ОБЕКТ: **„ЖИЛИЩЕН БЛОК 221”, Ж.К. „НАДЕЖДА“, р-н.Надежда, гр.София**

ВЪЗЛОЖИТЕЛ: **СТОЛИЧНА ОБЩИНА**

ИЗПЪЛНИТЕЛ: **„СОФИНВЕСТ” ЕООД**

ЧАСТ: **КОНСТРУКЦИИ**

Извършил обследването: инж. Мария Абаджиева

август 2015г.
гр. София

камара на инженерите в инвестиционното проектиране

ВАЖИ ЗА ОБЕКТ:„ЖИЛИЩЕН БЛОК 221”,
Ж.К. „НАДЕЖДА“, р-н.Надежда, гр.София

УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА УПРАЖНЯВАНЕ НА

ТЕХНИЧЕСКИ КОНТРОЛ

ПО ЧАСТ

КОНСТРУКТИВНА

НА ИНВЕСТИЦИОННИТЕ ПРОЕКТИ

конструкции на сгради и съоръжения

ВАЖИ ЗА РЕГИСТЪР 2015 г.

инж. ДИМИТЪР ВЕСЕЛИНОВ ИМАРЕТСКИ

РЕГИСТРАЦИОНЕН № 00130

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

печат технически контрол

личен подпис

Председател на ЦКТК на КИИП
инж. Е. Николов

Председател на УС на КИИП
инж. Ст. Кинарев

ВАЖИ ЗА ОБЕКТ:„ЖИЛИЩЕН БЛОК 221”,
Ж.К. „НАДЕЖДА“, р-н.Надежда, гр.София

УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен номер № 01413

Важи за 2015 година

инж. МАРИЯ ЕВГЕНИЕВА АБАДЖИЕВА

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 10/17.09.2004 г. по части:

КОНСТРУКТИВНА
ОРГАНИЗАЦИЯ И ИЗПЪЛНЕНИЕ НА СТРОИТЕЛСТВОТО

КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ ... КИИП

Председател на РК

инж. Г. Кордов

Председател на КР

инж. И. Каралеев

Председател на УС на КИИП

инж. Ст. Кинарев

2015

0:2015

ТЕХНИЧЕСКИ ДОКЛАД

от извършеното обследване

Настоящото конструктивно обследване е извършено по искане на Възложителя, във връзка с кандидатстването на сградата за „Национална програма за енергийна ефективност на многофамилни жилищни сгради“, въз основа на:

-изготвено архитектурно заснемане на сградата;

-извършен оглед на място и замерване на видимите конструктивни елементи;

-определяне на якостните характеристики на определени материали посредством безразрушителни методи;

-механично разкриване на части от конструкцията с цел установяване на положението и габаритите на носещите конструктивни елементи, които не са видими;

-статико-динамичен анализ на носещата конструкция на сградата, посредством пространствен изчислителен модел;

-анализ на носимоспособността на сградата като цяло, предвид установеното при огледа, резултатите от измерванията и резултатите от изчислителния модел;

То има за цел да установи:

-вида и състоянието на конструкцията на сградата;

-вида и състоянието на земната основа;

-вида и състоянието на използваните материали за носещите конструктивни елементи;

-наличието или липсата на дефекти по конструктивни елементи на сградата, по видими белези, и да извърши анализ на причините за възникването им;

-съответствието на изпълнения строеж по отношение на нормативните документи по част „Конструкции”, които са били в сила по времето, когато обекта е проектиран;

-съответствието на изпълнения строеж по отношение на актуалните нормативни документи по част „Конструкции”;

-има ли необходимост от мероприятия за укрепване на сградата или отделни нейни конструктивни елементи, с оглед осигуряване нейната безопасна експлоатация в бъдеще;

Изготвения, въз основа на обследването технически доклад, ще може да се използува и във връзка с изготвяне на технически паспорт на сградата, съгласно изискванията на „Наредба No 5 от 28 декември 2006г. за техническите паспорти на строежите”.

ДАННИ ЗА СГРАДАТА

За изготвяне на настоящия доклад бе извършен подробен оглед на сградата. Архивна проектна документация не беше открита.

Проектната разработка на разглежданата сграда е изготвена от НИСИ в периода **1958-1962**-ра година. Тя представлява първата безскелетно-панелна система разработена и приложена у нас. По нея е построен комплекс от девет 3 и 4 секционни жилищни сгради, част от който е и конкретно разглежданата сграда.

Сградата е въведена в експлоатация в средата на 60-те години на миналия век, по-конкретно около **1965-та** година. Предназначението ѝ като цяло не е променяно през годините. Сградата не е надстроявана, преустройвана и др.

АРХИТЕКТУРНО РЕШЕНИЕ

Сградата, обект на настоящото обследване, се намира в ж.к.”Толстой“, р-н „Надежда“, град София. Във функционално отношение тя е жилищна сграда. Състои се от частично вкопан сутерен и 4(четири) жилищни етажни нива. Покрива е плосък, тип „топъл покрив“.

Сградата се състои от три секции, без дилатационна фуга между тях – входове „А“ , „Б“ и „В“. Всяка от тях се обслужва от една стълбищна клетка. В сградата няма асансьор.

Етажното разпределение е еднакво във височина на сградата, с изключение на това, че при първото етажно ниво липсват балкони от страната на входовете. Трите секции имат еднакво рапределение в план, като всяка една от тях поотделно има и ос на симетрия по отношение на етажното разпределение. Във всяка от тях се разполагат по три апартамента на етаж. Използвани са напречни междуосия 3.42m и 3.15m. Етажната височина е 2.90m.

В сутеренното ниво са разположени избени помещения и технически помещения за инсталациите в сградата.

Покрива е плосък, стоманобетонен, топъл. Изолационния пакет е развит върху последната гладка стоманобетонна плоча. Отводняването е с външни водосточни тръби.

В жилищните етажни нива, през годините са извършвани множество преустройства, свързани с премахване на неносещите преградни елементи, предимно подпрозоречни парапети за усвояване на балконите, което подробно

е отразено в изготвеното архитектурно заснемане. По време на настоящото обследване не бяха констатирани промени, свързани с премахване на носещи стманобетонни елементи.

Сградата се класифицира като обект IV-та категория съгласно чл.137, ал.1, т.4, буква б) от „Закон за устройство на територията" от 26.20.2012г. „жилищни и смесени сгради със средно застрояване; сгради и съоръжения за обществено обслужване с разгъната застроена площ от 1000 до 5000 кв.м или с капацитет от 100 до 200 места за посетители".

КОНСТРУКТИВНО РЕШЕНИЕ

СТРОИТЕЛНА СИСТЕМА

В конструктивно отношение, сградата е изпълнена по единна система за едропанелни жилищни сгради – „Толстой", разработена от НИСИ в края на 50-те години на миналия век. По вид на конструкцията тя е безскелетно-панелна. По метод на изграждане тя е сглобяема. По тази строителна система са построени първите панелни жилищни сгради у нас. Конкретната сграда е част от комлекс от девет жилищни блока, с подобно разпределение.

Характерно за използваната строителна система е, че в поемането на хоризонталните натоварвания от вятър или земетръс, в направление надлъжно на сградата, взимат участие както средната надъжна стена, така и двете надлъжни фасадани стени, третирани като четириетажни многоотворни рамки.

За използваната система е характерно още, че подовите и стенни носещи панели се съединяват само в ъглите на подовите панели. Този начин на съединяване по-късно е отхвърлен, тъй като така усилията се предават точково и в съединяваните елементи се получава голяма концентрация на напреженията.

Дебелината на фасадните панели е 26.5cm, от които 2cm външна мазилка, 20cm сгуробетон, 3.5cm хераклит и 1cm вътрешна варова мазилка. Вътрешните носещи панели са с обща дебелина 20cm, от които 18cm сгуробетон и по 1cm варова мазилка от двете им страни.

За обособяване на допълнителни помещения между основните носещи стени са използвани т.н. разпределителни панели. Тяхната дебелина е 10cm. Структурата им е същата като на носещите – 8cm сгуробетон + 2x1cm варова мазилка. Те нямат носещи функции.

Всички стенни панели са с размер на стая и по контура си са обрамчени със стоманобетонни пояси, съответно армирани. Подовите панели са от обикновен стоманобетон, с дебелина 11cm, подпрени четиристранно.

Стълбищните рамена и площадки са също от обикновен стоманобетон, с равни долни повърхности, без греди и ребра.

ФУНДИРАНЕ

Теренът, на който е изградена сградата, е равнинен. Не бяха открити документи съдържащи данни от извършени инженерно-геоложки проучвания. Не са запазени чертежи или други архивни документи, изясняващи фундирането на сградата и съответно не е известно допустимото почвено напрежение в земната основа, използвано при определяне размерите на фундаментите. Не са известни, и по време на обследването не са правени проучвания за установяване на почвените разновидности, изграждащи земната основа, както и хидрогеоложките обстоятелства на строителната площадка.

Нулевия цикъл на сградата е с монолитно изпълнние. Фундирането е решено с ивични фундаменти и монолитни стоманобетонни стени под стените от разпределението на типовото етажно ниво. Не са извършвани разкрития за дебелината на ивиците. Фундаментните ивици са армирани с долна армировъчна мрежа. Елементите ивичен фундамент/стена са изчислявани като греда на еластична основа. Дебелината на сутеренните стени е 28cm. По правило, в армировката на сутеренните стени са заложени и вбетонирани, съгласно специален детайл, стоманени връзки (куки), служещи за изпълнение на съединенията с лежащите върху тях стенни панели от първия етаж.

Бетоновата настилка е от бетон М150, дебела е 10см и е армирана с долна мрежа ф6.5 през 20см, в двете посоки.

За обособяване на отделните помещения в сутерена са използвани преградни стени от единични тухли.

По сутеренните стени не се наблюдават следи от течове. Отсъства и капилярно покачване на влага при контакта на сутеренните стени с терена, което е признак за отсъствие на трайно високи подпочвени води и за качествено изпълнение на изолационните работи.

ВЕРТИКАЛНИ И ХОРИЗОНТАЛНИ НОСЕЩИ ЕЛЕМЕНТИ

Елементите на сградата, поемащи вертикални натоварвания, са система от стоманобетонни стенни панели с дебелина 20cm(вътрешни панели) и 26.5cm(външни панели), както е показано на приложената конструктивна схема и със структура, както е описано по-горе в изложението. Стените са разположени в две взаимноперпендикулярни направления. Като общ принцип се забелязва ориентиране на късата страна на помещенията по фасадите, където са разположени и остъкляванията. Носещите стени са разположени надлъжно от двете страни на помещенията или иначе казано - перпендикулярно на фасадите. Фасадните панели, макар с остъклявания, също имат носещи функции. Стълбищната клетка на всяка от секциите е разположена централно в план на етажното ниво на съответната секция. По-подробно това се

вижда на приложените конструктивни схеми. Надлъжните и напречните стени са прекъснати на места от отвори за врати, като зоните над вратите са също част от стоманобетонните стенни панели и в този смисъл имат носещи функции. Разпределението на носещите стоманобетонни стени и на отворите в тях е еднакво в план при жилищните етажи.

Етажните подови конструкции на сградата са изпълнени от монтажни стоманобетонни подови панели с дебелина 11см, четиристранно подпрени на мрежата от вертикални елементи.

ПРОТИВОСЕИЗМИЧНА КОНСТРУКЦИЯ

С оглед на годината на проектиране на сградата – около 1965-та година, по презумпция в нея са заложени елементи, отговарящи на по-занижени изисквания за противосеизмично осигуряване на сградите, спрямо днешните.

Сградата обаче притежава значителна пространствена коравина и носимоспособност за поемане на хоризонтални въздействия, в това число и сеизмични, благодарение на характера на носещата си конструкция.

Тя представлява единна клетъчна, пространствена структура, образувана от елементи със значителна линейна коравина и носимоспособност на срязване (стени), разположени в две взаимно перпендикулярни направления. Такава структура се характеризира с пространственото взаимодействие между елементите си при съпротивление срещу хоризонтално въздействие, което намалява деформируемостта ѝ, макар последната до голяма степен да е функция на вида и качеството на изпълнение на връзките между елементите.

Големия брой стоманобетонни елементи - стени с голяма дължина, както и разположението на тези елементи в две взаимноперпендикулярни направления, определят доброто поведение на сградата при такъв вид въздействия, което се потвърждава и от извършените изчисления за установяване на нейните технически характеристики.

Допълнителен благоприятен фактор при съпротивлението на сградата на сеизмични въздействия, е наличието на хоризонтални елементи, изпълняващи ролята на диафрагми (практически недеформируеми в равнината си стоманобетонни плочи) на всяко етажно ниво, обединяващи за съвместна работа всички вертикални противосеизмични елементи. Сградата има неизменяща се по височина форма в план, близка до правоъгълната. Местоположението на вертикалните носещи елементи също не се променя във височина на сградата. Поради това тя може да се класифицира като регулярна в план и височина, което е допълнителен благоприятен фактор по отношение на противосеизмичното ѝ поведение.

ПОКРИВНА КОНСТРУКЦИЯ

Покривите над всяко от последните етажни нива над трите секции от сградата, са плоски, топли. Покривните слоеве – бетон за наклон, хидроизолация и т.н. са положени върху равна стоманобетонна плоча над последното етажно ниво. Покривната хидроизолация е подменяна само над вход „Б“ през 2014г. Оттам не се констатират течове. Над входове „А“ и „В“ хидоризоацията не е подменяна от момента на построяването на сградата. Макар, че течове се констатират само над вход „В“, и над двата входа тя е силно амортизирана и се нуждае от подмяна.

СЪСТОЯНИЕ НА СГРАДАТА

През 1989-та година, за сградата е изготвена ексертиза с предписания за укрепване. Причина за това са появилите се в последните години по сградата вертикални и хоризонтални пукнатини, по връзките между подови и стенни панели и между два стенни панела. Пукнатините са локализирани предимно около стълбищната клетка, като най-силно изразени са при вход „В“, по-слабо при вход „Б“, а вход „А“ е без пукнатини. Като причина за наличието им е посочено неравномерно слягане на основите, вследствие на течове от външните водосточни тръби, както и вероятни течове от преминаващата през основите сградна канализационна мрежа. По всяка вероятност (по мнение на автора на настоящото обследване), за появата на пукнатините има роля и случилото се в предходната 1986-та година, силно земетресение с епицентър гр.Стражица, без само по себе си то да е достатъчен фактор, тъй като в гр.София то е усетено сравнително слабо. По останалите сгради, изпълнени по същата технология и със същите елементи не се наблюдават подобни проблеми, от което може да се заключи че здравина на елементите, както и на връзките между тях е достатъчна при нормални условия на експлоатация. Този факт потвърждава и обяснението, че констатираните по разглежданата сграда проблеми са свързани с качеството и локалните особености на земната основа.

За сградата е изпълнено укрепване, което се изразява в подсилване на връзките между панелите от стълбищната клетка (където са локализирани и пукнатините), за входове „Б“ и „В“. Във вход „А“ не са констатирани пукнатини и съответно там не са изпълнявани укрепителни мероприятия. Укрепителни мероприятия в основите също не са изпълнявани.

След изпълнението на това укрепване, сградата е претърпяла още едно силно земетресение – това от 2012-та година, с епицентър гр.Перник. Няма данни вследствие на това въздействие по сградата да са се появили нови дефекти по укрепените елементи. След 1989-та година, когато е изпълнено укрепването, пукнатини са се появили в едно от жилищата на последния етаж

на вход „В“ и в стълбищната клетка на предпоследния етаж в същия вход, където укрепване не е изпълнявано, но това се е случило преди 2012-та година. Те са аналогични на тези в стълбищната клетка – отваряне на хоризонтални и вертикални фуги между панелите.

Въпреки констатираните дефекти, сградата може да се обитава в настоящия си вид до изпълнението на укрепителни мероприятия. За да се гарантира устойчивостта ѝ както за вертикални, така и за хоризонтални товари, е необходимо да се изпълнят следните укрепителни мероприятия:

- Да се намали натоварването върху квадратен метър площ от фундаментите. Това може да стане чрез обединяване на ивиците в обща фундаментна плоча или чрез изпълнение на микропилоти около основите на сградата. И в двата случая това трябва да стане след изготвяне и одобряване от съответните инстанции на инвестиционен проект за намесата, въз основа на прецизен инженерно-геоложки доклад за вида и състоянието на земната основа под сградата;
- Пукнатините в жилището на последния етаж от вход „В“ и тези в сълбищната клетка от предпоследния етаж е необходимо да се укрепят по аналогичен начин на укрепването, изпълнено в стълбищната клетка.

По сградата се констатират още следните проблеми, които е необходимо да бъдат отстранени:

- Настилките около сградата са в лошо състояние – в тях има пропадания, пропуквания на горния слой и отлепяния от цокъла на сградата. Всички тези фактори са предпоставка за проникване на атмосферни води към основите на сградата, което пък от своя страна е предпоставка за възникване на неравномерни слягания в земната основа вследствие на омокрянето ѝ. За конкретната сграда това е недопустимо, предвид състоянието ѝ и факта, че дори и малко движение в земната основа може да доведе до нови проблеми по вече компрометираната ѝ връхна конструкция. Необходимо е настилките да се отремонтират и поддържат така, че атмосферната вода падаща около сградата и тази, която се изтича по водосточните тръби, да се отвежда далеч от основите на сградата;
- Необходимо е да се направи оглед с камера на всички канализационни тръби, преминаващи под сградата и при констатиране на течове от тях – те да бъдат отстранени;
- Козирките пред входовете на всички секции, са били подпрени във външния си край с два броя стоманени колони. Вследствие на пропадане на основата им, тези колони са се отделили от козирките и по настоящем върху тях не се предава натоварване. Необходимо е тези елементи да се заменят с нови,

като земната основа под фундаментите им трябва също да се уплътни достатъчно добре;

- На много места по стените на стълбищните клетки на входове „Б“ и „В“ има големи зони с опадала мазилка. Необходимо е тези зони да се отремонтират, тъй като наличието им рязко влошава комфорта на обитаване на сградата;

- Наблюдават се течове в помещенията, в зоната на връзките между фасадните и подовите панели, между два фасадни панела и т.н. – като цяло - в местата където има монтажна фуга между два съседни външни елемента. Необходимо е всички външни фуги да се обработят с подходящ водоплътен материал, преди полагане на външните топлоизолационни слоеве, след което всички следи от течове в помещенията да се отремонтират;

- Най-външния край на балконските парапети е повреден вследсвие на обливането му в продължение на дълъг период от време от атмосферна вода. Като следствие от това е компроментирана и връзката на балконските парапети с плочата под тях. Небходимо е тези зони от плочата да се отремонтират и връзките на парапетите с нея да се подменят;

- Предвид факта, че връзките между панелите в сградата са компроментирани от превишаване на носимоспособността им вследствие на поддаване на земната основа, от съществено значение е да се осигури допълнително закрепване при всички фасадни панели, включително за елементите оформящи страниците на балконите, тъй като тези връзки освен вследствие на натоварване, са допълнително увредени и вследствие на проникване на влага в тях. Това е наложително и поради факта, че състоянието на връзките между отделните елементи е от ключово значение за стабилността и сигурността на сградата като цяло. Препоръчва се да се изпълнят нови връзки между всички елементи от сградата, предвид факта, че състоянието им е компроментирано, но не може да бъде установено по безразрушителни методи до каква точно степен;

- През годините, по сградата са извършвани редица дребни вътрешни преустройства, свързани предимно с усвояване и приобщаване на лоджиите към жилищната част. За целта на места е премахнато остъкляването на фасадните панели, а самите панели са запазени. В друга част от жилищата е премахната и подпрозоречната част на панелите. Премахването на подпрозоречния елемент не влияе върху носещата способност на панелите и за тази намеса няма необходимост от укрепителни мероприятия;

- На много места по фасадите на сградата има зони с опадала мазилка. Вследствие на това са се оголили и стоманобетонни елементи. Забелязва се и оголена армировка. За тези елементи са необходими бързи

ремонтни мероприятия, тъй като започналите корозионни процеси в армировката и бетона, вследствие на прякото им излагане на атмосферни въздействия са необратими и макар и бавно, водят до постепенно редуциране на якостните им характеристики. За възстановяване на бетонното покритие на оголената армировка, бетонната повърхност да се почисти до здрав бетон чрез изчукване, армировката да се почиси с телена четка и преобразувател за ръжда и върху нея да се нанесе подходящ репариращ състав на циментова основа;

- По част от сутеренните стени също се забелязва оголена армировка. Тези участъци е необходимо също да се репарират по гореописания начин;
- Покривната хидроизолация трябва да бъде подменена над входове „А“ и „В“, след което е необходимо да се отремонтират и всички помещения, от които се констатират течове откъм покрива;
- Всички външни водосточни тръби е необходимо да се подменят, улуците да се почистят, а долния край на тръбите да се оформи така, че дъждовната вода да се отвежда на разстояние от сградата.

ИЗПОЛЗВАНИ МАТЕРИАЛИ

Няма налична проектна документация, която да съдържа точни данни за якостните характеристики на използваните материали в сградата. Предвид масовата практика към онзи момент, установеното при огледа и справка със специализирана литература, предполагаемите материали, използвани за сградата са:

Бетон с минимална марка М200 (приблизително съответстващ на В15) съответно с $Rb,c=0.85kN/cm^2$ – за стоманобетонните подови панели, фасадните рамки и стълбищните елементи;

Сгуробетон с марка М100 (приблизително съответстващ на В7,5) – за стенните панели;

Армировка AI, Rs = 210MPa - под формата на вързани скелети и заварени мрежи.

УСТАНОВЕНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ВЛОЖЕНИТЕ МАТЕРИАЛИ

За някои от материалите, вложени при изпълнението на конструктивните елементи, якостните характеристики са установени след извършен обстоен оглед на място и след извършени полеви тестове на якостните им характеристики посредством безразрушителни методи.

Определянето на якостта на натиск на бетона е извършено на местата по сградата, където има достъп до открити стоманобетонни елементи, с уред за безразрушително определяне на локалната якост на бетон, а именно -

склерометър „**PROCEQ Silver Schmidt PC N**”. Измерването е извършено съгласно изискванията на БДС EN 12504-2:2012 „Изпитване на бетон в конструкции. Част 2: Изпитване без разрушаване. Определяне на големината на отскока” и БДС EN 13791:2007 - „Оценяване якостта на натиск на бетона на място в конструкции и готови бетонни елементи”, като метода се основава на измерването на големината на еластичен отскок на тяло, изстреляно към бетонна повърхност, от уреда. Точките, където е извършено прострелването, са избрани в зони, където бетонната повърхност е сравнително гладка и чиста, а самия бетон е максимално запазен и недефектирал. Прострелвани са точки от монолитните елементи в сутеренното ниво и от сглобяемите елементи. В точките, където беше извършено прострелване, се установи минимална повърхностна якост на натиск на бетона, съответстваща на клас **B15**. Това е и очакваната якост на натиск на бетона предвид особеностите на използваната строителна система. Резултатите от извършените замервания, са протоколирани и приложени към настоящия доклад.

Наличието на армировъчни пръти, техният диаметър и бетонно покритие е търсено чрез безразрушително сканиране на подбрани достъпни стоманобетонни елементи, с уред „**HILTI Ferroscan PS 200**”, конструиран в съответствие с европейски стандарти EN 55011, EN 50082-1, EN 61000-6-1-4. Търсено е съответствие на установената армировка с приетите по времето на изпълнението на сградата правила и утвърдени практики за конструиране на съответния елемент. В сканираните елементи не бяха установени отклонения от тях. Стенните панели са армирани със средна мрежа. Тя не навсякъде може да бъде визуализирана, предвид голямата дебелина на така получените бетонни покрития. Подовите елемети са армирани с мрежа Ø8/15cm. Предвид вида на конструкцията и годината на построяване на сградата, армировъчната стомана следва да се счита от вида AI (Rs = 210MPa).

Резултатите от извършените измервания са протоколирани и приложени към настоящия доклад.

СЪОТВЕТСТВИЕ НА СГРАДАТА ПО ОТНОШЕНИЕ НА НОРМАТИВНАТА УРЕДБА ПО ЧАСТ КОНСТРУКЦИИ, АКТУАЛНА ПО ВРЕМЕТО, КОГАТО СГРАДАТА Е БИЛА ПРОЕКТИРАНА И КЪМ НАСТОЯЩИЯ МОМЕНТ.

Към момента в страната ни действат както българските нормативни документи, така и единната европейска система за проектиране на стоителни конструкции – Еврокод. Анализирано е по-подробно съответствието на конструкцията съгласно българските нормативни документи, тъй като те са по-близки до тези, действали по време на първоначалното проектиране на

сградата. Въпреки това, всички бъдещи реконструкции или други намеси, имащи отношение към конструктивни елементи, следва да се извършват при удовлетворяване на изискванията на действащите към момента на проектирането им нормативи.

ПРОТИВОСЕИЗМИЧНО ОСИГУРЯВАНЕ НА СГРАДАТА

По времето, когато сградата е проектирана (около 1958-ма година) е бил в сила „Правилник за проектиране и строеж на сгради и инженерни съоръжения в земетръсните райони на Народна Република България" от 1957-ма година и неговите изменения от 1958-ма година. Съгласно този нормативен документ, град София попада в сеизмичен район с VIII-ма степен на интензивност на сеизмичното въздействие.

По отношение на оценката за сеизмична осигуреност на сградата, по критериите на „Наредба No-02-20-2 за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони" от 2012-та година, може да бъде казано следното: От момента на построяването си до момента на огледа, сградата е била неколкократно подложена на слаби сеизмични въздействия (под VII-ма степен по скалата MSK) – земетресението от 1977-ма година с епицентър гр.Вранча, Румъния, земетрезенията от 1986-та година с епицентър гр.Стражица и гр.Попово , както и на едно по-силно такова – земетресението от 22.05.2012г. с епицентър близо до гр. Перник, класифицирано като VII-ма степен по скалата MSK. За сградата е изпълнено укрепване през 1989-та година, включващо допълнителни укрепителни елементи за връзка между панелите, поради появилите се в тези зони големи отваряния между панелите, дължащи се на неравномерни слягания в земната основа. Въпреки, че няма данни земетресението от 2012-та година да е предизвикало допълнителни разрушения, пукнатини или други дефекти по носещи конструктивни елементи на така укрепената сграда, все пак нейната носеща конструкция е компроментирана и се нуждае от укрепителни мероприятия, както е описано по-горе в точка „Състояние на сградата". Поради това за сградата не може да се даде положителна оценка на сеизмичната ѝ осигуреност тъй като изискванията на Чл.6, (2) от „Наредба No -02-20-2 за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони" от 2012-та година не са удовлетворени. Оценката на сеизмичната осигуреност на сградата е „отрицателна". Също така, носещата конструкция на разглежданата сграда не отговаря на редица от актуалните изисквания, заложени в действащите към настоящия момент нормативни документи, като например минимален клас на бетона, минимални якостни характеристики на стоманата, изисквания за конструиране на елементите, поемащи сеизмични въздействия и др. Различна е методиката за определяне на

сеизмичните сили, сеизмичното райониране, стойностите на изчислителните ускорения на земната основа, на коефициентите на значимост, на реагиране и т.н.

По отношение на изискванията (за методиката за определяне на сеизмичните сили, оразмеряването и конструирането на антисеизмичните конструкции) заложени в Наредба No -02-20-2 за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони" от 2012-та година и по смисъла на ал.1,3 от допълнителните разпоредби към нея, сградата е "неосигурена", тъй като е проектирана и изпълнена преди 1987г.

Както бе посочено по-горе, съгласно „Правилник за проектиране и строеж на сгради и инженерни съоръжения в земетръсните райони на Народна Република България" от 1957-ма година и неговите изменения от 1958-ма година, град София попада в сеизмичен район с интензивност на въздействието VIII-ма степен по МСК. Изчислителните сеизмични сили, съгласно същия документ, се определят по формулата:

$\mathbf{Z_k = K_c \,.\, Q_к}$ където:

Z – хоризонталната изчислителна сила, която се поражда от сеизмичното въздействие върху елемента;

K_c – сеизмичен коефициент за района на строителството, зависещ от степента на сеизмичния район и от здравината на почвата, в която ще се фундира сградата – за конкретната сграда K_c = 1/15 =0.067;

$Q_к$ – собствено тегло на елемента и вертикалните товари върху него;

За всяко етажно ниво сеизмичните сили са съответно:

$Z_1 = 0{,}067 \,.\, Q_1$

$Z_2 = 0{,}067 \,.\, Q_2$

$Z_3 = 0{,}067 \,.\, Q_3$ и т.н.

Значимостта на сградата се отчита, като са изброени видовете сгради, за които сеизмичните сили трябва да се взимат предвид при изчислението им, между които попада и разглежданата сграда.

Според наредба No-02-20-2 за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони" от 2012-та година, град София попада в сеизмичен район с IX-та степен на интензивност на сеизмичното въздействие по скалата MSK. Конструкциите следва да бъдат оразмерени за поемане на сеизмични сили, чиито изчислителни стойности се определят по формулата:

$\mathbf{E_{ik} = C.\, R \,.\, K_c \,.\, \beta_i \,.\, \eta_{iк} \,.\, Q_к}$ където:

C = 1,20 е коеф. на значимост на сгради и съоръжения от III-ти клас по значимост на строежите (III - та категория по ЗУТ);

R = 0,33 – коефициент на реагиране, за сгради изпълнени по системата „Едроплощен кофраж“;

0.8 <βi = 1,2/T < 2.5 – динамичен коефициент (за масовия случай - почви група С);

η_{ik} - коеф. на разпределение на динамичното натоварване;

K_c = 0,27 - коефициент на сеизмичност, за зона с IX-та степен на интензивност (гр.София);

Q_k – натоварване, съсредоточено в т. “К”

За всяко етажно ниво сеизмичните сили са съответно:

$S_{11} = 1,20.0,33.0,27.\beta_1.\eta_{11}.Q_1 = 1,20.0,33.0,27.\eta_{11}.Q_1.1.2/T_1 = 0,128.\eta_{11}.Q_1/T_1$;

$S_{12}= 1,20.0,33.0,27.\beta_2.\eta_{12}.Q_2 = 1,20.0,33.0,27.\eta_{12}.Q_2.1.2/T_2 = 0,128.\eta_{12}.Q_2/T_2$;

$S_{13} = 1,20.0,33.0,27.\beta_3.\eta_{13}.Q_3 = 1,20.0,33.0,27.\eta_{13}.Q_3 .1.2/T_3 = 0,128.\eta_{13}. Q_3/T_3$ и т.н.

Действащите към момента нормативни документи поставят по-строги изисквания към конструкциите на сградите.

За установяване на поведението на сградата при сеизмично въздействие съгласно актуалната нормативна уредба, е проведен статико-динамичен анализ. От него се вижда, че конструктивната схема на елементите, техните размери, местоположение и ориентация са правилно подбрани. Дори и при по-силното въздействие, преместванията остават в допустимите граници. Периода на собствени трептения показва, че сградата има значителна коравина. Армирането на вертикалните елементите съответства на необходимото за по-малки усилия по отношение на армировката в краищата на стените, което е и очаквано, предвид факта че те са оразмерявани за по-малки сеизмични сили. Армирането на средната част на стените със заварени мрежи е достатъчно дори и за по-големите усилия.

Изброените по-горе изисквания за минимален клас на бетона, минимални якостни характеристики на стоманата, изисквания за конструиране на елементите, поемащи сеизмични въздействия и др. са още по-строги в Еврокод и съответно те също не са изпълнени. Това налага за сградата да се въведат ограничения за бъдещи дейности свързани с промяна на конструкцията им, промяна на експлоатационните натоварвания, надстроявания, реконструкции и т.н. (съгласно чл.5 от „Наредба -02-20-2 за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони”).

За сградата е необходимо да се изпълнят изброените в точка „Състояние на сградата“ укрепителни мероприятия, преди полагане на външнте топлоизолационни слоеве, с оглед експлоатационният живот на сградата да се удължи. Сами по себе си мерките за енергийна ефективност не биха могли да променят значително масата на съответните етажни нива и в този смисъл няма

да се промени и заварената сеизмична осигуреност на сградата с въвеждането им. Те обаче ще направят значителна част от елементите, нуждаещи се от укрепване недостъпни, ако укрепването не бъде изпълнено предварително.

НАТОВАРВАНИЯ ЗА СГРАДАТА

Предвид годината на проектиране, за сградата е прилаган действащия към онзи момент „Правилник за натоварванията при сгради и допустимите натоварвания на почвата при сгради“ от 1950-та година. В приложената по-долу таблица е направена съпоставка между натоварванията от правилника от 1950-та година (нормативни стойности) и „Наредба 3 за основните положения за проектиране на конструкциите на строежите и въздействията върху тях” от 2005-та година (нормативни стойности).

Натоварвания и въздействия върху конструкцията на сградата	1979-та г.	Коеф. на натоварване	2005-та г.	Коеф. на натоварване	Разлика в проценти в натоварванията
Собствено тегло на материалите		1.00		1.20/1.35	Завишено с 20%/35%
Помещения за живеене или обитаване	2,00 kN/m^2	1.00	1,50 kN/m^2	1,30	Намалено със 2.5%
Стълбища в жилищни сгради	3,00 kN/m^2	1.00	3,00 kN/m^2	1,30	Завишено с 30%
Балкони в жилищни сгради	2,00 kN/m^2	1.00	3,00 kN/m^2	1,30	Завишено с 95%
Натоварване от вятър за гр. София	0,35 kN/m^2	1.00	0,43 kN/m^2	1,40	Завишено със 72%
Натоварване от сняг за гр. София	0,75 kN/m^2	1.00	1,00 kN/m^2	1,40	Завишено с 87%

Въпреки разликата в крайните изчислителни стойности на експлоатационните натоварвания, по елементите на сградата не се констатират дефекти, свидетелстващи за изчерване на тяхната носимспособност. Констатираните са само дефекти свързани с изчерпване на носимоспособността на връзките между панелните елементи. Това обаче се дължи на появило се допълнително натоварване в тях от движението на земната основа, а не на неправилното им оразмеряване. Самите елементи притежават достатъчна коравина и здравина, и могат надеждно да изпълняват предназначението си при нормални условия на експлоатация, каквито ще бъдат осигурени след укрепването на фундаментите.

НОРМИ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ НА СТОМАНОБЕТОННИ КОНСТРУКЦИИ

По отношение на стоманобетонната си конструкция, сградата е проектирана съгласно „Правилник за проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции“ от 1957-ма година. Може да се счита, че заложените в него изисквания са спазени, тъй като конструкцията на сградата е изпълнена и въведена в експлоатация, съгласно одобрен проект по част Конструкции, по носещите хоризонтални и вертикални конструктивни елементи – подови и стенни панели, не се откриват пукнатини, недопустими деформации или други дефекти (дефекти са констатирани само във връзките между елементите).

В „Норми за проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции” от 1996-та година, актуални към днешна дата, няма съществени различия по отношение на изчисление и армиране на стоманобетонните елементи, освен завишаване на минималните конструктивни изисквания.

В „Еврокод 2: Проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции” има заложени различни изисквания по отношение на конструиране на армировката. Изискват се по-големи дължини на снаждане и закотвяне, въведена е различна номенклатура на армировъчните стомани и д.р. Тези изисквания по презумпция не са спазени. Въпреки това обаче, състоянието на сградата, към настоящия момент, не предполага, че усилията в носещите конструктивни елементи не могат да бъдат поети с наличната им носимоспособност.

НОРМИ ЗА ФУНДИРАНЕ

Сградата следва да е проектирана съгласно изискванията на „Правилник за натоварванията при сгради и допустимите натоварвания на почвата при сгради“ от 1950-та година. В него няма съществени различия спрямо актуалната „Наредба 1 за проектиране на плоско фундиране“ от 1996-та година.

Състоянието на сградата към момента показва несъответствие и с двата нормативни документа, тъй като по нея са констатирани проблеми свързани с превишаване на носимоспособността на земната основа. За нея е необходимо да се изпълнят укрепителни мероприятия, както е описано по-горе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Към момента на огледа, сградата се намира в лошо, макар и не аварийно състояние. За нея са необходими укрепителни мероприятия, както е описано по-подробно в точка „Състояние на сградата“. Част от дефектите имат отношение към общата носимоспособност и сигурност на конструкцията и е необходимо да се отстранят – неравномерните слягание в земната основа,

отворените фуги между панелите, вследствие на това и състоянието на връзките между елементите. Останалите дефекти се дължат на дългогодишна липса на поддръжка на сградата, не представляват непосредствена опасност за сигурността на ползвателите ѝ и не намаляват онези носимоспособност и сигурност, които са били заложени по време на първоначалното проектиране на сградата. Те могат да бъдат лесно отстранени посредством рутинни ремонтни дейности.

Макар проблемите да са концентрирани в секции „Б“ и „В“, укрепителните мероприятия трябва да се приложат за сградата като цяло, тъй като тя представлява една обща система от конструктивни елементи.

По отношение на хоризонталните въздействия, сградата е проектирана и изпълнена във време, когато за град София се е изисквало противосеизмично осигуряване за по-ниска - VIII-ма степен на интензивност на сеизмично въздействие. Различни са и коефициентите на реагиране и изобщо стойността на сеизмичната сила при такова въздействие. Поради факта, че сградата се нуждае от укрепителни мероприятия, те следва да бъдат проектирани и изпълнени така, че да осигурят поемането на натоварванията и въздействията, съгласно изискванията на актуалната нормативна уредба по част „Конструкции“.

МЕРКИ ЗА ПОДДЪРЖАНЕ НА СТРОЕЖА

На основание извършеното обследване и анализ на повредите по сградата, за нея е необходимо да се изпълнят следните мероприятия:

- Укрепване на основите на сградата чрез обединяване на ивичните фундаменти в обща фундаментна плоча или чрез изпълнението на микропилотиране около основите;

- Укрепване на пукнатините в жилището на последния етаж от вход „В“ и новопоявилите се пукнатини в стълбищната клетка от предпоследния етаж на същия вход, както това е изпълнено в стълбищната клетка;

- Изпълнение на дублиращи укрепващи връзки между всички панели на сградата, предвид факта, че проектния експлоатационен срок на сградата е изтекъл, във фугите между панелите прониква вода и част от тези връзки са с нарушена цялост вследствие на неравномерни слягания в зената основа на сградата;

- Оглед на канализационната мрежа, преминаваща под сградата и отстраняване на течовете, ако такива бъдат констатирани;

- Отремонтиране на долната страна на балконите, където се наблюдава повредена бетонна повърхност и оголена армировка;

- Възстановяване на стоманените колони във външния край на козирките при всеки от входовете на сградата, които са отделени от стоманобетонната конструкция и не изпълняват носещи функции;

- Извършване на ремонт на фасадите включващ пълно възстановяване целостта на мазилките и обработка на стоманобетонните елементи с оголена армировка. Това следва да се извърши чрез почистване на бетонната повърхност до здрав бетон, отстраняване на корозиралия слой от армировката с преобразувател за ръжда и нанасяне на подходящ репариращ състав върху нея. По аналогичен начин следва да се репарират и елементите с оголена армировка в сутерена;

- Възстановяване на бетонното покритие на оголената армировка и в сутерена по гореописаната технология;

- Обработка на фугите между фасадните панели, с водоплътен материал, преди полагането на новите топлоизолационни слоеве;

- Подмяна/ремонт на покривните хидроизолационни слоеве над входове „А“ и „В“, като не се допуска превишаване на теглото на съществуващите изолационни слоеве

- Отемонтиране на следите от течове в сълбищната клетка и жилищните помещения;

- Подмяна на водосточните тръби по фасадата и почистване на улуците.

За правилната и безопасна експлоатация на сградата в бъдеще, е необходимо да се извършват още:

- Периодични ремонти на покривните изолации на всеки 5 години, като не е допустимо претоварване на покривната конструкция с повече от съществуващите в момента хидроизолационни материали;

- Своевременно да се почистват покривните водосточни казанчета с оглед избягване на запушването им, и оттам – възникването на течове и повреди в покрива;

- Необходимо е редовно да се преглеждат и ремонтират всички вертикални канализационни тръби с цел да се предотвратят течове в зоната на преминаването им през сградата;

- Периодично трябва да се почиства хоризонталния канализационен клон свързващ сградата с уличната канализация, с цел предотвратяване на течове, овлажняване на земната основа и възможно поддаване на фундаментите на сградата вследствие на това;

- След 5 години да се извърши ново обследване на сградата, тъй като нейният роектен експлоатационен срок е изтекъл. Стриктно да се следи за нови

пукнатини по сградата и да се докладва своевременно при констатиране на такива.

ЗАБРАНЯВАТ СЕ ВСЯКАКВИ ИЗМЕНЕНИЯ В НОСЕЩАТА КОНСТРУКЦИЯ НА СГРАДАТА БЕЗ ЕКСПЕРТНО СТАНОВИЩЕ НА ИНЖЕНЕР-КОНСТРУКТОР!

