



## ИНВЕСТИЦИОНЕН ПРОЕКТ

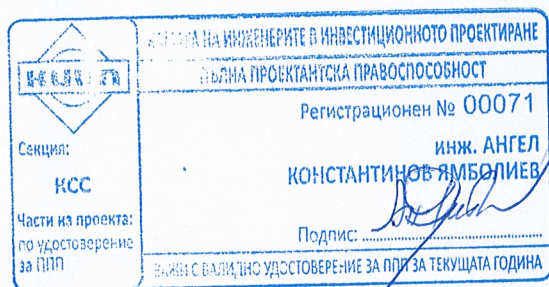
**ОБЕКТ:** ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ НОСИМОСПОСОБНОСТТА И  
УСТОЙЧИВОСТТА НА КОНСТРУКЦИЯТА, РЕМОНТ  
ПОКРИВ И АНТИСЕИЗМИЧНО ОСИГУРЯВАНЕ НА  
ФИЛТЪРЕН КОРПУС II ЕТАП НА ПСПВ „ПАНЧАРЕВО

**ВЪЗЛОЖИТЕЛ:** „СТОЛИЧНА ОБЩИНА“ ЧРЕЗ КОНЦЕСИОНЕР  
„СОФИЙСКА ВОДА“ АД

**ФАЗА:** РАБОТЕН ПРОЕКТ

**ЧАСТ:** КОНСТРУКТИВНА

**РЕВИЗИЯ:** 00



ПРОЕКТАНТ:



/инж. А. Ямболиев/

Упълномощен представител  
на „ТИА Инженеринг“ ООД:

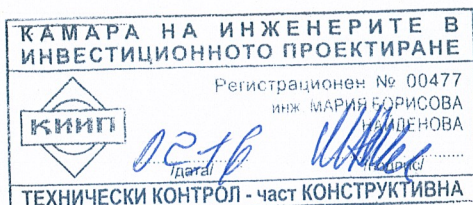


Ворещ проектант

/инж. А. Ямболиев/

Възложител: .....

Съгласували :		
Архитектура	арх. М. Цекова	
Конструктивна	инж. А. Ямболиев	
Електрическа	инж. Радмила Кременска	
ОВиК	инж. Н. Димитрова	
ПБЗ	инж. А. Младенова	
Пожарна безопасност	инж. А. Ямболиев	
План за управление на отпадъците	инж. А. Андреев	



август 2015г





# УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен номер № 00071

Важи за 2016 година

**ИНЖ. АНГЕЛ КОНСТАНТИНОВ ЯМБОЛИЕВ**

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 08/24.07.2004 г. по части:

КОНСТРУКТИВНА  
ОРГАНИЗАЦИЯ И ИЗПЪЛНЕНИЕ НА СТРОИТЕЛСТВОТО

Председател на РК

инж. Г. Кордов



Председател на УС на КИИП

инж. Ст. Кинаров

Председател на КР

инж. И. Каралеев





# УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен номер № 00071

Важи за 2015 година

**ИНЖ. АНГЕЛ КОНСТАНТИНОВ ЯМБОЛИЕВ**

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 08/24.07.2004 г. по части:

КОНСТРУКТИВНА  
ОРГАНИЗАЦИЯ И ИЗПЪЛНЕНИЕ НА СТРОИТЕЛСТВОТО

Председател на РК

инж. I. Кордов



Председател на КР

инж. И. Каралеев

Председател на УС на КИИП

инж. Ст. Кинаров





# УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА УПРАЖНЯВАНЕ НА  
**ТЕХНИЧЕСКИ КОНТРОЛ**

ПО ЧАСТ  
**КОНСТРУКТИВНА**  
НА ИНВЕСТИЦИОННИТЕ ПРОЕКТИ

**конструкции на сгради и съоръжения**

**ВАЖИ ЗА РЕГИСТЪР 2016 г.**

**ИНЖ. МАРИЯ БОРИСОВА НАЙДЕНОВА**

**РЕГИСТРАЦИОНЕН № 00477**

**ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН**

**МАГИСТЪР**

**ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

**СТРОИТЕЛЕН ИНЖЕНЕР**

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

**Срок на валидност до 28.06.2017 година**



личен подпис

Председател  
на ЦКТК на КИИП



Председател  
на УС на КИИП

инж. Ст. Кинарев



## О Ц Е Н К А

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

на комплексен проект за инвестиционна инициатива на обект:

**Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисейзмично осигуряване на филтърен корпус - II етап на ПСПВ“Панчарево“**

СЪСТАВЕНА ОТ: инж.Мария Борисова Найденова, с удостоверение № 00477/29.06.2012 г. на КИИП, за технически контрол на част „Конструктивна“, със срок на валидност до 28.06.2017 г.

ВЪЗЛОЖИТЕЛ: Столична община чрез концесионер „Софийска вода” АД

ПРОЕКТАНТ ПО ЧАСТ КОНСТРУКТИВНА: инж.Ангел Константинов Ямболиев с рег. № 00071 на КИИП за пълна проектантска правоспособност

#### 1. ОБЩА ЧАСТ

Въз основа на техническо задание от Възложителя проектантът е направил най-напред **конструктивно становище**, което представлява цялостно обследване състоянието на сградата в момента, придружено със снимков материал, запознаване със съществуващи налични проекти и направени проверки за носимоспособността на елементите на сградата и на общата устойчивост въз основа на действащите нормативни документи в момента на нейното построяване и въвеждане в експлоатация. Направено е и проучване за възможността да се поставят фотоволтаици върху покрива на сградата.

**Конструктивното становище** съдържа 28 стр, които включват основание и обхват, изходни данни, извършени дейности, анализ на напрегнатото и деформирано състояние, съгласно действащите към момента на въвеждане в експлоатация /1968 г/ нормативни документи, оценка на действителните технически характеристики, препоръки за бъдещата експлоатация и заключение.

Конструктивното становище е последвано от конструктивен проект във фаза РП въз основа на договор №W262 между „УОТЪР ИНДЪСТРИ СЪПОРТ ЕНД ЕДЮКЕЙШЪН“ ЕООД и „ТИА ИНЖЕНЕРИНГ“ ООД.

Проектът има за цел да даде решение за извършване на дейности по усилване и възстановяване на филтърен корпус втори етап, съгласно препоръките и заключението, направени в „Доклад за оценка на сеизмичната осигуреност“. Обхватът и съдържанието на проекта са определени от техническото задание на Възложителя и от Наредба №4/21.05.2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти.



## **2. ОЦЕНКА НА КОНСТРУКЦИЯТА И НАЧИН НА ИЗЧИСЛЕНИЯ НА ОСНОВНИТЕ НОСЕЩИ ЕЛЕМЕНТИ**

Обектът се намира в района на гр. София, на площадката на ПСПВ „Панчарево“. Обектът е I категория по Закона за устройство на територията. ПСПВ „Панчарево“ е въведена в експлоатация през 1968 г. Предмет на визирания проект е изследване на Източния филтърен корпус, представляващ едноетажна сграда с размери в план 22.3/108.6m.

Конструкцията е монолитна стоманобетонна скелетна с рамки в двете направления. По дължина халето е разделено на четири секции посредством 3 дилатационни фуги. Крайните секции са с дължина 23.5m, а средните – 30.8m. Покривната плоча е стоманобетонна с дебелини 7 и 13cm с еднопосочно армирани полета, стъпващи върху скара от главни и второстепенни греди. Колоните при фугите са с размери в план 20/30cm, а останалите са 30/30cm. Напречните греди при фугите са с размери 20/57cm, а останалите са 30/57cm. Стоманобетонната плоча над басейните на филтрите е с дебелина 7cm и наклон 4%, а в останалата част е с дебелина 13cm.

Филтрите са общо 28 броя и са разположени успоредно на избистрителите и аналогично на тях са разделени на 2 групи по 14 филтри в покрити строителни корпуси (сгради) с размери 110x27x3,5 m. Пред филтрите е изграден общ покрит бетонов разпределителен канал. Всеки филтър се състои от 2 клетки с размери 9m/15m, като между тях са разположени каналите за промивна отпадъчна вода с размери  $h=1,23$  m и  $b=0,67$  m. Отделните филтри са отделени помежду си чрез по-тесни канали за промивна отпадъчна вода с размери  $h=1,23$  m и  $b=0,42$  m. Филтърната площ на всеки филтър е 90 m<sup>2</sup>. Височината на пясъчния слой е 1,20 m, водния слой е 0,50 m и височината на подфилтърното пространство също е 0,50 m

Подфилтърното пространство е оформено чрез така нареченото „фалшиво дъно“, разположено под пясъчния слой, състоящо се от филтросни бетонови плочи с размери 1m/1m, като на всяка плоча има монтирани 56 специални пластмасови дюзи, производство на „Дегремонт“. Конструкцията на басейните на филтрите е монолитна стоманобетонна. Облицована е с фаянсови плочки и единственото място, където може да се види състоянието им е в така наречената „калова галерия“, намираща се между избистрителите и филтрите. Поради повсеместно пропускане на вода през облицовката бетонът е водонапит, наблюдава се постоянно сълзене по стените и начало формиране на „сталактити“ и „сталагмити“ на тавана и пода на „каловата галерия“.

Материалите, от които е изпълнена сградата са: Бетон марка БМ200; Армировъчна стомана Ст А I -  $R_s=210$ MPa;  $E_s=210000$  MPa.

Сградата е оразмерена за вертикални и хоризонтални натоварвания от собствено тегло, полезен товар, сняг, вятър и сейзмично натоварване съгласно действащите правилници към момента на проектиране и на въвеждане в експлоатация.

При огледите са установени увреждания по конструкцията, поради не добрата вентилация на сградата. Не е известно сградите да са претърпели авария или преустройство от технологична гледна точка.

Няма данни да са променени проектните експлоатационни условия.

През 2012г.е изготвен „Доклад за оценка на сейзмичната осигуреност“. Заключение в направения доклад е, че сградата е с положителна оценка за сейзмична осигуреност. Общата оценка за експлоатационното състояние на сградите, направена в резултат от проведеното цялостно техническо обследване показва, че ПСПВ „Панчарево“ може да изпълнява в задоволителна степен функциите на важен обект в общественото



обслужване на гражданите в град София. Същевременно, техническото обследване на ФК 2 разкрива редица конструктивни проблеми, които трябва да бъдат решени за осигуряване на нормална безопасна експлоатация на сградата. Необходим е основен ремонт за обезпечаване на сигурността и експлоатационната годност на ФК. А при извършване на основен ремонт, става задължително привеждането на конструкцията в съответствие с изискванията на НАРЕДБА № РД-02-20-2 от 27 януари 2012 г. за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони. Заключение е:

Конструкцията на ФК в сегашното си състояние не отговарят на изискванията за дълготрайност;

Конструкцията на ФК не е в съответствие със съществените изисквания на чл. 169, ал.1 и 2 от ЗУТ относно антисеизмична устойчивост;

Конструкцията на ФК в момента има съществени повреди и разрушения;

При земетръс с по-висок интензитет от VII-VIII степен има опасност от аварийни ситуации за работещите във ФК от конструктивна гледна точка.

Констатиран дефект

Съгласно проведените огледи са открити следните дефекти:

Обрушена мазилка по стени;

Нарушено бетонно покритие, видима и корозирала армировка по конструктивните елементи;

Надлъжни пукнатини по колони;

Надлъжни и напречни пукнатини по стоманобетонните греди;

Пукнатини по стоманобетонни стени.

*Носещата конструкция на сградата е съществуваща, като някои елементи от нея се усилват и укрепват, а други се заменят с нови, което е представено с изчисления и чертежи, представени подробно в т.3 на тази оценка от ТК.*

*(кратко описание)*

### **3. ОБЕМ И СЪДЪРЖАНИЕ НА КОНСТРУКТИВНИЯ ПРОЕКТ**

Част "Конструкции" съдържа данни за конструкцията, указания относно изпълнението на СМР, описание на вложените материали и стандартите, на които те трябва да отговарят. Графичната част съдържа чертежи, които изчерпват напълно проектираните конструкции. При конструирането на елементите са спазени изискванията на нормативните документи. Статическите изчисления са пълни и обхващат всички носещи елементи.

Приложени са разпечатки от анализ, проведен с лицензиран програмен продукт.

Проектът съдържа:

1. Обяснителна записка – 13 стр.
2. Статически изчисления – 44 стр.
3. Количествена сметка – 11 стр.
4. Приложение №1 – Техническо задание на Възложителя
5. Чертежи – 24 броя
- 1/18. Карта на дефектите в секция I и секция II
- 2/18. Карта на дефектите в секция III и секция IV
- 3/18. Детайл за възстановяване на покривните плочи
- 4/18. Детайл за възстановяване на гредите
- 5/18. Детайл за възстановяване на колони
- 6/18. Детайл за възстановяване водоплътността на стени



- 7/18. Детайли в греда и в колона за възстановяване на стремена  
8/18. Усилване на конструкцията на Филтърен корпус II етап – Секция I – кота -0,05 и кота покрив. Разрези  
9/18. Усилване на конструкцията на Филтърен корпус II етап – Секция II – кота -0,05 и кота покрив. Разрези  
10/18. Усилване на конструкцията на Филтърен корпус II етап – Секция III – кота -0,05 и кота покрив. Разрези  
11/18. Усилване на конструкцията на Филтърен корпус II етап – Секция IV – кота -0,05 и кота покрив. Разрези  
12/18. „Детайли „А“, „В“, „С“, „D“ и „G“  
13/18. Детайли „F“, „E“, „H“ и „K“  
14/18. Ш1.5, Ш1.6, Ш1.7 и Ш1.8 – Армировъчен план  
15/18. Ш1.9, Ш1.10, Ш1.11 и Ш1.12 – Армировъчен план  
16/18. Ш1.1, Ш1.2, Ш4.1 и Ш4.2 – Армировъчен план  
17/18. Ш1.1, Ш1.2, Ш2.1, Ш2.2, Ш3.1, Ш3.2, Ш4.1 и Ш4.2 – Армировъчен план  
18/18. Ш1.3, Ш1.4, Ш2.4, Ш2.5, Ш3.4, Ш3.5, Ш4.3 и Ш4.4 – Армировъчен план  
19/24. Ш4.9. Производствен чертеж  
20/24. Ш4.10. Производствен чертеж  
21/24. Монтажни планове, разрези и детайли на нов стоманен покрив  
22/24. Монтажни марки В1 – В8 – Производствен чертеж  
23/24. Монтажни марки В9 и В10 – Производствен чертеж  
24/24. Монтажни марки Р1-Р9, V1-V3 и X2 – Производствен чертеж

#### **4.СЪГЛАСУВАНOST МЕЖДУ РАЗРАБОТЕНИТЕ СПЕЦИАЛНОСТИ:**

Конструктивният проект е съгласуван по части: *архитектурна, електротехническа, ОВиК, ПБЗ и ПБ и ПУСО.*

*(описание как са съгласувани: отвори, коти от ВП и др.)*

#### **5.СЪОТВЕСТВИЕ СЪС СЪЩЕСТВЕНИТЕ ИЗИСКВАНИЯ**

**по чл. 169, ал. 1 от ЗУТ**

##### **СЪОТВЕТСТВА**

5.1.Носимоспособност: *доказана със статически изчисления*

5.2.Дълготрайност: .....

5.3. Безопасност при пожар:

***Има разработен проект по ПБ.***

Проектът е според Наредба Из-1971 от 29.10.2009г за строително-техническите правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар.

5.4. Експлоатация на конструкцията на сградата .....

5.5. Опазването живота и здравето на хората .....

***Разработен е проект ПБЗ.***



обект: „Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисейзмично осигуряване на филтърен корпус II етап на ПСПВ“Панчарево“

*(описание как е изпълнено всяко от изискванията)*

## 6. ИЗПОЛЗВАНИ МАТЕРИАЛИ И ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ТЯХ

Използвани материали:

Предвидено е да се използват:

Бетон В25 Вв 0,6 по БДС EN 206-1

за усилване на разделителната стега в новия резервоар

Армировъчна стомана В420 по БДС 4758-2008

за възстановяване на покривната плоча и греди, за възстановяване и усилване на греди, за добавяне на прекъсната армировка

Стомана S235JR по БДС 10219-2 и БДС 10034:2001

за нова стоманена покривна конструкция

*(кратко описание на вложените материали)*

## 7. ДРУГИ СЪОБРАЖЕНИЯ

**НЯМА**

## 8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

НЯМАМ ЗАБЕЛЕЖКИ ПО РАБОТНИЯ ИНВЕСТИЦИОНЕН ПРОЕКТ.

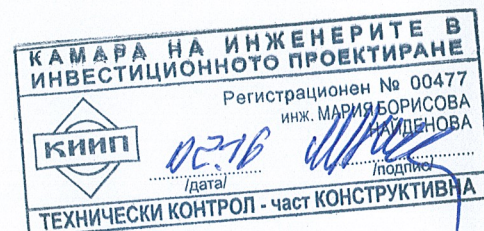
Нямам препоръки към проектанта.

Приемам представената проектна документация по част: КОНСТРУКТИВНА

*(оценка на конструктивния проект с предписание за по нататъшни действия в инвестиционния процес)*

гр. София, 2016 г.

ТЕХНИЧЕСКИ КОНТРОЛ  
НА ЧАСТ КОНСТРУКЦИИ:



/ инж.М. Найденова/



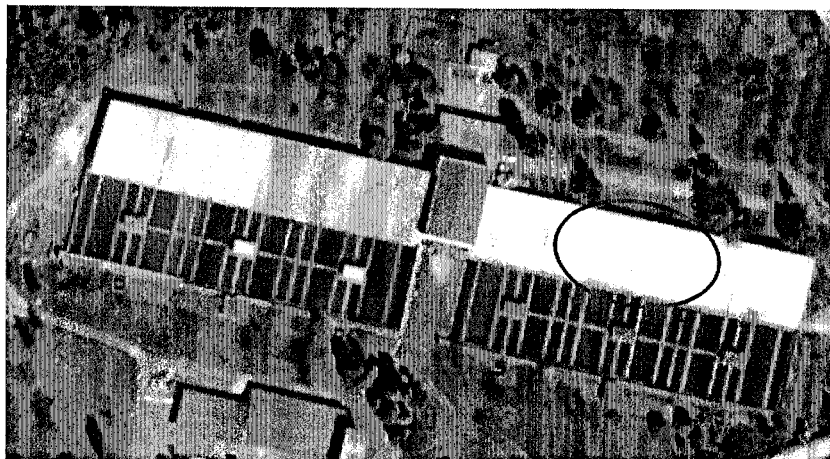
## СЪДЪРЖАНИЕ:

<b>1.</b>	<b>ОСНОВАНИЕ И ОБХВАТ .....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>ЗАДАЧИ НА ПРОЕКТА .....</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА .....</b>	<b>2</b>
3.1.	ИЗХОДНИ ДАННИ .....	2
3.2.	ИЗВЪРШЕНИ ДЕЙНОСТИ .....	3
3.3.	ОПИСАНИЕ НА ОБЕКТА .....	3
3.4.	ПРОЕКТНИ РЕШЕНИЯ .....	5
3.5.	НОРМАТИВНА БАЗА, АРХИВНИ ДОКУМЕНТИ, СОФТУЕР .....	6
<b>4.</b>	<b>ТЕХНОЛОГИЯ ЗА ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ НА КОНСТРУКТИВНИ ЕЛЕМЕНТИ И РЕМОНТНИ ДЕЙНОСТИ .....</b>	<b>7</b>
4.1.	СТЕНИ – ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ НА ВОДОПЛЪТНОСТ .....	7
4.2.	ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ НА ПОКРИВНАТА ПЛОЧА – ДОЛНА ПОВЪРХНОСТ .....	7
4.3.	ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ НА СТОМАНОБЕТОННИ ГРЕДИ И КОЛОНИ .....	9
4.4.	УСИЛВАЩА КОНСТРУКЦИЯ .....	10
4.5.	МОНТАЖ НА НОВ СТОМАНЕН ПОКРИВ .....	11
4.6.	МАТЕРИАЛИ .....	13
<b>5.</b>	<b>СТАТИЧЕСКИ ИЗЧИСЛЕНИЯ .....</b>	<b>14</b>
5.1.	НАТОВАРВАНЕ: .....	15
5.2.	ТОВАРНИ КОМБИНАЦИИ .....	16
5.3.	МОДАЛЕН АНАЛИЗ .....	16
5.4.	СЕИЗМИЧЕН АНАЛИЗ .....	27
5.5.	ОРАЗМЕРЯВАНЕ НА СТОМАНЕН ПОКРИВ .....	30
5.6.	ОРАЗМЕРЯВАНЕ НА НОВИ СТОМАНОБЕТОННИ ЕЛЕМЕНТИ .....	36
5.7.	УСИЛВАНЕ НА СЪЩЕСТВУВАЩИ СТОМАНОБЕТОННИ ЕЛЕМЕНТИ .....	56
<b>6.</b>	<b>КОЛИЧЕСТВЕНИ СМЕТКИ .....</b>	<b>58</b>
<b>7.</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ №1 – ТЕХНИЧЕСКО ЗАДАНИЕ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ .....</b>	<b>69</b>
<b>8.</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ №2 – ЛИЦЕНЗИ НА ИЗПОЛЗВАНИЯ СОФТУЕР .....</b>	<b>73</b>
<b>9.</b>	<b>ОПИС НА ЧЕРТЕЖИТЕ .....</b>	<b>74</b>



## 1. ОСНОВАНИЕ И ОБХВАТ

Настоящият проект по част Конструктивна е направен като част от Инвестиционния проект „Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисейзмично осигуряване на филтърен корпус втори етап на Пречиствателната станция за питейна вода „Панчарево“ – гр.София" и въз основа на Договор № W262 между „УОТЪР ИНДЪСТРИ СЪПОРТ ЕНД ЕДЮКЕЙШЪН" ЕООД и "ТИА ИНЖЕНЕРИНГ" ООД.



## 2. ЗАДАЧИ НА ПРОЕКТА

Проектът има за задача да даде решения за извършване на дейности по усилване и възстановяване на филтърен корпус втори етап съгласно препоръките и заключението направени в „Доклад за оценка на сеизмичната осигуреност“. Обхватът и съдържанието на документацията са определени от Приложение №1: Техническо задание и от Наредба №4 от 21.05.2001 на МРРБ за „Обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти“.

## 3. ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

### 3.1. Изходни данни

- Приложение №1: „Техническо задание на Възложителя”
- Архивна проектна документация на Филтърен корпус :
  - Архитектурно заснемане
  - Арматурни планове на филтърен корпус
  - Доклад за оценка на сеизмичната осигуреност от 27 януари 2012г.



## 3.2. Извършени дейности

За целите на проекта в периода 15.06.2015 – 10.08.2015г. е извършено следното:

- Проучена е наличната архивна проектна документация за установяване на местоположението на конструктивните елементи.
- Проведени са обходи и визуални огледи, документиран с записки и снимков материал, съответно на 15.06 и 10.08.2015г.
- Проведени са разговори с експлоатиращия станцията персонал.
- Направени са статически изчисления според действащите към момента на въвеждане в експлоатация /1968г./ нормативни документи.
- Изготвено е Конструктивно становище с изводи и препоръки на база изчисленията.
- Изготвен е конструктивен проект за извършване на усилване и възстановяване на филтърен корпус втори етап. Направени са статически изчисления за новите елементи .
- Направена е количествена сметка за основните видове дейности

## 3.3. Описание на обекта

### 3.3.1. Общо описание на съществуващата сграда

Обектът се намира в района на гр. София, на площадката на ПСПВ „Панчарево“. Обектът е I категория по Закона за устройство на територията. ПСПВ „Панчарево“ е въведена в експлоатация през 1968 г. Предмет на настоящия проект е изследване на Източния филтърен корпус, представляващ едноетажна сграда с размери в план 22.3/108.6m. Конструкцията е монолитна стоманобетонна скелетна с рамки в двете направления. По дължина халето е разделено на четири секции посредством 3 дилатационни фуги. Крайните секции са с дължина 23.5m, а средните – 30.8m. Покривната плоча е стоманобетонна с дебелини 7 и 13cm с еднопосочно армирани полета, стъпващи върху скара от главни и второстепенни греди. Колоните при фугите са с размери в план 20/30cm, а останалите са 30/30cm. Напречните греди при фугите са с размери 20/57cm, а останалите са 30/57cm. Стоманобетонната плоча над басейните на филтрите е с дебелина 7cm и наклон 4%, а в останалата част е с дебелина 13cm.

Филтрите са общо 28 броя и са разположени успоредно на избистрителите и аналогично на тях са разделени на 2 групи по 14 филтри в покрити строителни корпуси (сгради) с размери 110x27x3,5 m. Пред филтрите е изграден общ покрит бетонов разпределителен канал. Всеки филтър се състои от 2 клетки с размери 9m/15m, като между тях са разположени каналите за промивна отпадъчна вода с размери  $h=1,23$  m и  $b=0,67$  m. Отделните филтри са отделени помежду си чрез по-тесни канали за промивна отпадъчна вода с размери  $h=1,23$  m и  $b=0,42$  m. Филтърната площ на всеки филтър е 90 m<sup>2</sup>. Височината на пясъчния слой е 1,20 m, водния слой е 0,50 m и височината на подфилтърното пространство също е 0,50 m. Подфилтърното пространство е оформено чрез така нареченото „фалшиво дъно“, разположено под пясъчния слой, състоящо се от филтросни бетонови плочи с размери 1m/1m, като на всяка плоча има монтирани 56 специални пластмасови дюзи, производство на „Дегремонт“. Конструкцията на басейните на филтрите е монолитна стоманобетонна. Облицована е с фаянсови плочки и единственото място, където може да се види състоянието им е в така наречената “калова



галерия”, намираща се между избистрителите и филтрите. Поради повсеместно пропускане на вода през облицовката бетонът е водонапит, наблюдава се постоянно сълзене по стените и начало формиране на “сталактити” и “сталагмити” на тавана и пода на “каловата галерия”. Материалите, от които е изпълнена сградата са: Бетон марка БМ200; Армировъчна стомана Ст А I -  $R_s=210\text{MPa}$ ;  $E_s=210000\text{MPa}$ .

Сградата е оразмерена за вертикални и хоризонтални натоварвания от собствено тегло, полезен товар, сняг, вятър и сеизмично натоварване съгласно действащите правилници към момента на проектиране и на въвеждане в експлоатация. При огледите са установени увреждания по конструкцията, поради не добрата вентилация на сградата. Не е известно сградите да са претърпели авария или преустройство от технологична гледна точка. Няма данни да са променени проектните експлоатационни условия.

През 2012г.е изготвен „Доклад за оценка на сеизмичната осигуреност“. Заключение в направения доклад е, че сградата е с положителна оценка за сеизмична осигуреност. Общата оценка за експлоатационното състояние на сградите, направена в резултат от проведеното цялостно техническо обследване показва, че ПСПВ “Панчарево” може да изпълнява в задоволителна степен функциите на важен обект в общественото обслужване на гражданите в град София. Същевременно, техническото обследване на ФК 2 разкрива редица конструктивни проблеми, които трябва да бъдат решени за осигуряване на нормална безопасна експлоатация на сградата. Необходим е основен ремонт за обезпечаване на сигурността и експлоатационната годност на ФК. А при извършване на основен ремонт, става задължително привеждането на конструкцията в съответствие с изискванията на НАРЕДБА № РД-02-20-2 от 27 януари 2012 г. за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони. Заключение е:

- Конструкцията на ФК в сегашното си състояние не отговарят на изискванията за дълготрайност;
- Конструкцията на ФК не е в съответствие със съществените изисквания на чл. 169, ал.1 и 2 от ЗУТ относно антисеизмична устойчивост;
- Конструкцията на ФК в момента има съществени повреди и разрушения;
- При земетръс с по-висок интензитет от VII-VIII степен има опасност от аварийни ситуации за работещите във ФК от конструктивна гледна точка.

### 3.3.2. Констатирани дефекти

Съгласно проведените огледи са открити следните дефекти:

- Обрушена мазилка по стени;
- Нарушено бетонно покритие, видима и корозирала армировка по конструктивните елементи;
- Надлъжни пукнатини по колони;
- Надлъжни и напречни пукнатини по стоманобетонните греди;
- Пукнатини по стоманобетонни стени.



