

Дипломна работа на тема:

Проектиране на стоманобетонната
носеща конструкция на жилищна сграда
в гр. София

Дипломант:

Юлина Манчева, Ф.№ 16516

Ръководител:

гл. ас. д-р инж. Иван Иванчев

Обща част

1. Характеристики на обекта

Настоящата дипломна работа има за цел проектиране на стоманобетонната конструкция на жилищна сграда в гр. София. Сградата е монолитна безгредова със 9 надземни етажа и един подземен етаж. Достъпът до етажите с жилища се осъществява чрез два асансьора и две стълбищни клетки.

2. Ситуиране

Обектът се намира в гр. София, общ. Столична, област София-град. Сградата е разположена в съответствие с приетото градоустройствено решение и съгласно НАРЕДБА №7 и ЗУТ, като са спазени изискваните отстояния към вътрешните линии на застрояване и уличната регулационна линия.

3. Проектно решение

Носещата конструкция на сградата е решена като монолитна стоманобетонна. Конструктивната система е скелетно безгредова, като типовата етажна плоча е с дебелина 22 см. Вертикалните натоварвания върху плочите се поемат от 25 броя колони и 21 броя стоманобетонни стени (шайби), а хоризонталните сили от земята се поемат от стоманобетонни стени (шайби). Фундирането е решено с обща фундаментна плоча, върху която стъпват всички колони, стени и сутеренни стени.

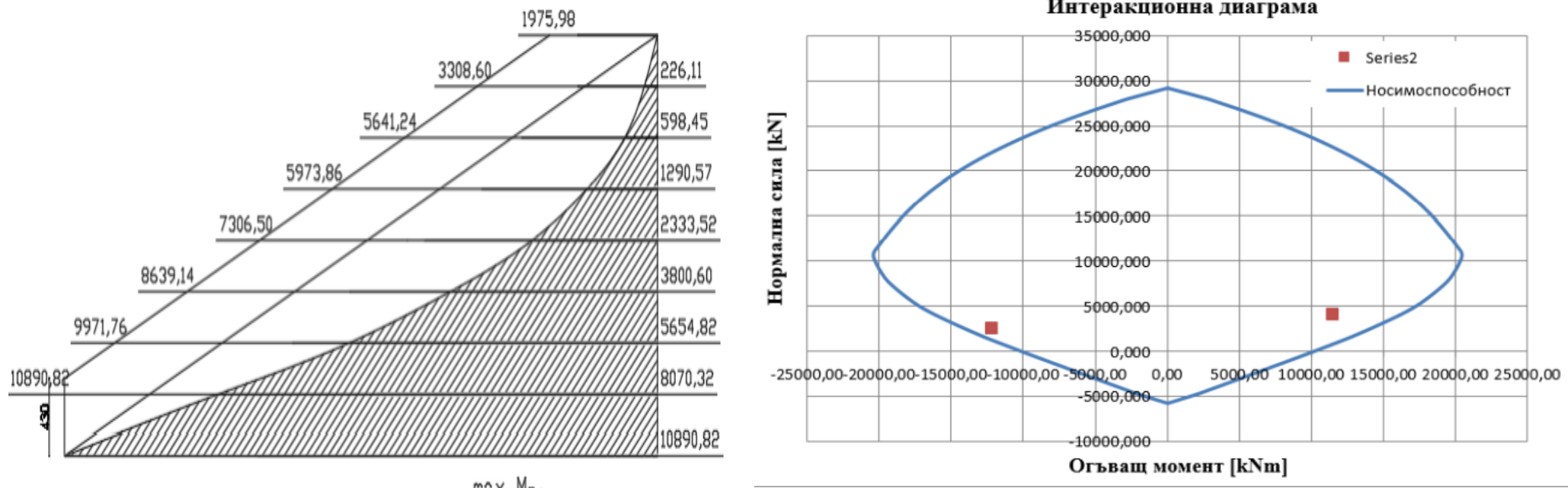
При изготвяне на проекта за конструкцията на сградата са предвидени следните материали:

- подложен бетон C12/15;
- бетон за хоризонтални и вертикални елементи C25/30;
- армировъчна стомана B500B;
- армировъчна стомана B500C.



