Общество с ограниченной ответственностью
«ЕВРОМЕТСТРОЙ»

Юридический адрес: 142100, Россия, Московская область, г.о. Подольск, г. Подольск, пл. Советская, д. 3, помещ.\офис. 52/37
Тел. +7 (495)150-05-38, e-mail: info@evrometstroy.com
ИНН 7702821755 КПП 503601001 ОГРН 1137746777640

Заказчик: Московский фонд реновации жилой застройки (Фонд реновации)

Жилой дом с инженерными сетями и благоустройством территории (со сносом жилых зданий по адресам: ул. Шереметьевская д. 17, корп. 1, ул. Шереметьевская д.17, корп. 2) по адресу: г. Москва, район Марьина Роща, Шереметьевская ул., вл. 17, корп. 1, корп. 2 (Северо-Восточный административный округ)

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Приложение к тому 29-0322-ОК-1-КР2

Расчетно-пояснительная записка

Шифр: 29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ

2023

Общество с ограниченной ответственностью
«ЕВРОМЕТСТРОЙ»

Юридический адрес: 142100, Россия, Московская область, г.о. Подольск, г. Подольск, пл. Советская, д. 3, помещ.\офис. 52/37
Тел. +7 (495)150-05-38, e-mail: info@evrometstroy.com
ИНН 7702821755 КПП 503601001 ОГРН 1137746777640

Заказчик: Московский фонд реновации жилой застройки (Фонд реновации)

Жилой дом с инженерными сетями и благоустройством территории (со сносом жилых зданий по адресам: ул. Шереметьевская д. 17, корп. 1, ул. Шереметьевская д.17, корп. 2) по адресу: г. Москва, район Марьина Роща, Шереметьевская ул., вл. 17, корп. 1, корп. 2 (Северо-Восточный административный округ)

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Приложение к тому 29-0322-ОК-1-КР2

Расчетно-пояснительная записка

Шифр: 29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ

Генеральный директор **В.В. Гончаров**

Главный инженер проекта **В.В. Малахов**

2023

ООО «Научно-технический центр «Стройнаука-ВИТУ»

195027 г. Санкт-Петербург, пр. Шаумяна, д. 4, к. 1, лит. А, оф. 300

тел./факс (812) 448-94-55

http://www.stroynauka.ruE-mail: info@stroynauka.ru

Заказчик: ООО «ЕВРОМЕТСРОЙ»

Жилой дом с инженерными сетями и благоустройством территории (со сносом жилых зданий по адресам: ул. Шереметьевская д. 17, корп. 1, ул. Шереметьевская д.17, корп. 2) по адресу: г. Москва, район Марьина Роща, Шереметьевская ул., вл. 17, корп. 1, корп. 2 (Северо-Восточный административный округ)

«Проектная документация»

Приложение к тому 29-0322-ОК-1-КР2

Расчетно-пояснительная записка

Шифр: 29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ

2023 г.

ООО «Научно-технический центр «Стройнаука-ВИТУ»

195027 г. Санкт-Петербург, пр. Шаумяна, д. 4, к. 1, лит. А, оф. 300

тел./факс (812) 448-94-55

http://www.stroynauka.ruE-mail: info@stroynauka.ru

Заказчик: ООО «ЕВРОМЕТСРОЙ»

Жилой дом с инженерными сетями и благоустройством территории (со сносом жилых зданий по адресам: ул. Шереметьевская д. 17, корп. 1, ул. Шереметьевская д.17, корп. 2) по адресу: г. Москва, район Марьина Роща, Шереметьевская ул., вл. 17, корп. 1, корп. 2 (Северо-Восточный административный округ)

«Проектная документация»

Приложение к тому 29-0322-ОК-1-КР2

Расчетно-пояснительная записка

Шифр: 29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ

Генеральный директор А.В. Дронь

Главный инженер проекта А.С. Володин

2023 г.

ТЕКТОН-СПБ

ООО «ТЕКТОН-СПБ»

190121, С-Петербург, ул. Декабристов, д. 62-64, лит. А, пом. 11Н, офис 28
Член СРО «Ассоциация «СФЕРА ПРОЕКТИРОВЩИКОВ»
ИНН 7838057505 ; ОГРН 1167847321641
Тел. (8-812)-746-84-94, -575-91-36. E-mail: projects@tekton-spb.ru

Жилой дом с инженерными сетями и благоустройством территории(со сносом жилых зданий по адресам: ул. Шереметьевская д.17, корп. 1, ул. Шереметьевская д.17, корп. 2)

по адресу: г. Москва, район Марьина Роща, Шереметьевская ул., вл.17, корп. 1, корп. 2 (Северо-Восточный административный округ)

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Приложение к тому 29-0322-ОК-1-КР2

Расчетно-пояснительная записка

ШИФР 29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ

Генеральный директор _____ Ю. В. Бондарев

Главный конструктор проекта _____ Ю. В. Бондарев

Общество с ограниченной ответственностью ИНН 7838057505 ТЕКТОН-СПБ ОГРН 1167847321641 Санкт-Петербург

Санкт-Петербург
2023

Содержание

Общие данные 2
1. *Основные расчетные положения* 4
2. Нагрузки и воздействия на элементы конструкций 15
2.1. Постоянные нагрузки 15
2.2. Временные нагрузки 15
2.3. Особые нагрузки 17
2.4. Сбор нагрузок на перекрытия и покрытия 18
2.4.1. Конструкции пола 18
2.4.2. Конструкции кровли 21
2.4.3. Нагрузка от ограждающих конструкций 22
2.4.4. Нагрузка от перегородок 24
2.4.5. Горизонтальное давление грунта на стены подземной части жилого корпуса и пристроенной подземной автостоянки 25
2.5. Схемы приложения нагрузок к элементам расчетной схемы 27
1. Основные результаты статических расчетов жилого корпуса 78
2. Результаты расчетов армирования элементов жилого корпуса 132
3. Результаты проверки прочности несущих элементов жилого корпуса 173
4. *Результаты расчета жилого корпуса на собственные колебаний, оценка динамической комфортности* 200
5. Результаты расчета жилого корпуса на устойчивость 207
6. Основные результаты статических расчетов пристроенной подземной автостоянки 213
7. Результаты расчетов армирования элементов пристроенной подземной автостоянки 232
8. *Результаты проверки прочности несущих элементов пристроенной подземной автостоянки* 245
9. *Локальные расчеты прочности основных несущих элементов* 253
9.1. Расчет плиты покрытия пристроенной подземной автостоянки на продавливание отдельно стоящей стеной на пересечении осей 7п/Дп 253
9.2. Расчет фундаментной плиты пристроенной подземной автостоянки на продавливание отдельно стоящей стеной на пересечении осей 7п/Дп 255
9.3. Расчет типовой плиты перекрытия жилого корпуса на отметке +37,670 на продавливание торцом стены у пересечении осей 9/Е 257
9.4. Расчет плиты покрытия жилого корпуса на отметке +72,860 на продавливание торцом стены у пересечении осей 13/М 258
9.5. Расчет короткой консоли на отметке -2,210 по оси А в осях 14-23, по оси 14 в осях А-К, по оси Е в осях 4-11, по оси Э в осях 1п-15п 259
10. Результаты определения перемещений 261
10.1. Прогибы плит перекрытий и покрытия жилого корпуса 261
10.2. Прогибы плит покрытия пристроенной подземной автостоянки 266
10.3. Осадка жилого корпуса 267
10.4. Осадка фундаментной плиты пристроенной подземной автостоянки 274
11. Основные выводы 275
12. Приложения: лицензии и сертификаты расчетных комплексов Инж-Ру и SCAD Office 277

Взам. инв.№

Подп и дата

Инв.№ подл

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ			
Гл.констр.		Бондарев			04.23	Жилой дом с инженерными сетями и благоустройством территории (со сносом жилых зданий по адресам: ул. Шереметьевская, д. 17, корп. 1, ул. Шереметьевская, д. 17, корп. 2)	Стадия	Лист	Листов
Исполнил		Сарвилин			04.23		П	1	
Норм.контр		Кокуева			04.23		ООО "ТЕКТОН-СПБ"		

Общие данные

В данном томе на стадии «Проектная документация» приведены расчетные предпосылки и результаты расчета жилого дома с инженерными сетями и благоустройством территории (со сносом жилых зданий по адресам: ул. Шереметьевская, д. 17, корп. 1, ул. Шереметьевская, д. 17, корп. 2), расположенного по адресу: г. Москва, район Марьина Роща, Шереметьевская ул., вл. 17, корп. 1, корп. 2 (Северо-Восточный административный округ).

Проектируемый объект представляет собой двухсекционный жилой корпус, который состоит из 23 надземных этажей, чердачного технического пространства, подземного технического подполья и встроенно-пристроенной подземной автостоянки.

Высота жилых этажей принята 3 м, высота первого этажа - 4,8 м. Максимальная относительная отметка по парапету надстройки выхода на кровлю составляет +77,750.

Количество этажей - 25 = 1÷23+1 технический этаж+1 подземный этаж.

Максимальные габариты в плане 23 этажного жилого корпуса – 26,7 х 51,1 м, габаритные размеры в плане, включая пристроенную подземную автостоянку, составляют 57,5 х 56,9 м.

Конструктивная схема жилого корпуса – стеновая, с перекрестными и отдельно стоящими несущими монолитными железобетонными стенами. Несущая система образуется вертикальными несущими конструкциями - поперечными и продольными стенами, объединенными в единую пространственную систему горизонтальными конструкциями - монолитными железобетонными перекрытиями.

Конструктивная схема пристроенной подземной автостоянки – стеновая, с перекрестными наружными монолитными железобетонными стенами и отдельно стоящими (преимущественно) внутренними монолитными железобетонными стенами. Несущая система образуется вертикальными несущими конструкциями – стенами и пилонами, объединенными в единую пространственную систему горизонтальными конструкциями – фундаментными плитами и монолитными железобетонными покрытиями.

Между несущими конструкциями жилого корпуса и пристроенной подземной автостоянкой предусматриваются деформационные швы вдоль оси Е в осях 1-14, вдоль оси 14 в осях А-Е, вдоль оси А в осях 14-23, вдоль оси 1 в осях Е-Ю и вдоль оси Ю в осях 1-21.

При разработке проекта приняты следующие данные:

- уровень ответственности здания в соответствии с ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения» – нормальный (класс КС-2);
- за относительную отметку ±0,000 м принята отметка чистого пола 1 этажа, соответствующая абсолютной отметке +164,300 м Балтийской системы высот.

Исходные данные при расчете здания приняты на основании следующих материалов:

- Технического задания к договору №ТКТ-9/2022 от 26 августа 2022г.;
- Архитектурно-планировочные чертежи стадии «П», выполненные ООО «ЕВРОМЕТСТРОЙ»;
- Технический отчет о результатах инженерно-геологических изысканий «Жилой дом с инженерными сетями и благоустройством территории (со сносом жилых зданий по адресам: ул. Шереметьевская, д. 17, корп. 1, ул. Шереметьевская, д. 17, корп. 2) по адресу: г. Москва, район Марьина Роща, Шереметьевская ул., вл. 17, корп. 1, корп. 2 (Северо-Восточный административный округ)», шифр 96-22-ИГИ, выполненный ООО «НПЦ Основа» в 2023 году;

Цель расчета:

- определение усилий в основных несущих элементах конструктивной системы здания;
- определение нагрузок на фундаментные плиты здания;
- определение расчетного армирования основных несущих элементов конструктивной системы здания;
- определение перемещений и деформаций несущих элементов конструктивной системы здания.

1. *Основные расчетные положения*

1. Расчет здания выполнен на основное и особое сочетания нагрузок.

2. В основном сочетании учитывались нагрузки от собственного веса несущих и ограждающих конструкций, полов перегородок, веса покрытия, а также, временная полезная, снеговая и ветровая нагрузки.

3. В качестве особого воздействия учитывалась нагрузка от пожарного автомобиля, въезжающей в проезд на покрытие пристроенной подземной автостоянки. Значения нагрузок от веса пожарных автомобилей приняты в соответствии с главой 9 СП 296.1325800.2017 «Здания и сооружения. Особые воздействия».

4. Расчет произведен с помощью программного комплекса Инж-Ру, в составе программ СтаДиКон и СТАТИКА, в версии 2022 года, реализующего метод конечных элементов (МКЭ). Программный комплекс разработан ООО «Техсофт» (г. Москва) и предназначен для расчета комбинированных пространственных систем, состоящих из стержневых, оболочечных и объемных конечных элементов произвольной ориентации. Типы выполняемых расчетов: статический; на собственные колебания, на динамические нагрузки, в том числе сейсмические; на устойчивость. Программный комплекс Инж-Ру сертифицирован на соответствие российским строительным нормам.

5. Некоторые виды расчетов (расчет осадки жилого корпуса) выполнялись в программном комплексе SCAD Office. Программный комплекс SCAD Office сертифицирован на соответствие российским строительным нормам.

6. В качестве расчетной модели здания разработаны пространственные оболочечная модель жилого корпуса и оболочечно-стержневая конечно-элементная модель пристроенной подземной автостоянки.

7. При разработке конечно-элементной модели руководствовались следующими положениями и предпосылками:

- при создании расчетной схемы учитывались только несущие конструктивные элементы: перегородки и навесные ограждающие конструкции не участвуют в работе каркаса, а лишь создают дополнительную нагрузку на плиты перекрытий;
- стены, плиты перекрытия и покрытия моделировались элементами типа «оболочка»;
- основание жилого корпуса описывалось объемными упругими конечными

элементами, генерируемыми в процессе расчета;

- расчет выполнялся с учетом последовательности возведения жилого корпуса;
- в процессе расчета учитывалась нелинейная работа железобетонных элементов путем понижения жесткостей с помощью обобщенных коэффициентов в соответствии с рекомендациями п. 6.2.7, п. 6.2.9 и п. 6.2.11 СП 430.1325800.2018:

  для оценки усилий в элементах монолитной конструктивной системы – 0,6 - для вертикальных сжатых несущих элементов, 0,3 - для горизонтальных несущих элементов; для оценки прогибов и перемещений – 0,6 - для вертикальных несущих элементов, 0,2 - для горизонтальных несущих элементов при наличии трещин, 0,3 - для горизонтальных несущих элементов при отсутствии трещин;
- поскольку расчет жилого корпуса выполнялся с учетом последовательности возведения здания, то введение обобщенных коэффициентов, учитывающих нелинейную работу железобетонных конструкций, учтено отдельным этапом, называемого разработчиками расчетного комплекса «Ползучесть» и реализованного в расчетном комплексе Инж-РУ с целью введения понижающих обобщенных коэффициентов модуля упругости (раздельно для горизонтальных и вертикальных КЭ) для учета нелинейной работы железобетонных элементов. На рис.1 приведен снимок экрана с открытым диалоговым окном «Ползучесть».

