Общество с ограниченной ответственностью «Стройэксперт»
109004, г. Москва, Пестовский переулок, д. 12
тел. /факс 8-495-514-13-59

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

«О состоянии несущих конструкций (покрытия и помещений конференц-зала) с учётом изменения мест размещения холодильного оборудования и венткамер в здании АО «Райффайзенбанк» по адресу: г. Москва, Смоленская-Сенная пл., д.28»

Заказчик: АО «Райффайзенбанк»
Исполнитель: ООО «Стройэксперт»



Москва 2017г.

Общество с ограниченной ответственностью «Стройэксперт»

109004, г. Москва, Пестовский переулок, д. 12

тел. /факс 8-495-514-13-59

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор

_____ / Корноухов М.Б./

«_____»_____2017г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

«О состоянии несущих конструкций (покрытия и помещений конференц-зала) с учётом изменения мест размещения холодильного оборудования и венткамер в здании АО «Райффайзенбанк» по адресу: г. Москва, Смоленская-Сенная пл., д.28»

Заказчик: АО «Райффайзенбанк»
Исполнитель: ООО «Стройэксперт»

Свидетельство о допуске:
регистрационный номер № 0683.00-2016-7709475127-П-054 от 14 апреля 2016г.

Выдано СРО НП «Объединение профессиональных проектировщиков «РусСтрой-проект» СРО-П-054-16112009

Главный конструктор_____/Дмитриев А.Л./

Инженер_____/Кургузов Д.В./

Москва 2017г.

Содержание

1. Введение……2
2. Описание площадки……...3
3. Объёмно-планировочное и конструктивное решение…..……..……..3
   3.1. Описание обследуемого здания…..…....…….…….…….4
   3.2. Покрытие……..……...…..……..……..……..……...5
4. Определение прочности материалов……....8
5. Расчётная часть……...9
   5.1. Сбор нагрузок……..9
   5.2. Расчёт, определение усилий и деформаций с проверкой несущей способности плит покрытия ……9
6. Выводы и рекомендации……...……...12
7. Список литературы…….....13
8. Приложение…….…..14
   - Фотоматериалы.
   - Таблицы А,Б,В – Сбор нагрузок.
   - Таблицы 1-6 - Определение прочности материалов конструкций.
   - Графический материал и результаты расчётов на 27 листах.
   - Свидетельство о допуске к определённому виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

1. Введение.

Настоящая работа проводилась в октябре 2017г. в соответствии с Техническим заданием Заказчика - АО “Райффайзен”.

Основная цель исследований – обследование и оценка технического состояния несущих конструкций покрытия с учётом изменения мест размещения холодильного оборудования и венткамер в здании АО «Райффайзенбанк» по адресу: г. Москва, Смоленская-Сенная пл., д.28, в соответствии с Техническим заданием Заказчика.

Архивные материалы о здании представлены:

1. Чертежи рабочего проекта SKANSKA по заказу Банка «Российский кредит» от 1996г.
2. Чертежи архитектурного бюро KEITH LOFFLER ARCHITECT от 1997г.
3. Чертежи проектного бюро «AS+architects».
4. Техническое заключение ООО «А2-СтройПроект» о состоянии конструкций покрытия здания в осях А-Н/1-6 от 2015г.

Обследование проводилось с использованием следующих технических средств:

1. Лазерный дальномер DISTO classic.
2. Микроскоп измерительный МПБ-3М.
3. Бинокль.
4. Склерометр ОМШ-1, ГОСТ 22690-88.
5. Рулетка измерительная металлическая, ГОСТ 7502-80.
6. Набор щупов по ГОСТ 882-75*.
7. Штангенциркуль.
8. Электрический фонарь.
9. Фотоаппарат.

В задачу исследований входило:

- изучение архивных материалов;
- проведение обмеров;
- обследование строительных конструкций крыши здания, конференц-зала и венткамер;
- фотофиксация дефектов и повреждений строительных конструкций;
- определение состава несущих конструкций покрытия с вскрытиями;
- определение прочности материалов конструкций неразрушающими методами;
- проведение поверочных расчётов и определение несущей способности конструкций покрытия здания в осях L-G/2-6 и K-E/7-11 на основании Технического задания с учётом существующих и приложения дополнительных нагрузок (от оборудования);
- анализ технического состояния конструкций покрытия здания;
- составление отчета и выдача рекомендаций.

2. Описание площадки.

В административном положении объект находится в районе Арбата, ЦАО, г.Москвы.

Поверхность участка спланирована. Рельеф участка имеет уклон на юго-восток порядка i=0.005-0.01. Прилегающая к зданию территория благоустроена.

Характеристики климатических условий см. СНиП 2.01.07-85* (приложение №5).

3. Объёмно-планировочное и конструктивное решение.

Здание по адресу: г.Москва, Смоленская-Сенная пл., д.28, - 6-ти этажное, с двумя подземными этажами и верхним техническим этажом, построенное по индивидуальному проекту в 2005г. Здание входит в комплекс строений с общей огороженной территорией. По функциональному назначению здание – административное (здание банка), относится ко 2–му классу ответственности по СП 20.13330.2011* «Нагрузки и воздействия».

Здание – с прямоугольной формой плана с габаритами в осях 47,2х53,8м, с внутренним размещением связывающих лестничных клеток и лифтов, а также атриума на всю высоту здания размерами в плане 18х18м, перекрытого пирамидальным остеклённым куполом.

Здание – каркасного типа с несущими колоннами, стенами, перекрытиями, покрытием и лестницами, выполненными из монолитного железобетона. Каркас - с основной сеткой колонн в плане 4,5х7,5 и 7,5х7,5м. Наружные ограждающие и внутренние развязывающие стены выполнены кирпичной кладкой из полнотелого глиняного на цементно-песчаном растворе. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой железобетонных рам (колонны, балки), стен лестничных клеток, лифтовых шахт, дисков перекрытий и покрытия.

Крыша здания – плоская, совмещённого типа. Плита покрытия выполнена из монолитного железобетона толщиной 250мм с дополнительными балками. Кровля – плоская с уклонами $i \approx 0{,}01 \div 0{,}02$ к водосборным воронкам, с водоизоляционным ковром, выполненным из рулонных материалов. Ходовые мостики и переходы через коммуникации на крыше выполнены деревянными с обработкой огне-биозащитными составами. Парапет высотой h=0,6м выполнен бетонным с доп. утеплителем и гидроизоляцией шириной до b=1.0м. По верху парапета смонтированы отливы из оцинкованной стали. Защитные ограждения отсутствуют (см. Фото. Приложение).

Над лестничными клетками в осях К-L/2-4 и К-L/10х11 - крыша скатная, по наслонным стропилам, с покрытием из листов кровельной стали.

Несущие конструкции покрытия технического этажа (6-го) – металлические фермы плоские балочного типа с параллельными поясами, раскосной системой решётки и металлические балки. Покрытие технического этажа выполнено по стальному профилированному настилу.

Фасады здания оштукатурены и окрашены. Главный фасад здания выходит на Садовое кольцо.

Водоотведение организовано с устройством внутренних водостоков.

* Для определения конструктивной схемы здания и оценки физического состояния несущих конструкций крыши изучены архивные материалы и был произведен визуальной осмотр, обмеры и произведено вскрытие кровли. Также выполнены обмеры строительных элементов с их плановой и высотной привязкой (см. Листы 1-3. Фото. Приложение).

3. 1. Описание обследуемого здания.

1. Функциональное назначение здания	Здание – административное, относится к нормальному классу ответственности по ФЗ N384 от 30.12.2009г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
2. Год постройки здания	2005г.
3.Количество этажей и наличие подвала (полуподвала)	Здание – 6 этажное с 2-мя подземными этажами.
4. Наружные и внутренние стены, перегородки	Кирпичные на цементно-песчаном растворе.
5. Перемычки над проёмами в стенах	Монолитные железобетонные и кирпичные рядовые плоские с армированием отдельными стержнями.
6. Внутренние отдельно стоящие опоры	Колонны монолитные железобетонные.
7. Пространственная жесткость коробки здания (наличие внутренних поперечных стен, связей и т.п.)	Удовлетворительная, каркас с колоннами, дисками перекрытий и диафрагмами жесткости.
8. Междуэтажные перекрытия	Монолитные железобетонные.
9. Лестницы	Двух- и четырёхмаршевые с монолитными железобетонными маршами и промежуточными площадками.
10. Крыша	Плоская, совмещенная, в виде монолитной железобетонной плиты.
11. Кровля	Из рулонных материалов.
12. Благоустройство участка (планировка территории, наличие и состояние отмосток)	Территория вокруг здания благоустроена с асфальтированием площадки. Водоотведение - внутреннее организованное.

3. 2. Покрытие

1. Тип покрытия	Покрытие здания выполнено с опиранием на колонны, стены лестничных клеток, простенки в виде: 1. **5-й этаж.** Монолитных железобетонных плит по серии толщиной 250мм из бетона класса В30 с армированием нижней и верхней сетками из рабочей арматурой $\varnothing 12 \div 25$ А400 с шагом основных сеток 200-300мм (у проемов – с шагом 250мм) и с дополнительными зонами армирования пролётов, приопорных зон, капителей колонн. 2. **6-й этаж** (над конференц-залом и помещениями венткамер). Профнастила Н57-750-0.8/ГОСТ 24045-94, уложенного узкими полками – вниз, по металлическим фермам высотой h=1.2м с поясами и решёткой из двух стальных горячекатаных равнополочных уголков $\angle$ 75х75х7 по ГОСТ 8509-93, соединённых стальными фасонками различных типоразмеров на сварке; сварным и прокатным балкам двутаврового сечения №30, №25. *В зонах лифтовых шахт и лестничных клеток покрытие выполнено с доборными монолитными участками.
2. Заполнение	Существующий состав кровли - **5-й этаж**: **Вскрытие 1** в осях Fx-G/10-10x – $h \approx 320$мм: • 2 слоя гидроизола (верхний – с посыпкой) на мастике – 5мм; • Гидроизоляционная мембрана типа ТЭПК – 1.52мм; • 2 слоя гидроизола на мастике – 5мм; • утеплитель мин. вата плотностью 1.6кН/м^3 - 20мм; • утеплитель мин. вата плотностью 1.0кН/м^3 - 140мм; • цементно-песчаная стяжка – 50мм; • керамзитобетон - 100мм.

	Вскрытие 2 в осях J/H-J/2-3 – h≈325мм: • 4 слоя гидроизола (верхний – с посыпкой) на мастике – 10мм; • утеплитель мин. вата плотностью 1.6кН/м^3 - 20мм; • утеплитель мин. вата плотностью 1.0кН/м^3 - 140мм; • п/э плёнка -2мм; • цементно-песчаная стяжка – 50мм; • подложка типа “Дорнит” - 3мм; • цементно-песчаная стяжка – 30мм; • керамзитобетон - 70мм.
3. Прогоны и балки	Балки - монолитные железобетонные прямоугольные в составе плиты на отм.+19.500 сечением: 1. по контуру атриума - bxh=500x1650мм. 2. по контуру конференц-зала и вентка-мер - bxh=500x1100мм. 3. по контуру парапета - bxh=300x1000мм.
4. Показатели прочности материала элементов покрытия	По результатам обследования неразрушающими методами – склерометр ОМШ-1. ГОСТ 22690-88 и архивным данным: • плиты – бетон класса В30; • цементно-песчаная стяжка – раствор марки М200.
5. Дефекты	Наблюдается незначительное увлажнение плит в местах установки водосборных воронок с неполным прилеганием водоизоляционного ковра к элементам водоприёмного устройства. (см. Фото. Приложение).
6. Нагрузки на покрытие	Нормативное значение нагрузок P=0,5 кПа (покрытий) в соответствии с СП 20.13330.2011. Постоянные – в соответствии с конструкцией покрытия и размерами грузовой площади. От оборудования P=5,0÷17,0 кПа – в соответствии с Техническим заданием (см. Приложение).

7. Общее состояние	Общее состояние плит покрытий – удовлетворительное.
8. Выводы	Деформаций и повреждений, свидетельствующих о неудовлетворительном состоянии конструкций, не выявлено. Несущая способность плит покрытий достаточна для восприятия существующих нагрузок. В соответствии с СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений» конструкции покрытия находятся в **работоспособном состоянии.**

4. Определение прочности материалов.

Оценка прочности материалов конструкций (точки зондирования Т.З. 1-6) проводилась неразрушающими методами испытания с помощью склерометра ОМШ-1, предназначенного для определения прочности материала в конструкциях методом упругого отскока по ГОСТ 22690-88. Прочность бетона плиты покрытия, цем.п. стяжки и кирпичной кладки стен 5-го этажа определялась по тарировочной кривой в зависимости от величины отскока бойка.

Оценка прочности проводилась по среднему значению $R^* = (\Sigma R_i) / n$, где:
R_i - прочность бетона по отдельному замеру, n - количество замеров.

Вычислялось среднеквадратическое отклонение $\sigma = \sqrt{\Sigma (R^* - R_i)^2 / (n-1)}$, а также коэффициент вариации $\nu = \sigma / R^*$.

Определение условного класса бетона B по прочности на сжатие осуществлялось по формуле $B = R^* \cdot (1 - 1.64\nu)$.

Нормативное R_{bn} и расчетное R_b сопротивления определялись по формулам:
$R_{bn} = B \cdot (0{,}77 - 0{,}0001 R^*)$; $R_b = R_{bn} / 1{,}3$.

Результаты испытаний представлены в таблицах 1-6. Приложение.

На основе полученных данных, в соответствии с СП 63.13330.2012 “Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения” были определены нормативные и расчетные сопротивления бетона плиты покрытия для различных классов бетона по прочности на сжатие.

В соответствии с СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» были определены нормативные и расчетные сопротивления сжатию кирпичной кладки стен.

Расчетная прочность на сжатие бетона монолитной ж.б. плиты покрытия: R_b = 175,88 ÷ 177,70 кгс/см^2 (соответствует классу бетона **В30**).

Расчетная прочность на сжатие цем.п. стяжки кровельного покрытия: B= 191,02 ÷ 194,07 кгс/см^2 (соответствует марке **М200**).

Расчетная прочность полнотелого глиняного кирпича кирпичной кладки стен: B=123,07кгс/см^2 (марка **М125**).

Расчетная прочность цем.п раствора кирпичной кладки стен: B=51,22кгс/см^2 (марка **М50**).

Расчетное сопротивление сжатию кирпичной кладки стен из полнотелого глиняного кирпича – **R =17,0x0,85 ≈ 14,5кгс/см^2**; (k=0,85 – для кладки на жестких цементных растворах).

5. Расчетная часть.

5. 1. Сбор нагрузок.

Сбор нагрузок осуществляется в соответствии с требованиями СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», определением грузовых площадей с учётом конструктивной схемы здания и техническим заданием по размещению оборудования. В местах установки оборудования предусматривается изменение состава кровли. (См. Сбор нагрузок (таблица В. Приложение).

Проектные нагрузки определены и приложены в расчете с учетом монтажа оборудования на виброплиты из монолитного железобетона толщиной h=150мм через демпфирующие прокладки под приточную установку, чиллеры и насосы. Привязка оборудования в плане и нагрузки от собственного веса (расчетные значения с учётом γ_f =1,05) – в соответствии с Техническим заданием Заказчика представлена на листе 1. (См. Схема расположения оборудования. Приложение).

5. 2. Расчёт, определение усилий и деформаций с проверкой несущей способности плит покрытия

Расчет производился по МКЭ-программе «Лира-Windows» для определения усилий и деформаций, возникающих в монолитной железобетонной плите покрытия с последующей проверкой:

- монолитной железобетонной плиты толщиной b=25.0см по первой и второй группам предельных состояний с проверкой необходимого армирования и существующего армирования указанного в проекте.

По результатам расчёта (изополя усилий – моменты $\mathbf{M_x}$, $\mathbf{M_y}$, $\mathbf{M_{xy}}$; поперечных сил $\mathbf{Q_x}$, $\mathbf{Q_y}$ и перемещений $\mathbf{u_z}$ – см. Приложение) для заданных толщины ж.б. плиты из бетона класса В30 (по проекту) и армирования.

