

Дипломна работа на тема:

Проектиране на носеща стоманобетонна конструкция на 13-етажна сграда със смесено предназначение – гр. София

Дипломант:

Александра Радославова, Ф.№ 16145

Ръководител:

доц. д-р инж. Емад Абдулахад



1. Характеристики на обекта:

В настоящият дипломен проект е разгледана сграда, състояща се от 13 /тринадесет/ надземни и 2 /два/ подземни етажа. Подземните етажи са предназначени за гаражи, първите три надземни- за офиси, а всички останали етажи са с жилищно предназначение. Сутеренните нива са с конструктивна височина 3,40 m., а останалите етажи - 2,95 m. Покривната конструкция на сградата е решена като плосък неизползваем покрив. Достъпът до етажите се осъществява чрез два асансьора и две стълбищни клетки, а до сутеренните нива чрез автомобилна рампа.

2. Конструктивно решение:

Носещата конструкция на сградата е монолитна стоманобетонна. Конструктивната система е скелетно безгредова за типовата етажна плоча, която е с дебелина 28 см. Безгредовите плочи са с неправилна елипсовидна форма. Плочите на коти -0,08 m. и -3,62m. са с дебелина 18 cm и са решени като гредови. Вертикалните натоварвания върху плочите се поемат от колони и стоманобетонни стени (шайби), хоризонталните сили от земетръс се поемат от стоманобетонните стени и ядра. Фундирането е решено с гладка фундаментна плоча, като от нея започват и сутеренните стени.

Пространствената стабилност на сградата срещу сеизмично въздействие е осигурена от 11 броя стоманобетонни стени, разположени в две взаимноперпендикулярни направления и 2 броя стоманобетонни ядра. Геометричните размери и броят на стоманобетонните стени се намалява по етажните нива в зависимост от геометричните изменения на етажните плочи. Конструкцията е класифицирана като усукващо-деформируема, нерегулярна в план и нерегулярна по височина.

При изследване на пространствената стабилност на сградата е прието средно ниво на дуктилност (DCM) и земна основа тип "D", съгласно геоложки доклад. Използван е проектен (изчислителен) спектър на реагиране вид 1 за територията на град София, а използвания коефициент на поведение е $q=2,0$, съгласно класификацията на сградата. Укрепването на строителния изкоп е решен чрез оразмеряване и конструиране на 16-метрова шлицова стена, с дълбочина на забиване – 7,03m, анкерирана на два реда.