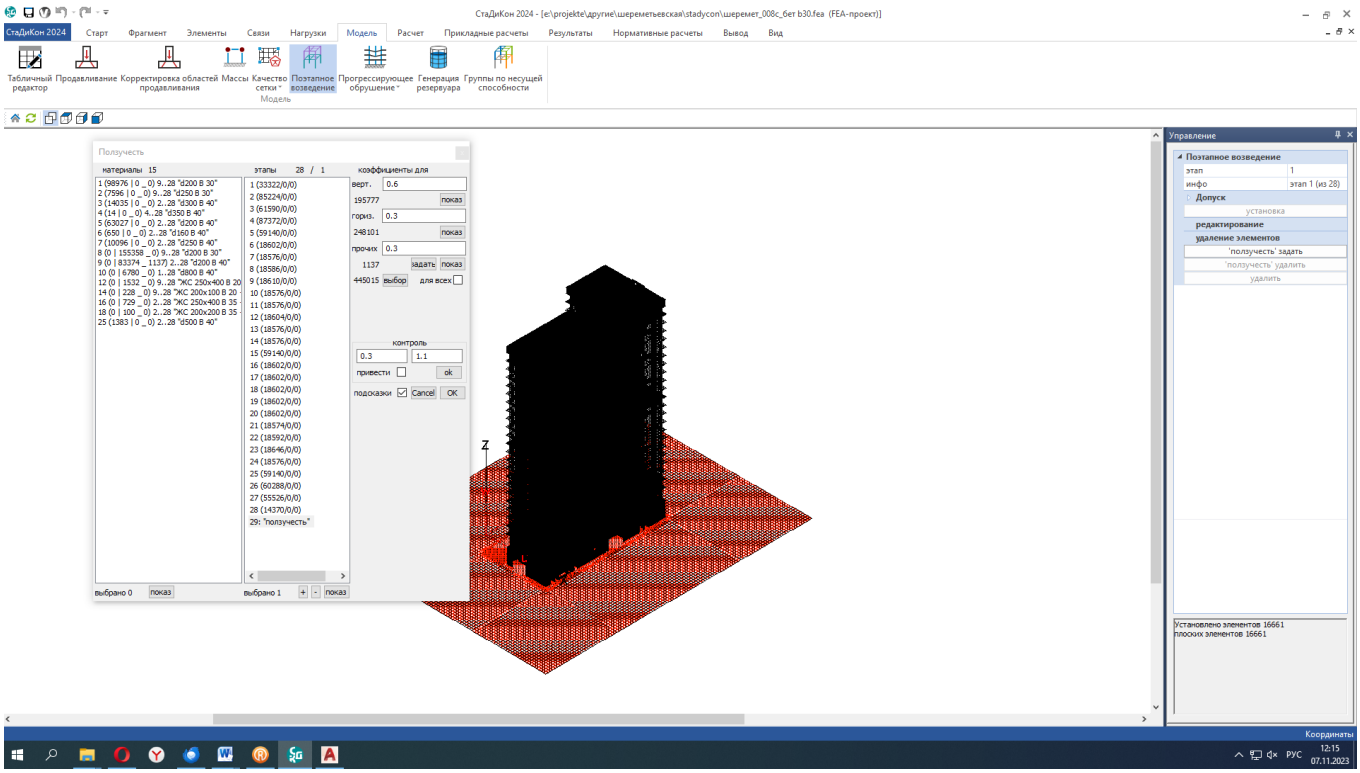


Рис.1. Снимок экрана расчетного комплекса Инж-РУ с открытым диалоговым окном «Ползучесть»

8. Несущие конструкции пристроенной подземной автостоянки рассчитывались исходя из того, что возведение пристроенной подземной автостоянки начинается после того как будет полностью возведены несущие железобетонные конструкции жилого корпуса и устроены его ограждающие конструкции (фасады и кровля), т.е реализуются осадки от собственного веса несущих конструкций, фасадов и кровли жилого корпуса).

9. Для учета влияния на несущие конструкции пристроенной подземной автостоянки возможной взаимной неравномерности осадок в процессе эксплуатации, закреплениям плиты покрытия пристроенной подземной автостоянки, моделирующих опирание на консоли жилого корпуса, задавались смещения в вертикальном направлении величиной 20 мм.

10. Для учета нагрузок на несущие конструкции жилого корпуса от плиты покрытия пристроенной подземной автостоянки, к соответствующим элементам расчетной схемы жилого корпуса прикладывались нагрузки, соответствующие по величине значениям опорных реакций в закреплениях плиты покрытия пристроенной подземной автостоянки, моделирующих опирание на консоли жилого корпуса.

11. После выполнения статического расчета, полученные усилия в элементах КЭ схемы, использовались при проверке прочности, жесткости, а также при расчете

армирования несущих элементов здания.

Общий вид КЭ моделей представлен на рис.2а и рис.2б. Типы жесткостей несущих элементов здания представлены на рис.3 и рис.4.