### 3.4. Проектни решения

Проектът по част Конструктивна обхваща следните основни част:

- Възстановяване на дефектирани конструктивни елементи и ремонтни дейности:
  - Всички дефекти са картирани и оценени. За всяка секция са начертани планове /карти/ с дефекти.
  - Разработена е технология за възстановяване на стоманобетонни греди, плочи, стени и колони, спиране на течове
  - Дадени са детайли за възстановяване на всеки дефект
  - С приетия начин на възстановяване е постигнато минимално вмешателство в съществуващата конструкция и ненарушаване на технологичния процес. Всички елементи на филтрите – облицовки, преливни ръбове и др., които се засягат по време на СМР по възстановяването ще бъдат възстановени в сегашния им вид. Възстановяването ще се извършва отделно за всяка секция.
- Антисеизмично усилване на съществуващата конструкция:
  - Дадено е проектно решение за нормативно осигуряване на секциите на съществуващата сграда съгласно актуалните в момента нормативна база
  - Усилването е проектирано чрез вграждане на нови конструктивни елементи – шайби и рамки, и усилване на съществуващи греди и колони. Всички усилващи елементи се анкерират в съществуващи стени.
  - С приетия начин на усилване е постигнато минимално вмешателство в съществуващата конструкция и ненарушаване на технологичния процес. На повечето места усилването се съчетава с възстановяване на стоманобетонните елементи. Всички елементи на филтрите – облицовки, преливни ръбове и др., които се засягат по време на СМР по усилването ще бъдат възстановени в сегашния им вид. Усилването ще се извършва отделно за всяка секция.
- Стоманен покрив
  - Дадено е проектно решение за смяна на съществуващото покривно покритие с нов стоманен гредоред, върху който ще се монтират термопанели
  - Стоманеният гредоред е осигурен за монтаж на носещи конструкции на фотоволтаични панели



### **3.5. Нормативна база, архивни документи, софтуер**

#### **3.5.1. Действащи норми и в момента /08.2015г/:**

- [1] Наредба №3 от 16 април 2005г. За основните положения за проектиране на строежите и въздействията върху тях, ДВ, бр.92/2004г.
- [2] Наредба №РД-02-20-2 от 27.01.2012г. „За проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони”, Издадена от МРРБ, обнародвана в ДВ. бр.13 от 14 Февруари 2012г, в сила от 15.03.2012г.
- [3] Норми за проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции, София 1994г, изм. 2008г..
- [4] Норми за проектиране на хидротехнически съоръжения. Основни положения - БСА, 12/1980 г.
- [5] Норми за проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции за хидротехнически съоръжения – 1989, изм. БСА, 8/1991 г.
- [6] Наредба №5 „За техническите паспорти на строежите“, (Обн., ДВ, бр. 7 от 2007 г.; изм. и доп. от 2013 г.)
- [7] БДС EN 1504
- [8] БДС EN 206

#### **3.5.2. Действащи норми при въвеждане в експлоатация /1968г./:**

- [9] „Норми и правила за проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции” – БСА, 1968 г.
- [10] „Правилник за строителство в земетръсни райони” /ПСЗР/ - 1964г.,
- [11] „Натоварвания и въздействия – норми за проектиране” - 1964г

#### **3.5.3. Архивни документи, предоставени от Възложителя:**

- [12] Приложение №1: „Техническо задание на Възложителя”
- [13] Архивна проектна документация на Филтърен корпус :
- [14] Архитектурно заснемане
- [15] Арматурни планове на филтърен корпус
- [16] Доклад за оценка на сеизмичната осигуреност от 27 януари 2012г.

#### **3.5.4. Използван софтуер и литература :**

- [17] SAP 2000 – софтуер по строителна механика
- [18] Design expert – софтуер за оразмеряване на елементите на строителни конструкции



#### 4. ТЕХНОЛОГИЯ ЗА ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ НА КОНСТРУКТИВНИ ЕЛЕМЕНТИ И РЕМОНТНИ ДЕЙНОСТИ

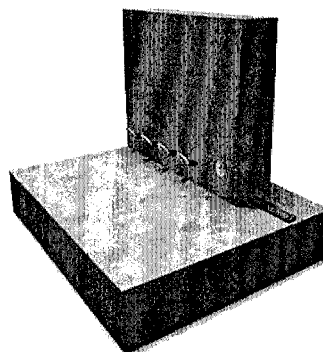
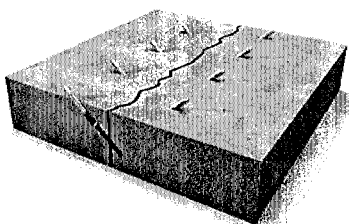
##### 4.1. Стени – възстановяване на водоплътност

###### 4.1.1. Инжектиране на пукнатини

- Пукнатините се инжектират с *Вискоеластична инжекционна хидроструктурна смола*, която да притежава сертификат за контакт с питейни води

Инжектирането да се извърши с метални пробивни пакери.

- Последователност
  - Инжектирането на стени се извършва чрез използването на пробивни пакери, които се разполагат от двете страни на пукнатината – през разстояние 30см по височина в единия панел и наклон 45градуса и разминато на 15см – през 30 см в другия панел.
  - За вертикални пукнатини инжектирането се извършва отдолу нагоре. След завършване на инжекционния процес, инжекционните пакети се отстраняват



##### 4.2. Възстановяване на покривната плоча – долна повърхност

###### 4.2.1. Подготовка на бетонната повърхност

- Механично премахване на подкожушени мазилки.
- Основата се почиства до здрав бетон по следните начини:
  - Чрез леки ударни инструменти, работещи със сгъстен въздух;



- Ръчно
- ДА СЕ ВНИМАВА ДА НЕ СЕ СКЪСАТ АРМИРОВЪЧНИ ПРЪТИ
- Почистване от прах с въздух под налягане.
- Почиства се до достигане на некарбонизирана бетонна повърхност, критерия за която е виолетово оцветяване на повърхността след намазване с фенолфталеин.

#### **4.2.2. Подготовка на армировката**

- Почистване на видима армировка до метален блясък чрез смесен метод - електрически телени четки в комбинация с ръчно отстраняване на корозията.
- При прекъсната армировка – да се добавят армировъчни пръти чрез заварка
- Почистената стомана е склонна към бързо развитие на корозионни процеси, поради което нанасянето на първия слой на антикорозионното покритие се осъществява не по късно от 3 часа след окончателното почистване.

#### **4.2.3. Нанасяне на антикорозионно покритие на армировката**

- Преди изпълнението да се следните показатели:
  - Сертификат за съответствие на производствения контрол на продукта.
  - Адхезия към армировката – проверката се осъществява инструментално в лабораторни или обектови условия за равнинна стоманена повърхност в съответствие с изискванията на действащите БДС за изпитване. Лабораторното изпитване се извършва еднократно при приемане на доставката от материала и преди започване на ремонтните дейности. Средната стойност на адхезията към основата от метал трябва да бъде не по ниска от 2,0 МПа и да няма установен единичен резултат по нисък от 1,5 МПа;
- По време на изпълнението да се контролират следните показатели:
  - Начин на полагане;
  - Дебелина на покритието - не по малка от 150µm;
  - Степен на покривност, наличие на необмазани участъци, наличие на пори - определя се визуално при приемане на етапа от възстановяването

#### **4.2.4. Нанасяне на адхезионен слой**

Адхезионния състав се нанася равномерно върху овлажнената бетонна повърхност и защитената с антикорозионен състав армировка с помощта на твърда четка. Обработват се малки участъци, които се репарират в кратки срокове. Адхезионния слой да е от материал на минерална основа, сулфатоустойчив, нанася се след антикорозионното покритие върху навлажнена основа. По време на изпълнението да се контролират начина на полагане, дебелина на покритието и степента на покривност. Да се съблюдава технологията “мокро върху мокро”. Адхезионния слой за връзка стар – нов бетон да отговаря на клас R3, съгласно БДС EN 1504-3:2006

#### **4.2.5. Репрофилиране/ Груб разтвор /**

Грубият разтвор да отговаря на БДС EN 1504 – 3 и за Клас R3 – за конструктивни елементи. Разтворът да бъде бетон-заместващ материал на циментова основа, полаган ръчно или чрез мокро пръскане, с якост на натиск на 28 ден => 25 МПа и адхезия /сцепление/ с



основата на 28-ден  $\Rightarrow 1.5\text{MPa}$ . Дебелина на полагане - 6-50 мм – min 20мм над външната армировка.

Преди полагането да се следят сертификата за съответствие на производствения контрол на продукта, якостта на натиск на 28-ден на втвърдения разтвор и адхезията към бетона и армировката. Якостта на натиск се определя еднократно преди началото на изпълнение на репаратурните работи чрез изливане на пробни тела и изпитването им в лаборатория съгласно с действащите БДС за изпитване. Прави се тест за адхезия (pull-off test) към бетона и армировката.

По време на изпълнението да се контролират технология на приготвяне на състава, начина на полагане, дебелина на репаратурните пластове, технологията “мокро върху мокро”, гладкост на репариранията повърхност и възможност за полагане на защитното покритие.

#### **4.2.6. Полагане на Защитната система**

- Защитната система да бъде подходяща за помещения с висока влажност
- Да отговаря на БДС EN 1504 – 2, клас R2
- Полага се на ръка или чрез мокро пръскане по стени и дъно
- Целта на защитата е запълване на порите
- Капилярна абсорбция на вода  $w < 0.1\text{kg/m}^2\cdot\text{h}0.5$
- Предпазва от карбонизация
- Устойчива на  $\text{pH} = 4.5$ , Приложима при атаки съгласно EN 206 клас на експозиция ХА2 и ХС2
- Адхезия с основата  $> 1.0\text{MPa}$
- Способност за преместване на пукнатини
- Да позволява дифузия на водни пари
- Да притежава сертификат за питейни води

#### **4.3. Възстановяване на стоманобетонни греди и колони**

##### **4.3.1. Подготовка на бетонната повърхност**

Извършва се по технологията описана в точка 4.2.1.

##### **4.3.2. Подготовка на армировката**

Извършва се по технологията описана в точка 4.2.2.

##### **4.3.3. Нанасяне на антикорозионно покритие на армировката**

Извършва се по технологията описана в точка 4.2.3.

##### **4.3.4. Нанасяне на адхезионен слой**

Извършва се по технологията описана в точка 4.2.4.

Забележка – Елементите, които участват в усилващата конструкция се обмазват в зоните с които контактуват непосредствено преди изливането на новата конструкция.

##### **4.3.5. Репрофилиране/ Груб разтвор /**

Осъществява се по технологията описана в точка 4.2.5.



Забележка – За гредите и колоните, които ще се усилят тази точка не се изпълнява, а следват дейностите по усиляване на конструкцията.

#### **4.3.6. Полагане на Защитната система**

Осъществява се по технологията описана в точка 4.2.6.

Забележка – За колоните и гредите, които ще се усилят, тази защитна система да се положи по усиливащата конструкция след нейното декофриране.

### **4.4. Усилваща конструкция**

#### **4.4.1. Усилваща конструкция по ос „А“**

Изгражда се стоманобетонна шайба и се усилява съществуващата греда в зоните между прозоречните пространства. Осъществява се чрез анкериране към съществуващата стоманобетонна стена.

- Демонтира се тухлената зидария в зоните, които ще се усилят. При извършването на тази дейност да се осигури подпирането на съществуващите стоманобетонни пояси.
- Демонтира се дограмата в зоните, които ще се усилят.
- Поставят се карбонови ленти по колоните, контактуващи с новата конструкция;
- Пробиват се отвори в съществуващите елементи за дюбелиране на новата рамка.
- Кофриране;
- Монтаж на армировка
- Бетониране;
- Изграждане на тухлената зидария след декофриране на стоманобетонната рамка;

Тези дейности се извършват за всяка секция на сградата, като се спазват изискванията на ПБЗ и линейния график.

#### **4.4.2. Усилваща конструкция по ос „1“**

Изгражда се усиливаща конструкция състояща се от стоманобетонни греда и шайби, които се анкерира към съществуващата конструкция.

- Демонтира се тухлената зидария в зоните, които ще се усилят. При извършването на тази дейност да се осигури подпирането на съществуващите стоманобетонни греди.
- Пробиват се отвори в съществуващите елементи за дюбелиране на новата конструкция.
- Кофриране;
- Пробиване на отвори за анкериране на усиливащата конструкция към съществуващите елементи;
- Монтаж на армировка
- Нанасяне на адхезионен слой в контактните повърхности на съществуващите елементи с новата конструкция.;
- Бетониране;
- Обмазване на разкритите след декофриране бетонни повърхности със защитна система.
- Изграждане на тухлената зидария;

Тези дейности се извършват за като се спазват изискванията на ПБЗ и линейния график.



#### **4.4.3. Усилваща конструкция по ос „Д“**

Изграждат се стоманобетонни шайби със свързващи греди в означените на конструктивния план места.

- Пробиват се отвори в съществуващите елементи за дюбелиране на новата конструкция.
- Кофриране;
- Пробиване на отвори за анкериране на усилящата конструкция към съществуващите елементи;
- Армиране;
- Нанасяне на адхезионен слой в контактните повърхности на съществуващите елементи с новата конструкция.;
- Бетониране;
- Обмазване на разкритите след декофриране бетонни повърхности със защитна система.
- Изграждане на тухлената зидария;

Тези дейности се извършват за като се спазват изискванията на ПБЗ и линейния график.

#### **4.4.4. Усилваща конструкция по цифрови оси “2”-”14”**

Прави се аналогична на ос „1“ конструкция.

- Разбива се съществуващото преливно корито. Да се извършва ръчно, като се запазва съществуващата армировка – вертикална и хоризонтална.
- Кофриране;
- Пробиване на отвори за анкериране на усилящата конструкция към съществуващите елементи;
- Армиране на новите елементи и добавяне на нова армировка в стените на преливното корито, ако е необходимо;
- Нанасяне на адхезионен слой в контактните повърхности на съществуващите елементи с новата конструкция.;
- Бетониране на новите стени и на преливното корито;
- Обмазване на разкритите след декофриране бетонни повърхности със защитна система.
- Възстановяване на плочките по преливното корито;

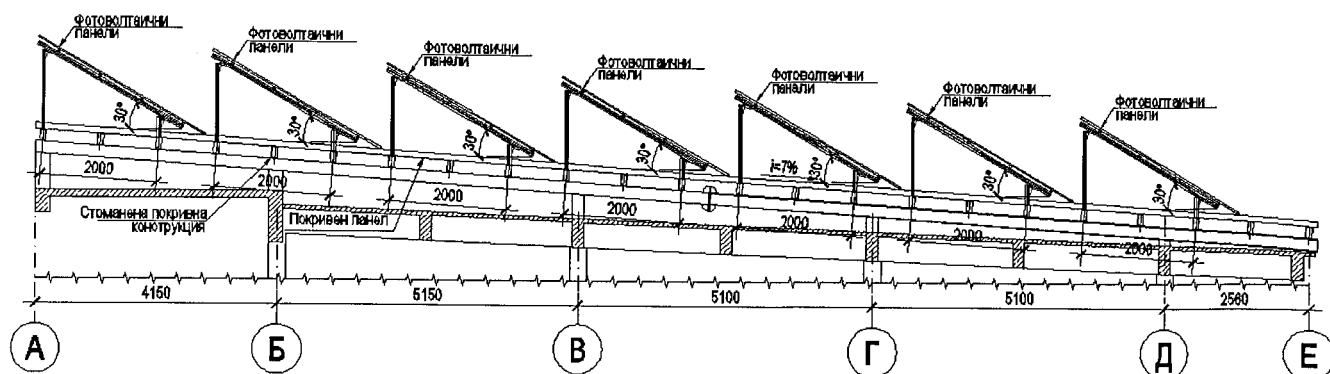
Тези дейности се извършват за като се спазват изискванията на ПБЗ и линейния график.

#### **4.5. Монтаж на нов стоманен покрив**

Премахват се съществуващите изолационни слоеве, замазка и дървени летви от покрива. Монтира се слой пароизолация върху стоманобетонната покривна плоча. Изгражда се метални скара върху съществуващата плоча – съгласно конструктивни чертежи.

Върху металната конструкция се монтират покривните панели. Новият стоманен покрив, както и съществуващата стоманобетонна конструкция са проверени за възможността за монтаж на фотоволтаични панели. В надлъжно направление рамките на фотоволтаиците трябва да на максимум 1.5m разстояние една от друга. В напречно направление рамките на фотоволтаиците да се разположат съгласно схемата :





#### 4.5.1. Демонтиране на съществуващите покривни слоеве.

- Да се извършва с минимално влияние върху стоманобетонната покривна плоча – да не се пробиват отвори или да се разкъртва бетон.
- Да се извършва поетапно, като се спазват изискванията на ПБЗ

#### 4.5.2. Пробиване на отвори в стоманобетонни елементи

Отвори  $\Phi 14\text{mm}$  в покривната плоча в местата на колоните за монтаж на стоманените рамки, съгласно приложените чертежи

#### 4.5.3. Монтаж на стоманени рамки за покривните панели

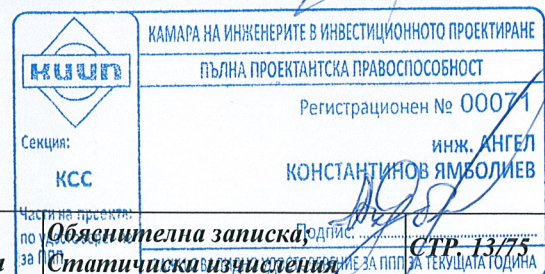
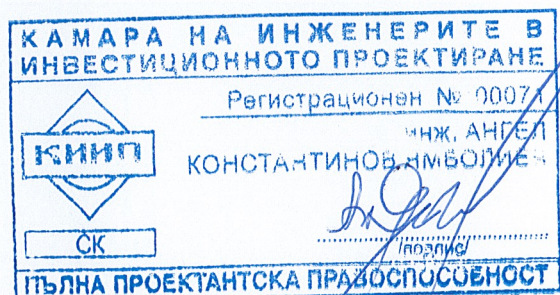
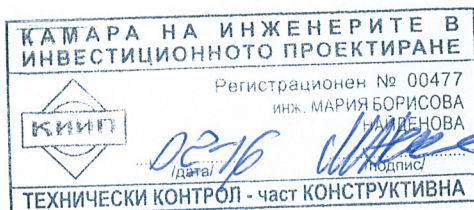
- Поставяне на рамките в проектно положение.
- Анкерирание на рамката към стоманобетонната плоча – използва се готова система за анкерирание в предварително пробитите отвори.
- Монтаж на столици и връзки в проектно положение.
- Антикорозионната защита на новите стоманени елементи да е горещо цинкуване с минимална дебелина  $60\text{ }\mu\text{m}$ .
- Монтаж на покривни панели и фотоволтаици.



Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисеизмично осигуряване на филтърен корпус втори етап на Пречиствателната станция за питейна вода „Панчарево“ – гр.София  
Възложител: „Столична община“ чрез концесионер „Софийска вода“ АД

#### 4.6. Материали

№	Материал	Стандарт	Предназначение
1)	Бетон В25 Вw0,6	БДС EN 206-1	➤ Усилване на разделителна стена в новия резервоар
2)	Армировъчна стомана В420 ... (N)	БДС 4758-2008	➤ Възстановяване на покривна плоча и греди ➤ Възстановяване и усилване на стени ➤ Добавяне на прекъсната армировка
3)	Стомана S235 JR	БДС 10219-2 БДС 10034:2001	За новата стоманена покривна конструкция
4)	Системи за анкериране в бетон	Готов фирмен продукт	За усилващата конструкция
5)	АКЗ – Цинково – епоксидна	Фирмен продукт	По видими армировъчни пръти
6)	АКЗ – горещо цинкуване	Фирмен продукт	Нови стоманени конструкции
7)	Адхезионен слой	БДС EN 1504-3:2006	Връзка между разкритите бетонни повърхности и състава за възстановяване
8)	Материали за ретрофициране	БДС EN 1504-3:2006	Възстановяване на бетонната повърхност
9)	Защитна система	БДС EN 1504-2:2006	Системи за предпазване повърхността на бетона
10)	Покривен панел	Покрив	Фирмен продукт

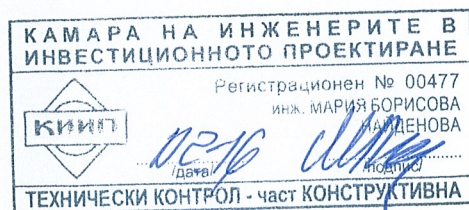




Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисеизмично осигуряване на филтърен корпус втори етап на Пречиствателната станция за питейна вода „Панчарево“ – гр.София  
Възложител: „Столична община“ чрез концесионер „Софийска вода“ АД

---

## 5. СТАТИЧЕСКИ ИЗЧИСЛЕНИЯ





## 5.1. Натоварване:

### 5.1.1. DW – постоянни /гравитачни/ товари от собствено тегло на конструкцията:

$$\gamma_b = 25 \text{ kN} / \text{m}^3 \rightarrow \gamma^u_b = 25 \times 1.2 = 30 \text{ kN} / \text{m}^3$$

### 5.1.2. DF – постоянни /гравитачни/ товари от настилки

Натоварване покрив								
		дебелина	обемно тегло	нормативно натоварване		коэф. на сигурност по натоварване	изчислително натоварване	
		d [m]	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>2</sup>		n	kN/m <sup>2</sup>	
1	Покривна плоча 13cm							
1.1.	Покривна конструкция (стоманен гредоред и фотоволтаици)			0,80	kN/m <sup>2</sup>	1,35	1,08	kN/m <sup>2</sup>
1.2.	Покривен панел			0,15	kN/m <sup>2</sup>	1,35	0,20	kN/m <sup>2</sup>
1.3.	замазка	0,03	18	0,54	kN/m <sup>2</sup>	1,2	0,65	kN/m <sup>2</sup>
1.4.	ст.бет. плоча	0,13	25	3,25	kN/m <sup>2</sup>	1,2	3,90	kN/m <sup>2</sup>
1.5.	мазилка	0,02	18	0,36	kN/m <sup>2</sup>	1,2	0,43	kN/m <sup>2</sup>
				5,10	kN/m <sup>2</sup>		6,26	kN/m <sup>2</sup>
2	Покривна плоча 7cm							
2.1.	Покривна конструкция (стоманен гредоред и фотоволтаици)			0,80	kN/m <sup>2</sup>	1,35	1,08	kN/m <sup>2</sup>
2.2.	Покривен панел			0,15	kN/m <sup>2</sup>	1,35	0,20	kN/m <sup>2</sup>
2.3.	замазка	0,03	18	0,54	kN/m <sup>2</sup>	1,2	0,65	kN/m <sup>2</sup>
2.4.	ст.бет. плоча	0,07	25	1,75	kN/m <sup>2</sup>	1,2	2,10	kN/m <sup>2</sup>
2.5.	мазилка	0,02	18	0,36	kN/m <sup>2</sup>	1,2	0,43	kN/m <sup>2</sup>
				3,6	kN/m <sup>2</sup>		4,46	kN/m <sup>2</sup>

### 5.1.3. S – сняг

$$s_n = s_t \times \mu$$

$$s_t = 1.5 \text{ kN} / \text{m}^2$$

$$\mu = 1$$

$$s_n = 1.5 \times 1 = 1.5 \text{ kN} / \text{m}^2$$

### 5.1.4. L – полезен товар за плочите от хора

$$L_n = 0.75 \text{ kN} / \text{m}^2 \text{ за покривните плочи}$$

$$L_u = 1.4 \times 0.75 = 1.05 \text{ kN} / \text{m}^2$$



### 5.1.5. W – вятър

$$w_n = w_m k_z c$$

$$w_m = 0.43 \text{ kN} / \text{m}^2$$

$$c = -0.6$$

$$k_z = 0.5 - \text{за местност тип В и } H < 5\text{m}$$

$$w_n = 0.43 \times 0.5 \times 0.6 = 0.13 \text{ kN} / \text{m}^2$$

## 5.2. Товарни комбинации

Коефициенти за различни товарни състояния и комбинации

Натоварване	Основни комб.	Особени комб. – земетръс
	$\gamma_f$	$\gamma_f$
Собствено тегло на елементи DW	1.2	1.0
Тегло на настилки DF	1.2	1.0
Сняг S	1.4	0.8
Вятър W	1.4	0.8
Полезен товар L	1.4	0.8
Земетръс E	-	1.0

- Първа група гранични състояния – гранични стойности
  - Основна комбинация 1 :  $1.2 \times DW + 1.2 \times DF + 1.4 \times S + 1.4 \times L$
  - Основна комбинация 2 :  $1.2 \times DW + 1.2 \times DF + 1.4 \times W + 1.4 \times L$ .
  - Основна комбинация 3 :  $1.2 \times DW + 1.2 \times DF + 1.4 \times 0.9S + 1.4 \times 0.9W$
  - Особена комбинация :  $DW + DF + 0.8S + 0.8W + 0.8L + E$
- Втора група гранични състояния – гранични стойности
  - Основна комбинация 1 :  $DW + DF + S + L$
  - Основна комбинация 2 :  $DW + DF + W + L$ .
  - Основна комбинация 3 :  $DW + DF + 0.9S + 0.9W$ .

## 5.3. Модален анализ

### 5.3.1. Параметри за анализа

- Създадени са пространствени изчислителни модели от крайни елементи за всяка секция
- Всички натоварвания освен /G/ са приложени върху елементите като налягане.
- Гравитачните товари /G/ са включени като собствено тегло в материалните характеристики на елементите.
- Коефициентът на реагиране е  $R=0.28$
- Сейсмичен коефициент  $K_s=0.27$
- Материални характеристики:



- бетон В15 (БМ200),  $E=2.7 \times 10^7 \text{ kPa}$ ,  $R_b = 0.75 \text{ kN/cm}^2$ ,  $\nu=0.2$ ;  $\gamma_b=25 \text{ kN/m}^3$ ; за съществуващите елементи
- бетон В25,  $E=2.7 \times 10^7 \text{ kPa}$ ,  $R_b = 1.7 \text{ kN/cm}^2$ ,  $\nu=0.2$ ;  $\gamma_b=25 \text{ kN/m}^3$ ; за новите елементи
- армировки Ст III (AI);

### 5.3.2. Маса на конструкцията

Покривна плоча в крайна секция A <sub>I</sub> =508 m <sup>2</sup>			Норм. натоварване [kN]	n	Изчисл. натоварване [kN]
1	Сняг	1.5 x 508 =	762	0.8	610
2	Полезен товар	0.75 x 508 =	381	0.5	191
3	Покривни слоеве /покривни панели, фотоволтаици, метална скара/	0.8 x 508 =	406	1	406
4	DW /покривна плоча 7cm/	0.07 x 25 x 412 =	721	1	721
5	DW /покривна плоча 13cm/	0.13 x 25 x 96 =	312	1	312
6	Надлъжни и напречни греди	0.2 x 0.5 x (7.8+7.4+7.05) x 25 x 6 =	334	1	334
		0.3 x 0.5 x (4.75+4.81+4.75+2.43) x 25 x 3 =	188	1	188
		0.2 x 0.5 x (4.75+4.81+4.75+2.43) x 25 =	42	1	42
		0.25 x 0.77 x (7.8+7.4+7.05) x 25 =	582	1	582
		0.25 x 0.67 x 2.4 x 25 x 3 =	30	1	30
7	Колони	0.3 x 0.3 x 3.62 x 25 x 3 =	24	1	24
		0.3 x 0.2 x 3.62 x 25 =	5	1	5
		0.2 x 0.25 x 3.62 x 25 x 5 =	23	1	23
		0.15 x 0.45 x 3.62 x 25 x 6 =	37	1	37
		0.3 x 0.3 x 4.45 x 25 x 3 =	30	1	30
		0.3 x 0.2 x 4.45 x 25 =	7	1	7
		0.3 x 0.3 x 4.25 x 25 x 3 =	29	1	29
		0.3 x 0.2 x 4.25 x 25 =	6	1	6
		0.3 x 0.3 x4.03 x25 x 3 =	27	1	27
		0.3 x 0.2 x4.03 x25 =	6	1	6
8	Тухлени стени	(9.75+9.41+8.8+2.8) x 0.25 x 16 =	123	1	123
		2.4 x 6 x 3.65 x 0.5 x 0.25 x 16 =	105	1	105
		[(8.1+7.7+7.35) x 4 x 0.5 – 18.75] x 0.25 x 16 =	47	1	47
				Q <sub>I</sub> =	3885



Покривна плоча в междинна секция A <sub>2</sub> =665 m <sup>2</sup>			Норм. натоварване [kN]	n	Изчисл. натоварване [kN]
1	Сняг	1.5 x 665	998	0.8	798
2	Полезен товар	0.75 x 665	499	0.5	249
3	Покривни слоеве /покривни панели, фотоволтаици, метална скара/	0.8 x 665 =	532	1	532
3	DW /покривна плоча 7cm/	0.07 x 25 x 540 =	945	1	945
4	DW /покривна плоча 13cm/	0.13 x 25 x 125 =	406	1	406
5	Надлъжни и напречни греди	0.2 x 0.5 x (7.2+7.4+7.2+7.4) x 25 x 6 =	438	1	438
		0.3 x 0.5 x (4.75+4.81+4.75+2.43) x 25 x 3 =	188	1	188
		0.2 x 0.5 x (4.75+4.81+4.75+2.43) x 25 x 2 =	84	1	84
		0.25 x 0.77 x (7.2+7.4+7.2 + 7.4) x 25 =	141	1	141
		0.25 x 0.67 x 2.4 x 25 x 4 =	40	1	40
6	Колони	0.3 x 0.3 x 3.62 x 25 x 3 =	24	1	24
		0.3 x 0.2 x 3.62 x 25 x 2 =	11	1	11
		0.2 x 0.25 x 3.62 x 25 x 6 =	27	1	27
		0.15 x 0.45 x 3.62 x 25 x 8 =	49	1	49
		0.3 x 0.3 x 4.45 x 25 x 4 =	40	1	40
		0.3 x 0.2 x 4.45 x 25 x 2=	13	1	13
		0.3 x 0.3 x 4.25 x 25 x 4 =	38	1	38
7	Тухлени стени	2.4 x 8 x 3.65 x 0.5 x 0.25 x 18=	158	1	158
		[(7.45+7.7+7.45+7.7) x 0.5 x 4 – 6x8] x 0.25 x 18 =	51	1	51
				O <sub>2</sub> =	4232

