна стомана клас В500С;

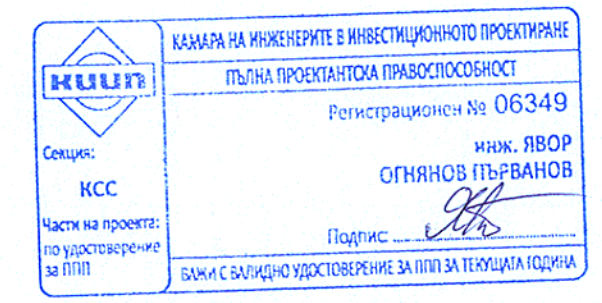
ПЛАН НА ПОДЛЕЗА ПРИ БУЛ. "МОНТЕВИДЕО"
ПЛАН НА ВЪЗДУХОВЗЕМАНИЯ



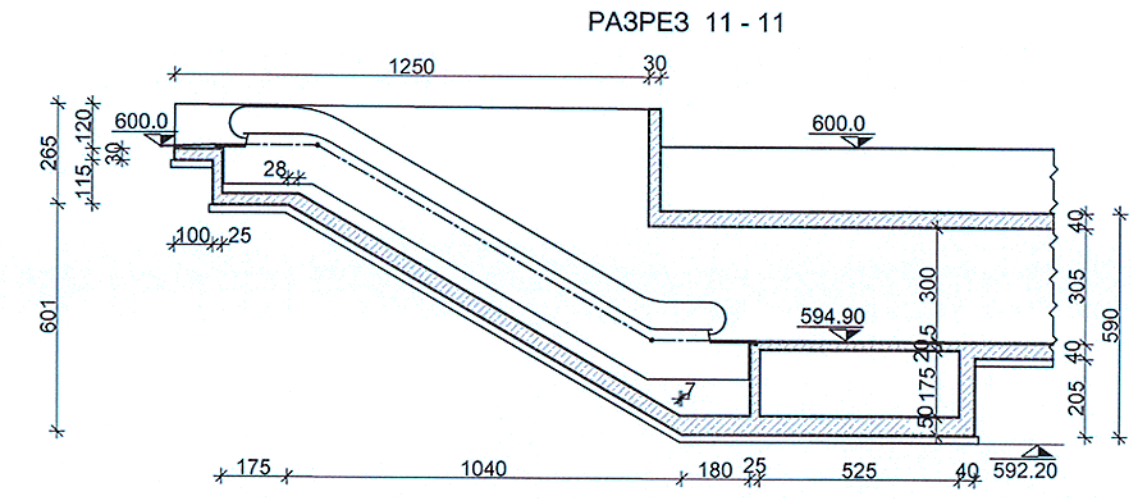
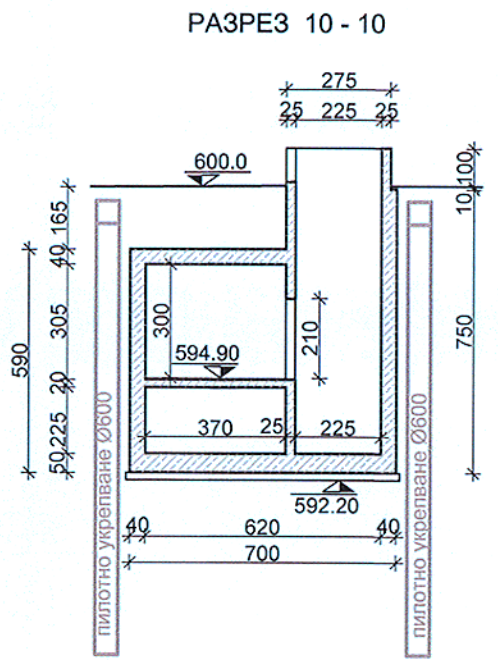
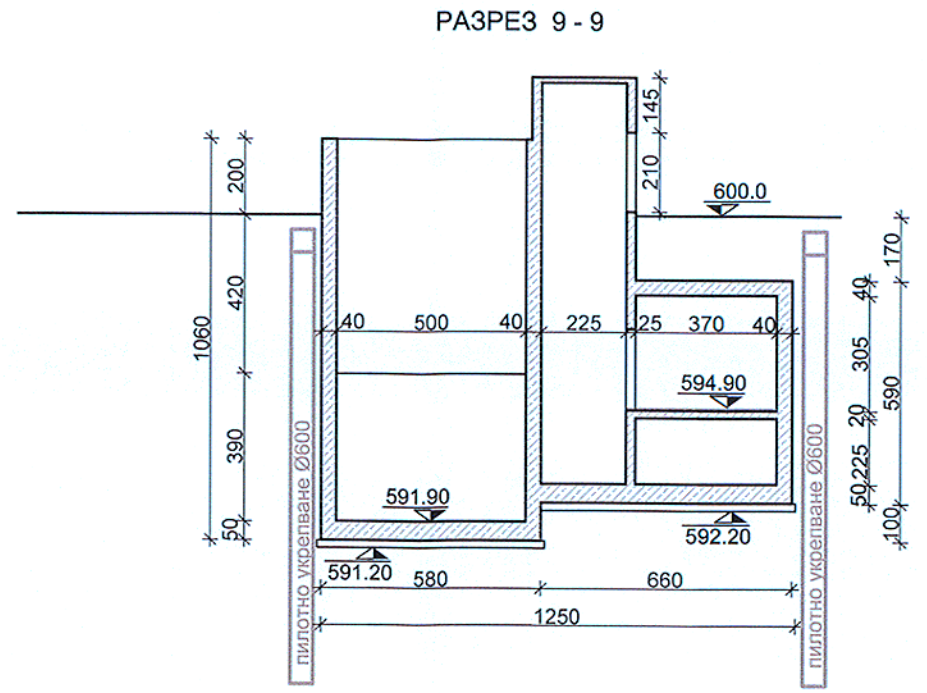
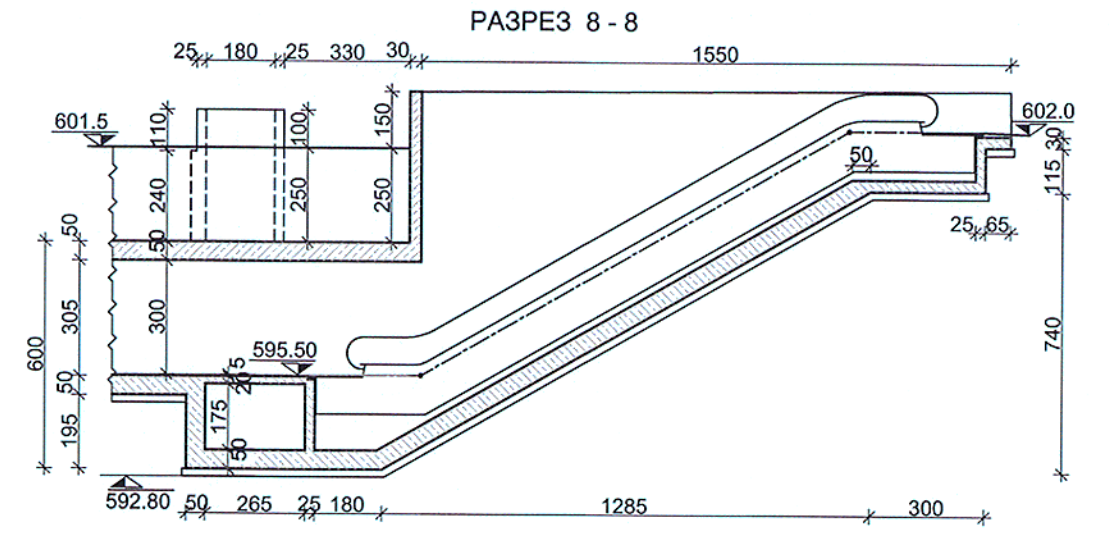
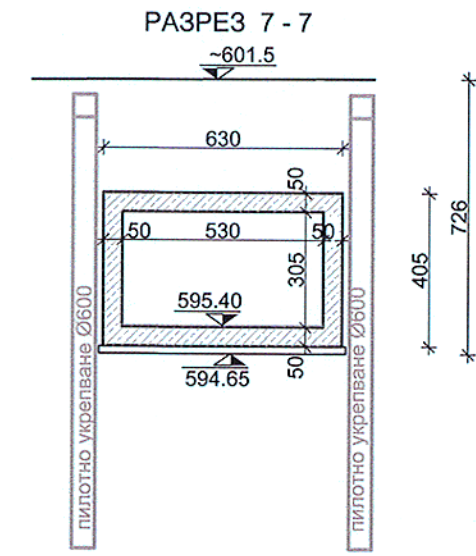
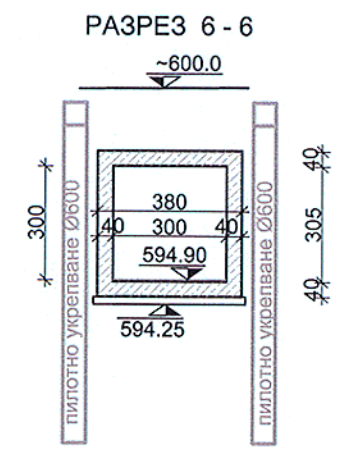
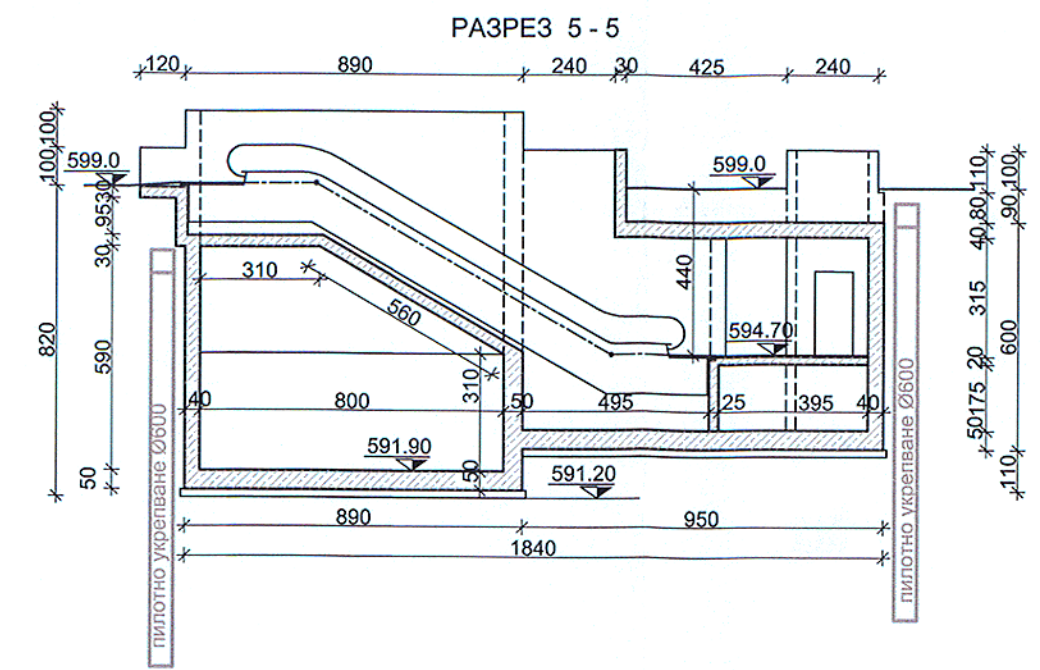
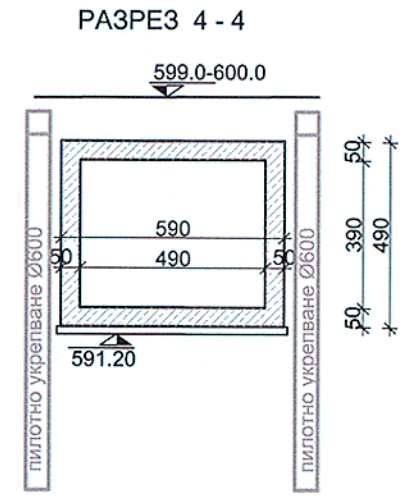
НАПРЕЧЕН РАЗРЕЗ А-А
L = 37.1m



- ЗАБЕЛЕЖКИ**
Материали:
1. Бетон според БДС EN 206-1;
- Бетон за конструкция С30/37;
 2. Армировъчна стомана според БДС EN 10080:2005 (БДС 9252:2006);
- Армировъчна стомана клас В500С;
 3. Подлеза се изпълнява заедно с конструкцията на метростанцията до км 14+274.62;
конструкция на метростанцията;
 4. Въздуховземанията се изпълняват с локално пилотно укрепване, след като е изпълнена основната конструкция на метростанцията.



РИКАТ ООД, офис: ул. "Тодор Стоянов" №17, кв. "Изток", 1113 София тел.: +359 2 9733911, факс: +359 2 9733004, www.rikat.bg, rikat@abv.bg	
Въложител:	„МЕТРОПОЛИТЕН“ ЕАД
Обект:	„МЕТРО - СОФИЯ“ - III-ти МЕТРОДИАМЕТЪР
Подобект:	МЕТРОСТАНЦИЯ III-16 АКТУАЛИЗАЦИЯ
Част:	КОНСТРУКЦИИ
Чертеж:	ПЛАН НА ПОДЛЕЗА ПРИ БУЛ. "МОНТЕВИДЕО" ПЛАН НА ВЪЗДУХОВЗЕМАНЕ
Управител:	инж. Антон Янев
Проектант:	инж. Явор Първанов
Мащаб:	1:200
Дата:	11/2015
Фаза:	ИДЕЕН ПРОЕКТ
Чертеж №:	09



КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В
ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ
Регистрационен № 06349
инж. ЯВОР
ОГНЯНОВ ПЪРВАНОВ
СК
ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

- ЗАБЕЛЕЖКИ**
Материали:
- Бетон според БДС EN 206-1:
- Бетон за конструкция С30/37;
 - Армировъчна стомана според БДС EN 10080:2005 (БДС 9252:2006):
- Армировъчна стомана клас В500С;