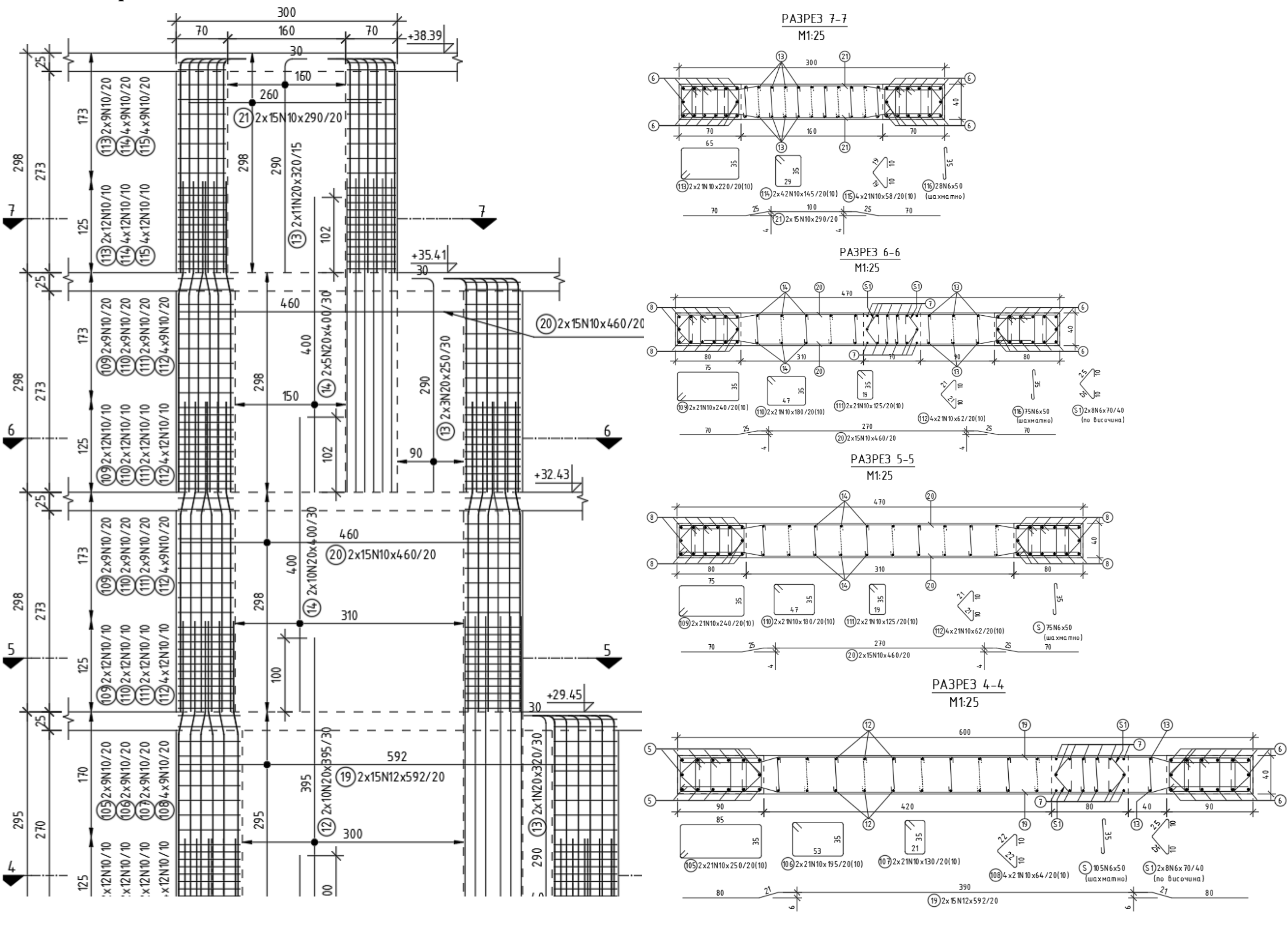
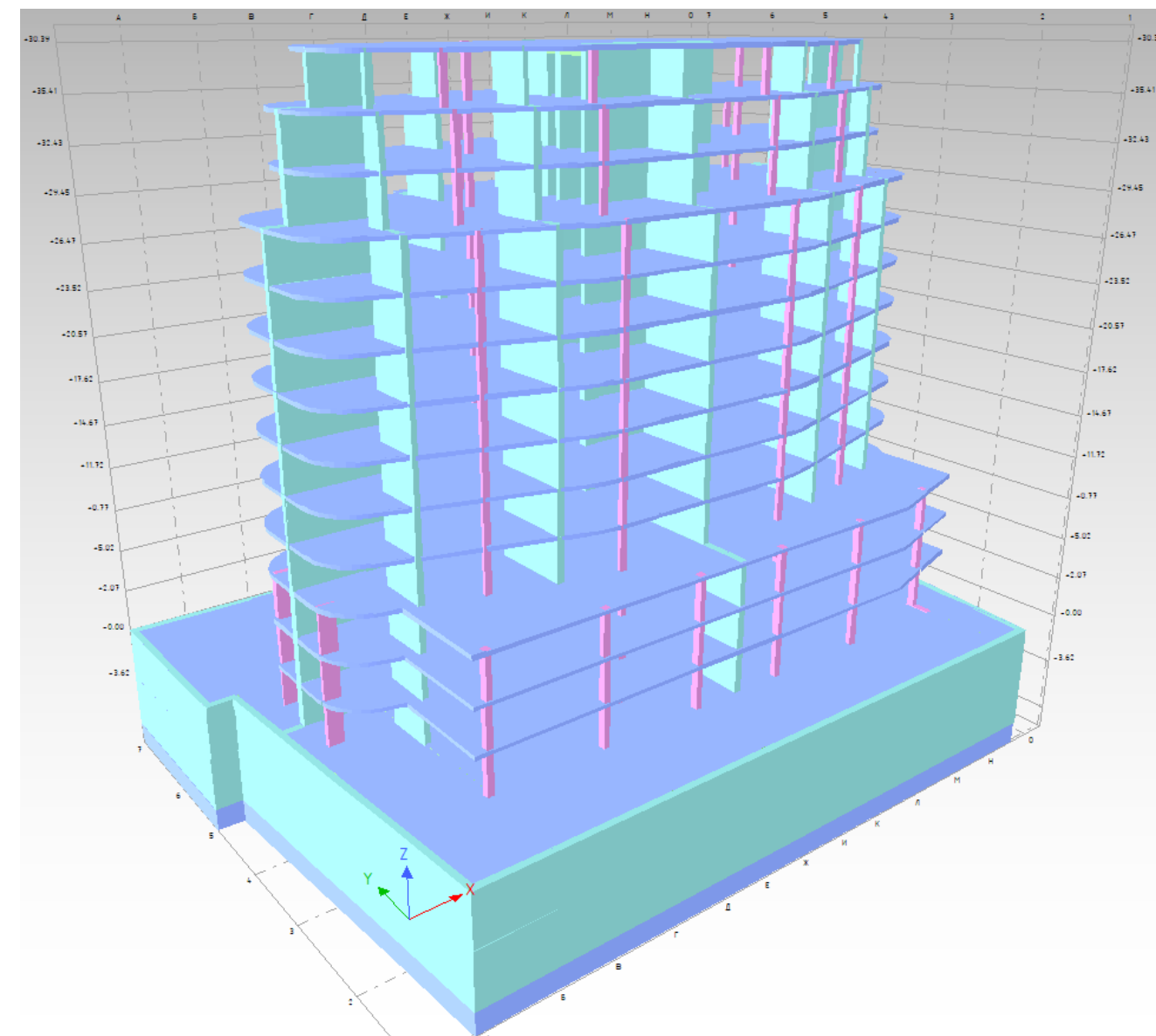
Всички изчисления са извършени при спазване на БДС EN 1990 "Основи на проектирането на строителни конструкции", БДС EN 1991 "Въздействия върху строителните конструкции", БДС EN 1992 "Проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции", БДС EN 1997 "Геотехническо проектиране" и БДС EN 1998 "Проектиране на конструкции за сеизмични въздействия".