– Обща маса от покрива:

$$M_1 = Q_1/10 = 388.5 \text{ t}$$

$$M_2 = Q_2/10 = 423.2 \text{ t}$$

– Обща линейно разпределена маса от покрива:

$$m_1 = M_1/A_1 = 388.5/508 = 0.76 \text{ t/m}^2$$

$$m_2 = M_2/A_2 = 423.2/665 = 0.64 \text{ t/m}^2$$

$$I_{x1} = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{23.1 \times 22^3}{12} = 20497 \text{ m}^4$$

$$I_{y1} = \frac{h \times b^3}{12} = \frac{22 \times 23.1^3}{12} = 22598 \text{ m}^4$$

$$m_{R1} = m \times (I_x + I_y) = 0.76 \times (20497 + 22598) = 32752 \text{ tm}^2$$

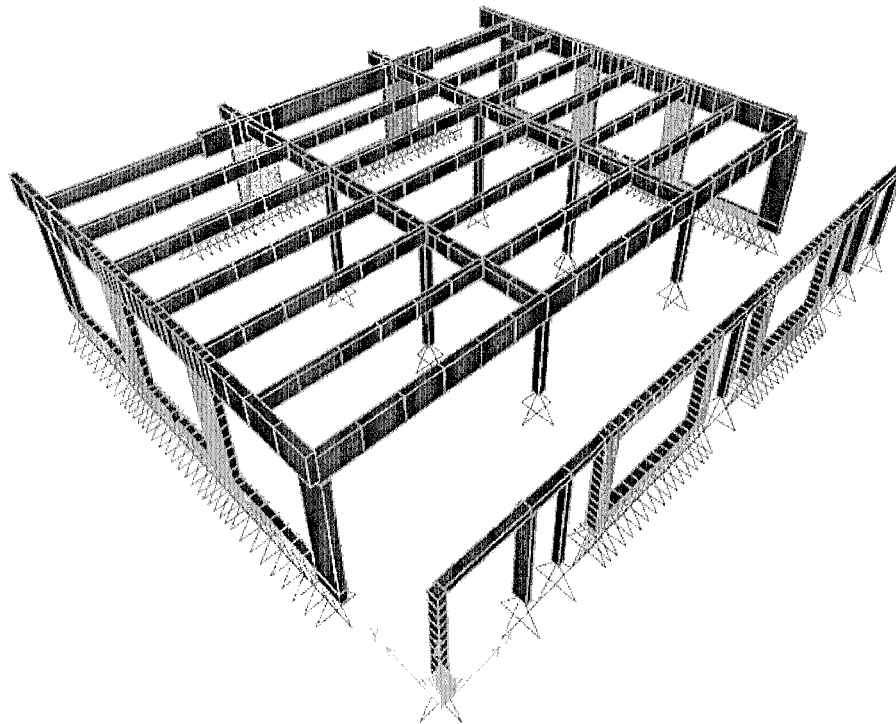


$$I_{x2} = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{30.2 \times 22^3}{12} = 26797 \text{ m}^4$$

$$I_{y2} = \frac{h \times b^3}{12} = \frac{22 \times 30.2^3}{12} = 50497 \text{ m}^4$$

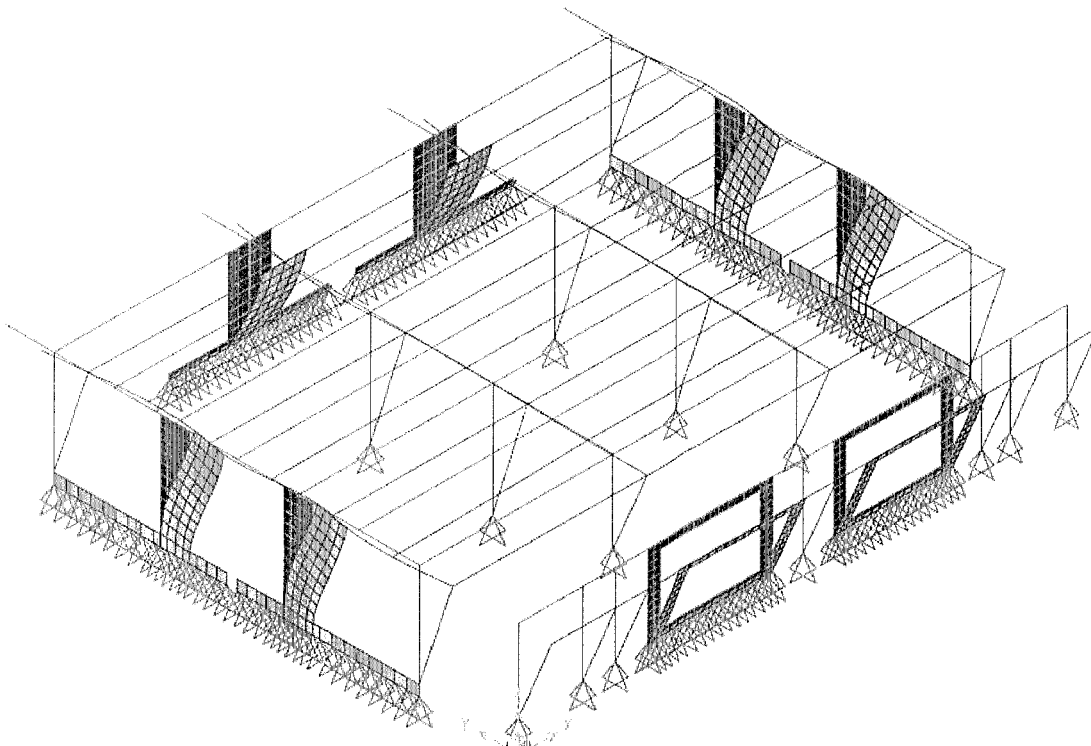
$$m_{R2} = m \times (I_x + I_y) = 0.64 \times (26797 + 50497) = 49468 \text{ tm}^2$$

### 5.3.3. Секция 1

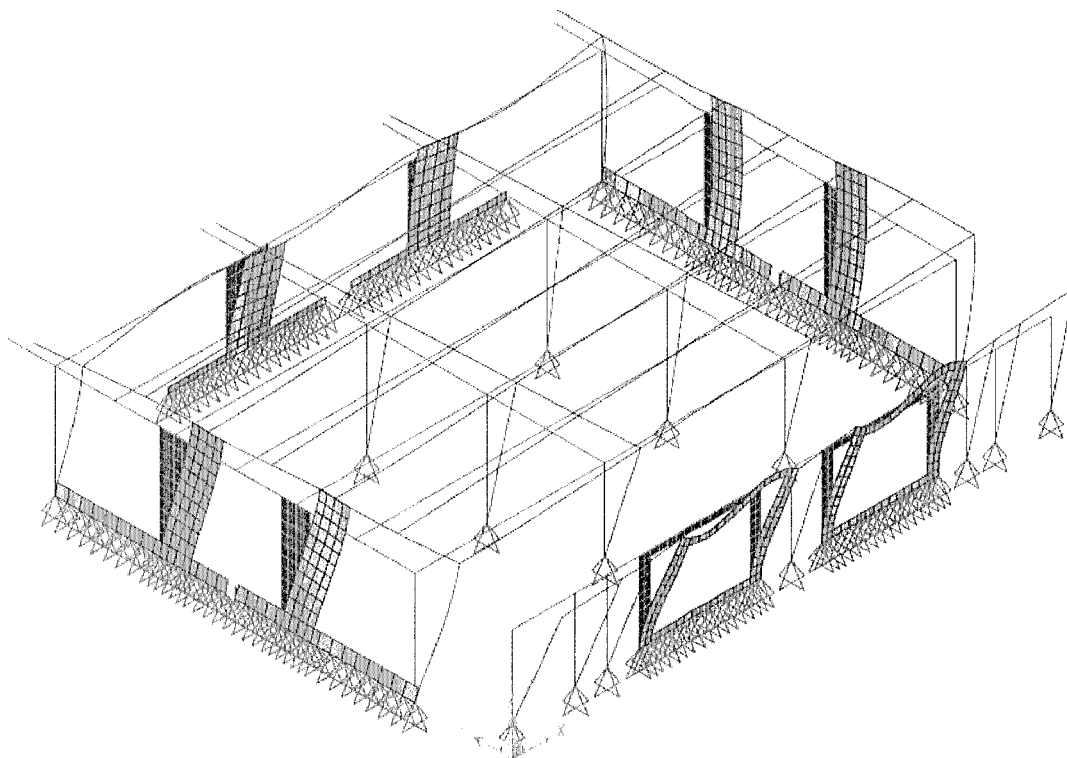


Секция 1



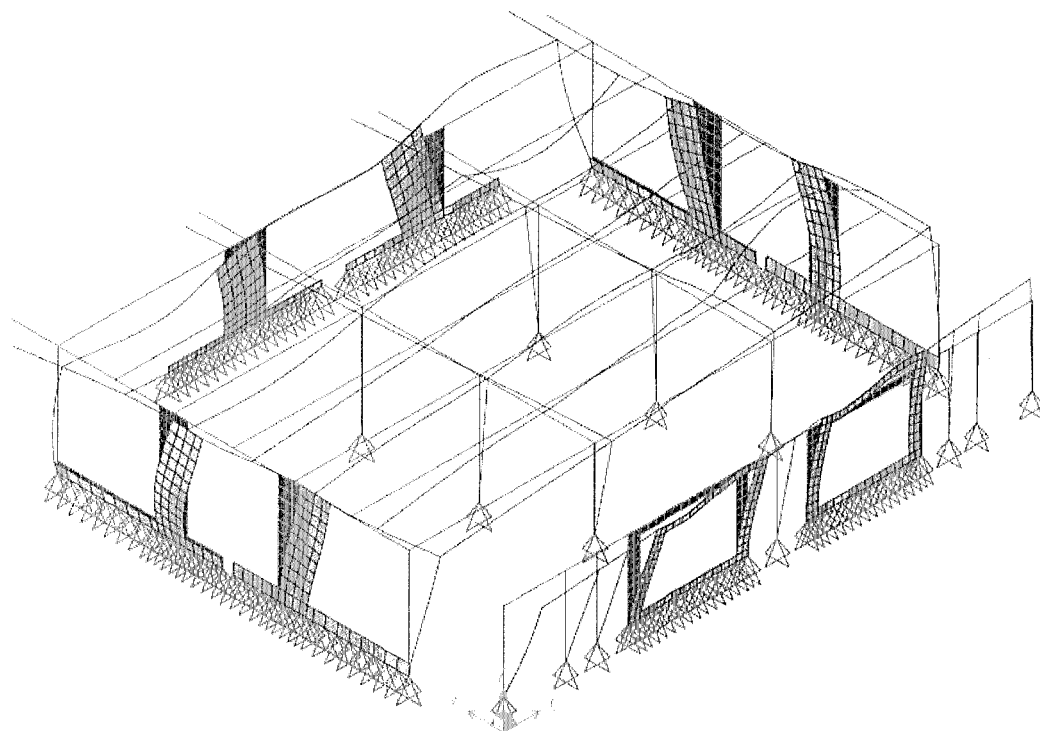


**Първа форма –  $T=0.20s$**



**Втора форма –  $T=0.17s$**





Трета форма –  $T=0.06s$

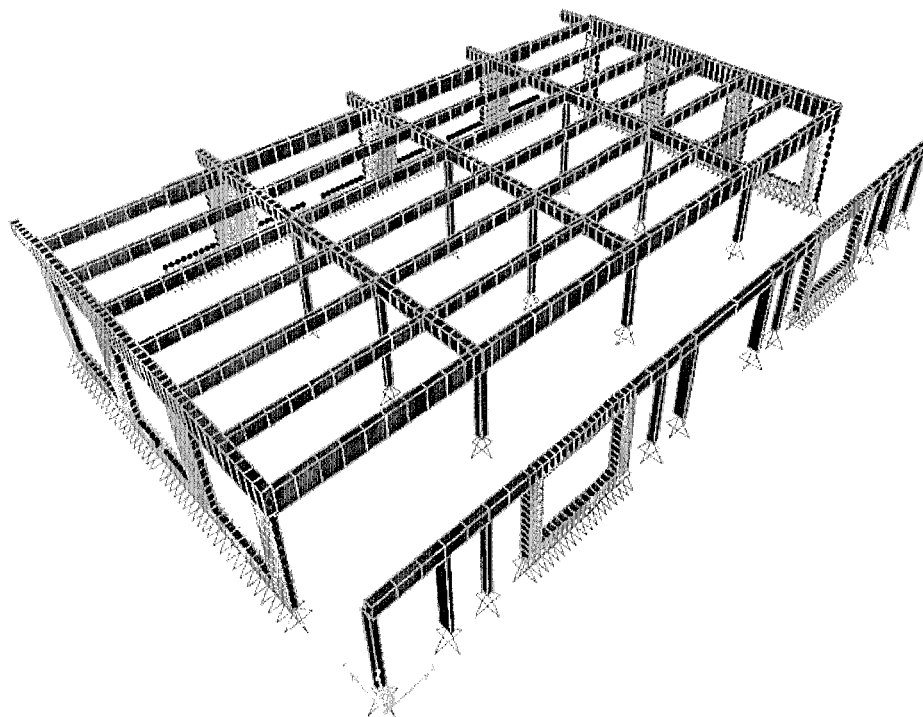
Активирана модална маса

TABLE: Modal Participating Mass Ratios									
OutputCase	StepType	StepNum	Period	UX	UY	SumUX	SumUY	RZ	SumRZ
Text	Text	Unitless	Sec	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless
MODAL	Mode	1	0.202577	0.00078	0.95251	0.00078	0.95251	0.41219	0.41219
MODAL	Mode	2	0.168666	0.89243	0.00094	0.89321	0.95345	0.31366	0.72585
MODAL	Mode	3	0.065884	0.05332	0.00006451	0.94665	0.95371	0.17946	0.90574
MODAL	Mode	4	0.063306	0.01073	0.000004339	0.95738	0.95372	0.03115	0.93689
MODAL	Mode	5	0.055617	0.00044	0.00001735	0.95783	0.95373	0.00011	0.937
MODAL	Mode	6	0.038655	0.00461	0.000001926	0.96244	0.95374	0.00101	0.93801
MODAL	Mode	7	0.031616	0.00000749	0.00231	0.96245	0.95605	0.00074	0.93875
MODAL	Mode	8	0.01779	0.02075	0.00001164	0.9832	0.95606	0.01152	0.95027
MODAL	Mode	9	0.014695	0.00002138	0.01125	0.98322	0.9673	0.00463	0.9549

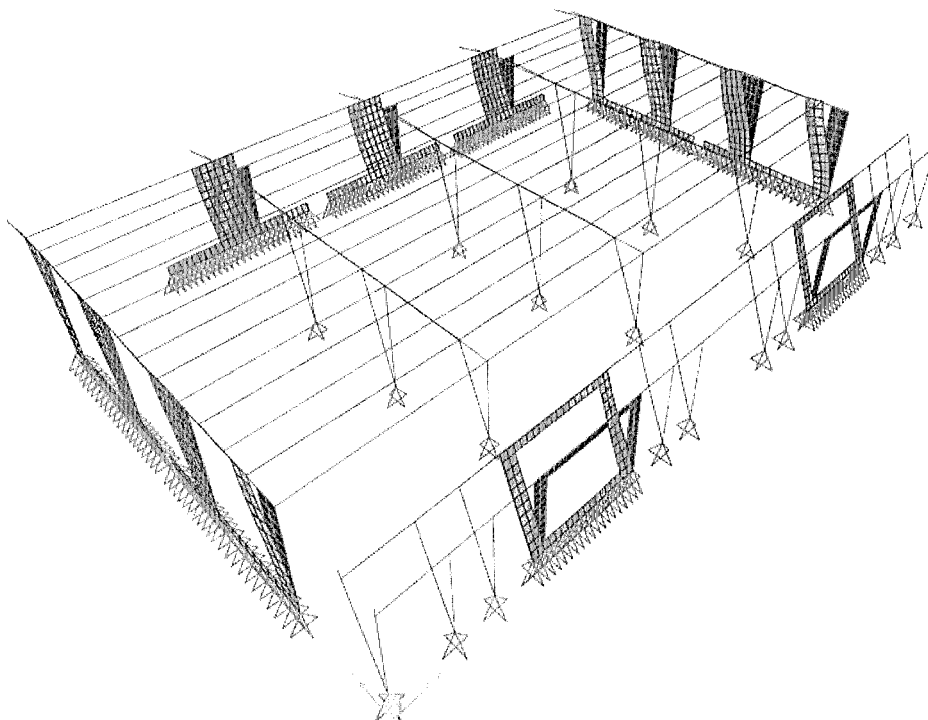


////////////////////////////////////

### 5.3.4. Секция 2 и 3

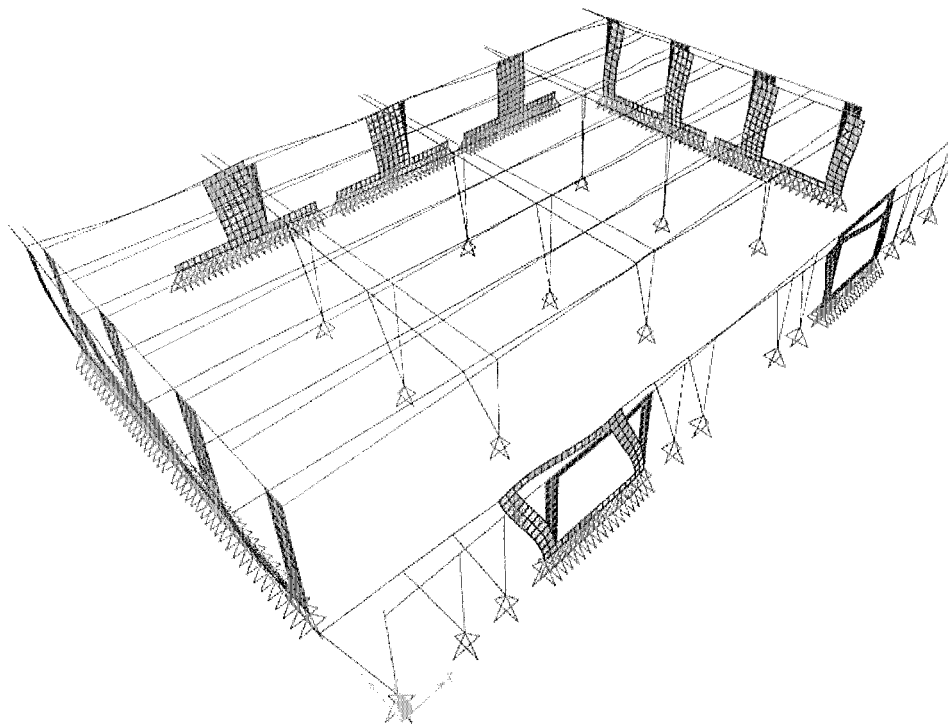


## Секция 2

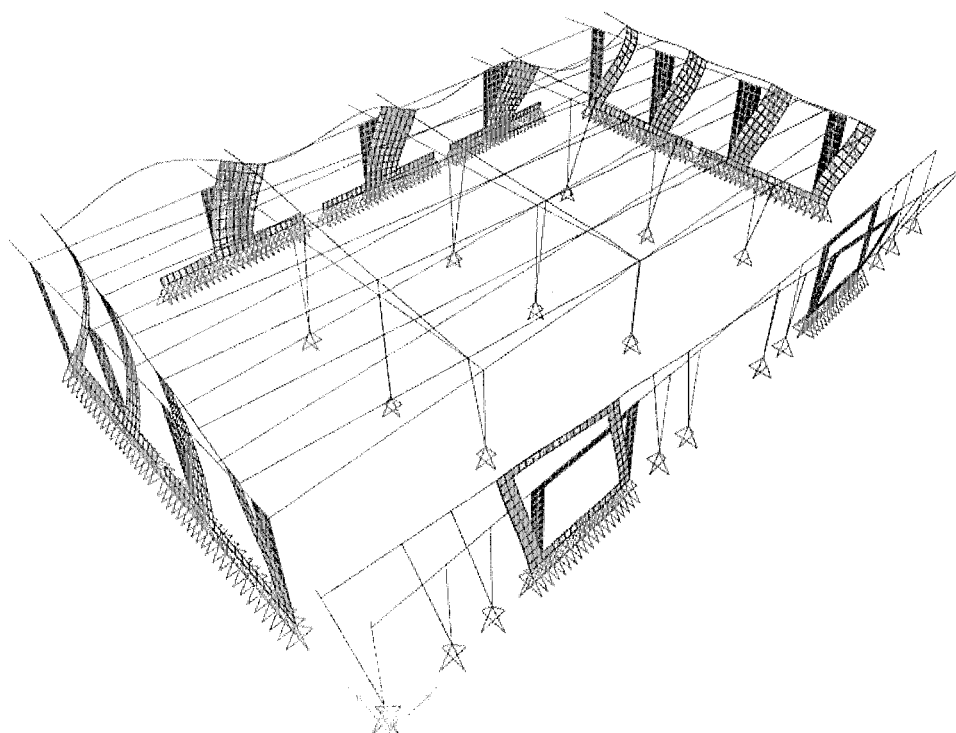


### Първа форма – $T=0.21s$





**Втора форма –  $T=0.17s$**



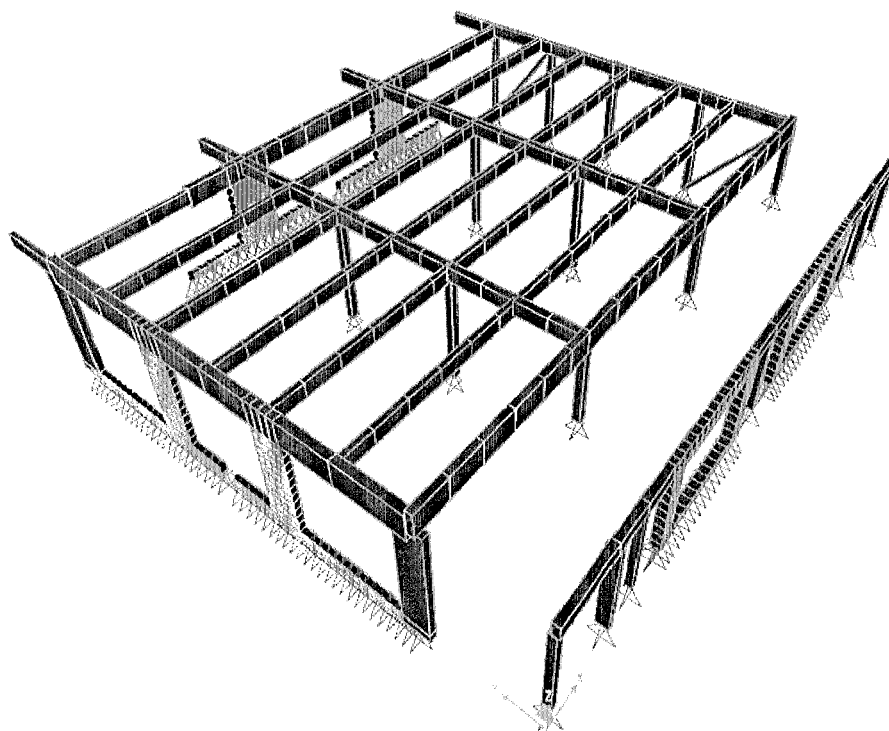
**Трета форма –  $T=0.11s$**



#### Активирана модална маса

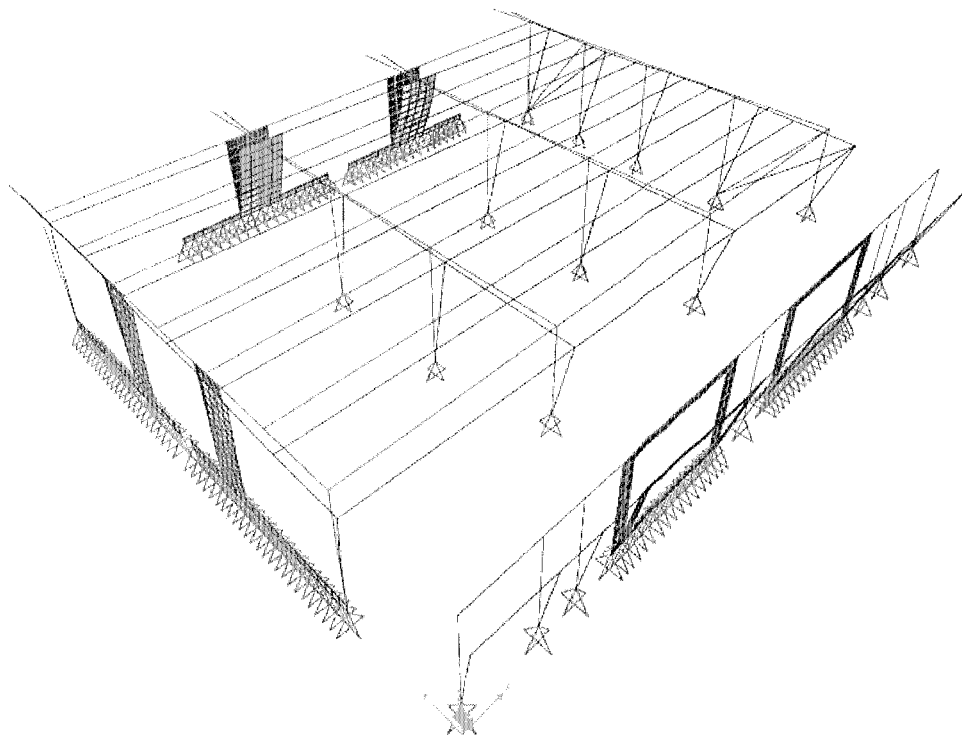
TABLE: Modal Participating Mass Ratios									
OutputCase	StepType	StepNum	Period	UX	UY	SumUX	SumUY	RZ	SumRZ
Text	Text	Unitless	Sec	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless
MODAL	Mode	1	0.212292	3.508E-07	0.96789	3.508E-07	0.96789	0.43803	0.43803
MODAL	Mode	2	0.171363	0.63338	8.725E-07	0.63338	0.96789	0.01835	0.45638
MODAL	Mode	3	0.110844	0.33434	7.667E-08	0.96772	0.96789	0.50412	0.9605
MODAL	Mode	4	0.083625	3.484E-12	0.0001	0.96772	0.96799	0.00004565	0.96054
MODAL	Mode	5	0.079317	1.357E-12	0.00013	0.96772	0.96812	0.00005918	0.9606
MODAL	Mode	6	0.066937	0.00039	1.982E-13	0.96812	0.96812	0.0000153	0.96062
MODAL	Mode	7	0.052661	0.00235	4.69E-12	0.97047	0.96812	0.00018	0.96079
MODAL	Mode	8	0.046142	5.643E-10	0.00008407	0.97047	0.96821	0.00003834	0.96083
MODAL	Mode	9	0.032547	0.00391	2.798E-09	0.97438	0.96821	0.00198	0.96281
MODAL	Mode	10	0.030564	7.537E-10	0.00323	0.97438	0.97144	0.00147	0.96428
MODAL	Mode	11	0.014375	0.000001535	0.01008	0.97438	0.98151	0.00443	0.96871
MODAL	Mode	12	0.013815	0.00818	0.000001853	0.98255	0.98151	0.00329	0.972