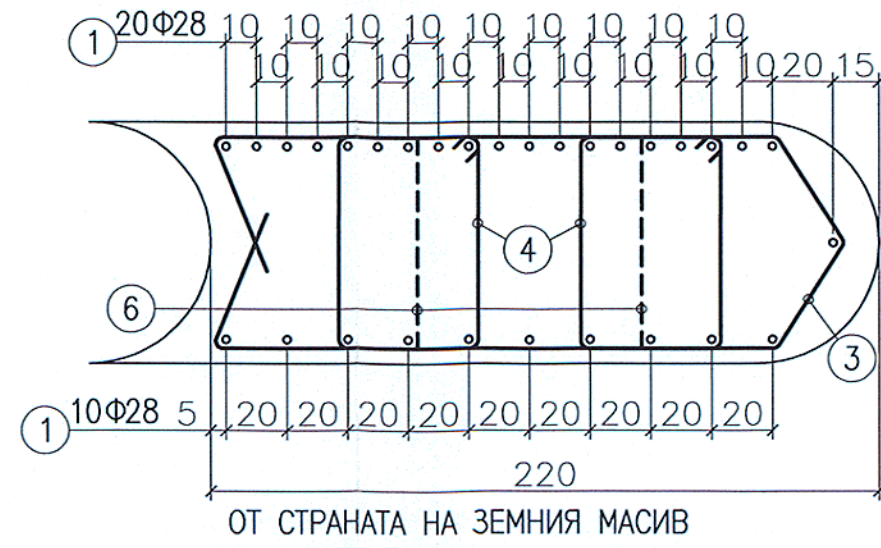
		РИКАТ ООД, офис: ул. "Тодор Стоянов" №17, кв. "Изток"; 1113 София тел.: +359 2 9733911, факс: +359 2 9733004, www.rikat.bg, rikat@abv.bg	
Възложител:	„МЕТРОПОЛИТЕН“ ЕАД		
Обект:	"МЕТРО - СОФИЯ" - III-ти МЕТРОДИАМЕТЪР		
Подобект:	МЕТРОСТАНЦИЯ III-16 АКТУАЛИЗАЦИЯ		
Част:	КОНСТРУКЦИИ		
Чертеж:	ПОДЛЕЗ ПРИ БУЛ. "МОНТЕВИДЕО" - РАЗРЕЗИ; ВЪЗДУХОВЗЕМАНИЯ - РАЗРЕЗИ;		
Управител:	инж. Антон Янев	Мащаб:	1:200
Проектант:	инж. Явор Първанов	Дата:	11/2015
		Фаза:	ИДЕЕН ПРОЕКТ
		чертеж №:	10

ТИПОВ АРМОПАКЕТ ЗА ШЛИЦОВИ СТЕНИ

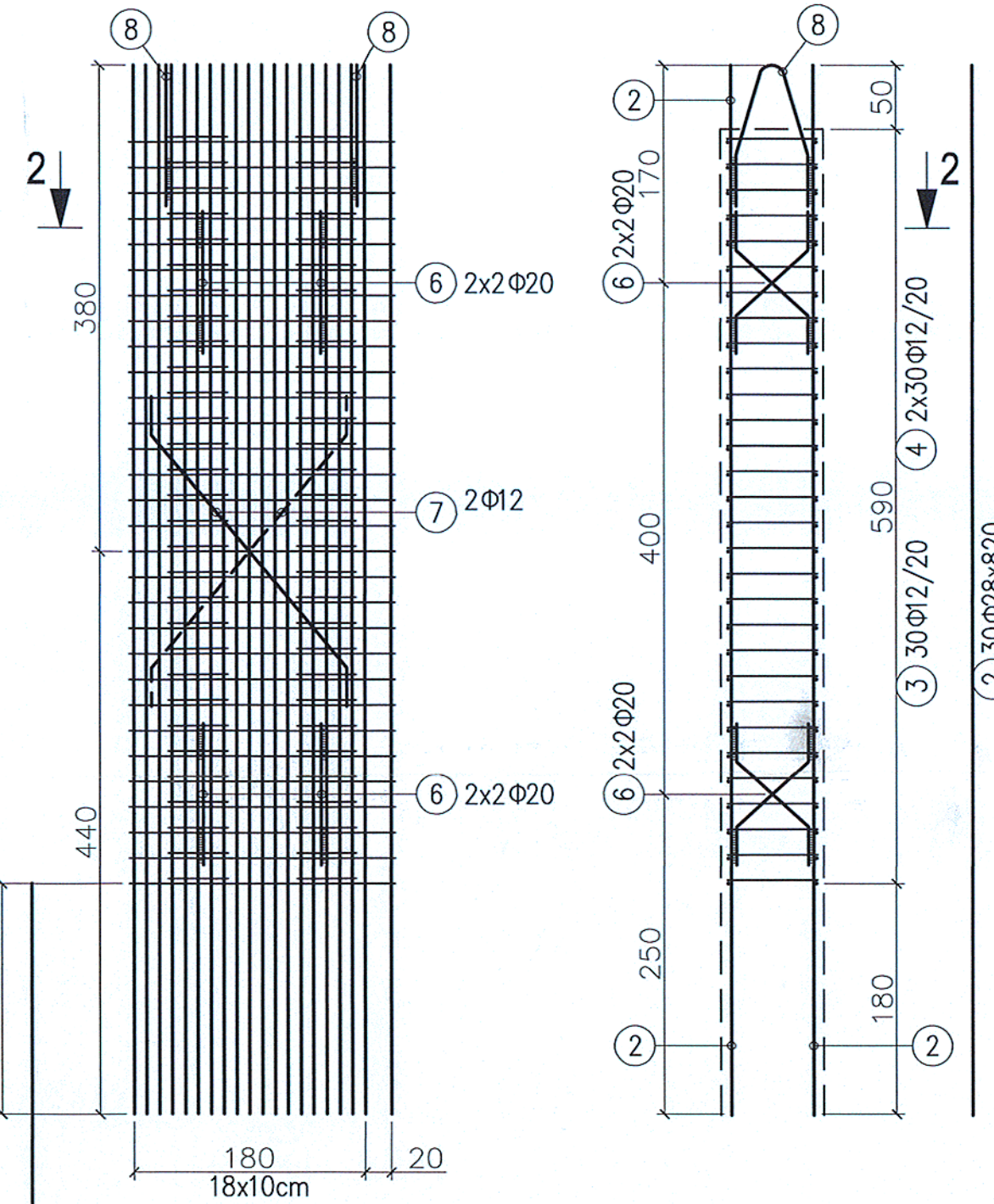
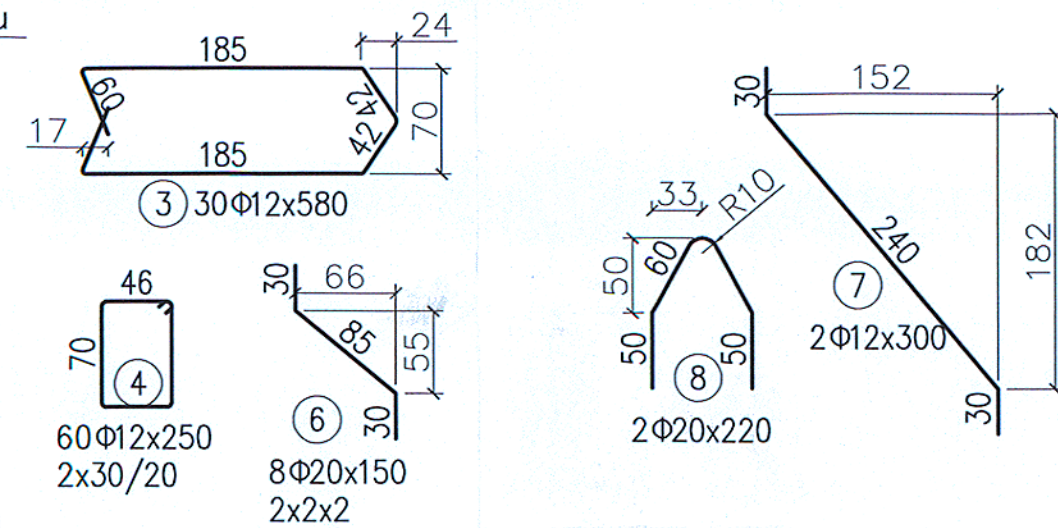
L = 220 cm; h = 1800 cm; M 1 : 50

РАЗРЕЗ 2 - 2; M 1:25

Позиции 6 и 7 са заварени за стремената – позиция 3

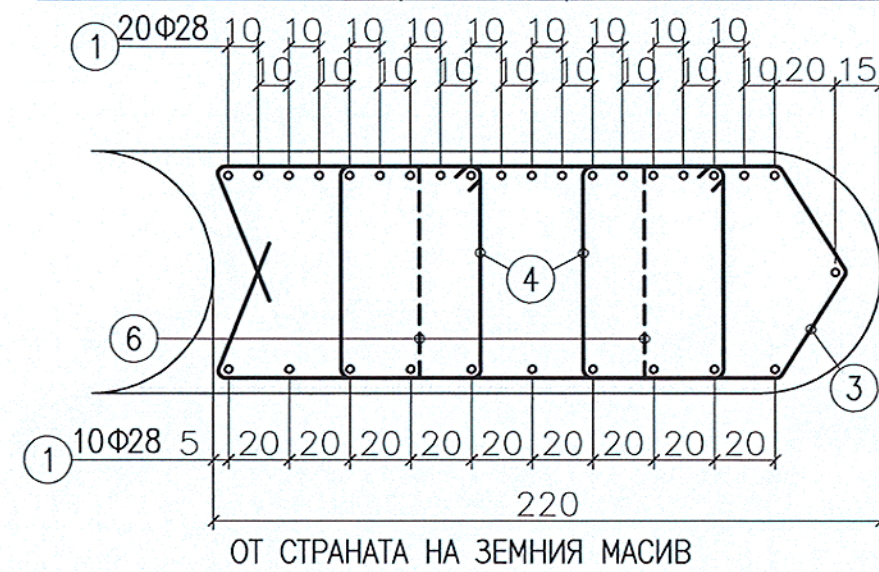


ОТ СТРАНАТА НА ЗЕМНИЯ МАСИВ

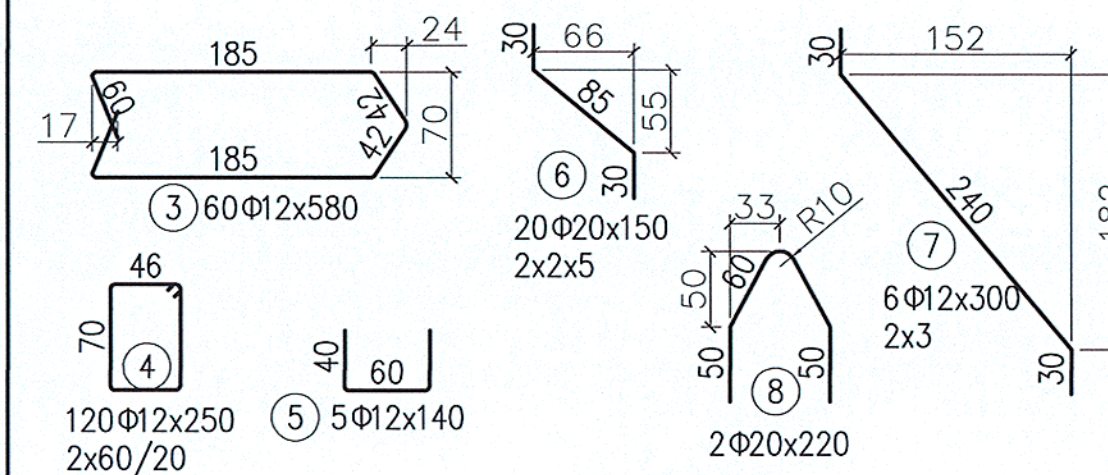


РАЗРЕЗ 1 - 1; M 1:25

Позиции 6 и 7 са заварени за стремената – позиция 3



ОТ СТРАНАТА НА ЗЕМНИЯ МАСИВ



ЗАБЕЛЕЖКИ

Материали:

1. Бетон според БДС EN 206-1:
- Бетон за конструкция С30/37;
2. Армировъчна стомана според БДС EN 10080:2005 (БДС 9252:2006):
- Армировъчна стомана клас В500В;

Спецификация на арматурата

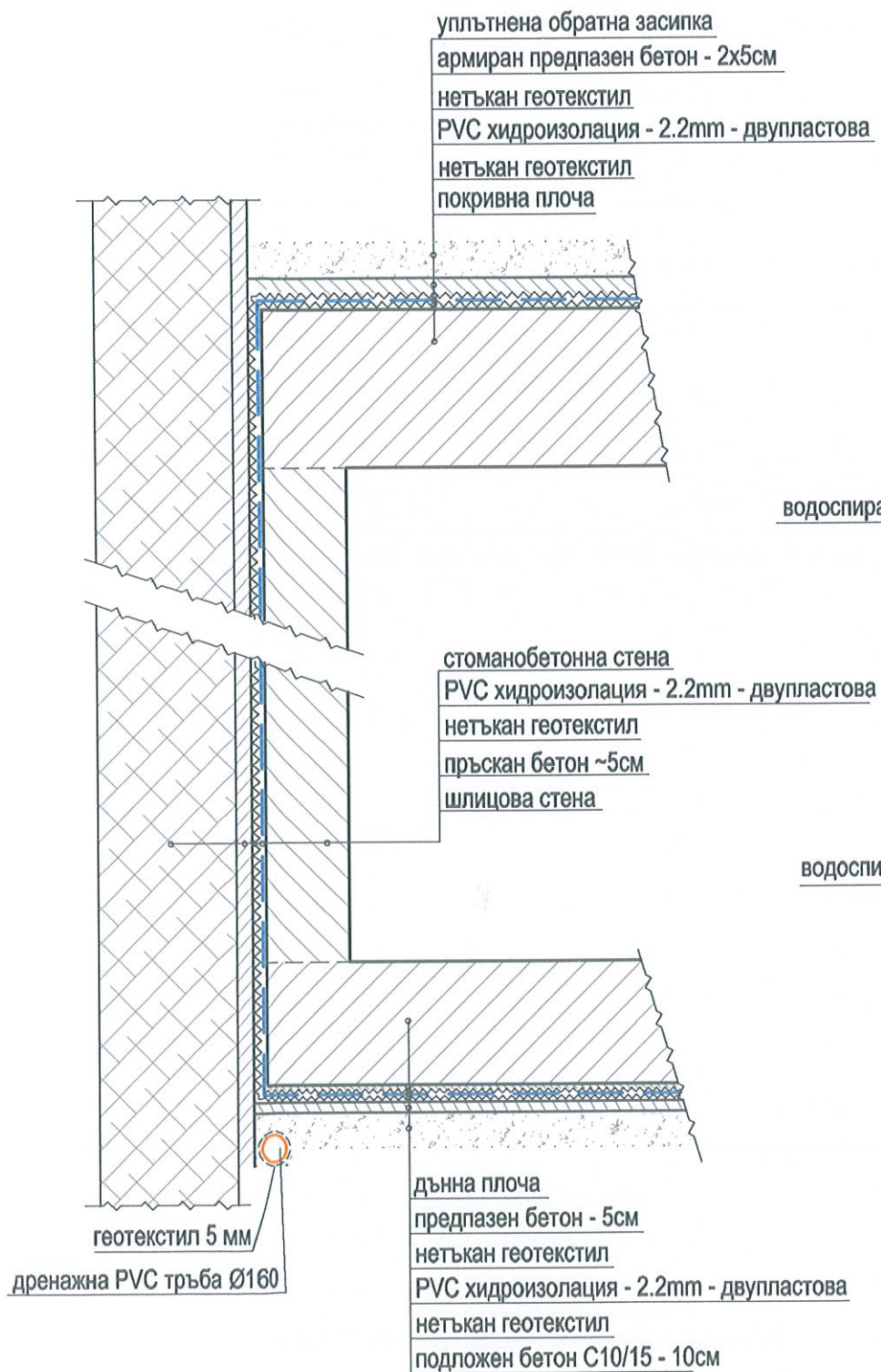
Φ	Φ12	Φ20	Φ28
м'	1003	51	606
кг	891	126	2930
ОБЩО:	В500=3947кг		



