

Дипломна работа на тема:

Проектиране на стоманобетонна
носеща конструкция на жилищна
сграда в град София

Дипломант:

Бойка Андреева, Ф.№ 16 172

Ръководител:

ас. инж. Виктория Стоилова

1. Характеристики на обекта

Настоящата дипломна работа се базира върху проект, намиращ се в град София, който представлява комплекс от две сгради - „Сграда А“ и „Сграда Б“.

Предмет на интереса е „Сграда А“, която представлява жилищна сграда.

„Сграда А“ разполага с едно сутеренно ниво с площ 1 272,51 м², предвидено за подземни гаражи, с конструктивна височина от 3,45m, достъпът до който е посредством рампа с наклон от 12%. Осемте надземни етажа включват партерното ниво предназначено за магазини и складови помещения с височина от 3,45m, и площ от 632,62 м², озеленени площи и парк-места. Останалите надземни етажа са преназначени за жилищно ползване с конструктивна височина от 2,86m, и площ 648,16 м². Разгъната застроена площ на сградата е 6 442,25 м².

Дипломната работа е разработена на база предоставена на Част Архитектура и Част Геодезия, разработени по задание на Възложителя и в съответствие с издадена Виза за проектиране от септември 2019г.

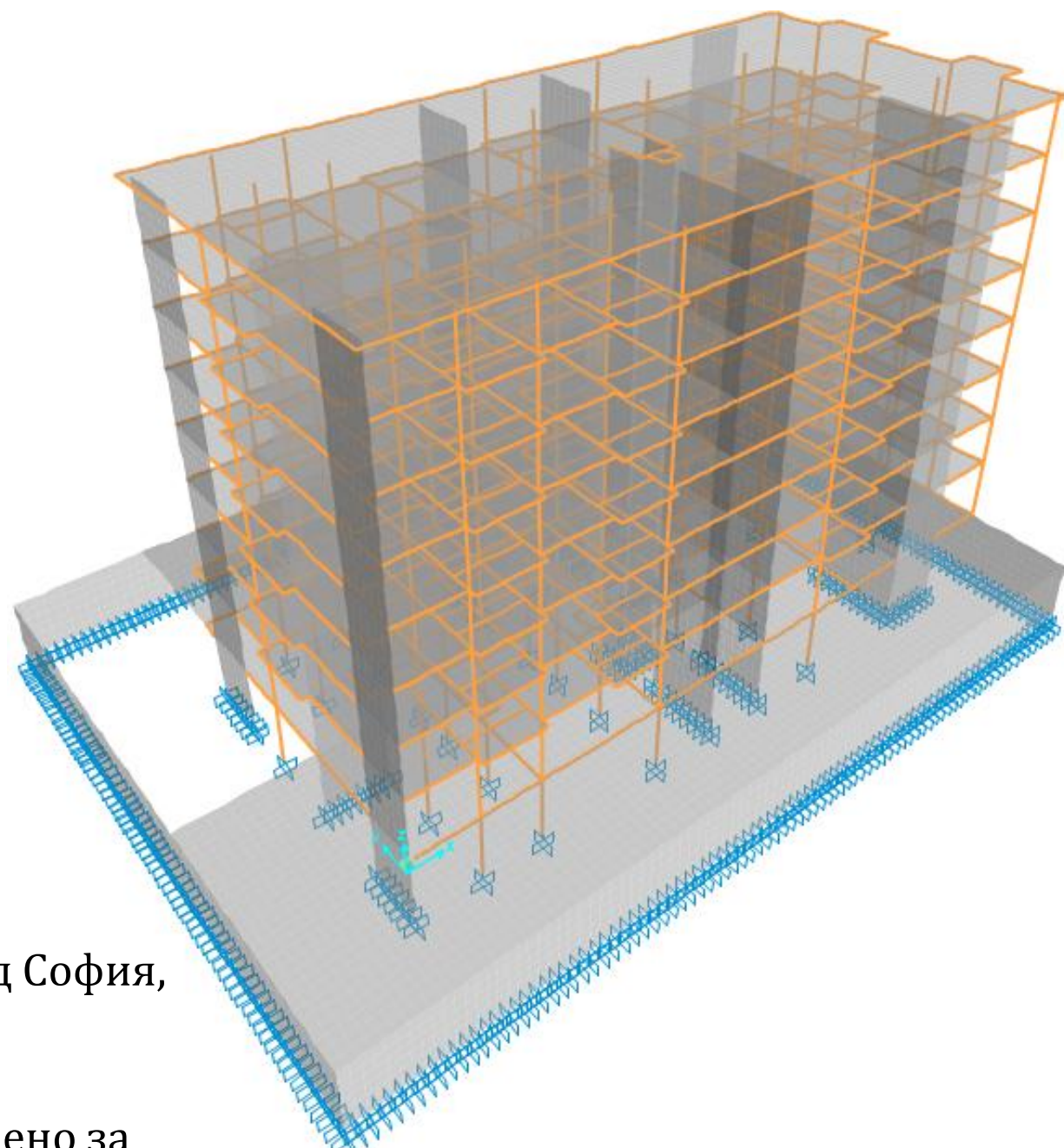
2. Конструктивно решение

Носещата конструкция на сградата е решена като монолитна стоманобетонна стенна система. Междуетажните плочи са решени като гладки безгредови безкапителни плочи с дебелина 22cm, подпрени ставно върху колони и с корава връзка със стоманобетонните стени. Фундирането е решено с обща фундаментна плоча с дебелина от 90 cm. Разгледана е плочата на „кота нула“ и варианта тя да бъде реализирана като гредова, без това да попречи на преминаването на автомобили и превозни средства в сутеренното ниво.