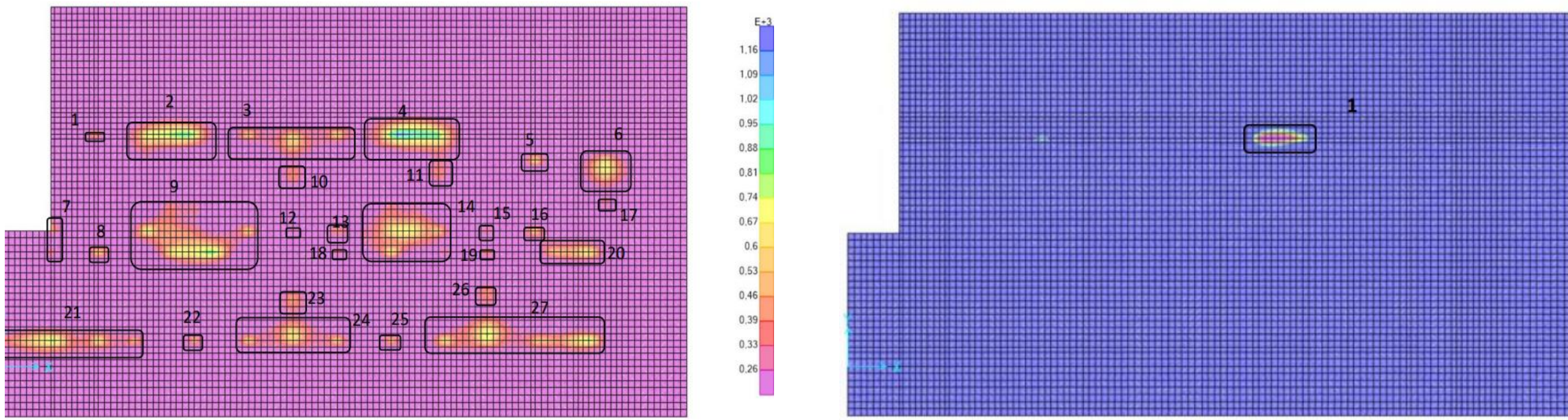
5. Стоманобетонна стена

Стените на сградата са проектирани като дуктилни. Връзката с фундаментната конструкция е корава. Предвидено е формиране на пластична става за всяка стена непосредствено над плочата, разположена над коравия сутерен. Носещата способност е проверена с интеракционни диаграми. Направена е капацитивна корекция на диаграмите на РУ от сеизмична комбинация. Оразмерени са две стоманобетонни стени на натиск с огъване и на срязване. Направена е и проверка за локална дуктилност.