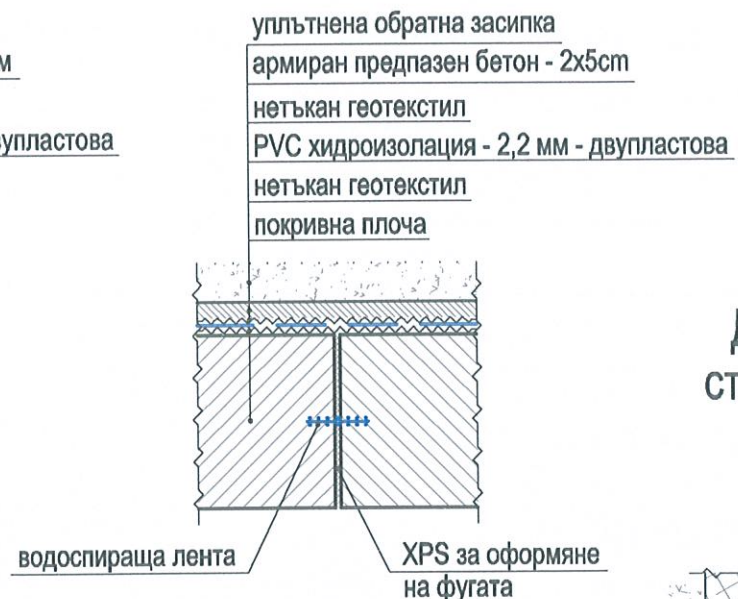
РИКАТ ООД, офис: ул. "Тодор Стоянов" №17, кв. "Изток", 1113 София тел.: +359 2 9733911, факс: +359 2 9733004, www.rikat.bg, rikat@abv.bg	
Възложител:	"МЕТРОПОЛИТЕН" ЕАД
Обект:	"МЕТРО - СОФИЯ" - III-ти МЕТРОДИАМЕТЪР
Подобект:	МЕТРОСТАНЦИЯ III-16 АКТУАЛИЗАЦИЯ
Част:	КОНСТРУКЦИИ
Чертеш:	АРМИРОВКА ЗА УКРЕПВАЩА ШЛИЦОВА СТЕНА; ДЪЛБОЧИНА 18 МЕТРА
Управител:	инж. Антон Янев
Проектант:	инж. Явор Първанов
Мащаб:	1:50
Дата:	11/2015
Фаза:	ИДЕЕН ПРОЕКТ
Чертеш №:	11

Детайли за хидроизолацияна метростанция МС III - 16

Напречен разрез конструкция



Дилатационна фуга покривна плоча



Дилатационна фуга стоманобетонна стена



Дилатационна фуга дънна плоча



		РИКАТ ООД, офис: ул. "Тодор Стоянов" №17, кв. "Изток", 1113 София тел.: +359 2 9733911, факс: +359 2 9733004, www.rikat.bg, rikat@abv.bg	
Възложител:	„МЕТРОПОЛИТЕН“ ЕАД		
Обект:	"МЕТРО - СОФИЯ" - III-ти МЕТРОДИАМЕТЪР		
Подобект:	МЕТРОСТАНЦИЯ III-16 АКТУАЛИЗАЦИЯ		
Част:	КОНСТРУКЦИИ		
Чертеж:	ДЕТАЙЛИ ЗА ХИДРОИЗОЛАЦИЯ		
Управител	инж. Антон Янев	Мащаб:	1:200
Проектант	инж. Явор Първанов	Дата:	11/2015
		Фаза:	ИДЕЕН ПРОЕКТ
			чертеж №: 12

Обект: **“МЕТРО СОФИЯ” – ТРЕТИ ДИАМЕТЪР**

Подобект: **Актуализация на МС III - 16 и
метротрасе до МС III - 15**

Фаза: **ИДЕЕН ПРОЕКТ**

Част: **КОНСТРУКЦИИ НА МЕТРОТРАСЕ
МЕЖДУ МС III - 15 И МС III - 16**

Проектант: **РИКАТ ООД**



ноември 2015



УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен номер № 06351

Важи за 2015 година

ИНЖ. ЖИВКО КОЛЕВ ДОБРЕВ

ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН
МАГИСТЪР

ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

МИНЕН ИНЖЕНЕР

включен в регистъра на КИИП за лицата с пълна проектантска правоспособност
с протоколно решение на УС на КИИП 13/11.02.2005 г. по части:

МИННО-ТЕХНОЛОГИЧНА - ПОДЗЕМЕН ДОБИВ

Председател на РК

инж. Г. Кордов



Председател на КР

инж. И. Каралеев

Председател на УС на КИИП

инж. Ст. Кинарев



УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен номер № 41118

Важи за 2015 година

ИНЖ. НИКОЛАЙ ОГНЯНОВ ДИМИТРОВ

ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН
МАГИСТЪР

ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

ИНЖЕНЕР ПО ТРАНСПОРТНО СТРОИТЕЛСТВО

включен в регистъра на КИИП за лицата с пълна проектантска правоспособност
с протоколно решение на УС на КИИП 88/04.05.2012 г. по части:

ТРАНСПОРТНО СТРОИТЕЛСТВО И ТРАНСПОРТНИ СЪОРЪЖЕНИЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ И БЕЗОПАСНОСТ НА ДВИЖЕНИЕТО

Председател на РК

инж. Г. Кордов



Председател на КР

инж. И. Каралеев

Председател на УС на КИИП

инж. Ст. Кинарев

Обект: **“МЕТРО СОФИЯ” – ТРЕТИ МЕТРОДИАМЕТЪР**
Подобект: **АКТУАЛИЗАЦИЯ НА МС III - 16 И МЕТРОУЧАСТЪК ДО МС III - 15**
Фаза: **ИДЕЕН ПРОЕКТ**
Част: **КОНСТРУКЦИИ НА МЕТРОТРАСЕТО ОТ МС III-15 ДО МС III-16**

СЪДЪРЖАНИЕ:

I. Обяснителна записка.

1. ОБЩА ЧАСТ.
2. ИНЖЕНЕРНО – ГЕОЛОЖКА ХАРАКТЕРИСТИКА НА РАЙОНА.
3. ГЕОМЕТРИЧНИ И ТЕХНИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ НА СЪОРЪЖЕНИЕЯТА.
4. КОНСТРУКТИВНИ РЕШЕНИЯ.
5. СТАТИЧЕН И ДИНАМИЧЕН АНАЛИЗ.
6. ХИДРОИЗОЛАЦИЯ И ФУГИ
7. ТЕХНОЛОГИЯ НА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА СТРОИТЕЛСТВОТО.
8. ИЗПОЛЗВАНИ МАТЕРИАЛИ.
9. НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ ЗА ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА.

II. Статически изчисления.

1. ВЕРТИКАЛНИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ.
2. ХОРИЗОНТАЛНИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ.
3. ПРОВЕРКА НА ИЗПЛУВАНЕ.
4. УКРЕПВАНЕ НА ИЗКОПА.
5. МЕТРОСТАНЦИЯ III-05.
6. СЕИЗМИЧНО ВЪЗДЕЙСТВИЕ – ПСЕВДОСТАТИЧЕН АНАЛИЗ.

III. Количествени сметка за МЕТРОКОНСТРУКЦИИТЕ1

1. ВУ 15-16.
2. МЕТРОТУНЕЛ ТИП - 1.
3. МЕТРОТУНЕЛ ТИП - 2.

IV. Чертежи.

- № 01 – Ситуация. Конструкции на метротрасето;
№ 02 – Надлъжен профил. Конструкции на метротрасето;
№ 03 – МЕТРОТУНЕЛИ ТИП 1 и ТИП 2; разрези;
№ 04 - ВУ 15-16 – План; Надлъжен разрез „А-А“; Напречен разрез „В-В“

Обект: АКТУАЛИЗАЦИЯ НА МС III - 16 И МЕТРОУЧАСТЪК ДО МС III - 15

за : ИДЕЕН ПРОЕКТ

ст: КОНСТРУКЦИИ

ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

1. ОБЩА ЧАСТ.

Настоящият Идеен проект за участъка от МС III-16 до МС III-15 е изготвен по задание на възложителя – „МЕТРОПОЛИТЕН“ ЕАД. Актуализацията на сегашния проект изготвен от „Метропроект – Прага“ се налага, поради това, че двете метростанции стават подземни. Те са свързани с подземна метроконструкция. В участъка е необходимо да се изгради и междустанционно У 15-16.

Метротрасето е разделено на три вида метроконструкции:

- ВУ 15-16 с дължина – 23.30 метра;
- Метротунел ТИП 1 с дължина 350м;
- Метротунел ТИП 2 с дължина 815.70м.

2. ИНЖЕНЕРНО – ГЕОЛОЖКА ХАРАКТЕРИСТИКА НА РАЙОНА.

Като основание за направата на статичен и динамичен анализ на конструкцията са използвани данните от сондажа при км. 13+320, изпълнен за Идеиния проект на „Метропроект – Прага“. Дълбочината му е около 12 метра и дава информация за пластовете и водното ниво в тази зона. При км. 13+320, н.г.р. е 574.60, а кота терен 581.60.

Метротунелът попада в пласт 5 „прахова глина“ – жълтокафява, с черни сиви петна, среднопластична, с единични средни чакъли.

Инженерногеоложките характеристики на този пласт са:

- Обемно тегло - $\gamma = 18.9 \text{ kN/m}^3$
- Кохезия - $C = 41.3 \text{ kPa}$;
- Ъгъл на вътр. триене - $\varphi = 16^\circ$;

В сондажа не е установено нивото на подпочвените води.

3. ГЕОМЕТРИЧНИ И ТЕХНИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ НА КОНСТРУКЦИИТЕ.

3.1. ВУ 15-16

Междустанционното ВУ е подземно, с дължина 23.30м (по ос десен коловоз). Конструкцията му е обща с тази на метротунела. Разделена е на две – метротунел и помещение за вентилатори. Светлата ширина при вентилаторите е 8.40м, дължината му по оста – 22.40м. Метротунелът с ширина 8.60м. Светлата височина е 5.90м. (виж чертеж No 01).

Ситуационно съоръжението е разположено при преминаването на метротрасето под „Западната тангента“.

Въздуховземната шахта е в края на съоръжението, като излиза вертикално нагоре през отвор в покривната плоча.

3.2. Метротунел ТИП 1

Дължината на тази метроконструкция е 350м. Метротунелът тип 1 е с променливо покритие от: 7.10 м до 3.50 метра. Светлите размери на конструкцията са: 8.60м широчина и 5.90метра височина (виж чертеж No 02). Тези размери осигуряват габарита на метросъставите при междустанционно разстояние на коловозите от 3,70 метра.

Стените на конструкцията са с дебелина 70см. Дебелината на дънната и покривната плочи е 80см.

3.3. Метротунел ТИП 2

Дължината на тази метроконструкция е 813.70 м. Метротунелът тип 2 е с покритие от 3.50м до 1.20м. Светлите размери са: 8.60м широчина и 5.90м височина (виж чертеж No 02).

Стените са с дебелина 70см. Поради по-малкото покритие, дебелината на дънната и покривната плочи е 70см.

4. КОНСТРУКТИВНИ РЕШЕНИЯ.

4.1. ВУ 15-16

Съоръжението представлява монолитна стоманобетонна конструкция, която ще се изпълнява по открит способ. За целта, изкопът се укрепва с шлицови стени с дължина 12.0м и дебелина 60 см. Укрепени са с един ред анкери с носимоспособност $R = 400 \text{ kN}$. Дъното на изкопа е на около 8.60 метра от терена. Дълбочината на шлицовите стени достига до 4.90 метра под дъното на изкопа. Наличните подземни комуникации, които ще бъдат засегнати от строителството на съоръжението, следва да бъдат изместени преди укрепването на котлована.

Основни конструктивни елементи на съоръжението са:

- Дънна плоча с дебелина 70см.
- Стоманобетонни стени с дебелина 70 см.
- Покривна плоча с дебелина 70см.
- Въздуховземна шахта със сечение на стоманобетонните стени 30 см.

4.2. МЕТРОТУНЕЛ ТИП - 1

Покритието на съоръжението с от 7.00м до 3.50м. Метротунелът представлява монолитна стоманобетонна конструкция, която ще се изпълнява по открит способ. Изкопът се укрепва с шлицови стени с дължина 17.0 м и дебелина 80 см. Шлицовите стени са анкерирани, в зависимост от

дълбочината на изкопа, с два или три реда анкери с носимоспособност $R = 400$ kN. Дъното на изкопа е от 14.80м до 11.20м от терена. Минималната дълбочината на шлицовите стени под дъното на изкопа е около 4.00 метра, като в следващата фаза на проектиране ще се прецизира.

Наличните подземни комуникации, които ще бъдат засегнати от строителството на съоръжението, ще се изместят предварително.

Основни конструктивни елементи на съоръжението:

- Дънна плоча с дебелина 80 см.
- Стоманобетонни стени с дебелина 70 см.
- Покривна плоча с дебелина 80 см.

4.3. МЕТРОТУНЕЛ ТИП - 2

Покритието на съоръжението с от 3.50м до 1.20м. Метротунелът представлява монолитна стоманобетонна конструкция, която ще се изпълнява по открит способ. За целта, изкопът се укрепва с шлицови стени с дължина 13.0м и дебелина 60 см. Укрепени са, в зависимост от дълбочината на изкопа, с един или два реда анкери с носимоспособност $R = 400$ kN. Дъното на изкопа е от 11.20 м до 8.70 м от терена. Минималната дълбочината на шлицовите стени под дъното на изкопа е около 4.00 м като в следващата фаза на проектиране ще се прецизира.

Наличните подземни комуникации, които ще бъдат засегнати от строителството на съоръжението, следва да бъдат изместени още при изпълнение на укрепването на котлована.

Основни конструктивни елементи на съоръжението са:

- Дънна плоча с дебелина 70 см.
- Стоманобетонни стени с дебелина 70 см.
- Покривна плоча с дебелина 70 см.

За укрепване на изкопа при преминаването на метротрасето в близост до жилищните сгради, при км. 13+600, 13+120, 13+140 и 13+340, ще бъдат използвани допълнителни анкери или стоманени разпънки.

5. СТАТИЧЕН И ДИНАМИЧЕН АНАЛИЗ.

Съгласно изискванията на *НАРЕДБА № 4 от 21. 05. 2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти*, (изм. ДВ, бр. 85/2009 и 96/2009 г.) са приложени ориентировъчни изчисления за определяне на приблизителните размери и разположението на носещите конструктивни елементи в конструкциите, които поемат постоянните и сеизмичните натоварвания. Разгледани са две изчислителни ситуации:

- *Строителна*, в която са оразмерени шлицовите стени и анкерите.
- *Експлоатационна*, в която са оразмерени конструкциите за дълготрайна изчислителна ситуация и е направена проверка за сеизмична изчислителна ситуация на основните конструктивни елементи (дънна плоча, носещи стени и покривна плоча).