Натоварванията са определени съгласно БДС EN 1991:

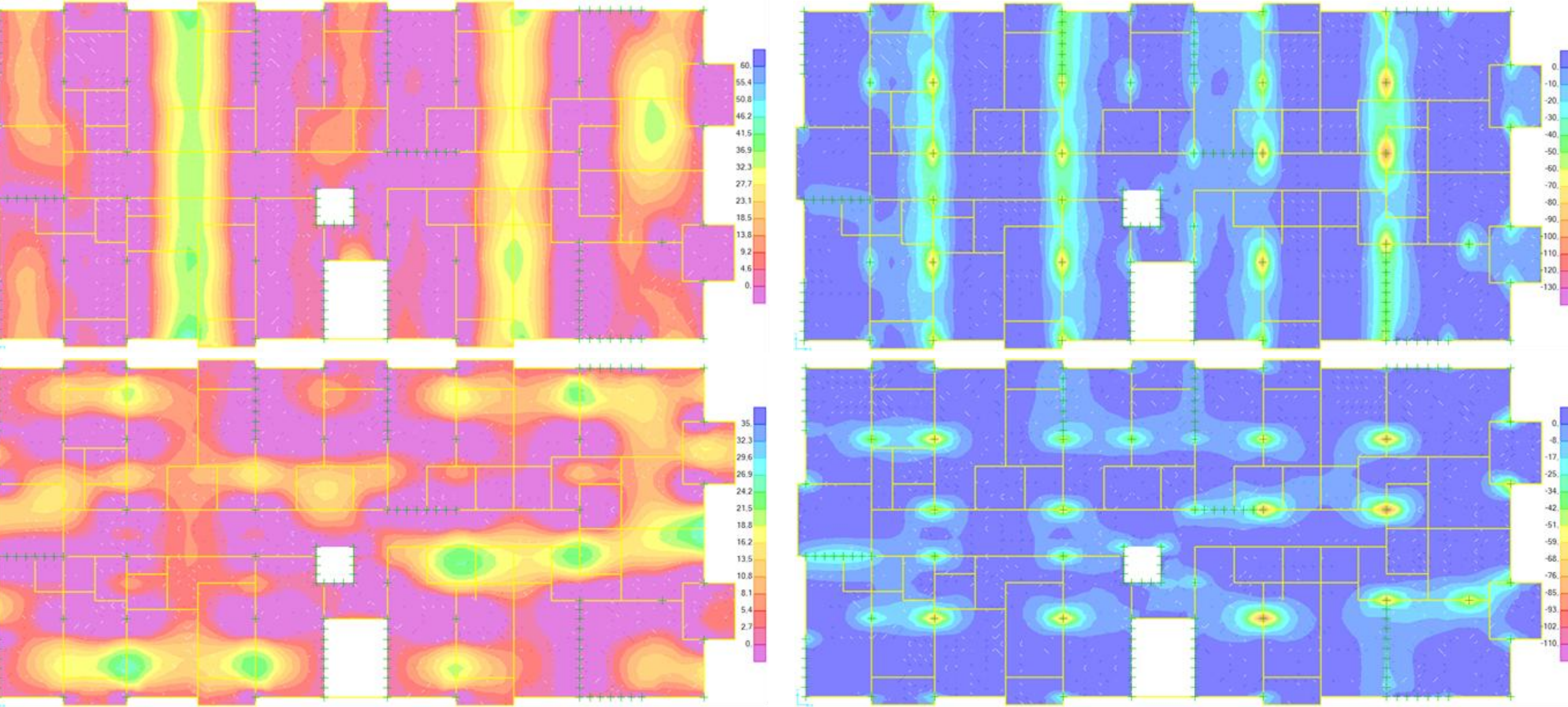
- сняг – за град София 1,28 kN/m²,
- полезни товари – съгласно различните видове помещения, покриви, тераси и отворени площи.

За определяне на сеизмичното натоварване съгласно БДС EN 1998, като са направени съответните проверки за характера на поведение и регулярност на сградата и са отразени резултатите посредством съответните коефициенти.