3. Сеизмично изследване

Извършено е сеизмично изследване на носещата конструкция, съгласно предписанията на БДС EN 1998 "Проектиране на конструкции за сеизмични въздействия". Разработен е пространствен изчислителен модел от крайни елементи чрез програмния продукт PSCAD. Изследвани са регулярността на сградата в план, по височина и податливостта и на усукване. Извършени са проверки за междуетажни премествания и чувствителност към ефекти от втори ред.

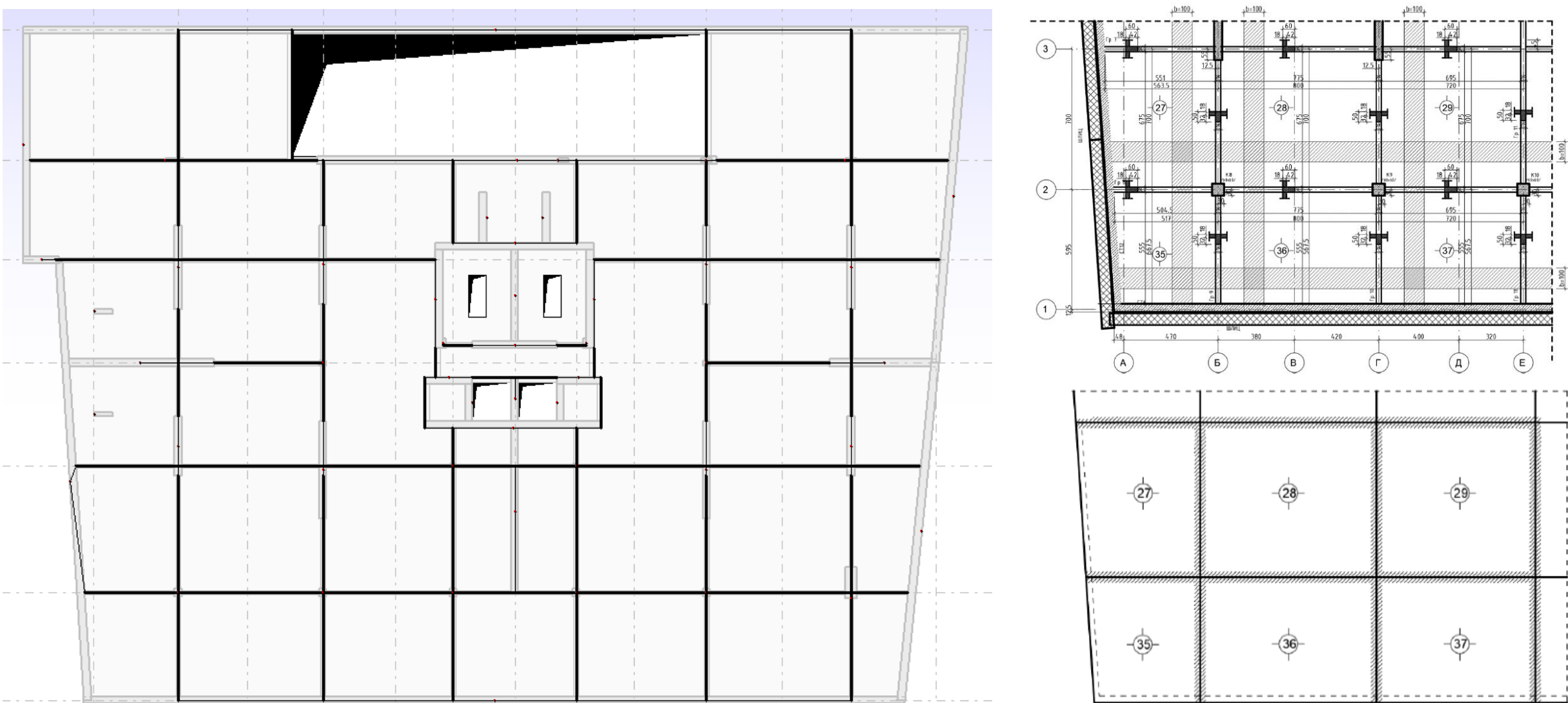
4. Стоманобетонна дуктилна стена

Изследвани са две стоманобетонни стени, поемащи хоризонтални въздействия, съгласно принципите за капацитивното проектиране на Еврокод 8. Извършени са проверки за локална дуктилност, огъвне, срязване.