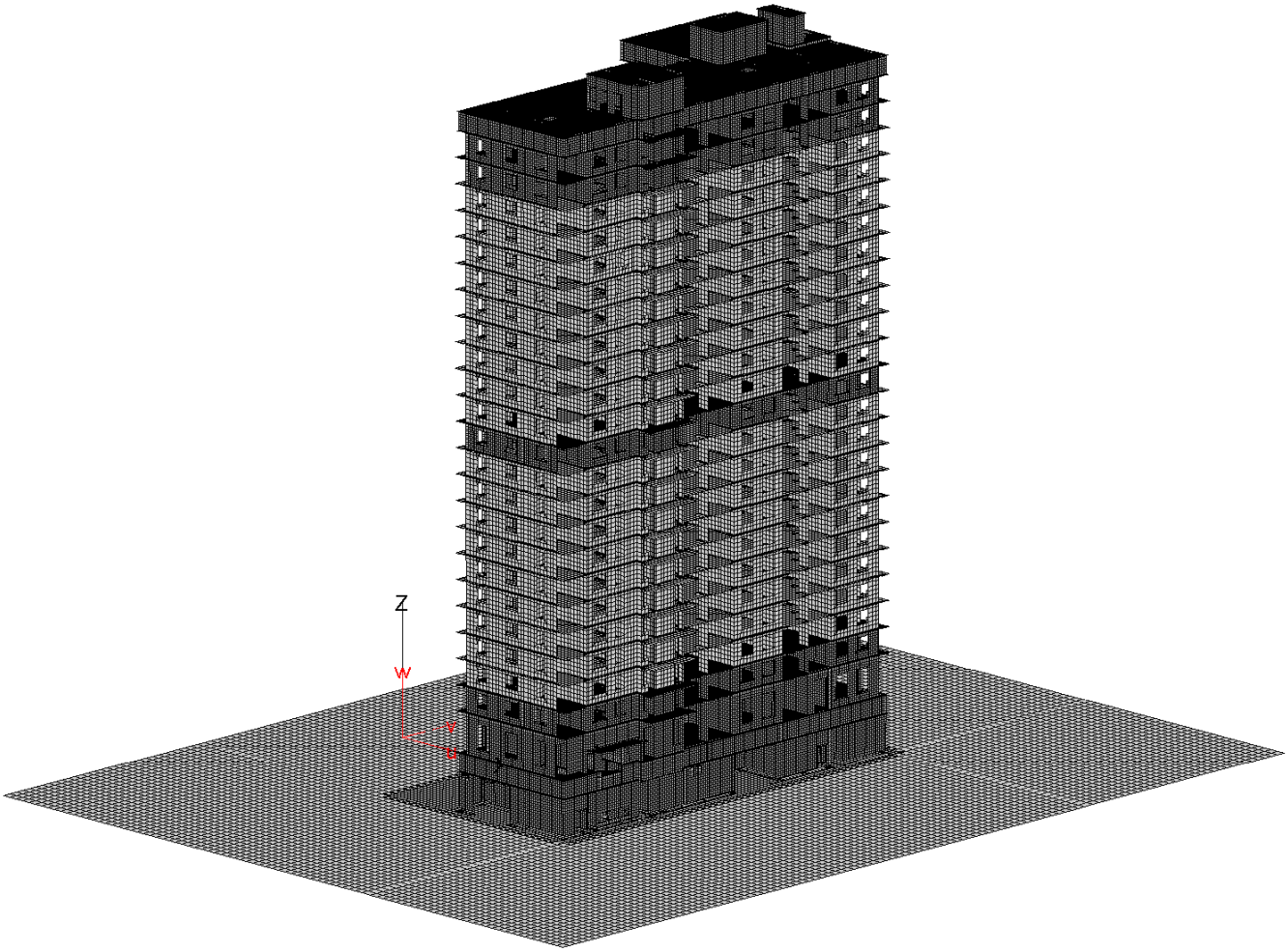


Рис.2а. Общий вид КЭ модели жилого корпуса

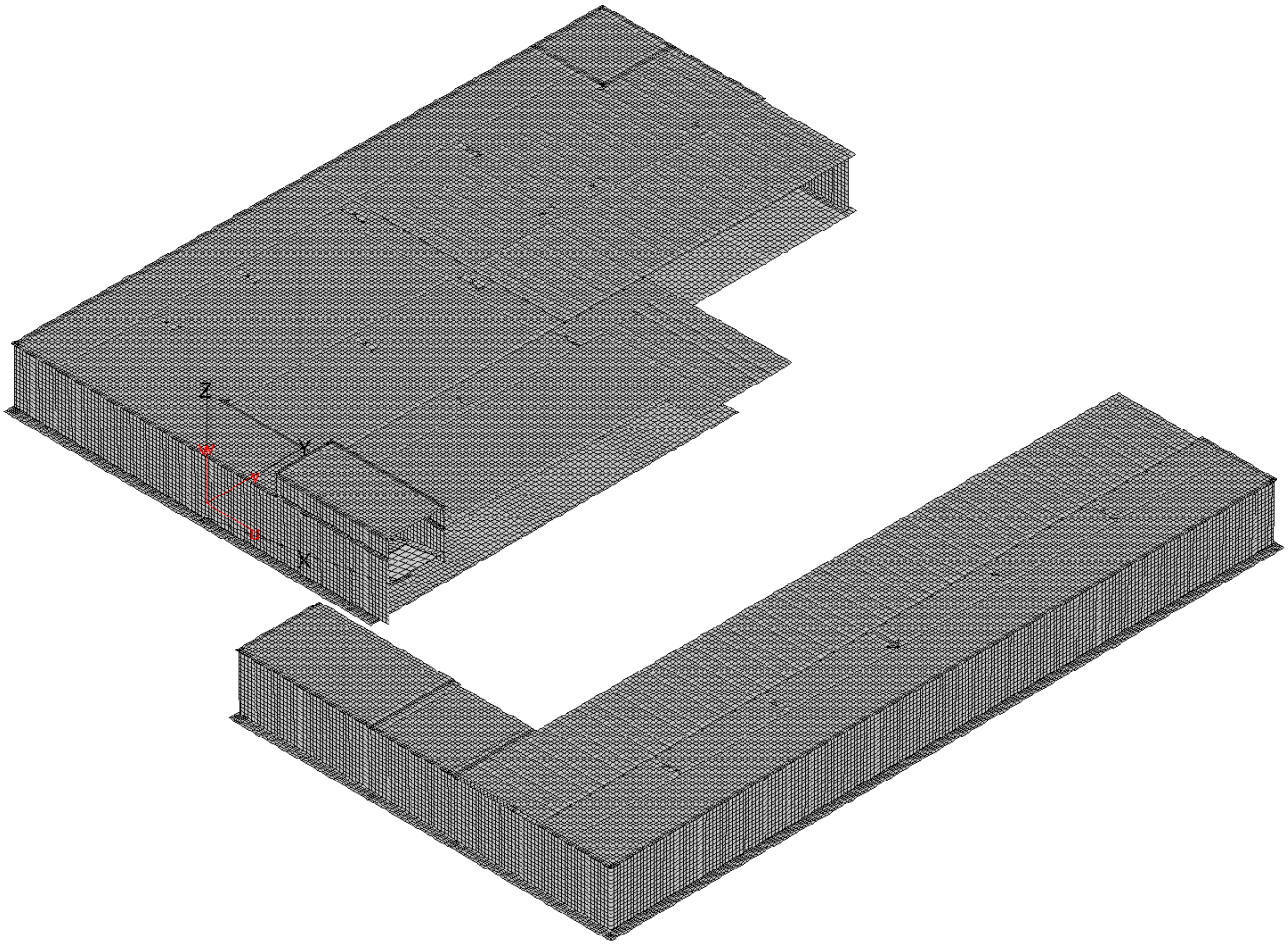


Рис.2б. Общий вид КЭ модели пристроенной подземной автостоянки

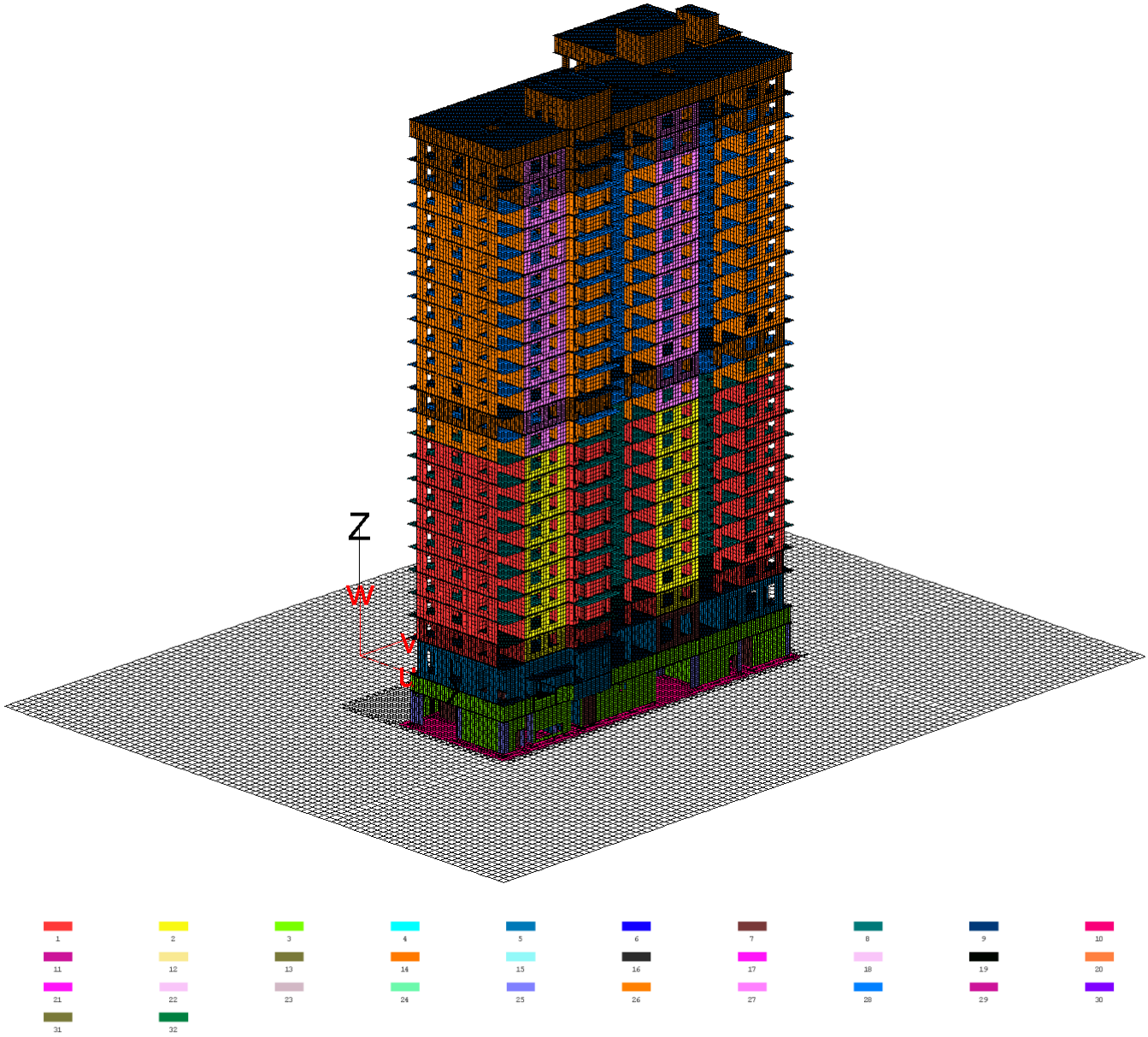


Рис. 3. Типы жесткостей несущих элементов жилого корпуса

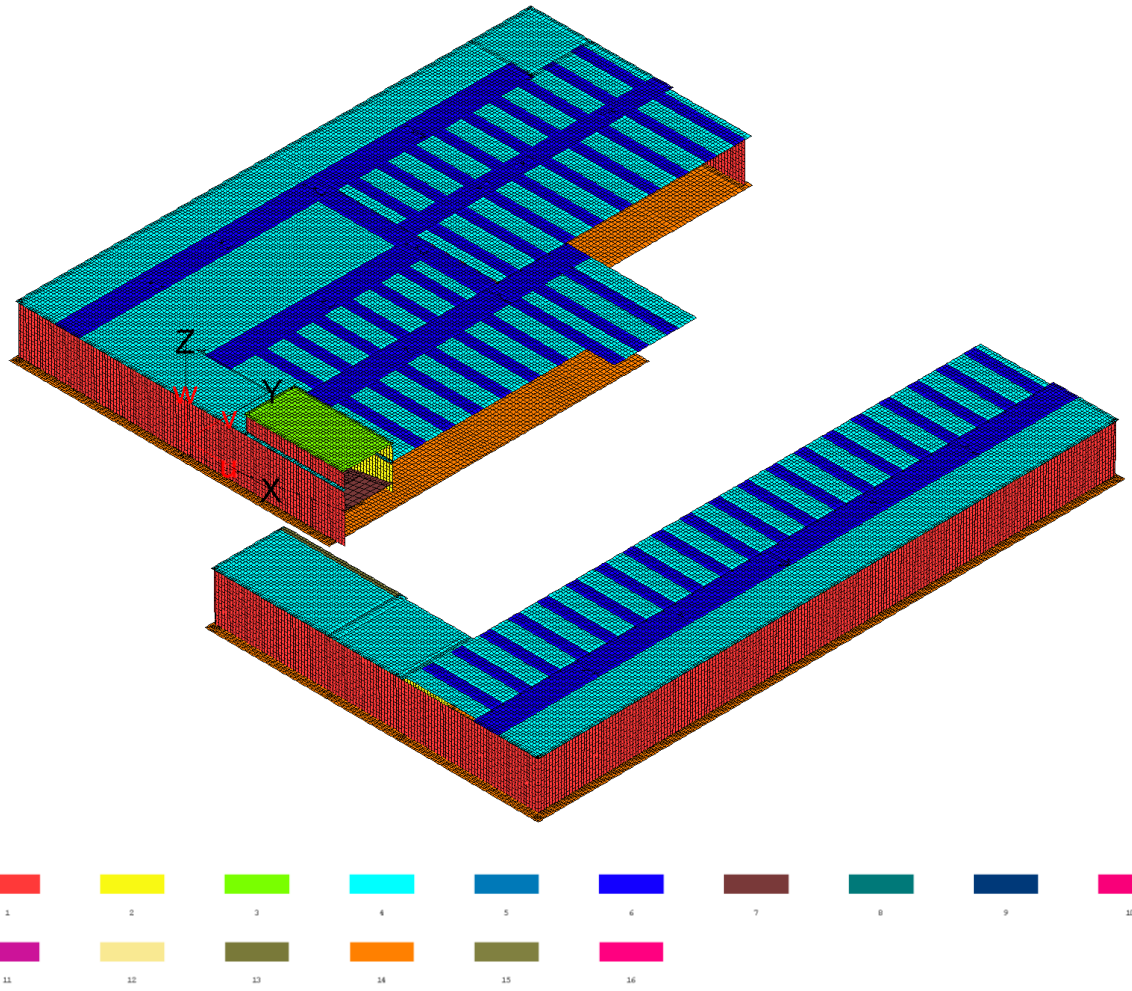


Рис. 4. Типы жесткостей несущих элементов пристроенной подземной автостоянки

Материалы конечно-элементного проекта

Для элементов жилого корпуса до отметки +4,670 приняты следующие характеристики материалов:

- Бетон класса В35;
- Арматура класса А500 и А240.

Для элементов жилого корпуса с отметки +4,670 до отметки +31,670:

- Бетон класса В30;
- Арматура класса А500 и А240.

Для элементов жилого корпуса выше отметки +31,670:

- Бетон класса В25;
- Арматура класса А500 и А240.

Для элементов пристроенной подземной автостоянки:

- Бетон класса В35;
- Арматура класса А500 и А240.

Жесткостные характеристики конечных элементов сведены в таблицы 1-6.

Общий вид конечно-элементных моделей и расположение элементов разных типов жесткостей приведено на рис.1 - 4.

Таблица 1. Сводная таблица материалов жилого корпуса

№	Имя материала	Тип	Профиль	Цвет
1	d200 B30	Изотропный		
2	d250 B30	Изотропный		
3	d300 B35	Изотропный		
4	d350 B35	Изотропный		
5	d200 B35	Изотропный		
6	d160 B35	Изотропный		
7	d250 B35	Изотропный		
8	d200 B30	Изотропный		
9	d200 B35	Изотропный		
10	d800 B35	Изотропный		
11	ЖС250x400 B30	Изотропный		
13	ЖС200x200 B30	Изотропный		
15	ЖС250x400 B35	Изотропный		
17	ЖС200x200 B35	Изотропный		
20	ИГЭ-3	Изотропный		
21	ИГЭ-5	Изотропный		
22	ИГЭ-6	Изотропный		
23	ИГЭ-7	Изотропный		
24	ИГЭ-8	Изотропный		
25	d500 B35	Изотропный		
26	d200 B25	Изотропный		

27	d250 B25	Изотропный		
28	d200 B25	Изотропный		
29	ЖС250х400 B25	Изотропный		
31	ЖС200х200 B25	Изотропный		

Таблица 2. Характеристики материалов «изотропный» жилого корпуса

№	Толщ. мм	E кН/м^2	ν	ρ т/м^3	Kρ
1	200	3.25e7	0.20	2.75	0.91
2	250	3.25e7	0.20	2.75	0.91
3	300	3.45e7	0.20	2.75	0.91
4	350	3.45e7	0.20	2.75	0.91
5	200	3.45e7	0.20	2.75	0.91
6	160	3.45e7	0.20	2.75	0.91
7	250	3.45e7	0.20	2.75	0.91
8	200	3.25e7	0.20	2.75	0.91
9	200	3.45e7	0.20	2.75	0.91
10	1000	3.45e7	0.20	2.75	0.00
11	400	3.25e7	0.20	2.75	0.91
13	200	3.25e7	0.20	2.75	0.91
15	400	3.45e7	0.20	2.75	0.91
17	200	3.45e7	0.20	2.75	0.91
20	1840	1.93e4	0.35	0.00	0.00
21	400	2.83e4	0.30	0.00	0.00
22	3200	1.56e4	0.35	0.00	0.00
23	11100	3.29e4	0.30	0.00	0.00
24	2460	2.83e4	0.35	0.00	0.00
25	500	3.45e7	0.20	2.75	0.91
26	200	3.00e7	0.20	2.75	0.91
27	250	3.00e7	0.20	2.75	0.91
28	200	3.00e7	0.20	2.75	0.91
29	400	3.00e7	0.20	2.75	0.91
31	200	3.00e7	0.20	2.75	0.91

E - модуль упругости
ν - коэффициент Пуассона
ρ – плотность
Kρ - множитель для плотности материала

Таблица 3. Сводная таблица материалов пристроенной подземной автостоянки

№	Имя материала	Тип	Профиль	Цвет
1	t250 B35	Изотропный		
2	t200 B35	Изотропный		
3	t300 B35	Изотропный		
4	t350 B35	Изотропный		
5	t350 B35	Изотропный		
6	t350 B35	Изотропный		
7	t200 B35	Изотропный		
8	К 1400x300 B35	Профиль		
9	К 1550x300 B35	Профиль		
10	ЖС 600x300 B35	Изотропный		
12	ЖС 400x600 B35	Изотропный		
14	t600 B35	Изотропный		
15	t400 B35	Изотропный		

Таблица 4. Геометрические характеристики материалов пилонов «профиль» пристроенной подземной автостоянки

№	Сечение	A м^2	Is м^4	It м^4	As м^2	At м^2
8	Прям.1400x300	0.42000	0.06860	0.00315	0.35000	0.35000
9	Прям.1550x300	0.46500	0.09309	0.00348	0.38750	0.38750

A - площадь поперечного сечения
Is - момент инерции относительно оси s
It - момент инерции относительно оси t
As - сдвиговая площадь относительно оси s
At - сдвиговая площадь относительно оси t

Таблица 5. Физические характеристики материалов пилонов «профиль» пристроенной подземной автостоянки

№	E кПа	G кПа	ρ т/м^3	Kρ
8	1.95e7	1.35e7	2.75	1.00
9	1.95e7	1.35e7	2.75	1.00

E - модуль упругости
G - модуль сдвига
ρ – плотность
Kρ - множитель для плотности материала

Таблица 6. Характеристики материалов «изотропный» пристроенной подземной автостоянки

№	Толщ. мм	E кН/м^2	ν	ρ т/м^3	Kρ
1	250	1.95e7	0.20	2.75	1.00
2	200	1.95e7	0.20	2.75	1.00
3	300	9.75e6	0.20	2.75	1.00
4	350	9.75e6	0.20	2.75	1.00
5	350	9.75e6	0.20	2.75	1.00
6	650	9.75e6	0.20	2.75	1.00
7	200	9.75e6	0.20	2.75	1.00
10	300	9.75e6	0.20	2.75	1.00
12	600	9.75e6	0.20	2.75	1.00
14	600	1.04e7	0.20	2.75	1.00
15	400	1.04e7	0.20	2.75	1.00

E - модуль упругости
ν - коэффициент Пуассона
ρ – плотность
Kρ - множитель для плотности материала

2. Нагрузки и воздействия на элементы конструкций

Уровень надежности здания – нормальный, коэффициент надежности по ответственности – 1,0.

В зависимости от продолжительности действия нагрузки разделены на постоянные и временные (длительные, кратковременные) нагрузки. При переходе от нормативных к расчетным нагрузкам применены коэффициенты надежности по нагрузке в соответствии с п.7.2 СП 20.13330.2016.

2.1. Постоянные нагрузки

1. Собственный вес замоделированных несущих конструкций учитывается в расчетной программе автоматически при задании плотности материала (геометрические характеристики элементов задаются обязательно).

2. Нагрузки от конструкции утепления и облицовки несущих монолитных железобетонных и не несущих навесных наружных стен приложены в виде линейной нагрузки вдоль их контура.

3. Нагрузки от сборных маршей приложены по краю лестничных площадок в виде линейных распределенных нагрузок.

4. Нагрузки от веса кровли приложены в виде равномерно распределенной нагрузки к плите покрытия.

5. Давление грунта приложено к наружным стенам подземных этажей жилого корпуса и пристроенной подземной автостоянки в виде трапециевидной нагрузки.

2.2. Временные нагрузки

Длительные нагрузки.

1. Вес временных перегородок, полов. Нагрузки на плиты перекрытий от веса перегородок, приложены в виде линейной равномерно распределенной нагрузки в соответствии с их расположением.

2. Пониженные нормативные значения полезных равномерно распределенных нагрузок определяются умножением их нормативных значений на коэффициент 0,35.

3. Пониженные нормативные значения равномерно распределенной снеговой нагрузки определяется умножением ее нормативного значения на коэффициент 0,7.

Кратковременные нагрузки.

4. Нормативные и расчетные значения полезных равномерно распределенных кратковременных нагрузок на перекрытия принимались по СП 20.13330.2016 «Нагрузки

и воздействия» в соответствии с экспликацией помещений, приведенной в разделе АР и указаны в таблице 7.

При определении усилий для расчета стен и фундаментов, воспринимающих нагрузки от двух перекрытий и более, полные нормативные значения нагрузок снижены умножением на коэффициент сочетания:

$\varphi_3 = 0{,}4 + \frac{\varphi_1 - 0{,}4}{\sqrt{n}} = 0{,}4 + \frac{1-0{,}4}{\sqrt{23}} = 0{,}53$, где: n- общее число перекрытий.

Коэффициент сочетания для вертикальных несущих конструкций остальных этажей, воспринимающих нагрузки от двух перекрытий и более, определяется с количеством перекрытий n, лежащих непосредственно над ними.

Таблица 7. Равномерно распределенные временные нагрузки на перекрытия

№	Наименование	Нормативная нагрузка кПа	Коэф. надежности	Расчетная нагрузка кПа
1	Квартиры жилых зданий	1,5	1,3	1,95
2	Технические этажи и тех. Помещения (кроме тех. помещений 1-го этажа)	2,0	1,2	2,4
3	Покрытие пристроенной подземной автостоянки (кроме проездов), въездной пандус и проезды автостоянки	5,00	1,2	6,0
4	В проездах на покрытии пристроенной подземной автостоянки	7,0	1,2	8,4
5	Стояночные места	3,5	1,2	4,2
6	Помещения 1-го этажа	2,0	1,2	2,4
7	Технические помещения 1-го этажа	4,0	1,2	4,8
8	Балконы (лоджии) с учетом нагрузки: а) полосовой равномерной на участке шириной 0,8 м вдоль ограждения балкона (лоджии); б) сплошной равномерной на площади балкона (лоджии), воздействие которой не благоприятнее, чем определяемое по а)	4,0 2,0	1,2 1,2	4,8 2,4
9	Вестибюли, фойе, коридоры, лестницы (с относящимися к ним проходами)	3,0	1,2	3,6

5. Снеговая нагрузка принята согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия». Участок строительства относится к III снеговому району. Нормативное значение снеговой нагрузки равно – 150 кг/м^2.

Для участков покрытия, примыкающих к возвышающимся над кровлей парапетам вентиляционным шахтам, машинным помещениям лифтов, расчетное значение снеговой

нагрузка составляет 525 кг/м^2.

6. Ветровая нагрузка приняты согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия». I ветровой район – 23 кг/м^2 (нормативное значение). Тип местности В. Для жилого корпуса учтены как статическая так и пульсационная составляющие ветрового воздействия.

2.3. Особые нагрузки

В качестве особого воздействия учитывались нагрузки от пожарного автомобиля, въезжающей в проезд на покрытие пристроенной подземной автостоянки в соответствии с главой 9 СП 296.1325800.2017 «Здания и сооружения. Особые воздействия».

В соответствии с п. 9.2 СП 296.1325800.2017 нормативное значение нагрузки от веса пожарных автомобилей принято 36 кПа.

Давление от выносных опор пожарного автомобиля определяется в соответствии с п. 9.4 и 9.5 СП 296.1325800.2017.

В соответствии с п. 9.5 размер основания выносной опоры или специальной подкладки принимается равным 0,5х0,5 м. В уровне железобетонной конструкции плиты покрытия пристроенной подземной автостоянки (на глубине 1,85 м – от верха дорожного покрытия до верха железобетонной плиты пристроенной подземной автостоянки) длинна стороны площадки приложения давления от выносных опор пожарного автомобиля составит 0,5+1,85х2=4,2 м, а площадь площадки, соответственно, 4,2х4,2=17,64 м^2.