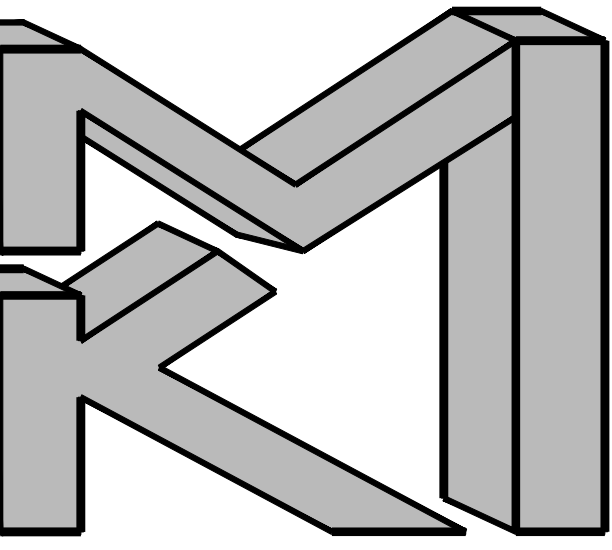
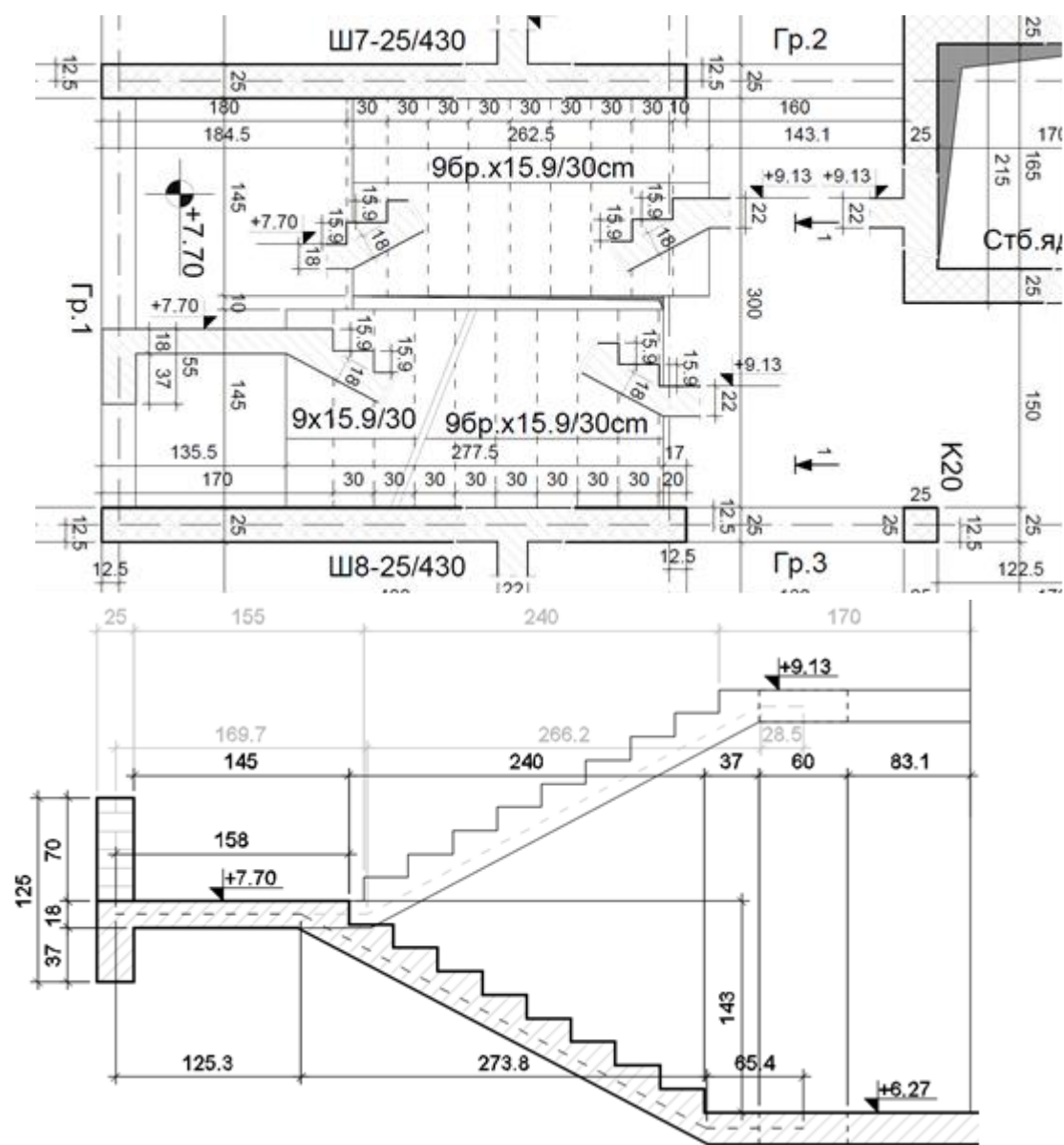
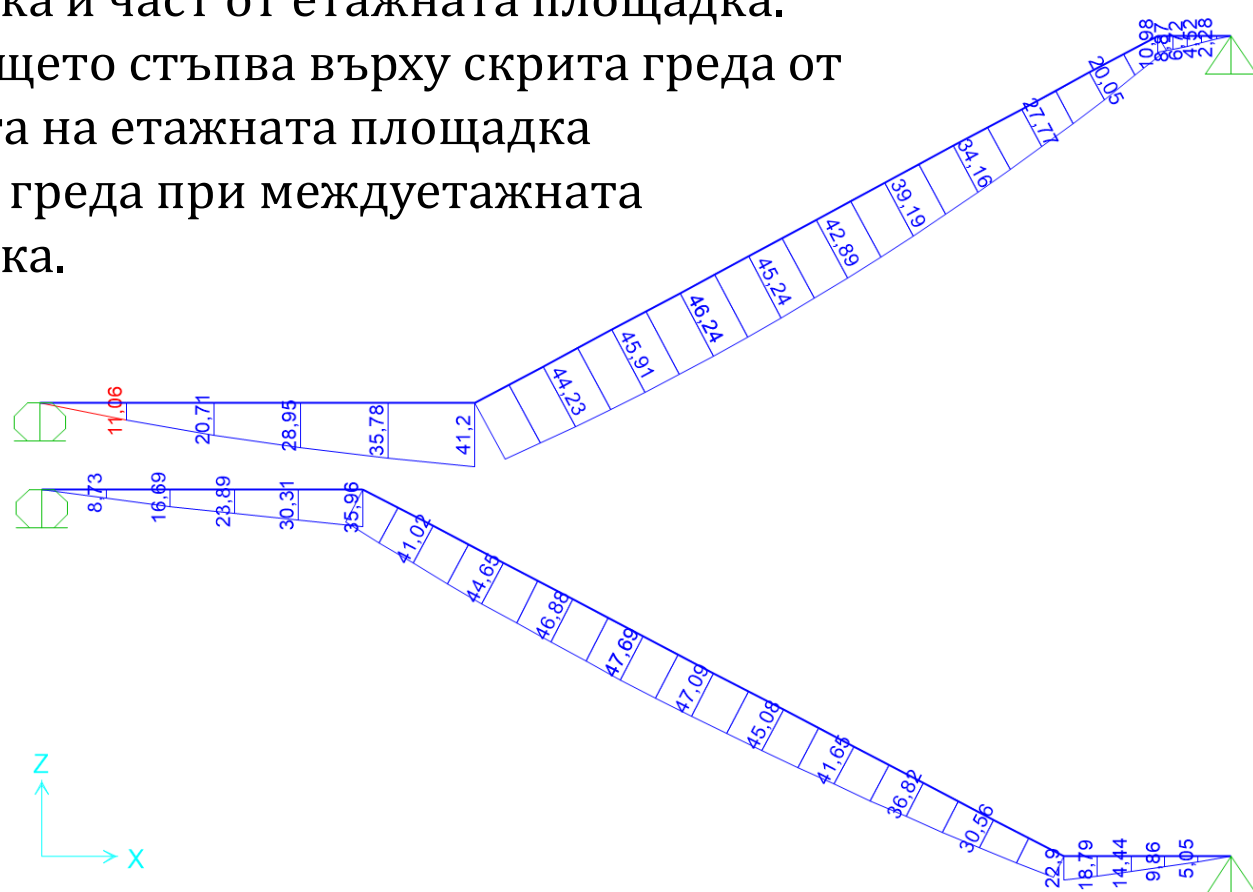
Етажна плоча

Подовата конструкция е гладка, безгредова, безкапителна, подпрана върху колони и стоманобетонни стени. Изследването на плочата е проведено по метод на крайните елементи с помощта на програмен продукт SAP 2000. Натоварването на плочата е плочно, съобразено с категорията на помещенията и линейно, в зависимост от дебелината на зидовете и реакцията от стълбището. Дебелина на плочата е 22 cm. Поставена е основна мрежа Ø10/20cm, за горна и долна армировка в двете направления. Проверена е носещата способност на плочата на огъване и в зоните, в които огъващите моменти са по-големи от носещата способност на вложената армировка е поставена допълнителна. Направени са проверки за максималните провисвания на плочата и продънване под колоните.