#### 5.3.5. Секция 4

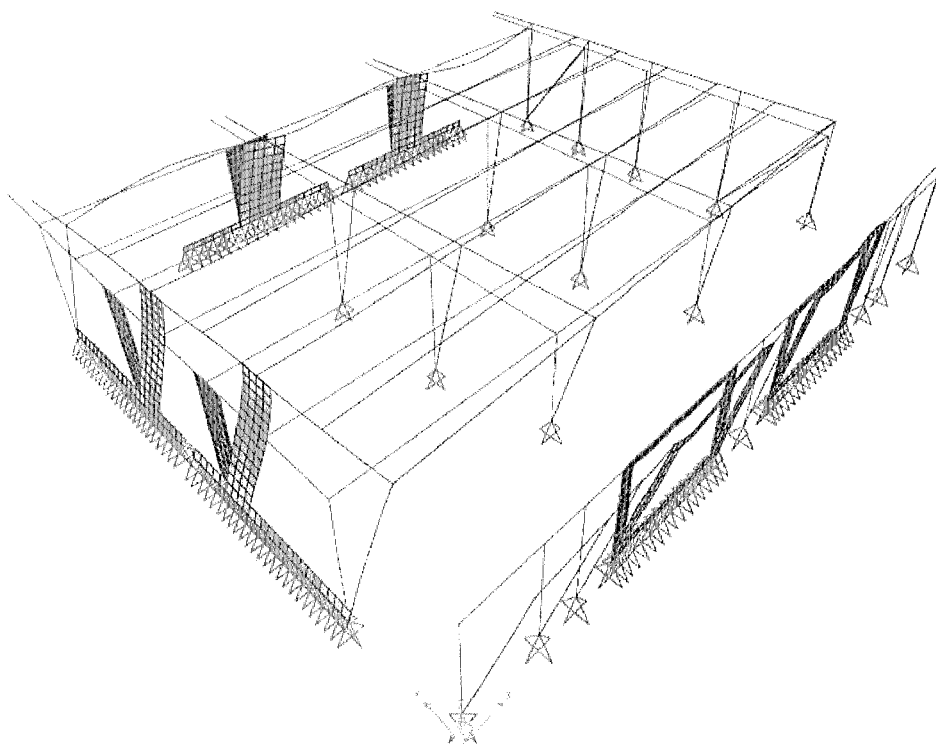


Секция 4



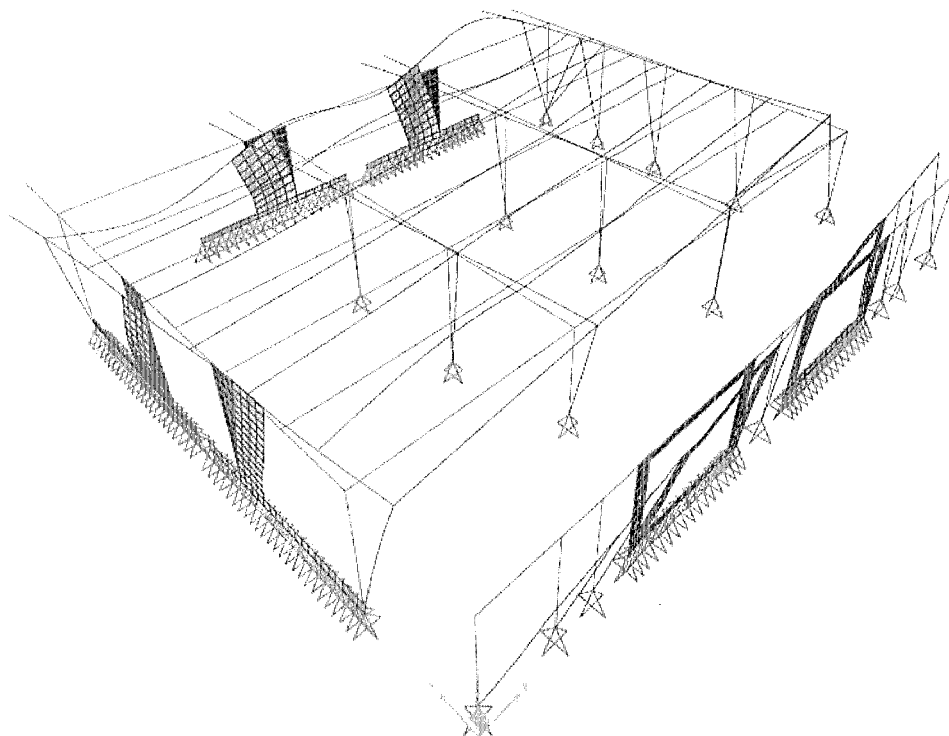


Първа форма –  $T=0.26s$



Втора форма –  $T=0.17s$





Трета форма –  $T=0.07s$

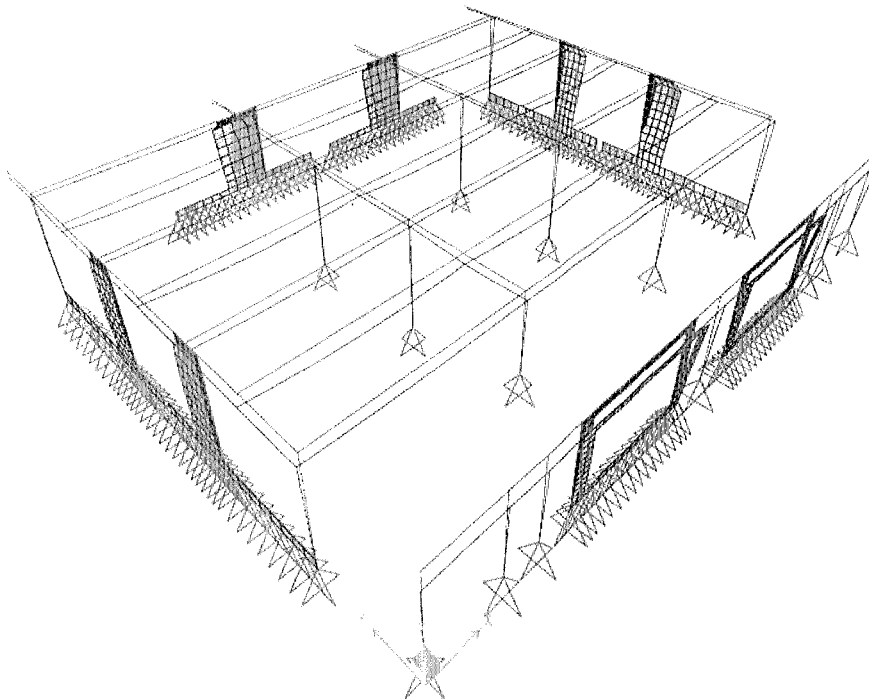
Активирана модална маса

TABLE: Modal Participating Mass Ratios									
OutputCase	StepType	StepNum	Period	UX	UY	SumUX	SumUY	RZ	SumRZ
Text	Text	Unitless	Sec	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless
MODAL	Mode	1	0.2651	0.0208	0.93691	0.0208	0.93691	0.35035	0.35035
MODAL	Mode	2	0.165233	0.884	0.02841	0.90479	0.96532	0.44446	0.79481
MODAL	Mode	3	0.06984	0.05784	0.00601	0.96314	0.97158	0.16733	0.96342
MODAL	Mode	4	0.056749	0.00064	0.000002393	0.96378	0.97158	0.00018	0.9636
MODAL	Mode	5	0.04206	0.000006365	0.00123	0.96378	0.97282	0.00046	0.96406
MODAL	Mode	6	0.0367	0.00754	0.000001343	0.97132	0.97282	0.0087	0.97276
MODAL	Mode	7	0.018975	0.00001506	0.00856	0.97134	0.98138	0.0025	0.97526
MODAL	Mode	8	0.014691	0.01262	0.00001007	0.98396	0.98139	0.00728	0.98254



## 5.4. Сейзмичен анализ

### 5.4.1. Секция №1



Деформирана схема от сейзмично въздействие – секция 1

$$\Delta = \sqrt{\Delta_x^2 + \Delta_y^2} = \sqrt{2.6^2 + 3.2^2} = 4.12\text{mm} < h / 200 = 3250 / 200 = 16.2\text{mm}$$

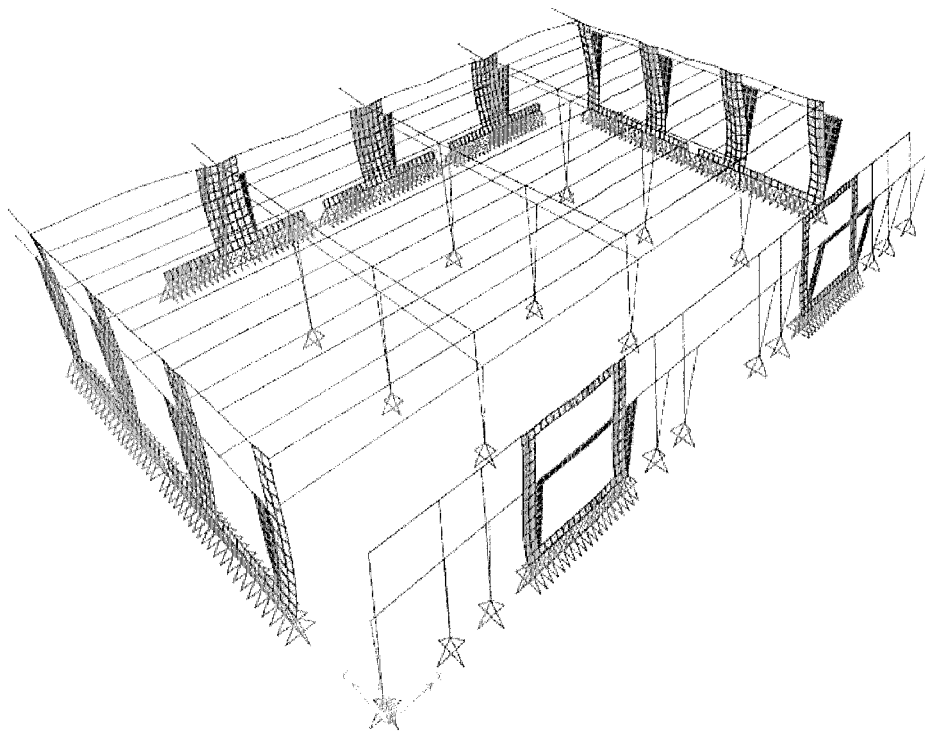
$$\Theta = \frac{Q\Delta_x}{FhR} = \frac{3885 \times 2.6}{1078 \times 3250 \times 0.3} = 0.01 < 0.10$$

$$\Theta = \frac{Q\Delta_y}{FhR} = \frac{3885 \times 3.2}{1095 \times 3250 \times 0.3} = 0.012 < 0.10$$

Конструкцията не е чувствителна за Р –  $\Delta$  ефект



#### 5.4.2. Секции №2 и 3



Деформирана схема от сеизмично въздействие – секция 2 и 3

$$\Delta = \sqrt{\Delta_x^2 + \Delta_y^2} = \sqrt{2.6^2 + 3.5^2} = 4.36\text{mm} < h / 200 = 3250 / 200 = 16.2\text{mm}$$

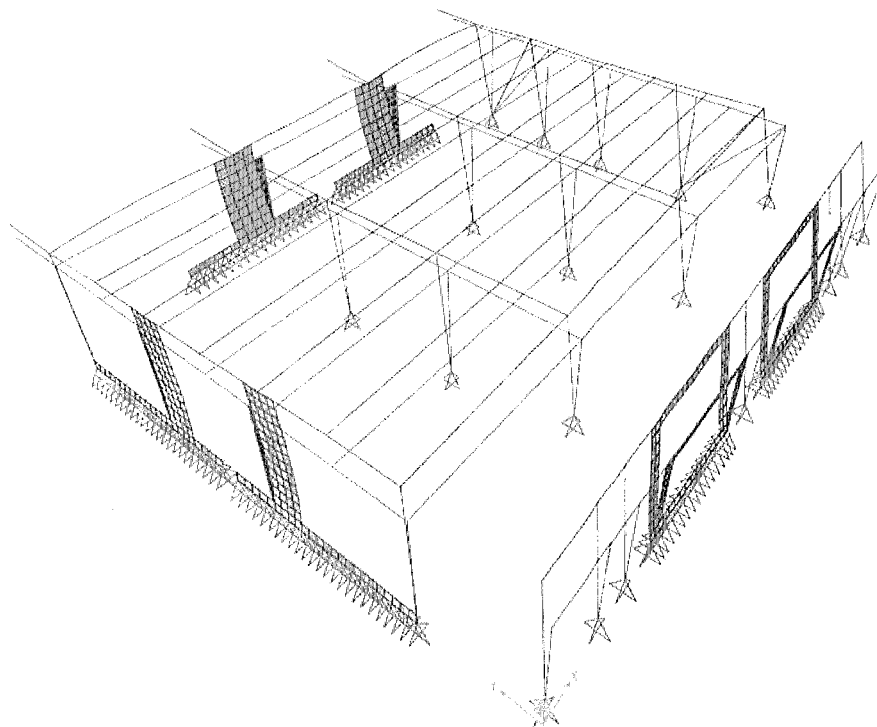
$$\Theta = \frac{Q\Delta_x}{FhR} = \frac{4232 \times 2.6}{1157 \times 3250 \times 0.3} = 0.01 < 0.10$$

$$\Theta = \frac{Q\Delta_y}{FhR} = \frac{4232 \times 3.5}{1636 \times 3250 \times 0.3} = 0.009 < 0.10$$

Конструкцията не е чувствителна за Р – Δ ефект



#### 5.4.3. Секция №4



#### Деформирана схема от сеизмично въздействие – секция 4

$$\Delta = \sqrt{\Delta_x^2 + \Delta_y^2} = \sqrt{3.7^2 + 6.3^2} = 7.31\text{mm} < h / 200 = 3250 / 200 = 16.2\text{mm}$$

$$\Theta = \frac{Q\Delta_x}{FhR} = \frac{3885 \times 3.7}{1224 \times 3250 \times 0.3} = 0.012 < 0.10$$

$$\Theta = \frac{Q\Delta_y}{FhR} = \frac{3885 \times 6.3}{698 \times 3250 \times 0.3} = 0.036 < 0.10$$

Конструкцията не е чувствителна за Р – Δ ефект

Проверка на деформационната фуга между две секции

$$\delta = \sqrt{\frac{\Delta_{x,4}^2}{R^2} + \frac{\Delta_{x,2}^2}{R^2}} = \sqrt{\frac{3.7^2}{0.3^2} + \frac{2.6^2}{0.3^2}} = 15.1\text{mm} < 30\text{mm}$$



## 5.5. Оразмеряване на стоманен покрив

### 5.5.1. Натоварване

#### 5.5.1.1. Ветрово натоварване

$$w_n = w_m k_z c$$

$$w_m = 0.43 \text{ kN / m}^2$$

$$c = -0.6$$

$$k_z = 0.5 - \text{за местност тип В и } H < 5\text{m}$$

$$w_n = 0.43 \times 0.5 \times 0.6 = 0.13 \text{ kN / m}^2$$

#### 5.5.1.2. *S* – сняг

$$s_n = s_t \times \mu$$

$$s_t = 1.5 \text{ kN / m}^2$$

$$\mu = 1$$

$$s_n = 1.5 \times 1 = 1.5 \text{ kN / m}^2$$

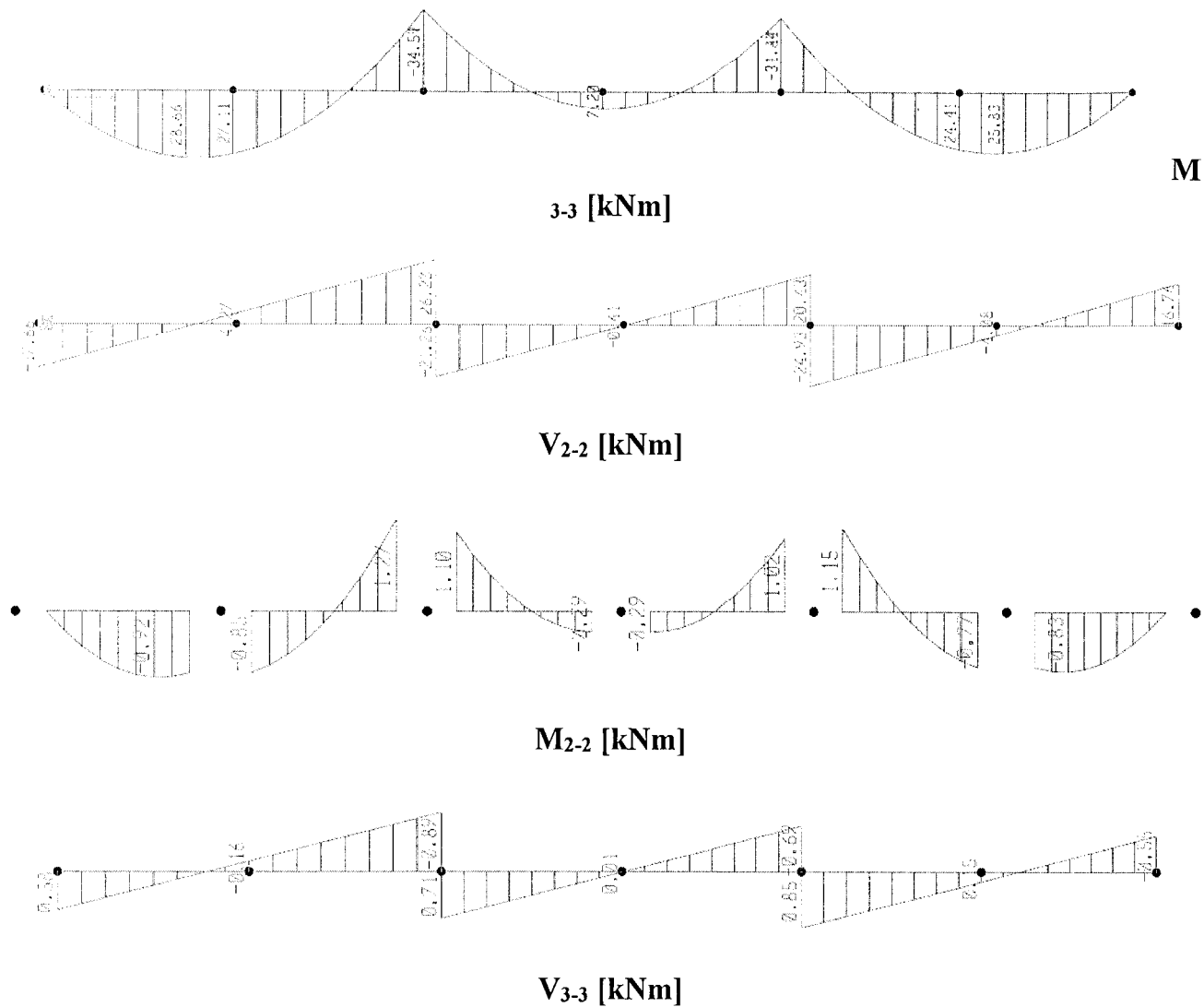
#### 5.5.1.3. Товарни комбинации

товар	Основни комбинации	Особени комб. – земетръс,
	$\gamma_f$	$\gamma_f$
Собствено тегло DW	1.2	1.0
Вятър W	1.4	0.8
Сняг S	1.4	0.8

- Първа група гранични състояния /ULS/ – гранични стойности  
 $G+S+W_{Di} = 1.2 \times DW + 1.4 \times 0.9S + 1.4 \times 0.9W$  – основна комб.
- Втора група гранични състояния /SLS/ – гранични стойности  
 $GRS_N = DW + W$  – основна комб



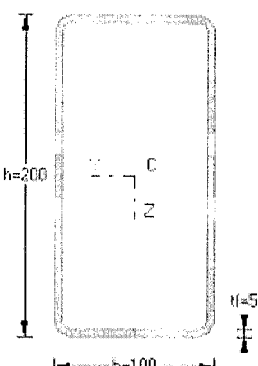
### 5.5.2. Разрезни усилия в столницата





### 5.5.3. Оразмеряване на столица

Стомана S355 ли.и пр.  $t < 40$  -  $R_y = 310$  МПа  $\gamma_c = 1.00$

Характеристики на напречното сечение - B200x100x5 - ПРАВОЪГЪЛНА ТРЪБА						
	$h$ [mm]	$t_w$ [mm]	$b$ [mm]	$t_f$ [mm]		
	200.0	5.0	100.0	5.0	100.0	5.0
	$r_i$ [mm]	$r_o$ [mm]	$A$ [cm <sup>2</sup> ]	$A_{yz}$ [cm <sup>2</sup> ]	$A_{xy}$ [cm <sup>2</sup> ]	
	5.0	10.0	28.4	19.5	8.3	
	$I_y$ [cm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [cm <sup>4</sup> ]	$W_{el,y}$ [cm <sup>3</sup> ]	$W_{el,z}$ [cm <sup>3</sup> ]	$W_{pl,y}$ [cm <sup>3</sup> ]	$W_{pl,z}$ [cm <sup>3</sup> ]
	1459.3	496.9	145.9	99.4	181.4	112.1
	$i_y$ [cm]	$i_z$ [cm]	$C_z$ [cm]	$C_y$ [cm]	$I_t$ [cm <sup>4</sup> ]	$W_t$ [cm <sup>3</sup> ]
	7.2	4.2	10.0	5.0	1206.5	171.8

#### Отвори

Стебло			Фланшове			Нетни инерц. хар.		
$d$ [mm]	$n$	$s$ [mm]	$d$ [mm]	$n$	$s$ [mm]	$A_{nt}$ [cm <sup>2</sup> ]	$I_{nt,y}$ [cm <sup>4</sup> ]	$I_{nt,z}$ [cm <sup>4</sup> ]
14.0	2	40.0	10.0	0	25.0	25.6	1447.6	433.7

#### Изкълчвателни дължини

Около ос "y" -  $L_{ef,y} = 810.0$  cm

Около ос "z" -  $L_{ef,z} = 810.0$  cm

За огъване -  $L_{ef,b} = 810.0$  cm

#### За огъване

Положение на товара - Горен пояс

Тип натоварване - Разпределено

Напречни ребра през 0.0 cm

#### Разрезни усилия

Съст.	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]	$V_{x,Ed}$ [kN]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]
1	0.0	34.6	1.3	26.2	0.9	0.0

#### Резултати от оразмеряването

##### Проверки на якост

Съст.	$\sigma_x$	$\tau_{xy}$	$\tau_{xz}$	$\tau_{max}$	$\sigma_{red}$
1	254.0	1.0	16.9	16.9	237.0

Съст.	$\sigma_x / \gamma_c R_y$	$\tau_{xy} / 0.58 \gamma_c R_y$	$\tau_{xz} / 0.58 \gamma_c R_y$	$\tau_{max} / 0.58 \gamma_c R_y$	$\sigma_{red} / 1.15 \gamma_c R_y$
1	0.82	0.01	0.09	0.09	0.66

##### Проверки на обща устойчивост - $\{\sigma\} < \gamma_c R_y$

$\lambda_y$	$\lambda_z$	$\varphi$	$\varphi_{ey}$	$\varphi_{ez}$	$\varphi_{ex}$	$\varphi_{eyz}$	$\varphi_b$
112.9	193.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Съст.	$\{\sigma\}$	$\frac{N}{\varphi A}$	$\frac{N}{\varphi_{ey} A}$ <sup>(1)</sup>	$\frac{N}{\varphi_{ez} A}$ <sup>(2)</sup>	$\frac{N}{\varphi_{ex} A}$ <sup>(3)</sup>	$\frac{M_y}{\varphi_b W_c}$ <sup>(3)</sup>
1	[MPa]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	коэф.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

##### Местна устойчивост

$$\max b/t_f = 14.3$$

$$t_{f,min} = 3.0 \text{ mm} < t_f$$

$$\max h/t_f = 0.0$$

$$t_{w,min} = 0.0 \text{ mm} < t_w$$

Проверките са удовлетворени:  $K = 0.82$

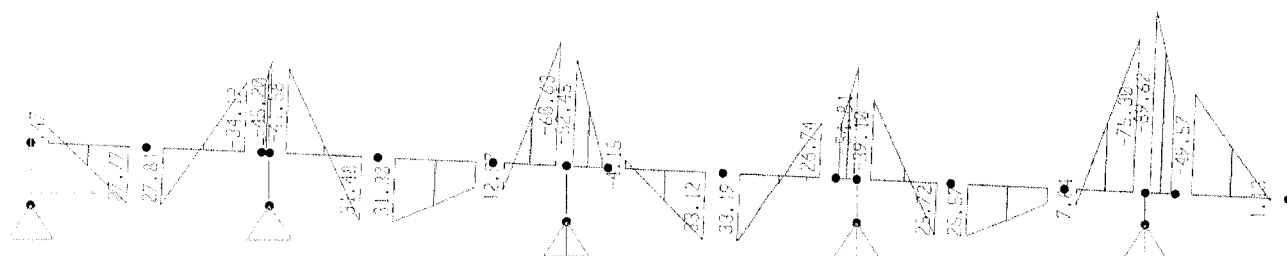


## Проверка на провисване

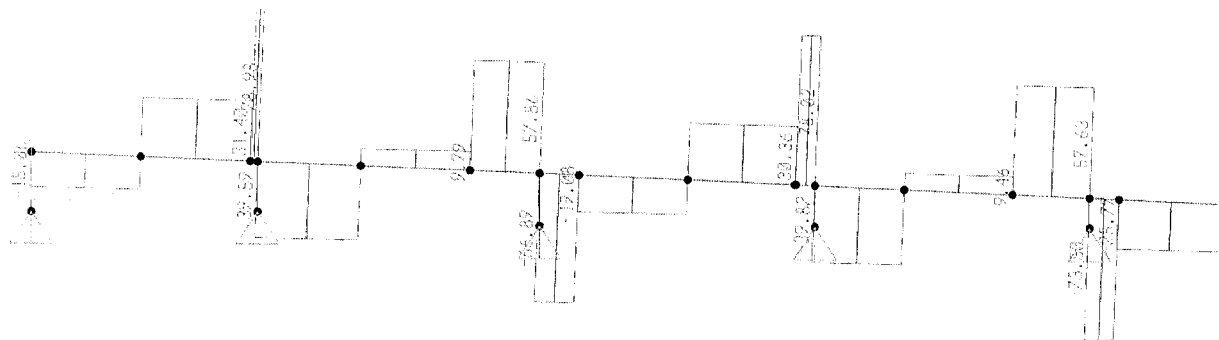


$$f = \sqrt{0.001^2 + 0.039^2} = 0.039\text{m} < \frac{1}{200} 8.10 = 0.041\text{m}$$

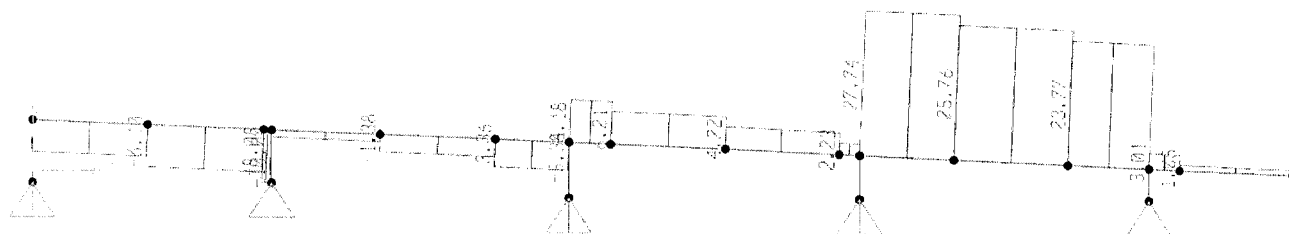
## 5.5.4. Разрезни усилия в ригела



M3-3 [kNm]



V2-2 [kN]



N [kN]



## 5.5.5. Оразмеряване на ригела

Стомана S355 ли.и пр.  $t < 40$  -  $R_y = 310$  MPa  $\gamma_c = 1.00$

Характеристики на напречното сечение - HE 200 A - ДВОЙНО Т ПРОФИЛ						
	h	tw	b	tr	b2	tr2
	190.0	6.5	200.0	10.0	200.0	10.0
	r1	ra	A	Avz	Avy	
	18.0		53.8	11.7	33.3	
	Iy	Iz	Wey	Welz	Wply	Wplz
	3692.2	1335.5	388.6	133.6	429.5	203.8
	Iy	Iz	Cz	Cy	It	Wt
	8.3	5.0	9.5	10.0	19.3	18.5

### Изключвателни дължини

Около ос "y" -  $L_{eff,y} = 200.0$  cm

Около ос "z" -  $L_{eff,z} = 200.0$  cm

За огъване -  $L_{eff,b} = 200.0$  cm

### За огъване

Положение на товара - Горен пояс

Тип натоварване - Разпределено

Напречни ребра през 0.0 cm

### Разрезни усилия

Съст.	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]	$V_{z,Ed}$ [kN]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]
1	1.1	89.6	0.0	73.5	0.0	0.0

### Резултати от оразмеряването

#### Проверки на якост

Съст.	$\sigma_x$	$\tau_{xy}$	$\tau_{xz}$	$\tau_{max}$	$\sigma_{red}$
1	230.8	0.0	62.3	62.3	197.0

Съст.	$\sigma_x / \gamma_c R_y$	$\tau_{xy} / 0.58 \gamma_c R_y$	$\tau_{xz} / 0.58 \gamma_c R_y$	$\tau_{max} / 0.58 \gamma_c R_y$	$\sigma_{red} / 1.15 \gamma_c R_y$
1	0.74	0.00	0.35	0.35	0.55

#### Проверки на обща устойчивост - $\{\sigma\} < \gamma_c R_y$

$\lambda_y$	$\lambda_z$	$\phi$	$\phi_{ey}$	$\phi_{ez}$	$\phi_{e,yz}$	$\phi_b$
24.1	40.2	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00

Съст.	$\{\sigma\}$	$\frac{N}{\phi A}$	$\frac{N}{\phi_{ey} A}^{(1)}$	$\frac{N}{\phi_{ez} A}$	$\frac{N}{\phi_{e,yz} A}^{(2)}$	$\frac{M_y}{\phi_b W_c}^{(3)}$
1	[MPa]	0.0	0.0	0.0	0.0	230.6
	коэф.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74

#### Местна устойчивост

$$\max b/tr = 14.9$$

$$tr_{min} = 5.3 \text{ mm} < tr$$

$$\max h/tr = 0.0$$

$$tw_{min} = 0.0 \text{ mm} < tw$$

Проверките са удовлетворени:  $K = 0.74$

### Проверка на провисване



$$f = 0.021 \text{ m} < 2 \times \frac{1}{250} \times 2.72 = 0.022 \text{ m}$$



## Проверка на стоманобетонните колони върху които стъпват стоманените ригели

$$N_r = 150 \text{ kN} \quad N_c = 196 \text{ kN}$$

$$N = N_r + N_c = 150 + 196 = 346 \text{ kN}$$

### Входни данни

#### Напречно сечение

$$b = 30.0 \text{ cm} \quad h = 30.0 \text{ cm}$$

$$b_f = 0.0 \text{ cm} \quad h_f = 0.0 \text{ cm}$$

$$b'_f = 0.0 \text{ cm} \quad h'_f = 0.0 \text{ cm}$$

$$a = 2.5 \text{ cm} \quad a' = 2.5 \text{ cm}$$

#### Разрезни усилия

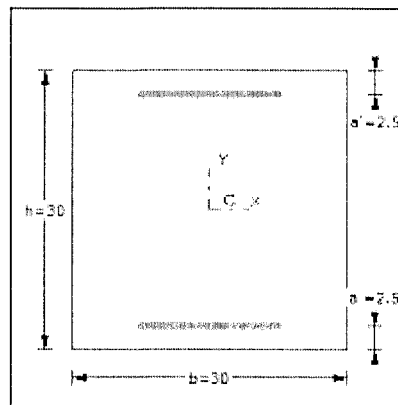
$$\text{Огъващ момент} - M = 0.0 \text{ kN.m}$$

$$\text{Нормална сила} - N = -346.0 \text{ kN}$$

$$\text{Напречна сила} - Q = 0.0 \text{ kN}$$

$$\text{Усукващ момент} - T = 0.0 \text{ kN.m}$$

$$\% \text{ пост. товар} - KG = 75.0 \%$$



Данни за материали			
Бетон клас B15	$E_b = 25.0 \text{ GPa}$	$R_{b1} = 11.0 \text{ MPa}$	$R_{b1n} = 1.2 \text{ MPa}$
		$R_b = 8.5 \text{ MPa}$	$R_{b2} = 0.8 \text{ MPa}$
Надлъжна армировка клас A1	$E_s = 200.0 \text{ GPa}$	$R_{s1} = 235.0 \text{ MPa}$	$R_{s12} = 225.0 \text{ MPa}$
Напречна армировка клас A1	$E_{sw} = 200.0 \text{ GPa}$	$R_{sw1} = 235.0 \text{ MPa}$	$R_{sw2} = 180.0 \text{ MPa}$