Принимая расчетное значение нагрузки от веса пожарного автомобиля, в соответствии с п. 9.3 СП 296.1325800.2017, равным 450 кН и его распределение между выносными опорами одинаковым, получим расчетное значение среднего давления по площадке в уровне железобетонной конструкции плиты покрытия пристроенной подземной автостоянки:

$$q^p=450/4/17,64=6,38 \text{ кПа}.$$

В соответствии с п. 9.4 СП 296.1325800.2017 давление от выносных опор пожарного автомобиля необходимо принимать равным наибольшей нагрузке на опору при перемещении гидроподъемника и составляющей 1,75 средней нагрузки на опору, получим максимальное давление по площадке равным:

$$q^p_{max}=6,38х1,75=11,17 \text{ кПа}$$

Поскольку значение нагрузки по п. 9.4 и 9.5 СП 296.1325800.2017 значительно

меньше значения нагрузки по п. 9.2, а габариты площадки её приложения значительно увеличиваются за счет толщины кровли на железобетонной плите покрытия пристроенной подземной автостоянки, расчет будем выполнять на нагрузку от веса пожарных автомобилей, принятой в соответствии с п. 9.2 СП 296.1325800.2017 равной 36 кПа

2.4. Сбор нагрузок на перекрытия и покрытия

2.4.1. Конструкции пола

- помещения автостоянки

№, п/п	Элементы пола и их толщина	ρ, кг/м^3	γ_f	$q_{расч}$, кН/м^2
1	Фибробетон В22,5 – 250мм	2500	1,1	6,9

- пандус

№, п/п	Элементы пола и их толщина	ρ, кг/м^3	γ_f	$q_{расч}$, кН/м^2
1	Полимерное покрытие ММА с корундовым песком – 6мм	16 кг/м^2	1,2	0,2
2	Бетон В15, армированный сетками – 150мм	2500	1,1	4,1
3	ГидроизоляцияТехноэласт ЭПП, праймер – 8мм	10 кг/м^2	1,2	0,12
4	Бетон В15 – 20мм	2500	1,1	0,55
			Σ	5,0

- помещения венткамер

№, п/п	Элементы пола и их толщина	ρ, кг/м^3	γ_f	$q_{расч}$, кН/м^2
1	Керамогранит – 15мм	3000	1,2	0,54
2	Стяжка из ЦПР М150 – 90мм	1800	1,3	2,1
3	Плиты из каменной ваты ТЕХНОФЛОР СТАНДАРТ – 50мм	110	1,2	0,07
			Σ	2,7

- помещения первого этажа

№, п/п	Элементы пола и их толщина	ρ, кг/м^3	γ_f	$q_{расч}$, кН/м^2
1	Керамогранит – 20мм	3000	1,2	0,72
2	Стяжка из ЦПР М150 – 50мм	1800	1,3	1,2
3	Плиты из каменной ваты ТЕХНОФЛОР СТАНДАРТ – 50мм	110	1,2	0,07
			Σ	2,0

- лестничные площадки (основные)

№, п/п	Элементы пола и их толщина	ρ, кг/м^3	γ_f	$q_{расч}$, кН/м^2
1	Керамогранит – 20мм	3000	1,2	0,72
2	Стяжка из ЦПР М150 – 110мм	1800	1,3	2,57
			Σ	3,3

- лестничные площадки (промежуточные)

№, п/п	Элементы пола и их толщина	ρ, кг/м^3	γ_f	$q_{расч}$, кН/м^2
1	Керамогранит – 20мм	3000	1,2	0,72
2	Самовыравнивающаяся стяжка – 5мм	1800	1,3	0,12
			Σ	0,84

- типовые этажи (помещения МОП, кухни, сан узлы)

№, п/п	Элементы пола и их толщина	ρ, кг/м^3	γ_f	$q_{расч}$, кН/м^2
1	Керамогранит – 20мм	3000	1,2	0,72
2	Стяжка из ЦПР М150 – 105мм	1800	1,3	2,5
3	Техноэласт Акустек Супер А350 – 5мм	2,2 кг/м^2	1,2	0,03
			Σ	3,25

- типовые этажи (жилые комнаты, коридоры, прихожие)

№, п/п	Элементы пола и их толщина	ρ, кг/м^3	γ_f	$q_{расч}$, кН/м^2
1	Ламинат – 8мм	1000	1,2	0,1
2	Изолан – 7мм	500	1,2	0,04
3	Стяжка из ЦПР М150 – 110мм	1800	1,3	2,57
4	Техноэласт Акустек Супер А350 – 5мм	2,2 кг/м^2	1,2	0,03
			Σ	2,75

- типовые этажи (лоджии, балконы)

№, п/п	Элементы пола и их толщина	ρ, кг/м^3	γ_f	$q_{расч}$, кН/м^2
1	Керамогранит – 10мм	3000	1,2	0,36
2	Стяжка из ЦПР М150 – 110мм	1800	1,3	2,57
			Σ	2,95

- техническое пространство на отм. +70,870

№, п/п	Элементы пола и их толщина	ρ, кг/м^3	γ_f	$q_{расч}$, кН/м^2
1	Стяжка из ЦПР М150 – 50мм	1800	1,3	1,2
2	Плиты из каменной ваты ТЕХНОФЛОР СТАНДАРТ – 170мм	110	1,2	0,2
			Σ	1,4

2.4.2. Конструкции кровли

- кровля жилого корпуса

№, п/п	Элементы кровли и их толщина	ρ, кг/м^3	γ_f	$q_{расч}$, кН/м^2
1	Техноэласт ЭКП – 4,2мм	5,25 кг/м^2	1,2	0,06
2	Техноэласт ЭПП – 3,8мм	5 кг/м^2	1,2	0,06
3	Стяжка из ЦПР М150 – 50мм	1800	1,3	1,2
4	Керамзитовый гравий фракции 10-20 – 200мм	500	1,3	1,3
5	Рубероид	1500	1,2	0,02
6	Минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ Н ПРОФ – 200мм	150	1,2	0,36
7	Пароизоляционный слой Биполь ЭПП – 3мм	1500	1,2	0,05
			Σ	3,1

- покрытие пристроенной подземной автостоянки

№, п/п	Элементы кровли и их толщина	ρ, кг/м^3	γ_f	$q_{расч}$, кН/м^2
1	Финишный слой – 990мм	1800	1,3	23,2
2	Техноэласт ФУНДАМЕНТ (2 слоя) – 8мм	10 кг/м^2	1,2	0,12
3	Стяжка из ЦПР М150 – 50мм	1800	1,3	1,2
4	Керамзитобетон – 700мм	1500	1,3	13,7
5	XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF – 100мм	32	1,2	0,04
			Σ	38,2

- покрытие пандуса

№, п/п	Элементы кровли и их толщина	ρ, кг/м^3	γ_f	$q_{расч}$, кН/м^2
1	Финишный слой – 325мм	1800	1,3	7,6
2	Техноэласт ФУНДАМЕНТ (2 слоя) – 8мм	10 кг/м^2	1,2	0,12
3	Стяжка из ЦПР М150 – 50мм	1800	1,3	1,2
4	Керамзитобетон – 225мм	1500	1,3	4,4
5	XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF – 100мм	32	1,2	0,04
			Σ	13,4

2.4.3. Нагрузка от ограждающих конструкций

- наружные стены с кирпичом (кроме лоджий)

№, п/п	Элементы стены и их толщина	ρ, кг/м^3	γ_f	$q_{расч}$, кН/м^2
1	Внутренняя отделка – 20мм	1800	1,3	0,47
2	Кирпичная кладка – 250мм	1400	1,3	4,55
3	Минераловатные плиты ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ – 180мм	80	1,2	0,17
4	Несущая подсистема вентилируемого фасада	7 кг/м^2	1,2	0,09
5	Керамогранит – 15мм	2500	1,2	0,45
			Σ	5,73

при высоте этажа h=4,8м $q_{расч}$=5,73*4,8=27,5 кН/м
при высоте этажа h=3м $q_{расч}$=5,73*3=17,2 кН/м

- облицовка наружных железобетонных стен (кроме лоджий)

№, п/п	Элементы стены и их толщина	ρ, кг/м^3	γ_f	$q_{расч}$, кН/м^2
1	Внутренняя отделка – 20мм	1800	1,3	0,47
2	Минераловатные плиты ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ – 180мм	80	1,2	0,17
3	Несущая подсистема вентилируемого фасада	7 кг/м^2	1,2	0,09
4	Керамогранит – 15мм	2500	1,2	0,45
			Σ	1,18

при высоте этажа h=4,8м $q_{расч}$=1,18*4,8=5,8 кН/м
при высоте этажа h=3м $q_{расч}$=1,18*3=3,6 кН/м

- наружные стены на лоджиях с кирпичом

№, п/п	Элементы стены и их толщина	ρ, кг/м^3	γ_f	$q_{расч}$, кН/м^2
1	Внутренняя отделка – 20мм	1800	1,3	0,47
2	Кирпичная кладка – 250мм	1400	1,3	4,55
3	Минераловатные плиты ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ – 180мм	80	1,2	0,17
4	Наружная отделка – 10мм	1800	1,3	0,23
			Σ	5,42

при высоте этажа h=3м $q_{расч}$=5,42*3=16,3 кН/м

- облицовка железобетонных стен на лоджиях

№, п/п	Элементы стены и их толщина	ρ, кг/м^3	γ_f	$q_{расч}$, кН/м^2
1	Внутренняя отделка – 20мм	1800	1,3	0,47
2	Минераловатные плиты ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ – 180мм	80	1,2	0,17
3	Наружная отделка – 10мм	1800	1,3	0,23
			Σ	0,87

при высоте этажа h=3м $q_{расч}$=0,87*3=2,6 кН/м

- остекление лоджий

система остекления лоджий – 50кг/м^2

при высоте этажа h=3м $q_{расч}$=0,5*3*1,2=1,8 кН/м

2.4.4. Нагрузка от перегородок

- перегородка из блоков ПОЛИГРАН 80ПГ

№, п/п	Элементы перегородки и их толщина	ρ, кг/м^3	γ_f	$q_{расч}$, кН/м^2
1	Отделка – 13мм	1800	1,3	0,32
2	Блок ПОЛИГРАН 80ПГ – 80мм	1700	1,2	1,63
3	Отделка – 13мм	1800	1,3	0,32
			Σ	2,27

при высоте этажа h=4,8м qрасч=2,27*4,8=10,9 кН/м

при высоте этажа h=3м qрасч=2,27*3=6,8 кН/м

- перегородка из блоков СКЦ 1Р-1ПГ

№, п/п	Элементы перегородки и их толщина	ρ, кг/м^3	γ_f	$q_{расч}$, кН/м^2
1	Отделка – 20мм	1800	1,3	0,47
2	Блок СКЦ 1Р-1ПГ – 190мм	1430	1,2	3,26
3	Отделка – 20мм	1800	1,3	0,47
			Σ	4,2

при высоте этажа h=4,8м qрасч=4,2*4,8=20,2 кН/м

при высоте этажа h=3м qрасч=4,2*3=12,6 кН/м

- перегородка кирпичная (t=120мм)

№, п/п	Элементы перегородки и их толщина	ρ, кг/м^3	γ_f	$q_{расч}$, кН/м^2
1	Отделка – 20мм	1800	1,3	0,47
2	Кирпич керамический пустотелый – 120мм	1400	1,3	2,18
			Σ	2,65

при высоте этажа h=4,8м qрасч=2,65*4,8=12,8 кН/м

при высоте этажа h=3м qрасч=2,65*3=8,0 кН/м

- перегородка кирпичная (t=250мм)

№, п/п	Элементы перегородки и их толщина	ρ, кг/м^3	γ_f	$q_{расч}$, кН/м^2
1	Отделка – 20мм	1800	1,3	0,47
2	Кирпич керамический пустотелый – 250мм	1400	1,3	4,54
3	Отделка – 20мм	1800	1,3	0,47
			Σ	5,47

при высоте этажа h=4,8м qрасч=5,47*4,8=26,4 кН/м

при высоте этажа h=3м qрасч=5,74*3=16,5 кН/м

2.4.5. Горизонтальное давление грунта на стены подземной части жилого корпуса и пристроенной подземной автостоянки

Горизонтальная составляющая эффективного давления грунта в покое на глубине z вычисляем по формуле (9.1) СП 22.13330.2016:

$$\sigma'_{h,0}(z)=K_0[\sigma'_{z\gamma}(z)+\sigma'_{zp}(z)],$$

где K_0 – коэффициент бокового давления грунта в покое;

$\sigma'_{z\gamma}(z)$ – вертикальное эффективное напряжение от собственного веса грунта на глубине z;

$\sigma'_{zp}(z)$ – вертикальное эффективное напряжение на глубине z от поверхностной нагрузки.

$K_0=\nu/(1-\nu)$, по формуле (9.2) СП 22.13330.2016,

где ν – коэффициент поперечной деформации. При обратной засыпке песками средней крупности ν=0,3, тогда:

$$K_0=0,3/(1-0,3)=0,43$$

Расчетное значение горизонтальной составляющей давления грунта в покое от собственного веса грунта на глубине z будет:

$$K_0\cdot\sigma'_{z\gamma}(z)= K_0\cdot\gamma\cdot z\cdot\gamma_f,$$

где γ – удельный вес грунта, принимаем γ=19,0 кН/м^3;

γ_f – коэффициент надежности по нагрузке, для грунтов принимаем γ_f=1,15.