Изготвил: .....
/инж. Мария Абаджиева/

София,
08.2015г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

СНИМКОВИ МАТЕРИАЛИ

2015г.
гр. София

СНИМКА 1

[ИЗГЛЕД КЪМ СЕВЕРОЗАПАДНАТА ФАСАДА НА СГРАДАТА]

СНИМКА 2

[ИЗГЛЕД КЪМ ЮГОЗАПАДНАТА ФАСАДА НА СГРАДАТА]

СНИМКА 3

[ИЗГЛЕД КЪМ ЮГОИЗТОЧНАТА ФАСАДА НА СГРАДАТА]

СНИМКА 4

[ИЗГЛЕД КЪМ ЮГОИЗТОЧНАТА ФАСАДА НА СГРАДАТА]

СНИМКА 5

[ИЗГЛЕД КЪМ ЮГОИЗТОЧНАТА ФАСАДА НА СГРАДАТА]

СНИМКА 6

[ИЗГЛЕД КЪМ СЕВЕРОЗАПАДНАТА ФАСАДА НА СГРАДАТА]

СНИМКА 7

[ПРОПАДАНИЯ В НАСТИЛКИТЕ ОКОЛО СГРАДАТА]

СНИМКА 8

[ПРОПАДАНИЯ В НАСТИЛКИТЕ ОКОЛО СГРАДАТА]

СНИМКА 9

[ПРОПАДАНИЯ В НАСТИЛКИТЕ ОКОЛО СГРАДАТА – ПРЕ ВХОДНИТЕ ПЛОЩАДКИ]

СНИМКА 10

[ОТДЕЛЯНЕ НА СТОМАНЕНИТЕ КОЛОНИ ОТ КОЗИРКИТЕ НА СГРАДАТА ВСЛЕДСТВИЕ НА ПРОПАДАНЕ НА ЗЕМНАТА ОСНОВА ПРЕД ВХОДОВЕТЕ]

СНИМКА 11

[ОТДЕЛЯНЕ НА СТОМАНЕНИТЕ КОЛОНИ ОТ КОЗИРКИТЕ НА СГРАДАТА ВСЛЕДСТВИЕ НА ПРОПАДАНЕ НА ЗЕМНАТА ОСНОВА ПРЕД ВХОДОВЕТЕ]

СНИМКА 12

[ИЗПЪЛНЕНО УКРЕПВАНЕ В СТЪЛБИЩНАТА КЛЕТКА НА ВХОДОВЕ „Б“ И „В“]

СНИМКА 13

[ПУКНАТИНА НАД ОТВОР ЗА ВРАТА В НАДЛЪЖНАТА НОСЕЩА СТЕНА]

СНИМКА 14

[ИЗПЪЛНЕНО УКРЕПВАНЕ В СТЪЛБИЩНАТА КЛЕТКА НА ВХОДОВЕ „Б“ И „В“]

СНИМКА 15

[ЛИПСВАЩА МАЗИЛКА ПО СТЪЛБИЩНАТА КЛЕТКА]

СНИМКА 16

[ЛИПСВАЩА МАЗИЛКА ПО СТЪЛБИЩНАТА КЛЕТКА]

СНИМКА 17

[ОТВАРЯНЕ НА ФУГА МЕЖДУ НАДЛЪЖНА И НАПРЕЧНА СТЕНИ]

СНИМКА 18

[ПУКНАТИНИ ПО СТЕНА ОКОЛО СТЪЛБИЩНАТА КЛЕТКА]

СНИМКА 19

[СЛЕДИ ОТ ТЕЧОВЕ В МОКРО ПОМЕЩЕНИЕ]

СНИМКА 20

[СЛЕДИ ОТ ТЕЧОВЕ ОКОЛО ВЕРТИКАЛЕН КАНАЛИЗАЦИОНЕН КЛОН В МОКРО ПОМЕЩЕНИЕ]

СНИМКА 21

[СЛЕДИ ОТ ТЕЧОВЕ В СТЪЛБИЩНАТА КЛЕТКА]

СНИМКА 22

[ОТВАРЯНЕ НА ФУГА МЕЖДУ НАДЛЪЖНА И НАПРЕЧНА СТЕНИ]

СНИМКА 23

[ОТВАРЯНЕ НА ФУГА МЕЖДУ НАДЛЪЖНА И НАПРЕЧНА СТЕНИ]

СНИМКА 24

[ОБЩ ИЗГЛЕД КЪМ ЖИЛИЩНО ПОМЕЩЕНИЕ - ДНЕВНА]

СНИМКА 25

[ОБЩ ИЗГЛЕД КЪМ ЖИЛИЩНО ПОМЕЩЕНИЕ - КУХНЯ]

СНИМКА 26

[СЛЕДИ ОТ ТЕЧОВЕ ПО ТАВАНА НА МОКРО ПОМЕЩЕНИЕ - БАНЯ]

СНИМКА 27

[СЛЕДИ ОТ ТЕЧОВЕ ПО ФАСАДЕН ПАНЕЛ]

СНИМКА 28

[ВИД НА БАЛКОНСКИ ПАРАПЕТИ]

СНИМКА 29

[ПОВРЕДЕНА МАЗИЛКА И ОГОЛЕНА АРМИРОВКА ПО ДОЛНАТА СТРАНА НА БАЛКОНИТЕ]

СНИМКА 30

[ПОВРЕДЕНА МАЗИЛКА И ОГОЛЕНА АРМИРОВКА ПО ДОЛНАТА СТРАНА НА БАЛКОНИТЕ]

СНИМКА 31

[ОТВОРЕНИ ФУГИ МЕЖДУ ПАНЕЛИТЕ ПО ФАСАДАТА НА СГРАДАТА]

СНИМКА 32

[ИЗГЛЕД КЪМ КОНСТРУКЦИЯТА В СУТЕРЕНА]

СНИМКА 33

[ТЕЧОВЕ ОКОЛО ВЕРТИКАЛЕН КАНАЛИЗАЦИОНЕН КЛОН В СУТЕРЕНА]

СНИМКА 34

[ПУКНАТИНА В ТУХЛЕНА СТЕНА В СУТЕРЕНА]

СНИМКА 35

[ЛИПСВАЩА МАЗИЛКА ПО ТАВАНА НА СУТЕРЕНА]

СНИМКА 33

[ТЕЧОВЕ ОКОЛО ВЕРТИКАЛЕН КАНАЛИЗАЦИОНЕН КЛОН В СУТЕРЕНА]

СНИМКА 34

[СУХИ ОКОЛОВРЪСТНИ СТЕНИ ОТ СУТЕРЕНА]

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

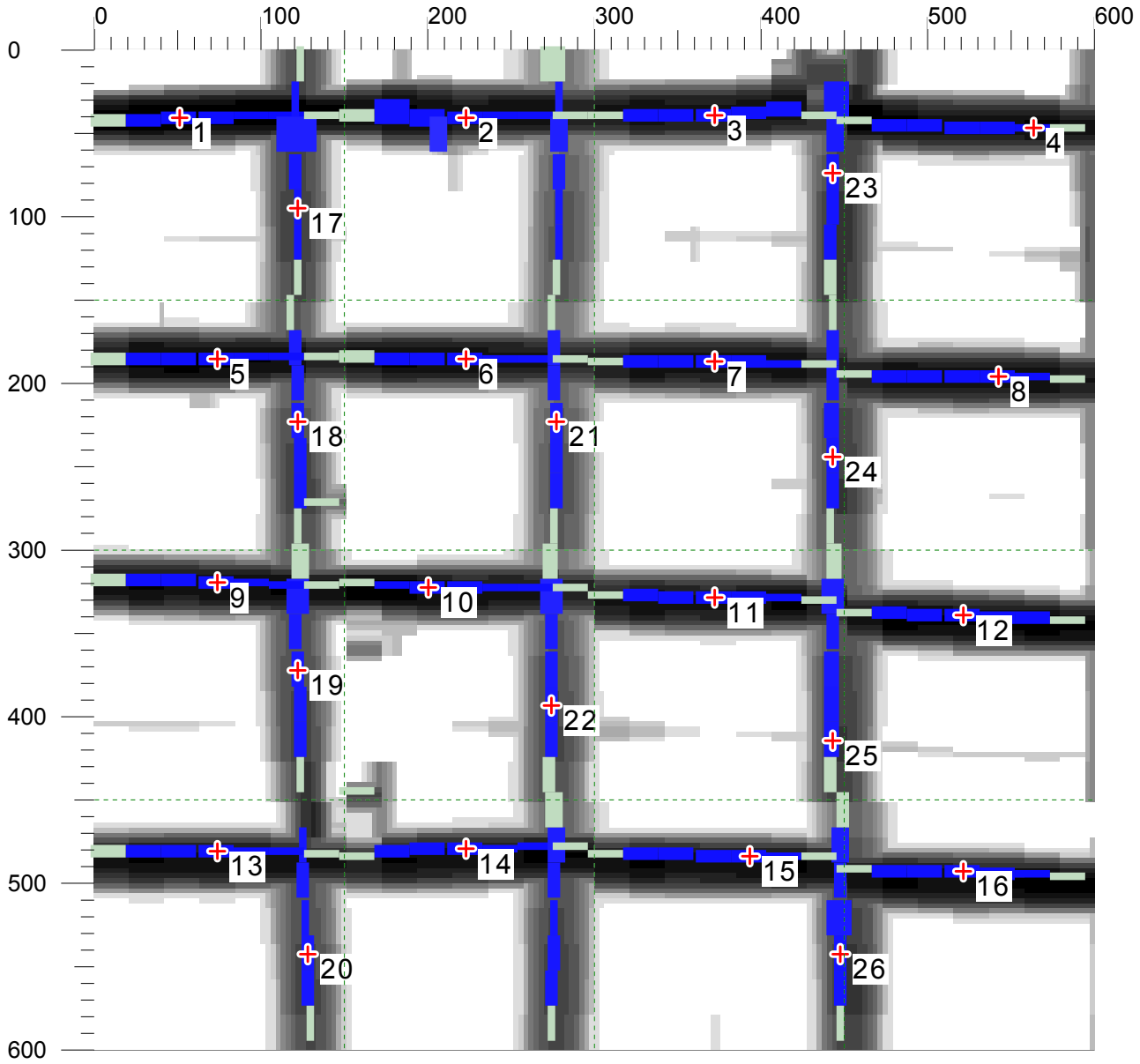
ДАННИ ОТ СКАНИРАНЕТО ЗА НАЛИЧИЕ НА АРМИРОВКА, ИЗВЪРШЕНО ПО БЕЗРАЗРУШИТЕЛНИ МЕТОДИ

Извършил замерванията: инж. Мария Абаджиева

2015г.
гр. София

Imagescan: FS001367.XFF

Date / Time: 2015-08-17 10:53:47 SSN: 28207017 [mm]



Customer:

Location: Operator:

Comment:

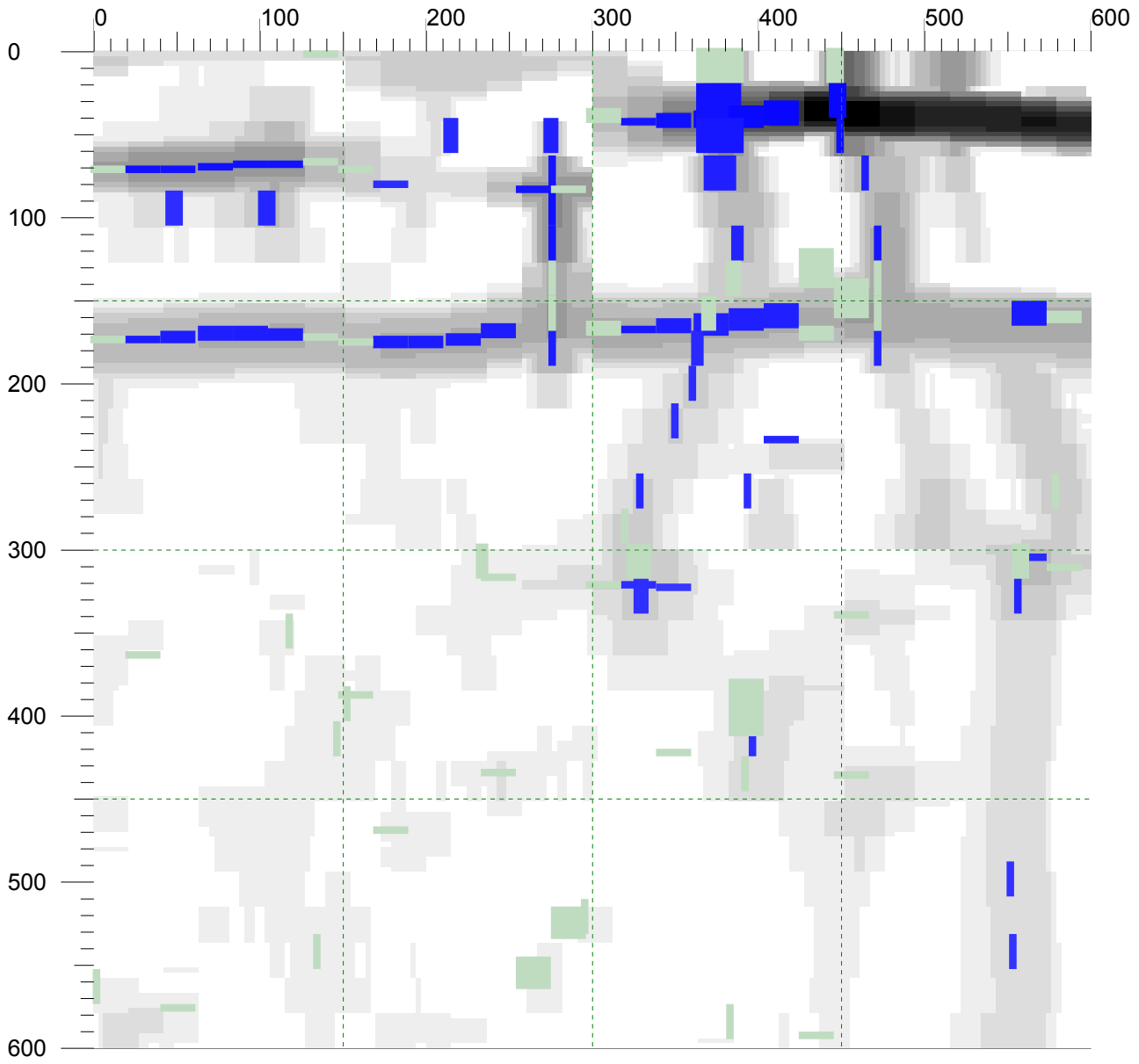
File Storage: E:\A_OBSLEDVANIA\ENERGIJNA EFEKTIVNOST\BLOK 221_NADEJDA\HILTI\FS001367.XFF

Imagescan: FS001367.XFF

Point:	x: [mm]	y: [mm]	Cov.: [mm]	Bar:	Orientation:	Usage:
1	53	42	14	8mm	Horizontal	Measurement
2	224	41	16	8mm	Horizontal	Measurement
3	374	40	16	8mm	Horizontal	Measurement
4	567	48	15	6mm	Horizontal	Measurement
5	74	187	15	8mm	Horizontal	Measurement
6	224	187	16	8mm	Horizontal	Measurement
7	374	189	16	8mm	Horizontal	Measurement
8	546	198	16	8mm	Horizontal	Measurement
9	74	322	16	8mm	Horizontal	Measurement
10	203	325	17	8mm	Horizontal	Measurement
11	374	331	17	8mm	Horizontal	Measurement
12	524	342	15	8mm	Horizontal	Measurement
13	74	484	16	8mm	Horizontal	Measurement
14	224	483	16	8mm	Horizontal	Measurement
15	396	487	16	8mm	Horizontal	Measurement
16	524	497	16	8mm	Horizontal	Measurement
17	123	96	20	6mm	Vertical	Measurement
18	123	224	25	8mm	Vertical	Measurement
19	123	374	25	8mm	Vertical	Measurement
20	129	546	24	8mm	Vertical	Measurement
21	279	224	28	8mm	Vertical	Measurement
22	277	396	25	8mm	Vertical	Measurement
23	446	74	22	8mm	Vertical	Measurement
24	446	246	22	8mm	Vertical	Measurement
25	446	417	24	10mm	Vertical	Measurement
26	451	546	21	8mm	Vertical	Measurement

Imagescan: FS001368.XFF

Date / Time: 2015-08-17 11:01:18 SSN: 28207017 [mm]



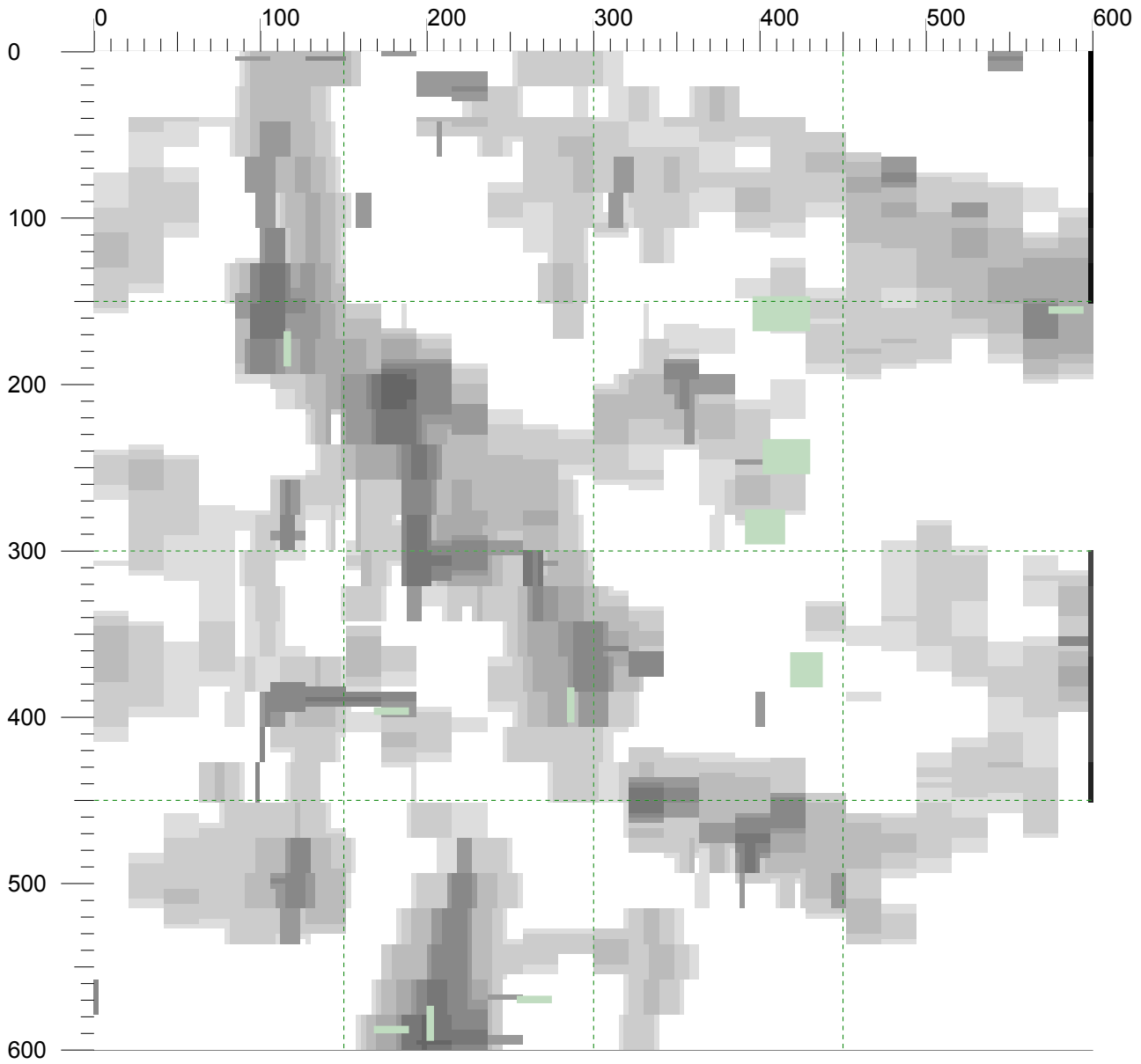
Customer: ---

Location: --- Operator: ---

Comment:

Imagescan: FS001369.XFF

Date / Time: 2015-08-17 11:03:25 SSN: 28207017 [mm]



Customer: ---

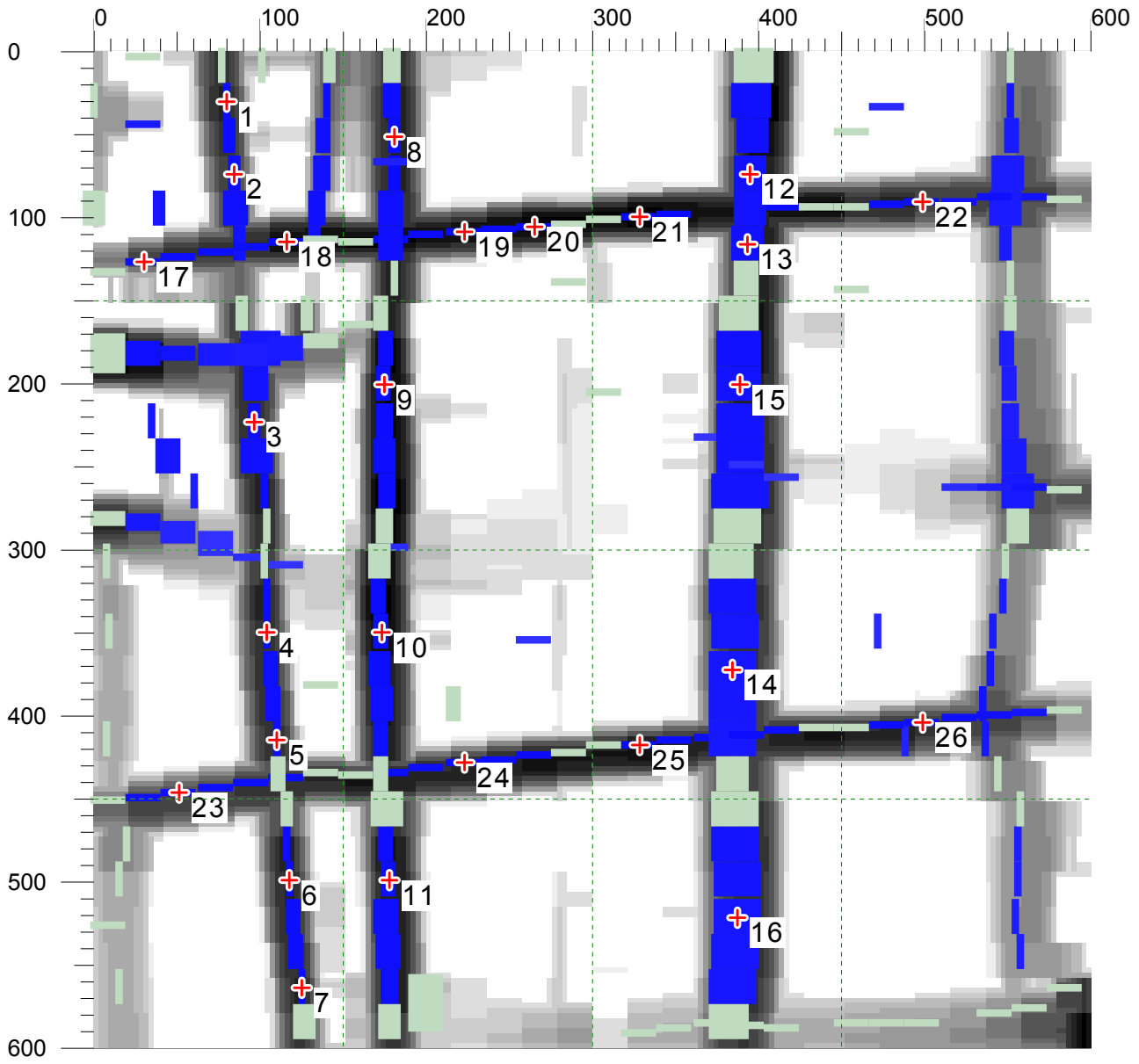
Location: --- Operator: ---

Comment:

File Storage: E:\A_OBSLEDVANIA\ENERGIJNA EFEKTIVNOST\BLOK 221_NADEJDA\HILTI\FS001369.XFF

Imagescan: FS001370.XFF

Date / Time: 2015-08-17 11:05:50 SSN: 28207017 [mm]



Customer: ---

Location: --- Operator: ---

Comment:

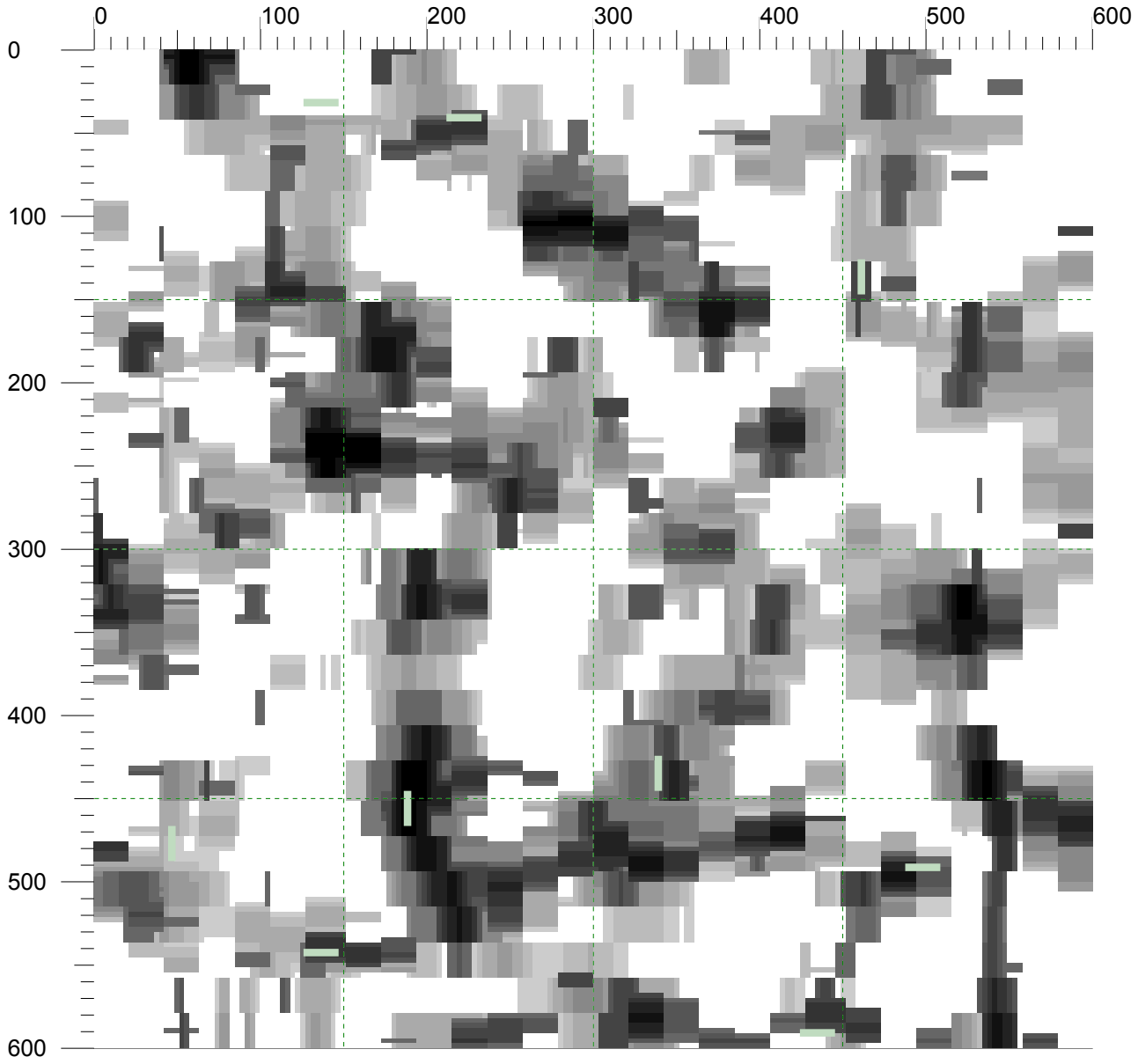
File Storage: E:\A_OBSLEDVANIA\ENERGIJNA EFEKTIVNOST\BLOK 221_NADEJDA\HILTI\FS001370.XFF

Imagescan: FS001370.XFF

Point:	x: [mm]	y: [mm]	Cov.: [mm]	Bar:	Orientation:	Usage:
1	81	31	13	6mm	Vertical	Measurement
2	85	74	15	8mm	Vertical	Measurement
3	98	224	14	8mm	Vertical	Measurement
4	106	353	13	6mm	Vertical	Measurement
5	111	417	14	6mm	Vertical	Measurement
6	120	503	12	6mm	Vertical	Measurement
7	126	567	13	6mm	Vertical	Measurement
8	182	53	13	8mm	Vertical	Measurement
9	177	203	13	10mm	Vertical	Measurement
10	174	353	13	10mm	Vertical	Measurement
11	179	503	14	10mm	Vertical	Measurement
12	398	74	17	20mm	Vertical	Measurement
13	397	117	18	20mm	Vertical	Measurement
14	387	374	21	30mm	Vertical	Measurement
15	392	203	19	28mm	Vertical	Measurement
16	390	524	21	30mm	Vertical	Measurement
17	31	128	14	6mm	Horizontal	Measurement
18	117	116	11	6mm	Horizontal	Measurement
19	224	110	11	6mm	Horizontal	Measurement
20	267	106	10	6mm	Horizontal	Measurement
21	331	101	9	6mm	Horizontal	Measurement
22	503	92	16	6mm	Horizontal	Measurement
23	53	449	17	6mm	Horizontal	Measurement
24	224	432	12	6mm	Horizontal	Measurement
25	331	420	11	6mm	Horizontal	Measurement
26	503	406	15	6mm	Horizontal	Measurement

Imagescan: FS001371.XFF

Date / Time: 2015-08-17 11:08:53 SSN: 28207017 [mm]



Customer: ---

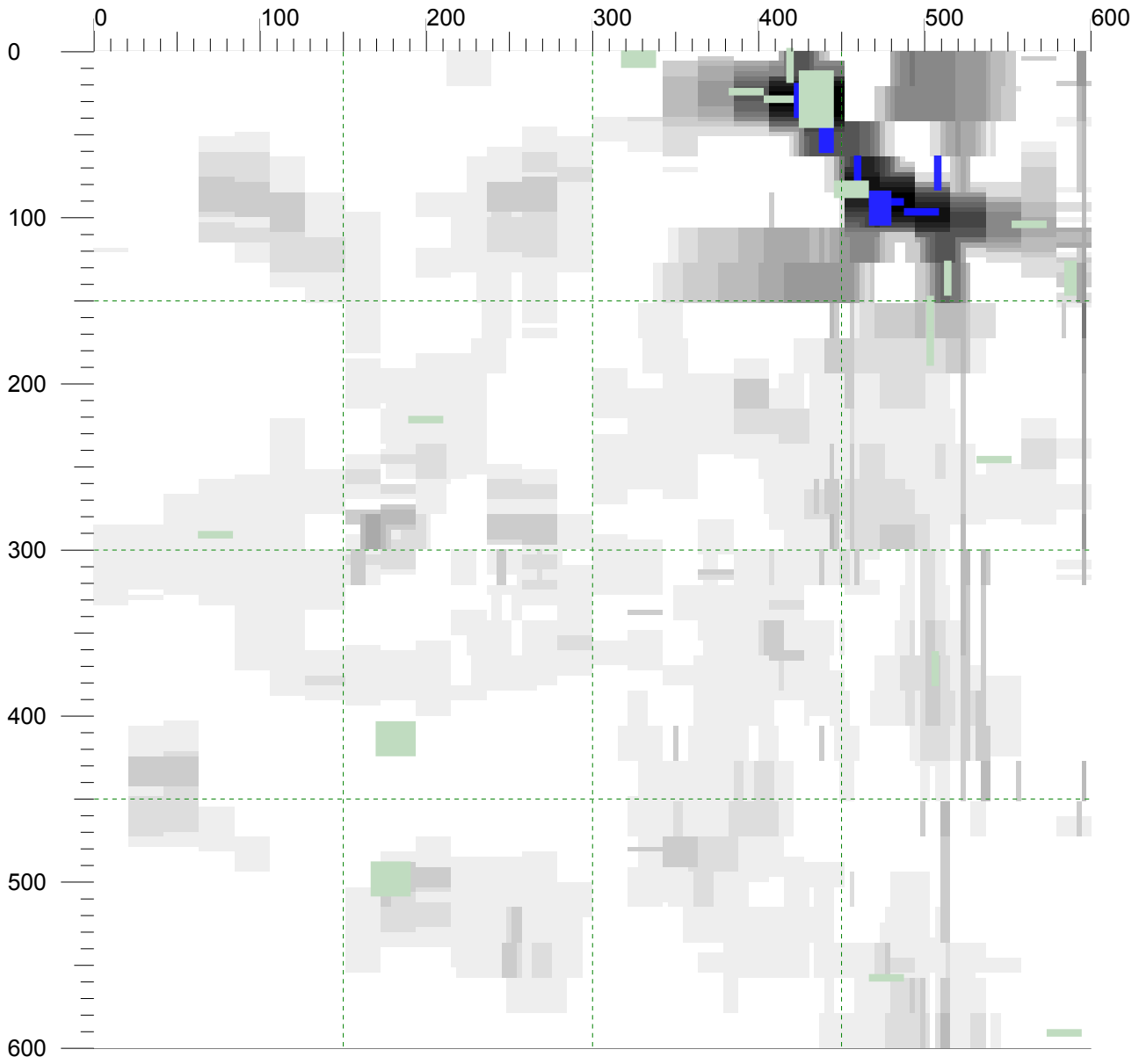
Location: --- Operator: ---

Comment:

File Storage: E:\A_OBSLEDVANIA\ENERGIJNA EFEKTIVNOST\BLOK 221_NADEJDA\HILTI\FS001371.XFF

Imagescan: FS001372.XFF

Date / Time: 2015-08-17 11:10:21 SSN: 28207017 [mm]



Customer: ---

Location: --- Operator: ---

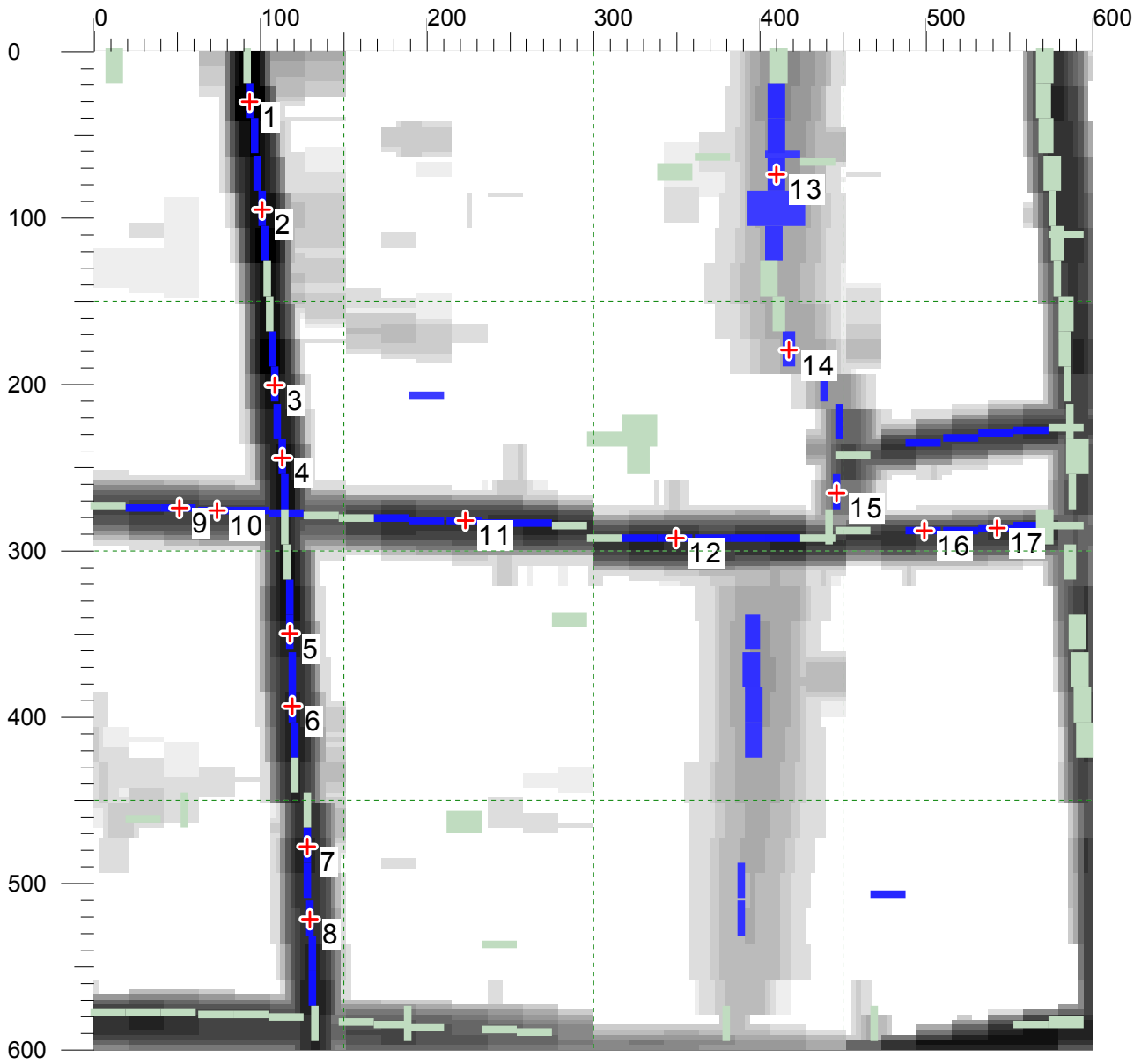
Comment:

File Storage: E:\A_OBSLEDVANIA\ENERGIJNA EFEKTIVNOST\BLOK 221_NADEJDA\HILTI\FS001372.XFF

Project: Prj00015

Imagescan: FS001373.XFF

Date / Time: 2015-08-17 11:12:25 SSN: 28207017 [mm]



Customer: ---

Location: --- Operator: ---

Comment:

File Storage: E:\A_OBSLEDVANIA\ENERGIJNA EFEKTIVNOST\BLOK 221_NADEJDA\HILTI\FS001373.XFF

Imagescan: FS001373.XFF

Point:	x: [mm]	y: [mm]	Cov.: [mm]	Bar:	Orientation:	Usage:
1	95	31	11	6mm	Vertical	Measurement
2	102	96	14	6mm	Vertical	Measurement
3	110	203	15	6mm	Vertical	Measurement
4	114	246	15	6mm	Vertical	Measurement
5	119	353	17	6mm	Vertical	Measurement
6	121	396	17	6mm	Vertical	Measurement
7	129	481	16	6mm	Vertical	Measurement
8	131	524	18	6mm	Vertical	Measurement
9	53	277	21	6mm	Horizontal	Measurement
10	74	278	21	6mm	Horizontal	Measurement
11	224	285	19	6mm	Horizontal	Measurement
12	353	295	19	6mm	Horizontal	Measurement
13	413	74	48	12mm	Vertical	Measurement
14	421	181	49	8mm	Vertical	Measurement
15	449	267	29	6mm	Vertical	Measurement
16	503	290	18	6mm	Horizontal	Measurement
17	546	288	18	6mm	Horizontal	Measurement

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ДАННИ ОТ ТЕСТОВЕТЕ ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ ЯКОСТТА НА БЕТОНА ПО БЕЗРАЗРУШИТЕЛНИ МЕТОДИ

Извършил замерванията: инж. Мария Абаджиева

2015г.
гр. София

ОБЕКТ: ЖИЛ. БЛОК 221, ж.к."Надежда"

р-н "Надежда", гр.София

ПРОТОКОЛ №1

Измерване: точка No1

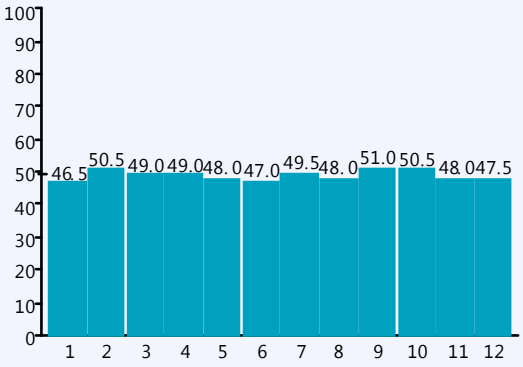
ОПРЕДЕЛЯНЕ ЯКОСТТА НА НАТИСК НА СТОМАНОБЕТОНЕН ЕЛЕМЕНТ ЧРЕЗ ПОВЪРХНОСТНА ТВЪРДОСТ

Стандартизиран метод:
-EN 12504-2:2012
-EN 13791:2007

Уред: PROCEQ SilverSchmidt PC N
Коефициент за възраст на бетона: K=0.60 (>3600 дни)
Посока на удара : хоризонтално
Условия на измерването: стандартни

Impact counter	Name	Date & Time	Mean value	Averaging mode	Valid/Total	Std dev.	Conv. curve	Form factor	Carbon...
Σ 5486		08/12/2015 10:57 A	28.5 N/mm?	Mean	12/12	2.0 N/mm?	10-percentile curve	Cube 150mm (100%	1.00

Q-Values diagram [measurement order]



Q-Values

46.5
50.5
49.0
49.0
48.0
47.0
49.5
48.0
51.0
50.5
48.0
47.5

Statistics

Measurements	N = 12
Invalid measurements	Ni = 0 (0%)
Mean value	f = 28.5 N/mm? (48.7 Q)
Standard deviation	s = 2.0 N/mm? (1.5 Q)

Settings

Averaging mode	Mean
Conversion curve	10-percentile curve
Form factor	Cube 150mm (100%)
Carbonation factor	1.00
Unit	N/mm?
Serial number	SH01-005-0558
Spring type	SilverSchmidt N

Comment

[Add]

Отчетена якост на натиск:
Rb = 28.5 x 0.6 = 17.1 MPa

Извършил замерването:

.....

инж. Мария Абаджиева

Дата: 12.08.2015г.

ОБЕКТ: ЖИЛ. БЛОК 221, ж.к."Надежда"

р-н "Надежда", гр.София

ПРОТОКОЛ №2

Измерване: точка No2

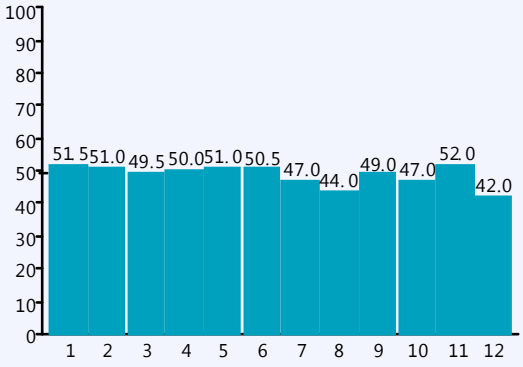
ОПРЕДЕЛЯНЕ ЯКОСТТА НА НАТИСК НА СТОМАНОБЕТОНЕН ЕЛЕМЕНТ ЧРЕЗ ПОВЪРХНОСТНА ТВЪРДОСТ

Стандартизиран метод:
-EN 12504-2:2012
-EN 13791:2007

Уред: PROCEQ SilverSchmidt PC N
Коефициент за възраст на бетона: K=0.60 (>3600 дни)
Посока на удара : хоризонтално
Условия на измерването: стандартни

Impact counter	Name	Date & Time	Mean value	Averaging mode	Valid/Total	Std dev.	Conv. curve	Form factor	Carbon...
Σ 5474		08/12/2015 10:57 A	28.5 N/mm?	Mean	12/12	4.5 N/mm?	10-percentile curve	Cube 150mm (100%	1.00

Q-Values diagram [measurement order]



Q-Values

51.5
51.0
49.5
50.0
51.0
50.5
47.0
44.0
49.0
47.0
52.0
42.0

Statistics

Measurements	N = 12
Invalid measurements	Ni = 0 (0%)
Mean value	f = 28.5 N/mm? (48.7 Q)
Standard deviation	s = 4.5 N/mm? (3.1 Q)

Settings

Averaging mode	Mean
Conversion curve	10-percentile curve
Form factor	Cube 150mm (100%)
Carbonation factor	1.00
Unit	N/mm?
Serial number	SH01-005-0558
Spring type	SilverSchmidt N

Comment

[Add]

Отчетена якост на натиск:
Rb = 28.5 x 0.6 = 17.1 MPa

Извършил замерването:

.....