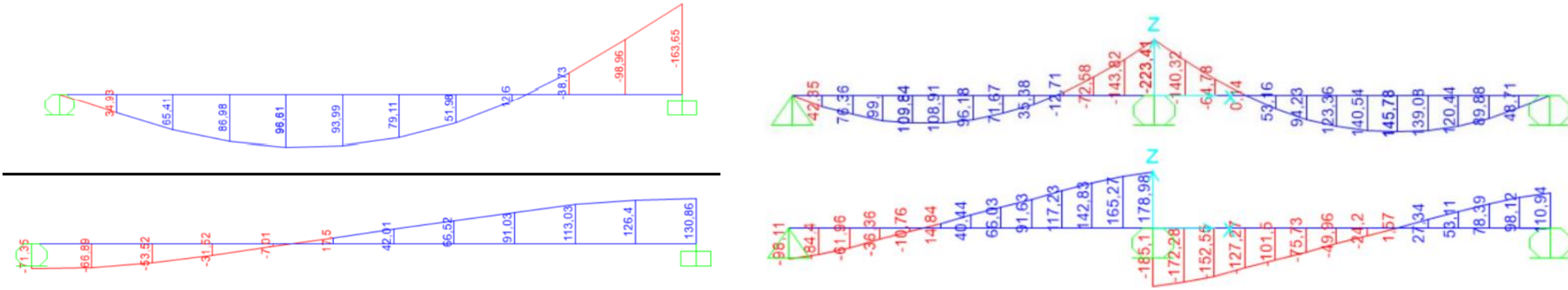
6. Фундаментна плоча

Приема се, че фундаментната плоча е корава. Статическото ѝ изчисляване е проведено с помощта на програмен продукт SAP 2000. Изготвени са два 3D модела на конструкцията на сградата заедно с фундаментната плоча – единия само за вертикални изчислителни товарни въздействия (основен), а другия за комбинацията им със сеизмичните въздействия. За основна характеристика на почвата е приета нейната винклерова константа, която е въведена като площна. Дебелината на фундаментната плоча е приета 80 см. Направени са проверки за продъвяне при най-тежко натоварената колона и стоманобетонна стена, както и проверка за напрежения под основната плоскост. Почвата, върху която е фундирана сградата е група С с изчислително почвено натоварване qRo = 270 kPa.



7. Стоманобетонни греди

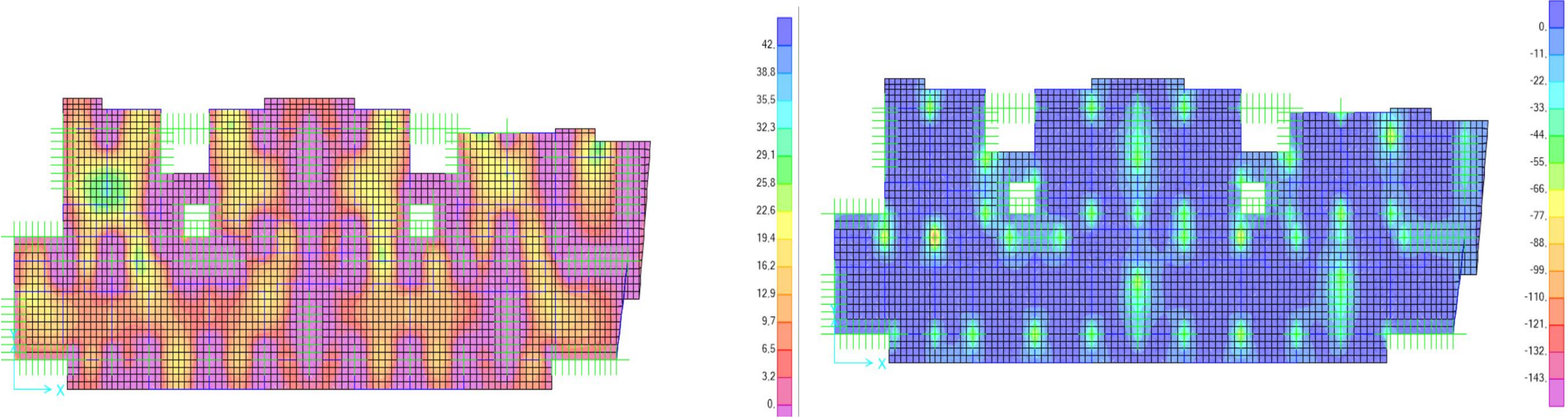
Оразмерени са две греди (проста и непрекъсната греда). Натоварването е разположено с цел получаване на най-неблагоприятните усилия във всяко едно от сеченията. Гредите са оразмерени за действащите огъващи моменти и срязващи сили, направена е проверка за срязване между плочата и реброто.



Част: Конструкции

1. Етажна плоча

Подовата конструкция е гладка, безгредова, безкапителна, подпърна върху колони и стоманобетонни стени. Изследването на плочата е проведено по метода на крайните елементи с помощта на програмния продукт SAP 2000. Дебелината на плочата е 22 см. Поставена е основна мрежа от 5N10/m² 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 са максималните провисвания на безгредовата плоча и за продъвяне под най-тежко натоварената колона и стоманобетонна стена.