Гредово стълбище

Статическата схема на стълбището е приета да бъде проста гредва, включваща междуетажната площадка и част от етажната площадка. Стълбището стъпва върху скрита гредва от страната на етажната площадка и върху гредва при междуетажната площадка.

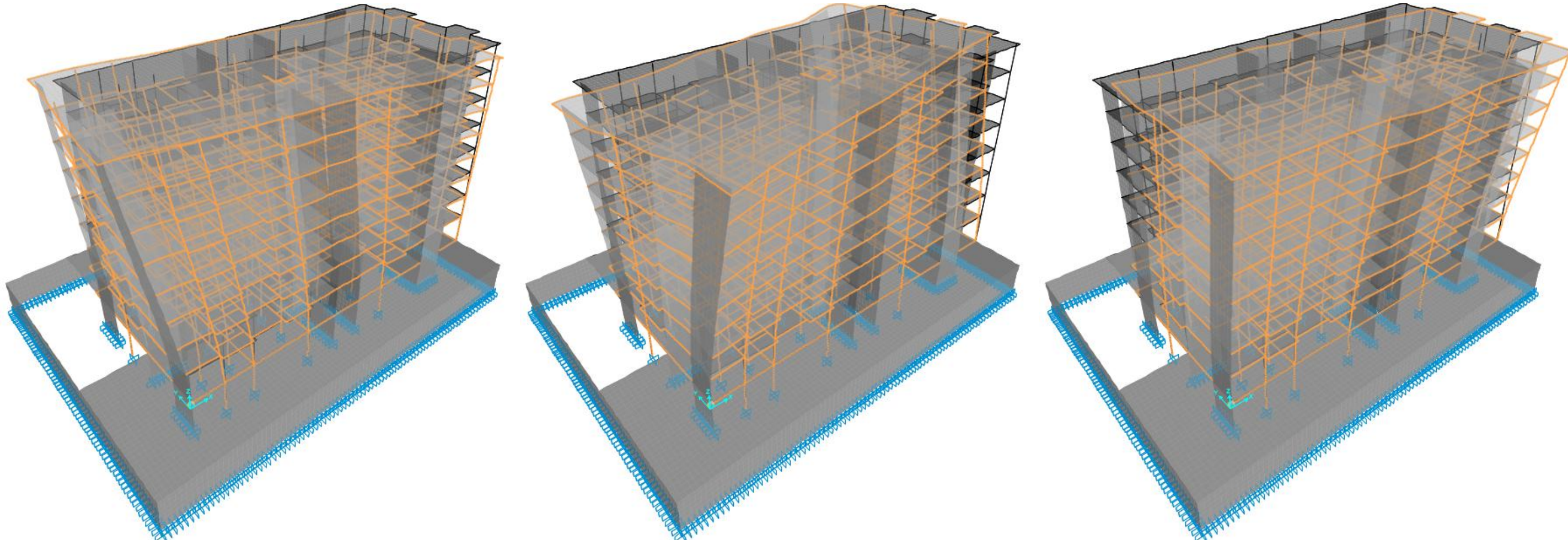


Сеизмично изследване

Сеизмичното изследване е извършено с пространствен модел, чрез програма по метода на крайните елементи SAP2000. За изследването е приложен спектрален метод и модален анализ. Сградата е проектирана на територията на град София с максимално референтно сеизмично ускорение на земната основа, $a_{gR}=0,23g$, върху земна основа тип „С“, съгласно класификацията на ЕС8.

Класът на сградата по значимост е II, а коефициентът на значимост е $\gamma_I=1,0$. Изследването на носещата конструкция на сградата се извършва посредством линейен анализ с проектен (изчислителен) спектър на реагиране тип I за територията на гр. София, със съответните параметри съгласно националното приложение на ЕС8 за хоризонталната компонента на сеизмичното въздействие.

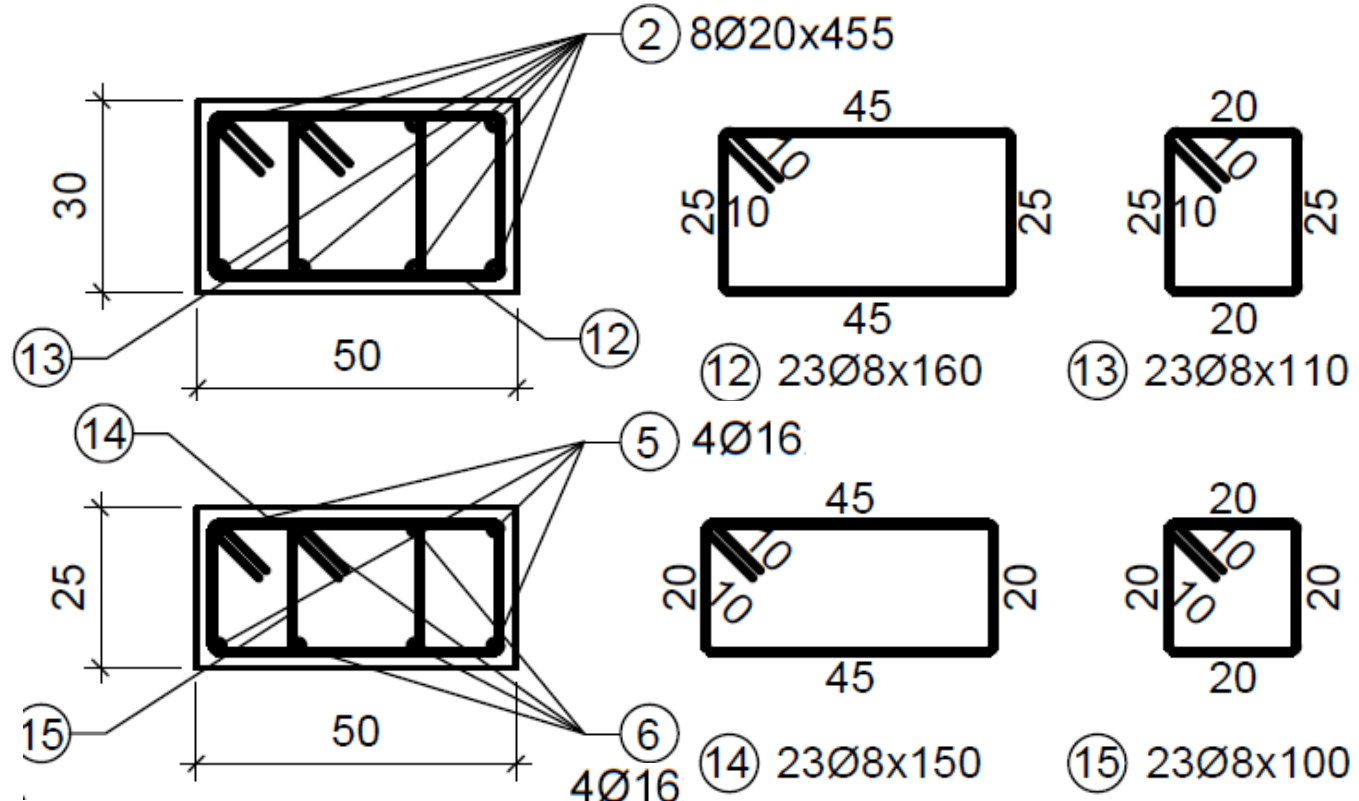
След направени проверки бе установено, че сградата е регулярна в план, регулярна по височина и е усукаващо-деформируема. Базовата стойност на коефициента на поведение е взет $q_0=2$. Други проверки който бяха направени бяха за междуетажните премествания и Р-Д ефекти.