При разработването на настоящия идеен проект по част "Конструкции" са спазени изискванията на следните нормативни документи:

- БДС EN 1990: ОСНОВИ НА ПРОЕКТИРАНЕТО НА СТРОИТЕЛНИТЕ КОНСТРУКЦИИ.
- БДС EN1991-1-1: ВЪЗДЕЙСТВИЯ ВЪРХУ СТРОИТЕЛНИТЕ КОНСТРУКЦИИ; Част 1-1: Основни въздействия. Плътности, собствени тегла и полезни натоварвания в сгради.
- БДС EN 1991-2: ВЪЗДЕЙСТВИЯ ВЪРХУ СТРОИТЕЛНИТЕ КОНСТРУКЦИИ; Част 2: Подвижни натоварвания от трафик върху мостове.
- БДС EN1992-1-1: ПРОЕКТИРАНЕ НА БЕТОННИ И СТОМАНОБЕТОННИ КОНСТРУКЦИИ; Част 1-1: Общи правила и правила за сгради.
- БДС EN 1997-1: ГЕОТЕХНИЧЕСКО ПРОЕКТИРАНЕ; Част 1: Основни правила.
- БДС EN 1998-1: ПРОЕКТИРАНЕ НА КОНСТРУКЦИИТЕ ЗА СЕИЗМИЧНИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ; Част 1: Общи правила, сеизмични въздействия и правила за сгради.
- БДС EN 1998-5: ПРОЕКТИРАНЕ НА КОНСТРУКЦИИТЕ ЗА СЕИЗМИЧНИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ; Част 5: Фундаменти, подпорни конструкции и геотех-нически аспекти
- СНиП II-40-80
- ГОСТ 23961-80
- Правилник за технич. експлоатация на Метрополитени (ПТЕ) от 1995г.

6. ХИДРОИЗОЛАЦИЯ И ФУГИ.

За да се гарантира експлоатационната годност на съоръжението за 100 годишен период, то трябва да бъде предпазено от въздействието на почвените води чрез хидроизолация. Предвижда се хидроизолация на конструкцията от двупластово PVC фолио с дебелина 2,2 см, защитено двустранно с геотекстил.

За осигуряване на делатационните фуги по целия периметър на напречното сечение, се залага водоспираща лента с дебелина минимум 5 мм. Броят на делатационните фуги ще се определи в следващата фаза на проектиране.

При изготвянето на настоящият проект са спазени изискванията на *"НАРЕДБА № 2 за „Проектиране, изпълнение, контрол и приемане на хидроизолации и хидроизолационни системи на сгради и съоръжения" от 06.10.2008 г.*

7. ТЕХНОЛОГИЧЕН РЕД НА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА СТРОИТЕЛСТВОТО.

Технологичният ред на изпълнение на междустанционното ВУ 15-16 и метротунелите, включва следните основни етапи:

- Преместване на наличните подземни комуникации и изкопни работи до кота горен ръб шлицови стени - около 1,5 метър от терена. Укрепване на колектора Ф2000 при км. 13+130.00.
- Изпълняване водещи бордюри, шлицови стени и обединяващи греди.
- Поетапно изпълняване на изкопните работи на табани съобразени с изпълняването на укрепващите анкери до кота изкоп дъно.
- Изглаждане шл.стени, изпълнение на подложен бетон, хидроизолация по дъното, предпазен бетон и дънна плоча.
- Премахване на анкерите в зоната на метроконструкцията, полагане на хидроизолацията за стените и изпълняване на стоманобетонните стени до долен ръб покривна плоча..
- Изпълняване на покривна плоча, хидроизолация и защитен бетон.
- Възстановяване на терена над съоръжението.

8. ИЗПОЛЗВАНИ МАТЕРИАЛИ:

Основните материали, които ще се използват за строителството на метростанцията са:

8.1. Бетон според БДС EN 206-1:

- Подложен бетон, пълнеж бетон и защитен бетон за хидроизолации - клас С12/15;
- Бетон за конструкция – клас С30/37.

8.2. Армировъчна стомана според БДС EN - 10080:2005 (БДС 9252:2006):

- Клас В500С;

8.3. Стомана за стоманени конструкции:

- S235J0 според БДС EN 10025-2;
- S235J0H според БДС EN 10210-1.

8.4. Хидроизолация

- Двупластово PVC фолио с дебелина 2,2 см и геотекстил.

9. НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ ЗА ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

При следващата фаза на проектиране да се спазват изискванията на следните нормативни документи:

- Закон за опазване на околната среда - ДВ бр.91/2002 г. и всички изменения и допълнения.
- Наредба № 2, за екологичните изисквания към териториално-устройственото планиране и инвестиционните проекти - ДВ бр.24 /2003 г.

- Наредба № 1 за норми за допустими емисии на вредни вещества в газовете, изпускани в атмосферата - ДВ бр. 64/2005 г.

- Наредба № 6 за показателите за шум в околната среда и вредните ефекти от шума - ДВ. бр. 58/2006 г. .

- Наредба за реда за извършване на оценка на въздействието върху околната среда (ДВ бр. 25/2003 г.).

София, ноември 2015 г.

Съставил:.....

(инж. Ж. Добрев)



МЕТРОКОНСТРУКЦИЯ ТИП 1

I. Вертикални въздействия

1. Покривна плоча

Ширина на тунелен участък, осово - 9.0 м; Осреднено покритие 6,5 м.

Постоянни товари:	d[m]	γ_n [kN/m ³]	g_n [kN/m ²]	γ_f	g_n [kN/m ²]
Стоманобетонна плоча	0.8	25.0	20.0	1.35	27.0
Изолации	0.2	23.0	4.6	1.35	6.2
Обратен насип: уплътнен трошен камък	6.5	21.5	139.8	1.35	188.7
Променливи товари:			q_n [kN/m ²]	γ_q	q_n [kN/m ²]
приет равномерно разпределен товар			20.0	1.5	30.0

2. Дънна плоча

Постоянни товари:	d[m]	γ_n [kN/m ³]	g_n [kN/m ²]	γ_f	g_n [kN/m ²]
стоманобетонна плоча	0.8	25.0	20.0	1.35	27.0
горно строене	0.3	23.0	6.9	1.35	9.3
Променливи товари:			q_n [kN/m]	γ_q	q_n [kN/m]
натоварване от метросъстав			30.0	0	0.0

II. Хоризонтални въздействия

Експлоатационно състояние - земен натиск в покой

Глина, прахова до прахово-песъчлива
 характеристични стойности:

$$\gamma_n = 16.3 \text{ kN/m}^3 \quad \varphi_n = 15 \text{ deg} \quad C_n = 32.0 \text{ kN/m}^3$$

$$K_{0,n} = 1 - \sin(\varphi_n) = 0.741 \quad P_{ca,n} = 2 \cdot C_n \cdot K_{0,n}^{0.5} = 41.3 \text{ kN/m}^3$$

обем на порите на б-2	n = 0.55	$\gamma_s = 25.30$	$\gamma_n^1 = 6.9 \text{ kN/m}^3$
ниво терен	$z_1 = 0.00 \text{ m}$	$\sigma_{0,z1} = \gamma_n \cdot z_1 \cdot K_{0,n} - P_{ca,n} = -41 \text{ kN/m}^3$	
покривна плоча	$z_2 = 6.90 \text{ m}$	$\sigma_{0,z2} = \gamma_n \cdot z_2 \cdot K_{0,n} - P_{ca,n} = 42 \text{ kN/m}^3$	
ниво вода	$h_w = 9.00 \text{ m}$	$\sigma_{0,hw} = \gamma_n \cdot h_w \cdot K_{0,n} - P_{ca,n} = 67 \text{ kN/m}^3$	
дънна плоча	$z_3 = 12.40 \text{ m}$	$\sigma_{0,z3} = \sigma_{0,hw} + \gamma_n^1 \cdot (z_3 - h_w) \cdot K_{0,n} = 70 \text{ kN/m}^3$	
временни въздействия		$\sigma_{q,n} = q_n \cdot K_{0,n} = 15 \text{ kN/m}^3$	

изчислителни стойности:

частни коефициенти за постоянно и временно въздействие:	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_Q = 1.5$
ниво терен	$z_1 = 0.00 \text{ m}$	$\sigma_{0,z1} \cdot \gamma_G = -31 \text{ kN/m}^2$
покривна плоча	$z_2 = 6.90 \text{ m}$	$\sigma_{0,z2} \cdot \gamma_G = 57 \text{ kN/m}^2$
ниво вода	$h_w = 9.00 \text{ m}$	$\sigma_{0,hw} \cdot \gamma_G = 91 \text{ kN/m}^2$
дънна плоча	$z_3 = 12.40 \text{ m}$	$\sigma_{0,z3} = \sigma_{0,hw} + \gamma_n^1 \cdot (z_3 - h_w) \cdot K_{0,n} = 95 \text{ kN/m}^2$
временни въздействия		$\sigma_{q,i} = \sigma_{q,n} \cdot \gamma_Q = 22 \text{ kN/m}^2$

Хидростатичен натиск:	$\gamma_b = 10 \text{ kN/m}^3$	$\gamma_{dst} = 1.10$
характеристични стойности:	$z_3 = 12.40 \text{ m}$	$W_{2,n} = \gamma_b \cdot (z_3 - h_b) = 34.0 \text{ kN/m}^2$

изчислителни стойности:	$z_3 = 12.40 \text{ m}$	$W_{2,n} = W_{2,n} \cdot \gamma_f = 37.4 \text{ kN/m}^2$
-------------------------	-------------------------	--

III. Проверка на изплуване:

Външен L_1 габарит на тунела:

$$L_1 = 9.70 \text{ m}$$

Подемна сила:

$$F_w = 363 \text{ kN/m}^2$$

Тегло на конструкцията:

Покривна плоча	d[m]	γ_n [kN/m ³]	L [m]	$\gamma_{G,stab}$	G_{stab} [kN/m]
стоманобетонна плоча	0.8	25.0	9.70	0.9	174.6
изолации	0.2	23.0	9.70	0.9	40.2
Обратна засипка - средно за цялата ширина	6.5	20.0	9.70	0.9	1134.9
Дънна плоча					
стоманобетонна плоча	0.8	25.0	19.50	0.9	351.0
пълнеж бетон в зоната на коловозите	0.3	23.0	8.0	0.9	49.7

Стени

стоманобетонни стени d = 80 см.

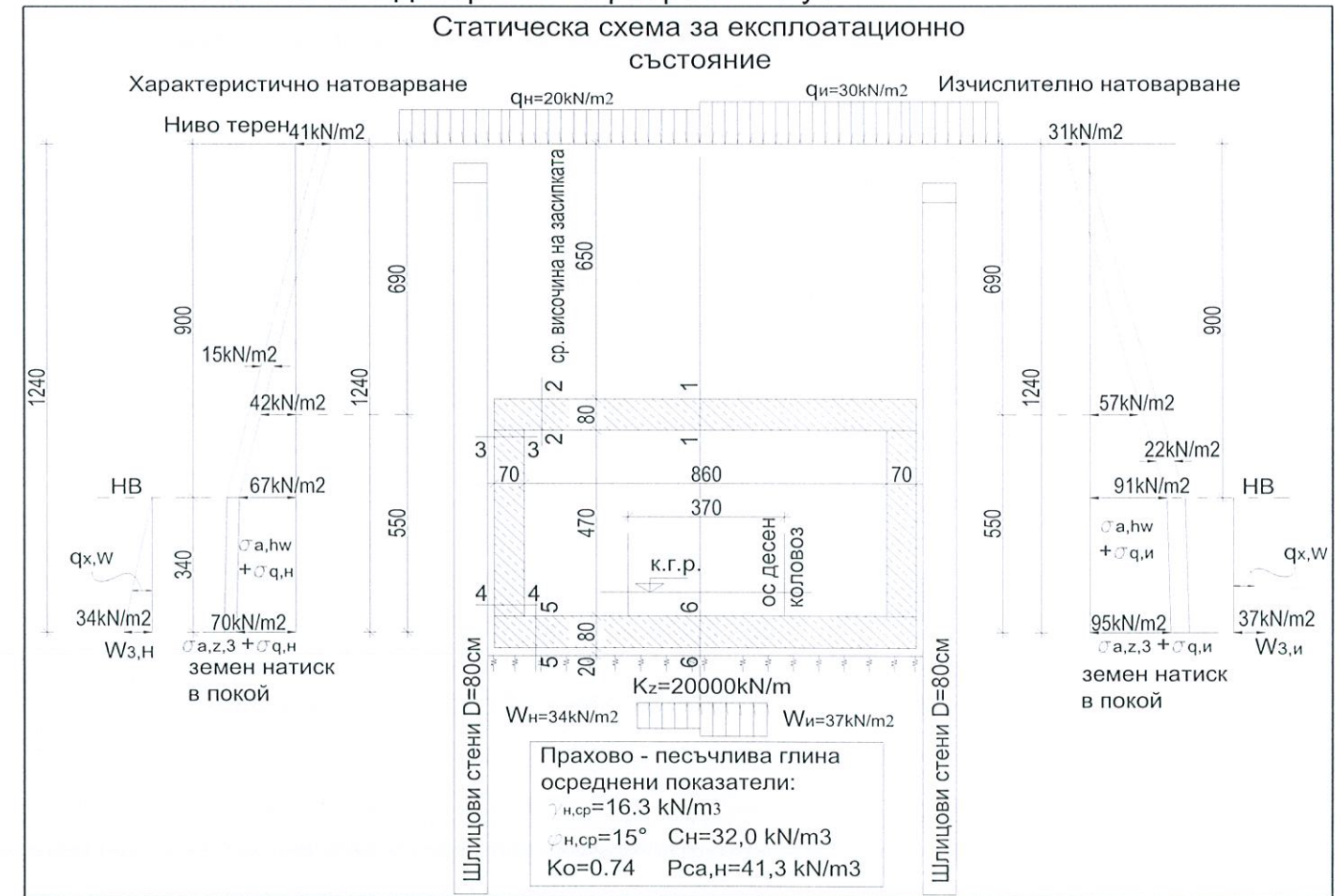
$$0.8 \quad 25.0 \quad 4.7 \quad 0.9 \quad 84.6$$

Тегло на метротунела заедно с обратния насип за линеен метър:

$$1835$$

$$\text{Коефициент на сигурност} \quad k = G_{stab} / F_w = 5.06 > 1.2$$

IV. Стачиеска схема и диаграми на разрезните усилия



Диаграми на разрезните усилия.