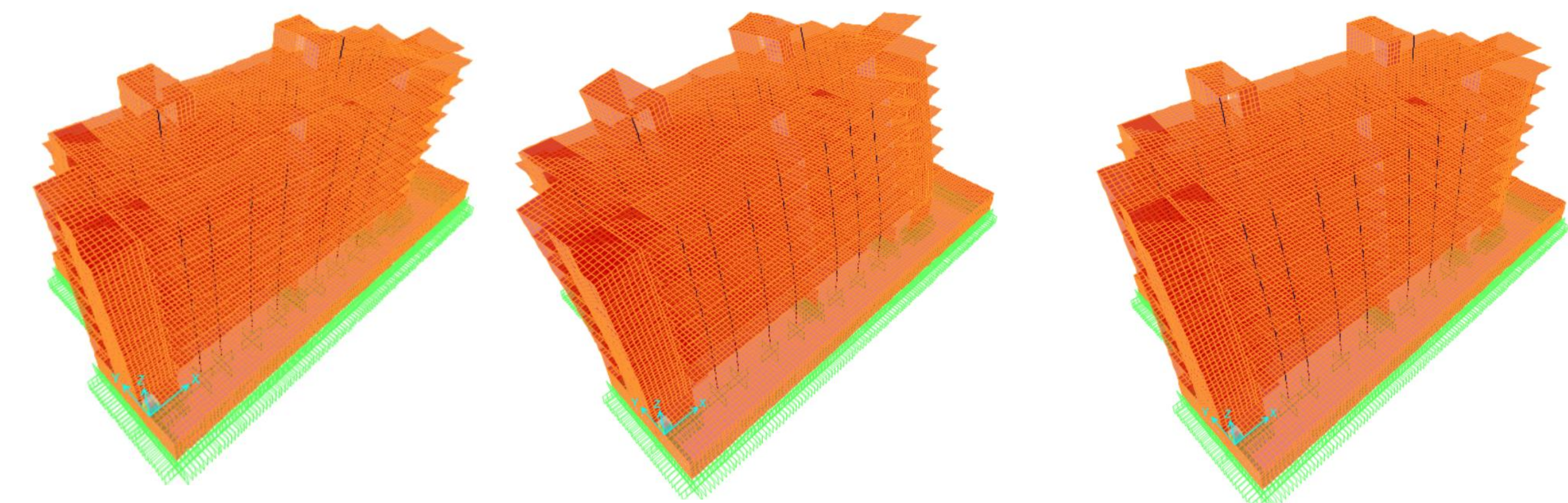
2. Сеизмично изследване

Сеизмичното изследване е извършено с пространствен модел, чрез програма по метода на крайните елементи SAP2000. За сеизмичното изследване е приложен спектрален метод и е направен модален анализ. Конструкцията е проектирана за територията на град София с референтно максимално ускорение на земната основа agR=0,23g. Класът по значимост на сградата е II с коефициент на значимост γ=1,0. Изследването на носещата конструкция на сградата се извършва посредством линейен анализ с проектен (изчислителен) спектър на реагиране вид 1 за територията на град София със съответните параметри за хоризонтална компонента на сеизмичното въздействие. Сградата е регулярна в план и нерегулярна по височина и е приет коефициент на поведение q0=2,4. Направени са проверки за усукващо деформируема система, за междуетажни премествания в двете направления и са проверени ефектите от II ред (P-Δ ефекти).