Значения (в зонах размещения оборудования):

- **Зона 1 (в осях J-К/2-3). Баки-аккумуляторы и расширительные баки.**
- **Зона 2 (в осях К-Н/2-4). Насосы и теплообменники.**
- **Зона 3 (в осях Н-F/9-11). Чиллеры.**
- **Зона 4 (в осях J-Н/10х-11). Приточная установка.**

№ зоны	M_x, тс*м	M_y, тс*м	M_{xy}, тс*м	Q_x, тс	Q_y, тс	u_z, мм
1.	4,09	1,409	0,952	3,812	1,751	2,147
2.	3,30	1,743	0,598	4,952	2,793	3,623
3.	2,112	5,268	1,038	33,697	5,556	6,35
4.	2,66	3,311	1,201	23,071	7,533	5,70

Схема армирования:



№ зоны	Армирование по проекту	Армирование требуемое	$k_ç = \frac{À_{s,ï ðî åêò}}{À_{s.ò ðåá}}$
1.	A_{s1}=6.70см^2 ∅16 A-III с ячейкой 300x300мм A_{s2}=8.04см^2 ∅16 A-III с ячейкой 250x250мм A_{s1}=6.70см^2 ∅16 A-III с ячейкой 300x300мм A_{s1}=6.70см^2 ∅16 A-III с ячейкой 300x300мм	A_{s1}=1.69см^2 A_{s2}=1.25см^2 A_{s1}=3.32см^2 A_{s1}=1.25см^2	: 3,96 : 6,43 : 2,02 : 5,36
2.	A_{s1}=6.70см^2 ∅16 A-III с ячейкой 300x300мм A_{s2}=8.04см^2 ∅16 A-III с ячейкой 250x250мм A_{s1}=6.70см^2 ∅16 A-III с ячейкой 300x300мм A_{s1}=6.70см^2 ∅16 A-III с ячейкой 300x300мм	A_{s1}=5.86см^2 A_{s2}=1.25см^2 A_{s1}=3.37см^2 A_{s1}=1.25см^2	: 1,14 : 6,43 : 1,99 : 5,36
3.	A_{s1}=6.70см^2 ∅16 A-III с ячейкой 300x300мм A_{s2}=8.04см^2 ∅16 A-III с ячейкой 250x250мм A_{s1}=6.70см^2 ∅16 A-III с ячейкой 300x300мм A_{s1}=6.70см^2 ∅16 A-III с ячейкой 300x300мм	A_{s1}=5.69см^2 A_{s2}=1.25см^2 A_{s1}=1.25см^2 A_{s1}=5.34см^2	: 1,18 : 6,43 : 5,36 : 1,25
4.	A_{s1}=10.05см^2 ∅16 A-III с ячейкой 200x200мм A_{s2}=10.05см^2 ∅16 A-III с ячейкой 200x200мм A_{s1}=6.70см^2 ∅16 A-III с ячейкой 300x300мм A_{s1}=6.70см^2 ∅16 A-III с ячейкой 300x300мм	A_{s1}=6.02см^2 A_{s2}=1.25см^2 A_{s1}=3.52см^2 A_{s1}=1.25см^2	: 1,67 : 8,04 : 1,90 : 5,36

*Существующее (по проекту) армирование – основная арматура (без учета дополнительной) нижняя и верхняя сетка.

Минимальный коэффициент запаса по площади армирования составляет по зонам:
$k_ç \geq 1$ **- условие по прочности выполняется.**

№ зоны	Перемещения допустимые, $v_{äîï} = \frac{1}{200} \cdot l$, мм	Перемещения расчетные, мм
1.	37,5	3,18
2.	37,5	3,82
3.	37,5	6,35
4.	37,5	5,70

* Пролет $l = 7.5 м$

По результатам расчета максимальные значения прогиба плиты покрытия по результатам численного расчета составляют: $v_{\max} = 3.18 \div 6.35 мм$, что не превышает предельное значение $v_{äîï} = \frac{1}{200} \cdot l = \frac{7500}{200} = 37.5 мм$ - **условие расчета по деформациям выполняется**.

6. Выводы и рекомендации.

На основании проведённого технического обследования строительных конструкций части здания по адресу: г. Москва, Смоленская-Сенная пл., д.28, с учётом изменения мест размещения холодильного оборудования и венткамер, можно сделать следующие выводы:

- Здание - 6-ти этажное, с двумя подземными этажами и верхним техническим этажом, построенное по индивидуальному проекту в 2005г. По функциональному назначению здание – административное (здание банка).
- Здание – каркасного типа с несущими колоннами, стенами, перекрытиями, покрытием и лестницами, выполненными из монолитного железобетона.
- Крыша здания – плоская, совмещённого типа. Плита покрытия выполнена из монолитного железобетона толщиной 250мм с дополнительными балками. Кровля – из рулонных материалов.
- Расчетное сопротивление бетона монолитной ж.б. плиты покрытия 5-го этажа по прочности на сжатие составляет: $R_b = 175{,}88 \div 177{,}70$ кгс/см^2 (что соответствует и выше значений по проекту - класса бетона **B30**).
- По результатам обследования строительных конструкций повреждений, отрицательно влияющие на эксплуатационную надёжность покрытия не выявлено, можно сделать вывод об их удовлетворительном состоянии.
- В соответствии с СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений», плита покрытия находится в **работоспособном состоянии** на момент проведения технического обследования.
- При установке оборудования на покрытии в соответствии с планом размещения и принятыми весовыми характеристиками, по результатам расчётов дополнительных мероприятий по усилению ж.б. плит покрытия не требуются. Несущая способность плит покрытия – **достаточная.**
- При проведении работ по модернизации холодильного центра и вентиляционного оборудования, примыкающие к конференц-залу помещения венткамер в осях J-L/4-6 и J-L/7-9 можно использовать для увеличения площади зала при демонтировании перегородок.

*По результатам выполненного обследования и расчета несущей способности существующей плиты покрытия 5-го этажа на статическую нагрузку по техническому заданию, получены данные, которые можно использовать при принятии проектных решений для перепланировки, изменении технологических процессов, размещения оборудования.

7. Список литературы

1. А.И.Бедов, В.Ф.Сапрыкин. Обследование и реконструкция железобетонных и каменных конструкций. -АСВ, 1995г.
2. В.Н.Байков, Э.Е.Сигалов. Железобетонные конструкции. Общий курс. М.,1990г.
3. Под ред. Кузнецова В.В., Металлические конструкции (справочник проектировщика). В 3 томах. -М., Стройиздат, 1998г.
4. Под ред. Горева В.В., Металлические конструкции. Том 1. Элементы конструкций. - М., Высшая школа, 2001г.
5. Л.Н.Попов. Лабораторный контроль строительных материалов и изделий. Справочник. М.,1986г.
6. ММР-2.2.07-98. Методика проведения обследования зданий и сооружений при их реконструкции и перепланировке. - М.,1998г.
7. ГОСТ 27751-88 (с измен. №1). Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету. – М., Стройиздат, 1998г.
8. ГОСТ Р 53778-2010 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».
9. Л.Н.Попов. Лабораторный контроль строительных материалов и изделий. Справочник.-М.,1986г.
10. СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений». М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2003г.
11. СП 118.13330.2012*. Общественные здания и сооружения. -М., 2011г.
12. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. М. 2011г.
13. СП 63.13330.2012. СНиП 52-01-2003.Бетонные и железобетонные конструкции. С изм. №1.Основные положения. – М.,2015г.
14. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. - М.,2011г.
15. СП 15.13330.2012. Каменные и армокаменные конструкции. - М., 2012г.
16. СП 29.13330.2012. Полы. М., 2012г.
17. МГСН 2.10-04 «Предпроектные комплексные обследования и мониторинг зданий и сооружений для восстановления, реконструкции и капитального ремонта».
18. ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны., -М., 1998г.

8. Приложение



Фото 1. Крыша. Общий вид (**зоны 1,2** проектируемого размещения оборудования).



Фото 2. Крыша. Общий вид (**зоны 3,4** проектируемого размещения оборудования).



Фото 3. Крыша. Вскрытие кровли (Вскр.1).



Фото 4. Крыша. Вскрытие кровли (Вскр.2).

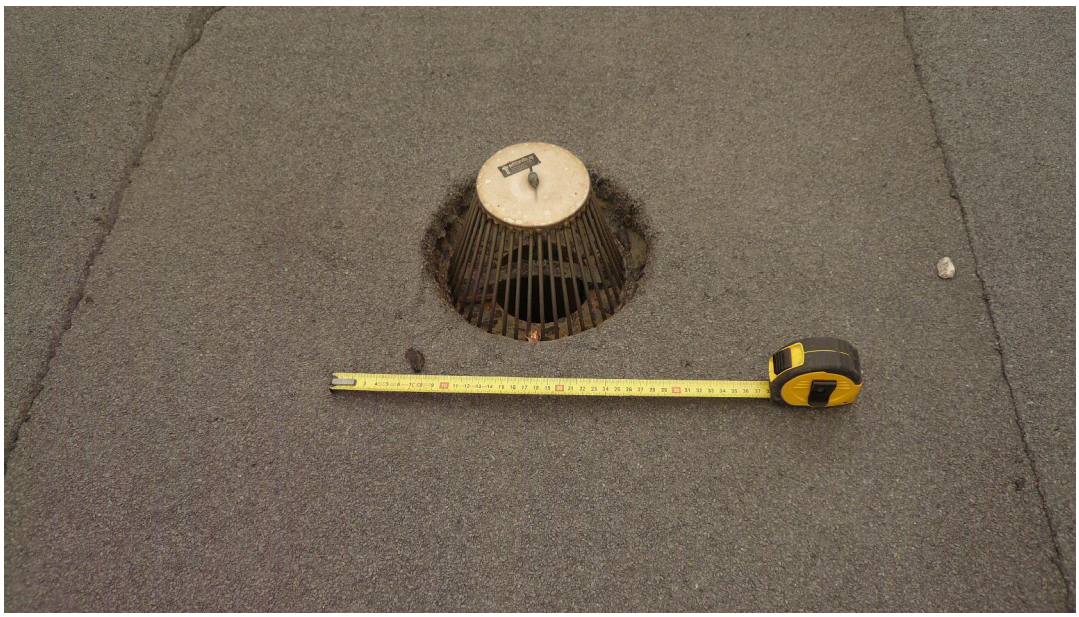


Фото 5. Крыша. Неполное прилегание водоизоляционного ковра к элементам водоприёмного устройства.



Фото 6. 5-й этаж. Общий вид конференц-зала.



Фото 7. 5-й этаж. Венткамера.



Фото 8. 5-й этаж. Кирпичная перегородка по оси 6/K-L/K.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Сбор нагрузок | Заказчик: | Договор №: | Объект: г. Москва, пл.Смоленская-Сенная, д.28.

Таблица А

п/п	Расположение	Наименование нагрузки	Толщина элемента, м	Плотность материала, кн/м^3	Нормативная нагрузка, кн/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_t	Расчетная нагрузка, кн/м^2
1	Крыша (вскрытие №1)	*Постоянные нагрузки*					
		1 слой гидроизола с посыпкой на мастике	0.0025	16	0.04	1.3	0.052
		1 слой гидроизола на мастике	0.0025	10	0.025	1.3	0.033
		Гидроизоляционная мембрана ТЭПК	0.00152	15	0.0228	1.3	0.030
		2 слоя гидроизола на мастике	0.005	10	0.05	1.3	0.065
		Утеплитель мин. вата 20мм	0.02	1.6	0.032	1.3	0.042
		Утеплитель мин. вата 140мм	0.14	1	0.14	1.3	0.182
		Цементно-песчаная стяжка	0.05	18	0.9	1.3	1.170
		Керамзитобетон	0.1	12	1.2	1.3	1.560
		Ж/Б плита покрытия 250мм (учет в программе)	0	25	0	1.1	0.000
				Всего:	2.3698	Всего:	3.081
		Временные нагрузки			0.5	1.3	0.650
			снеговая		1.5	1.4	2.100
		Итого			**4.370**		**5.831**

Расчет произведен в соответствии с СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия"

Таблица Б

п/п	Расположение	Наименование нагрузки	Толщина элемента, м	Плотность материала, кн/м^3	Нормативная нагрузка, кн/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_t	Расчетная нагрузка, кн/м^2
2	Крыша (вскрытие №2)	*Постоянные нагрузки*					
		1 слой гидроизола с посыпкой на мастике	0.0025	16	0.04	1.3	0.052
		3 слоя гидроизола на мастике	0.0075	10	0.075	1.3	0.098
		Утеплитель мин. вата 20мм	0.02	1.6	0.032	1.3	0.042
		Утеплитель мин. вата 140мм	0.14	1	0.14	1.3	0.182
		П/э пленка	0.002	15	0.03	1.3	0.039
		Цементно-песчаная стяжка	0.08	18	1.44	1.3	1.872
		Подложка - Дорнит	0.003	0.8	0.0024	1.3	0.003
		Керамзитобетон	0.07	12	0.84	1.3	1.092
		Ж/Б плита покрытия 250мм (учет в программе)	0	25	0	1.1	0.000
				Всего:	2.559	Всего:	3.327
		Временные нагрузки			0.5	1.3	0.650
			снеговая		1.5	1.4	2.100
		Итого			**4.559**		**6.077**

Расчет произведен в соответствии с СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия"

Таблица В

п/п	Расположение	Наименование нагрузки	Толщина элемента, м	Плотность материала, кн/м^3	Нормативная нагрузка, кн/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_t	Расчетная нагрузка, кн/м^2
3	Крыша (проектируемый состав кровли в местах предполагаемого размещения оборудования)	*Постоянные нагрузки*					
		1 слой гидроизола с посыпкой на мастике	0.0025	16	0.04	1.3	0.052
		1 слой гидроизола на мастике	0.0025	10	0.025	1.3	0.033
		Цементно-стружечная плита (ЦСП)	0.01	14	0.14	1.3	0.182
		URSA XPS NIII	0.1	0.8	0.08	1.3	0.104
		Ж.б. виброплита (бетон класса В25)	0.15	25	3.75	1.1	4.125
		Прокладка ВЭП-10	0.02	13	0.26	1.3	0.338
		Стяжка Ceresit CN88	0.005	16	0.08	1.3	0.104
		Ж/Б плита покрытия 250мм (учет в программе)	0	25	0	1.1	0.000
				Всего:	4.375	Всего:	4.938
		Временные нагрузки			0.5	1.3	0.650
			снеговая		1.5	1.4	2.100
		Итого			**6.375**		**7.688**

Расчет произведен в соответствии с СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия"

Табл. 1 **Прочность цем.п. стяжки - покрытие м/о 10-10x/Fx-G (т.з.1)**

№	Показания склеро-метра, у.е.	Прочность кг/см^2	$R-R_i$	$(R-R_i)^2$	$V=\frac{1}{R}\sqrt{\frac{\sum(R-R_i)^2}{n-1}}$	$B=R\cdot(1-1.64\cdot V)$	$R_{bn}=B\cdot(0.77-0.0001\cdot R)$	$R_b=\frac{R_{bn}}{1.3}, кгс/см^2$	Марка
1	22	260.0	-26.50	702.25					
2	20	240.0	-6.50	42.25					
3	19	235.0	-1.50	2.25					
4	20	240.0	-6.50	42.25					
5	16	205.0	28.50	812.25	0.103	194.07	144.90	111.46	**M200**
6	16	205.0	28.50	812.25					
7	15	195.0	38.50	1482.25					
8	20	240.0	-6.50	42.25					
9	21	250.0	-16.50	272.25					
10	23	265.0	-31.50	992.25					
	R= 233.5		Всего = 5202.50						

Табл. 2 **Прочность бетона - плита покрытия м/о 10-10x/Fx-G (т.з.2)**

№	Показания склеро-метра, у.е.	Прочность кг/см^2	$R-R_i$	$(R-R_i)^2$	$V=\frac{1}{R}\sqrt{\frac{\sum(R-R_i)^2}{n-1}}$	$B=R\cdot(1-1.64\cdot V)$	$R_{bn}=B\cdot(0.77-0.0001\cdot R)$	$R_b=\frac{R_{bn}}{1.3}, кгс/см^2$	Марка
1	34	380.0	-2.00	4.00					
2	26	300.0	78.00	6084.00					
3	28	310.0	68.00	4624.00					
4	34	380.0	-2.00	4.00					
5	35	390.0	-12.00	144.00	0.106	312.26	228.64	175.88	**B30**
6	36	395.0	-17.00	289.00					
7	37	405.0	-27.00	729.00					
8	36	400.0	-22.00	484.00					
9	37	405.0	-27.00	729.00					
10	38	415.0	-37.00	1369.00					
	R= 378.0		Всего = 14460.00						

Табл. 3 **Прочность цем.п. стяжки - покрытие м/о 2-3 в осях J/H-J (т.з.3)**

№	Показания склеро-метра, у.е.	Прочность кг/см^2	$R-R_i$	$(R-R_i)^2$	$V=\frac{1}{R}\sqrt{\frac{\sum(R-R_i)^2}{n-1}}$	$B=R\cdot(1-1.64\cdot V)$	$R_{bn}=B\cdot(0.77-0.0001\cdot R)$	$R_b=\frac{R_{bn}}{1.3}, кгс/см^2$	Марка
1	20	240.0	-16.00	256.00					
2	20	240.0	-16.00	256.00					
3	15	195.0	29.00	841.00					
4	17	220.0	4.00	16.00					
5	19	235.0	-11.00	121.00	0.090	191.02	142.81	109.85	**M200**
6	20	240.0	-16.00	256.00					
7	16	205.0	19.00	361.00					
8	16	195.0	29.00	841.00					
9	17	220.0	4.00	16.00					
10	21	250.0	-26.00	676.00					
	R= 224.0		Всего = 3640.00						