Комбинации от въздействия:

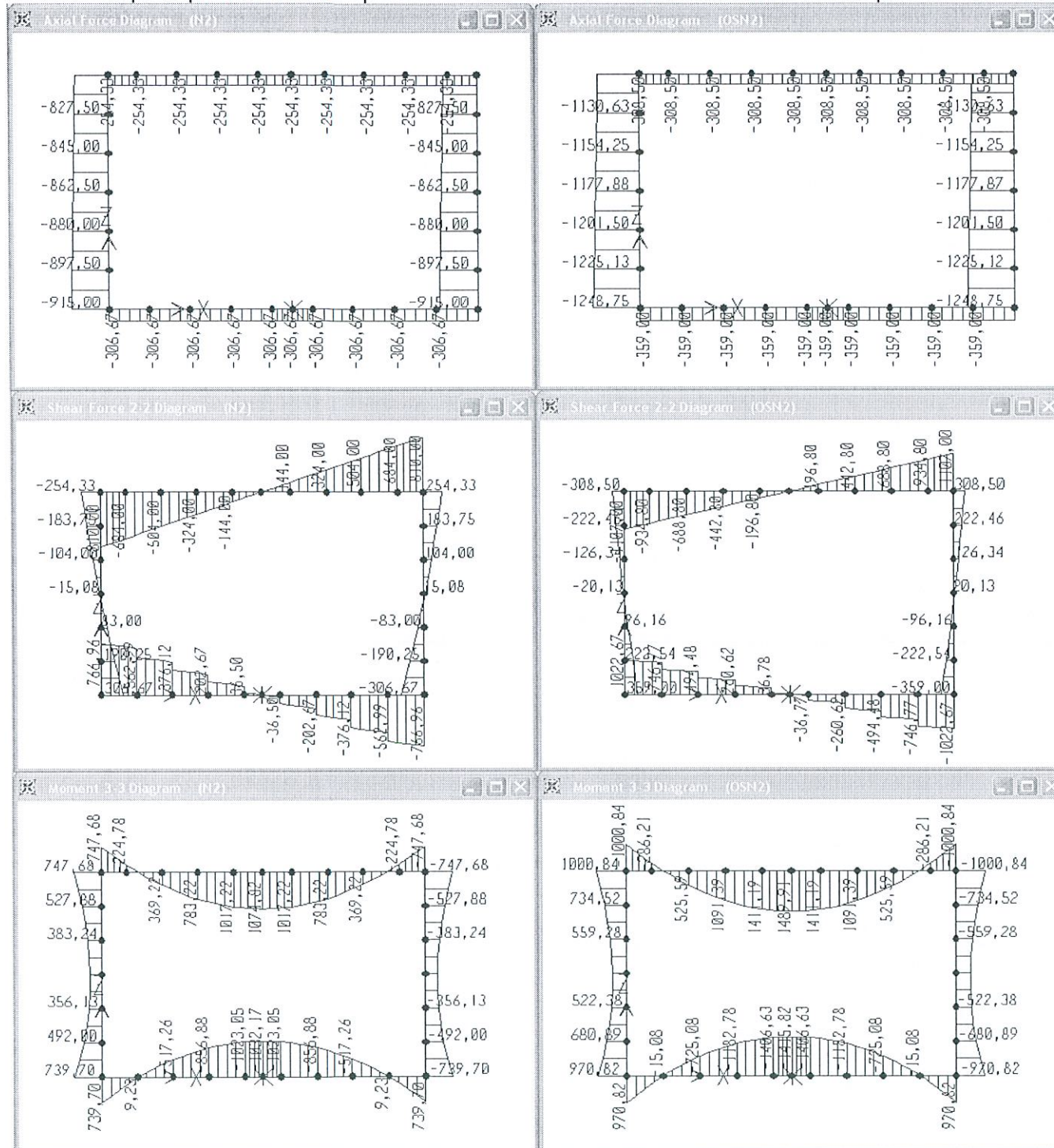
$$N1 = \sum g_{n,i} + \sum q_{n,i} + \sum w_{n,i} + \sum \sigma_{3,n,i} \quad OSN1 = \sum g_{n,i} + \sum q_{n,i} + \sum w_{n,i} + \sum \sigma_{3,n,i}$$

$$N2 = \sum g_{n,i} + \sum q_{n,i} + \sum w_{n,i} \quad OSN2 = \sum g_{n,i} + \sum q_{n,i} + \sum w_{n,i}$$

Меродавна комбинация - без земен натиск: N2 и OSN2

Характеристично натоварване

Изчислително натоварване



V. Оразмеряване на елементите на конструкцията:
 Крайни гранични състояния (ULS):
 Оразмеряване на нецентричен натиск

бетон клас **C25/30** $c_{fck} = 25\text{MPa}$ $f_{cd} = 17\text{MPa}$ $\gamma_c = 1.5$
 стомана тип **B500** $c_{fyk} = 500\text{MPa}$ $f_{yd} = 435\text{MPa}$ $\gamma_s = 1.15$

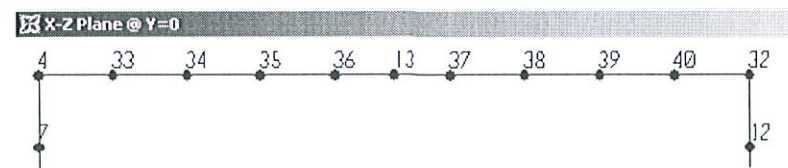
сеч	покр.	покр.	стена	стена	ДЪНО	ДЪНО
	1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6
N_{ed} [kN]	1	1	1100	1170	1	1
M_{ed} [kNm]	1490	635	890	490	620	1420
h [cm]	80	80	70	70	80	80
b [cm]	100	100	100	100	100	100
d_1 [cm]	8	5	5	5	5	8
d [cm]	72.0	75.0	65.0	65.0	75.0	72.0
$M_{s1} = M_{ed} + N_{ed}(d - 0.5h)$ [kNm]	1490.3	635.4	1220.0	841.0	620.4	1420.3
разрушение от бетона x [cm]	17.2	6.6	15.6	10.4	6.4	16.3
разруш.от стом. $x = 0,123d$ [cm]	8.9	9.2	8.0	8.0	9.2	8.9
$z = d - 0,4x$ [cm]	65.1	71.3	58.8	60.9	71.3	65.5
$F_{s1} = M_{s1}/z - N_{ed}$ [kN]	2287.0	890.0	975.8	212.0	868.9	2167.6
$A_s = F_{s1}/f_{yd}$ [cm ²]	52.60	20.47	22.44	4.88	19.99	49.86
reinf ratio [%]	0.66	0.26	0.32	0.07	0.25	0.62

Приета армировка: **73cm²** **34,3cm²** **34,3cm²** **22cm²** **26,6cm²** **73cm²**
15N25 **7N25** **7N25** **7N20** **7N22** **15N25**

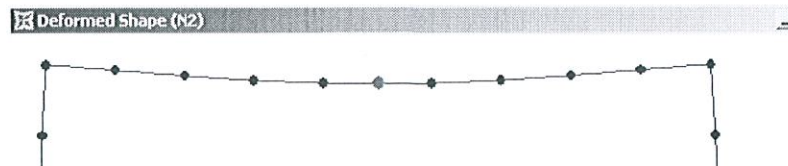
бетон клас **C25/30** $c_{fck} = 25\text{MPa}$ $f_{cd} = 17\text{MPa}$ $\gamma_c = 1.5$
 стомана тип **B500** $c_{fyk} = 500\text{MPa}$ $f_{yd} = 435\text{MPa}$ $\gamma_s = 1.15$

сеч	покр.	стена	стена	ДЪНО
	2-2	3-3	4-4	5-5
V_{Rd} [kN]	1020	300	360	1000
N_{ed} [kN]	1	1100	1200	1
h [cm]	80	70	70	80
b [cm]	100	100	100	100
бетонново покритие [mm]	40	40	40	40
диам. на надл. арм. [mm]	22	22	22	22
d [cm]	75	65	65	75
брой пръти	7	7	7	7
процент на армиране ρ_{sl}	0.003	0.004	0.004	0.003
$k = 1 + \sqrt{200/d}$	1.52	1.56	1.56	1.52
$V_{Rd,c} = [c_{Rd,c} \cdot k(100\rho, f_{ck})^{1/3} + k_1 \sigma_{cp}] b_w d$	276	421	436	276
разст. м-у стремената - s [cm]	20	20	20	20
диам. на стремената [mm]	14	10	10	14
брой срезове	2.5	2.5	2.5	2.5
в едно сечение A_{sw} [cm ²]	3.85	1.96	1.96	3.85
$\cot\theta + \tan\theta$	6.61	19.47	16.23	6.74
$\cot\theta$	2.50	2.50	2.50	2.50
$V_{Rd,s} = (A_{sw}/s) \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot\theta$ [kN]	1296.5	573.1	573.1	1296.5
$V_{Rd,max} = \alpha_{sw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot\theta + \tan\theta)$	2905.6	2517.7	2517.7	2905.6
$\Delta F_{td} = 0,5 \cdot V_{Ed} (\cot\theta - \cot\alpha)$ [kN]	1275	375	450	1250

VI. Експлоатационни гранични състояния (SLS):
 Определяне на деформациите на покривната плоча:
 Номера на възлите



Деформация на покривна плоча от нормативна комбинация



Joint Displacements			
Joint ID	1	2	3
Joint ID 13			
Trans	0.00000	0.00000	-0.02077
Rotn	0.00000	0.00000	0.00000

Joint Displacements			
Joint ID	1	2	3
Joint ID 32			
Trans	-4.335E-05	0.00000	-0.01503
Rotn	0.00000	-0.00149	0.00000

Еластина деформация в средата на полето на покривна плочата $\delta_z = 5.7\text{mm}$

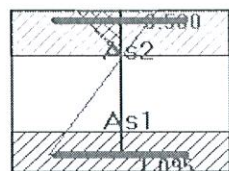
Коефициент за пластични деформации в бетона $\varphi = 4$

Обща деформация в покривна плоча $\Delta = \varphi \cdot \delta_z = 23\text{mm}$
 $L / \Delta = 9000 / 57 = 395 > 250$

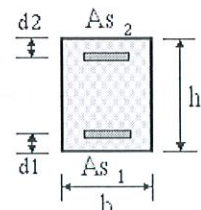
Изискването за деформации е изпълнено!

Проверка за размера на пукнатината в покривна плоча - сечение 1-1
 Допустима пукнатина според таблица 7.1.N на БДС EN 1992-1-1 : 0.3mm

Section



Data [cm]
 b = 100
 h = 80
 d1 = 8
 d2 = 5



Materials

Concrete: C25/30
 SSR: Parabolic - linear
 $f_{ck} = 25.00 \text{ MPa}$
 $E_c = 25000.00 \text{ MPa}$
 $ec2u = -3.500 \text{ o/oo}$
 $ec2 = -2.000 \text{ o/oo}$
 $n = 2.00$

Reinforcing steel: S500
 SSR: Standard
 $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$
 $E_s = 200000.00 \text{ MPa}$
 $esu = 10.000 \text{ o/oo}$

Reinforcement

Unsymmetric:
 $As1 = 73\text{cm}^2$ $As2 = 22\text{cm}^2$

Loads

Load	N [kN]	Mx [kNm]
I1	1	-1075

Results: Legend

es - mean steel strain for Bar
 ec - concrete strain
 S_{rm} - average final crack spacing
 W_m - average crack width for bar axis
 W_k - design crack width for bar axis
 W_s - design crack width for section surface

Load	Bar	es [o/oo]	ec [o/oo]	S_{rm} [mm]	W_m [mm]	W_k [mm]	W_s [mm]
I1	1	1.09	-0.56	118.493	0.12974	0.22056	0.25705

VII. Сеизмично въздействие - псевдостатичен анализ :

Коефициент на значимост $\gamma_1 = 1.20$
 Земна основа тип D със коефициент : $S = 1.20$
 Отношение на изч. ускорение на земната основа тип A и земното ускорение: $\alpha_g = 0.23$

Хоризонтално въздействие:

Сеизмични сили от собственото тегло на конструкцията и прилежащи променливи товари:
 $E_{h,i} = \sum K_h \cdot G_i + \sum K_h \cdot \psi_{e,i} \cdot Q_i$ където $K_h = \alpha_{gr} \cdot S / r = 0.3312$
 за подземни съоръжения със запънати в плочите стени, коефициента $r = 1$

Вертикално въздействие:

Сеизмични сили от собственото тегло на конструкцията и прилежащи променливи товари:
 $E_{v,i} = \sum K_v \cdot G_i + \sum K_v \cdot \psi_{e,i} \cdot Q_i$ където $K_v = 0.5 \cdot \alpha_{gr} \cdot S / r = 0.1656$
 Определяне теглото на покривната плоча: Външен габарит на покривната плоча: $L = 10.0\text{m}$
 Сечение на покривната конструкция $A = 0.80\text{m}^2$ $\gamma_b = 25\text{kN/m}^3$ $g_{k1} = \gamma_b \cdot A = 20.0\text{kN/m}$
 $G_{k1} = g_{k1} \cdot L = 200\text{kN}$
 Изолация и защита $h_i = 0.20\text{m}^2$ $\gamma_w = 23\text{kN/m}^3$ $g_{k2} = \gamma_w \cdot h_i = 4.6\text{kN/m}$
 $G_{k2} = g_{k2} \cdot L = 46\text{kN}$
 Обратен насип $h_n = 6.50\text{m}^2$ $\gamma_n = 22\text{kN/m}^3$ $g_{k3} = \gamma_n \cdot h_n = 139.8\text{kN/m}$
 $G_{k3} = g_{k3} \cdot L = 1398\text{kN}$

Определяне теглото на променливите товари за покривната плоча
 Променлив товар, редуциран с коеф. $\psi_{e,i}$ $q_1 = 6\text{kN/m}^2$ $Q_1 = q_1 \cdot L = 60\text{kN}$