Deformed Shape (MODAL) - Mode 1, T = 0,84417; F = 1,18459

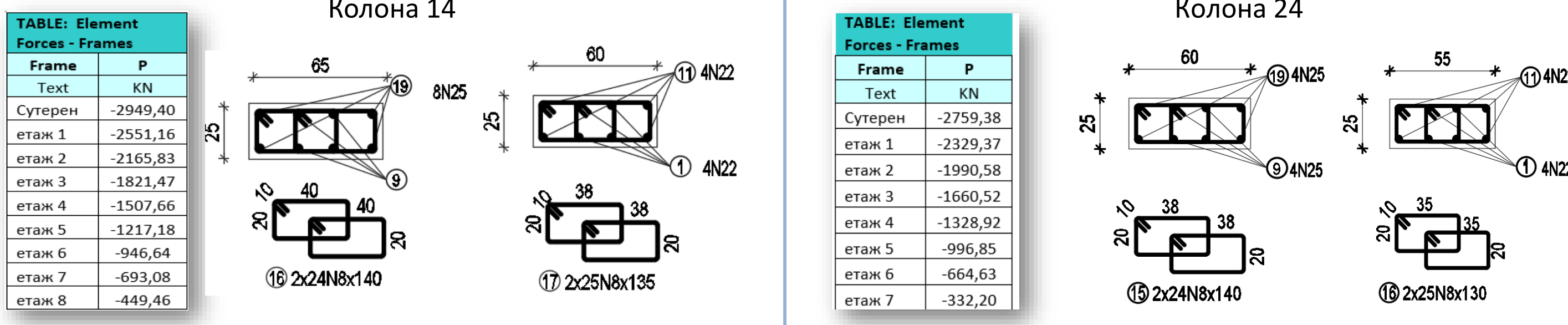
Deformed Shape (MODAL) - Mode 2, T = 0,86619; F = 1,24041

Deformed Shape (MODAL) - Mode 3, T = 0,65595; F = 1,52451



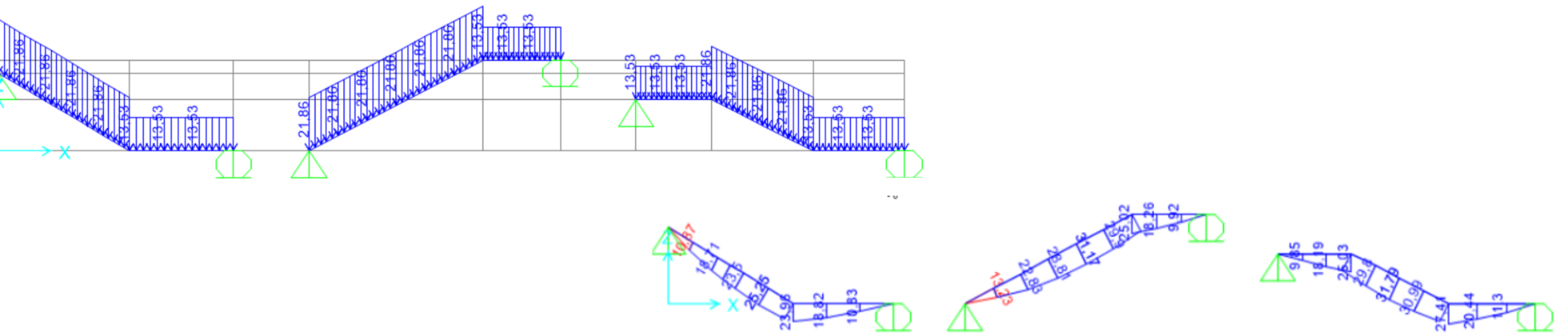
3. Стоманобетонна колона

Оразмерени са най-тежко натоварените колони-K14 и K24. Изчислени са за центричен натиск с отчитане на случайния ексцентризитет.