### Данни за оразмеряване на огъване с осова сила

Коеф. за условие на работа	Налична армировка	
Бетон -0.85	Долна	$A_{s1, \text{н}} = 3.8 \text{ cm}^2$
Стомана -1.00	Горна	$A_{s2, \text{н}} = 3.8 \text{ cm}^2$

Колона	Дължина	Изкълчвателни дължини
Симетрично армиране	$L = 515.0 \text{ cm}$	в равнината - $L_{ex} = 1.0 * L$
		извън равн. - $L_{ey} = 1.0 * L$

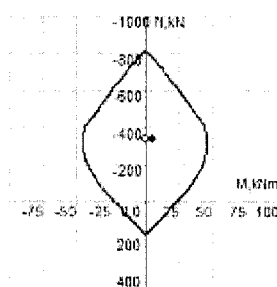
### Резултати

#### Оразмеряване за огъващ момент и осова сила

$$M_I + M_{II} = 4.5 \text{ kN.m}$$

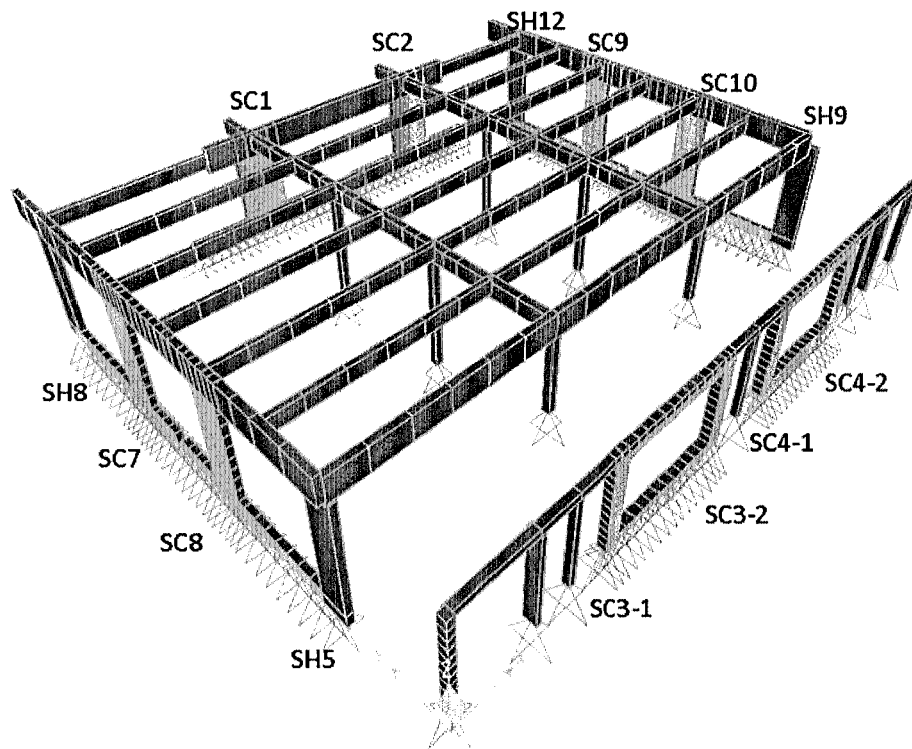
Армировка	Площ	% на арм.	Напрежения
Долна	$A_{s1} = 3.8 \text{ cm}^2$	$\mu_1 = 0.5 \%$	$\sigma_{s1} = 0.0 \text{ MPa}$
Горна	$A_{s2} = 3.8 \text{ cm}^2$	$\mu_2 = 0.5 \%$	$\sigma_{s2} = 0.0 \text{ MPa}$
Центр.нат.	$A_{s12} = 2.7 \text{ cm}^2$	Натискова зона $x = 27.4 \text{ cm}$	

Успешно оразмеряване по нормални сечения!  $\eta = 0$





\*\*\*\*\*





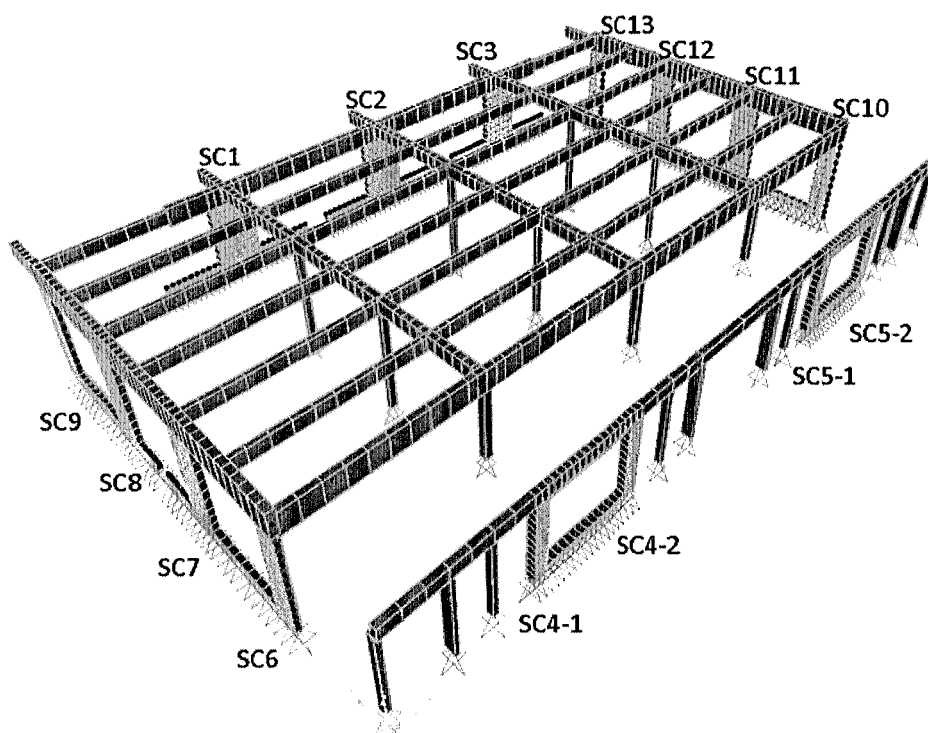
Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисейзмично осигуряване на филтърна корпус втори етап на Пречиствателната станция за питейна вода „Панчарево“ – гр.София  
 Възложител: „Столична община“ чрез концесионер „Софийска вода“ АД

TABLE: Section Cut Forces - Analysis									
SectionCut	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
SC1	Seismic	Combination	Max	408.264	7.483	247.895	2.0043	1002.2002	3.5946
SC1	Seismic	Combination	Min	-412.597	-13.235	121.057	-3.4422	-1001.5807	-3.6282
SC2	Seismic	Combination	Max	413.314	7.757	243.96	2.0739	1004.9493	3.6415
SC2	Seismic	Combination	Min	-410.594	-13.335	119.339	-3.4682	-1000.4592	-3.6036
SC3_1	Seismic	Combination	Max	68.895	1.358	62.764	0.9809	124.4605	2.3941
SC3_1	Seismic	Combination	Min	-59.792	-1.356	0.302	-0.9826	-116.3447	-2.3986
SC3_2	Seismic	Combination	Max	59.674	1.169	63.863	1.0477	116.1804	2.3887
SC3_2	Seismic	Combination	Min	-68.729	-1.17	-0.8	-1.046	-124.2112	-2.3932
SC4_1	Seismic	Combination	Max	69.612	1.132	66.247	1.0528	125.0335	2.391
SC4_1	Seismic	Combination	Min	-61.497	-1.131	-4.742	-1.0545	-117.8234	-2.3955
SC4_2	Seismic	Combination	Max	61.599	1.36	64.593	0.9523	117.8796	2.3963
SC4_2	Seismic	Combination	Min	-69.706	-1.361	-3.488	-0.9506	-125.0427	-2.4008
SC5	Seismic	Combination	Max	5.824	267.993	228.795	654.7175	1.3487	1.9408
SC5	Seismic	Combination	Min	-1.87	-270.177	43.361	-658.2228	-1.8124	-1.7144
SC6	Seismic	Combination	Max	5.412	272.684	218.035	649.445	0.9103	1.3382
SC6	Seismic	Combination	Min	-1.665	-265.57	32.058	-663.5817	-1.3536	-1.4853
SC7	Seismic	Combination	Max	2.344	276.365	229.202	675.7901	1.78	1.7401
SC7	Seismic	Combination	Min	-5.448	-278.807	38.28	-678.529	-1.4147	-1.9181
SC8	Seismic	Combination	Max	2.082	280.947	218.657	670.6445	1.319	1.4571
SC8	Seismic	Combination	Min	-5.007	-274.311	26.909	-683.7634	-0.9739	-1.3584

TABLE: Forces - Analysis									
Element	OutputCase	CaseType	StepType	N	V2	V3	P	M2	M3
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
SH5	Seismic	Combination	Max	-49.06	-	30.91	1.03	132.2	-
SH5	Seismic	Combination	Min	-116.3	-	-31.01	-1.12	131.8	-
SH8	Seismic	Combination	Max	-61.7	-	30.44	0.98	134	-
SH8	Seismic	Combination	Min	-131.3	-	-31.48	-0.89	-129.6	-
SH9	Seismic	Combination	Max	-45	-	31.9	1.11	136.3	-
SH9	Seismic	Combination	Min	-114.2	-	-31.97	-1.04	-135.99	-
SH12	Seismic	Combination	Max	-59.26	-	31.44	0.9	138.2	-
SH12	Seismic	Combination	Min	-131.5	-	-32.43	-0.97	-134	-



#### 5.6.2. Усилия в секция 2 и 3



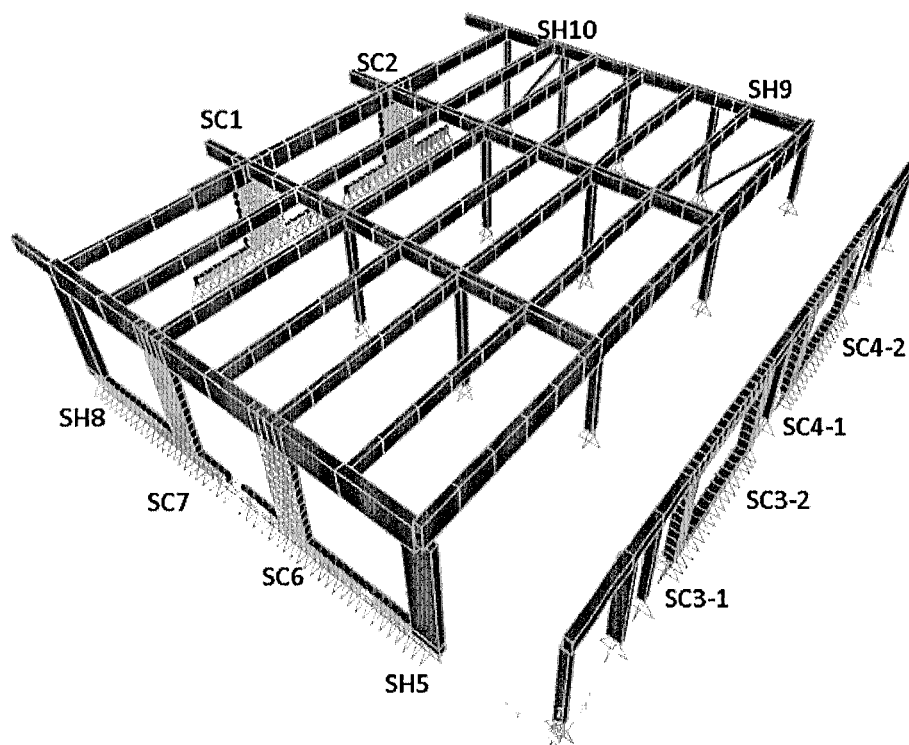


Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисейсмично осигуряване на филтърна корпус втори етап на Пречиствателната станция за питейна вода „Панчарево“ – гр.София  
Възложител: „Столична община“ чрез концесионер „Софийска вода“ АД

TABLE: Section Cut Forces - Analysis									
SectionCut	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
SC1	Seismic	Combination	Max	286.091	7.225	251.639	2.6423	733.007	3.4353
SC1	Seismic	Combination	Min	-291.816	-14.307	198.406	-5.0291	-735.7629	-3.5225
SC9	Seismic	Combination	Max	3.081	117.759	237.268	255.9168	0.506	1.0094
SC9	Seismic	Combination	Min	-2.022	-113.352	10.157	-264.0262	-1.1945	-1.0301
SC10	Seismic	Combination	Max	1.654	118.407	237.261	257.7449	0.9939	1.0633
SC10	Seismic	Combination	Min	-2.449	-113.392	13.321	-263.3626	-0.2884	-1.0633
SC11	Seismic	Combination	Max	1.184	292.338	165.344	688.5917	1.5612	1.5311
SC11	Seismic	Combination	Min	-3.954	-290.526	152.311	-693.7615	-1.0726	-1.5048
SC12	Seismic	Combination	Max	1.206	291.553	157.765	689.0479	1.5285	1.5087
SC12	Seismic	Combination	Min	-3.956	-291.227	144.849	-692.2788	-0.9377	-1.5258
SC13	Seismic	Combination	Max	2.018	117.208	233.482	256.2675	1.1944	1.0311
SC13	Seismic	Combination	Min	-3.085	-113.733	6.936	-263.2359	-0.5066	-1.0082
SC2	Seismic	Combination	Max	320.521	6.64	233.231	2.4385	749.0315	3.422
SC2	Seismic	Combination	Min	-320.552	-13.926	219.828	-4.8942	-749.1041	-3.4193
SC3	Seismic	Combination	Max	291.759	7.219	251.624	2.6404	735.6783	3.5239
SC3	Seismic	Combination	Min	-286.148	-14.302	198.392	-5.0275	-733.0914	-3.4338
SC4-1	Seismic	Combination	Max	70.3	1.47	94.582	0.8625	112.4211	2.3467
SC4-1	Seismic	Combination	Min	-60.36	-1.471	2.115	-0.8618	-103.7215	-2.3447
SC4-2	Seismic	Combination	Max	60.433	1.047	94.828	1.0427	103.848	2.3357
SC4-2	Seismic	Combination	Min	-70.27	-1.047	2.36	-1.0434	-112.3934	-2.3338
SC5-1	Seismic	Combination	Max	70.308	1.047	94.855	1.0432	112.4562	2.3357
SC5-1	Seismic	Combination	Min	-60.396	-1.048	2.387	-1.0425	-103.7851	-2.3338
SC5-2	Seismic	Combination	Max	60.398	1.47	94.555	0.8621	103.7843	2.3467
SC5-2	Seismic	Combination	Min	-70.263	-1.47	2.088	-0.8628	-112.3583	-2.3448
SC6	Seismic	Combination	Max	2.45	118.48	237.329	258.0939	0.2891	1.0642
SC6	Seismic	Combination	Min	-1.654	-113.546	13.166	-263.5274	-0.9943	-1.0625
SC7	Seismic	Combination	Max	3.956	292.536	165.401	689.5095	1.0836	1.5064
SC7	Seismic	Combination	Min	-1.186	-290.906	152.362	-694.2202	-1.5728	-1.5301
SC8	Seismic	Combination	Max	3.953	291.61	157.027	690.1388	0.9279	1.5274
SC8	Seismic	Combination	Min	-1.203	-291.756	144.179	-692.5582	-1.5155	-1.5076



### 5.6.3. Усилия в секция 4





Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисейсмично осигуряване на филтърен корпус втори етап на Пречиствателната станция за питейна вода „Панчарево“ – гр.София  
Възложител: „Столична община“ чрез концесионер „Софийска вода“ АД

TABLE: Section Cut Forces - Analysis									
SectionCut	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
SC1	Seismic	Combination	Max	359.779	16.377	301.379	4.2266	955.0923	5.6596
SC1	Seismic	Combination	Min	-378.163	-12.816	219.228	-3.3364	-984.7205	-5.4543
SC2	Seismic	Combination	Max	369.971	19.217	302.383	4.9238	960.6196	5.885
SC2	Seismic	Combination	Min	-365.765	-15.325	223.463	-3.9507	-978.0079	-5.5421
SC3-1	Seismic	Combination	Max	106.169	1.197	112.419	1.5707	174.1475	3.8702
SC3-1	Seismic	Combination	Min	-91.117	-1.227	-10.418	-1.526	-159.4094	-3.7466
SC3-2	Seismic	Combination	Max	92.86	1.607	111.318	1.3891	162.3696	3.8575
SC3-2	Seismic	Combination	Min	-104.426	-1.577	-11.519	-1.434	-171.1872	-3.7339
SC4-1	Seismic	Combination	Max	105.532	0.989	109.715	1.6563	173.576	3.8681
SC4-1	Seismic	Combination	Min	-89.028	-1.019	-5.314	-1.611	-157.5093	-3.7446
SC4-2	Seismic	Combination	Max	90.833	1.829	108.692	1.3208	160.6705	3.849
SC4-2	Seismic	Combination	Min	-103.919	-1.798	-6.335	-1.3659	-170.8768	-3.7255
SC6	Seismic	Combination	Max	5.985	321.193	301.935	787.7259	1.0412	2.9071
SC6	Seismic	Combination	Min	-1.899	-323.829	64.585	-792.6229	-1.3343	-2.5501
SC7	Seismic	Combination	Max	4.856	325.909	272.563	782.9346	0.7019	2.5018
SC7	Seismic	Combination	Min	-1.228	-319.96	37.107	-798.3556	-0.9307	-2.5306
TABLE: Forces - Analysis									
Element	OutputCase	CaseType	StepType	N	V2	V3	P	M2	M3
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
SH5	Seismic	Combination	Max	-70.64	-	26.73	1.58	117.5	-
SH5	Seismic	Combination	Min	-154.1	-	-26.85	-1.71	-117	-
SH8	Seismic	Combination	Max	-89.03	-	26.26	1.57	119.5	-
SH8	Seismic	Combination	Min	-117	-	-27	-1.56	-115	-
SH9	Seismic	Combination	Max	358.7	-	-	-	-	-
SH9	Seismic	Combination	Min	-369	-	-	-	-	-
SH10	Seismic	Combination	Max	340.4	-	-	-	-	-
SH10	Seismic	Combination	Min	-349.3	-	-	-	-	-



## 5.6.4. Оразмеряване на нови стоманобетонни шайби

### 5.6.4.1. Стени по ос „Д“ 180/25см

#### Материали

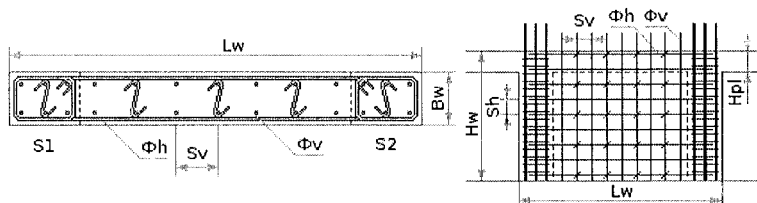
Бетон клас В25 с изчислително съпротивление на натиск  $R_b = 14.5 \text{ MPa}$

Стомана за надлъжна армировка клас AIII с изчислително съпротивление на опън  $R_{sc} = 375 \text{ MPa}$

Стомана за напречна армировка клас AIII с изчислително съпротивление на опън  $R_{sw} = 300 \text{ MPa}$

Коефициенти за условие на работа: Бетон 0.85; Стомана 1.00

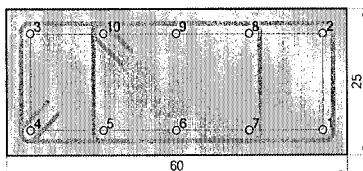
#### Геометрични размери и армировка



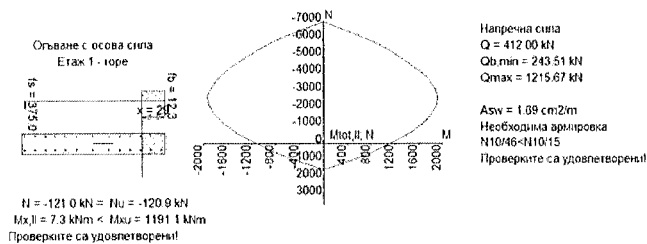
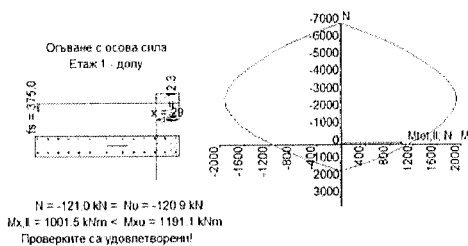
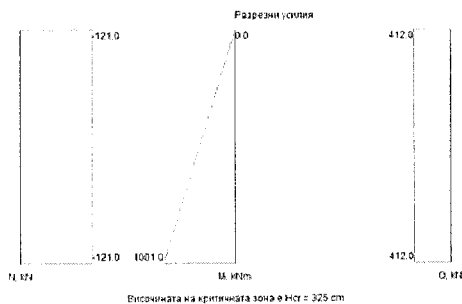
Първият етаж е сутерен (Y/N) - N

Етаж	Hw, cm	Bw, cm	Lw, cm	S1	S2	Nv, mm	Sv, cm	Nh, mm	Sh, cm	Hpl, cm
1	325	25	180	1	1	14	20	10	15	7

#### Напречни сечения за усиления зони



#### Резултати





## 5.6.4.2. Греда по ос „Д“

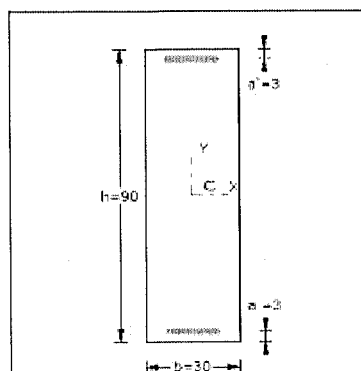
### Входни данни

#### Напречно сечение

$b = 30.0 \text{ cm}$   $h = 90.0 \text{ cm}$   
 $b_f = 0.0 \text{ cm}$   $h_f = 0.0 \text{ cm}$   
 $b'_f = 0.0 \text{ cm}$   $h'_f = 0.0 \text{ cm}$   
 $a = 3.0 \text{ cm}$   $a' = 3.0 \text{ cm}$

#### Разрезни усилия

Огъващ момент -  $M = 180.0 \text{ kN.m}$   
 Нормална сила -  $N = 0.0 \text{ kN}$   
 Напречна сила -  $Q = 76.0 \text{ kN}$   
 Усукващ момент -  $T = 0.0 \text{ kN.m}$   
 % пост. товар -  $KG = 75.0 \%$



Данни за материали			
Бетон клас B20	$E_b = 27.5 \text{ GPa}$	$R_{bt} = 15.0 \text{ MPa}$	$R_{bt,n} = 1.4 \text{ MPa}$
		$R_b = 11.5 \text{ MPa}$	$R_{bt} = 0.9 \text{ MPa}$
Надлъжна армировка клас AIII	$E_s = 200.0 \text{ GPa}$	$R_{sk} = 410.0 \text{ MPa}$	$R_s = 375.0 \text{ MPa}$
Напречна армировка клас AIII	$E_{sk} = 200.0 \text{ GPa}$	$R_{s,k} = 410.0 \text{ MPa}$	$R_{s,k} = 300.0 \text{ MPa}$

#### Данни за оразмеряване на огъване с осова сила

Коеф. за условие на работа	Налична армировка	
Бетон -0.85	Долна	$A_{s1,ar} = 0.0 \text{ cm}^2$
Стомана -1.00	Горна	$A_{s2,ar} = 0.0 \text{ cm}^2$

#### Данни за оразмеряване за напречна сила

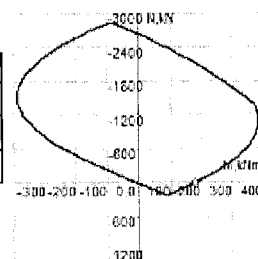
Срезност на стремената -  $n_w = 2$   
 Диаметър на стремената -  $d = 8.0 \text{ mm}$   
 Наклон на опасн. пукнатина -  $c = 0.0 \text{ cm}$

### Резултати

#### Оразмеряване за огъващ момент и осова сила

Армировка	Площ	% на арм.	Напрежения
Долна	$A_{s1} = 5.8 \text{ cm}^2$	$\mu_s = 0.2 \%$	$\sigma_{s1} = 375.0 \text{ MPa}$
Горна	$A_{s2} = 0.0 \text{ cm}^2$	$\mu_s = 0.0 \%$	$\sigma_{s2} = -375.0 \text{ MPa}$
Центр-нат.	$A_{s1,s2} = 0.0 \text{ cm}^2$	Натискова зона $x = 7.4 \text{ cm}$	

Успешно оразмеряване по нормални сечения!  $n = 8$



#### Оразмеряване за напречна сила

Сила поемана само с бетон -  $Q_{b,cr} = 119.8 \text{ kN}$   
 Максимална напречна сила -  $Q_{max} = 709.8 \text{ kN}$   
 Площ на напречна армировка -  $A_{sv} = 1.2 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 Необходима напречна армировка -  $NS/43.5$   
 Процент на армиране -  $\mu_w = 0.1 \%$

Напречната сила може да се поеме само с бетон.



### 5.6.4.3. Шайби по ос „А“

- Определяне на армивкат

#### Материали

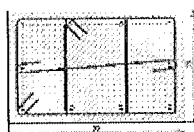
Бетон клас В25 с изчислително съпротивление на натиск  $R_b = 14.5 \text{ MPa}$

Стомана за надлъжна армивка клас AIII с изчислително съпротивление на опън  $R_{sc} = 375 \text{ MPa}$

Стомана за напречна армивка клас с изчислително съпротивление на опън

Коефициенти за условие на работа: Бетон 0.85; Стомана 1

#### Напречно сечение R55x35- 10N16



Площ на бетона -  $A_c = 1925 \text{ cm}^2$

Брой на прътите -  $p_b = 10$

Диаметър на прътите -  $d_b = 16 \text{ mm}$

Площ на армивката -  $A_s = 20.1 \text{ cm}^2$

Процент на армиране -  $\mu = 1.0\%$

#### Данни за изкълчване

Дължина на колоната -  $L = 325 \text{ cm}$

Изкълчвателна дължина -  $L_{dx} = 0.70 \cdot L$

Изкълчвателна дължина -  $L_{dy} = 0.70 \cdot L$

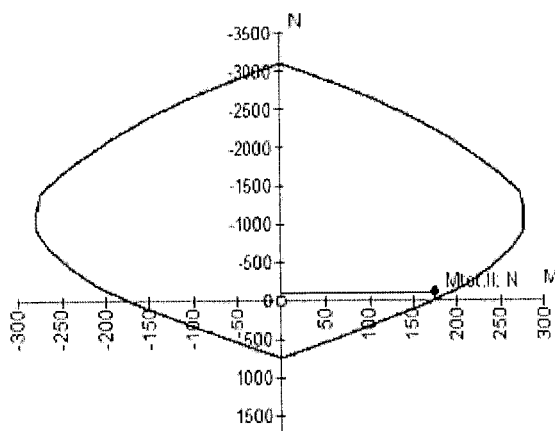
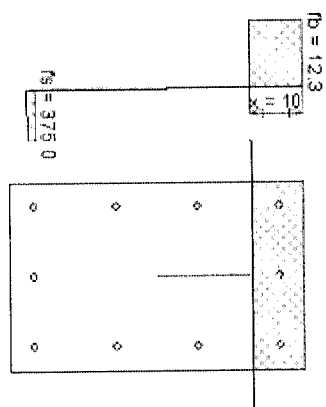
Процент пост. товар -  $K_G = 75\%$

Коефициент на пълзене -  $\phi(\alpha, \tau_0) = 3.5$

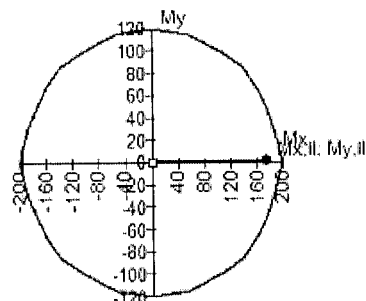
#### Натоварване

Осова сила -  $N = -112 \text{ kN}$ , Огъващи моменти -  $M_x = 174 \text{ kNm}$ ,  $M_y = \text{ kNm}$

#### Резултати



$N = -112.0 \text{ kN} = N_u = -112.0 \text{ kN}$   
 $M_{x,II} = 174.6 \text{ kNm} < M_{xu} = 197.6 \text{ kNm}$   
 $M_{y,II} = 1.3 \text{ kNm} = M_{yu} = 1.5 \text{ kNm}$   
 $M_{tot,II} = 174.6 \text{ kNm} < M_u = 197.6 \text{ kNm}$   
 Проверките са удовлетворени!