Тогда на глубине z=6,25 м расчетное значение горизонтальной составляющей давления грунта в покое от собственного веса грунта составит:

$$K_0\cdot\sigma'_{z\gamma}(z)=0,43\cdot19,0\cdot6,25\cdot1,15=58,7кПа;$$

на глубине z=2,20 м

$$K_0 \cdot \sigma'_{z\gamma}(z) = 0,43 \cdot 19,0 \cdot 2,20 \cdot 1,15 = 20,7 кПа;$$

на глубине z=0,00 м

$$K_0 \cdot \sigma'_{z\gamma}(z) = 0,43 \cdot 19,0 \cdot 0 \cdot 1,15 = 0 кПа;$$

Расчетное значение горизонтальной составляющей давления грунта в покое на глубине z от поверхностной нагрузки будет:

$$K_0 \cdot \sigma'_{zp}(z) = K_0 \cdot p \cdot \gamma_f,$$

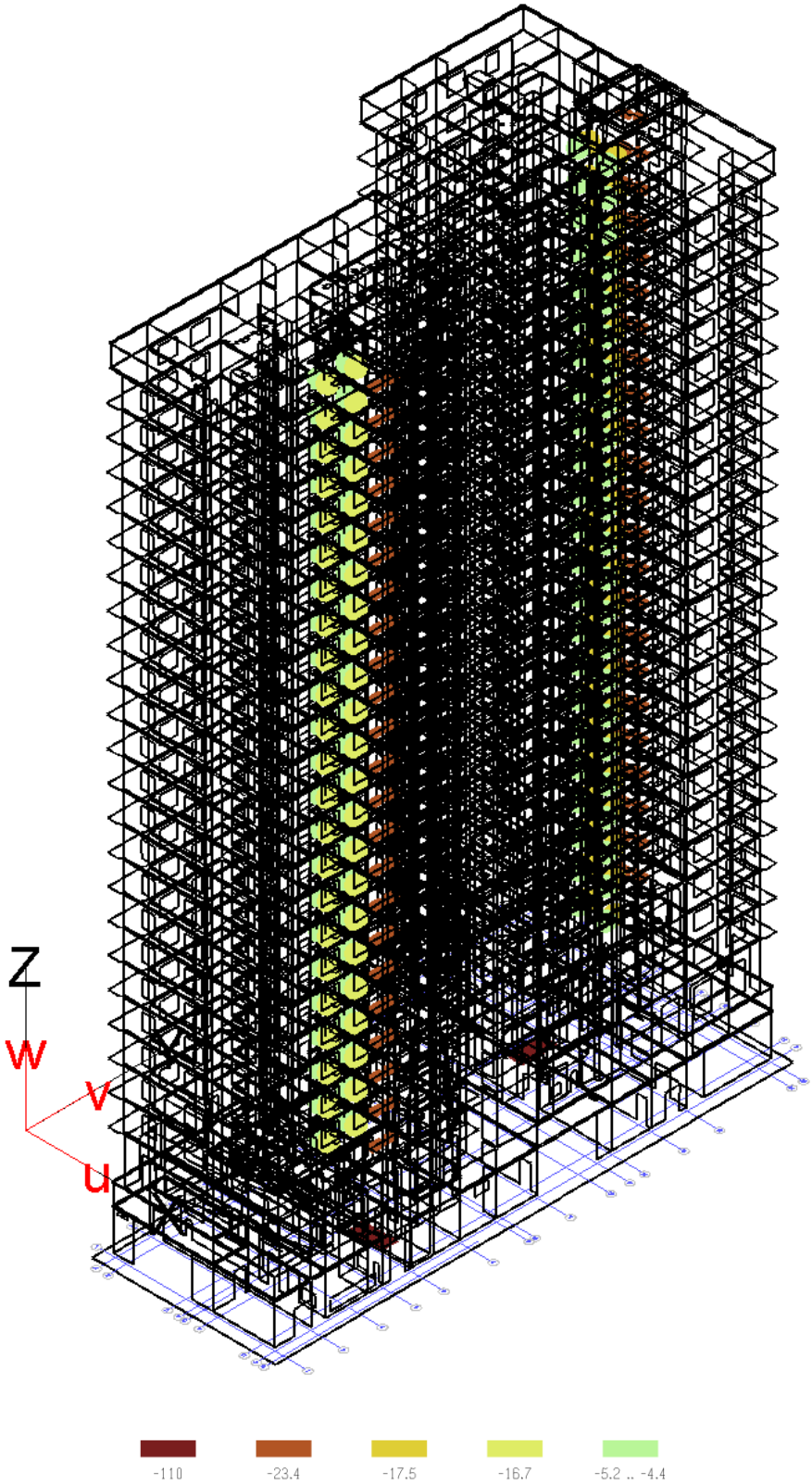
где p – вертикальное давление поверхностной нагрузки, принимаем p=20,0кПа;

γ_f – коэффициент надежности по нагрузке, для поверхностной нагрузки принимаем γ_f=1,2.

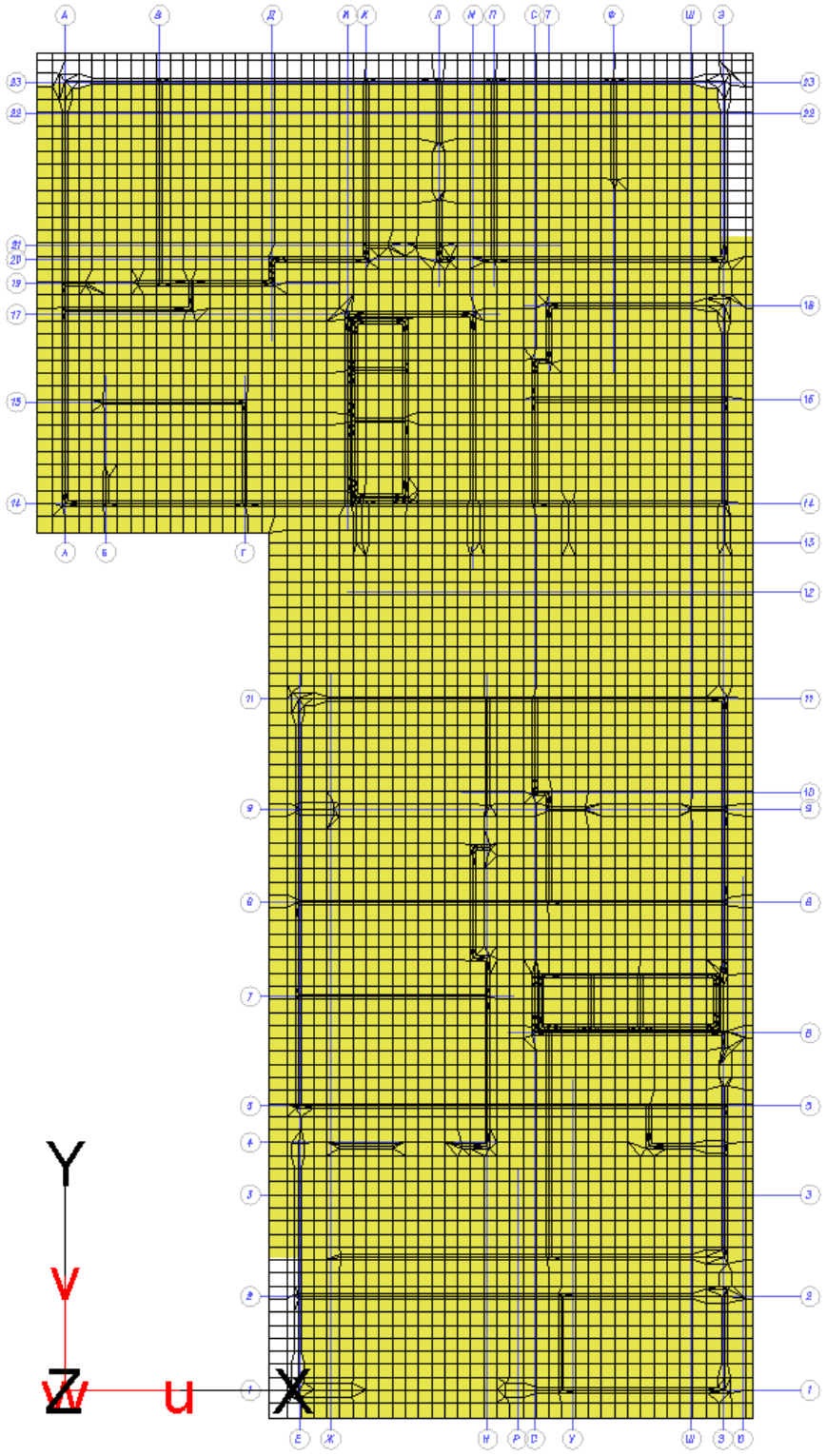
Значение горизонтальной составляющей давления грунта в покое на глубине z от поверхностной нагрузки не зависит от глубины и составляет:

$$K_0 \cdot \sigma'_{zp}(z) = 0,43 \cdot 20,0 \cdot 1,2 = 10,3 кПа.$$

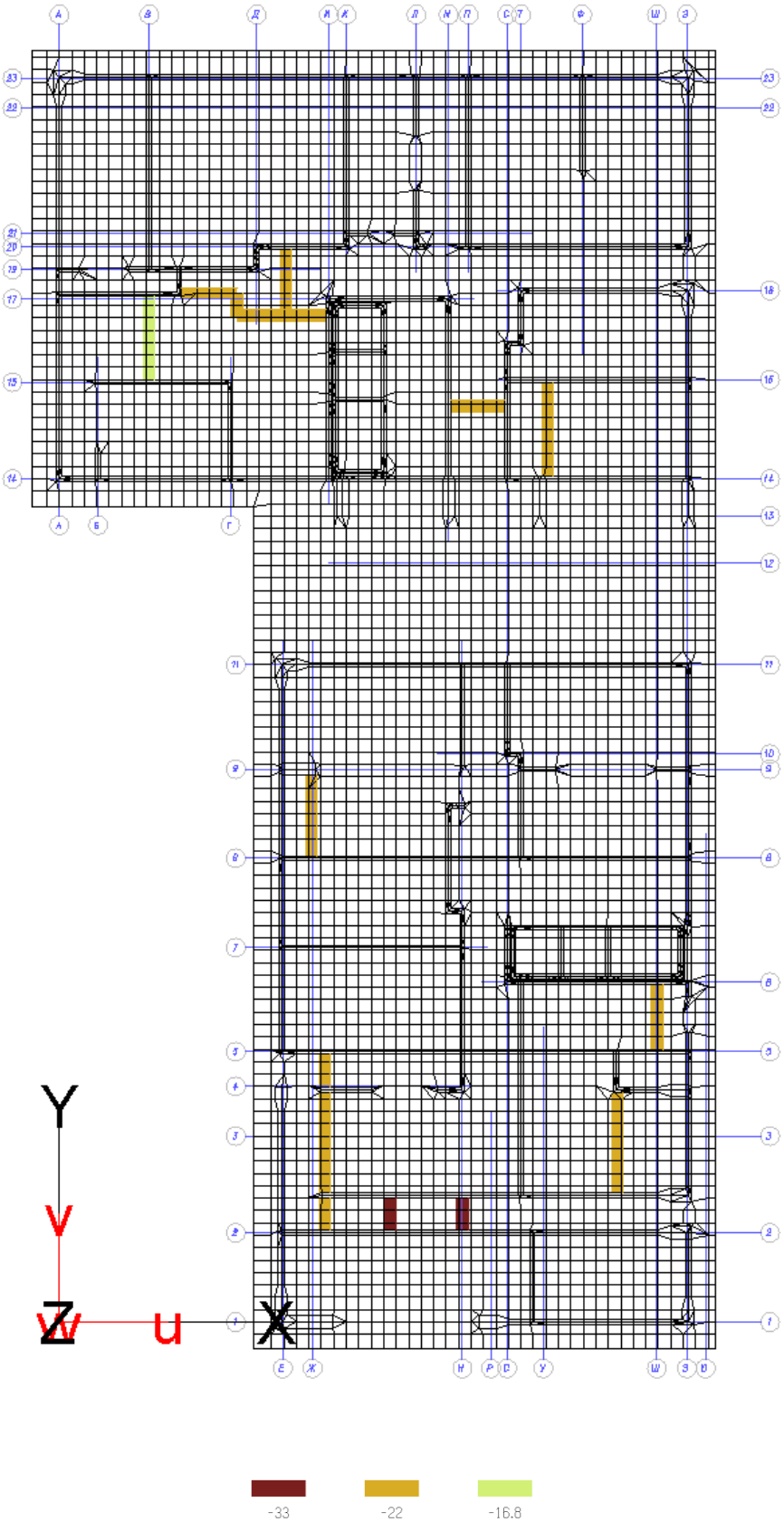
2.5. Схемы приложения нагрузок к элементам расчетной схемы



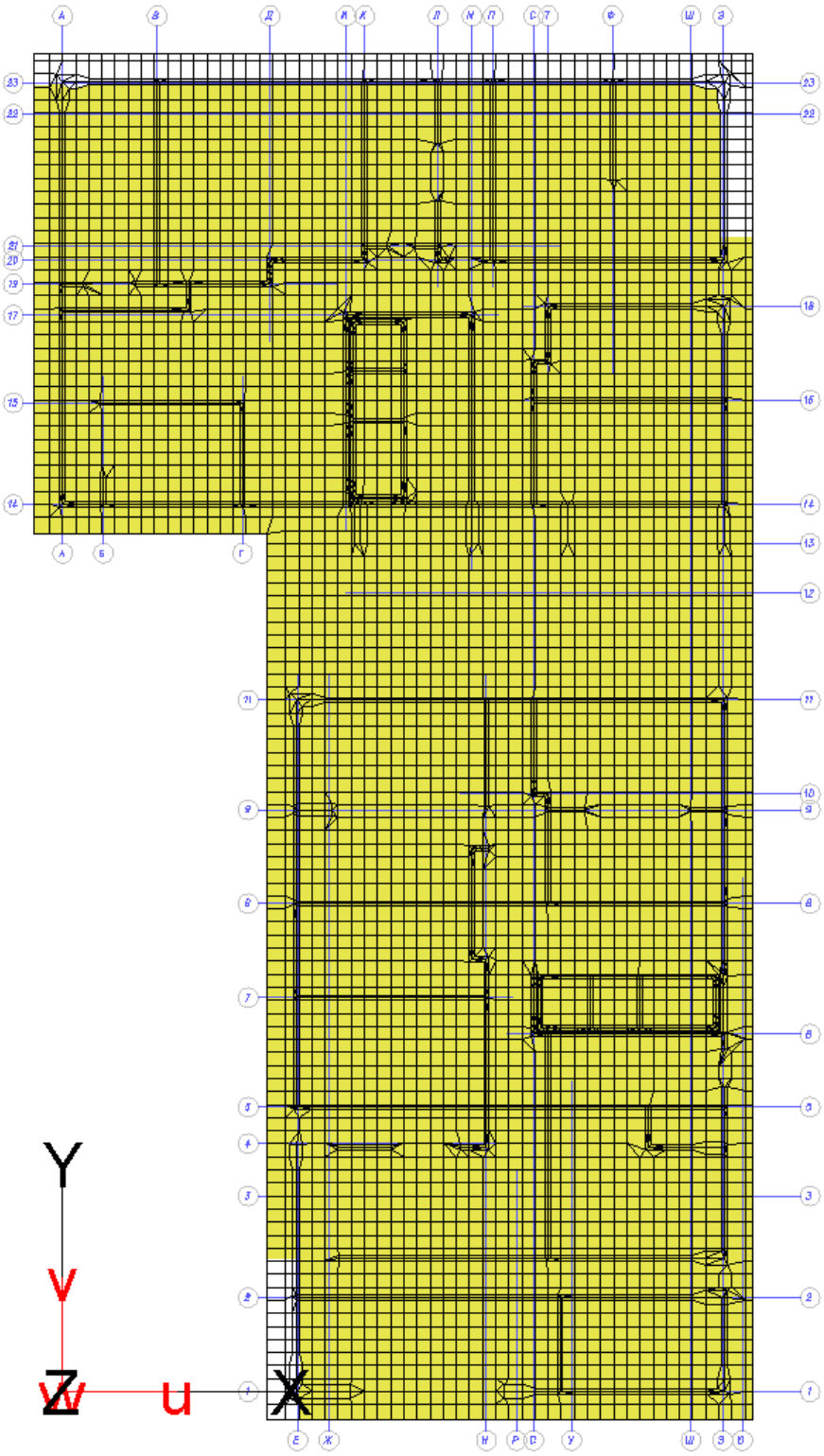
Постоянные нагрузки от собственного веса лифтовых шахт, заполнения под приямками лифтовых шахт, лестничных маршей и промежуточных площадок лестниц (нагружение 1), кН; кН/м