Стоманобетонна Колона

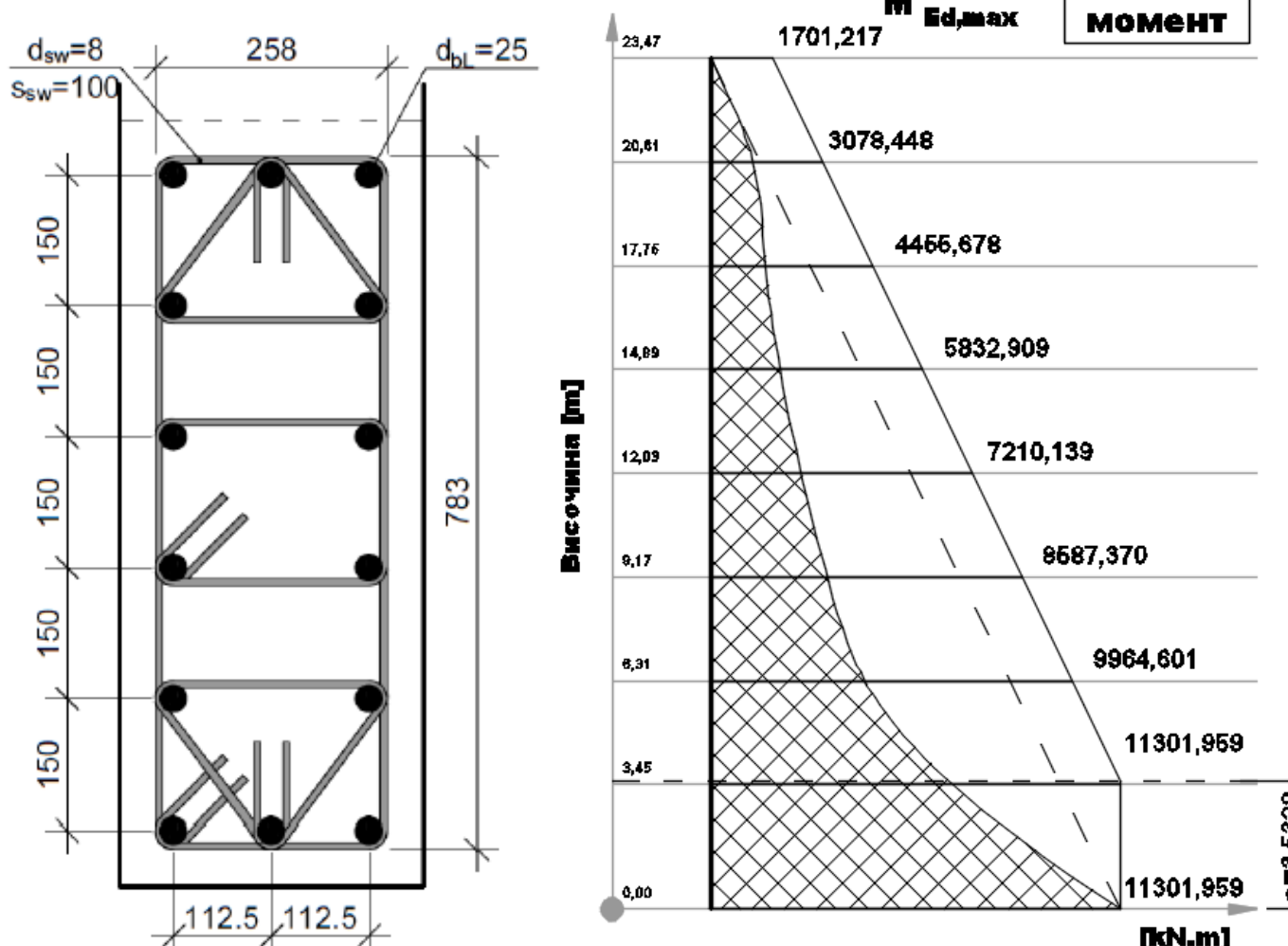
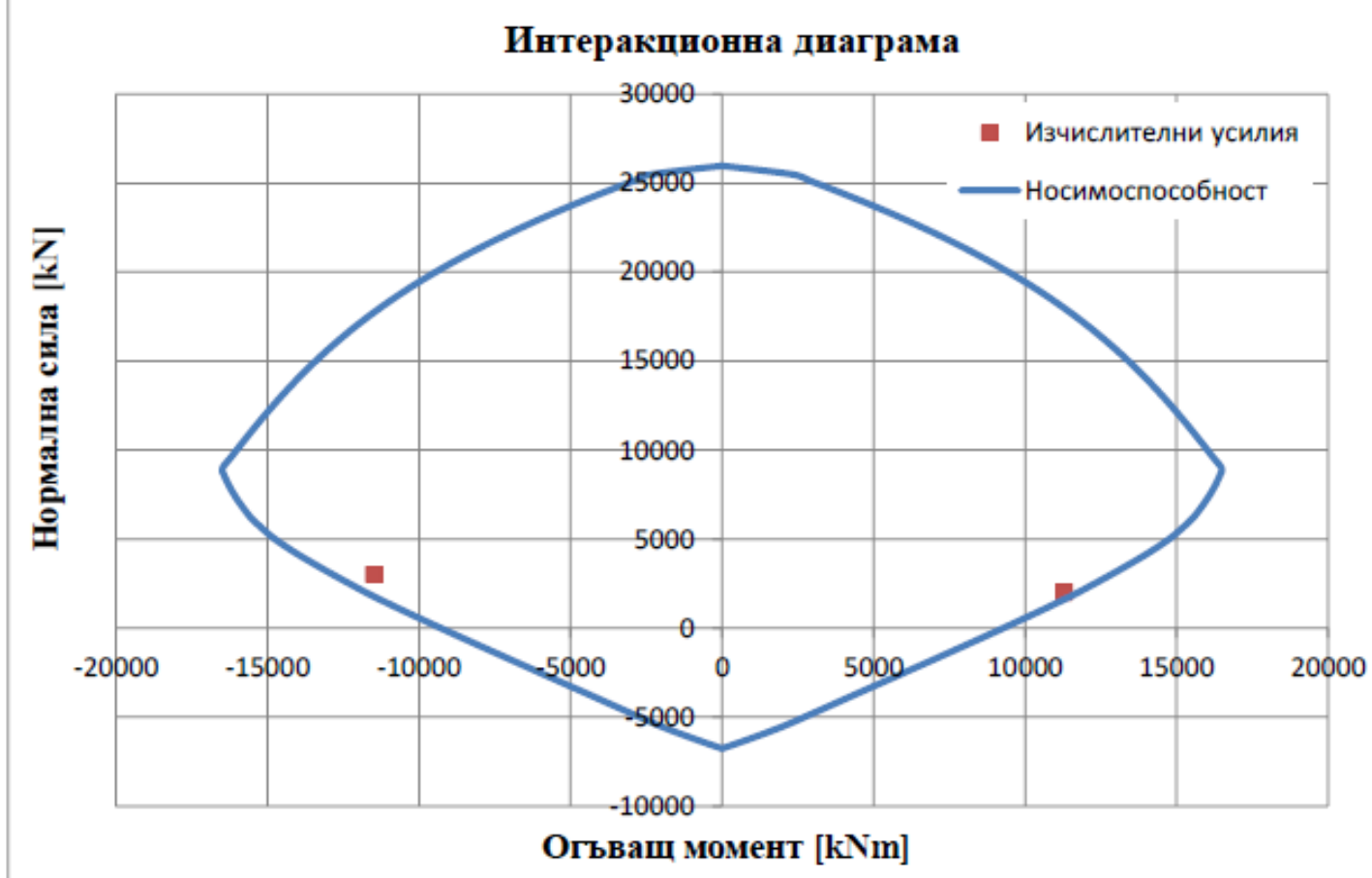
Оразмерена е най – тежко натоварената колона. Тя е изчислена на условен центричен натиск с отчитане на случайния ексцентрицитет. Колоната е стройна за всички етажи