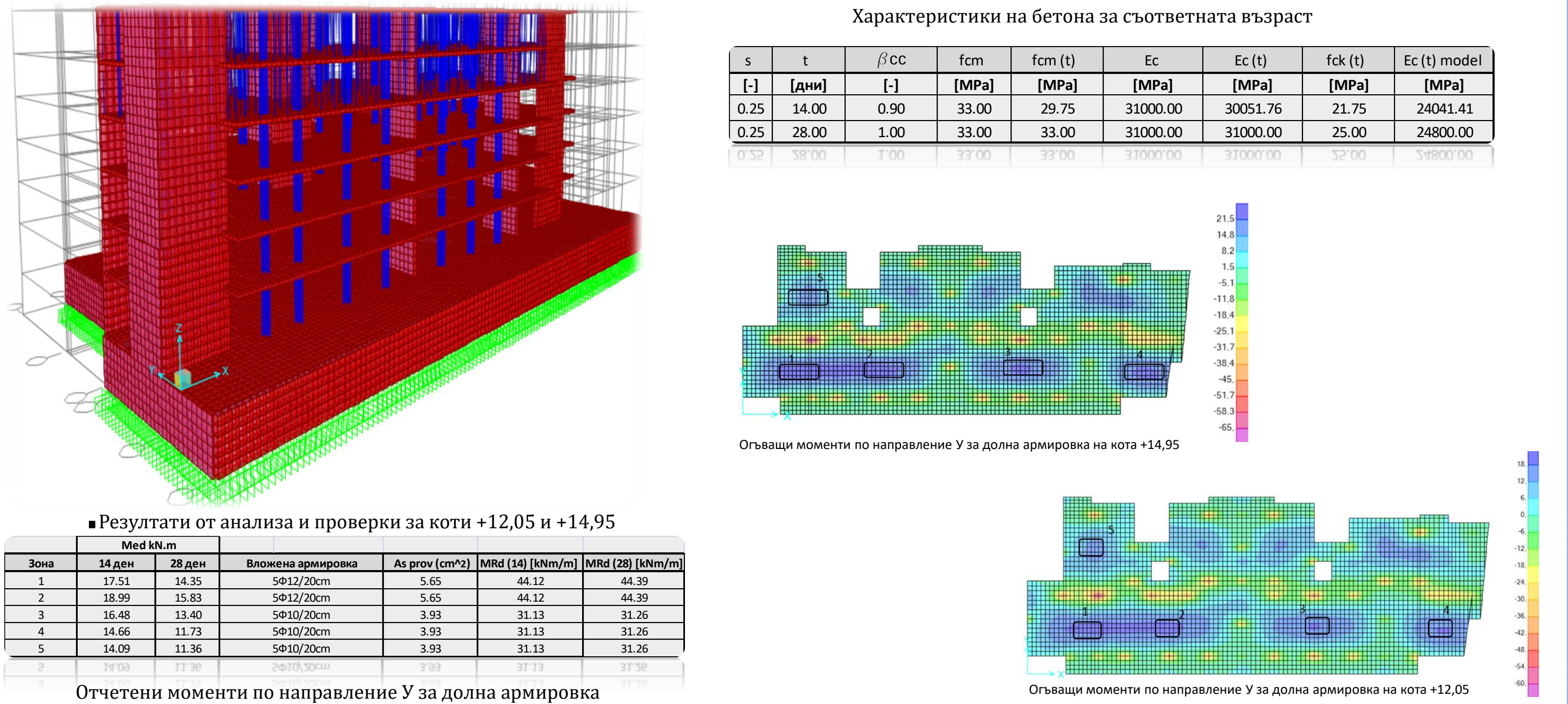


4.Гредово стълбище

Стълбището е гредово (със статическа схема-проста начупена греда), триаменно с две междинни площадки. Широчината на стълбищното рамо е 120 cm, а дебелината на подстъпалната плоча и междуетажните площадки е 16 cm.



Направено е статическото изследване имащо за цел да осигури хоризонталните конструкции при бетониране на плоча (кота +17,85), при което якостните и деформационните характеристики, както и сроковете за декофриране по нормативни документи не са достигнати. Направен е анализ за работата на конструкцията за недопустими усилия и деформации при вложените специални технологични средства за временно подпирание. Разгледан е еидн технологичен етап на изпълнение в два варианта на базата на който е разработен пространствен модел на конструкцията в съответствие с развитието на якостно-деформационните характеристики на бетона във времето.



Използвани нормативни документи:

- БДС EN 1990: Основи на проектирането на строителни конструкции;
- БДС EN 1991-1-1: Въздействия върху строителните конструкции. Основни въздействия. Плътности, собствени тегла и полезни натоварвания върху строителните конструкции;
- БДС EN 1992-1-1: Проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции. Общи правила и правила за сгради;
- БДС EN 1997-1: Геотехническо проектиране. Основни правила;
- БДС EN 1998-1: Проектиране на конструкции за сеизмични въздействия. Основни правила, сеизмични въздействия и правила за сгради;
- Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергията в сгради;