Табл. 4 **Прочность бетона - плита покрытия м/о 2-3 в осях J/H-J (т.з.4)**

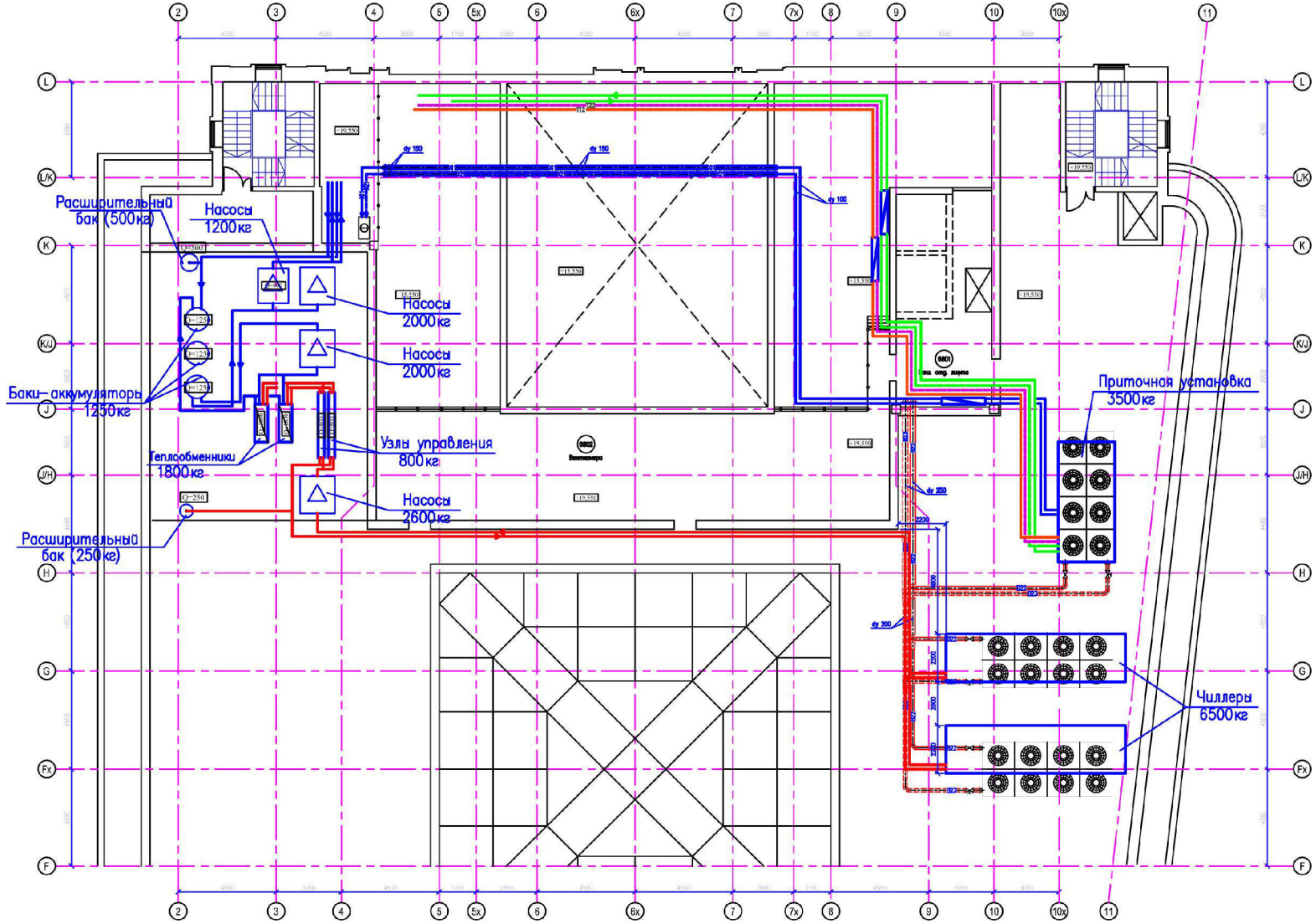
№	Показания склеро-метра, у.е.	Прочность кг/см^2	$R-R_i$	$(R-R_i)^2$	$V=\frac{1}{R}\sqrt{\frac{\sum(R-R_i)^2}{n-1}}$	$B=R\cdot(1-1.64\cdot V)$	$R_{bn}=B\cdot(0.77-0.0001\cdot R)$	$R_b=\frac{R_{bn}}{1.3}, кгс/см^2$	Марка
1	35	390	-17.50	306.25					
2	36	395	-22.50	506.25					
3	36	395	-22.50	506.25					
4	34	380	-7.50	56.25					
5	36	395	-22.50	506.25	0.094	315.26	231.01	177.70	**B30**
6	30	330	42.50	1806.25					
7	37	405	-32.50	1056.25					
8	36	395	-22.50	506.25					
9	30	330	42.50	1806.25					
10	28	310	62.50	3906.25					
	R= 372.5		Всего = 10962.50						

Табл. 5 **Прочность кирпича - стена 5-го этажа м/о 5х-6/К-L/К (т.з.5)**

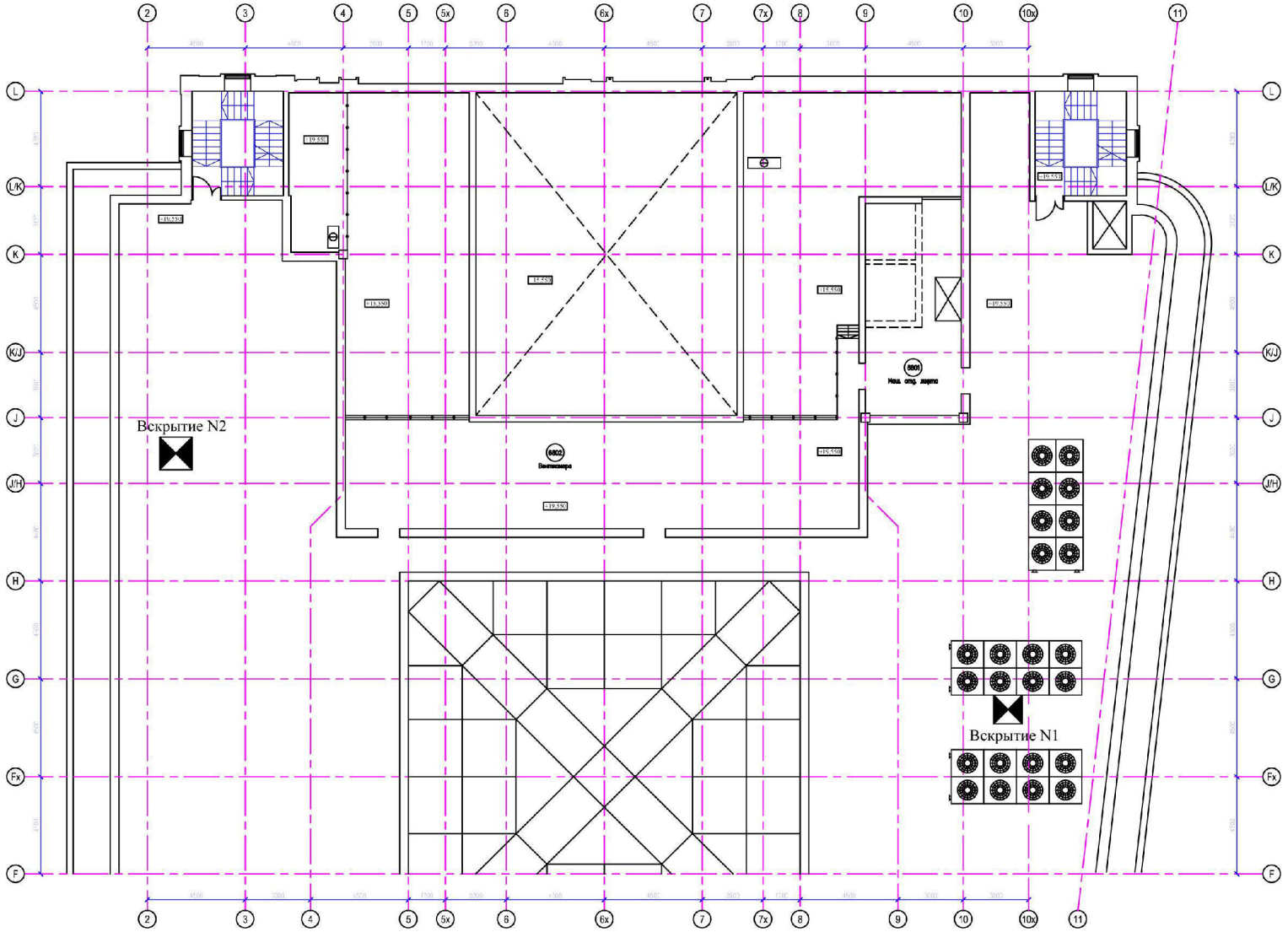
№	Показания склеро-метра, у.е.	Прочность кг/см^2	$R-R_i$	$(R-R_i)^2$	$V=\frac{1}{R}\sqrt{\frac{\sum(R-R_i)^2}{n-1}}$	$B=R\cdot(1-1.64\cdot V)$	$R_{bn}=B\cdot(0.77-0.0001\cdot R)$	$R_b=\frac{R_{bn}}{1.3}, кгс/см^2$	Марка
1	35	135.6	0.78	0.60					
2	36	139.5	-3.10	9.61					
3	32	124.0	12.40	153.76					
4	38	147.3	-10.85	117.72					
5	38	147.3	-10.85	117.72	0.060	123.07	93.08	71.60	**М125**
6	36	139.5	-3.10	9.61					
7	35	135.6	0.78	0.60					
8	32	124.0	12.40	153.76					
9	34	131.8	4.65	21.62					
10	36	139.5	-3.10	9.61					
	R= 136.4		Всего = 594.62						

Табл. 6 **Прочность раствора - стена 5-го этажа м/о 5х-6/К-L/К (т.з.6)**

№	Показания склеро-метра, у.е.	Прочность кг/см^2	$R-R_i$	$(R-R_i)^2$	$V=\frac{1}{R}\sqrt{\frac{\sum(R-R_i)^2}{n-1}}$	$B=R\cdot(1-1.64\cdot V)$	$R_{bn}=B\cdot(0.77-0.0001\cdot R)$	$R_b=\frac{R_{bn}}{1.3}, кгс/см^2$	Марка
1	16	60.0	0.75	0.56					
2	14	52.5	8.25	68.06					
3	18	67.5	-6.75	45.56					
4	18	67.5	-6.75	45.56					
5	18	67.5	-6.75	45.56	0.096	51.22	39.13	30.10	**М50**
6	16	60.0	0.75	0.56					
7	14	52.5	8.25	68.06					
8	17	63.8	-3.00	9.00					
9	16	60.0	0.75	0.56					
10	15	56.3	4.50	20.25					
	R= 60.8		Всего = 303.75						



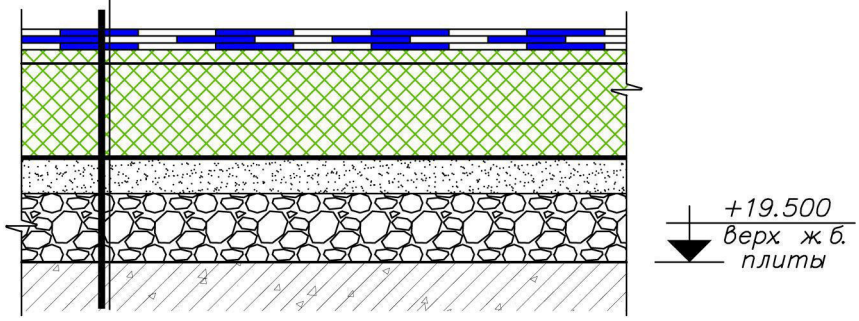
План 6-го этажа (плита на отм. +19.500) Схема расположения оборудования.



План 6-го этажа (плита на отм. +19.500) Схема расположения вскрытий.

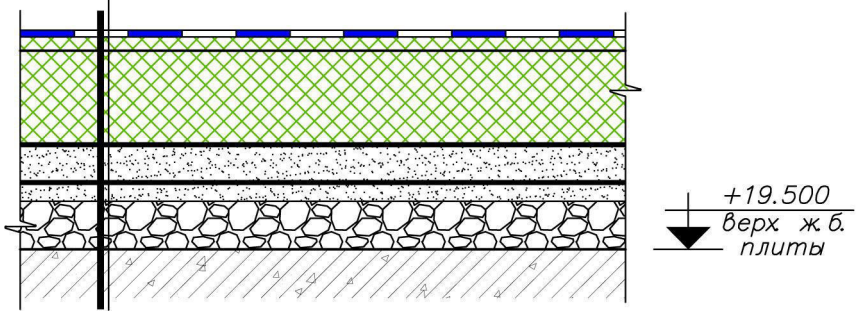
Вскрытие N1.

1 слой гидроизола с посыпкой на мастике
1 слоя гидроизола на мастике
Мембрана
2 слоя гидроизола на мастике
Утеплитель мин. вата 20мм
Утеплитель мин. вата 140мм
П/э пленка
Цементно–песчаная стяжка 50мм
Керамзитобетон 100мм
Ж/Б плита – 250мм (отм.+19.500)

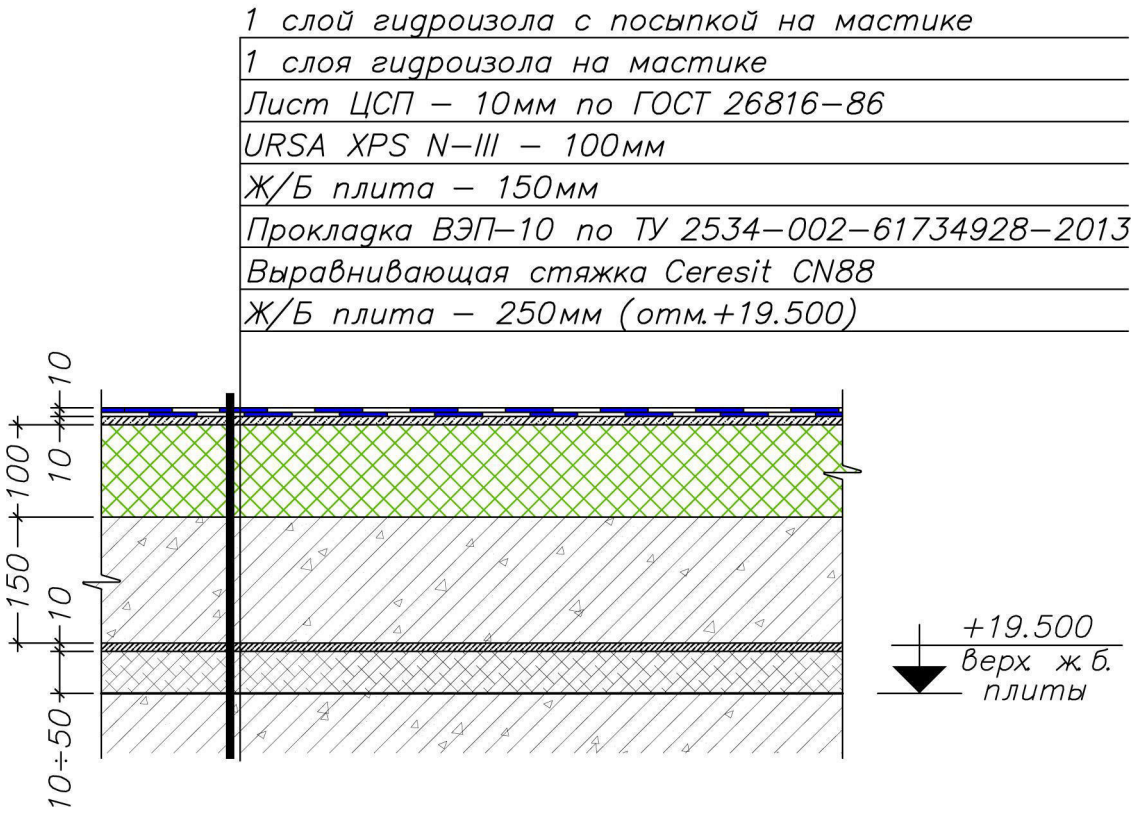


Вскрытие N2.

1 слой гидроизола с посыпкой на мастике
3 слоя гидроизола на мастике
Утеплитель мин. вата 20мм
Утеплитель мин. вата 140мм
П/э пленка
Цементно–песчаная стяжка 80мм
Подложка типа "Дорнит"
Керамзитобетон 70мм
Ж/Б плита – 250мм (отм.+19.500)



Проектируемый состав кровли.