ОКОНЧАТЕЛНО			
Етаж	n	N	A _s
Сутерен	8	20	2513
1	8	18	2036
2	8	18	2036
3	8	16	1608
4	6	14	924
5	6	12	679
6	6	12	679
7	6	12	679
8	6	12	679



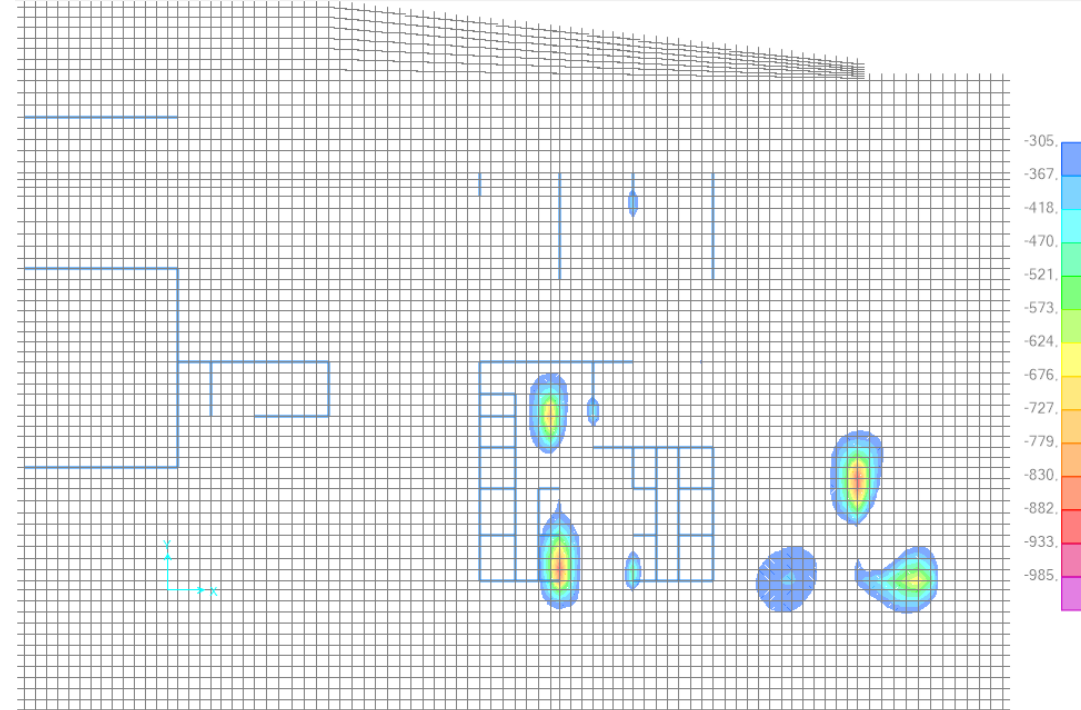
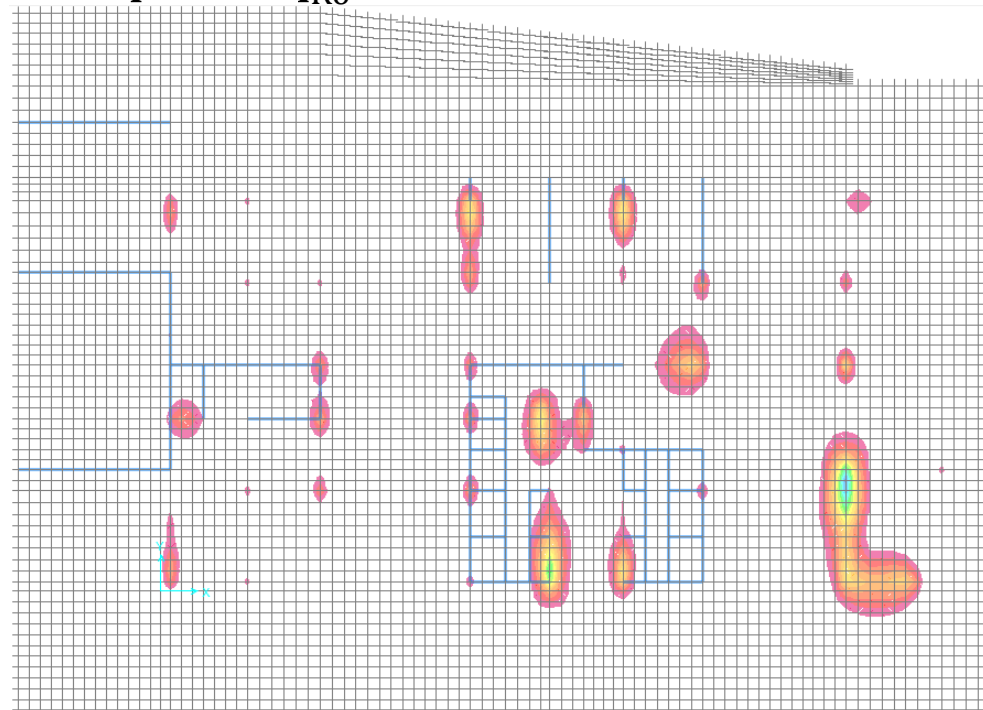
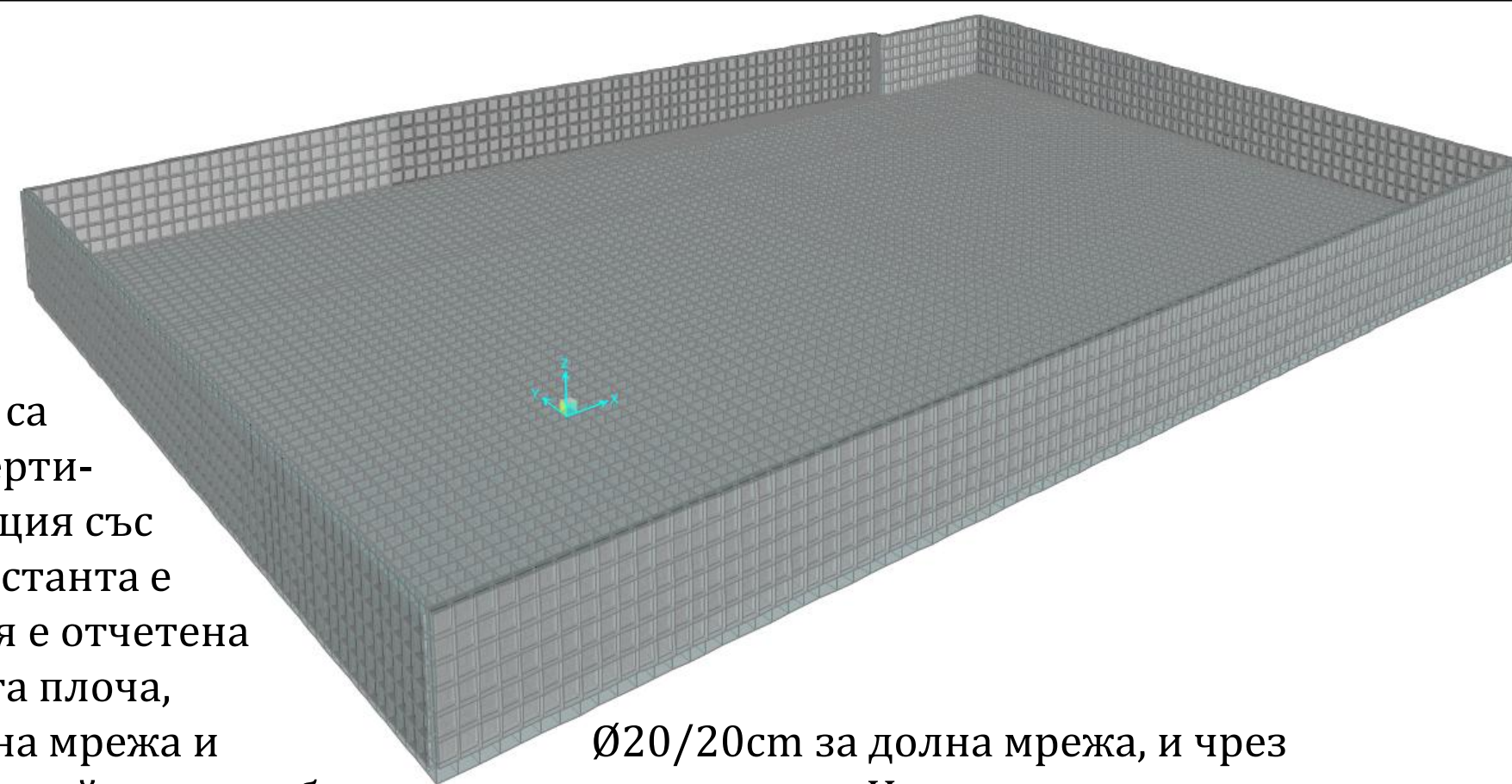
Стоманобетонни стени

Стените на сградата са проектирани като дуктилни. Те са свързани кораво с фундаментната конструкция и осигуряват стабилно сеизмично поведение на сградата чрез дисипиране на енергия чрез формиране на една пластична става за всяка стена, непосредствено над плочата над коравия сутерен. Пластичната става във всяка стена се формира в критичната зона на стената – първи и втори етаж. Носещата способност е проверена с интеракционни диаграми. Направена е капацитивна корекция на диаграмите на РУ от сеизмична комбинация. Стоманобетонната сетна е оразмерена на натиск с огъване и на срязване. Направена е и проверка за локална дуктилност.