## Материали

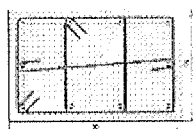
Бетон клас B25 с изчислително съпротивление на натиск  $R_b = 14.5 \text{ MPa}$

Стомана за надлъжна армировка клас AIII с изчислително съпротивление на опън  $R_{sc} = 375 \text{ MPa}$

Стомана за напречна армировка клас с изчислително съпротивление на опън

Коефициенти за условие на работа: Бетон 0.85; Стомана 1

## Напречно сечение R55x35- 10N16



Площ на бетона -  $A_c = 1925 \text{ cm}^2$

Брой на прътите -  $p_b = 10$

Диаметър на прътите -  $d_b = 16 \text{ mm}$

Площ на армивката -  $A_s = 20.1 \text{ cm}^2$

Процент на армиране -  $m_i = 1.0\%$

## Данни за изкълчване

Дължина на колоната -  $L = 325 \text{ cm}$

Изкълчвателна дължина -  $L_{sx} = 0.70 \cdot L$

Изкълчвателна дължина -  $L_{sy} = 0.70 \cdot L$

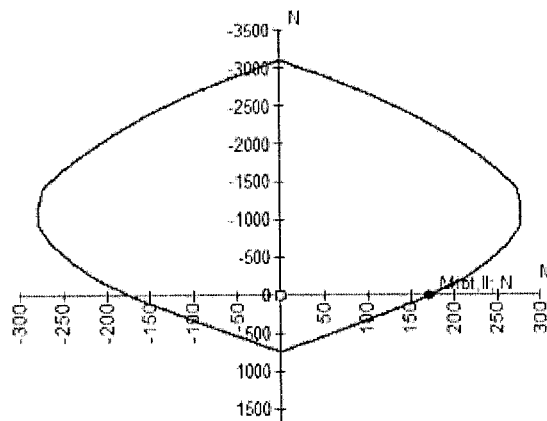
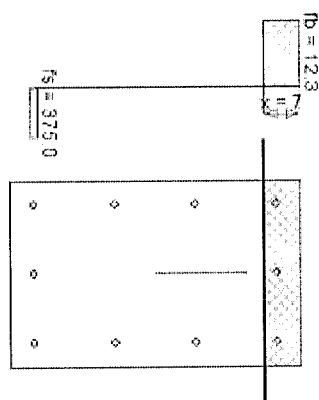
Процент пост. товар -  $K_G = 75\%$

Коефициент на пълзене -  $\phi(\infty, t_0) = 3.5$

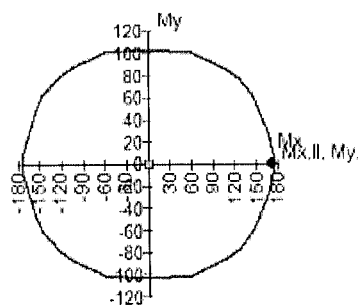
## Натоварване

Осова сила -  $N = 10 \text{ kN}$ , Огъващи моменти -  $M_x = 171 \text{ kNm}$ ,  $M_y = \text{ kNm}$

## Резултати



$N = 10.0 \text{ kN} = N_u = 10.0 \text{ kN}$   
 $M_{x, II} = 171.0 \text{ kNm} < M_{xu} = 174.2 \text{ kNm}$   
 Проверките са удовлетворени!





## • Проверка на срязване

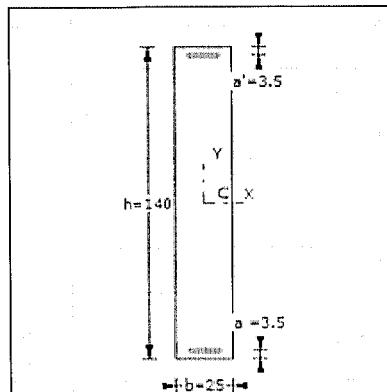
### Входни данни

#### Напречно сечение

$b = 25.0 \text{ cm}$   $h = 140.0 \text{ cm}$   
 $b_f = 0.0 \text{ cm}$   $h_f = 0.0 \text{ cm}$   
 $b'_f = 0.0 \text{ cm}$   $h'_f = 0.0 \text{ cm}$   
 $a = 3.5 \text{ cm}$   $a' = 3.5 \text{ cm}$

#### Разрезни усилия

Огъващ момент -  $M = 0.0 \text{ kN.m}$   
 Нормална сила -  $N = 0.0 \text{ kN}$   
 Напречна сила -  $Q = 325.0 \text{ kN}$   
 Усукващ момент -  $T = 0.0 \text{ kN.m}$   
 % пост. товар -  $KG = 75.0 \%$



Данни за материали			
Бетон клас В25	$E_b = 30.0 \text{ GPa}$	$R_{bn} = 18.5 \text{ MPa}$	$R_{bfn} = 1.6 \text{ MPa}$
		$R_b = 14.5 \text{ MPa}$	$R_{bf} = 1.1 \text{ MPa}$
Надлъжна армировка клас АIII	$E_s = 200.0 \text{ GPa}$	$R_{sn} = 410.0 \text{ MPa}$	$R_s = 375.0 \text{ MPa}$
Напречна армировка клас АIII	$E_{sw} = 200.0 \text{ GPa}$	$R_{swn} = 410.0 \text{ MPa}$	$R_{sw} = 300.0 \text{ MPa}$

#### Данни за оразмеряване за напречна сила

Срезност на стремената -  $n_w = 2$   
 Диаметър на стремената -  $d = 8.0 \text{ mm}$   
 Наклон на опасн. пукнатина -  $c = 0.0 \text{ cm}$

### Резултати

#### Оразмеряване за напречна сила

Сила поемана само с бетон -  $Q_{b,min} = 215.0 \text{ kN}$   
 Максимална напречна сила -  $Q_{max} = 1313.6 \text{ kN}$   
 Площ на напречна армировка -  $A_{sw} = 1.3 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 Необходима напречна армировка -  $N8/38.0$   
 Процент на армиране -  $\mu_w = 0.1 \%$   
 Успешно оразмеряване за напречна сила!



#### 5.6.4.4. Оразмеряване на гредата по ос „А“

##### Оразмеряване на стоманобетонни сечения по НПБСТБК 2008

Обект: Задача:  
 Подобект: Съставил/Дата:  
 Клиент: Проверил/КТК:

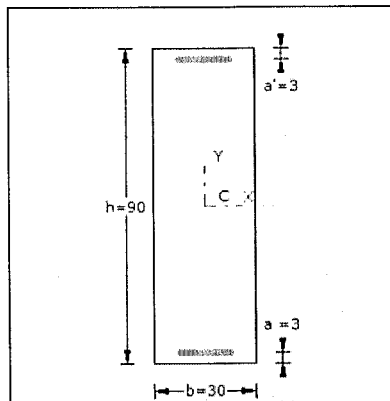
##### Входни данни

###### Напречно сечение

$b = 30.0 \text{ cm}$   $h = 90.0 \text{ cm}$   
 $b_f = 0.0 \text{ cm}$   $h_f = 0.0 \text{ cm}$   
 $b'_f = 0.0 \text{ cm}$   $h'_f = 0.0 \text{ cm}$   
 $a = 3.0 \text{ cm}$   $a' = 3.0 \text{ cm}$

###### Разрезни усилия

Огъващ момент -  $M = 180.0 \text{ kN.m}$   
 Нормална сила -  $N = 0.0 \text{ kN}$   
 Напречна сила -  $Q = 76.0 \text{ kN}$   
 Усукващ момент -  $T = 0.0 \text{ kN.m}$   
 % пост. товар -  $KG = 75.0 \%$



Данни за материали			
Бетон клас В20	$E_b = 27.5 \text{ GPa}$	$R_{bn} = 15.0 \text{ MPa}$	$R_{btn} = 1.4 \text{ MPa}$
		$R_b = 11.5 \text{ MPa}$	$R_{bt} = 0.9 \text{ MPa}$
Надлъжна армировка клас АIII	$E_s = 200.0 \text{ GPa}$	$R_{sn} = 410.0 \text{ MPa}$	$R_s = 375.0 \text{ MPa}$
Напречна армировка клас АIII	$E_{sw} = 200.0 \text{ GPa}$	$R_{swn} = 410.0 \text{ MPa}$	$R_{sw} = 300.0 \text{ MPa}$

##### Данни за оразмеряване на огъване с осова сила

Коеф. за условие на работа	Налична армировка	
Бетон -0.85	Долна	$A_{s1,ini} = 0.0 \text{ cm}^2$
Стомана -1.00	Горна	$A_{s2,ini} = 0.0 \text{ cm}^2$

##### Данни за оразмеряване за напречна сила

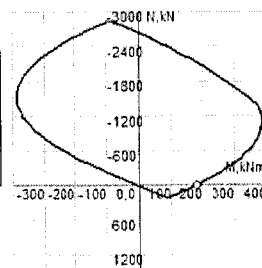
Срезност на стремената -  $n_w = 2$   
 Диаметър на стремената -  $d = 8.0 \text{ mm}$   
 Наклон на опасн. пукнатина -  $c = 0.0 \text{ cm}$

##### Резултати

###### Оразмеряване за огъващ момент и осова сила

Армировка	Площ	% на арм.	Напрежения
Долна	$A_{s1} = 5.8 \text{ cm}^2$	$\mu_1 = 0.2 \%$	$\sigma_{s1} = 375.0 \text{ MPa}$
Горна	$A_{s2} = 0.0 \text{ cm}^2$	$\mu_2 = 0.0 \%$	$\sigma_{s2} = -375.0 \text{ MPa}$
Центр.нат.	$A_{s,tot} = 0.0 \text{ cm}^2$	Натискова зона $x = 7.4 \text{ cm}$	

Успешно оразмеряване по нормални сечения!  $n = 8$



###### Оразмеряване за напречна сила

Сила поемана само с бетон -  $Q_{b,min} = 119.8 \text{ kN}$   
 Максимална напречна сила -  $Q_{max} = 709.8 \text{ kN}$   
 Площ на напречна армировка -  $A_{sw} = 1.2 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 Необходима напречна армировка -  $N8/43.5$   
 Процент на армиране -  $\mu_w = 0.1 \%$

Напречната сила може да се поеме само с бетон.



#### 5.6.4.4.1. Стени по ос „1“ 140/25cm

##### Материали

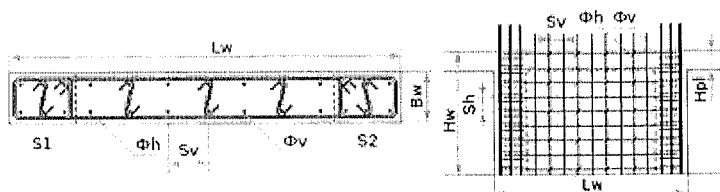
Бетон клас В25 с изчислително съпротивление на натиск  $R_b = 14.5 \text{ MPa}$

Стомана за надлъжна армировка клас АIII с изчислително съпротивление на опън  $R_{sc} = 375 \text{ MPa}$

Стомана за напречна армировка клас АIII с изчислително съпротивление на опън  $R_{sv} = 300 \text{ MPa}$

Коефициенти за условие на работа: Бетон 0.85; Стомана 1.00

##### Геометрични размери и армировка

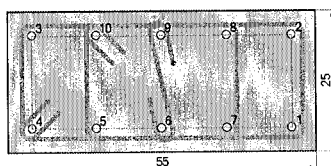


Първият етаж е сутерен (Y/N) - Y

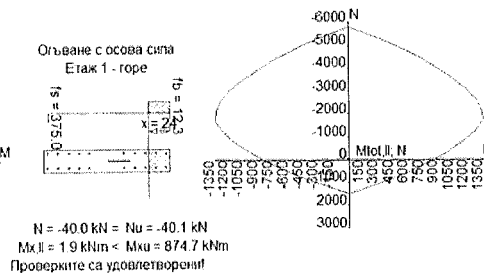
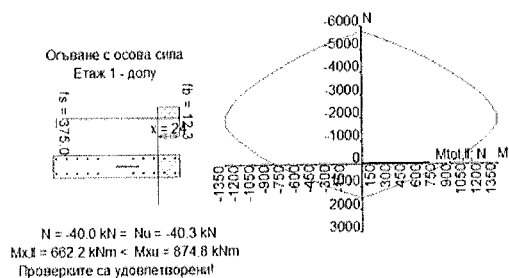
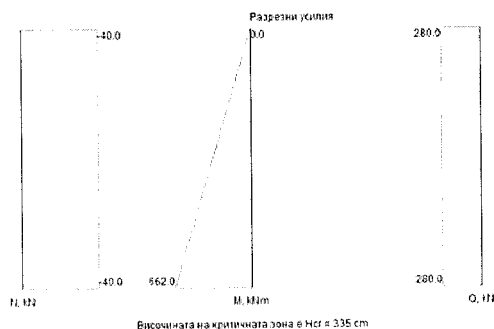
Етаж	Hw, cm	Bw, cm	Lw, cm	S1	S2	Nv, mm	Sv, cm	Nh, mm	Sh, cm	Hpl, cm
1	335	25	140	1	1	0	0	10	15	7

##### Напречни сечения за усиленни зони

№ 1 - R55x25-10N16



##### Резултати



Напречна сила  
 $Q = 280.00 \text{ kN}$   
 $Q_{b, \min} = 179.59 \text{ kN}$   
 $Q_{b, \max} = 911.75 \text{ kN}$   
  
 $Asw = 1.66 \text{ cm}^2/\text{m}$   
Необходима армировка  
N10/47-N10/15  
Проверките са удовлетворени!



#### 5.6.4.5. Стена по ос „I“ 100/25cm

##### • Проверка на армировката

###### Материали

Бетон клас B25 с изчислително съпротивление на натиск  $R_b = 14.5 \text{ MPa}$

Стомана за надлъжна армировка клас AIII с изчислително съпротивление на опън  $R_{sc} = 375 \text{ MPa}$

Стомана за напречна армировка клас с изчислително съпротивление на опън

Коефициенти за условие на работа: Бетон 0.85; Стомана 1.00

###### Напречно сечение R100x25-14N14

Площ на бетона -  $A_c = 2500 \text{ cm}^2$

Брой на прътите -  $n_b = 14$



Диаметър на прътите -  $d_b = 14 \text{ mm}$

Площ на армировката -  $A_s = 21.6 \text{ cm}^2$  Процент пост. товар -  $K_G = 75\%$

Процент на армиране -  $\mu = 0.9\%$

###### Данни за изкълчване

Дължина на колоната -  $L = 510 \text{ cm}$

Изкълчвателна дължина -  $L_{ex} = 0.7 \cdot L$

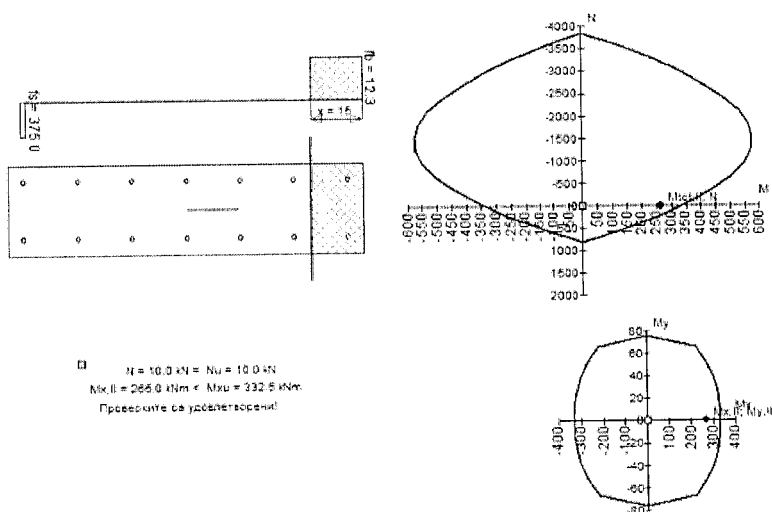
Изкълчвателна дължина -  $L_{ey} = 0.7 \cdot L$

Коефициент на пълзене -  $\phi(\infty, t_0) = 3.5$

###### Натоварване

Осова сила -  $N = -10 \text{ kN}$ , Огъващи моменти -  $M_x = 265 \text{ kNm}$ ,  $M_y = 0 \text{ kNm}$

###### Резултати



##### • Проверка на срязване



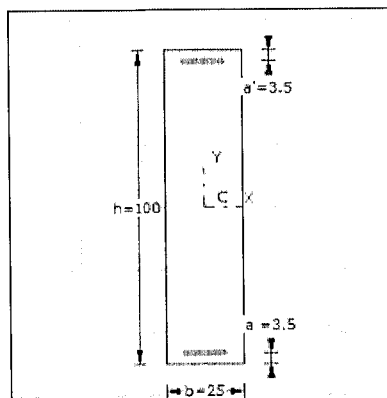
## Входни данни

### Напречно сечение

$b = 25.0 \text{ cm}$     $h = 100.0 \text{ cm}$   
 $b_f = 0.0 \text{ cm}$     $h_f = 0.0 \text{ cm}$   
 $b'_f = 0.0 \text{ cm}$     $h'_f = 0.0 \text{ cm}$   
 $a = 3.5 \text{ cm}$     $a' = 3.5 \text{ cm}$

### Разрезни усилия

Огъващ момент -  $M = 0.0 \text{ kN.m}$   
 Нормална сила -  $N = 0.0 \text{ kN}$   
 Напречна сила -  $Q = 120.0 \text{ kN}$   
 Усукващ момент -  $T = 0.0 \text{ kN.m}$   
 % пост. товар -  $KG = 75.0 \%$



Данни за материали			
Бетон клас B25	$E_b = 30.0 \text{ GPa}$	$R_{bt} = 18.5 \text{ MPa}$	$R_{btr} = 1.6 \text{ MPa}$
		$R_b = 14.5 \text{ MPa}$	$R_{bt} = 1.1 \text{ MPa}$
Надлъжна армировка клас AIII	$E_s = 200.0 \text{ GPa}$	$R_{sn} = 410.0 \text{ MPa}$	$R_s = 375.0 \text{ MPa}$
Напречна армировка клас AIII	$E_{sw} = 200.0 \text{ GPa}$	$R_{swr} = 410.0 \text{ MPa}$	$R_{sw} = 300.0 \text{ MPa}$

### Данни за оразмеряване за напречна сила

Срезност на стремената -  $n_w = 2$   
 Диаметър на стремената -  $d = 8.0 \text{ mm}$   
 Наклон на опасн. пукнатина -  $c = 0.0 \text{ cm}$

## Резултати

### Оразмеряване за напречна сила

Сила поемана само с бетон -  $Q_{b,min} = 152.0 \text{ kN}$   
 Максимална напречна сила -  $Q_{max} = 928.7 \text{ kN}$   
 Площ на напречна армировка -  $A_{sw} = 1.3 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 Необходима напречна армировка - N8/38.0  
 Процент на армиране -  $\mu_w = 0.1 \%$

Напречната сила може да се поеме само с бетон.



#### 5.6.4.6. Греда по ос „1“

##### Оразмеряване на стоманобетонни сечения по НПБСтБК 2008

Обект: Задача:  
Подобект: Съставил/Дата:  
Клиент: Проверил/КТК:

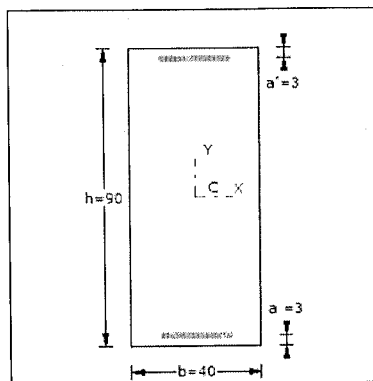
##### Входни данни

###### Напречно сечение

$b = 40.0 \text{ cm}$   $h = 90.0 \text{ cm}$   
 $b_f = 0.0 \text{ cm}$   $h_f = 0.0 \text{ cm}$   
 $b'_f = 0.0 \text{ cm}$   $h'_f = 0.0 \text{ cm}$   
 $a = 3.0 \text{ cm}$   $a' = 3.0 \text{ cm}$

###### Разрезни усилия

Огъващ момент -  $M = 290.0 \text{ kN.m}$   
Нормална сила -  $N = 0.0 \text{ kN}$   
Напречна сила -  $Q = 175.0 \text{ kN}$   
Усукващ момент -  $T = 0.0 \text{ kN.m}$   
% пост. товар -  $KG = 75.0 \%$



Данни за материали			
Бетон клас B20	$E_b = 27.5 \text{ GPa}$	$R_{bn} = 15.0 \text{ MPa}$	$R_{btn} = 1.4 \text{ MPa}$
		$R_b = 11.5 \text{ MPa}$	$R_{bt} = 0.9 \text{ MPa}$
Надлъжна армировка клас AIII	$E_s = 200.0 \text{ GPa}$	$R_{sn} = 410.0 \text{ MPa}$	$R_s = 375.0 \text{ MPa}$
Напречна армировка клас AIII	$E_{sw} = 200.0 \text{ GPa}$	$R_{swn} = 410.0 \text{ MPa}$	$R_{sw} = 300.0 \text{ MPa}$

##### Данни за оразмеряване на огъване с осова сила

Коеф. за условие на работа	Налична армировка	
Бетон -0.85	Долна	$A_{s1,ini} = 0.0 \text{ cm}^2$
Стомана -1.00	Горна	$A_{s2,ini} = 0.0 \text{ cm}^2$

##### Данни за оразмеряване за напречна сила

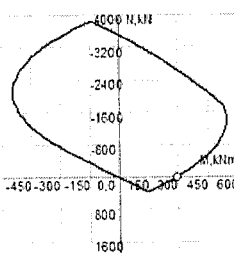
Срезност на стрепената -  $n_w = 2$   
Диаметър на стрепената -  $d = 8.0 \text{ mm}$   
Наклон на опасн. пукнатина -  $c = 0.0 \text{ cm}$

##### Резултати

###### Оразмеряване за огъващ момент и осова сила

Армировка	Площ	% на арм.	Напрежения
Долна	$A_{s1} = 9.4 \text{ cm}^2$	$\mu_1 = 0.3 \%$	$\sigma_{s1} = 375.0 \text{ MPa}$
Горна	$A_{s2} = 0.0 \text{ cm}^2$	$\mu_2 = 0.0 \%$	$\sigma_{s2} = -375.0 \text{ MPa}$
Центр.нат.	$A_{s,tot} = 0.0 \text{ cm}^2$	Натискова зона $x = 9.0 \text{ cm}$	

Успешно оразмеряване по нормални сечения!  $n = 8$



###### Оразмеряване за напречна сила

Сила поемана само с бетон -  $Q_{b,min} = 159.7 \text{ kN}$   
Максимална напречна сила -  $Q_{max} = 946.4 \text{ kN}$   
Площ на напречна армировка -  $A_{sw} = 1.5 \text{ cm}^2/\text{m}$   
Необходима напречна армировка -  $N8/32.5$   
Процент на армиране -  $\mu_w = 0.1 \%$

Успешно оразмеряване за напречна сила!



#### 5.6.4.7. Стени по оси „4“, „8“, „12“ 140/25cm

##### Материали

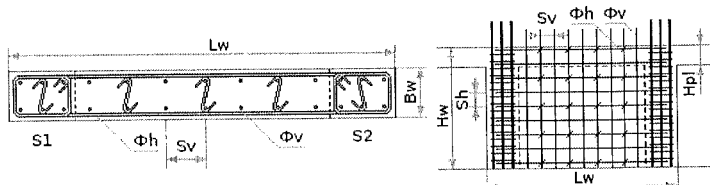
Бетон клас B25 с изчислително съпротивление на натиск  $R_b = 14.5 \text{ MPa}$

Стомана за надлъжна армировка клас AIII с изчислително съпротивление на опън  $R_{sc} = 375 \text{ MPa}$

Стомана за напречна армировка клас AIII с изчислително съпротивление на опън  $R_{sw} = 300 \text{ MPa}$

Коефициенти за условие на работа: Бетон 0.85; Стомана 1.00

##### Геометрични размери и армировка

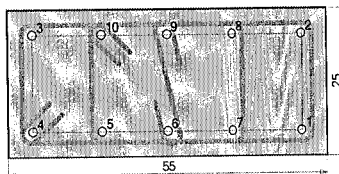


Първият етаж е сутерен (Y/N) - Y

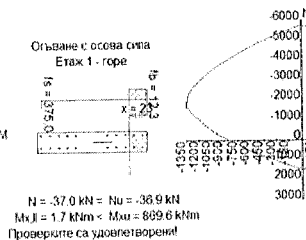
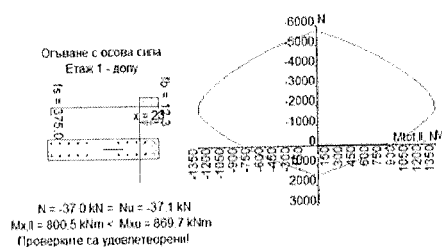
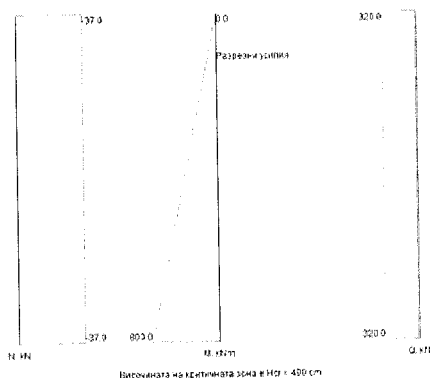
Етаж	Hw, cm	Bw, cm	Lw, cm	S1	S2	Nv, mm	Sv, cm	Nh, mm	Sh, cm	Hpl, cm
1	490	25	140	1	1	0	0	10	15	7

##### Напречни сечения за усилени зони

№ 1 - R55x25- 10N16



##### Резултати



Напречна сила  
 $Q = 320.00 \text{ kN}$   
 $Q_{b,min} = 179.41 \text{ kN}$   
 $Q_{max} = 911.75 \text{ kN}$   
 $A_{sv} = 1.66 \text{ cm}^2/\text{m}$   
Необходима армировка  
N10/47 < N10/15  
Проверките са удовлетворени!



#### 5.6.4.8. Стени по оси „4“, „8“, „12“ 100/25cm

##### • Проверка на армировката

###### Материали

Бетон клас В25 с изчислително съпротивление на натиск  $R_b = 14.5 \text{ MPa}$

Стомана за надлъжна армировка клас АIII с изчислително съпротивление на опън  $R_{sc} = 375 \text{ MPa}$

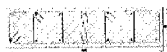
Стомана за напречна армировка клас с изчислително съпротивление на опън

Коефициенти за условие на работа: Бетон 0.85; Стомана 1.00

###### Напречно сечение R100x25-14N14

Площ на бетона -  $A_c = 2500 \text{ cm}^2$

Брой на прътите -  $n_b = 14$



Диаметър на прътите -  $d_b = 14 \text{ mm}$

Площ на армировката -  $A_s = 21.6 \text{ cm}^2$

Процент на армиране -  $\mu = 0.9\%$

###### Данни за изкълчване

Дължина на колоната -  $L = 510 \text{ cm}$

Изкълчвателна дължина -  $L_{ex} = 0.7 \cdot L$

Изкълчвателна дължина -  $L_{ey} = 0.7 \cdot L$

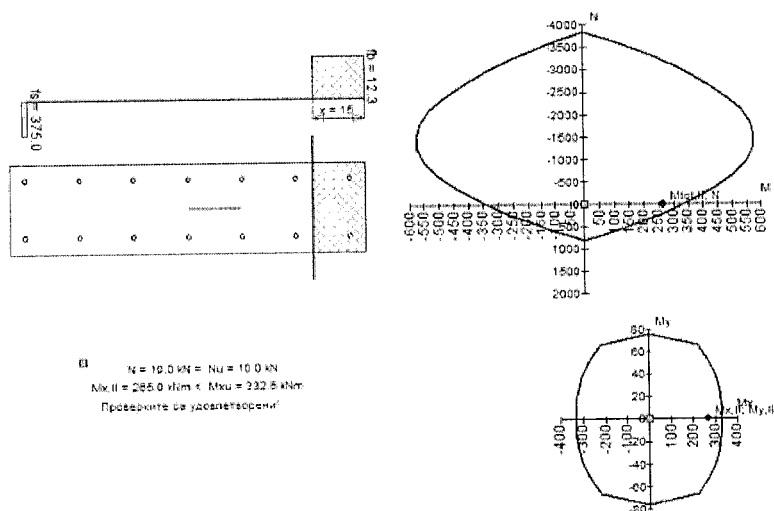
Процент пост. товар -  $K_G = 75\%$

Коефициент на пълзене -  $\phi(x,10) = 3.5$

###### Натоварване

Осова сила -  $N = -10 \text{ kN}$ , Огъващи моменти -  $M_x = 265 \text{ kNm}$ ,  $M_y = 0 \text{ kNm}$

###### Резултати





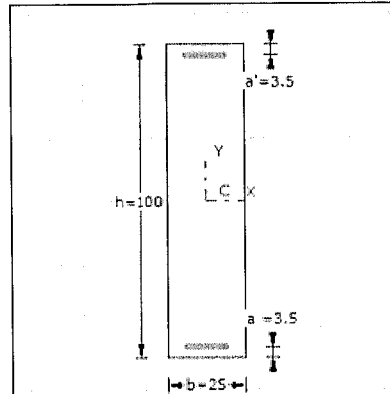
• Проверка на срязване  
**Входни данни**

**Напречно сечение**

$b = 25.0 \text{ cm}$   $h = 100.0 \text{ cm}$   
 $b_f = 0.0 \text{ cm}$   $h_f = 0.0 \text{ cm}$   
 $b'_f = 0.0 \text{ cm}$   $h'_f = 0.0 \text{ cm}$   
 $a = 3.5 \text{ cm}$   $a' = 3.5 \text{ cm}$

**Разрезни усилия**

Огъващ момент -  $M = 0.0 \text{ kN.m}$   
 Нормална сила -  $N = 0.0 \text{ kN}$   
 Напречна сила -  $Q = 120.0 \text{ kN}$   
 Усукващ момент -  $T = 0.0 \text{ kN.m}$   
 % пост. товар -  $KG = 75.0 \%$



Данни за материали			
Бетон клас B25	$E_b = 30.0 \text{ GPa}$	$R_{bt} = 18.5 \text{ MPa}$	$R_{btm} = 1.6 \text{ MPa}$
		$R_b = 14.5 \text{ MPa}$	$R_{bt} = 1.1 \text{ MPa}$
Надлъжна армировка клас AIII	$E_s = 200.0 \text{ GPa}$	$R_{sn} = 410.0 \text{ MPa}$	$R_s = 375.0 \text{ MPa}$
Напречна армировка клас AIII	$E_{sw} = 200.0 \text{ GPa}$	$R_{swt} = 410.0 \text{ MPa}$	$R_{sw} = 300.0 \text{ MPa}$

**Данни за оразмеряване за напречна сила**

Срезност на стреиената -  $n_w = 2$   
 Диаметър на стреиената -  $d = 8.0 \text{ mm}$   
 Наклон на опасн. пукнатина -  $c = 0.0 \text{ cm}$

**Резултати**

**Оразмеряване за напречна сила**

Сила поемана само с бетон -  $Q_{b,min} = 152.0 \text{ kN}$   
 Максимална напречна сила -  $Q_{max} = 928.7 \text{ kN}$   
 Площ на напречна армировка -  $A_{sw} = 1.3 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 Необходима напречна армировка -  $N8/38.0$   
 Процент на армиране -  $\mu_w = 0.1 \%$

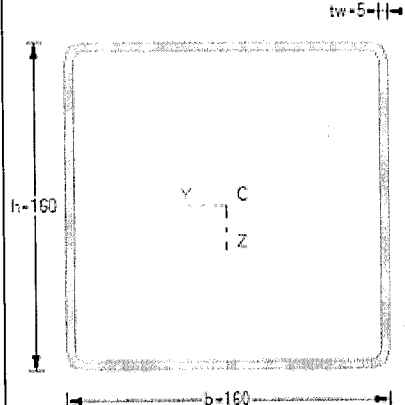
Напречната сила може да се поеме само с бетон.