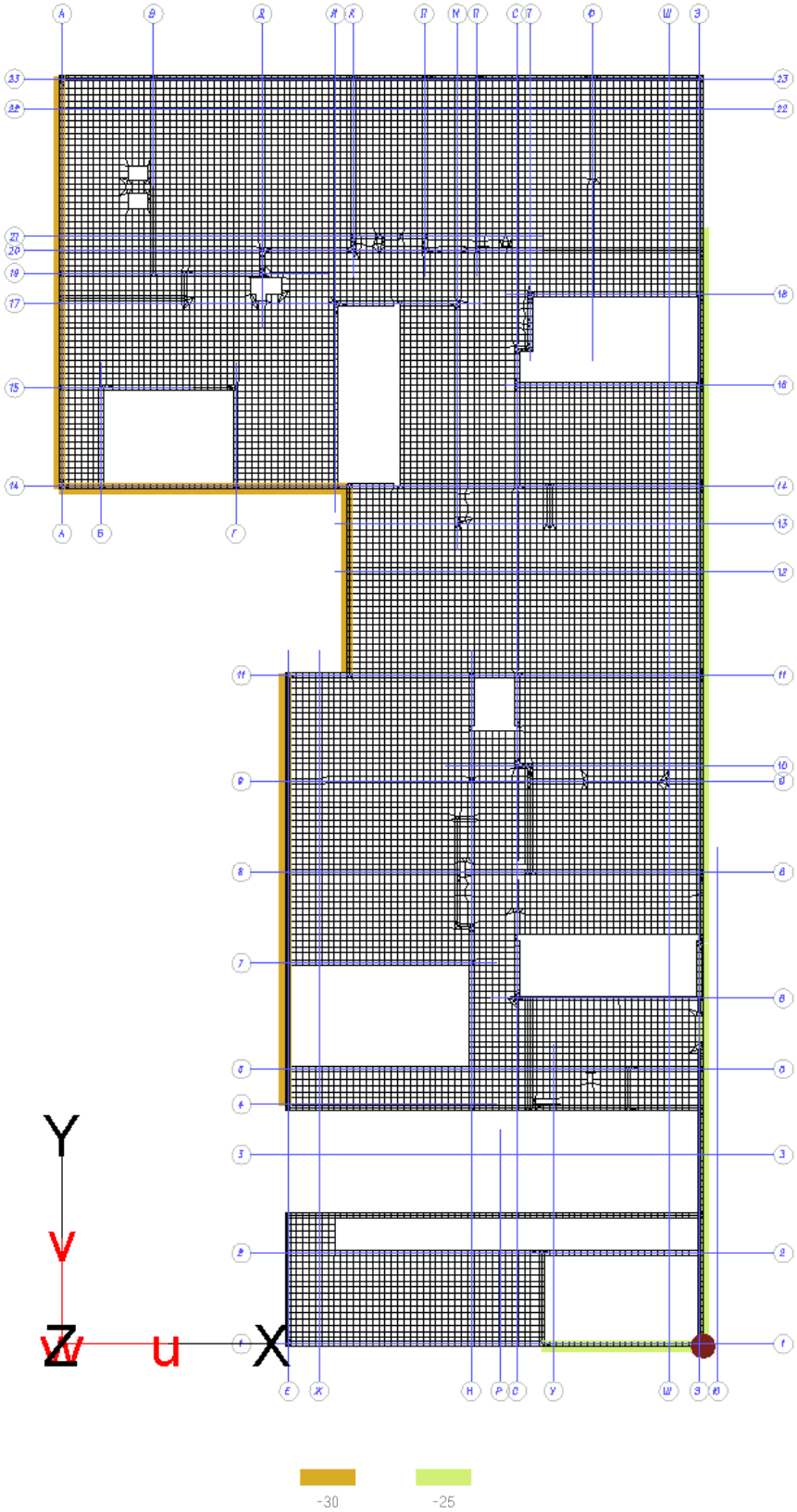
Нагрузки на фундаментную плиту от полов (нагружение 6), кН/м^2



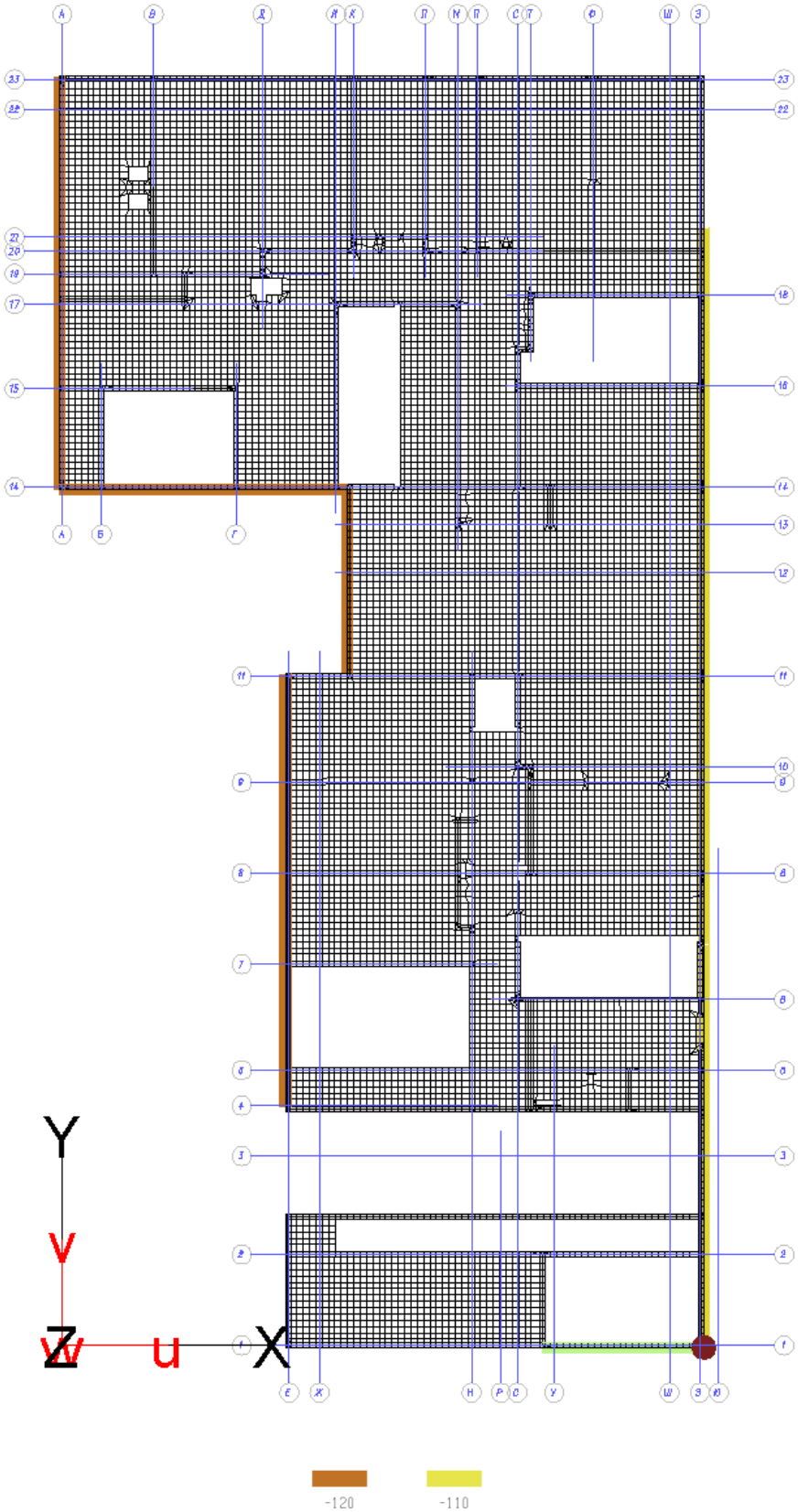
Нагрузки на фундаментную плиту от перегородок (нагружение 7), кН/м



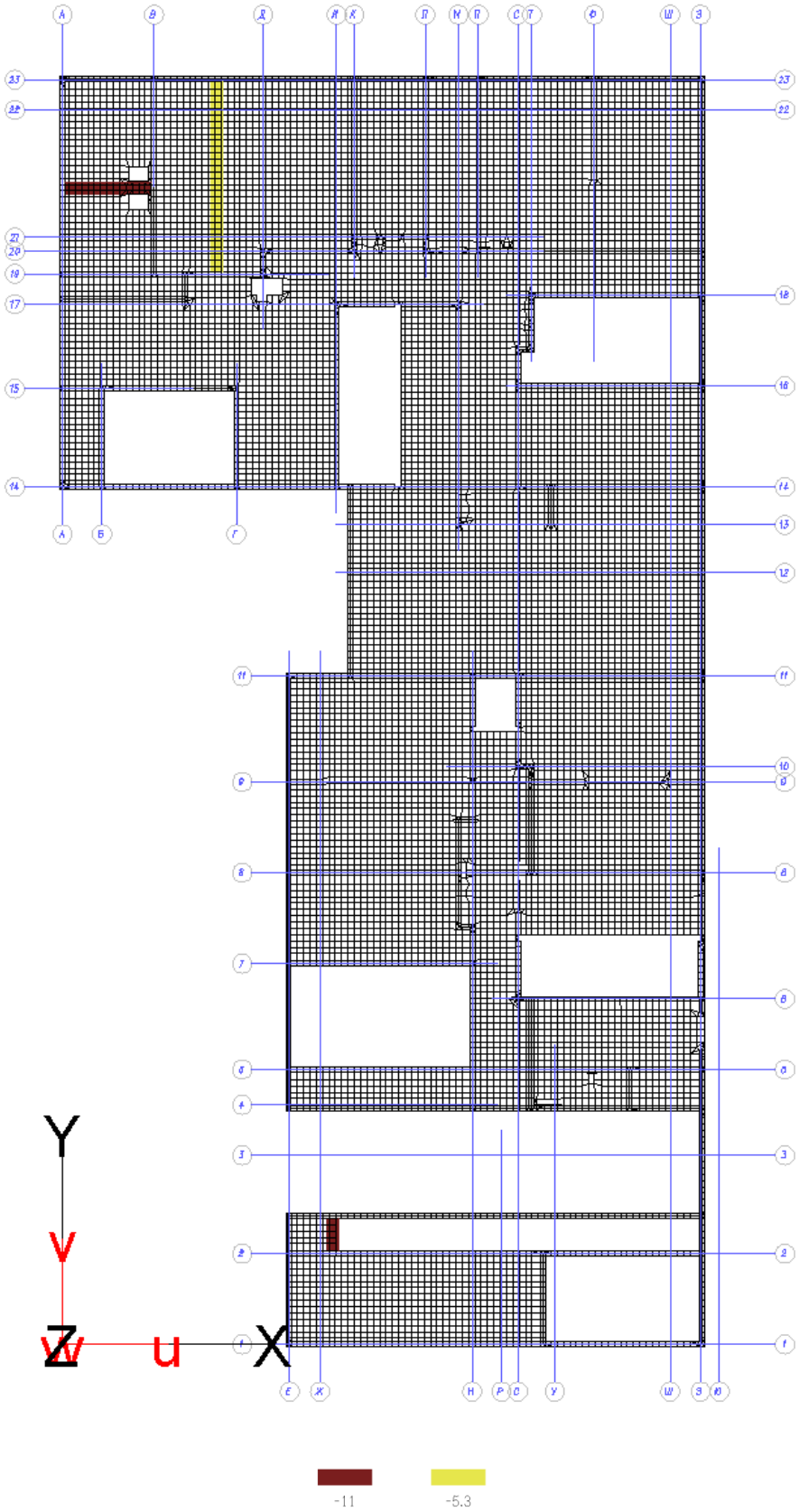
Полезная нагрузка на фундаментную плиту (нагружение 8), кН/м^2



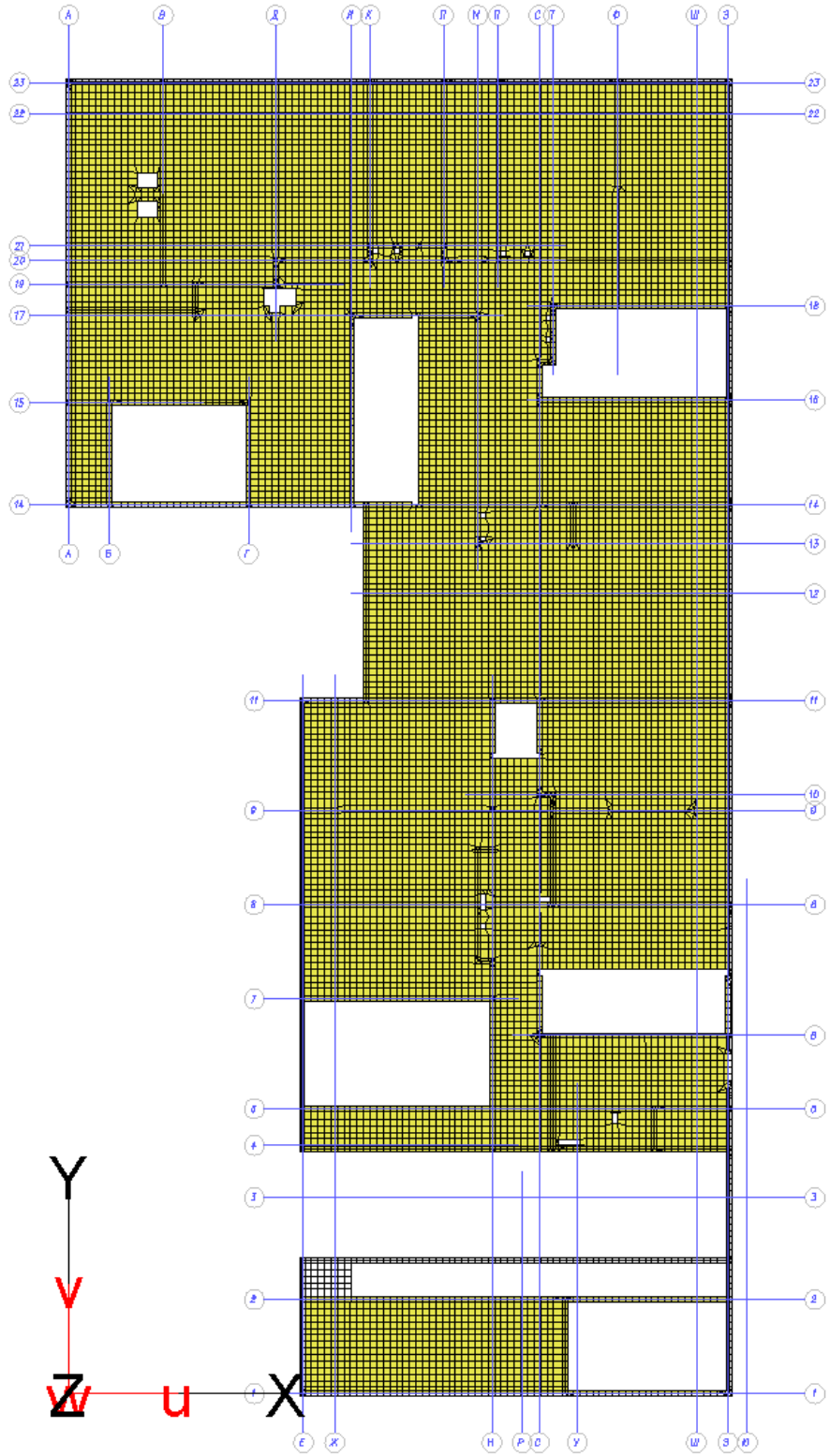
Нагрузки на консоли на отм. -2,150 от собственного веса плиты покрытия пристроенной подземной автостоянки (нагружение 2), кН; кН/м