инж. Мария Абаджиева

Дата: 12.08.2015г.

ОБЕКТ: ЖИЛ. БЛОК 221, ж.к."Надежда"

р-н "Надежда", гр.София

ПРОТОКОЛ №3

Измерване: точка No3

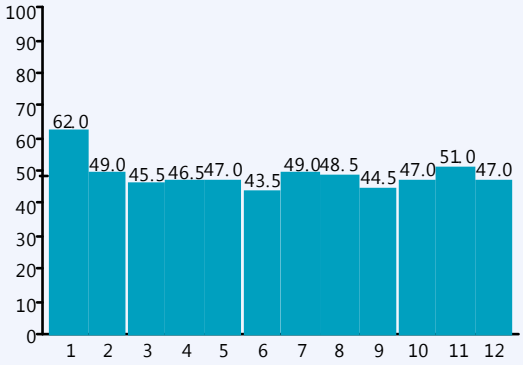
ОПРЕДЕЛЯНЕ ЯКОСТТА НА НАТИСК НА СТОМАНОБЕТОНЕН ЕЛЕМЕНТ ЧРЕЗ ПОВЪРХНОСТНА ТВЪРДОСТ

Стандартизиран метод:
-EN 12504-2:2012
-EN 13791:2007

Уред: PROCEQ SilverSchmidt PC N
Коефициент за възраст на бетона: K=0.60 (>3600 дни)
Посока на удара : хоризонтално
Условия на измерването: стандартни

Impact counter	Name	Date & Time	Mean value	Averaging mode	Valid/Total	Std dev.	Conv. curve	Form factor	Carbon...
Σ 5498		08/12/2015 10:58 A	28.5 N/mm?	Mean	12/12	6.5 N/mm?	10-percentile curve	Cube 150mm (100%	1.00

Q-Values diagram [measurement order]



Q-Values

62.0
49.0
45.5
46.5
47.0
43.5
49.0
48.5
44.5
47.0
51.0
47.0

Statistics

Measurements	N = 12
Invalid measurements	Ni = 0 (0%)
Mean value	f = 28.5 N/mm? (48.4 Q)
Standard deviation	s = 6.5 N/mm? (4.8 Q)

Settings

Averaging mode	Mean
Conversion curve	10-percentile curve
Form factor	Cube 150mm (100%)
Carbonation factor	1.00
Unit	N/mm?
Serial number	SH01-005-0558
Spring type	SilverSchmidt N

Comment

[Add]

Отчетена якост на натиск:
Rb = 28.5 x 0.6 = 17.1 MPa

Извършил замерването:

.....

инж. Мария Абаджиева

Дата: 12.08.2015г.

ОБЕКТ: ЖИЛ. БЛОК 221, ж.к."Надежда"

р-н "Надежда", гр.София

ПРОТОКОЛ №4

Измерване: точка No4

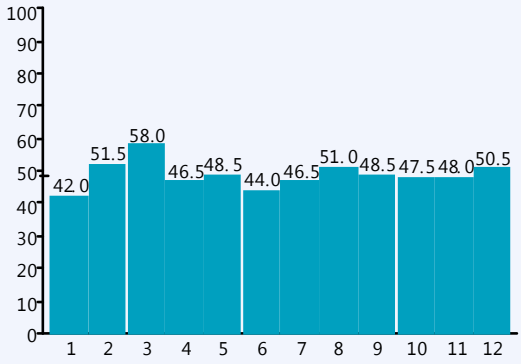
ОПРЕДЕЛЯНЕ ЯКОСТТА НА НАТИСК НА СТОМАНОБЕТОНЕН ЕЛЕМЕНТ ЧРЕЗ ПОВЪРХНОСТНА ТВЪРДОСТ

Стандартизиран метод:
-EN 12504-2:2012
-EN 13791:2007

Уред: PROCEQ SilverSchmidt PC N
Коефициент за възраст на бетона: K=0.60 (>3600 дни)
Посока на удара : хоризонтално
Условия на измерването: стандартни

Impact counter	Name	Date & Time	Mean value	Averaging mode	Valid/Total	Std dev.	Conv. curve	Form factor	Carbon...
Σ 5534		08/12/2015 11:00 A	28.5 N/mm?	Mean	12/12	5.5 N/mm?	10-percentile curve	Cube 150mm (100%	1.00

Q-Values diagram [measurement order]



Q-Values

42.0
51.5
58.0
46.5
48.5
44.0
46.5
51.0
48.5
47.5
48.0
50.5

Statistics

Measurements	N = 12
Invalid measurements	Ni = 0 (0%)
Mean value	f = 28.5 N/mm? (48.5 Q)
Standard deviation	s = 5.5 N/mm? (4.1 Q)

Settings

Averaging mode	Mean
Conversion curve	10-percentile curve
Form factor	Cube 150mm (100%)
Carbonation factor	1.00
Unit	N/mm?
Serial number	SH01-005-0558
Spring type	SilverSchmidt N

Comment

[Add]

Отчетена якост на натиск:
Rb = 28.5 x 0.6 = 17.1 MPa

Извършил замерването:

.....

инж. Мария Абаджиева

Дата: 12.08.2015г.

ОБЕКТ: ЖИЛ. БЛОК 221, ж.к."Надежда"

р-н "Надежда", гр.София

ПРОТОКОЛ №5

Измерване: точка No5

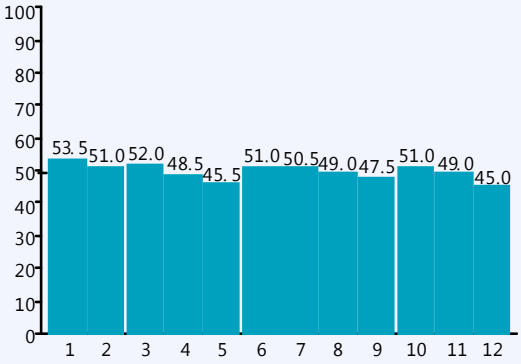
ОПРЕДЕЛЯНЕ ЯКОСТТА НА НАТИСК НА СТОМАНОБЕТОНЕН ЕЛЕМЕНТ ЧРЕЗ ПОВЪРХНОСТНА ТВЪРДОСТ

Стандартизиран метод:
-EN 12504-2:2012
-EN 13791:2007

Уред: PROCEQ SilverSchmidt PC N
Коефициент за възраст на бетона: K=0.60 (>3600 дни)
Посока на удара : хоризонтално
Условия на измерването: стандартни

Impact counter	Name	Date & Time	Mean value	Averaging mode	Valid/Total	Std dev.	Conv. curve	Form factor	Carbon...
Σ 5510		08/12/2015 10:58 A	30.0 N/mm?	Mean	12/12	3.5 N/mm?	10-percentile curve	Cube 150mm (100%	1.00

Q-Values diagram [measurement order]



Q-Values

53.5
51.0
52.0
48.5
45.5
51.0
50.5
49.0
47.5
51.0
49.0
45.0

Statistics

Measurements	N = 12
Invalid measurements	Ni = 0 (0%)
Mean value	f = 30.0 N/mm? (49.5 Q)
Standard deviation	s = 3.5 N/mm? (2.6 Q)

Settings

Averaging mode	Mean
Conversion curve	10-percentile curve
Form factor	Cube 150mm (100%)
Carbonation factor	1.00
Unit	N/mm?
Serial number	SH01-005-0558
Spring type	SilverSchmidt N

Comment

[Add]

Отчетена якост на натиск:
Rb = 30.0 x 0.6 = 18.0 MPa

Извършил замерването:

.....

инж. Мария Абаджиева

Дата: 12.08.2015г.

ОБЕКТ: ЖИЛ. БЛОК 221, ж.к."Надежда"

р-н "Надежда", гр.София

ПРОТОКОЛ №6

Измерване: точка No6

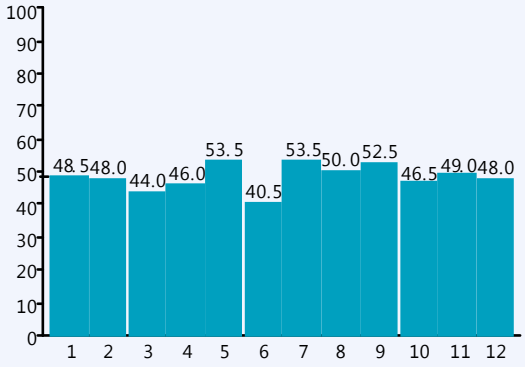
ОПРЕДЕЛЯНЕ ЯКОСТТА НА НАТИСК НА СТОМАНОБЕТОНЕН ЕЛЕМЕНТ ЧРЕЗ ПОВЪРХНОСТНА ТВЪРДОСТ

Стандартизиран метод:
-EN 12504-2:2012
-EN 13791:2007

Уред: PROCEQ SilverSchmidt PC N
Коефициент за възраст на бетона: K=0.60 (>3600 дни)
Посока на удара : хоризонтално
Условия на измерването: стандартни

Impact counter	Name	Date & Time	Mean value	Averaging mode	Valid/Total	Std dev.	Conv. curve	Form factor	Carbon...
Σ 5522		08/12/2015 10:59 A	28.0 N/mm?	Mean	12/12	5.3 N/mm?	10-percentile curve	Cube 150mm (100%	1.00

Q-Values diagram [measurement order]



Q-Values

48.5
48.0
44.0
46.0
53.5
40.5
53.5
50.0
52.5
46.5
49.0
48.0

Statistics

Measurements	N = 12
Invalid measurements	Ni = 0 (0%)
Mean value	f = 28.0 N/mm? (48.3 Q)
Standard deviation	s = 5.3 N/mm? (3.9 Q)

Settings

Averaging mode	Mean
Conversion curve	10-percentile curve
Form factor	Cube 150mm (100%)
Carbonation factor	1.00
Unit	N/mm?
Serial number	SH01-005-0558
Spring type	SilverSchmidt N

Comment

[Add]

Отчетена якост на натиск:
Rb = 28.0 x 0.6 = 16.8 MPa

Извършил замерването:

.....

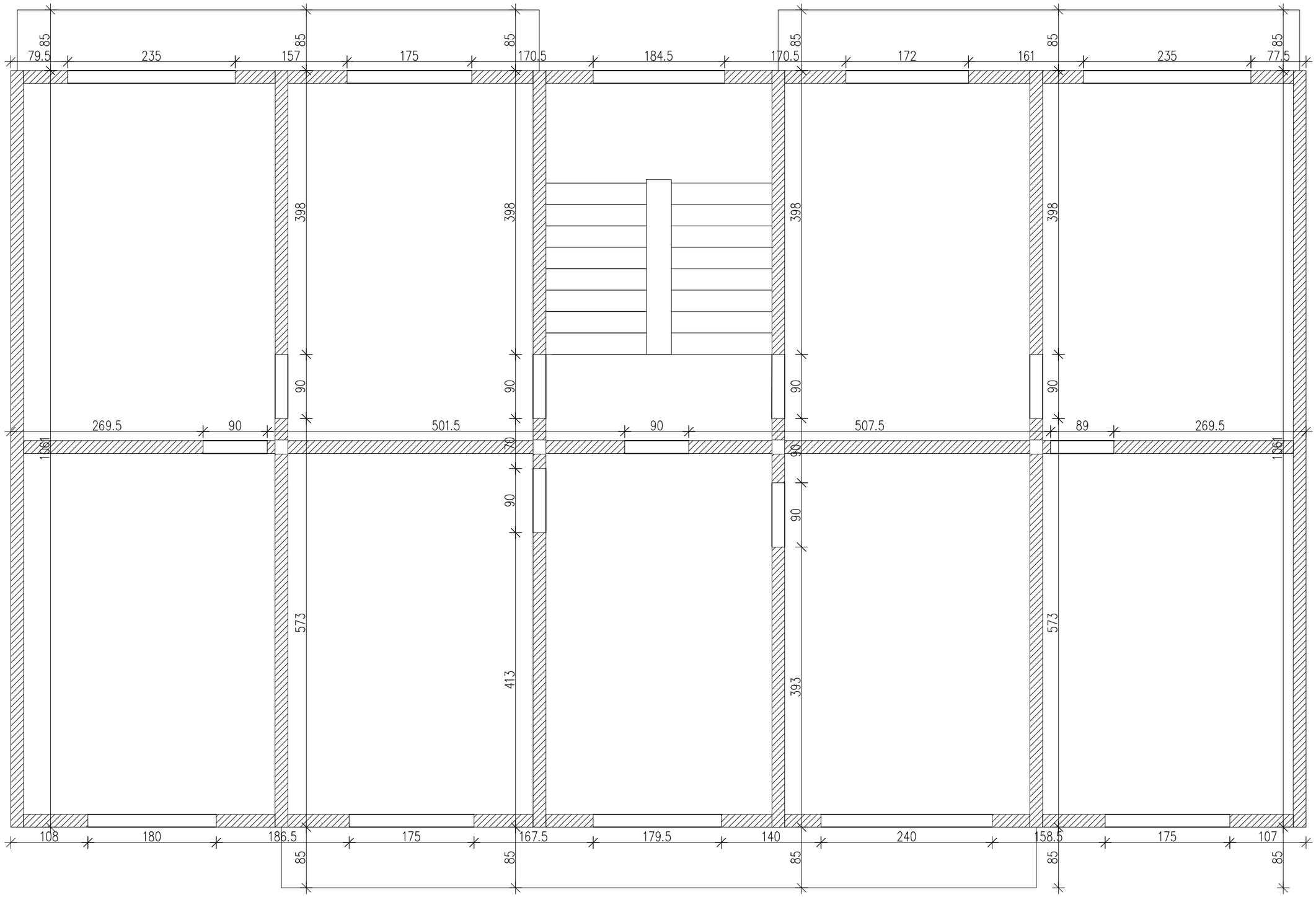
инж. Мария Абаджиева

Дата: 12.08.2015г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

СТАТИКО ДИНАМИЧЕН АНАЛИЗ ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ДЕЙСТВИТЕЛНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СТРОЕЖА

2015г.
гр. София



КОНСТРУКТИВНА СХЕМА – ТИПОВО ЕТАЖНО НИВО – ЕДНА СЕКЦИЯ

Входни данни - Конструкция

Схема на нивата

Наименование	z [m]	h [m]
5	14.50	2.90
4	11.60	2.90
3	8.70	2.90
2	5.80	2.90
1	2.90	2.90
Suteren	0.00	

Таблица на материалите

No	Наименование на материала	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Бетон B 20	2.750e+7	0.20	25.00	1.000e-5	2.750e+7	0.20

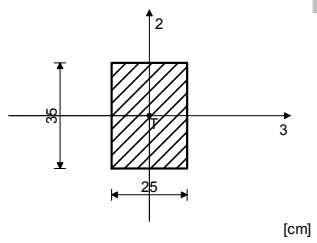
Съвкупности на плочите

No	d[m]	e[m]	Материал	Тип на изчислението	Ортотропия	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.500	0.250	1	Тънка плоча	Изотропна			
<2>	0.100	0.050	1	Тънка плоча	Изотропна			
<3>	0.180	0.090	1	Тънка плоча	Изотропна			

Съвкупности на гредите

Съвкупност: 1 Сечение: b/d=25/35, Фиктивен ексцентрицитет

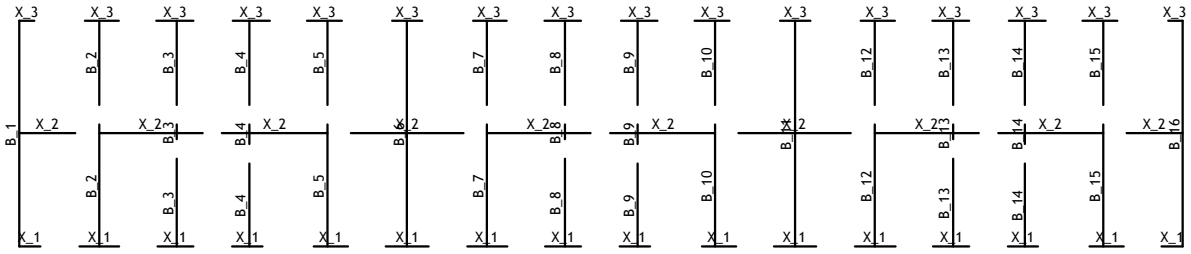
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Бетон B 20	8.750e-2	7.292e-2	7.292e-2	1.020e-3	4.557e-4	8.932e-4



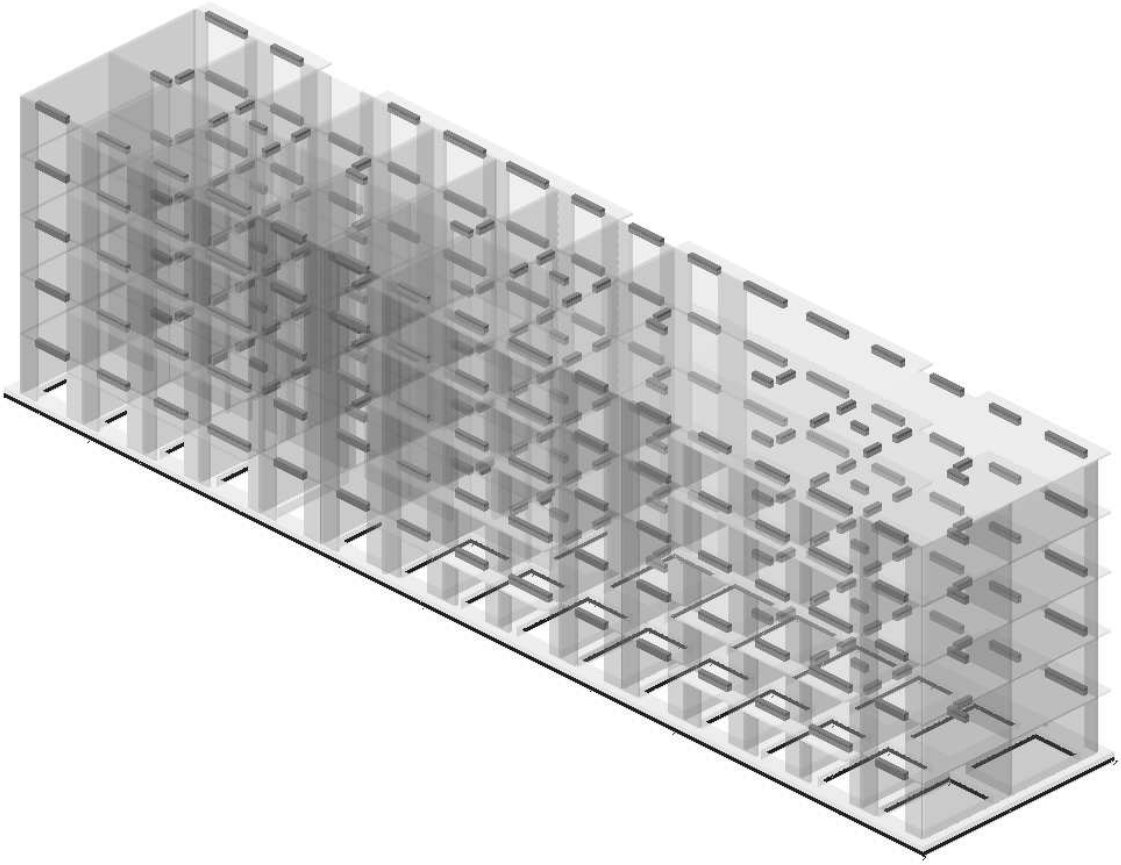
[cm]

Съвкупности на повърхнинните опори

Съвкупност	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.500e+4



Разположение на рамки



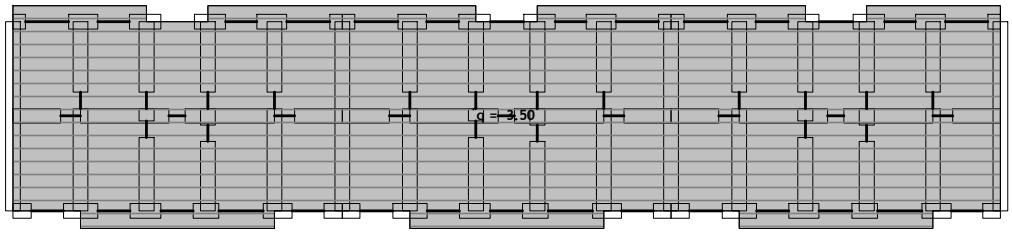
Изометрия

Входни данни - Натоварване

Случаи на натоварване

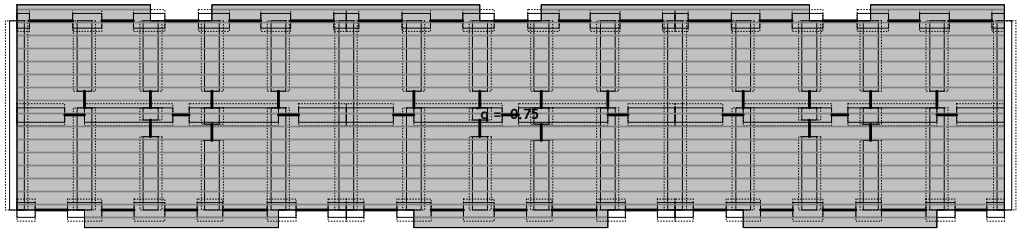
No	Наименование	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	Sobstveno teglo (g)	0.00	0.00	-28481.84
2	Nastilki	0.00	0.00	-4096.05
3	Zidove	0.00	0.00	-3780.97
4	Eksploat tovar	0.00	0.00	-3780.97
5	Snjag	0.00	0.00	-630.16
6	X			
7	Y			