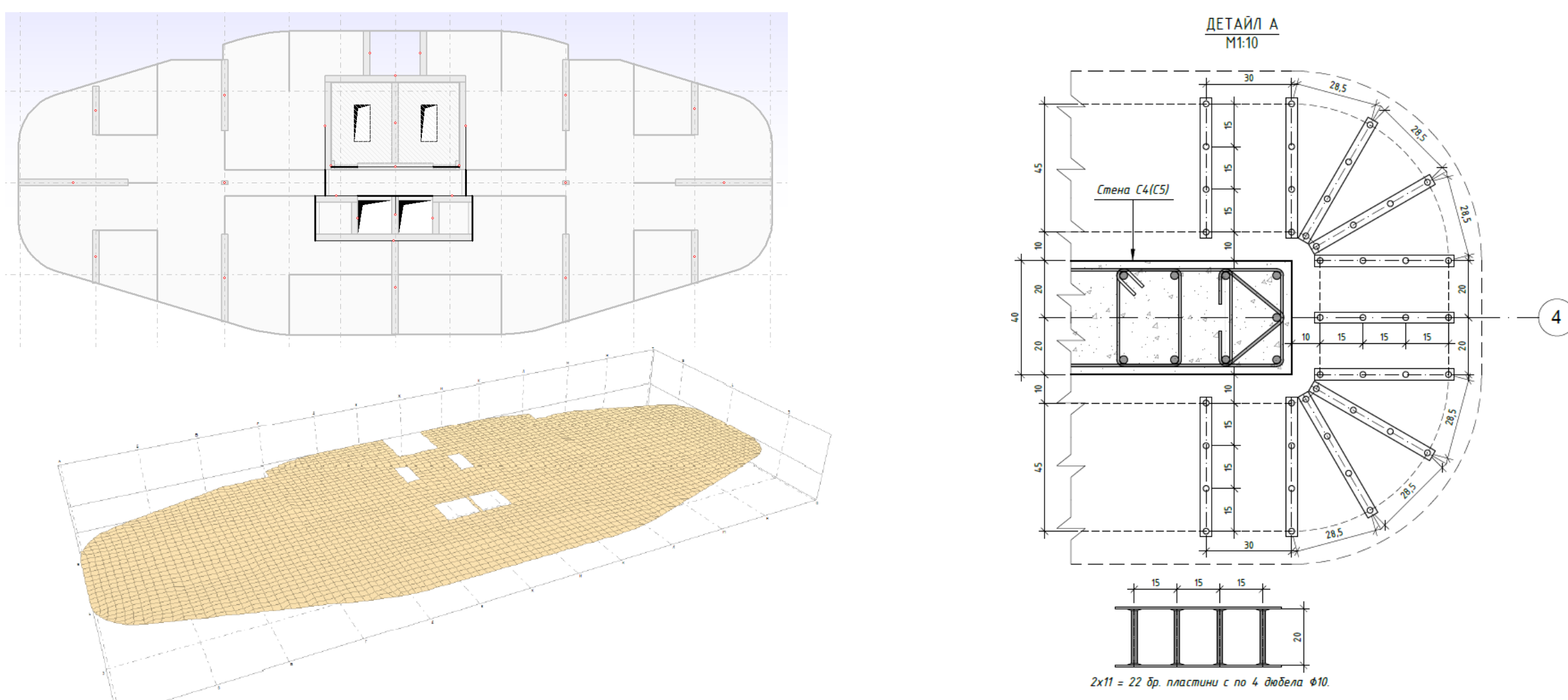


5. Етажни плочи

Етажните плочи при сутеренните нива са разработени като гредови. Разгледана е плоча на кота -0.08m чрез софтуерния продукт PSCAD, като фрагмент от нея е изчислен по метод „Еластична система“ и представлява кръстосано армирани полета - направена е съпоставка между получените резултати за полетата.