Фундаментна плоча

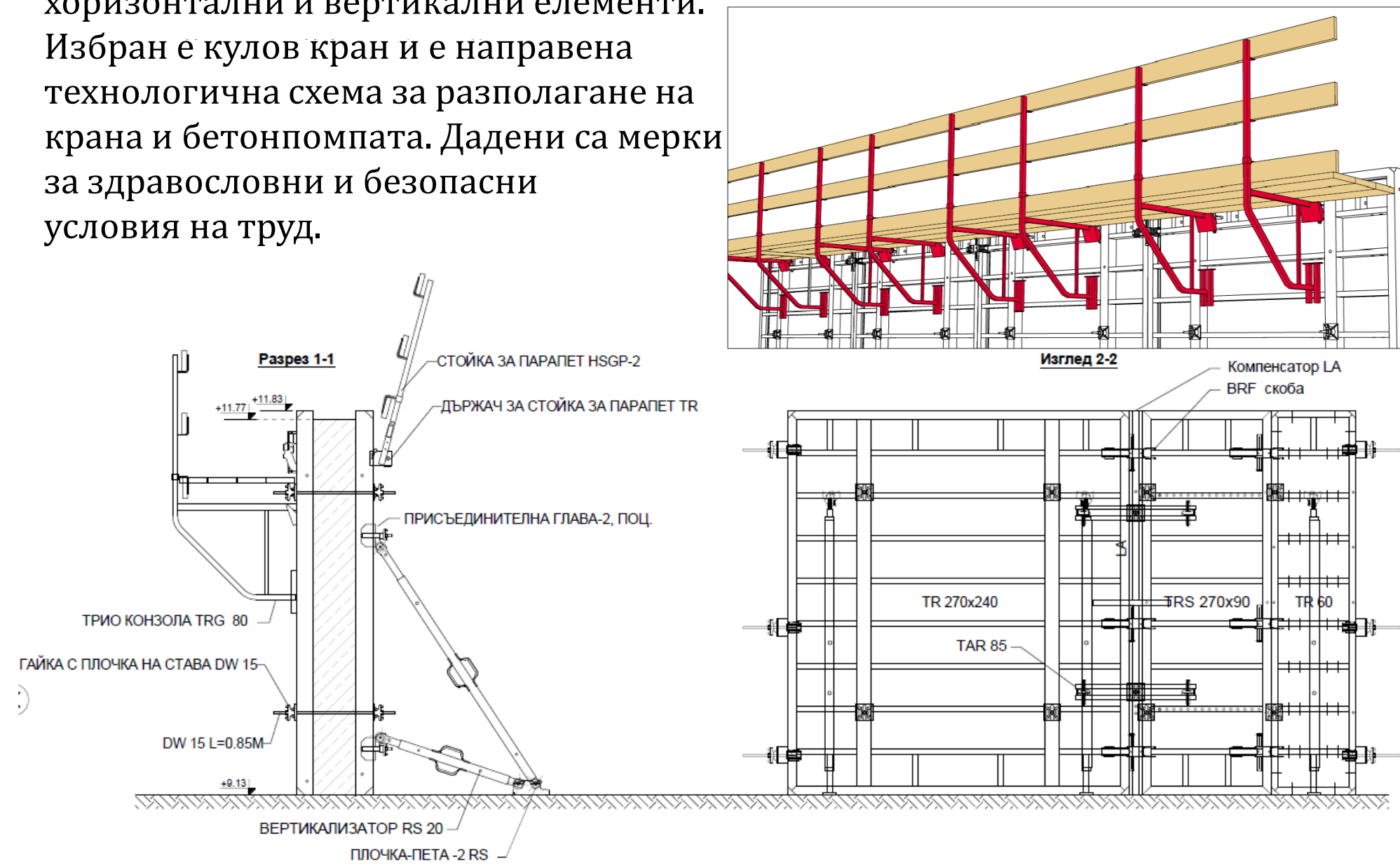
Оразмерена е общата фундаментна плоча с дебелина 90cm. Прието е, че фундаментната плоча заедно със сутеренните стени действат кораво и статическото й изчисляване е проведено с помощта на програмен продукт SAP 2000. За нейното изчисляване са изготвени два 3D модела единия само за вертикални товари, а другия за тяхната комбинация със сеизмично въздействие. Винклеровата константа е основна характеристика на почвата, като тя е отчетена в двата модела. Аналогично на безгредовата плоча, вкарана е основна мрежа Ø18/20 cm за горна мрежа и усиление на зоните се покриват моментите, който не се обират от основната мрежа. Направени са проверки за продънване под най-тежко натоварената колона и двете разгледани стоманобетонни стени, както и проверка за напреженията под основната плоскост. Почвата върху която е фундирана сградата е група С, с изчислително почвено натоварване $q_{R0}=270kPa$.



Част „Технология на строителството“

Към част „Технология на строителството“ са разработени технологични схеми за кофрирането на хоризонтални и вертикални елементи използвайки съответно системите „Gridflex“ и „TRIO“ на фирма „PERI“. Изготвени са детайли за съединяване и наставяне на елементите, съставен е такт-план за изпълнение на вертикалния кофраж. След извършени изчисления за бетоновите работи е избран комплект машини – автобетоносмесители, автобетонпомпа и вибратори за уплътняване на хоризонтални и вертикални елементи.

Избран е кулов кран и е направена технологична схема за разполагане на крана и бетонпомпата. Дадени са мерки за здравословни и безопасни условия на труд.



Основни използвани единици



Използвани материали

1. Бетон : Клас C25/30 и C30/37;
2. Армировъчна стомана В 500В и В500С;

Проектът е изготвен съгласно изискванията на следните нормативни документи:

1. БДС EN 1990: Основи на проектирането на строителни конструкции;
2. БДС EN 1991-1-1: Въздействия върху строителните конструкции. Основни въздействия. Плътности, собствени тегла и полезни натоварвания върху строителните конструкции;
3. БДС EN 1992-1-1: Проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции. Общи правила и правила за сгради;
4. БДС EN 1997-1: Геотехническо проектиране. Основни правила;
5. БДС EN 1998-1: Проектиране на конструкции за сеизмични въздействия. Основни правила, сеизмични въздействия и правила за сгради;