Натов. 2: Nastilki



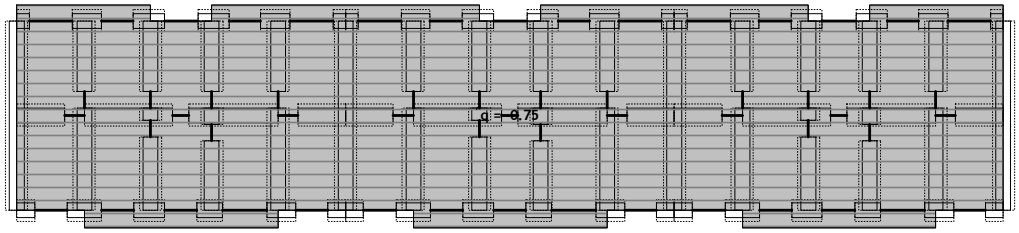
Ниво: 5 [14.50 m]

Натов. 2: Nastilki



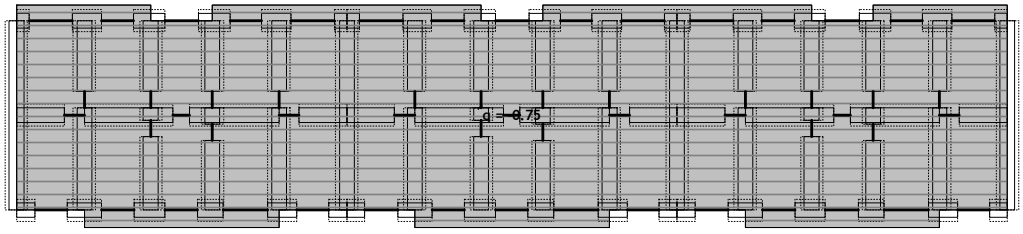
Ниво: 4 [11.60 m]

Натов. 2: Nastilki



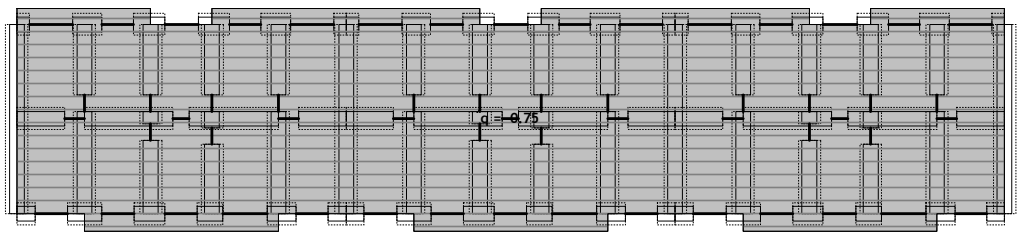
Ниво: 3 [8.70 m]

Натов. 2: Nastilki



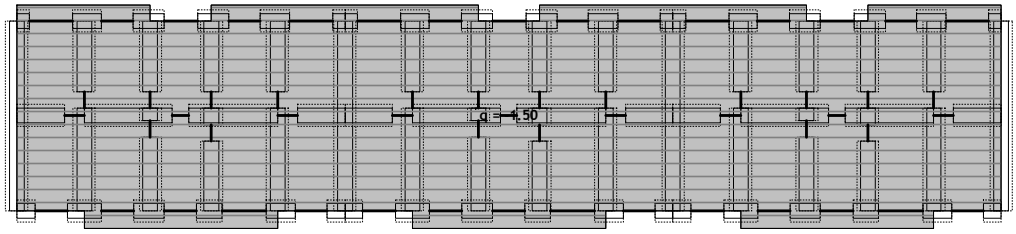
Ниво: 2 [5.80 m]

Натов. 2: Nastilki



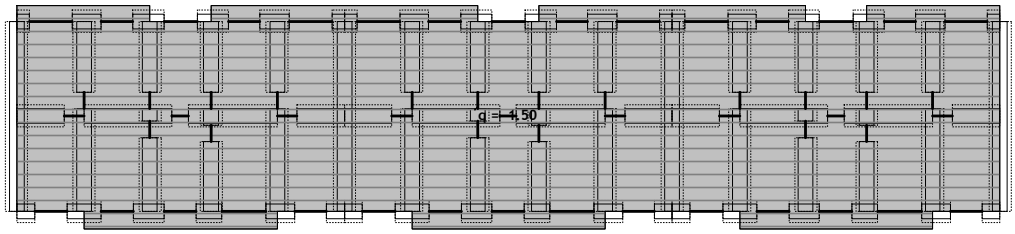
Ниво: 1 [2.90 m]

Натов. 3: Zidove



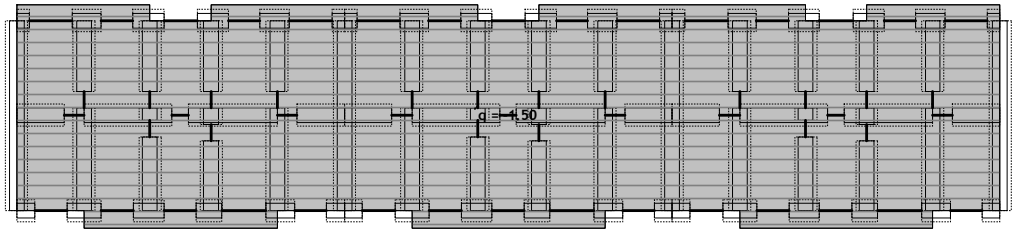
Ниво: 4 [11.60 m]

Натов. 3: Zidove



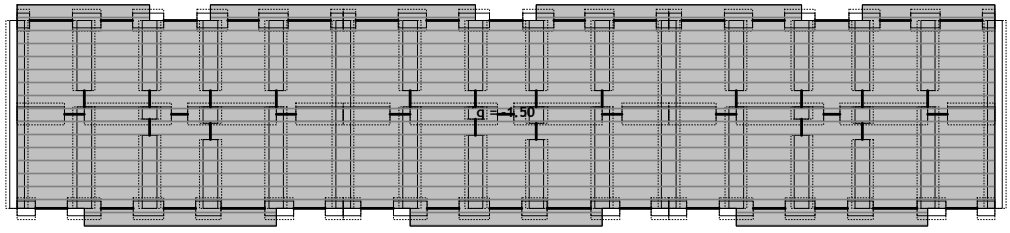
Ниво: 3 [8.70 m]

Натов. 3: Zidove



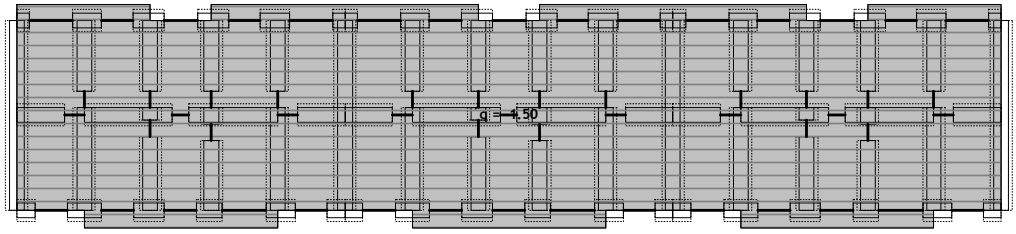
Ниво: 2 [5.80 m]

Натов. 3: Zidove



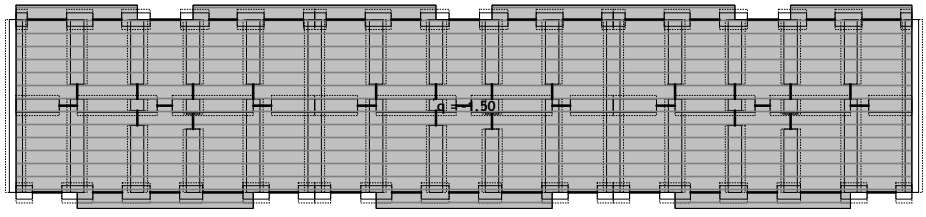
Ниво: 1 [2.90 m]

Натов. 4: Eksploat tovar



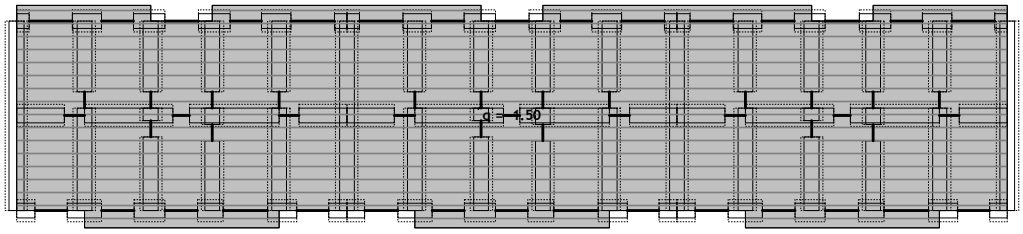
Ниво: 4 [11.60 m]

Натов. 4: Eksploat tovar



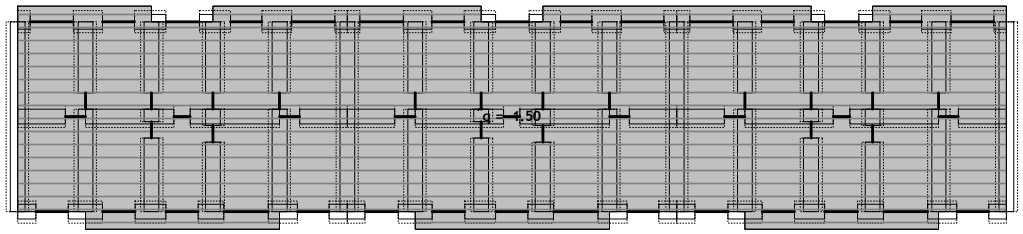
Ниво: 3 [8.70 m]

Натов. 4: Eksploat tovar



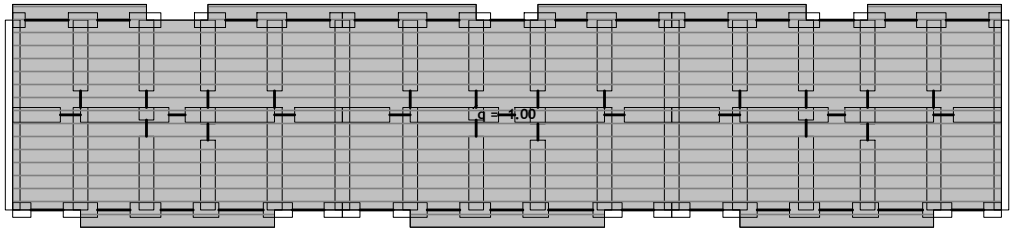
Ниво: 2 [5.80 m]

Натов. 4: Eksploat tovar



Ниво: 1 [2.90 m]

Натов. 5: Snjag



Ниво: 5 [14.50 m]

Модален анализ

Сеизмичен анализ - допълнителни опции:

Плочи - скалиране на огъвателната коравина: 0.001
Пренебрегват се трептенията по ос Z

Фактори на натоварване за изчисление на масите

No	Наименование	Коефициент
1	Sobstveno teglo (g)	1.00
2	Nastilki	1.00
3	Zidove	1.00
4	Eksploat tovar	0.50
5	Snjag	0.50

Разпределение на масите по височината на обекта

Ниво	Z [m]	X [m]	Y [m]	Маса [T]	T/m2
5	14.50	26.99	5.24	598.89	0.95
4	11.60	26.98	5.23	697.93	1.11
3	8.70	26.98	5.23	697.93	1.11
2	5.80	26.98	5.23	697.93	1.11
1	2.90	26.98	5.23	697.93	1.11
Suteren	0.00	26.98	5.19	541.86	1.82
Общо:	7.36	26.98	5.23	3932.48	

Положение център на коравините

Ниво	Z [m]	X [m]	Y [m]
5	14.50	26.98	5.22
4	11.60	26.98	5.22
3	8.70	26.98	5.22
2	5.80	26.98	5.22
1	2.90	26.98	5.22
Suteren	0.00	26.98	5.22

ЕКСЦЕНТРИЦИТЕТ ПО НИВАТА

Ниво	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
5	14.50	0.01	0.03
4	11.60	0.00	0.01
3	8.70	0.00	0.01
2	5.80	0.00	0.01
1	2.90	0.00	0.01
Suteren	0.00	0.00	0.02

Периоди на трептене на конструкцията

No	T [s]	f [Hz]
1	0.4554	2.1959
2	0.3571	2.8001
3	0.2071	4.8278
4	0.1313	7.6140
5	0.0639	15.6421
6	0.0571	17.5014
7	0.0480	20.8427
8	0.0401	24.9100
9	0.0377	26.4940

Изчисление - Сеизмичност

Изчисление - Сеизмичност: БДС НПССЗР - 2007

Почва категория:	C
Сеизмична зона:	IX
Обект категория:	II (C=1.0)
Коеф. на реагиране:	0.33
Коефициент на затихване:	0.05

Ъгъл на действие на земетресението:

Наименование	Kx	Ky	Kz
X	1.000	0.000	0.000
Y	0.000	1.000	0.000

X

Ниво	Z [m]	Форма 1			Форма 2			Форма 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
5	14.50	0.00	0.62	-0.00	0.99	0.44	-0.00	1875.9	-1.05	-0.00
4	11.60	0.00	0.54	0.00	0.83	0.42	0.00	1700.9	-0.92	0.00
3	8.70	0.00	0.40	-0.00	0.61	0.32	-0.00	1284.6	-0.65	-0.00
2	5.80	0.00	0.27	0.00	0.40	0.21	0.00	826.78	-0.39	0.00
1	2.90	0.00	0.13	0.00	0.17	0.10	0.00	362.45	-0.16	0.00
Suteren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.49	-0.01	0.00
	Σ=	0.00	1.96	0.00	3.00	1.50	0.00	6059.1	-3.18	0.01

Ниво	Z [m]	Форма 4			Форма 5			Форма 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
5	14.50	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.01	0.00
4	11.60	0.00	0.01	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
3	8.70	0.00	0.01	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
2	5.80	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
1	2.90	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
Suteren	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
	Σ=	0.00	0.02	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.01	0.01	-0.00

Ниво	Z [m]	Форма 7			Форма 8			Форма 9		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
5	14.50	-642.89	-0.07	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
4	11.60	-61.95	0.04	0.02	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
3	8.70	531.83	-0.03	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
2	5.80	722.38	-0.08	0.01	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
1	2.90	422.58	0.06	0.01	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
Suteren	0.00	8.94	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
	Σ=	980.88	-0.08	0.02	0.00	0.01	-0.00	0.00	0.00	0.00

Ниво	Z [m]	Всички форми		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
5	14.50	1234.0	-0.08	-0.00
4	11.60	1639.8	0.10	0.02
3	8.70	1817.0	0.05	-0.01
2	5.80	1549.6	0.03	0.01
1	2.90	785.21	0.14	0.01
Suteren	0.00	17.43	-0.00	0.00
	Σ=	7043.0	0.24	0.03

Y

Ниво	Z [m]	Форма 1			Форма 2			Форма 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
5	14.50	0.49	1915.5	-0.01	0.49	0.22	-0.00	-0.98	0.00	0.00
4	11.60	0.44	1680.9	0.05	0.41	0.21	0.00	-0.89	0.00	-0.00
3	8.70	0.39	1253.1	-0.04	0.30	0.16	-0.00	-0.67	0.00	0.00
2	5.80	0.36	824.21	0.03	0.20	0.10	0.00	-0.43	0.00	-0.00
1	2.90	0.27	396.66	0.03	0.09	0.05	0.00	-0.19	0.00	-0.00
Suteren	0.00	0.01	11.99	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
	Σ=	1.96	6082.4	0.08	1.50	0.75	0.00	-3.18	0.00	-0.00

Ниво	Z [m]	Форма 4			Форма 5			Форма 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
5	14.50	0.01	-0.04	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.01	0.00
4	11.60	0.00	0.13	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00
3	8.70	0.00	0.11	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	5.80	0.00	0.09	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.01	-0.00
1	2.90	0.00	0.05	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00
Suteren	0.00	-0.00	0.01	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00
	Σ=	0.02	0.35	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.01	0.01	-0.00

Ниво	Z [m]	Форма 7			Форма 8			Форма 9		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
5	14.50	0.05	0.00	0.00	-0.00	-0.10	0.00	0.01	-0.29	-0.00
4	11.60	0.00	-0.00	-0.00	-0.01	0.04	-0.00	-0.01	-0.01	0.00
3	8.70	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	-0.00	0.23	-0.00
2	5.80	-0.06	0.00	-0.00	0.01	0.10	-0.00	0.00	0.31	0.00
1	2.90	-0.03	-0.00	-0.00	0.01	0.07	-0.00	0.00	0.19	0.00
Suteren	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00
	Σ=	-0.08	0.00	-0.00	0.01	0.19	-0.00	0.00	0.43	0.00

Ниво	Z [m]	Всички форми		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
5	14.50	0.06	1915.2	-0.01

4	11.60	-0.04	1681.3	0.05
3	8.70	-0.02	1253.7	-0.04
2	5.80	0.08	824.82	0.03
1	2.90	0.15	397.02	0.03
Suteren	0.00	0.01	12.01	0.01
	Σ=	0.24	6084.1	0.08

Коефициент на участие - относително участие

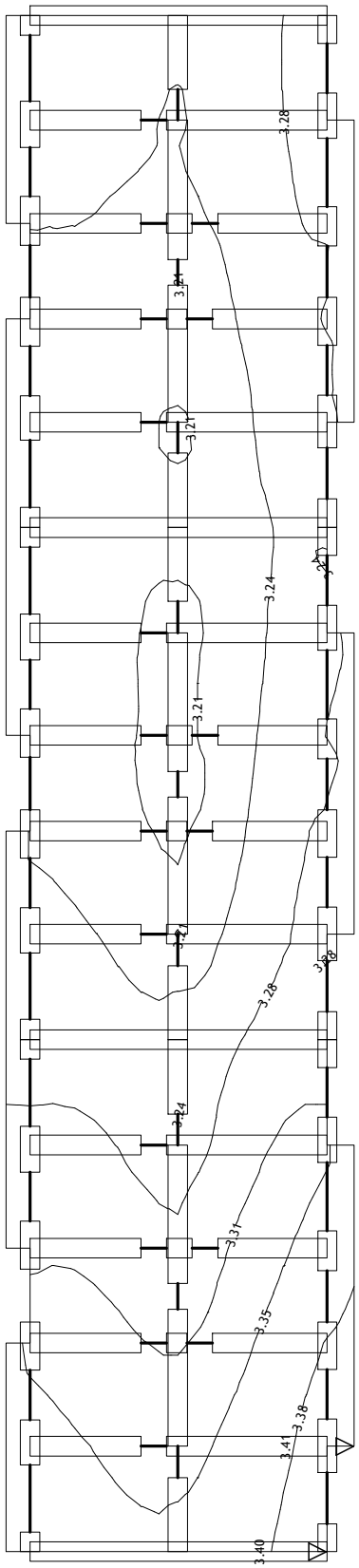
Форма \ Наименование	1. X	2. Y
1	0.000	1.000
2	0.000	0.000
3	0.860	0.000
4	0.000	0.000
5	0.000	0.000
6	0.000	0.000
7	0.139	0.000
8	0.000	0.000
9	0.000	0.000

Коефициент на участие - активирана маса

Форма	UX (%)	UY (%)	UZ (%)	ΣUX (%)	ΣUY (%)	ΣUZ (%)
1	0.00	70.81	0.00	0.00	70.81	0.00
2	0.03	0.01	0.00	0.03	70.81	0.00
3	70.53	0.00	0.00	70.57	70.81	0.00
4	0.00	0.00	0.00	70.57	70.82	0.00
5	0.00	0.00	0.00	70.57	70.82	0.00
6	0.00	0.00	0.00	70.57	70.82	0.00
7	11.42	0.00	0.00	81.99	70.82	0.00
8	0.00	0.00	0.00	81.99	70.82	0.00
9	0.00	0.01	0.00	81.99	70.83	0.00