#### 5.6.4.9. Оразмеряване на стоманена връзка по ос „15“

##### Входни данни

Стомана S235  $t < 40$  -  $R_y = 215$  MPa  $\gamma_c = 1.00$

Характеристики на напречното сечение - 160x5 - ПРАВОЪГЪЛНА ТРЪБА						
	h [mm]	tw [mm]	b [mm]	tr [mm]		
	160.0	5.0	160.0	5.0	160.0	5.0
	ri [mm]	ro [mm]	A [cm <sup>2</sup> ]	Avz [cm <sup>2</sup> ]	Avy [cm <sup>2</sup> ]	
	5.0	10.0	30.4	15.5	13.3	
	Iy [cm <sup>4</sup> ]	Iz [cm <sup>4</sup> ]	Wel,y [cm <sup>3</sup> ]	Wel,z [cm <sup>3</sup> ]	Wpl,y [cm <sup>3</sup> ]	Wpl,z [cm <sup>3</sup> ]
	1202.4	1202.4	150.3	150.3	175.2	175.2
	iy [cm]	iz [cm]	Cx [cm]	Cy [cm]	It [cm <sup>4</sup> ]	Wt [cm <sup>3</sup> ]
	6.3	6.3	8.0	8.0	1896.9	225.7

##### Изкълчвателни дължини

Около ос "y" -  $L_{ex,y} = 622.0$  cm

Около ос "z" -  $L_{ex,z} = 622.0$  cm

За огъване -  $L_{ex,b} = 400.0$  cm

##### За огъване

Положение на товара - Горен пояс

Тип натоварване - Разпределено

Напречни ребра през 0.0 cm

##### Разрезни усилия

Съст.	N <sub>Ed</sub> [kN]	My <sub>Ed</sub> [kNm]	Mz <sub>Ed</sub> [kN]	Vz <sub>Ed</sub> [kN]	Vy <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]
1	360.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

##### Резултати от оразмеряването

##### Проверки на якост

Съст.	$\sigma_x$	$\tau_{xy}$	$\tau_{xz}$	$\tau_{max}$	$\sigma_{red}$
1	118.6	0.0	0.0	0.0	118.6

Съст.	$\sigma_x / \gamma_c R_y$	$\tau_{xy} / 0.58 \gamma_c R_y$	$\tau_{xz} / 0.58 \gamma_c R_y$	$\tau_{max} / 0.58 \gamma_c R_y$	$\sigma_{red} / 1.15 \gamma_c R_y$
1	0.55	0.00	0.00	0.00	0.48

##### Проверки на обща устойчивост - $\{\sigma\} < \gamma_c R_y$

$\lambda_y$	$\lambda_z$	$\varphi$	$\varphi_{ey}$	$\varphi_{ez}$	$\varphi_{eyz}$	$\varphi_b$
98.8	98.8	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00

Съст.	$\{\sigma\}$	$\frac{N}{\varphi A}$	$\frac{N}{\varphi_{ey} A}$	$\frac{N}{\varphi_{ez} A}$	$\frac{N}{\varphi_{eyz} A}$	$\frac{N}{\varphi_b A}$	$\frac{M_y}{\varphi_b W_c}$
1	[MPa]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	коэф.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

##### Местна устойчивост

$\max b/t_r = 0.0$

$t_{r,min} = 0.0$  mm  $< t_r$

$\max h/t_r = 0.0$

$t_{w,min} = 0.0$  mm  $< t_w$

Проверките са удовлетворени: K = 0.55



## 5.7. Усилване на съществуващи стоманобетонни елементи

### 5.7.1. Усилване на греда по ос „А“

$V = 106 \text{ kN}$  – усилие в гредата

Греда 25/25cm и стремена  $\phi 6.5 / 20 \text{ cm}$

$$V = 106 \text{ kN} < 0.3 \varphi_{wl} \varphi_{bl} R_b b h_0 = 0.3 \times 1.026 \times 0.913 \times 0.87 \times 25 \times 23 = 140.6 \text{ kN}$$

$$\varphi_{wl} = 1 + 5 \alpha \mu_w = 1 + 5 \frac{200000}{25000} \frac{0.332}{25 \times 20} = 1.026$$

$$\varphi_{bl} = 1 - \beta R_b = 1 - 0.01 \times 8.7 = 0.913$$

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} A'_{sw} n}{s} = \frac{18 \times 0.332 \times 2}{20} = 0.5976 \text{ kN / cm}$$

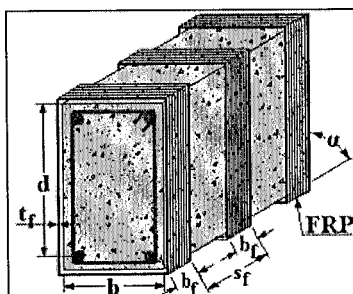
$$Q = 2.45 \sqrt{q_{sw} R_{bl} b h_0^2} = 2.45 \sqrt{0.5976 \times 0.075 \times 25 \times 22^2} = 57.06 \text{ kN}$$

Носимоспособността на гредата трябва да се увеличи с:

$$V_1 = V - Q = 106 - 57.06 = 48.94 \text{ kN}$$

Гредата се усилюва с плат от въглеродни нишки.

### SHEAR STRENGTHENING



Method of Anchorage  
Closed jacket

#### Cross Section Geometry

Width  $b = 0.25 \text{ m}$

Static depth  $d = 0.22 \text{ m}$

Angle between fibres direction and member axis  $\alpha = 90 \text{ degrees}$

#### Concrete

Strength class C 12/15

Characteristic strength  $f_{ck} = 12 \text{ N/mm}^2$

Mean strength  $f_{cm} = 20.2 \text{ N/mm}^2$

#### Composite Materials

Elastic modulus  $E_f = 230 \text{ kN/mm}^2$

Ultimate tensile strain  $\epsilon_{fu} = 0.017$

Limiting strain  $\epsilon_{f,lim} = 0.006$

Type of fibres Carbon (CFRP)



Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисейсмично осигуряване на филтър корпус втори етап на Пречиствателната станция за питейна вода „Панчарево“ – гр.София  
Възложител: „Столична община“ чрез концесионер „Софийска вода“ АД

#### Safety Factors

Constant  $k = 0.8$

Debonding safety factor  $\gamma_{f,b} = 1.3$

Limiting strain safety factor  $\gamma_{f,l} = 1.25$

Carbon FRP fracture safety factor  $\gamma_{f,f} = 1.2$

#### Type of Application

Discrete strips

Width  $b_f = 0.05$  m

Spacing  $s_f = 0.1$  m

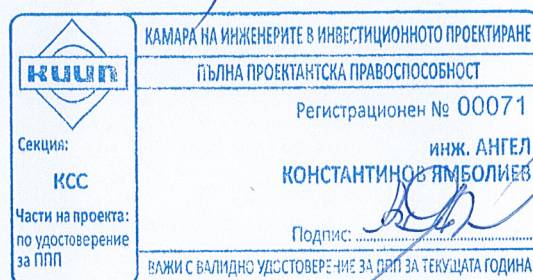
#### Increase of Shear Capacity

Additional shear  $V_{fd} = 49$  kN

#### Results

Required FRP thickness  $t_f = 0.22$  mm

Additional shear  $V_{fd} = 49.00$  kN





## 6. КОЛИЧЕСТВЕНИ СМЕТКИ

Секция "А"

№	Вид дейност	Мярка	Количество
1	2	3	4
1	<b>Секция "А" - стена по ос Б - инжектиране на пукнатините и около тръбите</b>		
1.1	Ръчна обработка на компрометираните слоеве от бетона	m <sup>3</sup>	0.1
1.2	Продухване на пукнатините с въздух под налягане	m'	10.0
1.3	Пробиват се отвори в посока към пукнатината под ъгъл 45°	m'	10.0
1.4	Посредством пробивни пакери се инжектира вискоеластична полиуретанова смола	m'	10.0
1.5	Труд за инжекционните работи	m'	10.0
1.6	Нанасяне на репрофилиращ материал	m <sup>2</sup>	5.0
1.7	Защитна система	m <sup>2</sup>	5.0
2	<b>Секция "А" - стени по ос А - възстановяване на сечението</b>		
2.1	Подготовка на бетонната повърхност - ръчно почистване до здрав бетон	m <sup>3</sup>	2.8
2.2	Подготовка на армировката - ръчно почистване на армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	7.1
2.3	Нанасяне на грунд върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	7.1
2.4	Нанасяне на АКЗ върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	7.1
2.5	Нанасяне на адхезионен слой	m <sup>2</sup>	172.8
2.6	Нанасяне на репрофилиращ материал	m <sup>2</sup>	138.2
2.7	Защитна система	m <sup>2</sup>	172.8
3	<b>Секция "А" - част от покривна плоча към ос А - възстановяване на сечението</b>		
3.1	Подготовка на бетонната повърхност - ръчно почистване до здрав бетон	m <sup>3</sup>	0.4
3.2	Подготовка на армировката - ръчно почистване на армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	1.0
3.3	Нанасяне на грунд върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	1.0
3.4	Нанасяне на АКЗ върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	1.0
3.5	Нанасяне на адхезионен слой	m <sup>2</sup>	40.0
3.6	Нанасяне на репрофилиращ материал	m <sup>2</sup>	20.0
3.7	Защитна система	m <sup>2</sup>	40.0
4	<b>Секция "А" - греди - възстановяване на сечението</b>		
4.1	Подготовка на бетонната повърхност - ръчно почистване до здрав бетон	m <sup>3</sup>	1.7
4.2	Подготовка на армировката - ръчно почистване на армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	4.3
4.3	Нанасяне на грунд върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	4.3
4.4	Нанасяне на АКЗ върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	4.3
4.5	Добавяне на прекъсната армировка	кг	1.7
4.6	Нанасяне на адхезионен слой	m <sup>2</sup>	170.0
4.7	Нанасяне на репрофилиращ материал	m <sup>2</sup>	85.0
4.8	Защитна система	m <sup>2</sup>	170.0



Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисеизмично осигуряване на филтърен корпус втори етап на Пречиствателната станция за питейна вода „Панчарево“ – гр.София  
Възложител: „Столична община“ чрез концесионер „Софийска вода“ АД

Секция "В"

№	Вид дейност	Мярка	Количество
1	2	3	4
1	<b>Секция "В" - стена по ос Д - инжектиране на пукнатините</b>		
1.1	Ръчна обработка на компрометираните слоеве от бетона	m <sup>3</sup>	0.4
1.2	Продухване на пукнатините с въздух под налягане	m'	40.0
1.3	Пробиват се отвори в посока към пукнатината под ъгъл 45 <sup>0</sup>	m'	40.0
1.4	Посредством пробивни пакери се инжектира вискоеластична полиуретанова смола	m'	40.0
1.5	Труд за инжекционните работи	m'	40.0
1.6	Нанасяне на репрофилиращ материал	m <sup>2</sup>	20.0
1.7	Защитна система	m <sup>2</sup>	20.0
2	<b>Секция "В" - покривна плоча - инжектиране на пукнатините</b>		
2.1	Ръчна обработка на компрометираните слоеве от бетона	m <sup>3</sup>	0.2
2.2	Продухване на пукнатините с въздух под налягане	m'	20.0
2.3	Пробиват се отвори в посока към пукнатината под ъгъл 45 <sup>0</sup>	m'	20.0
2.4	Посредством пробивни пакери се инжектира вискоеластична полиуретанова смола	m'	20.0
2.5	Труд за инжекционните работи	m'	20.0
2.6	Нанасяне на репрофилиращ материал	m <sup>2</sup>	10.0
2.7	Защитна система	m <sup>2</sup>	10.0



Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисеизмично осигуряване на филтърн корпус втори етап на Пречиствателната станция за питейна вода, „Панчарево“ – гр.София  
Възложител: „Столична община“ чрез концесионер „Софийска вода“ АД

Секция "I"

№	Вид дейност	Мярка	Количество
1	2	3	4
1	<b>Секция "I" - покривна плоча - възстановяване на сечението</b>		
1.1	Подготовка на бетонната повърхност - ръчно почистване до здрав бетон	m <sup>3</sup>	9.1
1.2	Подготовка на армировката - ръчно почистване на армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	22.8
1.3	Нанасяне на грунд върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	22.8
1.4	Нанасяне на АКЗ върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	22.8
1.5	Добавяне на прекъсната армировка	кг	9.1
1.6	Нанасяне на адхезионен слой	m <sup>2</sup>	455.0
1.7	Нанасяне на репрофилиращ материал	m <sup>2</sup>	227.5
1.8	Защитна система	m <sup>2</sup>	455.0
2	<b>Секция "I" - колони - възстановяване на сечението</b>		
2.1	Подготовка на бетонната повърхност - ръчно почистване до здрав бетон	m <sup>3</sup>	0.4
2.2	Подготовка на армировката - ръчно почистване на армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	1.1
2.3	Нанасяне на грунд върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	1.1
2.4	Нанасяне на АКЗ върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	1.1
2.5	Добавяне на прекъсната армировка	кг	0.4
2.6	Нанасяне на адхезионен слой	m <sup>2</sup>	44.1
2.7	Нанасяне на репрофилиращ материал	m <sup>2</sup>	30.9
2.8	Защитна система	m <sup>2</sup>	44.1
3	<b>Секция "I" - греди - възстановяване на сечението</b>		
3.1	Подготовка на бетонната повърхност - ръчно почистване до здрав бетон	m <sup>3</sup>	2.1
3.2	Подготовка на армировката - ръчно почистване на армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	5.2
3.3	Нанасяне на грунд върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	5.2
3.4	Нанасяне на АКЗ върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	5.2
3.5	Добавяне на прекъсната армировка	кг	2.1
3.6	Нанасяне на адхезионен слой	m <sup>2</sup>	207.4
3.7	Нанасяне на репрофилиращ материал	m <sup>2</sup>	103.7
3.8	Защитна система	m <sup>2</sup>	207.4
4	<b>Секция "I" - възстановяване на сечението на бордове по ос Е и пиластри по ос А по фасадите</b>		
4.1	Подготовка на бетонната повърхност - ръчно почистване до здрав бетон	m <sup>3</sup>	0.1
4.2	Подготовка на армировката - ръчно почистване на армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	0.3
4.3	Нанасяне на грунд върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	0.3
4.4	Нанасяне на АКЗ върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	0.3
4.5	Възстановяване на бетоновото сечение - Бетон C20/25	m <sup>3</sup>	0.1



Секция " II "

№	Вид дейност	Мярка	Количество
1	2	3	4
5	<b>Усилване на конструкцията чрез нови противоземетръсни елементи</b>		
5.1	Подготовка на бетонната повърхност - ръчно почистване до здрав бетон в зоната на новите елементи	m <sup>3</sup>	1.8
5.2	Демонтиране на съществуваща настилка по ос Д	m <sup>3</sup>	0.4
5.3	Разрушаване на съществуваща ст.бет. стена на преливен канал по ос 4	m <sup>3</sup>	2.6
5.4	Разрушаване на 25cm от дъно преливник	m <sup>3</sup>	1.3
5.5	Разрушаване на борд по ос А в зоната на новите шайби	m <sup>3</sup>	1.4
5.6	Преподпиране на плочата по ос А при премахването на тухлената зидария с телескопични стойки	бр.	4.0
5.7	Кофраж за нови шайби	m <sup>2</sup>	157.6
5.8	Кофраж за усилените греди при новите шайби	m <sup>2</sup>	98.4
5.9	Кофраж за стена на нов преливник	m <sup>2</sup>	24.9
5.10	Пробиване на отвори ф10 за стремена N8	бр.	481
5.11	Пробиване на отвори -136 отв. Ф12х300, 121отв. Ф14х150, 6 отв. Ф14х300, 194 отв. Ф16х150 и 64 отв. Ф18х150	бр.	521
5.12	Инжекционна система за анкериране на армировка в бетон за 136 отв. Ф12х300	dm <sup>3</sup>	4.61
5.13	Инжекционна система за анкериране на армировка в бетон за 121отв. Ф14х150	dm <sup>3</sup>	2.79
5.14	Инжекционна система за анкериране на армировка в бетон за 6 отв. Ф14х300	dm <sup>3</sup>	0.28
5.15	Инжекционна система за анкериране на армировка в бетон за 194 отв. Ф16х150	dm <sup>3</sup>	5.85
5.16	Инжекционна система за анкериране на армировка в бетон за 64 отв. Ф18х150	dm <sup>3</sup>	2.44
5.17	Полагане на ленти с шир.50mm от карбонови нишки по колони 15/45cm по ос А	m'	64.8
5.18	Армировъчна стомана клас B420 (N)	кг	5096.0
5.19	Нанасяне на адхезионен слой за връзка нов - стар бетон	m <sup>2</sup>	89.8
5.20	Бетон за нови стени на преливните канали по ос 4 B25 Bw=0.6	m <sup>3</sup>	1.8
5.21	Бетон за усиление на греди C30/37 Cw=0.4	m <sup>3</sup>	7.7
5.22	Бетон за шайби C30/37 Cw=0.4	m <sup>3</sup>	19.0
5.23	Защитна система	m <sup>2</sup>	213.2
5.24	Възстановяване на борд по ос А	m <sup>3</sup>	1.2
5.25	Възстановяване на тухлена зидария от 25 cm ширина	m <sup>3</sup>	4.7
5.26	Направа на отвор 45/45 за ОВ инсталация в съществуващата ст.бет.стена с ел.къртач	m <sup>2</sup>	0.20
5.27	Направа на отвор ф250 за осов вентилатор в съществуващата тухлена зидария	бр.	3
6	<b>Скелета за секция "I"</b>		
6.1	Фасадно скеле по трите фасади ( по ос А, ос Д и ос 1 )	m <sup>2</sup>	310
6.2	Мобилно скеле за вътрешната част - 1,5/3,0/2m -180лв/седмица	бр.	10



Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисеизмично осигуряване на филтърен корпус втори етап на Пречиствателната станция за питейна вода, „Панчарево“ – гр.София  
Възложител: „Столична община“ чрез концесионер „Софийска вода“ АД

Секция "II"

№	Вид дейност	Мярка	Количество
1	2	3	4
1	<b>Секция "II" - покривна плоча - възстановяване на сечението</b>		
1.1	Подготовка на бетонната повърхност - ръчно почистване до здрав бетон	m <sup>3</sup>	11.9
1.2	Подготовка на армировката - ръчно почистване на армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	29.8
1.3	Нанасяне на грунд върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	29.8
1.4	Нанасяне на АКЗ върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	29.8
5.7	Добавяне на прекъсната армировка	кг	11.9
1.5	Нанасяне на адхезионен слой	m <sup>2</sup>	595.0
1.6	Нанасяне на репрофилиращ материал	m <sup>2</sup>	297.5
1.7	Защитна система	m <sup>2</sup>	595.0
2	<b>Секция "II" - колони - възстановяване на сечението</b>		
2.1	Подготовка на бетонната повърхност - ръчно почистване до здрав бетон	m <sup>3</sup>	0.4
2.2	Подготовка на армировката - ръчно почистване на армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	1.0
2.3	Нанасяне на грунд върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	1.0
2.4	Нанасяне на АКЗ върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	1.0
2.5	Добавяне на прекъсната армировка	кг	0.4
2.6	Нанасяне на адхезионен слой	m <sup>2</sup>	39.6
2.7	Нанасяне на репрофилиращ материал	m <sup>2</sup>	27.7
2.8	Защитна система	m <sup>2</sup>	39.6
3	<b>Секция "II" - греди - възстановяване на сечението</b>		
3.1	Подготовка на бетонната повърхност - ръчно почистване до здрав бетон	m <sup>3</sup>	2.9
3.2	Подготовка на армировката - ръчно почистване на армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	7.4
3.3	Нанасяне на грунд върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	7.4
3.4	Нанасяне на АКЗ върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	7.4
3.5	Добавяне на прекъсната армировка	кг	2.9
3.6	Нанасяне на адхезионен слой	m <sup>2</sup>	294.1
3.7	Нанасяне на репрофилиращ материал	m <sup>2</sup>	147.1
3.8	Защитна система	m <sup>2</sup>	294.1
4	<b>Секция "II" - възстановяване на сечението на бордове и пиластри по фасадите</b>		
4.1	Подготовка на бетонната повърхност - ръчно почистване до здрав бетон	m <sup>3</sup>	0.2
4.2	Подготовка на армировката - ръчно почистване на армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	0.4
4.3	Нанасяне на грунд върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	0.4
4.4	Нанасяне на АКЗ върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	0.4
4.5	Възстановяване на бетоновото сечение - Бетон C20/25	m <sup>3</sup>	0.2



Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисейсмично осигуряване на филтърн корпус втори етап на Пречиствателната станция за питейна вода, „Панчарево“ – гр.София  
 Възложител: „Столична община“ чрез концесионер „Софийска вода“ АД

Секция "II"

№	Вид дейност	Мярка	Количество
1	2	3	4
5	<b>Усилване на конструкцията чрез нови противоземетръсни елементи</b>		
5.1	Подготовка на бетонната повърхност - ръчно почистване до здрав бетон в зоната на новите елементи	m <sup>3</sup>	2.6
5.2	Демонтиране на съществуваща настилка по ос Д	m <sup>3</sup>	0.6
5.3	Разрушаване на съществуваща ст.бет. стена на преливен канал по ос 4 и ос 8	m <sup>3</sup>	5.2
5.4	Разрушаване на 25cm от дъно преливник	m <sup>3</sup>	2.5
5.5	Разрушаване на борд по ос А в зоната на новите шайби	m <sup>3</sup>	1.4
5.6	Преподпиране на плочата по ос А при премахването на тухлената зидария с телескопични стойки	бр.	4.0
5.7	Котраж за нови шайби	m <sup>2</sup>	185.5
5.8	Котраж за усилените греди при новите шайби	m <sup>2</sup>	116.8
5.9	Котраж за стена на нов преливник	m <sup>2</sup>	49.8
5.10	Пробиване на отвори ф10 за стремена N8	бр.	706
5.11	Пробиване на отвори -180 отв. ф12х300, 210отв. ф14х150, 7 отв. ф14х300, 220 отв. ф16х150 и 76 отв. ф18х150	бр.	693
5.12	Инжекционна система за анкериране на армировка в бетон за 180 отв. ф12х300	dm <sup>3</sup>	6.10
5.13	Инжекционна система за анкериране на армировка в бетон за 210отв. ф14х150	dm <sup>3</sup>	4.85
5.14	Инжекционна система за анкериране на армировка в бетон за 7отв. ф14х300	dm <sup>3</sup>	0.32
5.15	Инжекционна система за анкериране на армировка в бетон за 220 отв. ф16х150	dm <sup>3</sup>	6.63
5.16	Инжекционна система за анкериране на армировка в бетон за 76 отв. ф18х150	dm <sup>3</sup>	2.90
5.17	Полагане на ленти с шир.50mm от карбонови нишки по колони 15/45cm по ос А	m'	86.4
5.18	Армировъчна стомана клас В420 (N)	кг	6237.0
5.19	Нанасяне на адхезионен слой за връзка нов - стар бетон	m <sup>2</sup>	128.1
5.20	Бетон за нови стени на преливните канали по ос 4 и 8 В25 Вв=0.6	m <sup>3</sup>	3.7
5.21	Бетон за усиление на греди С30/37 Сw=0.4	m <sup>3</sup>	17.2
5.22	Бетон за шайби С30/37 Сw=0.4	m <sup>3</sup>	24.4
5.23	Защитна система	m <sup>2</sup>	301.8
5.24	Възстановяване на борд по ос А	m <sup>3</sup>	1.2
5.25	Възстановяване на тухлена зидария от 25 cm ширина	m <sup>3</sup>	4.7
5.26	Направа на отвор ф250 за осов вентилатор в съществуващата тухлена зидария	бр.	4
6	<b>Скелета за секция "II"</b>		
6.1	Фасадно скеле по двете фасади ( по ос А и ос Д )	m <sup>2</sup>	290
6.2	Мобилно скеле за вътрешната част - 1,5/3,0/2m -180лв/седмица	бр.	12



Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисеизмично осигуряване на филтърнен корпус втори етап на Пречиствателната станция за питейна вода „Панчарево“ – гр.София  
 Възложител: „Столична община“ чрез концесионер „Софийска вода“ АД

Секция "III"

№	Вид дейност	Мярка	Количество
1	2	3	4
1	<b>Секция "III" - покривна плоча - възстановяване на сечението</b>		
1.1	Подготовка на бетонната повърхност - ръчно почистване до здрав бетон	m <sup>3</sup>	11.9
1.2	Подготовка на армировката - ръчно почистване на армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	29.8
1.3	Нанасяне на грунд върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	29.8
1.4	Нанасяне на АКЗ върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	29.8
5.7	Добавяне на прекъсната армировка	кг	11.9
1.5	Нанасяне на адхезионен слой	m <sup>2</sup>	595.0
1.6	Нанасяне на репрофилиращ материал	m <sup>2</sup>	297.5
1.7	Защитна система	m <sup>2</sup>	595.0
2	<b>Секция "III" - колони - възстановяване на сечението</b>		
2.1	Подготовка на бетонната повърхност - ръчно почистване до здрав бетон	m <sup>3</sup>	0.4
2.2	Подготовка на армировката - ръчно почистване на армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	1.0
2.3	Нанасяне на грунд върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	1.0
2.4	Нанасяне на АКЗ върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	1.0
2.5	Добавяне на прекъсната армировка	кг	0.4
2.6	Нанасяне на адхезионен слой	m <sup>2</sup>	39.6
2.7	Нанасяне на репрофилиращ материал	m <sup>2</sup>	27.7
2.8	Защитна система	m <sup>2</sup>	39.6
3	<b>Секция "III" - греди - възстановяване на сечението</b>		
3.1	Подготовка на бетонната повърхност - ръчно почистване до здрав бетон	m <sup>3</sup>	2.9
3.2	Подготовка на армировката - ръчно почистване на армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	7.4
3.3	Нанасяне на грунд върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	7.4
3.4	Нанасяне на АКЗ върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	7.4
3.5	Добавяне на прекъсната армировка	кг	2.9
3.6	Нанасяне на адхезионен слой	m <sup>2</sup>	294.1
3.7	Нанасяне на репрофилиращ материал	m <sup>2</sup>	147.1
3.8	Защитна система	m <sup>2</sup>	294.1
4	<b>Секция "III" - възстановяване на сечението на бордове и пиластри по фасадите</b>		
4.1	Подготовка на бетонната повърхност - ръчно почистване до здрав бетон	m <sup>3</sup>	0.2
4.2	Подготовка на армировката - ръчно почистване на армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	0.4
4.3	Нанасяне на грунд върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	0.4
4.4	Нанасяне на АКЗ върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	0.4



Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисейзмично осигуряване на филтърен корпус втори етап на Пречиствателната станция за питейна вода, „Панчарево“ – гр.София  
Възложител: „Столична община“ чрез концесионер „Софийска вода“ АД

Секция " III "

№	Вид дейност	Мярка	Количество
1	2	3	4
5	<b>Усилване на конструкцията чрез нови противоземетръсни елементи</b>		
5.1	Подготовка на бетонната повърхност - ръчно почистване до здрав бетон в зоната на новите елементи	m <sup>3</sup>	2.6
5.2	Демонтиране на съществуваща настилка по ос Д	m <sup>3</sup>	0.6
5.3	Разрушаване на съществуваща ст.бет. стена на преливен канал по ос 4 и ос 8	m <sup>3</sup>	5.2
5.4	Разрушаване на 25cm от дъно преливник	m <sup>3</sup>	2.5
5.5	Разрушаване на борд по ос А в зоната на новите шайби	m <sup>3</sup>	1.4
5.6	Преподпиране на плочата по ос А при премахването на тухлената зидария с телескопични стойки	бр.	4.0
5.7	Кофраж за нови шайби	m <sup>2</sup>	185.5
5.8	Кофраж за усилените греди при новите шайби	m <sup>2</sup>	116.8
5.9	Кофраж за стена на нов преливник	m <sup>2</sup>	49.8
5.10	Пробиване на отвори ф10 за стремена N8	бр.	706
5.11	Пробиване на отвори -180 отв. ф12х300, 210отв. ф14х150, 7 отв. ф14х300, 220 отв. ф16х150 и 76 отв. ф18х150	бр.	693
5.12	Инжекционна система за анкериране на армировка в бетон за 180 отв. ф12х300	dm <sup>3</sup>	6.10
5.13	Инжекционна система за анкериране на армировка в бетон за 210отв. ф14х150	dm <sup>3</sup>	4.85
5.14	Инжекционна система за анкериране на армировка в бетон за 7отв. ф14х300	dm <sup>3</sup>	0.32
5.15	Инжекционна система за анкериране на армировка в бетон за 220 отв. ф16х150	dm <sup>3</sup>	6.63
5.16	Инжекционна система за анкериране на армировка в бетон за 76 отв. ф18х150	dm <sup>3</sup>	2.90
5.17	Полагане на ленти с шир.50mm от карбонови нишки по колони 15/45cm по ос А	m'	86.4
5.18	Армировъчна стомана клас В420 (N)	кг	6237.0
5.19	Нанасяне на адхезионен слой за връзка нов - стар бетон	m <sup>2</sup>	128.1
5.20	Бетон за нови стени на преливните канали по ос 4 и 8 В25 Вв=0.6	m <sup>3</sup>	3.7
5.21	Бетон за усиление на греди С30/37 Сw=0.4	m <sup>3</sup>	17.2
5.22	Бетон за шайби С30/37 Сw=0.4	m <sup>3</sup>	24.4
5.23	Защитна система	m <sup>2</sup>	301.8
5.24	Възстановяване на борд по ос А	m <sup>3</sup>	1.2
5.25	Възстановяване на тухлена зидария от 25 cm ширина	m <sup>3</sup>	4.7
5.26	Направа на отвор 45/45 за ОВ инсталация в съществуващата ст.бет.стена с ел.къртач	m <sup>2</sup>	0.20
5.27	Направа на отвор ф250 за осов вентилатор в съществуващата тухлена зидария	бр.	4
6	<b>Скелета за секция "III"</b>		
6.1	Фасадно скеле по двете фасади ( по ос А и ос Д )	m <sup>2</sup>	290
6.2	Мобилно скеле за вътрешната част - 1,5/3,0/2m -180лв/седмица	бр.	12



Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисеизмично осигуряване на филтърен корпус втори етап на Пречиствателната станция за питейна вода „Панчарево“ – гр.София  
Възложител: „Столична община“ чрез концесионер „Софийска вода“ АД

Секция "IV"

№	Вид дейност	Мярка	Количество
1	2	3	4
1	<b>Секция "IV" - покривна плоча - възстановяване на сечението</b>		
1.1	Подготовка на бетонната повърхност - ръчно почистване до здрав бетон	m <sup>3</sup>	9.1
1.2	Подготовка на армировката - ръчно почистване на армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	22.8
1.3	Нанасяне на грунд върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	22.8
1.4	Нанасяне на АКЗ върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	22.8
1.5	Добавяне на прекъсната армировка	кг	9.1
1.6	Нанасяне на адхезионен слой	m <sup>2</sup>	455.0
1.7	Нанасяне на репрофилиращ материал	m <sup>2</sup>	227.5
1.8	Защитна система	m <sup>2</sup>	455.0
2	<b>Секция "IV" - колони - възстановяване на сечението</b>		
2.1	Подготовка на бетонната повърхност - ръчно почистване до здрав бетон	m <sup>3</sup>	0.5
2.2	Подготовка на армировката - ръчно почистване на армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	1.4
2.3	Нанасяне на грунд върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	1.4
2.4	Нанасяне на АКЗ върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	1.4
2.5	Добавяне на прекъсната армировка	кг	0.5
2.6	Нанасяне на адхезионен слой	m <sup>2</sup>	54.2
2.7	Нанасяне на репрофилиращ материал	m <sup>2</sup>	37.9
2.8	Защитна система	m <sup>2</sup>	54.2
3	<b>Секция "IV" - греди - възстановяване на сечението</b>		
3.1	Подготовка на бетонната повърхност - ръчно почистване до здрав бетон	m <sup>3</sup>	2.2
3.2	Подготовка на армировката - ръчно почистване на армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	5.5
3.3	Нанасяне на грунд върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	5.5
3.4	Нанасяне на АКЗ върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	5.5
3.5	Добавяне на прекъсната армировка	кг	2.2
3.6	Нанасяне на адхезионен слой	m <sup>2</sup>	221.1
3.7	Нанасяне на репрофилиращ материал	m <sup>2</sup>	110.6
3.8	Защитна система	m <sup>2</sup>	221.1
4	<b>Секция "IV" - възстановяване на сечението на бордове по ос Е и пиластри по ос А по фасадите</b>		
4.1	Подготовка на бетонната повърхност - ръчно почистване до здрав бетон	m <sup>3</sup>	0.1
4.2	Подготовка на армировката - ръчно почистване на армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	0.3
4.3	Нанасяне на грунд върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	0.3
4.4	Нанасяне на АКЗ върху армировъчните пръти	m <sup>2</sup>	0.3
4.5	Възстановяване на бетоновото сечение - Бетон C20/25	m <sup>3</sup>	0.1



Секция "IV"

№	Вид дейност	Мярка	Количество
1	2	3	4
5	<b>Усилване на конструкцията чрез нови противоземетръсни елементи</b>		
5.1	Подготовка на бетонната повърхност - ръчно почистване до здрав бетон в зоната на новите елементи	m <sup>3</sup>	1.4
5.2	Демонтиране на съществуваща настилка по ос Д	m <sup>3</sup>	0.4
5.3	Разрушаване на съществуваща ст.бет. стена на преливен канал по ос 4	m <sup>3</sup>	2.6
5.4	Разрушаване на 25cm от дъно преливник	m <sup>3</sup>	1.3
5.5	Разрушаване на 15cm от същ.ст.бет.стена под нови стоманени шайби	m <sup>3</sup>	0.3
5.6	Разрушаване на борд по ос А в зоната на новите шайби	m <sup>3</sup>	1.4
5.7	Преподпиране на плочата по ос А при премахването на тухлената зидария с телескопични стойки	бр.	4.0
5.8	Кофраж за нови шайби	m <sup>2</sup>	122.6
5.9	Кофраж за усилените греди при новите шайби	m <sup>2</sup>	66.7
5.10	Кофраж за стена на нов преливник	m <sup>2</sup>	24.9
5.11	Пробиване на отвори ф10 за стремена N8	бр.	385
5.12	Пробиване на отвори -34 отв. ф12х300, 2 отв. ф14х300, 123 отв. ф16х150 и 44 отв. ф18х150, 59 отв. ф24х200	бр.	262
5.13	Инжекционна система за анкериране на армировка в бетон за 34 отв. ф12х300	dm <sup>3</sup>	1.15
5.14	Инжекционна система за анкериране на армировка в бетон за 2 отв. ф14х300	dm <sup>3</sup>	0.09
5.15	Инжекционна система за анкериране на армировка в бетон за 123 отв. ф16х150	dm <sup>3</sup>	3.71
5.16	Инжекционна система за анкериране на армировка в бетон за 44 отв. ф18х150	dm <sup>3</sup>	1.68
5.17	Инжекционна система за анкериране на армировка в бетон за 59 отв. ф24х200	dm <sup>3</sup>	5.34
5.18	Полагане на ленти с шир.50mm от карбонови нишки по колонии 15/45cm по ос А	m'	86.4
5.19	Армировъчна стомана клас B420 (N)	кг	3795.0
5.20	Спираловидна армировка N8	кг	13.0
5.21	Армировка за анкери N20	кг	55.0
5.22	Стоманени рамки S235JR	кг	1711.0
5.23	Стоманени планки заварени за анкерите	кг	25.0
5.24	Нанасяне на адхезионен слой за връзка нов - стар бетон	m <sup>2</sup>	72.4
5.25	Бетон за нови стени на преливните канали по ос 4 B25 Bw=0.6	m <sup>3</sup>	1.8
5.26	Бетон за усиление на греди C30/37 Cw=0.4	m <sup>3</sup>	4.8
5.27	Бетон за шайби C30/37 Cw=0.4	m <sup>3</sup>	16.1
5.28	Защитна система	m <sup>2</sup>	163.3
5.29	Възстановяване на борд по ос А	m <sup>3</sup>	1.2
5.30	Възстановяване на тухлена зидария от 25 cm ширина	m <sup>3</sup>	4.7
5.31	Направа на отвор ф250 за осов вентилатор в съществуващата тухлена зидария	бр.	3
6	<b>Скелета за секция "IV"</b>		
6.1	Фасадно скеле по двете фасади ( по ос А и ос Д )	m <sup>2</sup>	220
6.2	Мобилно скеле за вътрешната част - 1,5/3,0/2m -180лв/седмица	бр.	10



Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисейзмично осигуряване на филтърен корпус втори етап на Пречиствателната станция за питейна вода „Панчарево“ – гр.София  
Възложител: „Столична община“ чрез концесионер „Софийска вода“ АД

Стоманен покрив

№	Вид дейност	Мярка	Количество
1	2	3	4
1	<b>Подготовка на съществуващия покрив за полагане на новата стоманена конструкция</b>		
1.1	Разбиване на част от съществуващия стоманобетонен борд	m <sup>3</sup>	1.35
1.2	Полагане на нова изравнителна замазка 2cm	m <sup>3</sup>	2400.0
2	<b>Нов стоманен покрив</b>		
2.1	Пробиване на отвори Ф14х115 за анкериране	бр.	364
2.2	Инжекционна система за анкериране на анкерни шпилки в бетон за отвори Ф14х115	dm <sup>3</sup>	6.4
2.3	Анкерни шпилки М12 кл. 5.8	m	69.2
2.4	Болтове М12 кл.5.8 х 30	бр.	512
2.5	Болтове М12 кл.5.8 х 35	бр.	16
2.6	Болтове М16 кл.5.8 х 60	бр.	960
2.7	Болтове М16 кл.5.8 х 150	бр.	768
2.8	Болтове М20 кл.5.8 х 65	бр.	144
2.9	Стоманена конструкция	кг	54178





## 7. ПРИЛОЖЕНИЕ №1 – ТЕХНИЧЕСКО ЗАДАНИЕ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ

Обект: „Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисеизмично осигуряване на филтърен корпус втори етап на Пречиствателна станция за питейна вода „Панчарево“ - град София ”

### ЗАДАНИЕ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ

за обект: „Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисеизмично осигуряване на филтърен корпус втори етап на Пречиствателна станция за питейна вода „Панчарево“ - град София ”

#### 1. Основание за проектиране

##### 1.1. Обща част:

ПСПВ „Панчарево“ е въведена в експлоатация през 1968 г. Технологичната схема е разработена от френската фирма „Degremont“ и е двустъпална – първо стъпало суспензионни сепаратори тип „Пулсатори“ и второ стъпало филтри тип „Аквазур Т“. Изграждането на филтърните корпуси е станало поетапно, като първо е изграден и въведен в експлоатация през 1966г. западния филтърен корпус (I-ви етап), а през 1968г. е изграден и въведен в експлоатация източния (II-ри етап). През 2012г. бяха монтирани 36роя допълнителни табелни саваци с сплъдвижки съответно 26роя в общия открит разпределителен канал пред пулсаторите и един в общия закрит разпределителен канал пред филтрите, които позволяват разделянето и самостоятелната работата на всеки от етапите на станцията.

##### 1.2. Основни технически характеристики на стоманобетонната конструкция на филтърен корпус втори етап:

Филтрите на ПСПВ Панчарево са общо 28 броя и са разположени успоредно на избистрителите и аналогично на тях са разделени на 2 групи по 14 филтри и покрити корпуси (сгради) с размери 110х27х3,5 m. Всеки филтър се състои от 2 клетки с размери 9m/15m, като между тях са разположени каналите за промивна отпадъчна вода с размери h=1,23 m и b=0,67 m. Отделните филтри са отделени помежду си чрез по-тесни канали за промивна отпадъчна вода с размери h=1,23 m и b=0,42 m. Филтърната площ на всеки филтър е 90 m<sup>2</sup>. Височината на пясъчния слой е 1,20 m, водния слой е 0,50 m и височината на подфилтърното пространство също е 0,50 m. Подфилтърното пространство е оформено чрез така нареченото „фалшиво дъно“, разположено под пясъчния слой, състоящо се от филтросни бетонни плочи с размери 1m/1m, като на всяка плоча има монтирани 56 специални пластмасови дюзи, производство на „Дегремонт“.

Сградата на ФК втори етап е на две нива - сутерен и партер. Конструкцията е монолитна, стоманобетонна, тредова с междусосови разстояния от 257 до 770 см. Покривът е едноскатен стоманобетонен с наклон на отводняване към южната фасада. Стоманобетонните стени в сутерена са в добро състояние, не се наблюдават сериозни повреди, само локални пукнатини, бетонното покритие е съхранено. Партера на филтърния корпус представлява халс с размери в план 22,30/108,60 m. Чрез три дилатационни fugи стоманобетонната конструкция е разделена на четири секции, две крайни с дължина 23,50 m и две средни с дължина 30,80 m. Покривът е едноскатен с наклон 4%. Стоманобетонната конструкция се състои от покривна плоча, с еднопосочно армирани полета, лежаща върху скара от главни и второстепенни греди. Гредите заедно с колоните образуват система от надлъжни и напречни рамки, осигуряващи хоризонталната стабилност на конструкцията. Колоните са квадратни 30х30 см, при fugите 30/20 см, армирани са с 4N18 стомана клас AIII. Напречните греди са с размери 30/57 см, 20/57 см при fugите, армирани са с 4N16 долна и усилители над опорите. Надлъжните греди са с размери 20/57 см, армирани са с 4N16 долна и усилители над опорите. Плочата е с дебелина 7



Обект: „Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисейсмично осигуряване на филтърен корпус втори етап на Пречиствателната станция за питейна вода „Панчарево“ - град София "

ст, еднопосочно армирана. Основите са монолитни стоманобетонни, извлични и единични под колоните.

При направеното Предпроектно инвестиционно проучване (ПИП) за реконструкция и модернизация на ПСПВ „Панчарево“ – част: Конструктивна е обследвана сградата на филтърен корпус втори етап. Установено е, че по част от елементите на стоманобетонната конструкция: плочи, греди и колони има сериозни увреждания. Повредите се изразяват в напуквания и обрушено бетонно покритие по протежение на носещата армировка на колоните, надлъжните и напречните греди, значителна корозия /на люсли/ на армировката, надлъжна и напречна и в следствие на това намаляване на сечението ѝ.

Разработен е проект за възстановяване и усиляване на стоманобетонната конструкция на филтърен корпус 2 с авторски колектив от ИИСИ от 1995г. Строително-монтажните работи от проекта не са изпълнени. Проектът не е актуален, с оглед настъпилите промени в нормативната база – нормите за натоварванията и нормите за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони.

### 1.3. Основни технически характеристики на покрива на филтърен корпус втори етап:

Покрива е едноскатен, студен и е изпълнен от LT поцинкована ламарина, която е силно корозирала и неподходяща за понататъшна експлоатация. По него са извършвани само частични ремонтни работи. Улудите и водосточните тръби са напълно амортизирани и течовете от тях предизвикват разрушаване на конструкцията и фасадата на сградата.

### 2. Съдържание на проекта

Да се изработи *инвестиционен, еднофазен, работен проект* за обект: „Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисейсмично осигуряване на филтърен корпус втори етап на Пречиствателна станция за питейна вода „Панчарево“ - град София ".

Изпълнителят трябва да разработи Работен проект в съответствие със Закона за устройство на територията и Наредба 4 от 21 май 2001г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти, окомплектован с всички необходими документи и части и достатъчен за успешно преминаване през процедура за „оценка на съответствие на проекта“ и получаване на разрешение за строеж. Проектът трябва да съответства на всички приложими български наредби и задължителни стандарти, за да се получат необходимите разрешителни за изграждане и експлоатация на съоръженията.

Обхватът на проекта трябва да бъде разработен най-малко в следните части по специалности:

- архитектура;
- конструктивна;
- топлотехническа ефективност;
- план за безопасност и здраве
- план по Пожарна безопасност, съгласно чл. 9 ал. 1 т. 3 от Наредба №ИЗ-2377/15.09.2011 г за правилата и нормите за пожарна безопасност при експлоатация на обектите.
- План за управление на строителните отпадъци

Проектните части на работния проект трябва да включват:

1. обяснителна записка, поясняваща предлаганите проектни решения.
2. изчисления, обосноваващи проектните решения.
3. пълни работни чертежи, детайли и технологии по които се изпълняват отделните видове СМР.
4. количествено-стойностна сметка с подробно описани видове дейности и посочени ориентировъчни цени, което ще е необходимо на Възложителя за определяне обхвата на обществената поръчка.



Обект: „Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисейсмично осигуряване на филтърен корпус втори етап на Пречиствателната станция за питейна вода „Панчарево“ - гр.д София ”

### 3.Изисквания към проекта

#### 3.1. Общи изисквания

Да се дадат конкретни проектни решения в съответствие, осигуряваща възможност за цялостно изпълнение на всички видове СМР.

Да осигурява съответствието на проектните решения с изискванията към стросжите по чл. 169 от ЗУТ.

- Наредба №4 за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти от 21.05.2001.
- Наредба №2 за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи, ДВ, бр37/2004г.
- Наредба №2 за противопожарни строително-технически норми, ДВ, бр.33/1994г.
- Наредба №3 от 16.04.2005г. за основните положения за проектиране на конструкциите на стросжите и за въздействията върху тях;
- НАРЕДБА № РД-02-20-2 от 27януари 2012г. за проектиране на съоръжения в земетръсни райони.
- Наредба № 7 за топлосъхранение и икономия на енергия в сгради, обн. дв. бр.5 от 14 януари 2005г.

#### 3.2. Конкретни изисквания:

##### 3.2.1. част Архитектурна

• да представи цялостно решение за ремонт на покрива на ФК2 с цел демонтаж на съществуващия покрив от ЛТ поцинкована ламарина, подходяща обработка на дилатационните фуги и бордовете по покрива ако е необходимо. Избор на нова покривна система за хидроизолация и топлоизолация, която при конструктивна възможност на сградата да позволява монтаж на фотоволтаични елементи на покрива на по-късен етап без конструктивни промени по плочата на ФК2 и новата покривна система.(да се съгласува с част конструктивна)

- да се предвиди подмяна на всички обшивки, улици и водосточни тръби.
- необходимите строителни материали и изделия за изпълнение на СМР и начина на тяхната обработка, полагане и/или монтаж.

##### 3.2.2. част Конструктивна

• Да се представи цялостно решение за възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, и антисейсмично осигуряване на филтърен корпус втори етап, като се съобрази с наличието на висока влажност в помещението.

• Навсякъде, където се констатира наличие на оголена и корозирала армировка първо да се предвидят дейности по "Правилник за изпълнение на защита от корозия на строителните конструкции и съоръжения". След това да се предвиди репарирание на участъците с корозирал или изкъртен бетон. При проектирането да се предложат материали с висока адхезия към съществуващия материал. Да се предвиди репарирането на нарушени бетон при улици, бордове по покрив и др.

• Да се провери възможността за монтаж на фотоволтаични елементи на покрива на по-късен етап без конструктивни промени по плочата на ФК2 и новата покривна система. При възможност, да се предвидят нужните за закрепването на фотоволтаичните елементи закпадни части или опори, които трябва да са съобразени с новата покривна система.

• Проектната част трябва да съдържа най-малко:

- Подробна обяснителна записка
- Статически изчисления
- Конструктивни решения за всички места нуждаещи се от усиление на съществуващата конструкция;
- Пълни работни чертежи с подробни детайли и технологии за изпълнението;
- Количествено-стойностна сметка



Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисеизмично осигуряване на филтърен корпус втори етап на Пречиствателната станция за питейна вода „Панчарево“ – гр.София  
Възложител: „Столична община“ чрез концесионер „Софийска вода“ АД

*Обект: „Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисеизмично осигуряване на филтърен корпус втори етап на Пречиствателната станция за питейна вода „Панчарево“ - град София”*

### **3.2.3. част Топлотехническа ефективност**

Да се предвиди топлоизолиране на покривната плоча и фасадата на филтърен корпус втори етап.

Да се направят изчисления за температурно-влажностния режим във филтърен корпус 2-ри етап и в случай на необходимост да се даде решение за подобряването му било то чрез общообменна вентилация и/или промишлена влагоабсорбираща система.

**3.2.4. Да се разработи и представи проект за ПБЗ.**

**3.2.5. Да се разработи и представи проект за ПБ.**

**3.2.6. Да се разработи и представи проект за ПУСО.**

За предвидените СМР по всички части да се представят подробни количествено-стойностни сметки и една обобщаваща.

Да се представи подробен обобщен график за изпълнение на СМР.

### **3.3. Опис на предоставената документация**

**3.3.1. Предпроектни инвестиционни проучвания за реконструкция и модернизация на НСПВ „Панчарево“ по части: Технологична и В и К, Архитектурна, Строително-конструктивна, Електро и КИП и А, ОВК и Енергийна ефективност**

**3.3.2. Доклад за оценка на сеизмичната осигуреност**

**3.3.3. Технически паспорт за обект: Пречиствателна станция за питейна вода „Панчарево“ град София**

**3.3.4. Арматурни планове и монтажни елементи на филтърен корпус 1964-1965г**

**3.3.5. Проект за възстановяване и усиляване на стоманобетонната конструкция на филтърен корпус 2 НИСИ 1995г – статически изчисления**

Настоящото техническо задание да се счита за неразделна част от договора за проектиране.

Възложител:

/ г-ж.Н. Писарев /



## 8. ПРИЛОЖЕНИЕ №2 – ЛИЦЕНЗИ НА ИЗПОЛЗВАНИЯ СОФТУЕР





ПРОЕКТСОФТ

# СЕРТИФИКАТ

№ 213 / 2013 г.

*Настоящият сертификат се издава на фирма*

## ТИА Инженеринг ООД

**ТИА Инженеринг ООД притежава две лицензирани копия на модулна програма Design Expert 2.3 Standard.**

Име на продукта:	Design Expert Standard, версия 2.3
Фирма производител:	Проектсофт ЕООД
Защита от копиране:	Лицензен код

**Design Expert** е модулна програма за оразмеряване и изчертаване на елементите на строителни конструкции по българските норми и по Еврокод.

Включва следните модули:

<b>Steel Expert EC</b>	Оразмеряване на стоманени елементи за якост, местна и обща устойчивост
<b>RC Expert</b>	Оразмеряване на Ст.Б. елементи с правоъгълно, Т и двойно Т сечение
<b>Pad Expert</b>	Изчисляване и оразмеряване на единични корави Ст.Б. фундаменти
<b>Column Expert</b>	Оразмеряване, конструиране и изчертаване на Ст.Б. колони на сгради
<b>Beam Expert</b>	Изчисляване, конструиране и изчертаване на непрекъснати греди
<b>Shear Wall Expert</b>	Оразмеряване, конструиране и изчертаване на шайби
<b>Speci Arm Expert</b>	Изчисляване на спецификацията на армировката от CAD чертеж
<b>Stair Expert</b>	Изчисляване, конструиране и изчертаване на стълби
<b>PMM Expert</b>	Проверка на Ст.Б. колони за двоен нецентричен натиск/опън
<b>Plug-In за ZWCAD</b>	Стоманобетон – изчертаване, надписване и спецификации на армировки Стомана – изчертаване на стоманени елементи в 2D и 3D и спецификации

24.04.2013 г., София

Управител на Проектсофт\*ЕООД  
Инж. Неделчо Ганчевски







ИН по ДДС BG 831068772  
ЕИК 831068772

Бул. Хр. Смирненски 1, София 1164  
Тел. (02) 9632049, 9631951, Факс 9631976  
Е-поща: info@eqe.bg www.eqe.bg

ИНЖЕНЕРНИ И КОНСУЛТАНТСКИ УСЛУГИ

Наш №: EQEB-21500-O-13  
Дата: 16.02.2015  
На Ваш №:

## УДОСТОВЕРЕНИЕ

Настоящото се издава на  
ТИА Инженеринг ООД  
гр. София 1505, България  
ул. "Бигла" №4; офис 3  
М.О.Л. Тервел Райчев

в уверение на това, че притежава официално правата за използване на програмен пакет SAP2000 Basic Standalone - 1 (един) лиценз.

Програмният пакет е закупен от ИКюИ България АД като единствен упълномощен продавач (authorized reseller) на софтуерните продукти на Computers & Structures Inc., САЩ (CSi) за България.

Удостоверението позволява на ТИА Инженеринг ООД да използва програмния пакет съгласно общото лицензно споразумение на производителя CSi, приложение към удостоверението.

ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР: .....

/ИНЖ. М.ЙОРДАНОВ/



Приложения:

CSI Software Product License Agreement  
Фактура



## 9. ОПИС НА ЧЕРТЕЖИТЕ

№ ЧЕРТЕЖ	ИМЕ НА ЧЕРТЕЖА	Фаза / Ревизия
W262-РП-СК-101-00	Карта на дефектите в секция I и секция II	РП / 00
W262-РП-СК-102-00	Карта на дефектите в секция III и секция IV. Напречен разрез	РП / 00
W262-РП-СК-103-00	Детайл за възстановяване на покривните плочи	РП / 00
W262-РП-СК-104-00	Детайл за възстановяване на гредите	РП / 00
W262-РП-СК-105-00	Детайл за възстановяване на колони	РП / 00
W262-РП-СК-106-00	Детайл за възстановяване водоплътността на стени	РП / 00
W262-РП-СК-107-00	Детайли в греда и колона за добавяне на стремена	РП / 00
W262-РП-СК-201-00	Усилване на конструкцията на Филтърен корпус II етап - Секция I - кота -0.05 и кота покрив. Разрези	РП / 00
W262-РП-СК-202-00	Усилване на конструкцията на Филтърен корпус II етап - Секция II - кота -0.05 и кота покрив. Разрези	РП / 00
W262-РП-СК-203-00	Усилване на конструкцията на Филтърен корпус II етап - Секция III - кота -0.05 и кота покрив. Разрези	РП / 00
W262-РП-СК-204-00	Усилване на конструкцията на Филтърен корпус II етап - Секция IV - кота -0.05 и кота покрив. Разрези	РП / 00
W262-РП-СК-205-00	Детайли "А", "В", "С", "D" и "G"	РП / 00
W262-РП-СК-206-00	Детайли "F", "Е", "H" и "K"	РП / 00
W262-РП-СК-207-00	Ш1.5, Ш1.6, Ш1.7 и Ш1.8 - Армировъчен план	РП / 00
W262-РП-СК-208-00	Ш1.9, Ш1.10, Ш1.11 и Ш1.12 - Армировъчен план	РП / 00
W262-РП-СК-209-00	Ш1.1, Ш1.2, Ш4.1 и Ш4.2 - Армировъчен план	РП / 00
W262-РП-СК-210-00	Ш1.1, Ш1.2, Ш2.1, Ш2.2, Ш3.1, Ш3.2, Ш4.1 и Ш4.2 - Армировъчен план	РП / 00



W262-РП-СК-211-00	Ш1.1, Ш1.2, Ш2.1, Ш2.2, Ш3.1, Ш3.2, Ш4.1 и Ш4.2 - Армировъчен план	РП / 00
W262-РП-СК-212-00	Ш4.9 - Производствен чертеж	РП / 00
W262-РП-СК-213-00	Ш4.10 - Производствен чертеж	РП / 00
W262-РП-СК-301-00	Монтажни планове, разреди и детайли на нов стоманен покрив	РП / 00
W262-РП-СК-302-00	Монтажни марки: В1÷В8 - Производствен чертеж	РП / 00
W262-РП-СК-303-00	Монтажни марки: В9 и В10 - Производствен чертеж	РП / 00
W262-РП-СК-304-00	Монтажни марки: Р1÷Р9, V1÷V3, X1 и X2 - Производствен чертеж	РП / 00