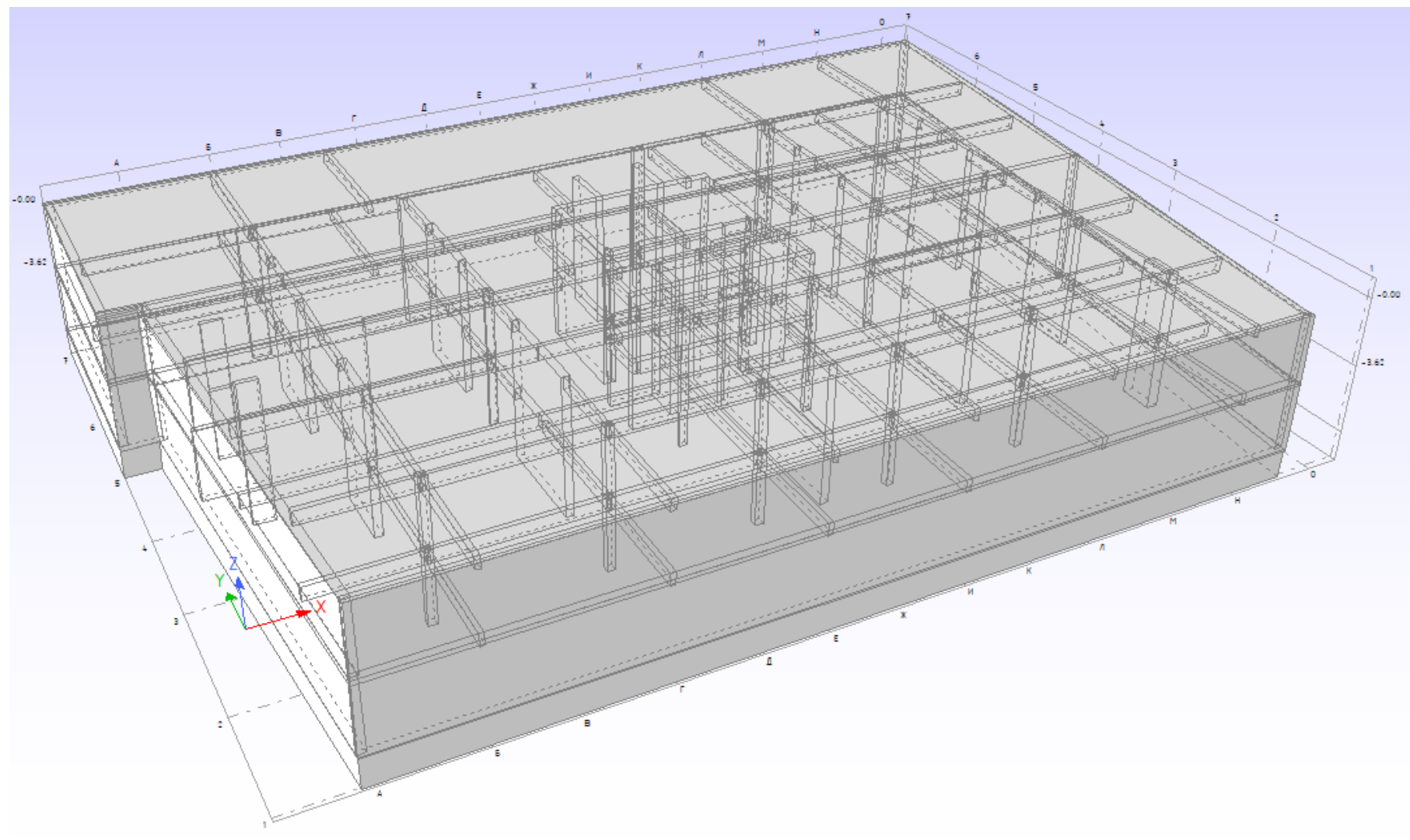


Етажните плочи на офисните и жилищните нива са разработени като безгредова плоча. Разгледана е типова плоча на кота +11,72 m. по метод на крайните елементи, посредством програмнен продукт PSCAD. Изчислени са проверка за провисване и проверка за продънване. Плочите са оразмерени и конструирани с прави пръти.