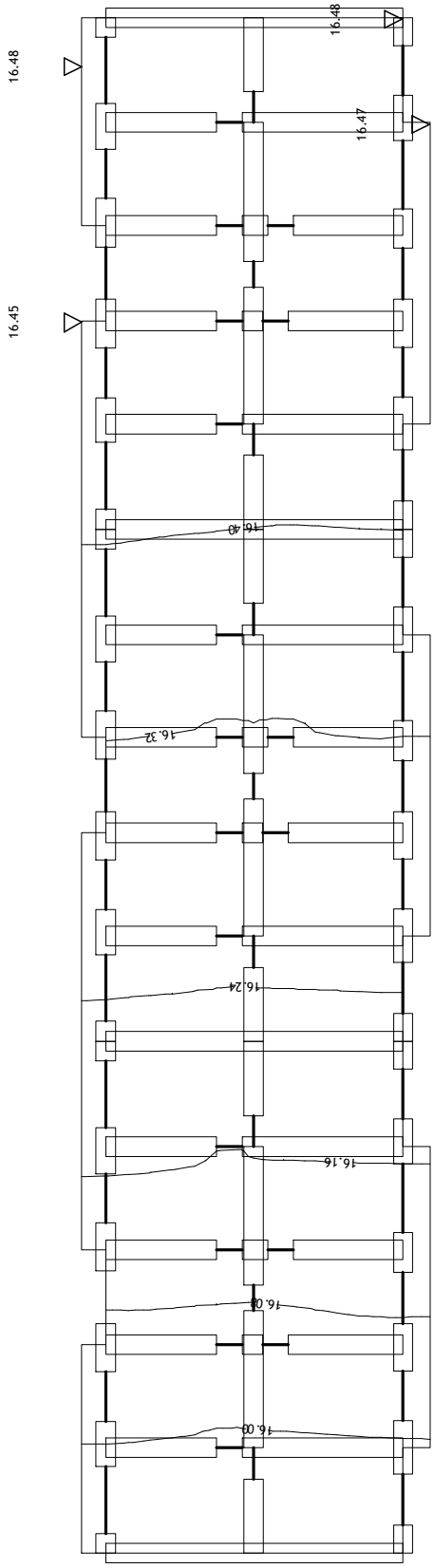
Изчисление - Статика

Натов. 18: [Екстр.] 10-17



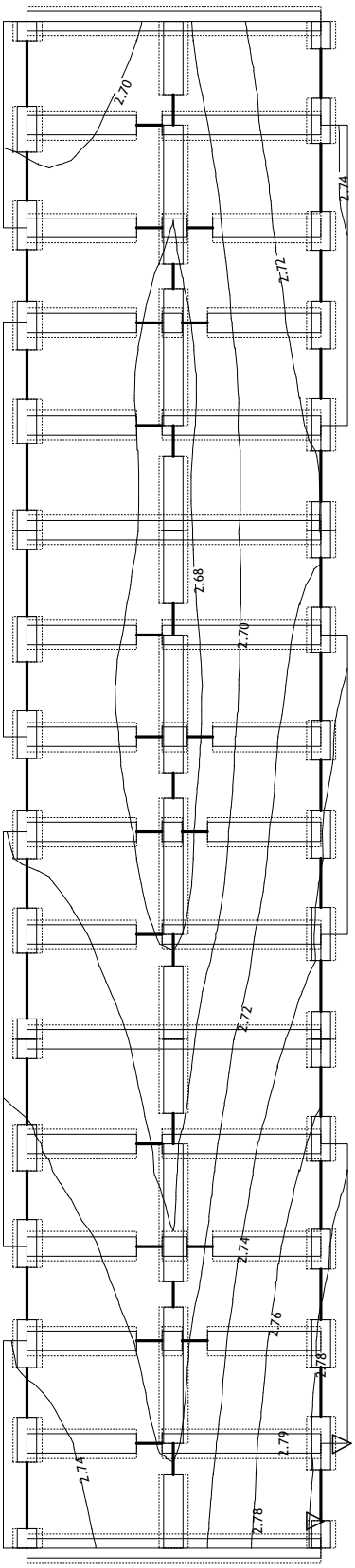
Ниво: 5 [14.50 m]
Влияния в плочата: max Xo= 3.41 / min Xo= 3.17 m / 1000

Натов. 18: [Екстр.] 10-17



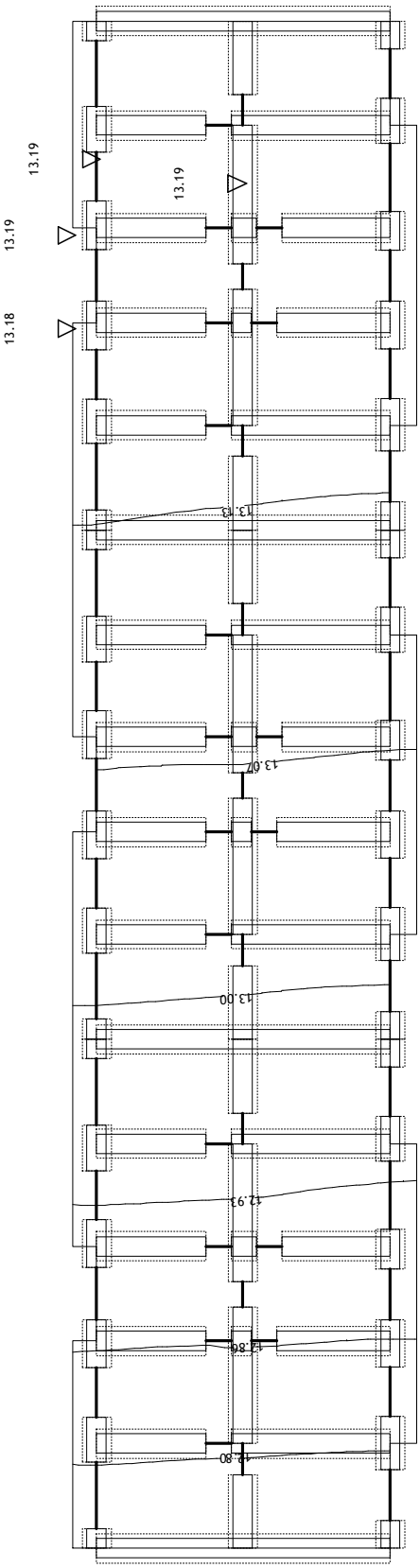
Ниво: 5 [14.50 m]
Влияния в плочата: max Yo= 16.48 / min Yo= 15.92 m / 1000

Натов. 18: [Екстр.] 10-17



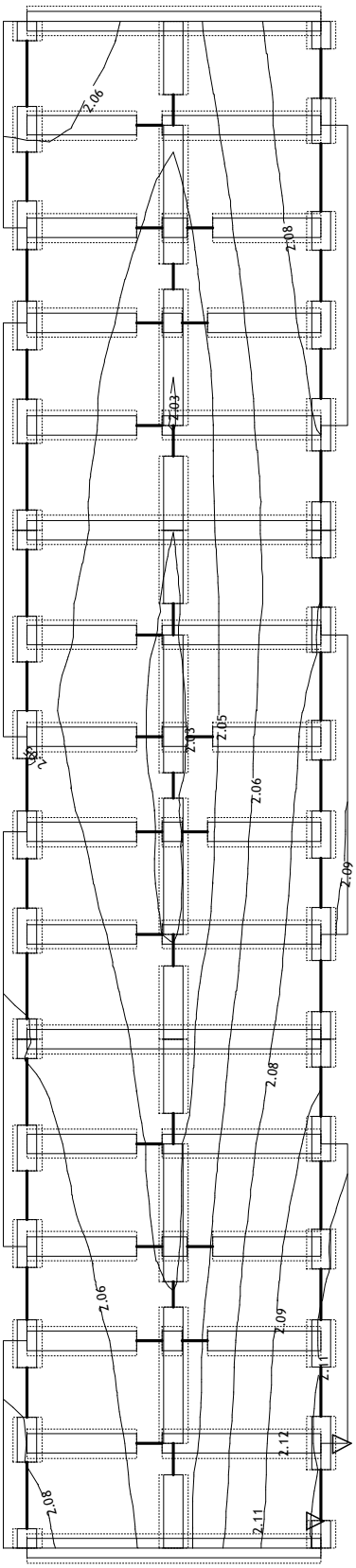
Ниво: 4 [11.60 m]
Влияния в плочата: max Xo= 2.79 / min Xo= 2.66 m / 1000

Натов. 18: [Екстр.] 10-17



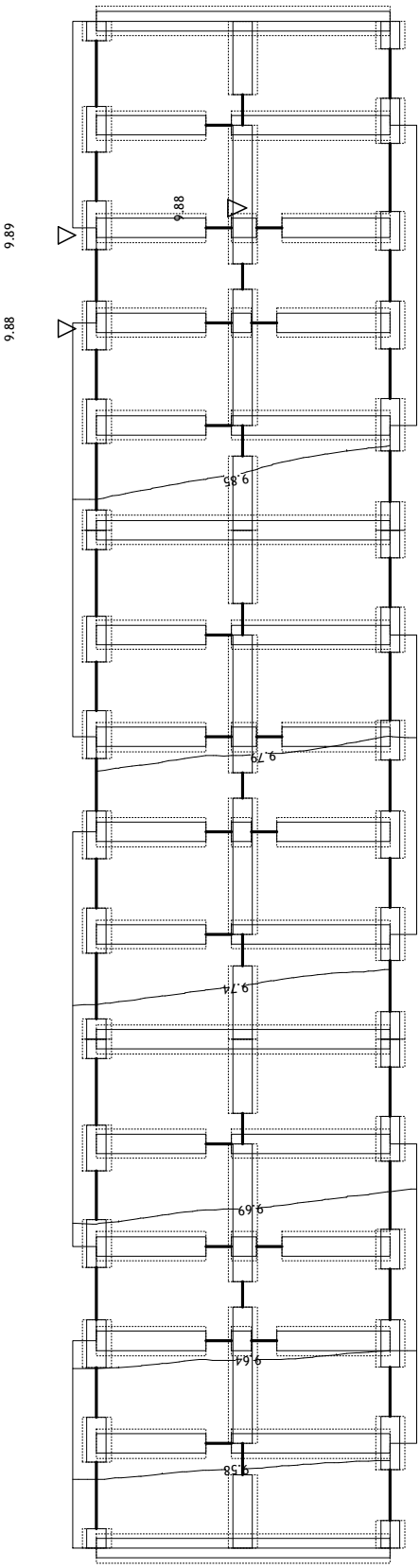
Ниво: 4 [11.60 m]
Влияния в плочата: max Yo= 13.19 / min Yo= 12.73 m / 1000

Натов. 18: [Екстр.] 10-17



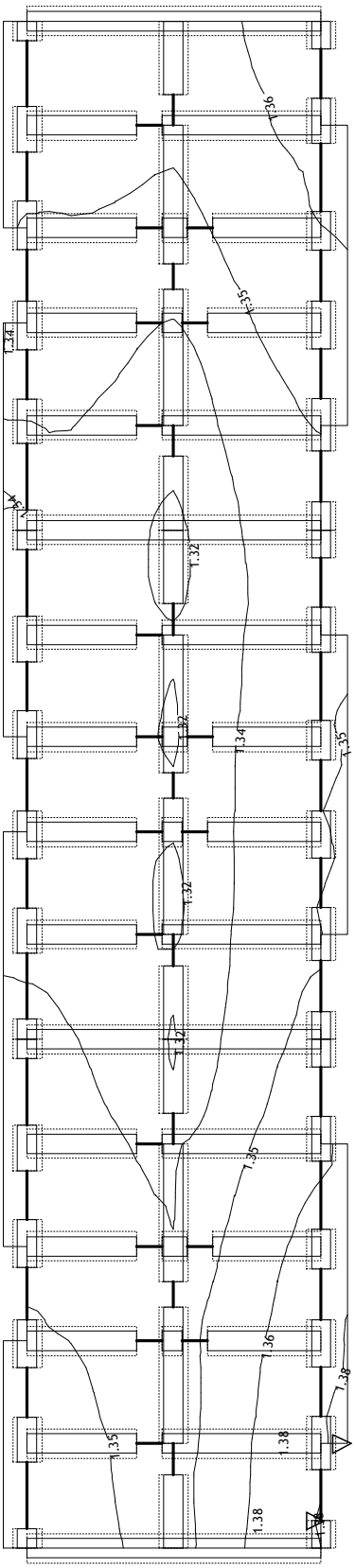
Ниво: 3 [8.70 m]
Влияния в плочата: max Xo= 2.12 / min Xo= 2.03 m / 1000

Натов. 18: [Екстр.] 10-17



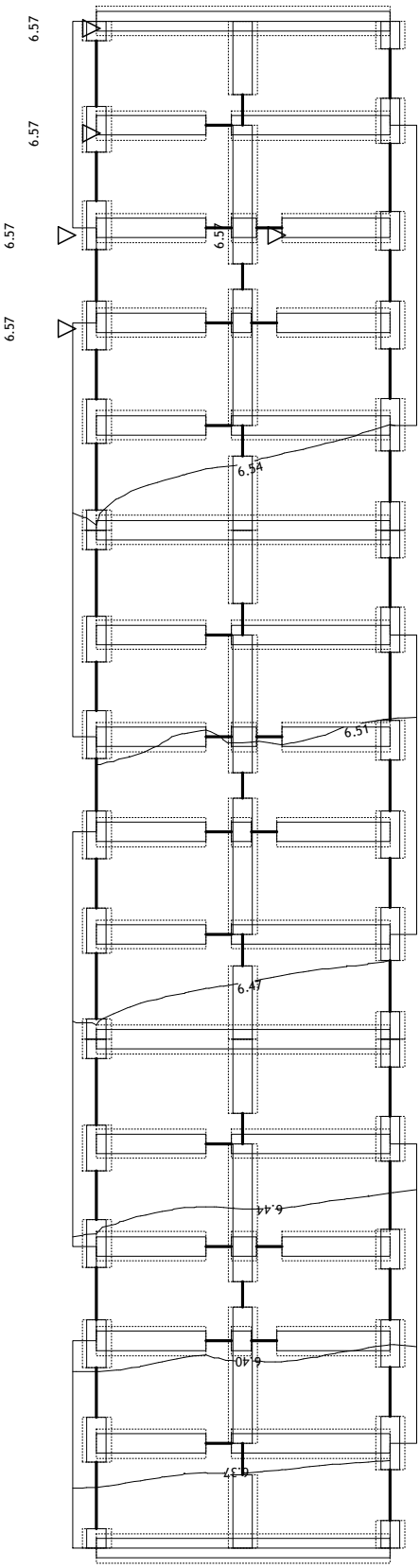
Ниво: 3 [8.70 m]
Влияния в плочата: max Yo= 9.89 / min Yo= 9.53 m / 1000

Натов. 18: [Екстр.] 10-17



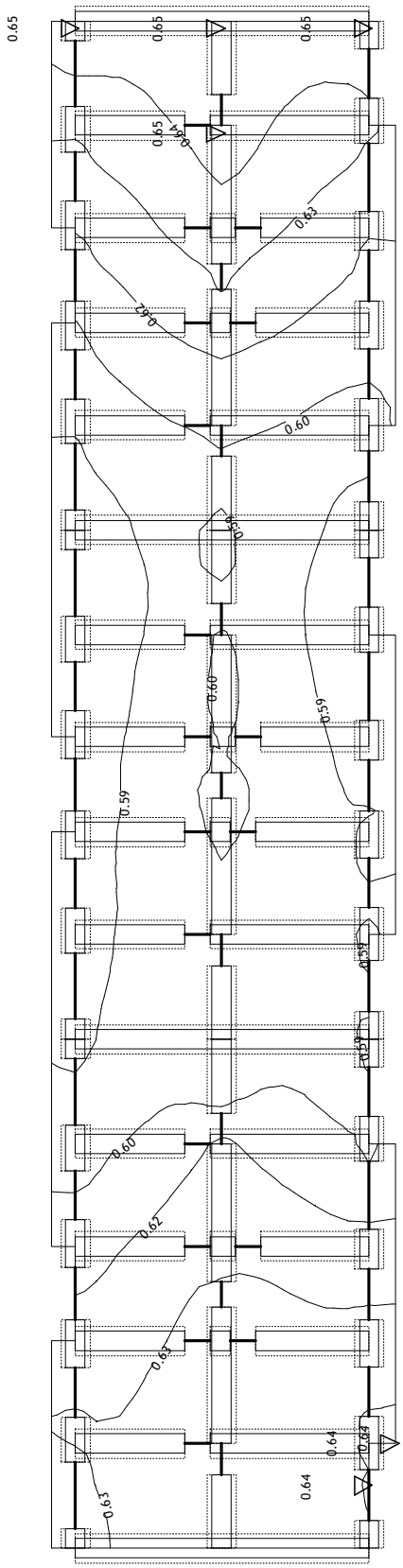
Ниво: 2 [5.80 m]
Влияния в плочата: max Xo= 1.38 / min Xo= 1.32 m / 1000

Натов. 18: [Екстр.] 10-17



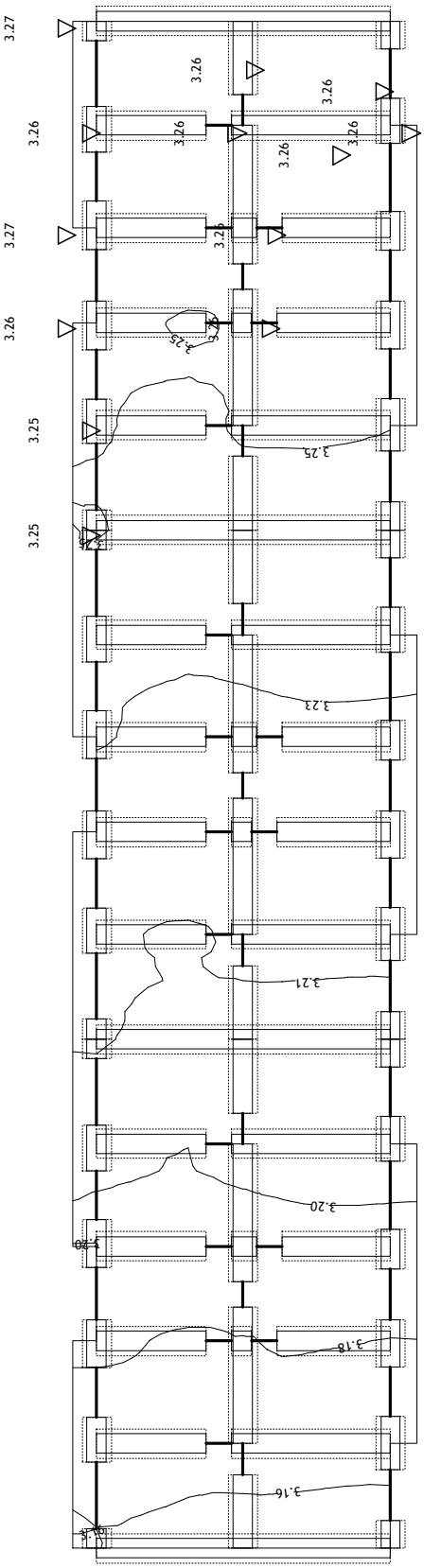
Ниво: 2 [5.80 m]
Влияния в плочата: max Yo= 6.57 / min Yo= 6.33 m / 1000

Натов. 18: [Екстр.] 10-17



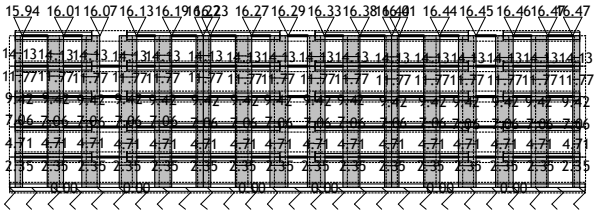
Ниво: 1 [2.90 m]
Влияния в плочата: max Xo= 0.65 / min Xo= 0.58 m / 1000

Натов. 18: [Екстр.] 10-17



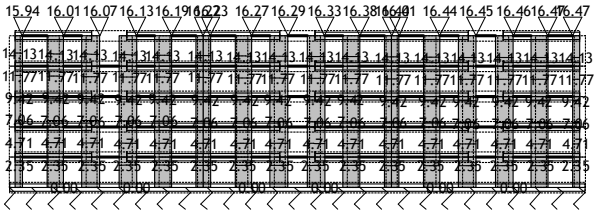
Ниво: 1 [2.90 m]
Влияния в плочата: max Yo= 3.27 / min Yo= 3.15 m / 1000

Натов. 18: [Екстр.] 10-17



Рамка: X_3
Влияния в плочата: max Yo= 16.47 / min Yo= 0.00 m / 1000

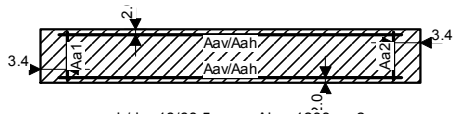
Натов. 18: [Екстр.] 10-17



Рамка: X_3
Влияния в плочата: max Yo= 16.47 / min Yo= 0.00 m / 1000

Оразмеряване (бетон)

Сечение 1 - 1
БДС НПБСК-88
B 20
Ъглова армировка A III
Надлъжна армировка A I
Оразмеряването е извършено за група товарни състояния: 10-17

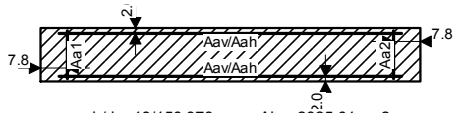


b/d = 18/68.5 cm Ab = 1233 cm2

Меродавно натоварване за огъване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV+VI(4)-0.30xVII(2)
Меродавно натоварване за срязване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-1.00xVI(4)+0.30xVII(2)

Md =	-13.91	kNm	
Nd =	43.46	kN	
Td =	69.31	kN	
Aa1 =	1.18	cm2	(мин.:1.85)
Aa2 =	1.18	cm2	(мин.:1.85)
Aav =	±1.04	cm2/m	(мин.:±1.35)
Aah =	±1.35	cm2/m	(мин.:±1.80)

Сечение 2 - 2
БДС НПБСК-88
B 20
Ъглова армировка A III
Надлъжна армировка A I
Оразмеряването е извършено за група товарни състояния: 10-17

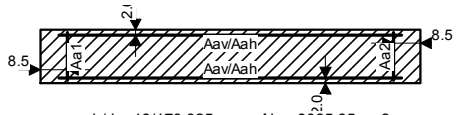


b/d = 18/156.978 cm Ab = 2825.61 cm2

Меродавно натоварване за огъване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-0.30xVI(4)+VII(2)
Меродавно натоварване за срязване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV+VI(4)+0.30xVII(2)