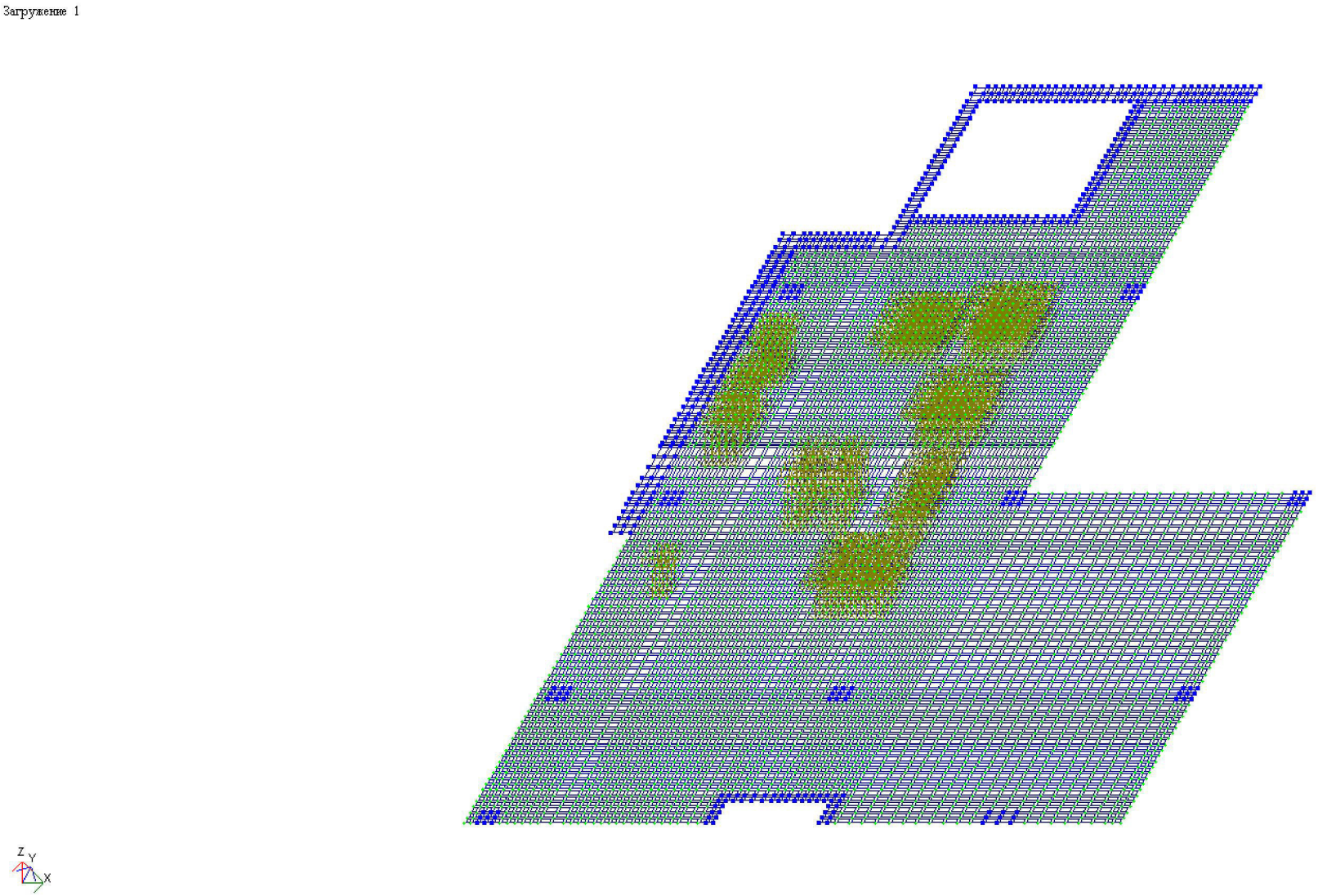
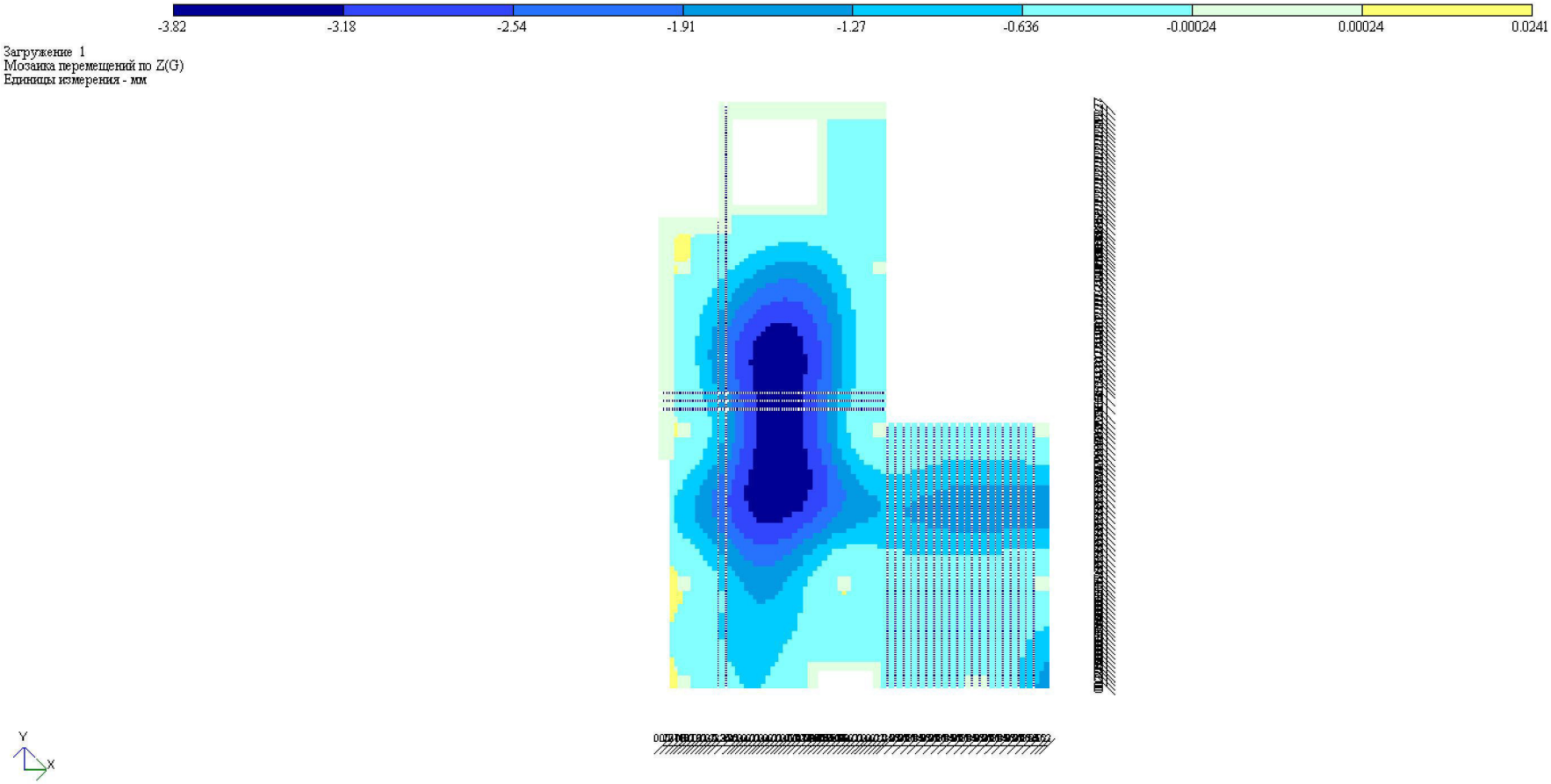
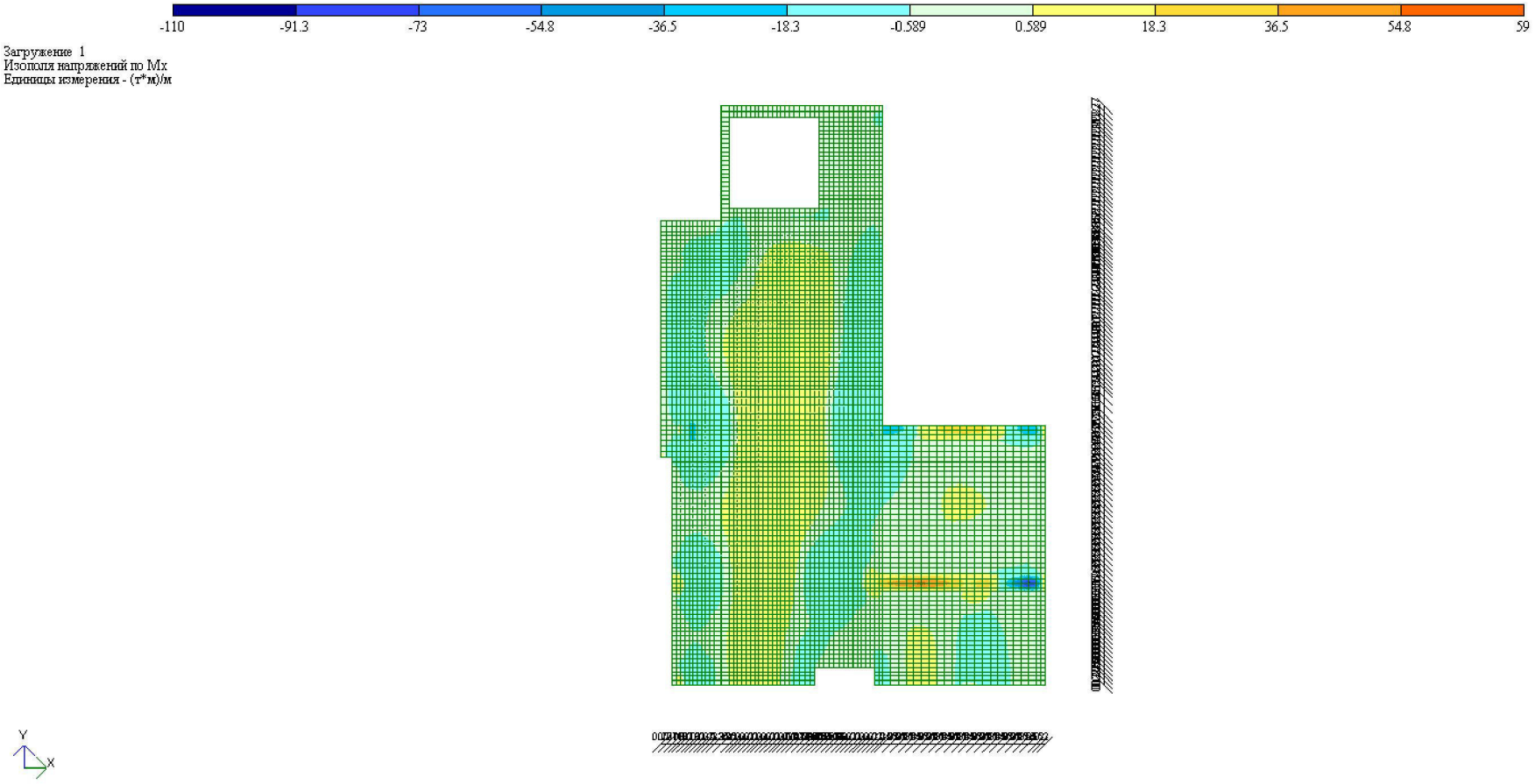


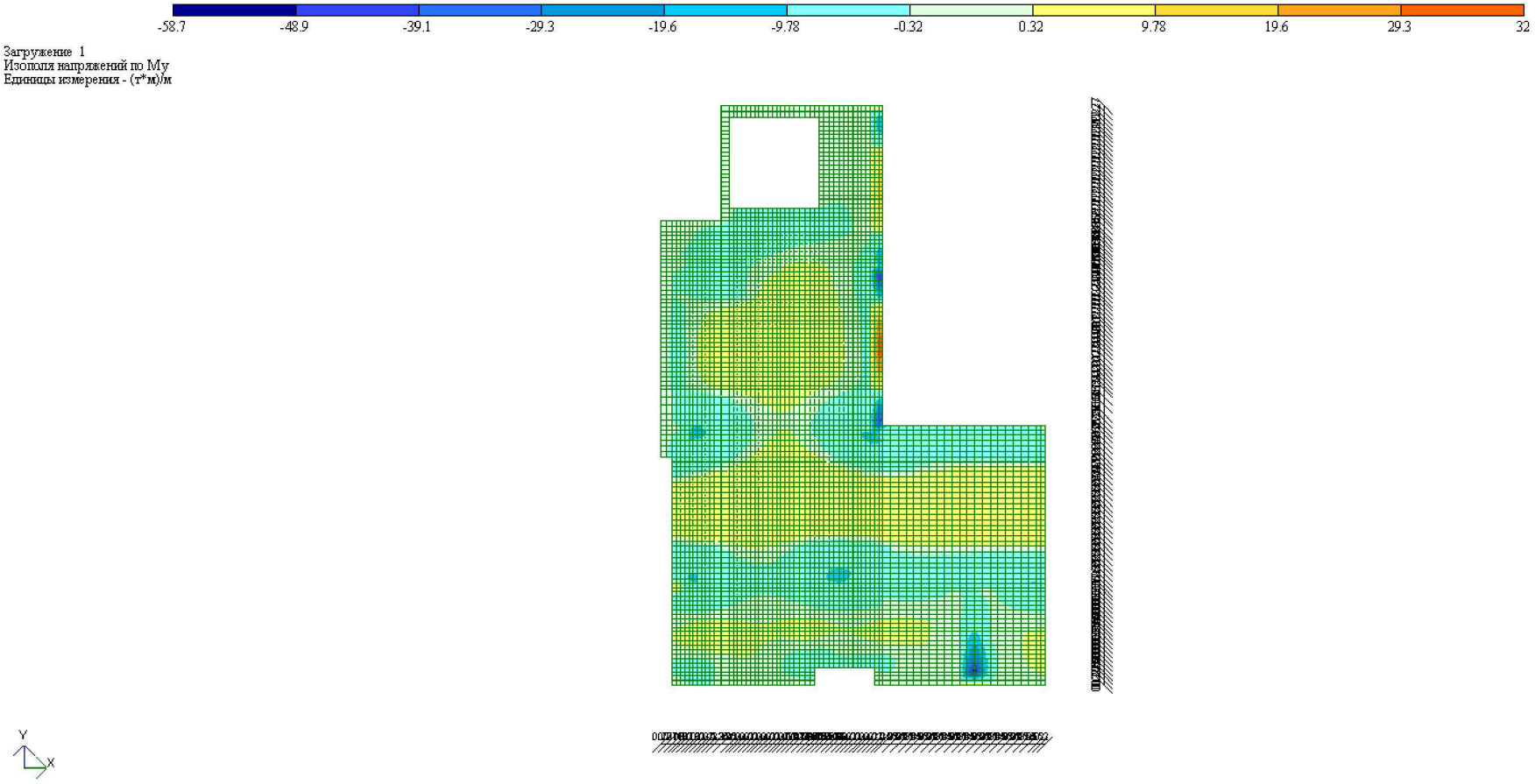
Схема нагрузок от оборудования. (Зона 1 – баки-аккумуляторы и расширительные баки и Зона 2 – насосы и теплообменники)



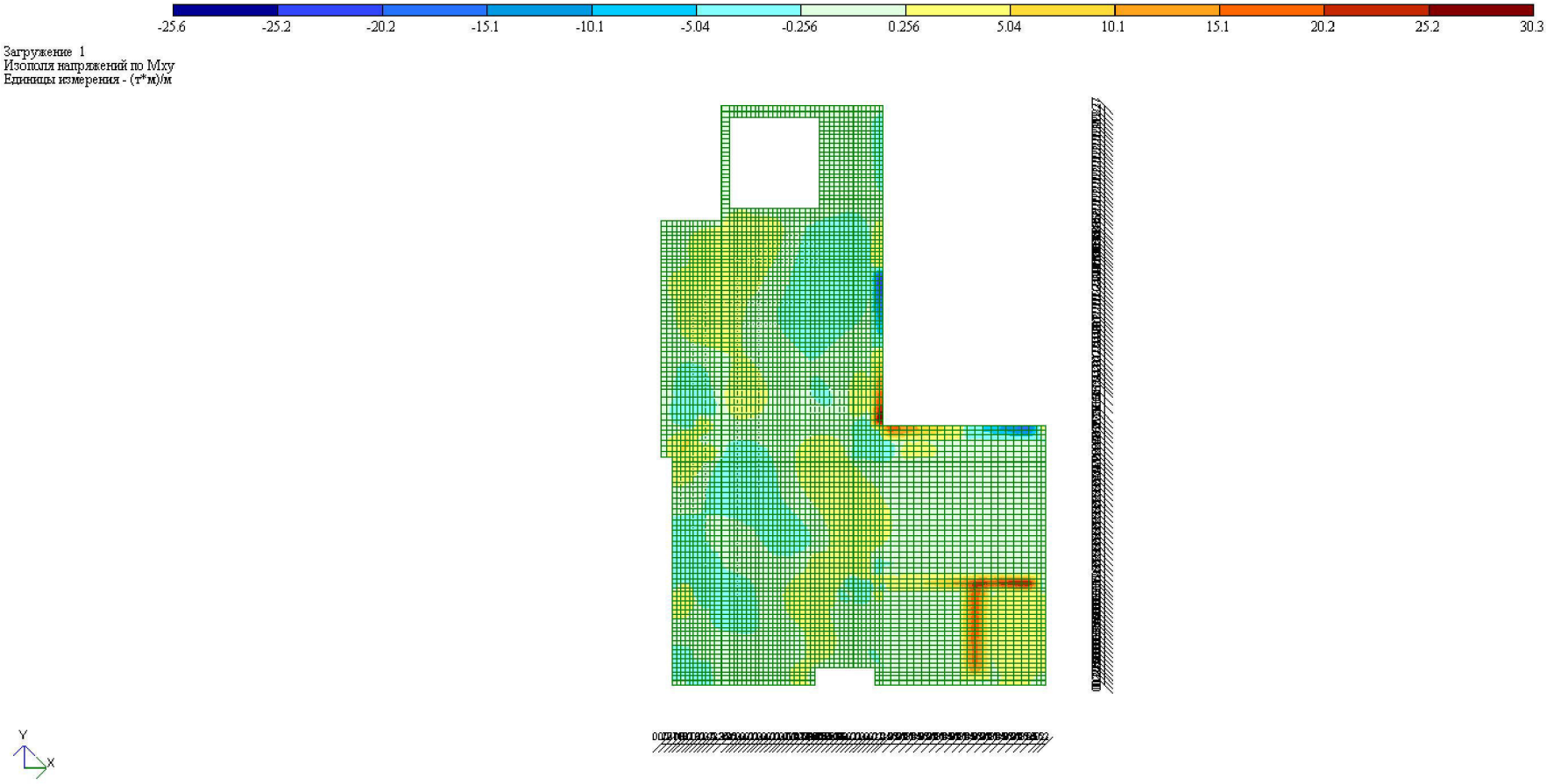
Прогиб плиты на отм. +19.500 (Зона 1 – баки-аккумуляторы и расширительные баки и Зона 2 – насосы и теплообменники)