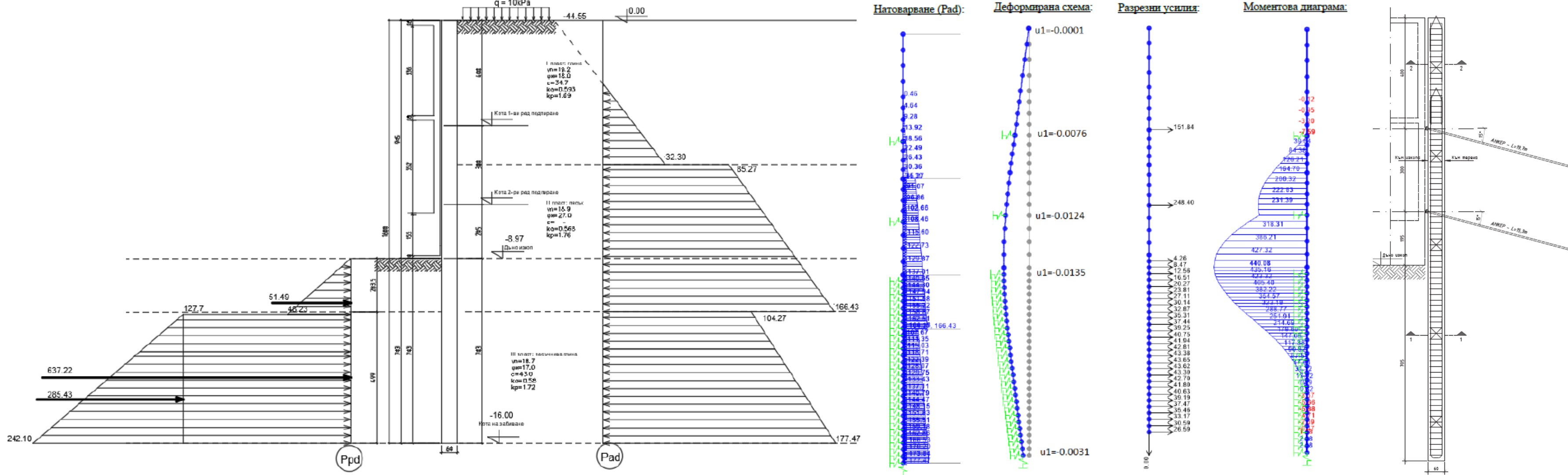
6. Фундаментна плоча

Оразмерена е общата фундаментна плоча с дебелина 155cm. Конструкцията се класифицира като корав сутерен и усилията са получени чрез тримерен изчислителен модел. Взета е в предвид податливостта на почвата чрез влагане на пружинни константи, съгласно геоложки доклад.



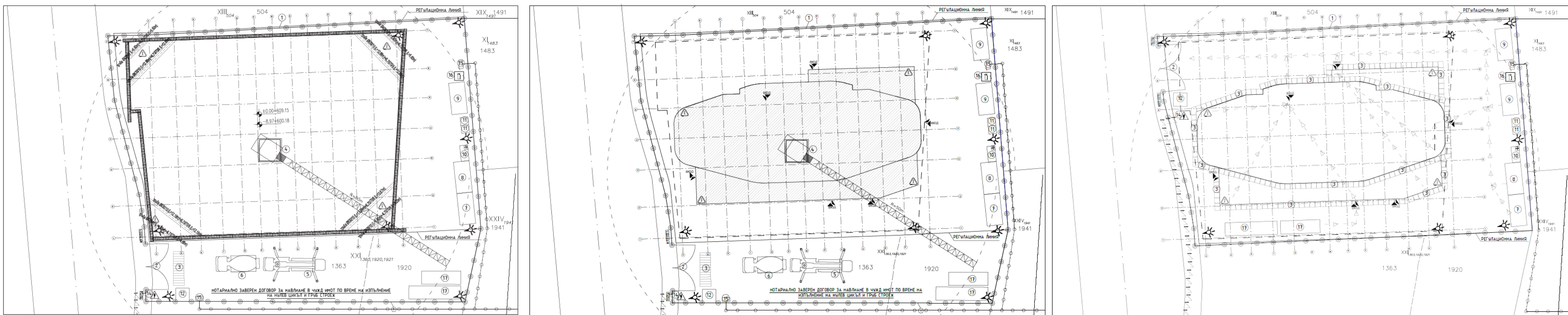
7. Част „Геотехника“

Към катедра „Геотехника“ е изчислено, оразмерено и конструирано подпорно съоръжение – шлицова стена, посредством програмния продукт SAP 2000. Шлицовата стена е с височина 16 метра, като дълбочината на забиване е 7,03m. С цел устойчивост на укрепителното съоръжение, шлицовата стена е анкерирана на два реда. При разработения модел на шлицовата стена са моделирани пружинни опори, съгласно геоложния доклад и приетия тип земна основа. Направена е проверка за изтръгване на анкерите.



8. Част „Организация на строителството“

Разработени са строително-ситуационен план нулев цикъл; строително-ситуационен план груб строеж; строително-ситуационен план довършителни работи. В тях са отчетени основните специфики на строителната площадка. Допълнително в обяснителната записка са разгледани изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при отделните СМР, методиката за изготвяне на оценка на риска, както и мерките за опазване на околната среда по време на изпълнение на строителството.



Използвани материали

- Бетон : Клас C35/45; Клас C30/37
- Стомана : Армировки - Клас B 500B

Проектът е изготвен съгласно изискванията на следните нормативни документи:

- БДС EN 1990 Еврокод 0: Основни положения за проектиране на строителните конструкции + Национално приложение;
- БДС EN 1991 Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции + Национално приложение;
- БДС EN 1992 Еврокод 2: Проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции + Национално приложение;
- БДС EN 1997 Еврокод 7: Геотехническо проектиране + Национално приложение;
- БДС EN 1998 Еврокод 8: Проектиране на конструкции за сеизмични въздействия + Национално приложение;



ПРОЕКТ СОФТ