Md =	55.90	kNm	
Nd =	-585.28	kN	
Td =	-70.44	kN	
Aa1 =	1.41	cm2	(мин.:4.24)
Aa2 =	1.41	cm2	(мин.:4.24)
Aav =	±1.00	cm2/m	(мин.:±1.35)
Aah =	±1.35	cm2/m	(мин.:±1.80)

Сечение 3 - 3
БДС НПБСК-88
B 20
Ъглова армировка A III
Надлъжна армировка A I
Оразмеряването е извършено за група товарни състояния: 10-17

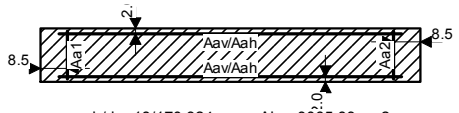


b/d = 18/170.325 cm Ab = 3065.85 cm2

Меродавно натоварване за огъване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-0.30xVI(4)+VII(2)
Меродавно натоварване за срязване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-1.00xVI(4)-0.30xVII(3)

Md =	51.45	kNm	
Nd =	-585.45	kN	
Td =	49.81	kN	
Aa1 =	1.53	cm2	(мин.:4.60)
Aa2 =	1.53	cm2	(мин.:4.60)
Aav =	±1.00	cm2/m	(мин.:±1.35)
Aah =	±1.35	cm2/m	(мин.:±1.80)

Сечение 4 - 4
БДС НПБСК-88
B 20
Ъглова армировка A III
Надлъжна армировка A I
Оразмеряването е извършено за група товарни състояния: 10-17

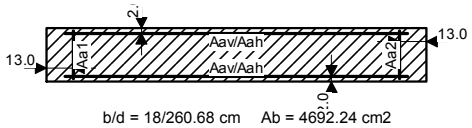


b/d = 18/170.324 cm Ab = 3065.83 cm2

Меродавно натоварване за огъване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-0.30xVI(4)+VII(2)
Меродавно натоварване за срязване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV+VI(4)-0.30xVII(2)

Md =	92.15	kNm	
Nd =	-608.51	kN	
Td =	-69.75	kN	
Aa1 =	1.53	cm2	(мин.:4.60)
Aa2 =	1.53	cm2	(мин.:4.60)
Aav =	±1.00	cm2/m	(мин.:±1.35)
Aah =	±1.35	cm2/m	(мин.:±1.80)

Сечение 5 - 5
БДС НПБСК-88
B 20
Ъглова армировка A III
Надлъжна армировка A I
Оразмеряването е извършено за група товарни състояния: 10-17



b/d = 18/260.68 cm Ab = 4692.24 cm2

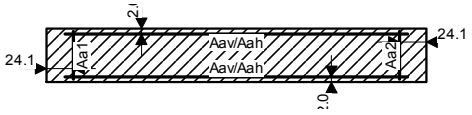
Меродавно натоварване за огъване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV+VI(4)+0.30xVII(2)
Меродавно натоварване за срязване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-1.00xVI(4)+0.30xVII(2)

Md =	-153.39	kNm	
Nd =	-352.58	kN	
Td =	116.42	kN	
Aa1 =	2.35	cm2	(мин.:7.04)
Aa2 =	2.35	cm2	(мин.:7.04)
Aav =	±1.00	cm2/m	(мин.:±1.35)
Aah =	±1.35	cm2/m	(мин.:±1.80)

---

b/d = 18/481.526 cm Ab = 8667.47 cm2

Сечение 6 - 6
БДС НПБСК-88
B 20
Ъглова армировка A III
Надлъжна армировка A I
Оразмеряването е извършено за група товарни състояния: 10-17



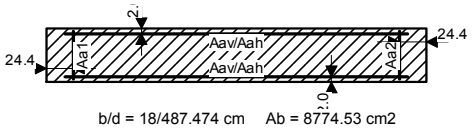
Меродавно натоварване за огъване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV+VI(4)-0.30xVII(2)
Меродавно натоварване за срязване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-1.00xVI(4)-0.30xVII(2)
Md = -795.82 kNm
Nd = -715.01 kN
Td = 344.37 kN

Aa1 = 4.33 cm2 (мин.:13.00)
Aa2 = 4.33 cm2 (мин.:13.00)
Aav = ±1.00 cm2/m (мин.:±1.35)
Aah = ±1.35 cm2/m (мин.:±1.80)

Меродавно натоварване за огъване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-1.00xVI(4)-0.30xVII(2)
Меродавно натоварване за срязване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-1.00xVI(4)-0.30xVII(2)
Md = 1078.88 kNm
Nd = -943.87 kN
Td = 560.59 kN

Aa1 = 4.39 cm2 (мин.:13.16)
Aa2 = 4.39 cm2 (мин.:13.16)
Aav = ±1.00 cm2/m (мин.:±1.35)
Aah = ±1.35 cm2/m (мин.:±1.80)

Сечение 7 - 7
БДС НПБСК-88
B 20
Ъглова армировка A III
Надлъжна армировка A I
Оразмеряването е извършено за група товарни състояния: 10-17

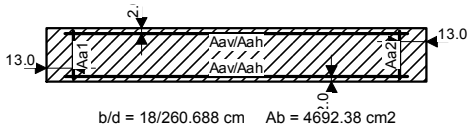


b/d = 18/487.474 cm Ab = 8774.53 cm2

Меродавно натоварване за огъване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV+VI(4)-0.30xVII(2)
Меродавно натоварване за срязване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-1.00xVI(4)-0.30xVII(2)
Md = -425.24 kNm
Nd = 120.12 kN
Td = 331.66 kN

Aa1 = 6.31 cm2 (мин.:7.04)
Aa2 = 6.31 cm2 (мин.:7.04)
Aav = ±1.00 cm2/m (мин.:±1.35)
Aah = ±1.35 cm2/m (мин.:±1.80)

Сечение 8 - 8
БДС НПБСК-88
B 20
Ъглова армировка A III
Надлъжна армировка A I
Оразмеряването е извършено за група товарни състояния: 10-17

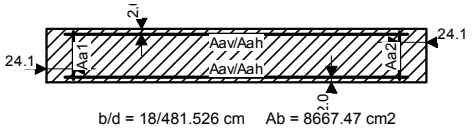


b/d = 18/260.688 cm Ab = 4692.38 cm2

Меродавно натоварване за огъване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV+VI(4)-0.30xVII(2)
Меродавно натоварване за срязване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV+VI(4)+0.30xVII(2)
Md = -1216.92 kNm
Nd = -1043.62 kN
Td = -477.13 kN

Aa1 = 4.33 cm2 (мин.:13.00)
Aa2 = 4.33 cm2 (мин.:13.00)
Aav = ±1.00 cm2/m (мин.:±1.35)
Aah = ±1.35 cm2/m (мин.:±1.80)

Сечение 9 - 9
БДС НПБСК-88
B 20
Ъглова армировка A III
Надлъжна армировка A I
Оразмеряването е извършено за група товарни състояния: 10-17

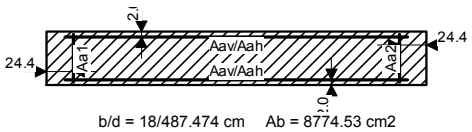


b/d = 18/481.526 cm Ab = 8667.47 cm2

Меродавно натоварване за огъване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-1.00xVI(4)-0.30xVII(2)
Меродавно натоварване за срязване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-1.00xVI(4)-0.30xVII(2)
Md = 1308.73 kNm
Nd = -1044.47 kN
Td = 514.17 kN

Aa1 = 4.39 cm2 (мин.:13.16)
Aa2 = 4.39 cm2 (мин.:13.16)
Aav = ±1.00 cm2/m (мин.:±1.35)
Aah = ±1.35 cm2/m (мин.:±1.80)

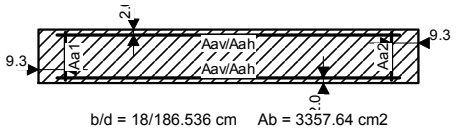
Сечение 10 - 10
БДС НПБСК-88
B 20
Ъглова армировка A III
Надлъжна армировка A I
Оразмеряването е извършено за група товарни състояния: 10-17



b/d = 18/487.474 cm Ab = 8774.53 cm2

Сечение 11 - 11
БДС НПБСК-88
B 20
Ъглова армировка A III
Надлъжна армировка A I

Оразмеряването е извършено за група товарни състояния: 10-17



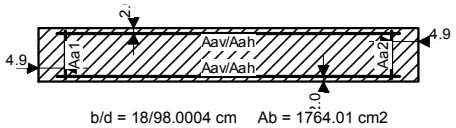
b/d = 18/186.536 cm Ab = 3357.64 cm2

Меродавно натоварване за огъване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-0.30xVI(4)-1.00xVII(2)

Меродавно натоварване за срязване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-1.00xVI(4)+0.30xVII(2)

Md =	35.90	kNm	
Nd =	-678.75	kN	
Td =	56.73	kN	
Aa1 =	1.68	cm2	(мин.:5.04)
Aa2 =	1.68	cm2	(мин.:5.04)
Aav =	±1.00	cm2/m	(мин.:±1.35)
Aah =	±1.35	cm2/m	(мин.:±1.80)

Сечение 12 - 12
БДС НПБСК-88
B 20
Ъглова армировка A III
Надлъжна армировка A I
Оразмеряването е извършено за група товарни състояния: 10-17



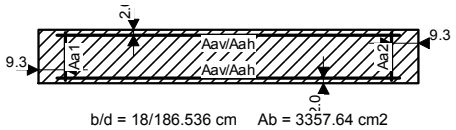
b/d = 18/98.0004 cm Ab = 1764.01 cm2

Меродавно натоварване за огъване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV+VI(4)+0.30xVII(2)

Меродавно натоварване за срязване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-1.00xVI(4)-0.30xVII(2)

Md =	-34.09	kNm	
Nd =	138.83	kN	
Td =	111.93	kN	
Aa1 =	3.20	cm2	(мин.:2.65)
Aa2 =	3.20	cm2	(мин.:2.65)
Aav =	±2.33	cm2/m	(мин.:±1.35)
Aah =	±1.35	cm2/m	(мин.:±1.80)

Сечение 13 - 13
БДС НПБСК-88
B 20
Ъглова армировка A III
Надлъжна армировка A I
Оразмеряването е извършено за група товарни състояния: 10-17



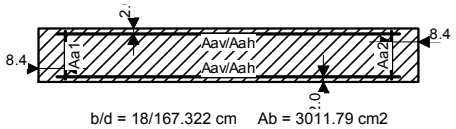
b/d = 18/186.536 cm Ab = 3357.64 cm2

Меродавно натоварване за огъване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-0.30xVI(4)-1.00xVII(2)

Меродавно натоварване за срязване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV+VI(4)-0.30xVII(2)

Md =	25.39	kNm	
Nd =	-673.41	kN	
Td =	-104.61	kN	
Aa1 =	1.68	cm2	(мин.:5.04)
Aa2 =	1.68	cm2	(мин.:5.04)
Aav =	±1.00	cm2/m	(мин.:±1.35)
Aah =	±1.35	cm2/m	(мин.:±1.80)

Сечение 14 - 14
БДС НПБСК-88
B 20
Ъглова армировка A III
Надлъжна армировка A I
Оразмеряването е извършено за група товарни състояния: 10-17



b/d = 18/167.322 cm Ab = 3011.79 cm2

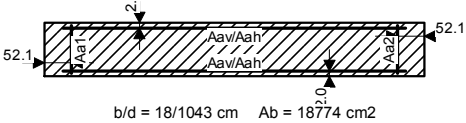
Меродавно натоварване за огъване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV+0.30xVI(4)-1.00xVII(2)

Меродавно натоварване за срязване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-1.00xVI(4)+0.30xVII(2)

Md =	-96.99	kNm	
Nd =	-574.74	kN	
Td =	66.41	kN	
Aa1 =	1.51	cm2	(мин.:4.52)
Aa2 =	1.51	cm2	(мин.:4.52)
Aav =	±1.00	cm2/m	(мин.:±1.35)
Aah =	±1.35	cm2/m	(мин.:±1.80)

Рамка: B_1

Сечение 15 - 15
БДС НПБСК-88
B 20
Ъглова армировка A III
Надлъжна армировка A I
Оразмеряването е извършено за група товарни състояния: 10-17



b/d = 18/1043 cm Ab = 18774 cm2

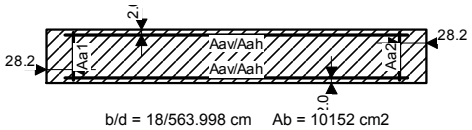
Меродавно натоварване за огъване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-0.30xVI(4)-1.00xVII(2)

Меродавно натоварване за срязване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-0.30xVI(4)+VII(2)

Md =	-1426.08	kNm	
Nd =	-1263.15	kN	
Td =	-212.57	kN	
Aa1 =	9.39	cm2	(мин.:28.16)
Aa2 =	9.39	cm2	(мин.:28.16)
Aav =	±1.00	cm2/m	(мин.:±1.35)
Aah =	±1.35	cm2/m	(мин.:±1.80)

Сечение 16 - 16
БДС НПБСК-88
B 20
Ъглова армировка A III
Надлъжна армировка A I

Оразмеряването е извършено за група товарни състояния: 10-17



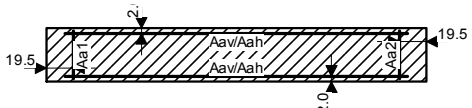
b/d = 18/563.998 cm Ab = 10152 cm2

Меродавно натоварване за огъване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-1.00xVI(4)+0.30xVII(2)

Меродавно натоварване за срязване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-0.30xVI(4)-1.00xVII(2)

Md =	732.26	kNm	
Nd =	-1015.26	kN	
Td =	236.01	kN	
Aa1 =	5.08	cm2	(мин.:15.23)
Aa2 =	5.08	cm2	(мин.:15.23)
Aav =	±1.00	cm2/m	(мин.:±1.35)
Aah =	±1.35	cm2/m	(мин.:±1.80)

Сечение 17 - 17
БДС НПБСК-88
B 20
Ъглова армировка A III
Надлъжна армировка A I
Оразмеряването е извършено за група товарни състояния: 10-17



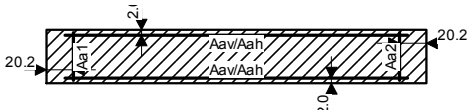
b/d = 18/389 cm Ab = 7002.01 cm2

Меродавно натоварване за огъване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-0.30xVI(4)+VII(2)

Меродавно натоварване за срязване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-0.30xVI(4)+VII(2)

Md =	380.47	kNm	
Nd =	-633.77	kN	
Td =	-166.21	kN	
Aa1 =	3.50	cm2	(мин.:10.50)
Aa2 =	3.50	cm2	(мин.:10.50)
Aav =	±1.00	cm2/m	(мин.:±1.35)
Aah =	±1.35	cm2/m	(мин.:±1.80)

Сечение 18 - 18
БДС НПБСК-88
B 20
Ъглова армировка A III
Надлъжна армировка A I
Оразмеряването е извършено за група товарни състояния: 10-17



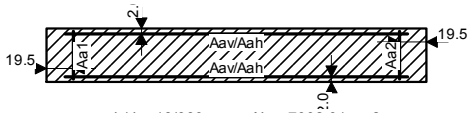
b/d = 18/403.998 cm Ab = 7271.96 cm2

Меродавно натоварване за огъване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-0.30xVI(4)-1.00xVII(2)

Меродавно натоварване за срязване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV+0.30xVI(4)-1.00xVII(2)

Md =	-276.30	kNm	
Nd =	-614.31	kN	
Td =	104.76	kN	
Aa1 =	3.64	cm2	(мин.:10.91)
Aa2 =	3.64	cm2	(мин.:10.91)
Aav =	±1.00	cm2/m	(мин.:±1.35)
Aah =	±1.35	cm2/m	(мин.:±1.80)

Сечение 19 - 19
БДС НПБСК-88
B 20
Ъглова армировка A III
Надлъжна армировка A I
Оразмеряването е извършено за група товарни състояния: 10-17



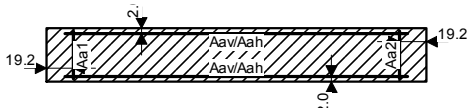
b/d = 18/389 cm Ab = 7002.01 cm2

Меродавно натоварване за огъване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-0.30xVI(4)+VII(2)

Меродавно натоварване за срязване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV+0.30xVI(4)+VII(2)

Md =	270.49	kNm	
Nd =	-566.14	kN	
Td =	-132.18	kN	
Aa1 =	3.50	cm2	(мин.:10.50)
Aa2 =	3.50	cm2	(мин.:10.50)
Aav =	±1.00	cm2/m	(мин.:±1.35)
Aah =	±1.35	cm2/m	(мин.:±1.80)

Сечение 20 - 20
БДС НПБСК-88
B 20
Ъглова армировка A III
Надлъжна армировка A I
Оразмеряването е извършено за група товарни състояния: 10-17



b/d = 18/383.705 cm Ab = 6906.69 cm2

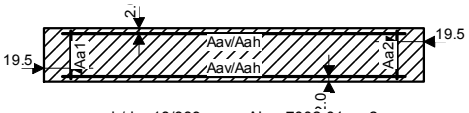
Меродавно натоварване за огъване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-0.30xVI(4)-1.00xVII(2)

Меродавно натоварване за срязване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-0.30xVI(4)-1.00xVII(2)

Md =	-365.14	kNm	
Nd =	-588.47	kN	
Td =	146.50	kN	
Aa1 =	3.45	cm2	(мин.:10.36)
Aa2 =	3.45	cm2	(мин.:10.36)
Aav =	±1.00	cm2/m	(мин.:±1.35)
Aah =	±1.35	cm2/m	(мин.:±1.80)

Сечение 21 - 21
БДС НПБСК-88
B 20
Ъглова армировка A III
Надлъжна армировка A I

Оразмеряването е извършено за група товарни състояния: 10-17

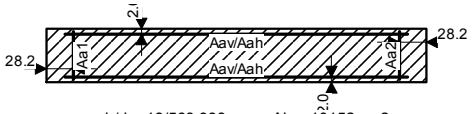


b/d = 18/389 cm Ab = 7002.01 cm2

Меродавно натоварване за огъване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-0.30xVI(4)+VII(2)
Меродавно натоварване за срязване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-0.30xVI(4)+VII(2)
Md = 349.46 kNm
Nd = -596.91 kN
Td = -154.46 kN

Aa1 = 3.50 cm2 (мин.:10.50)
Aa2 = 3.50 cm2 (мин.:10.50)
Aav = ±1.00 cm2/m (мин.:±1.35)
Aah = ±1.35 cm2/m (мин.:±1.80)

Сечение 22 - 22
БДС НПБСК-88
B 20
Ъглова армировка A III
Надлъжна армировка A I
Оразмеряването е извършено за група товарни състояния: 10-17

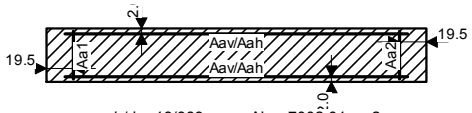


b/d = 18/563.998 cm Ab = 10152 cm2

Меродавно натоварване за огъване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV+VI(4)+0.30xVII(2)
Меродавно натоварване за срязване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV+0.30xVI(4)-1.00xVII(2)
Md = 1033.44 kNm
Nd = -999.74 kN
Td = 238.10 kN

Aa1 = 5.08 cm2 (мин.:15.23)
Aa2 = 5.08 cm2 (мин.:15.23)
Aav = ±1.00 cm2/m (мин.:±1.35)
Aah = ±1.35 cm2/m (мин.:±1.80)

Сечение 23 - 23
БДС НПБСК-88
B 20
Ъглова армировка A III
Надлъжна армировка A I
Оразмеряването е извършено за група товарни състояния: 10-17



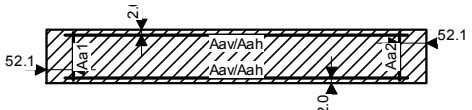
b/d = 18/389 cm Ab = 7002.01 cm2

Меродавно натоварване за огъване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV+0.30xVI(4)+VII(2)
Меродавно натоварване за срязване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-0.30xVI(4)+VII(2)
Md = 345.46 kNm
Nd = -577.86 kN
Td = -172.26 kN

Aa1 = 3.50 cm2 (мин.:10.50)
Aa2 = 3.50 cm2 (мин.:10.50)
Aav = ±1.00 cm2/m (мин.:±1.35)
Aah = ±1.35 cm2/m (мин.:±1.80)

Рамка: B_6

Сечение 24 - 24
БДС НПБСК-88
B 20
Ъглова армировка A III
Надлъжна армировка A I
Оразмеряването е извършено за група товарни състояния: 10-17



b/d = 18/1043 cm Ab = 18774 cm2

Меродавно натоварване за огъване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV-0.30xVI(4)+VII(2)
Меродавно натоварване за срязване:
I+II+III+0.50xIV+0.50xV+0.30xVI(3)+VII(2)
Md = 1858.13 kNm
Nd = -1252.86 kN
Td = -337.91 kN

Aa1 = 9.39 cm2 (мин.:28.16)
Aa2 = 9.39 cm2 (мин.:28.16)
Aav = ±1.00 cm2/m (мин.:±1.35)
Aah = ±1.35 cm2/m (мин.:±1.80)