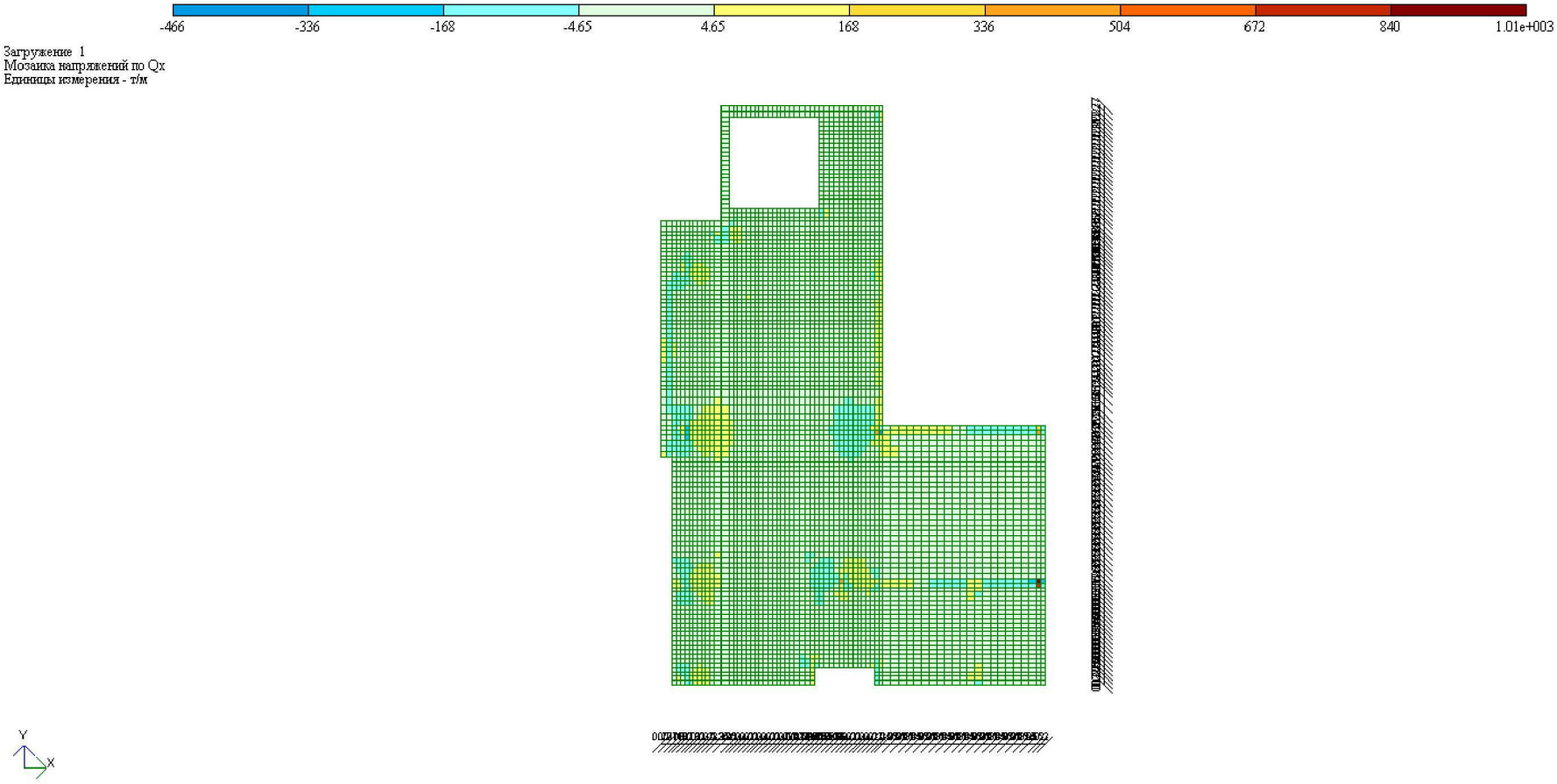
Моменты Mx (Зона 1 – баки-аккумуляторы и расширительные баки и Зона 2 – насосы и теплообменники)



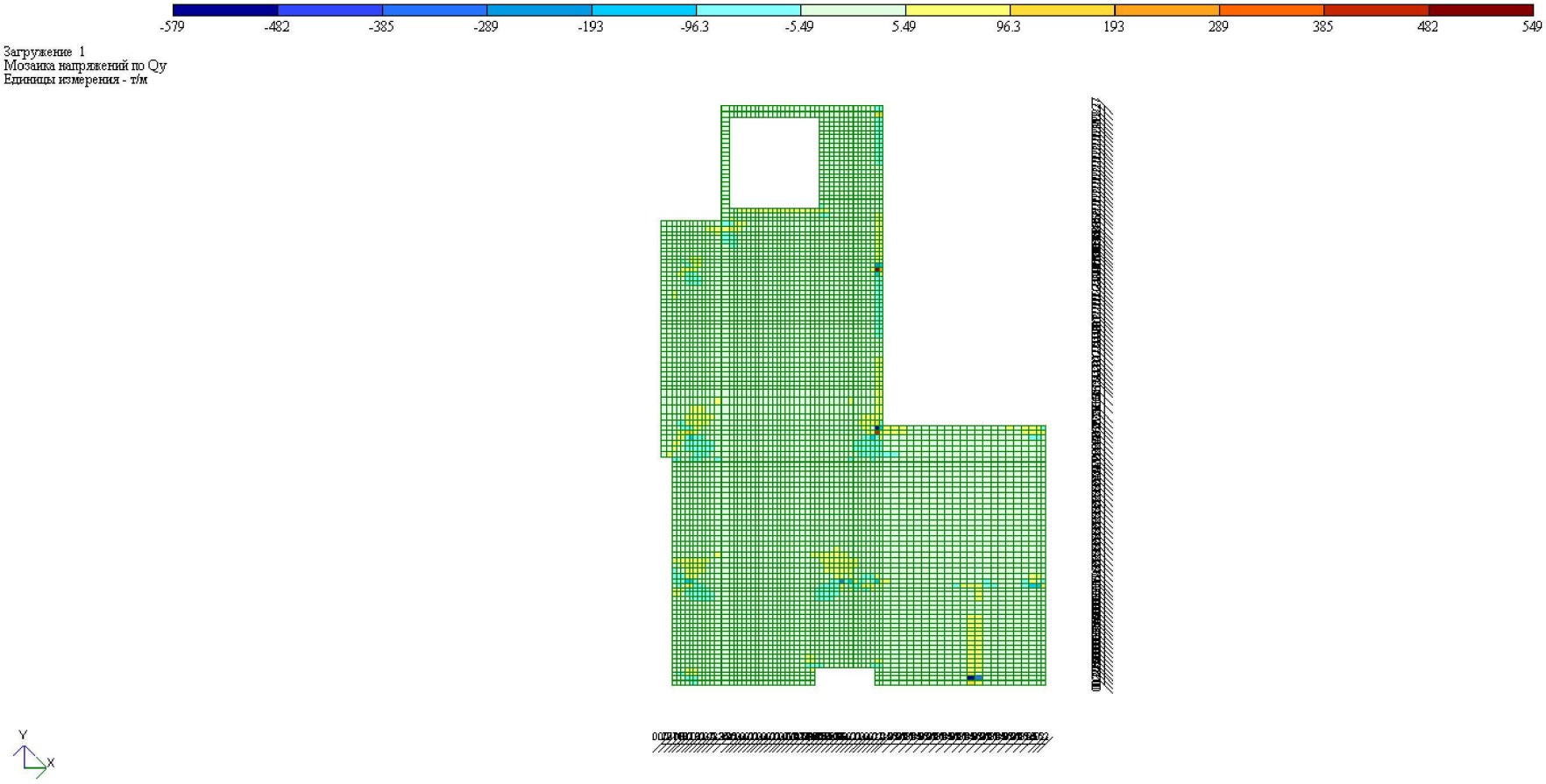
Моменты My (Зона 1 – баки-аккумуляторы и расширительные баки и Зона 2 – насосы и теплообменники)



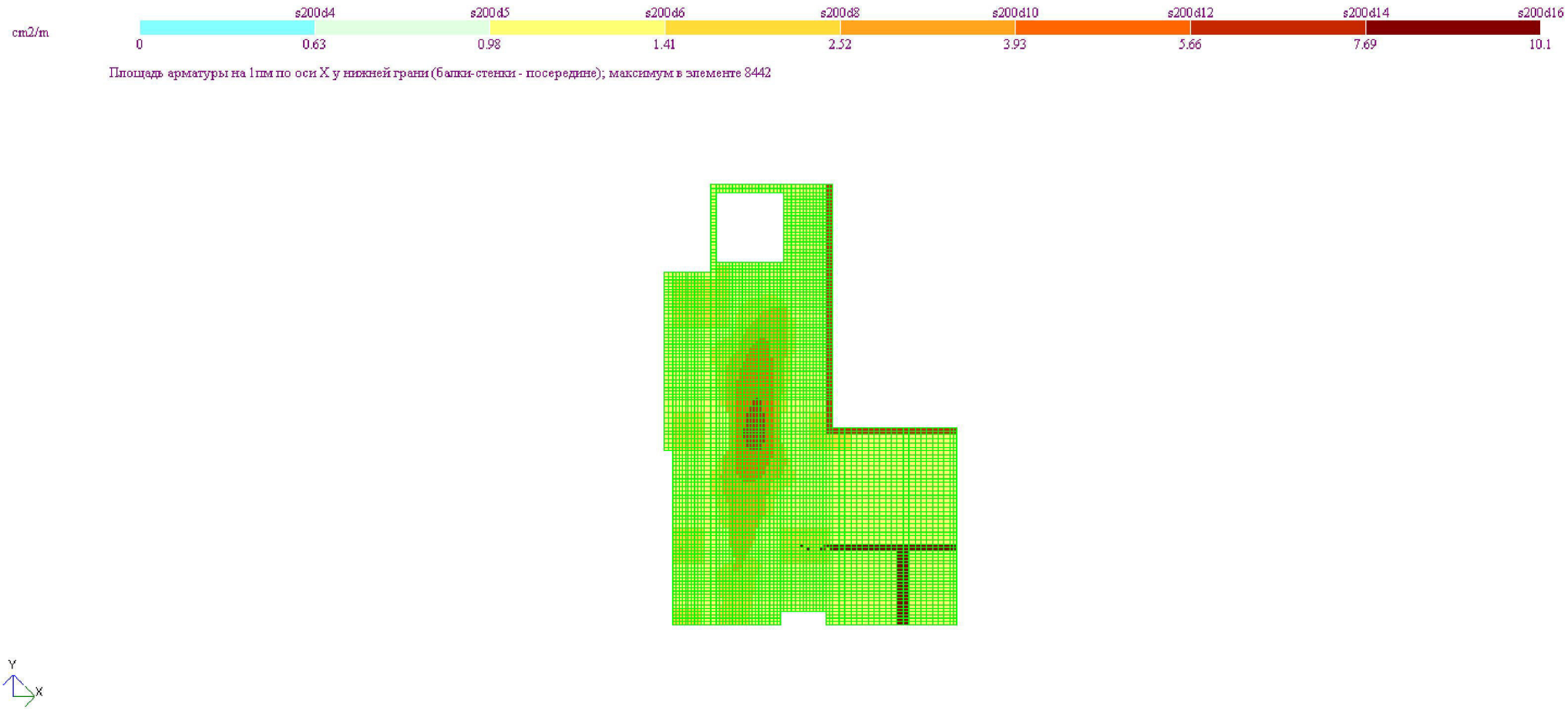
Моменты Mxy (Зона 1 – баки-аккумуляторы и расширительные баки и Зона 2 – насосы и теплообменники)



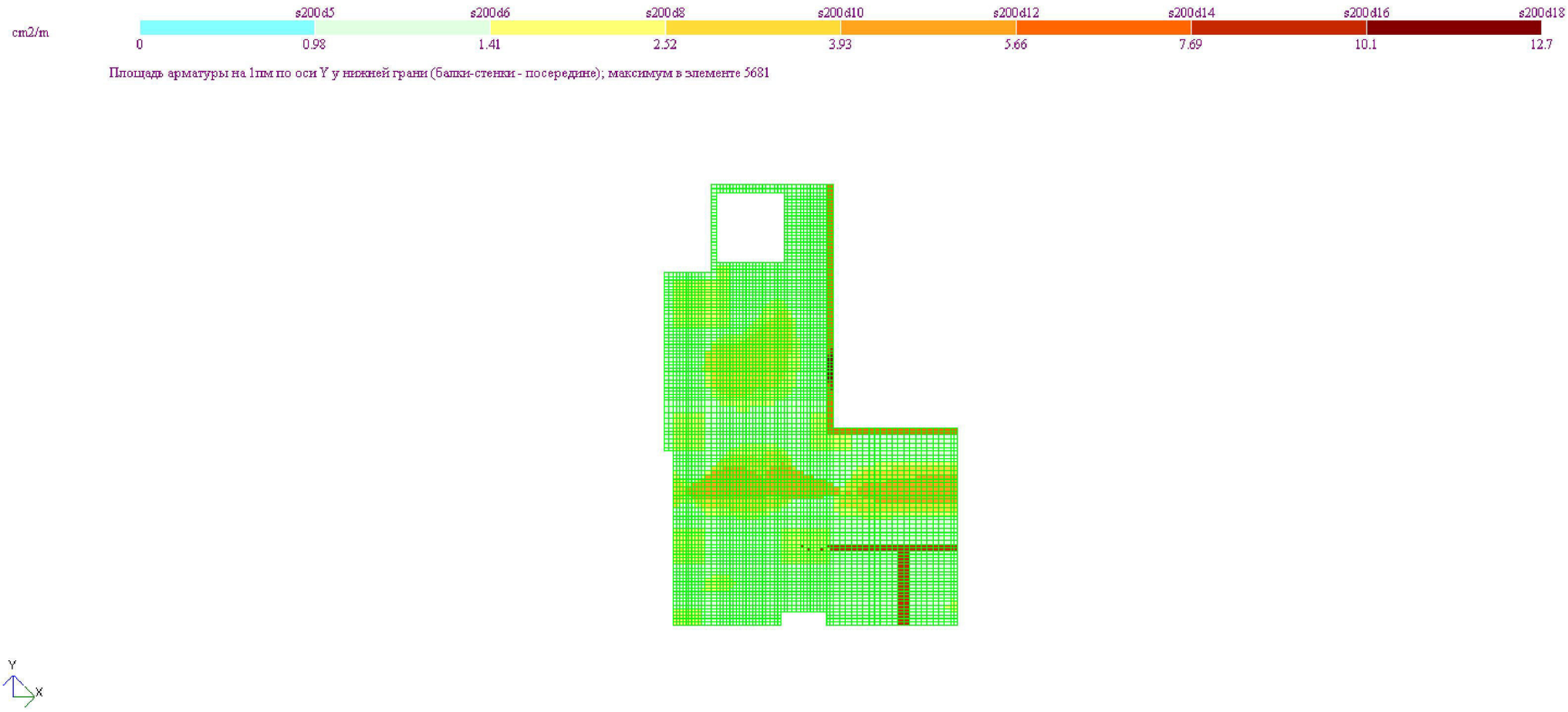
Напряжение Qx (Зона 1 – баки-аккумуляторы и расширительные баки и Зона 2 – насосы и теплообменники)