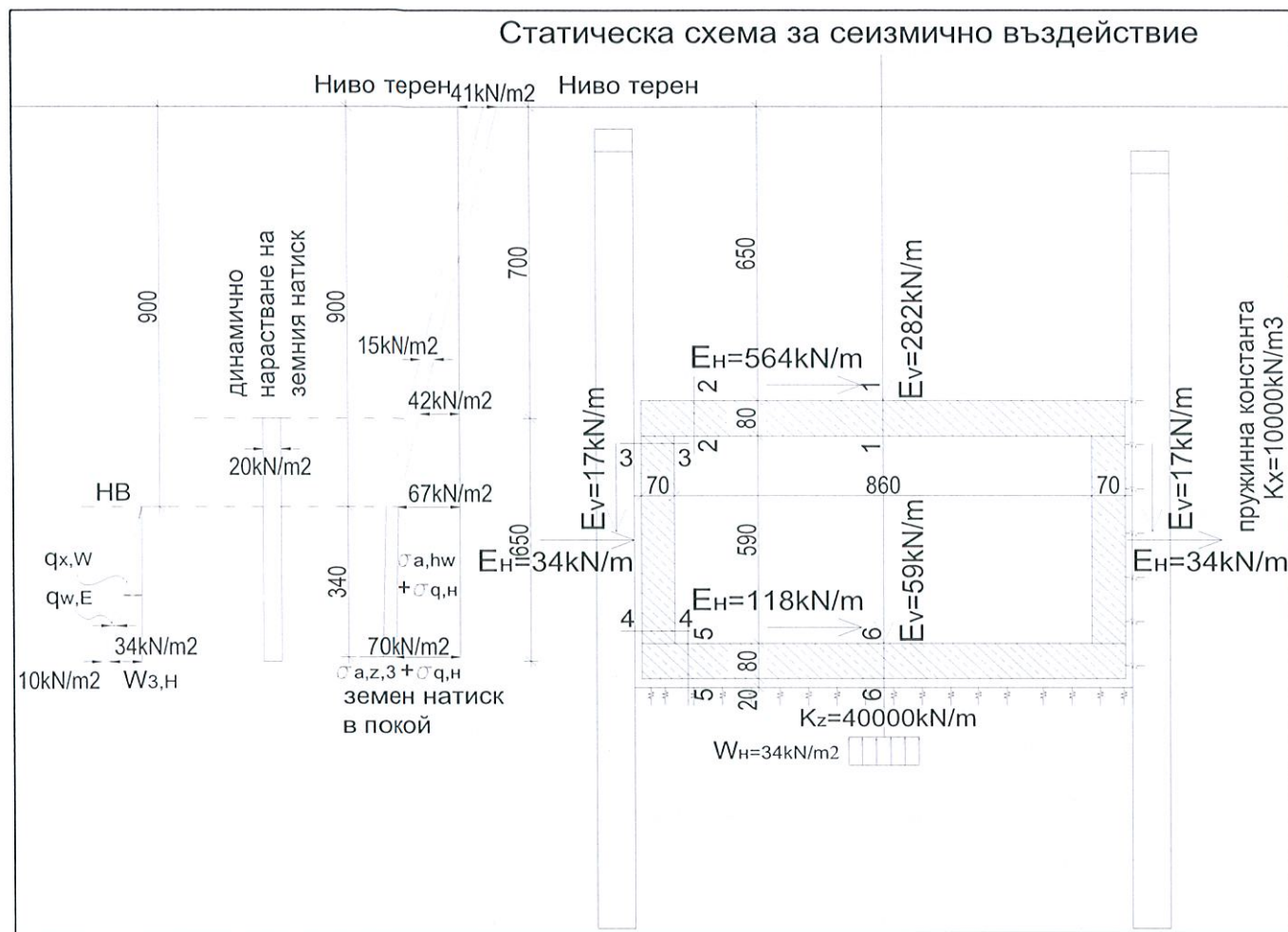
Определяне теглото на дънната плоча: габарит на дънна плоча: $L_d = 10.0\text{m}$
 дънна плоча $A_d = 1.1\text{m}^2$ $G_{k,d} = \gamma_b \cdot L_d \cdot A_d = 275\text{kN}$
 общ габарит на двата релсови пътя $L_{pn} = 8.6\text{m}$
 релсов път $h_{pn} = 0.3\text{m}$ $G_{pn} = \gamma_n \cdot L_{pn} \cdot h_{pn} = 65\text{kN}$
 Променлив товар, редуциран с коеф. $\psi_{e,i}$ $q_{вп} = 2.1\text{kN/m}^2$ $Q_{вп} = L_{pn} \cdot q_{вп} = 18\text{kN}$

Определяне собственото тегло на външните стени
 Напр. сечение: $A_{ст,1} = 0.7\text{m}^2$ височина от дънна до покривна плоча $h_{ст,1} = 5.90\text{m}$
 Външни стени: $G_{ст,1} = \gamma_b \cdot A_{ст,1} \cdot h_{ст,1} = 103\text{kN}$

Хоризонтално въздействие: триене между насип и конструкция $\mu = 1.00$
 Насип и подвиж.товар: $E_{H,1} = 483\text{kN}$
 Покривна конструкция: $E_{H,2} = 81\text{kN}$
 Дъно: $E_{H,5} = 118\text{kN}$
 Външни стени $E_{H,6} = 34\text{kN}$

Вертикално въздействие:
 Насип и подвиж.товар: $E_{V,1} = 241\text{kN}$
 Покривна конструкция: $E_{V,2} = 41\text{kN}$
 Дъно: $E_{V,5} = 59\text{kN}$
 Външни стени $E_{V,6} = 17\text{kN}$

Сеизмична добавка към земния натиск върху конструкцията
 Принос на динамичния земен натиск: $\Delta q_{E,d} = \alpha_{g,r} \cdot S \cdot \gamma_w \cdot h_2 = 14.4\text{kN/m}$
 Височина на стената: $h_2 = 6.30\text{m}$
 Хидродинамично напрежение върху конструкцията в следствие сеизмично въздействие
 За дъното на конструкцията $q_{w,E} = 7 / 8 \cdot k_h \cdot \gamma_w \cdot h_w = 9.9$



Крайни гранични състояния (ULS):
 Оразмеряване на нецентричен натиск

бетон клас C25/30 с $f_{ck} = 25\text{MPa}$ $f_{cd} = 17\text{MPa}$ $\gamma_c = 1.5$
 стомана тип B500 с $f_{yk} = 500\text{MPa}$ $f_{yd} = 435\text{MPa}$ $\gamma_s = 1.15$

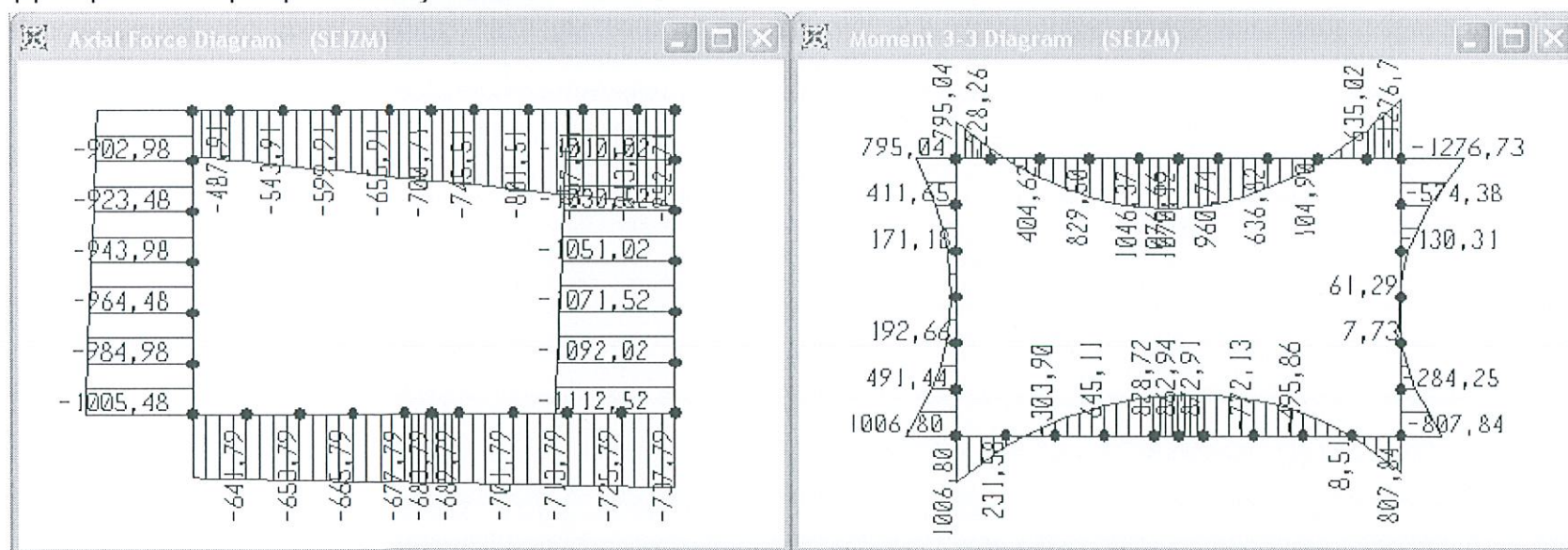
сеч	покр.	покр.	стена	стена	дъно	дъно
	1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6
N_{ed} [kN]	700	900	1000	1000	640	680
M_{ed} [kNm]	1070	950	1000	780	730	865
h [cm]	80	80	70	70	80	80
b [cm]	100	100	100	100	100	100
d_1 [cm]	8	5	5	5	5	8
d [cm]	72.0	75.0	65.0	65.0	75.0	72.0
M_{s1} [kNm]	1294.0	1265.0	1300.0	1080.0	954.0	1082.6
разр. от бетона x [cm]	14.7	13.6	16.7	13.6	10.1	12.1
разр. от стомана x [cm]	8.9	9.2	8.0	8.0	9.2	8.9
$z = d - 0.4x$ [cm]	66.1	69.5	58.3	59.6	71.0	67.2
$F_{s1} = M_{s1} / z - N_{ed}$ [kN]	1256.8	919.0	1229.4	813.3	704.3	931.9
$A_s = F_{s1} / f_{yd}$ [cm ²]	28.91	21.14	28.28	18.71	16.20	21.43
reinf ratio [%]	0.36	0.26	0.40	0.27	0.20	0.27

Вложена армировка 73cm² 15N25
 34,3cm² 7N25
 34,3cm² 7N25
 22cm² 7N20
 26,6cm² 7N22
 73cm² 15N25

Не е необходима допълнителна армировка за сеизмично въздействие!

Изчислителни стойности на въздействията за сеизмична комбинация: $\sum g_{k,i} + A_{E,d} + \sum \psi_{2,i} \cdot q_{k,i}$

Диаграми на разрезните усилия



КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В
 ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ
 Регистрационен № 41118
 инж. НИКОЛАЙ
 ОГНЯНОВ ДИМИТРОВ
 Проектант: _____
 ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ
 инж. Н. Димитров /

Обект: Метро София, Трети диаметър,
 Подобект: Актуализация на Метростанция III-16 и метротрасе до МС III - 15
 Фаза: ИДЕЕН ПРОЕКТ
 Част: КОНСТРУКЦИИ

IV. КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА

Метротунел и ВУ

Поз. №	Наименование	Мярка	Кол.по ИП
1.	2.	3.	4.
ВУ 15/16			
1	Водещи бордюри за шлицови стени b=30, h=80 см., бетон C15/20	м	136
2	Шлицови стени с дебелина 60см, дължина 12м	м ²	816
3	Обедняваща греда с размери 50/60см, бетон C15/20	м	68
4	Анкери за укрепване на шлицовите стени с носимоспособност R=400kN	бр.	65
5	Изкоп по окрит способ до дъно изкоп (кота подложен бетон)	м ³	4240
6	Почистване и изглаждане на шлицовите стени преди полагане на хидроизолация	м ²	495
7	Хидроизолация - фуга	м	72
8	Хидроизолация – включително геотекстил	м ²	1395
9	Кофраж за ограждащи стени - едностранен	м ²	450
10	Кофраж за междинна стена - двустранен	м ²	280
11	Кофраж за покривна почва - включително скеле	м ²	380
12	Кофраж за въздуховземна шахта - двустранен	м ²	90
13	Подложни и защитни бетони C10/15	м ³	135
14	Бетон за дънна плоча C25/30	м ³	355
15	Бетон за стени C25/30	м ³	440
16	Бетон за покривна плоча и шахта към терена - C25/30	м ³	310
17	Армировъчна стомана B500	кг.	183 000
18	Обратна засипка с уплътняване	м ³	720
МЕТРОТУНЕЛ ТИП-1; дължина 350м			
1	Водещи бордюри за шлицови стени b=30, h=80 см., бетон C15/20	м	1400
2	Шлицови стени с дебелина 80см	м ²	11 900
3	Обедняваща греда с размери 50/80см, бетон C15/20	м	700
4	Анкери за укрепване на шлицовите стени с носимоспособност R=400kN	бр.	960
5	Изкоп по окрит способ до дъно изкоп (кота подложен бетон)	м ³	56 000
6	Почистване и изглаждане на шлицовите стени преди полагане на хидроизолация	м ²	5 600
7	Хидроизолация - включително геотекстил	м ²	12 950

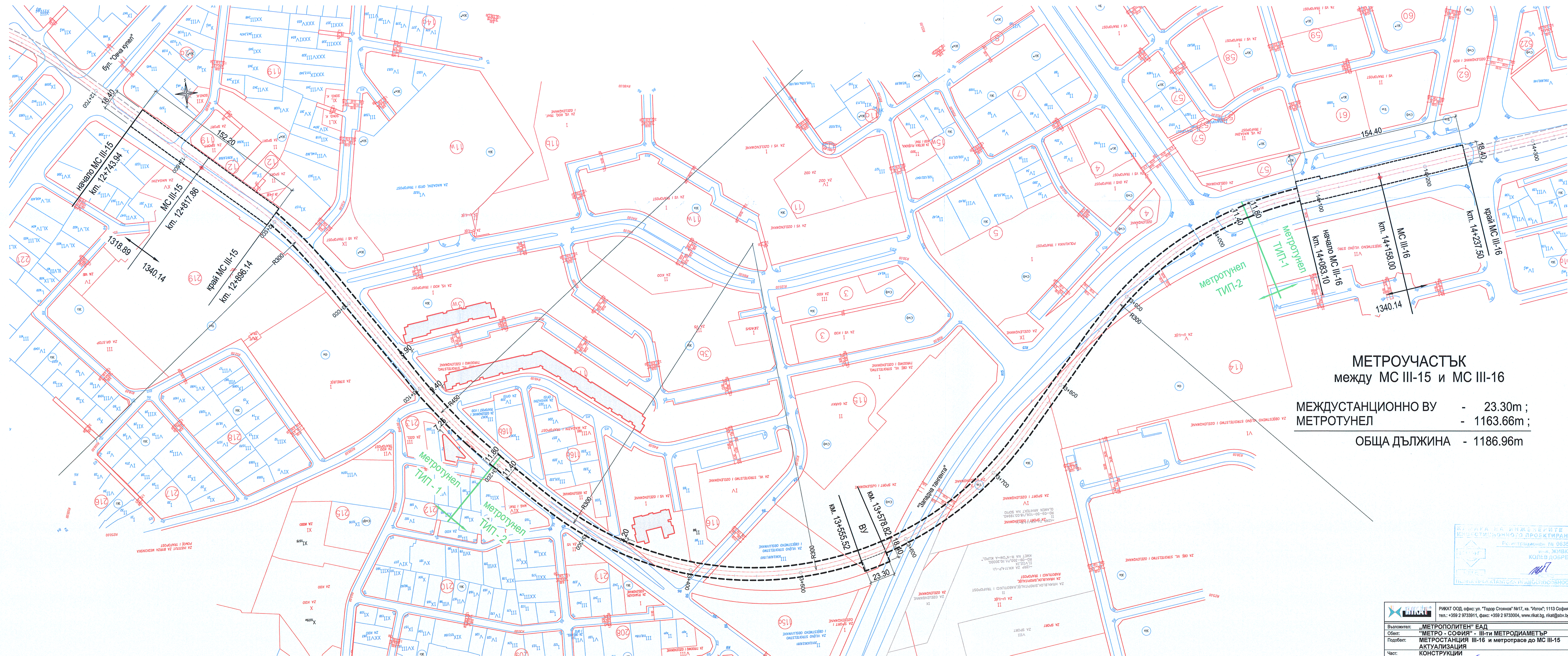
1.	2.	3.	4.
8	Хидроизолация - фуга	м	625
9	Кофраж – челен	м ²	440
10	Кофраж за стени - едностранен	м ²	4 130
12	Кофраж за покривна почва - включително скеле	м ²	3 045
13	Подложни и защитни бетони C10/15	м ³	1 080
14	Бетон за дънна плоча C25/30	м ³	2 880
15	Бетон за стени C25/30	м ³	3 140
16	Бетон за покривна плоча C25/30	м ³	2 970
17	Армировъчна стомана B500	кг.	1 475 000
18	Обратна засипка с уплътняване	м ³	25 500
МЕТРОТУНЕЛ ТИП-2 ; дължина 813.70м			
1	Водещи бордюри за шлицови стени b=30, h=80 см., бетон C15/20	м	3 260
2	Шлицови стени с дебелина 60см	м ²	21 190
3	Обедняваща греда с размери 50/60см, бетон C15/20	м	1 630
4	Анкери за укрепване на шлицовите стени с носимоспособност R=400kN	бр.	2 050
5	Изкоп по окрит способ до дъно изкоп (кота подложен бетон)	м ³	94 750
6	Почистване и изглаждане на шлицовите стени преди полагане на хидроизолация	м ²	12 390
7	Хидроизолация - включително геотекстил	м ²	29 340
8	Хидроизолация - фуга	м	1 440
9	Кофраж – челен	м ²	970
10	Кофраж за стени - едностранен	м ²	9 620
12	Кофраж за покривна почва - включително скеле	м ²	7 190
13	Подложни и защитни бетони C10/15	м ³	2 495
14	Бетон за дънна плоча C25/30	м ³	5 890
15	Бетон за стени C25/30	м ³	6 950
16	Бетон за покривна плоча C25/30	м ³	5 890
17	Армировъчна стомана B500	кг.	2 863 000
18	Обратна засипка с уплътняване	м ³	36 700

Забележки:

1. Количествата за хидроизолацията представляват площта за хидроизолиране (не включват застъпванията на изолационния материал).