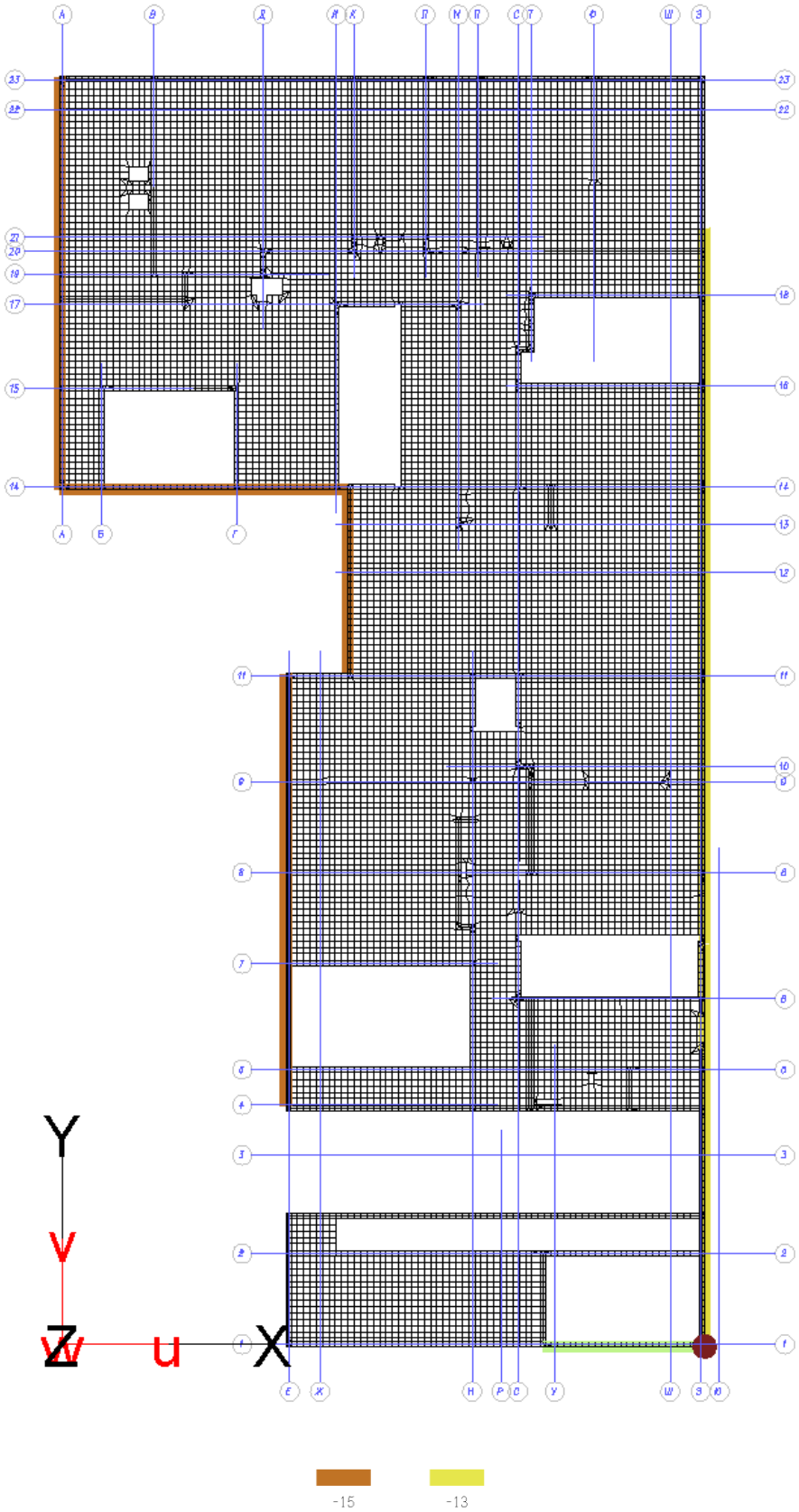
Нагрузки на консоли на отм. -2,150 от веса кровли покрытия пристроенной подземной автостоянки (нагружение 5), кН; кН/м



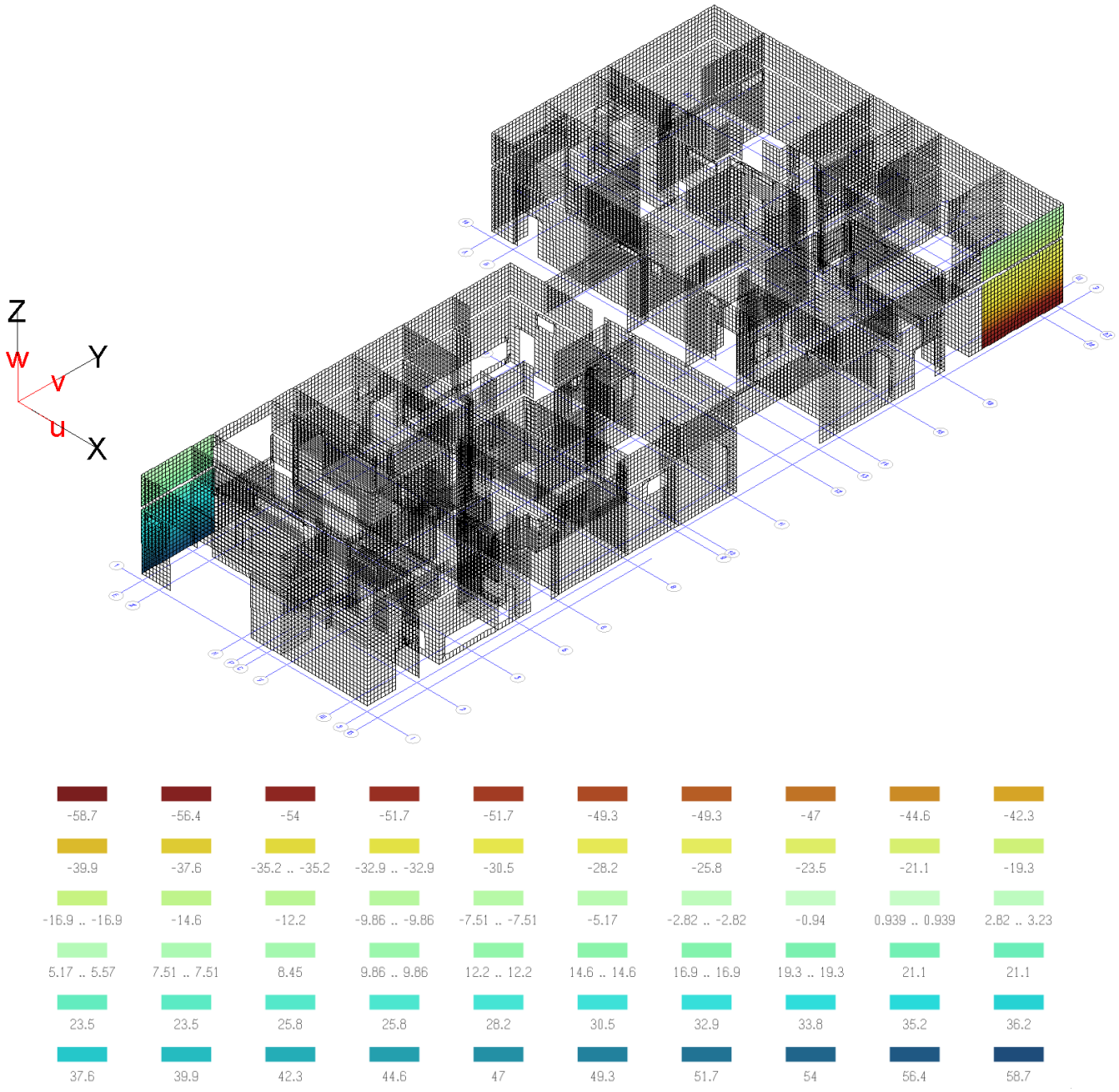
Нагрузки на плиту перекрытия на отм. -2,150 от перегородок (нагружение 7), кН/м



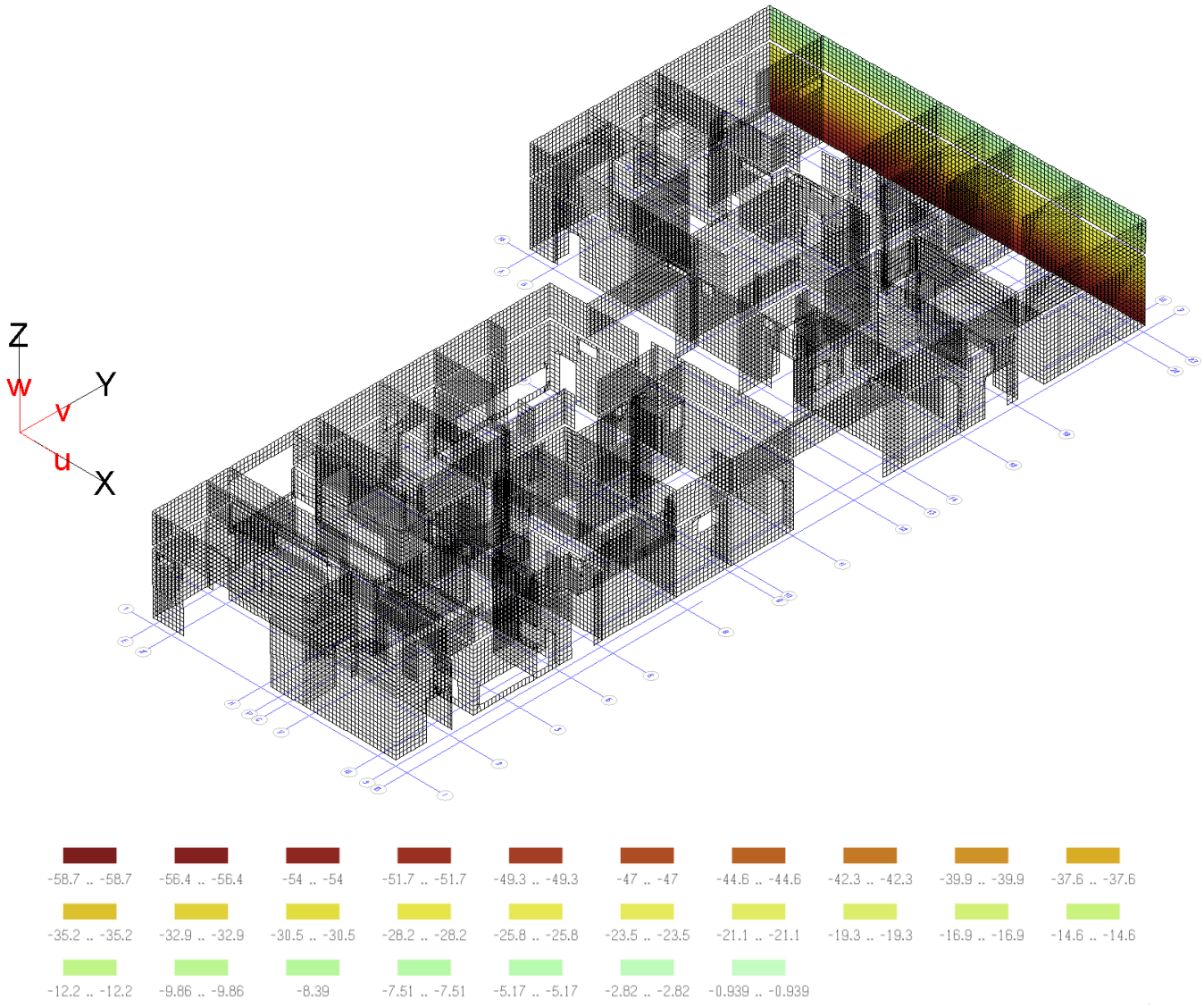
Полезная нагрузка на плиту перекрытия на отм. -2,150 (нагружение 8), кН/м^2



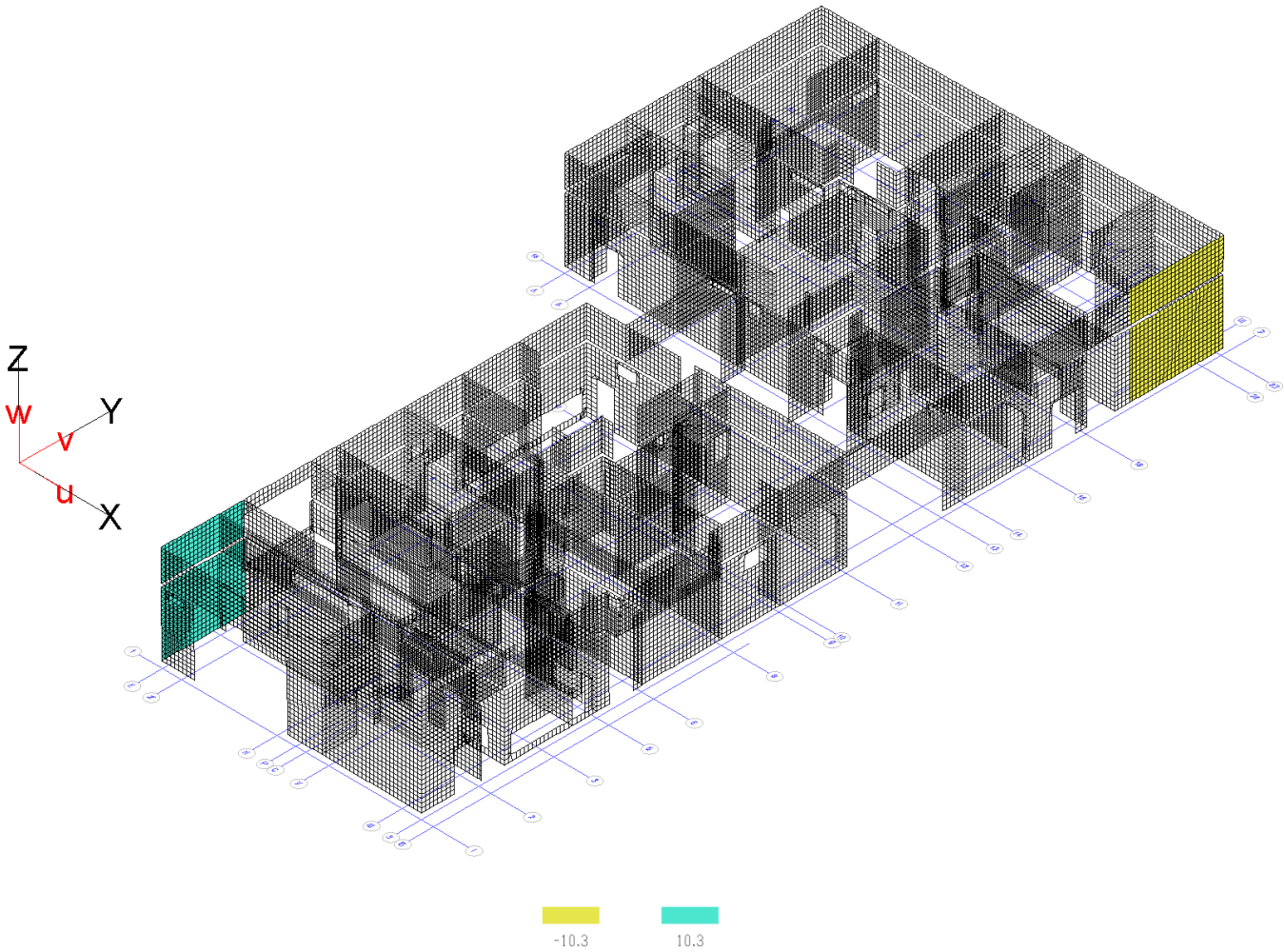
Полезная нагрузка на консоли на отм. -2,150 от плиты покрытия пристроенной подземной автостоянки (нагружение 9), кН; кН/м