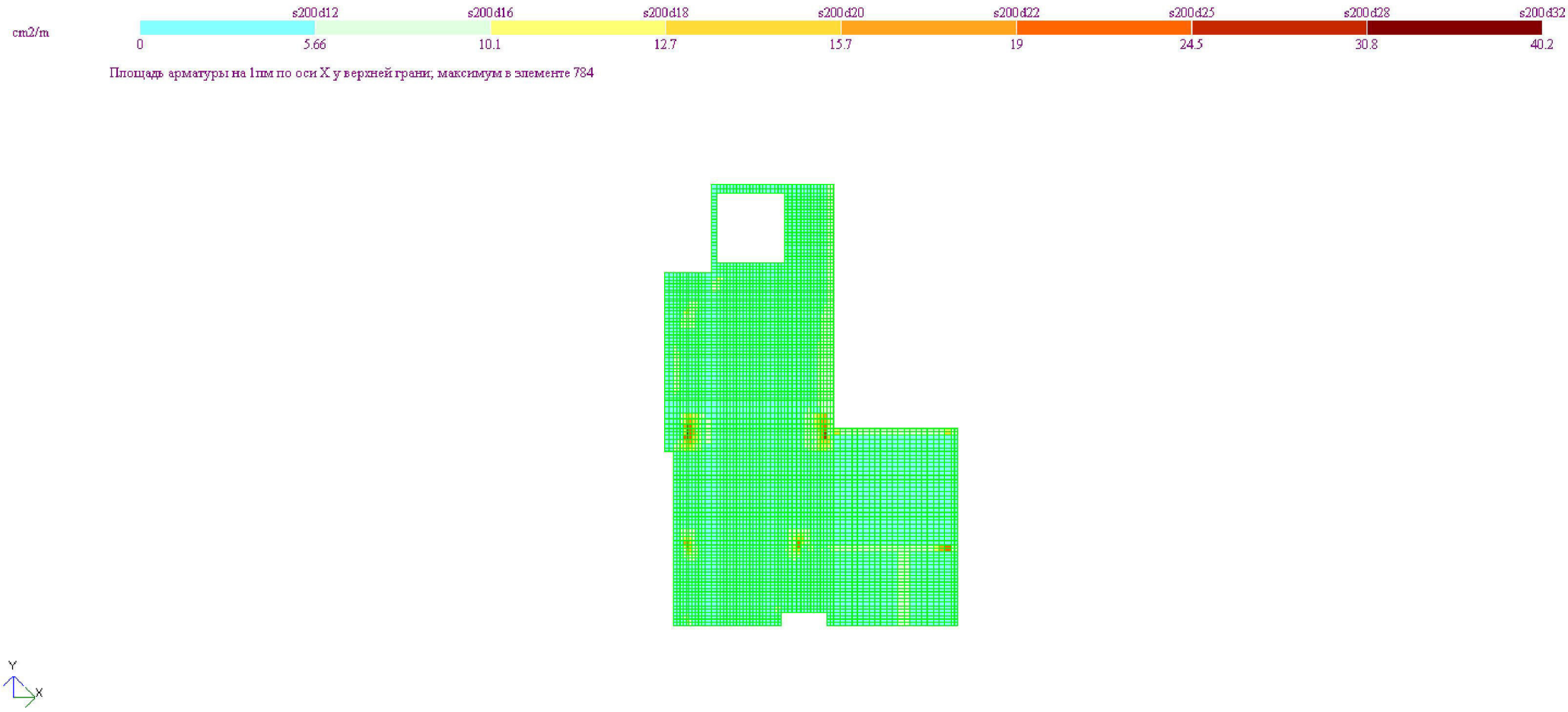
Напряжение Qy (Зона 1 – баки-аккумуляторы и расширительные баки и Зона 2 – насосы и теплообменники)



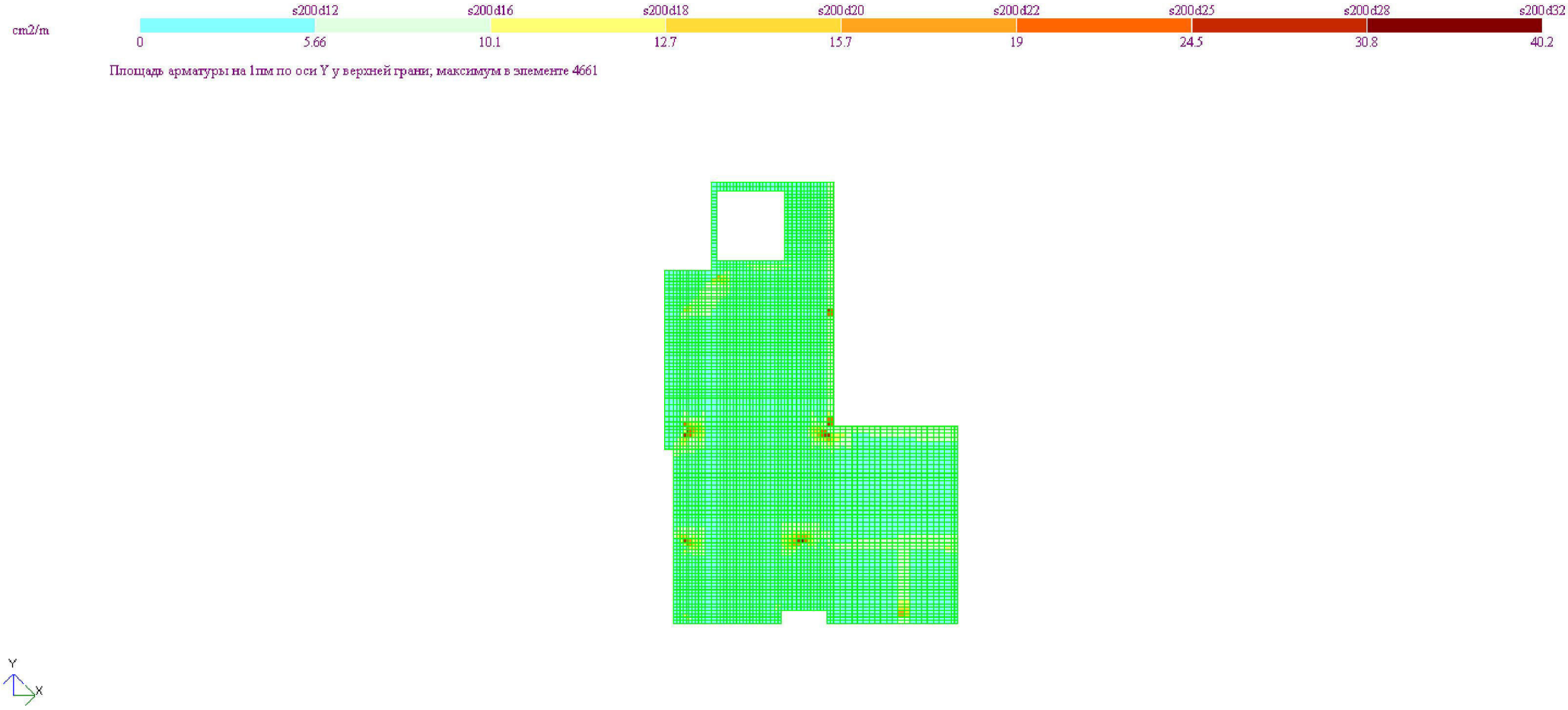
Расчетное армирование нижней сетки по оси X (Зона 1 – баки-аккумуляторы и расширительные баки и Зона 2 – насосы и теплообменники)



Расчетное армирование нижней сетки по оси Y (Зона 1 – баки-аккумуляторы и расширительные баки и Зона 2 – насосы и теплообменники)



Расчетное армирование верхней сетки по оси X (Зона 1 – баки-аккумуляторы и расширительные баки и Зона 2 – насосы и теплообменники)



Расчетное армирование верхней сетки по оси Y (Зона 1 – баки-аккумуляторы и расширительные баки и Зона 2 – насосы и теплообменники)

Загружение 1

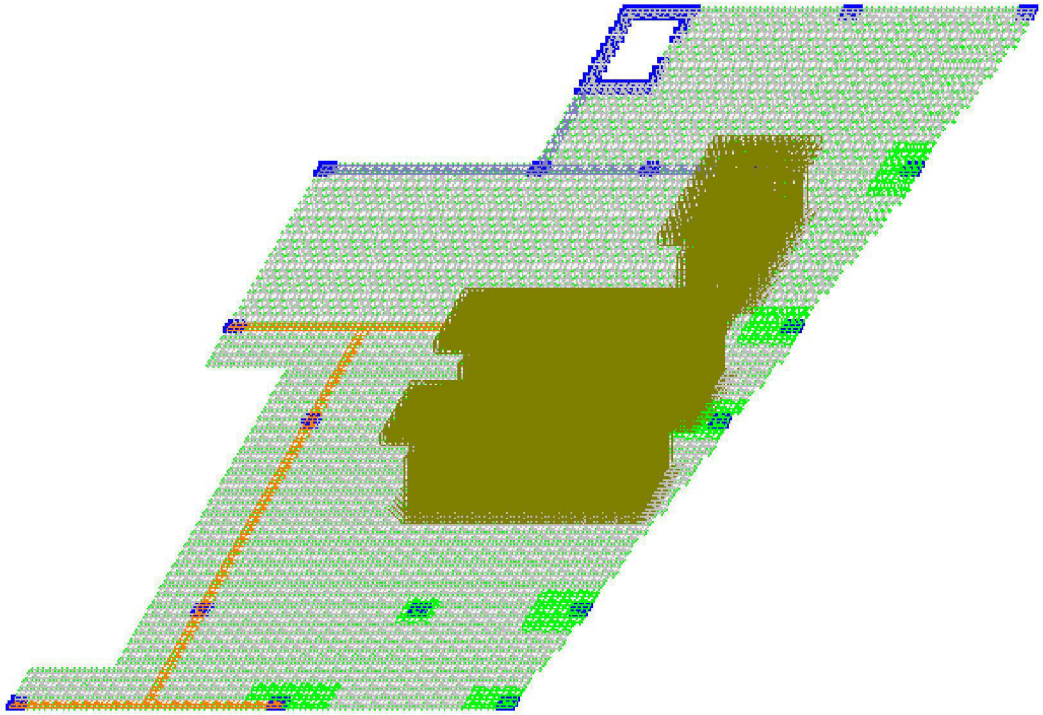
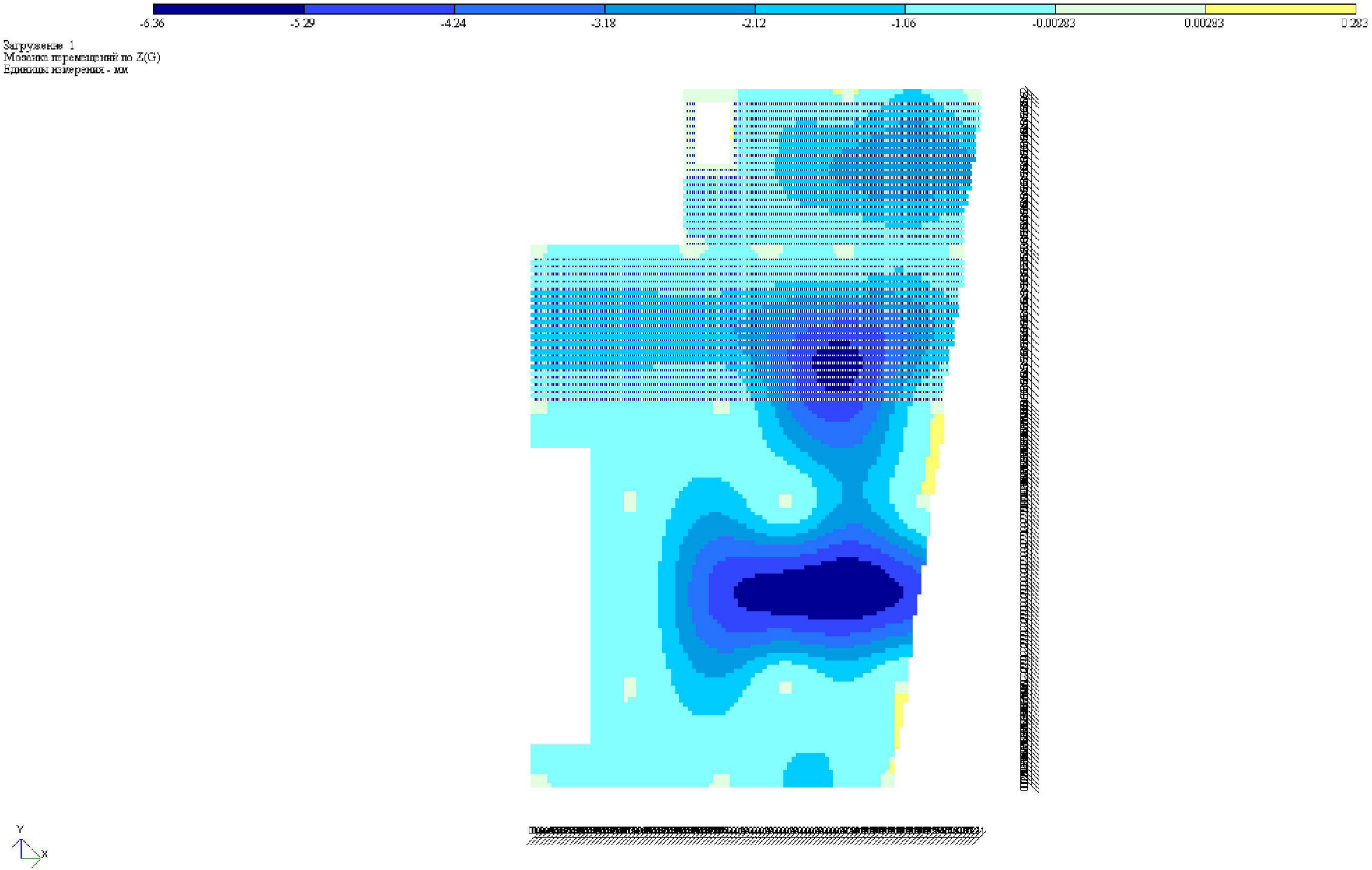
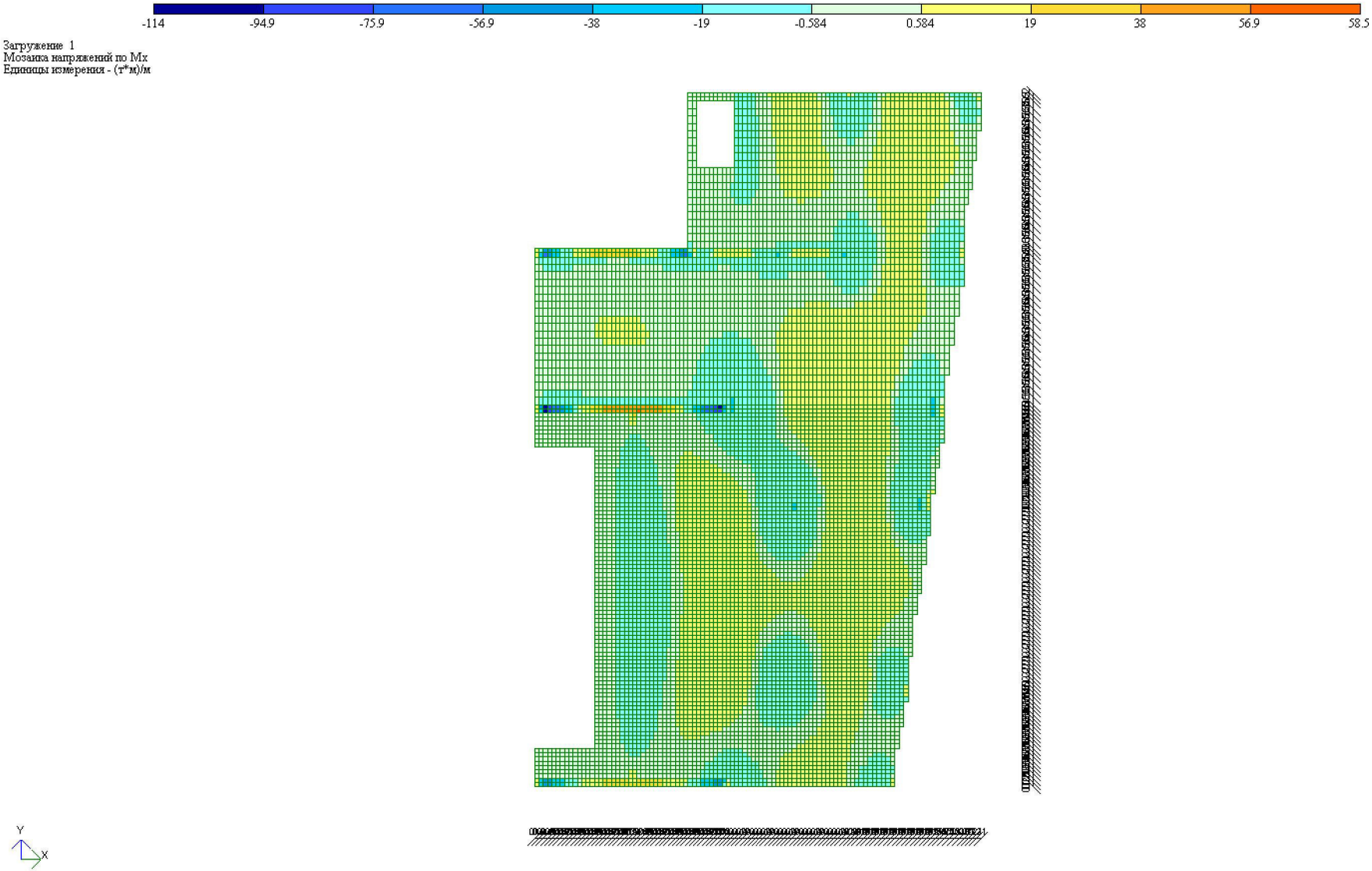