Съставил:
 /инж. Ж. Добрев/





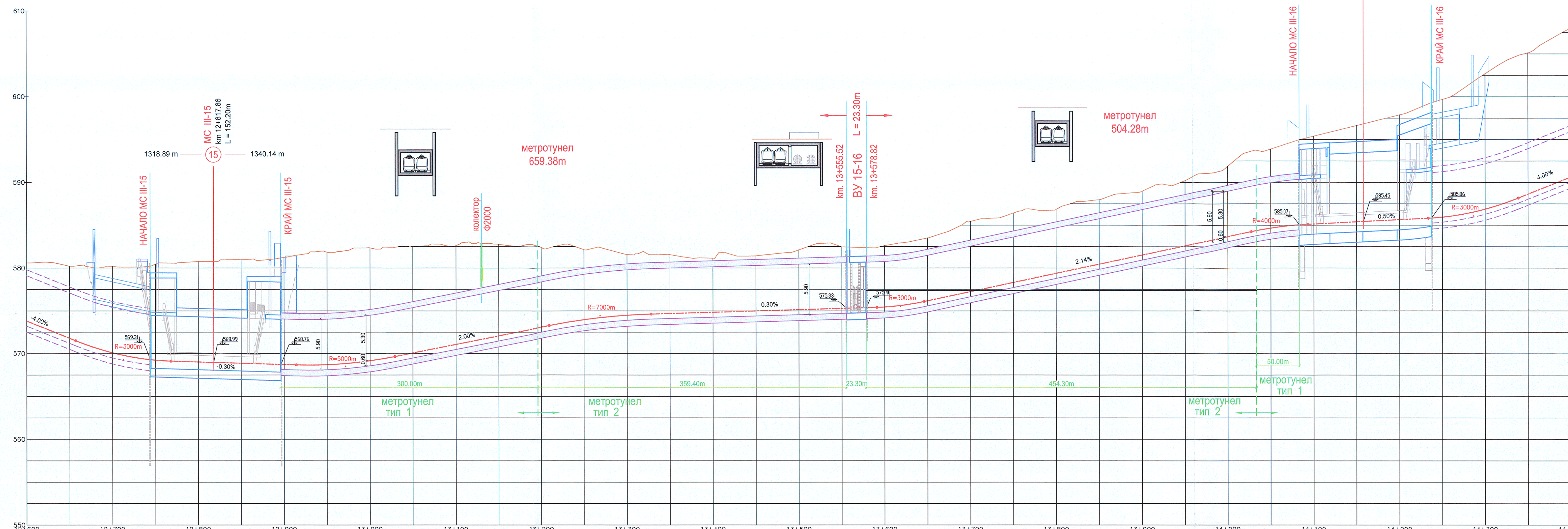
МЕТРОУЧАСТЪК
между МС III-15 и МС III-16

МЕЖДУСТАНЦИОННО ВУ - 23.30m ;
 МЕТРОТУНЕЛ - 1163.66m ;
 ОБЩА ДЪЛЖИНА - 1186.96m



РИКАТ ООД, офис: ул. "Тодор Стоянов" №17, кв. "Изток", 1113 София тел.: +359 2 9733911, факс: +359 2 9733004, www.rikat.bg, rikat@abv.bg			
Възложител:	"МЕТРОПОЛИТЕН" ЕАД		
Обект:	"МЕТРО - СОФИЯ" - III-ти МЕТРОДИАМЕТЪР		
Подобект:	МЕТРОСТАНЦИЯ III-16 и метротрасе до МС III-15		
Част:	АКТУАЛИЗАЦИЯ		
Чертеж:	СИТУАЦИЯ. КОНСТРУКЦИИ НА МЕТРОТРАСЕТО		
Управител:	инж. Антон Янев	Масщаб:	1:1500
Проектант:	инж. Ж. Добрев	Дата:	11/2015
		Фаза:	ИДЕЕН ПРОЕКТ
		Чертеж №:	01

НАДЛЪЖЕН ПРОФИЛ
М 1:2000 / М 1:200



МЕТРОУЧАСТЪК
между МС III-15 и МС III-16

МЕЖДУСТАНЦИОННО ВУ - 23.30м ;
МЕТРОТУНЕЛ - 1163.66м ;

ОБЩА ДЪЛЖИНА - 1186.96м

НАКЛОНИ И ДЪЛЖИНИ	i=-4.00%		R=3000.00m L=110.89m		i=0.30% L=146.05m		R=5000.00m L=114.80m		i=2.00% L=180.43m		R=7000.00m L=118.71m		i=0.30% L=282.97m		R=3000.00m L=55.19m		i=2.14% L=381.25m		R=4000.00m L=65.59m		i=0.50% L=140.56m		R=3000.00m L=104.90m		i=4.00%														
НИВЕЛЕТНИ КОТИ	571.809	571.809	571.809	571.809	571.809	571.809	571.809	571.809	571.809	571.809	571.809	571.809	571.809	571.809	571.809	571.809	571.809	571.809	571.809	571.809	571.809	571.809	571.809	571.809	571.809	571.809													
ТЕРЕННИ КОТИ	580.23	580.22	580.46	580.046	580.986	580.98	581.24	581.85	582.35	582.50	582.61	582.78	582.41	582.16	581.60	581.69	581.15	581.43	582.11	582.48	582.61	583.51	585.45	586.42	586.85	587.99	588.59	589.22	590.22	591.68	593.679	594.685	595.195	595.416	595.696	595.982	596.903	598.14	598.656
ХЕКТОМЕТРАЖ	12+650.00	12+700.00	12+750.00	12+800.00	12+850.00	12+900.00	12+950.00	13+000.00	13+050.00	13+100.00	13+150.00	13+200.00	13+250.00	13+300.00	13+350.00	13+400.00	13+450.00	13+500.00	13+550.00	13+600.00	13+650.00	13+700.00	13+750.00	13+800.00	13+850.00	13+900.00	13+950.00	14+000.00	14+050.00	14+100.00	14+150.00	14+200.00	14+250.00	14+300.00	14+350.00	14+400.00			
ЕЛЕМЕНТИ НА ПОЛИГОНА И КРИВИТЕ	R=300.00m L=162.08m		R=300.00m L=30.61m		L=103.48m		R=450.00m L=47.28m		L=22.38m		L=46.96		R=300.00m L=446.45m		L=73.79m		L=83.06		R=300.00m L=165.36m		L=50.00																		

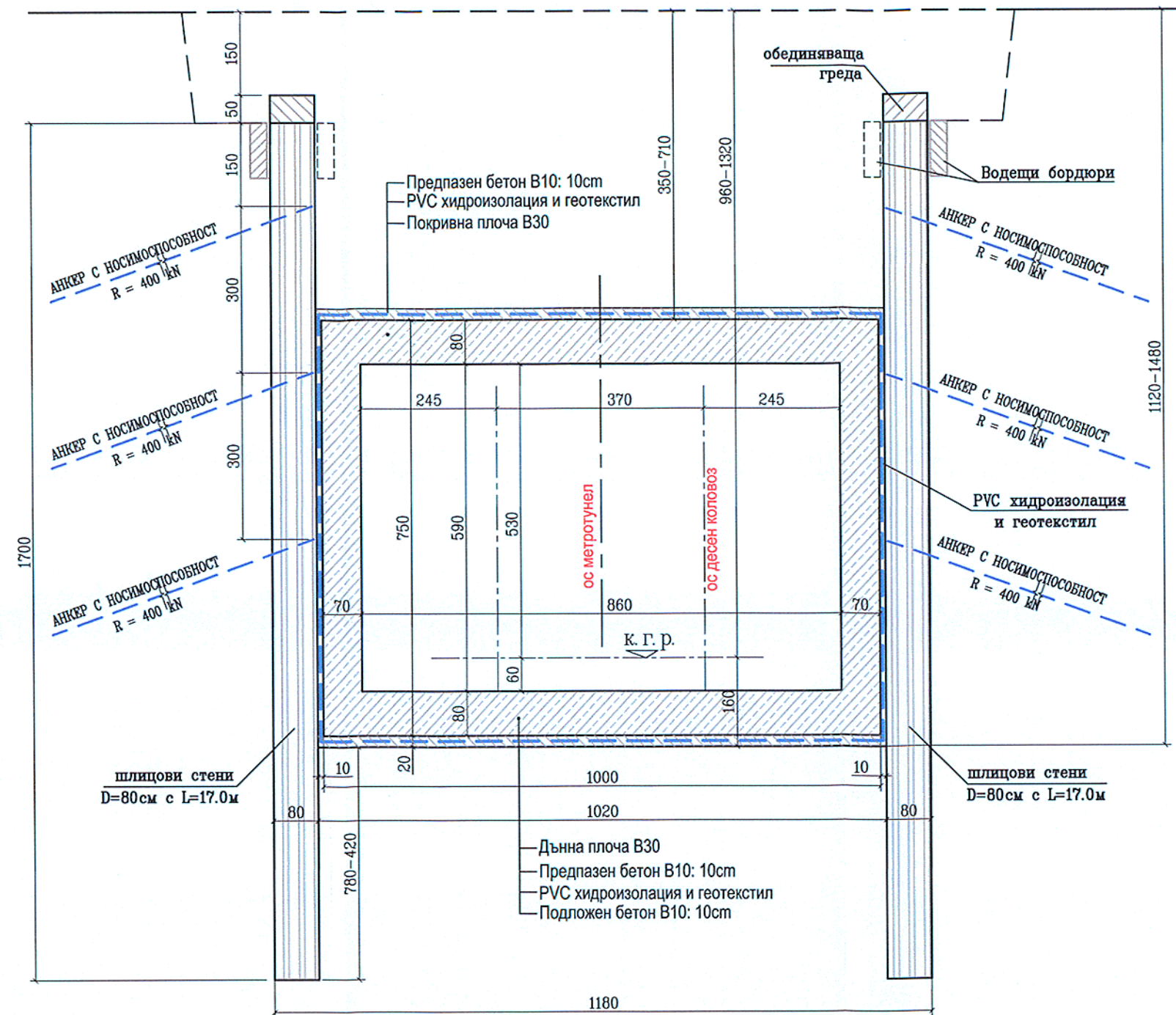


РИКАТ ООД, офис: ул. "Госпо Стопан" №17, кв. "Мост", 1113 София
тел.: +359 2 9733911, факс: +359 2 9733004, www.rikat.bg, rikat@abv.bg

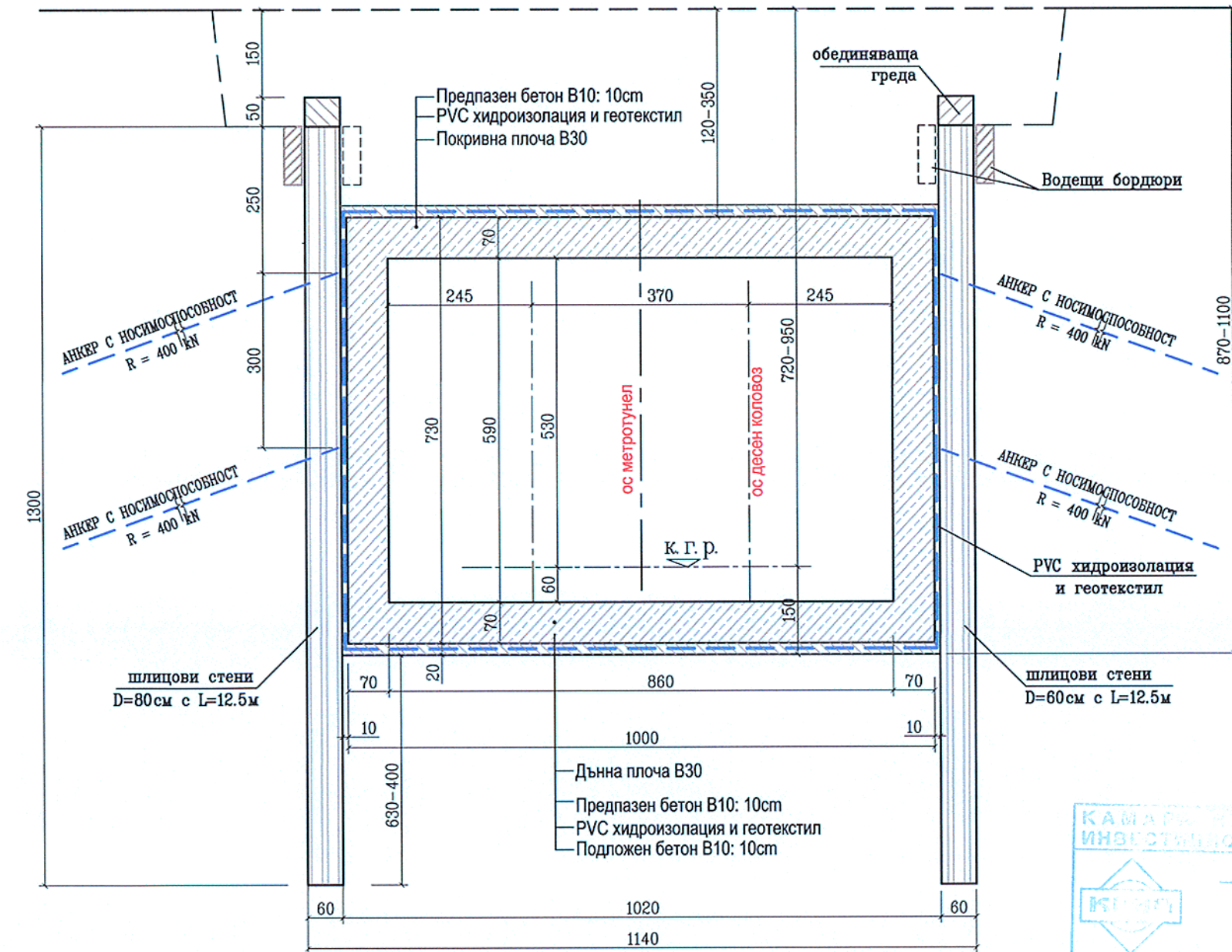
Изпълнител: "МЕТРОПОЛИТЕН" ЕАД
Обект: "МЕТРО - СОФИЯ" - III-ти МЕТРОДИАМЕТЪР
Подобит: МЕТРОСТАНЦИЯ III-16 и метротрасе до МС III-15
АКТУАЛИЗАЦИЯ
Конструкция
Части: НАДЛЪЖЕН ПРОФИЛ
Управител: ижк. Антон Янев
Проектант: ижк. Ж. Добрева