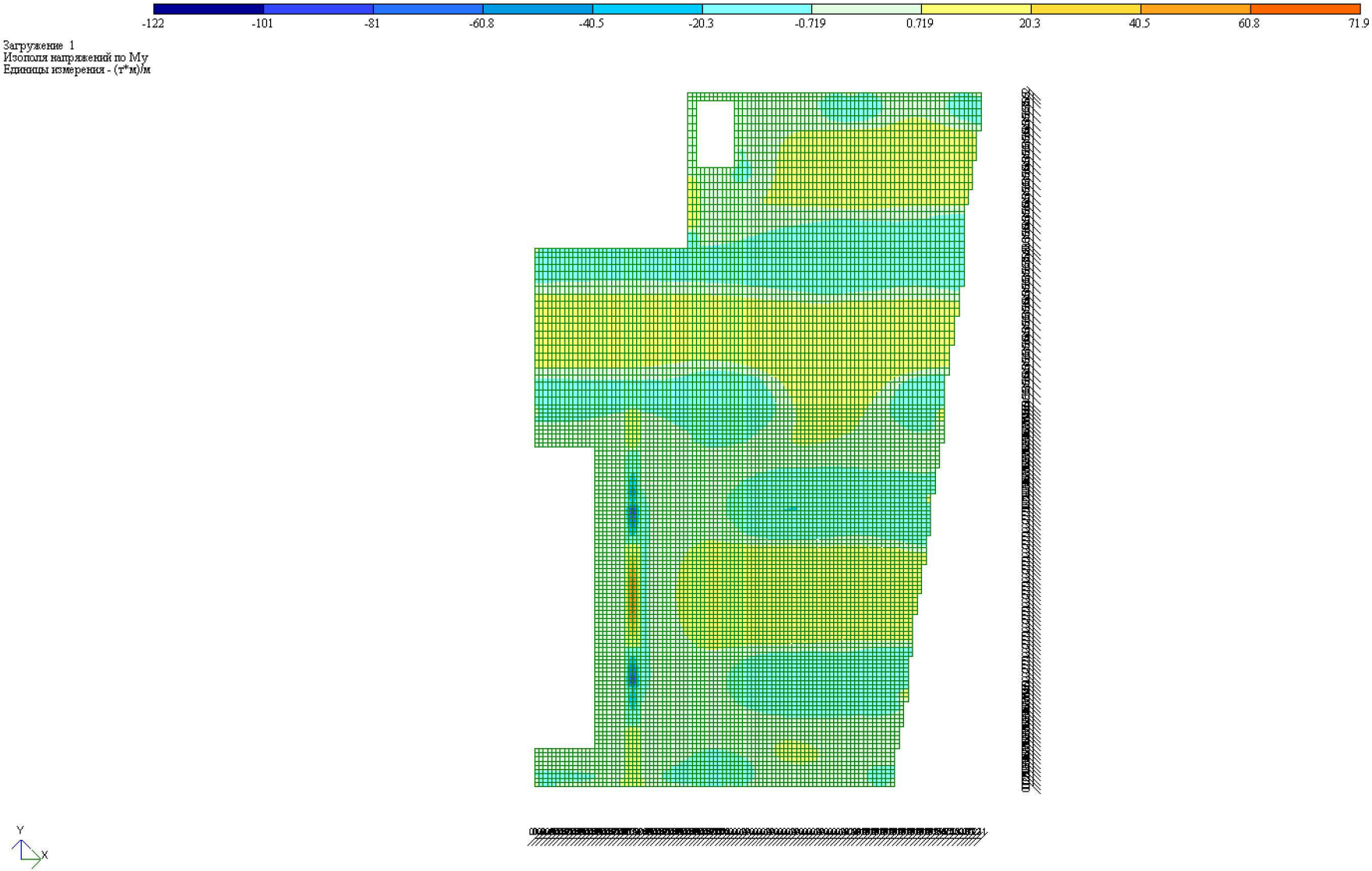
Схема нагрузок от оборудования. (Зона 3 – чиллеры и Зона 4 – приточная установка)



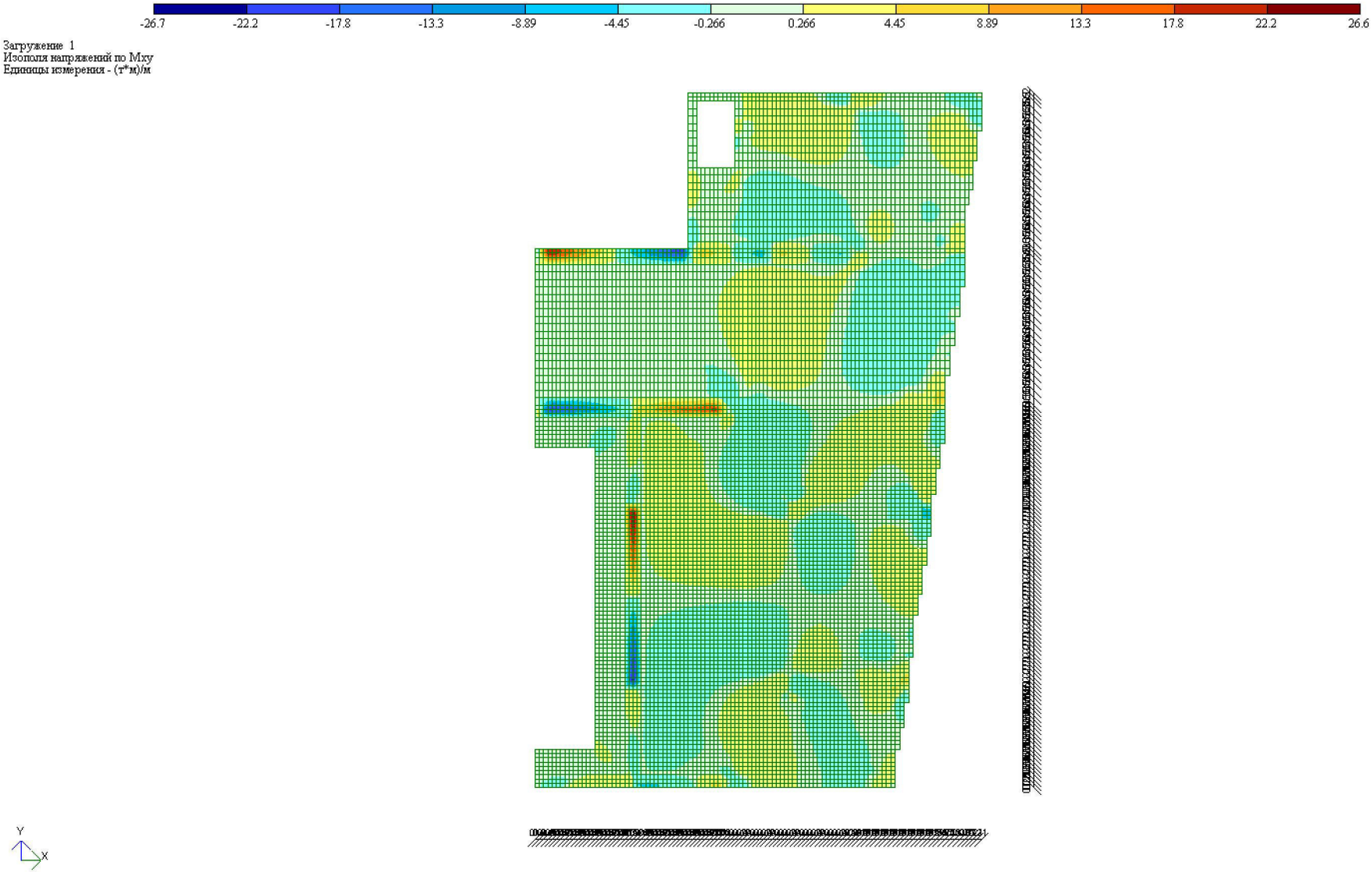
Прогиб плиты на отм. +19.500 (Зона 3 – чиллеры и Зона 4 – приточная установка)



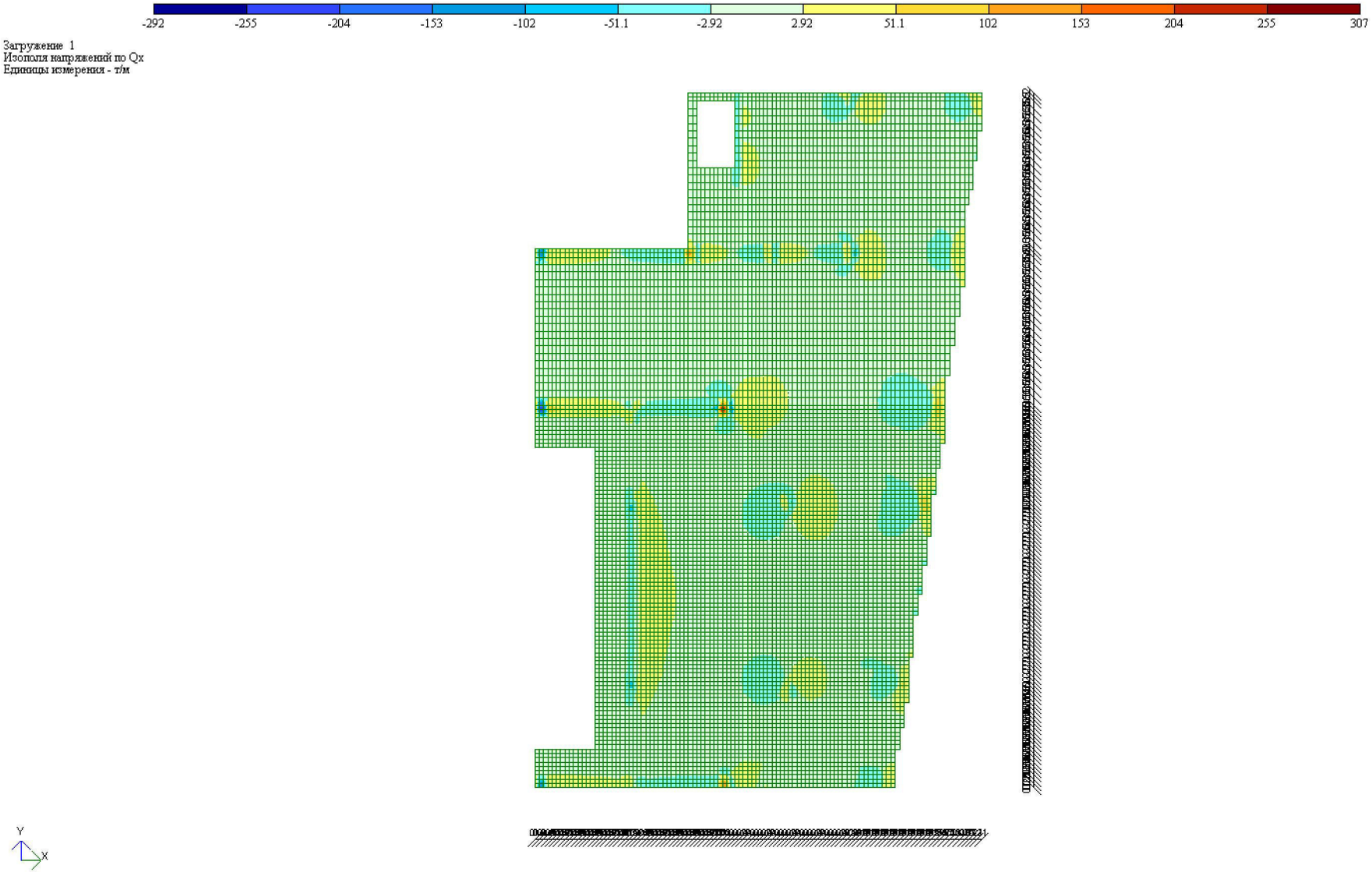
Моменты Mx (Зона 3 – чиллеры и Зона 4 – приточная установка)



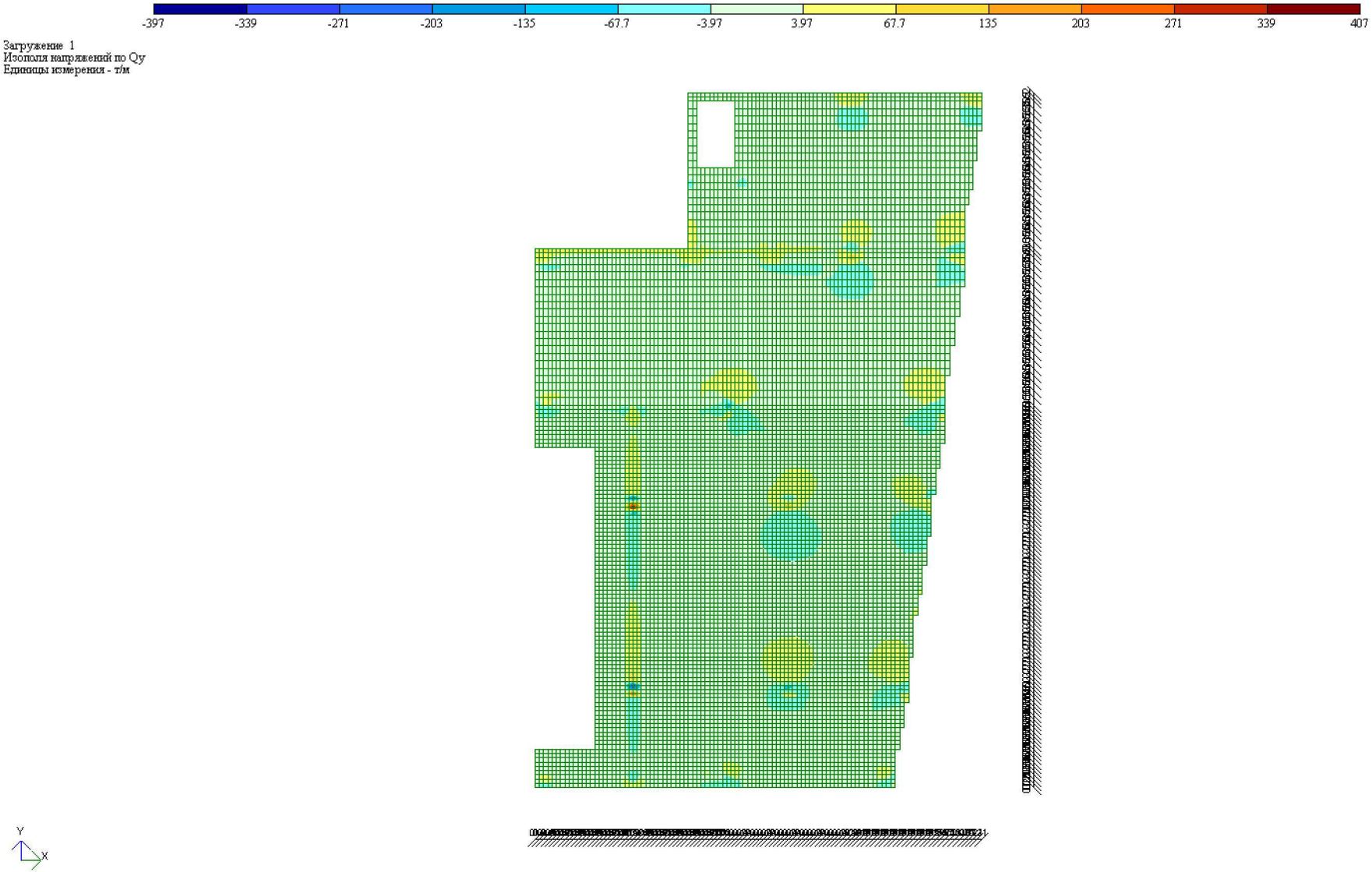
Моменты My (Зона 3 – чиллеры и Зона 4 – приточная установка)