Масщаб: 1:2000 ; 1:200
Дата: 11/2015
Фаз: ИДЕЕН ПРОЕКТ
Черт. №: 02

МЕТРОКОНСТРУКЦИЯ ТИП-1
НАПРЕЧЕН ПРОФИЛ
L = 350.00m



МЕТРОКОНСТРУКЦИЯ ТИП-2
НАПРЕЧЕН ПРОФИЛ
L = 813.70m

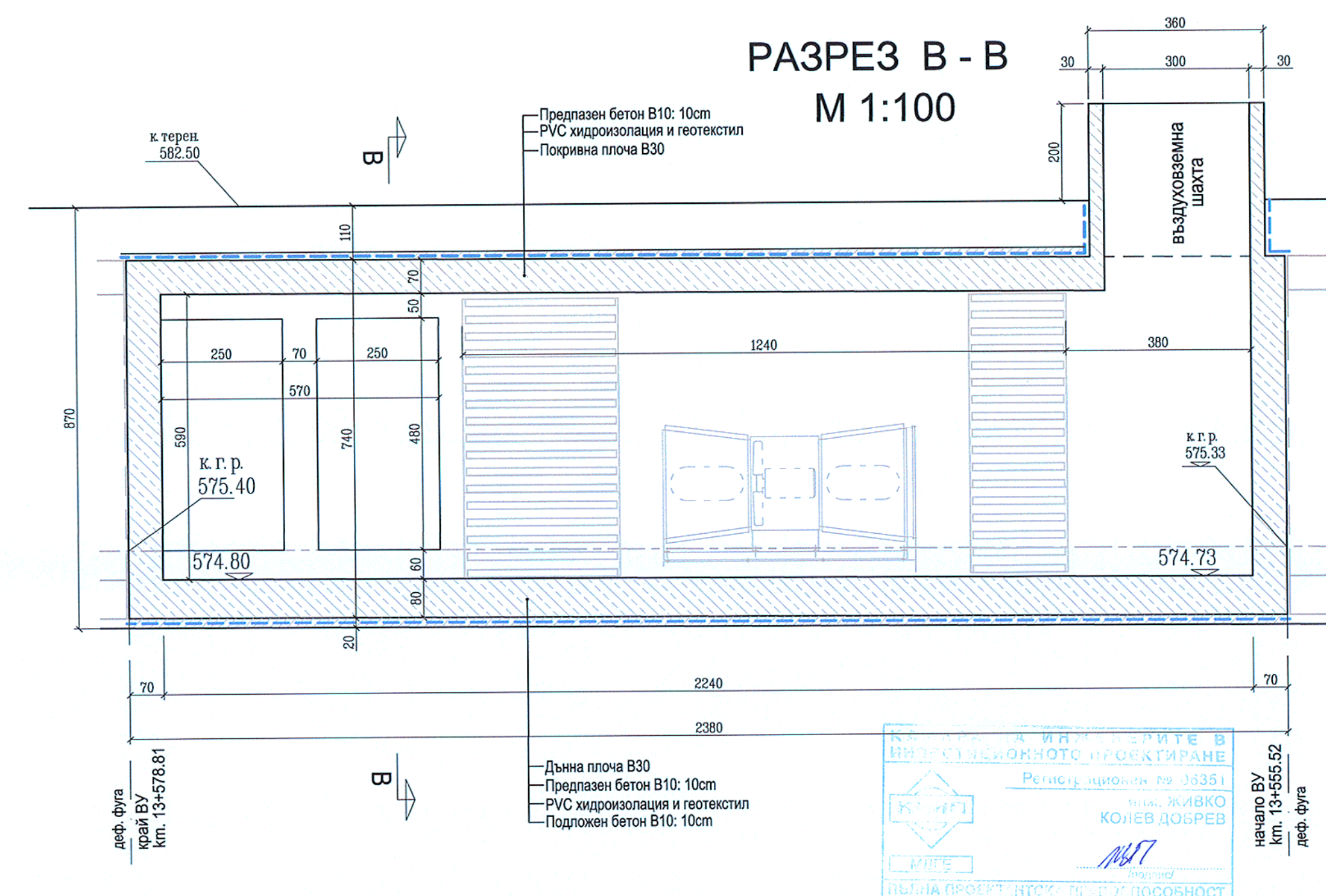
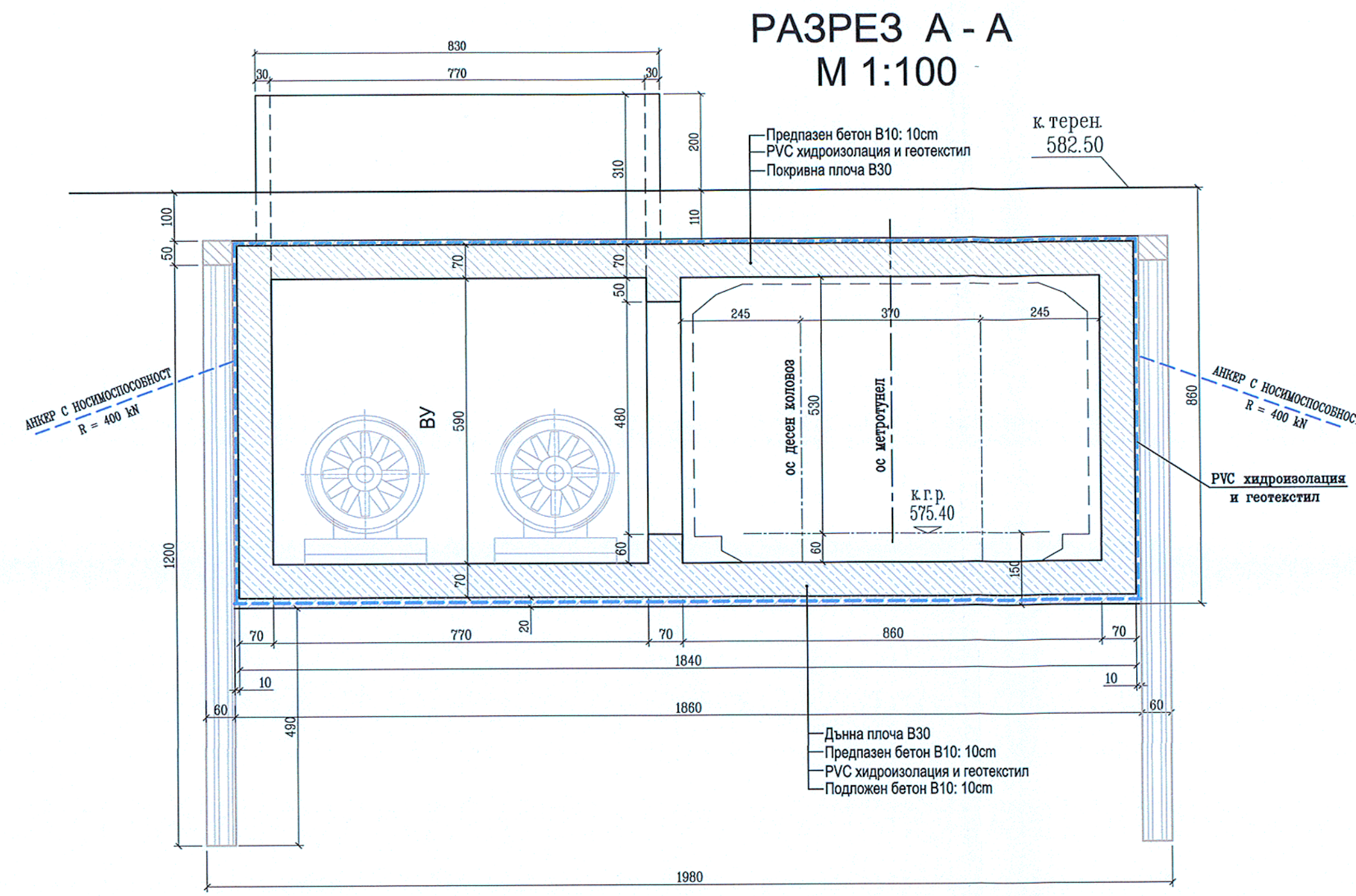
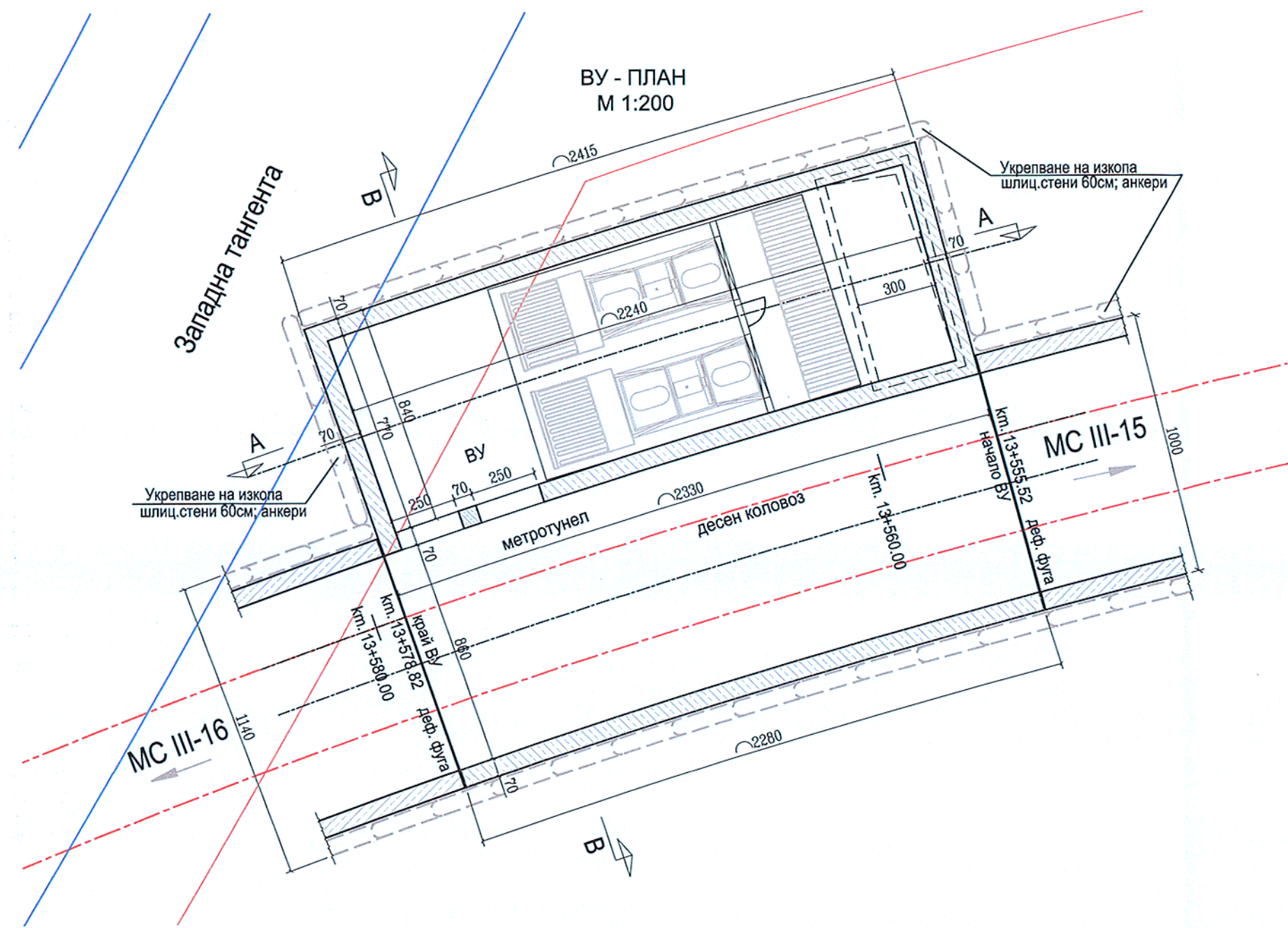


ЗАБЕЛЕЖКИ

Материали:

1. Бетон според БДС EN 206-1:
- Бетон за конструкция С30/37;
2. Армировъчна стомана според БДС EN 10080:2005 (БДС 9252:2006):
- Армировъчна стомана клас В500С;

		РИКАТ ООД, офис: ул. "Тодор Стоянов" №17, кв. "Изток", 1113 София тел.: +359 2 9733911, факс: +359 2 9733004, www.rikat.bg, rikat@abv.bg	
Възложител:	„МЕТРОПОЛИТЕН“ ЕАД		
Обект:	"МЕТРО - СОФИЯ" - III-ти МЕТРОДИАМЕТЪР		
Подобект:	МЕТРОСТАНЦИЯ III-16 и метротрасе до МС III-15 АКТУАЛИЗАЦИЯ		
Част:	КОНСТРУКЦИИ		
Чертеж:	МЕТРОТУНЕЛИ ТИП 1 и ТИП 2		
Управител	инж. Антон Янев	Мащаб:	1:100
Проектант	инж. Ж. Добрев	Фаза:	ИДЕЕН ПРОЕКТ
		Дата:	11/2015
		Чертеж №:	03



ЗАБЕЛЕЖКИ
Материали:

- Бетон според БДС EN 206-1:
- Бетон за конструкция С30/37;
- Армировъчна стомана според БДС EN 10080:2005 (БДС 9252:2006):
- Армировъчна стомана клас В500С;

РИКАТ ООД, офис: ул. "Тодор Стоянов" №17, кв. "Изток", 1113 София тел.: +359 2 9733911, факс: +359 2 9733004, www.rikat.bg, rikat@abv.bg			
Възложител:	„МЕТРОПОЛИТЕН“ ЕАД		
Обект:	"МЕТРО - СОФИЯ" - III-ти МЕТРОДИАМЕТЪР		
Подобект:	МЕТРОСТАНЦИЯ III-16 и метротрасе до МС III-15		
Част:	АКТУАЛИЗАЦИЯ		
Чертеж:	КОНСТРУКЦИИ		
Управител	инж. Антон Янев	Мащаб:	1:200 ; 1:100
Проектант	инж. Ж. Добрев	Фаза:	ИДЕЕН ПРОЕКТ
		Дата:	11/2015
		чертеж №:	04