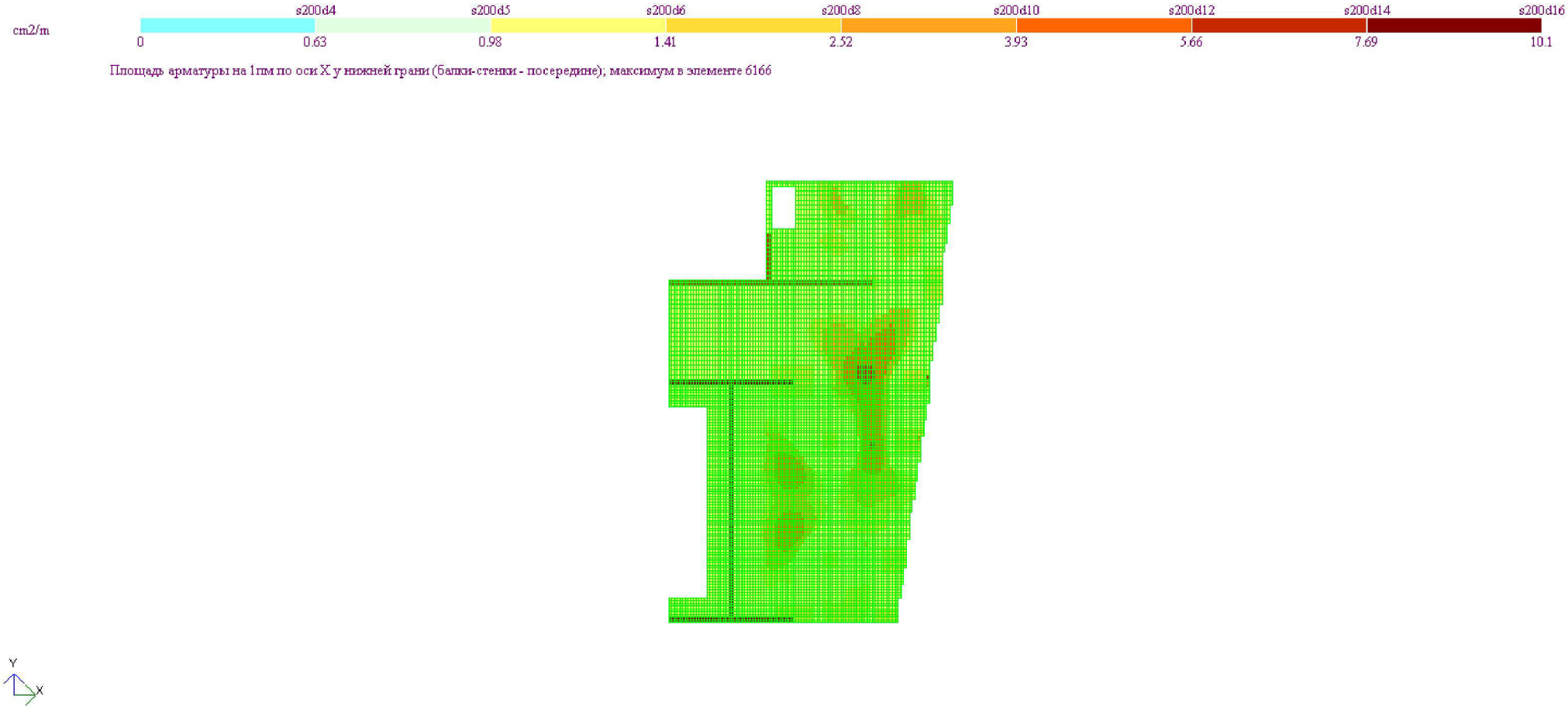
Моменты Mxy (Зона 3 – чиллеры и Зона 4 – приточная установка)



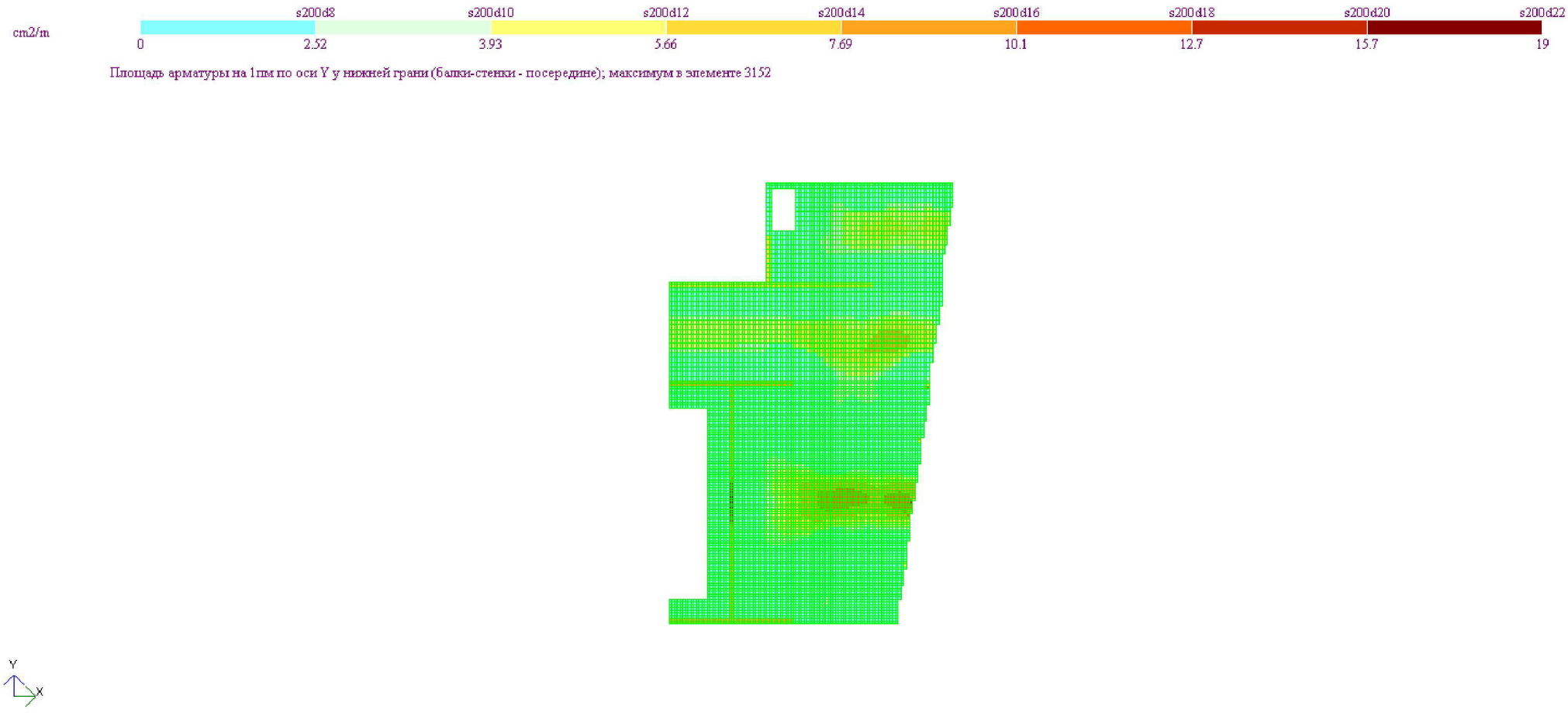
Напряжение Qx (Зона 3 – чиллеры и Зона 4 – приточная установка)



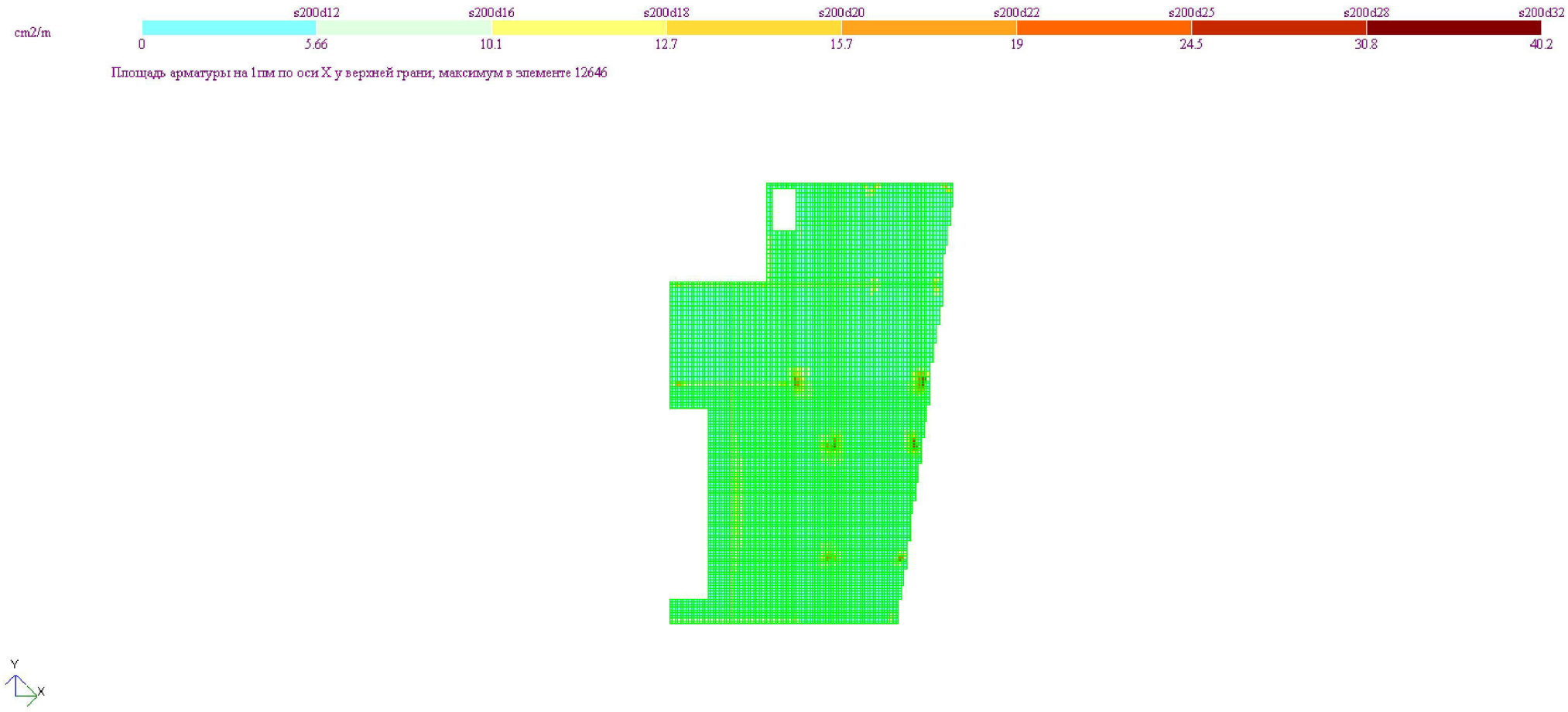
Напряжение Qy (Зона 3 – чиллеры и Зона 4 – приточная установка)



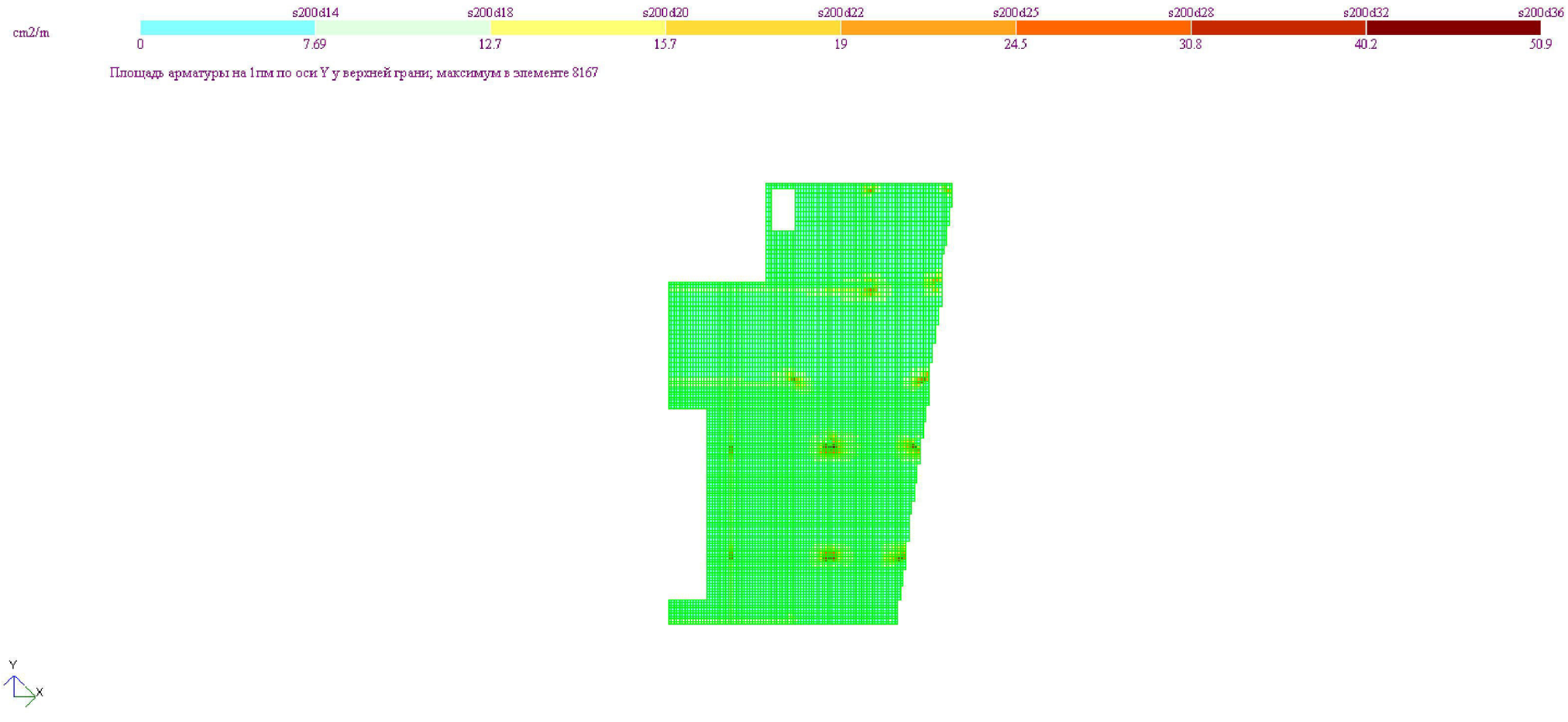
Расчетное армирование нижней сетки по оси X (Зона 3 – чиллеры и Зона 4 – приточная установка)



Расчетное армирование нижней сетки по оси Y (Зона 3 – чиллеры и Зона 4 – приточная установка)

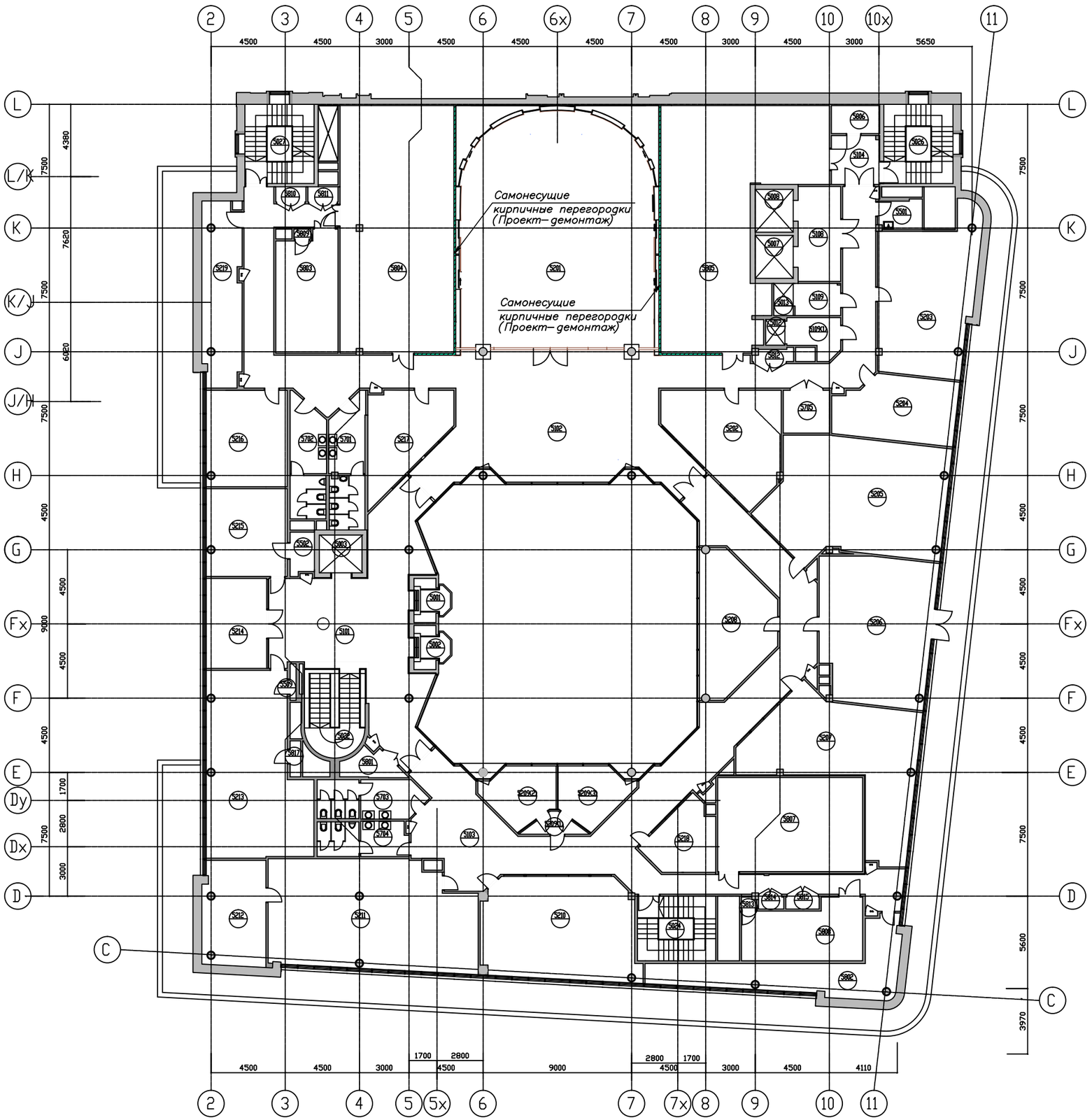


Расчетное армирование верхней сетки по оси X (Зона 3 – чиллеры и Зона 4 – приточная установка)



Расчетное армирование верхней сетки по оси Y (Зона 3 – чиллеры и Зона 4 – приточная установка)

План 5–го этажа (отм. +15.500)



Условные обозначения:

- Несущие ж.б. колонны и простенки
- Перегородки
- Самонесущие кирпичные перегородки (Проект–демонтаж)

План 5–го этажа	Лист 27