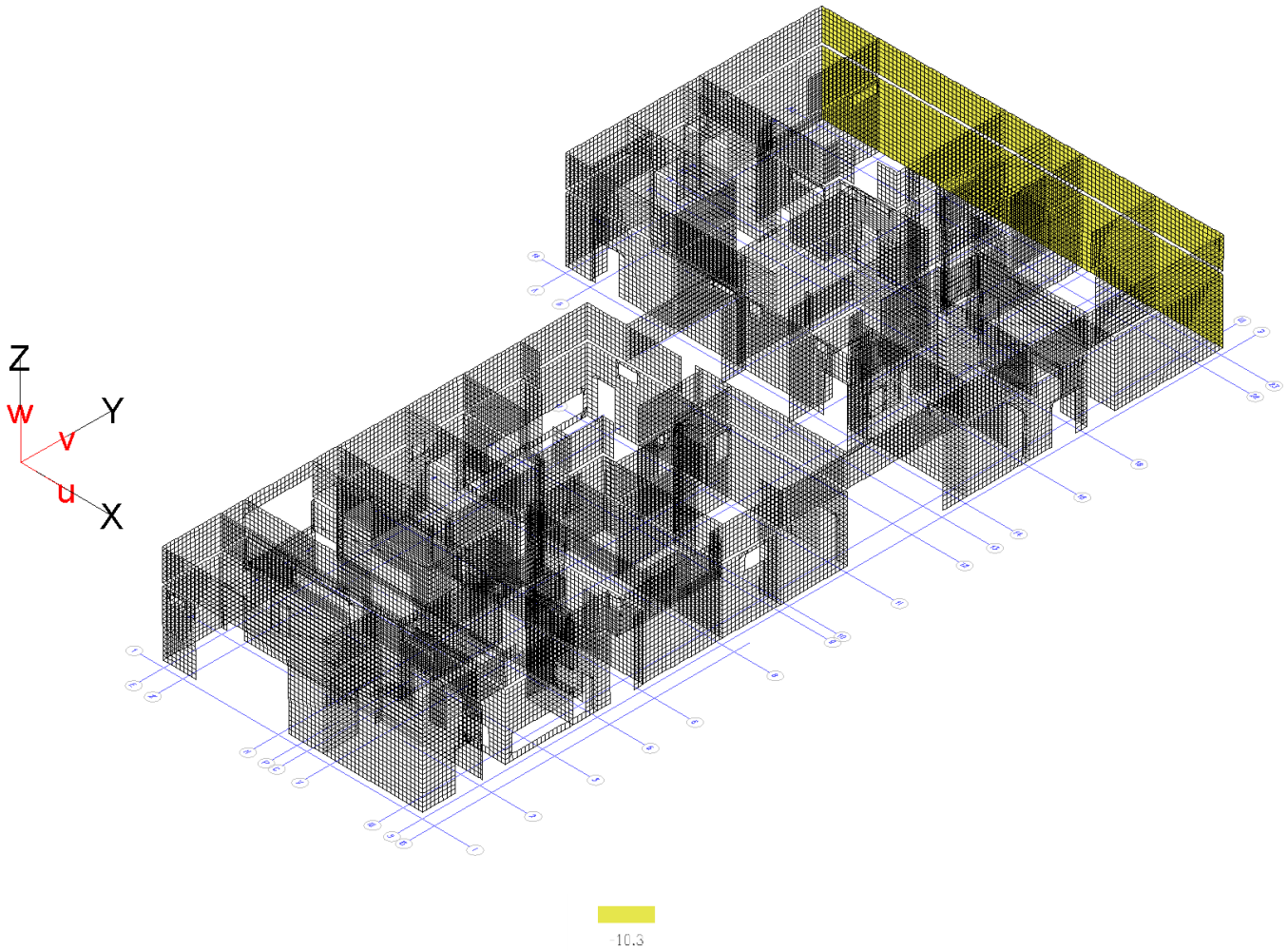
Давление по оси X на стены подземной части здания от грунта обратной засыпки (нагружение 15), кН/м^2



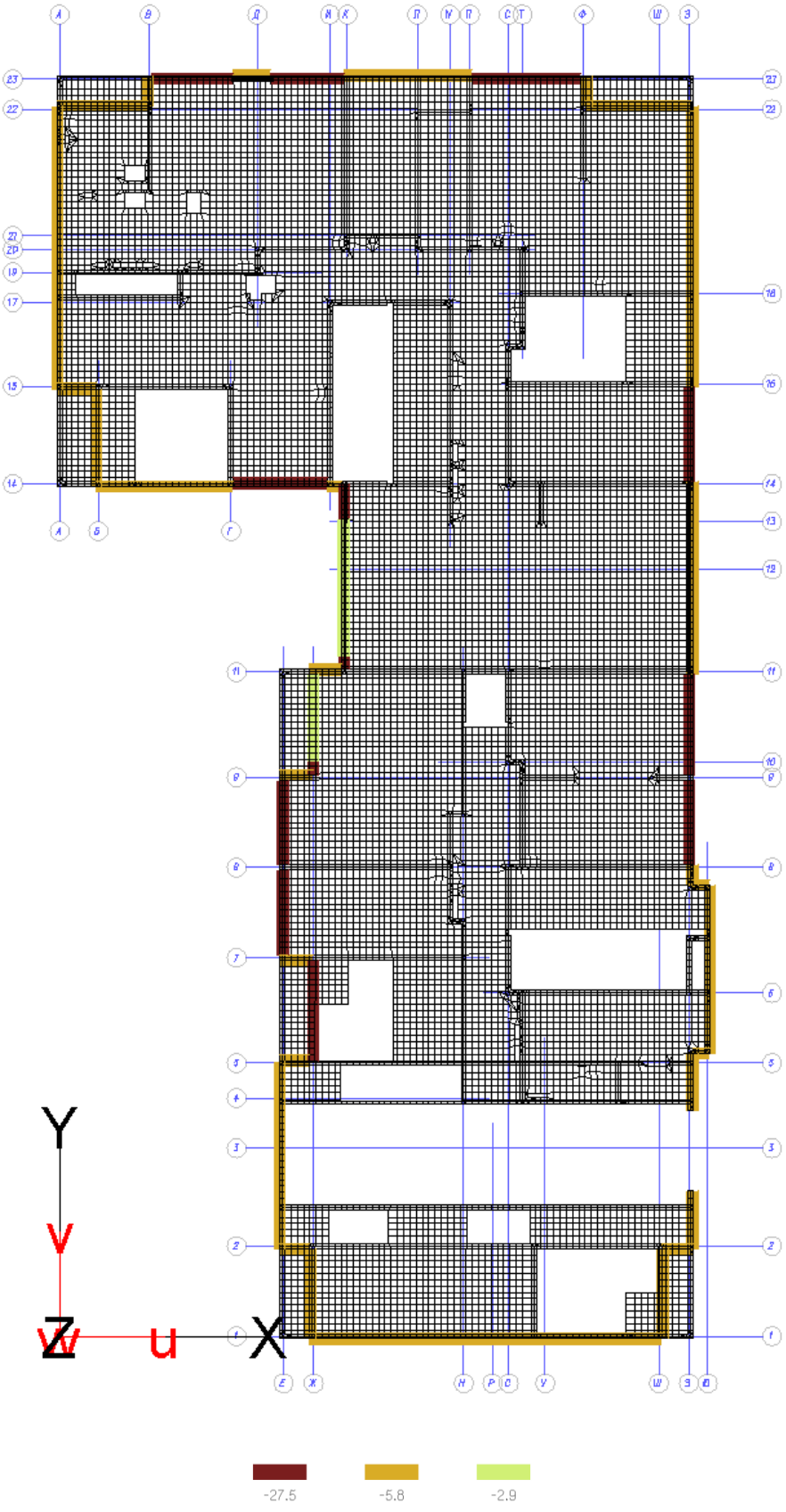
Давление по оси Y на стены подземной части здания от грунта обратной засыпки (нагружение 15), кН/м^2



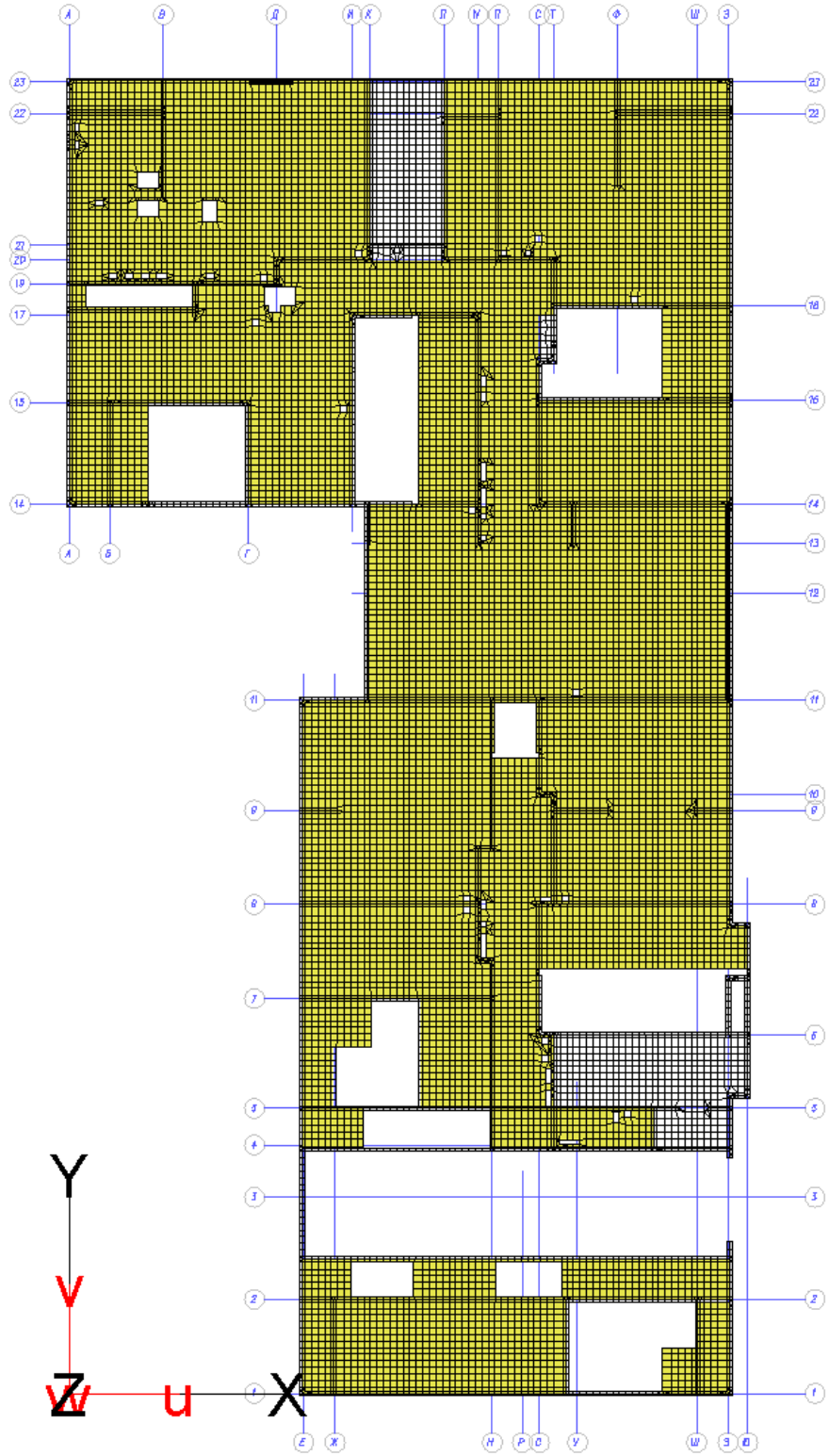
Давление по оси X на стены подземной части здания от полезной нагрузки по грунту вдоль здания (нагружение 16), кН/м^2



Давление по оси Y на стены подземной части здания от полезной нагрузки по грунту вдоль здания (нагружение 16), кН/м^2



Нагрузки на плиту перекрытия на отм. -0,170 от фасадов (нагружение 3), кН/м

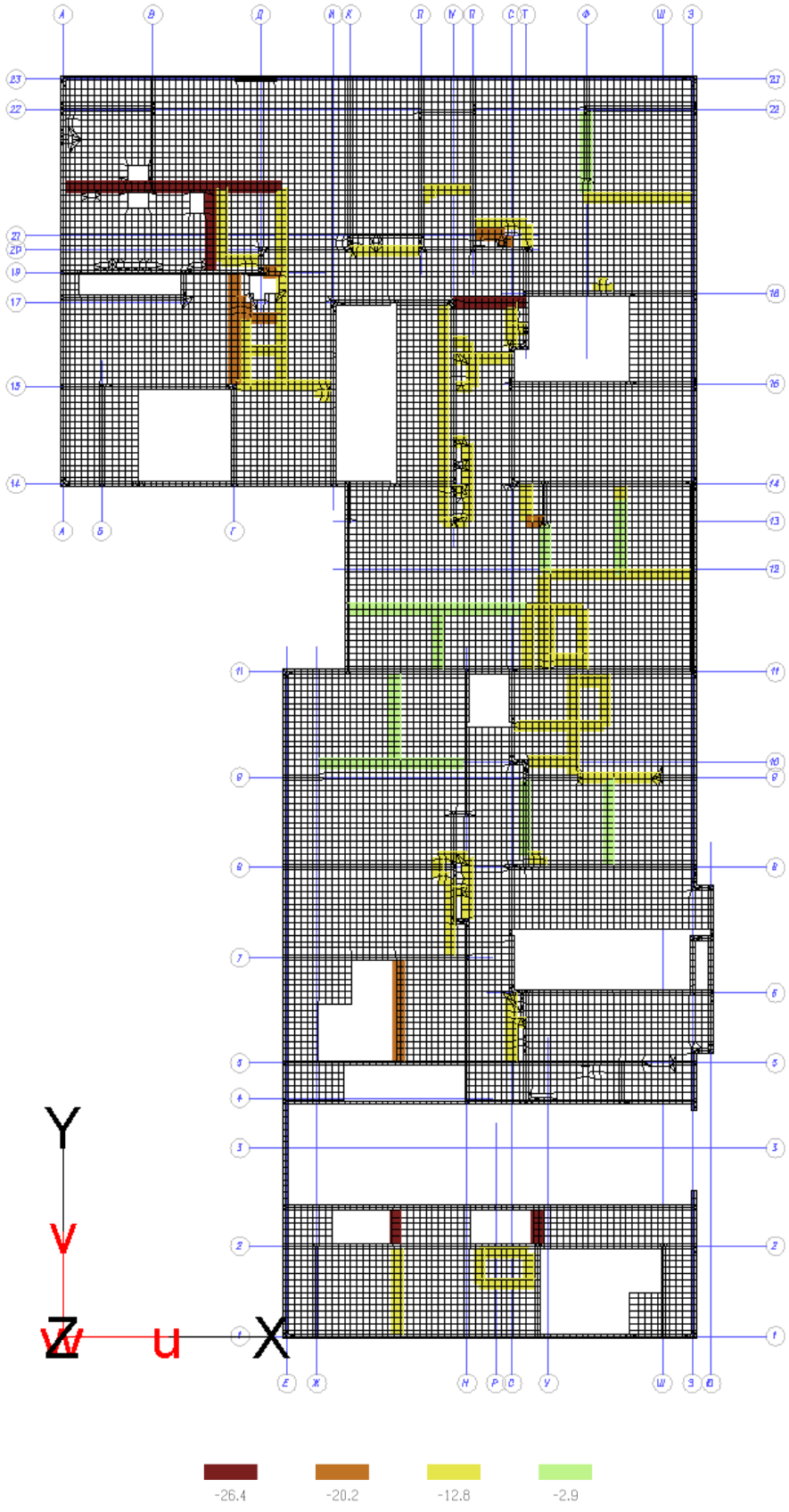


2.1

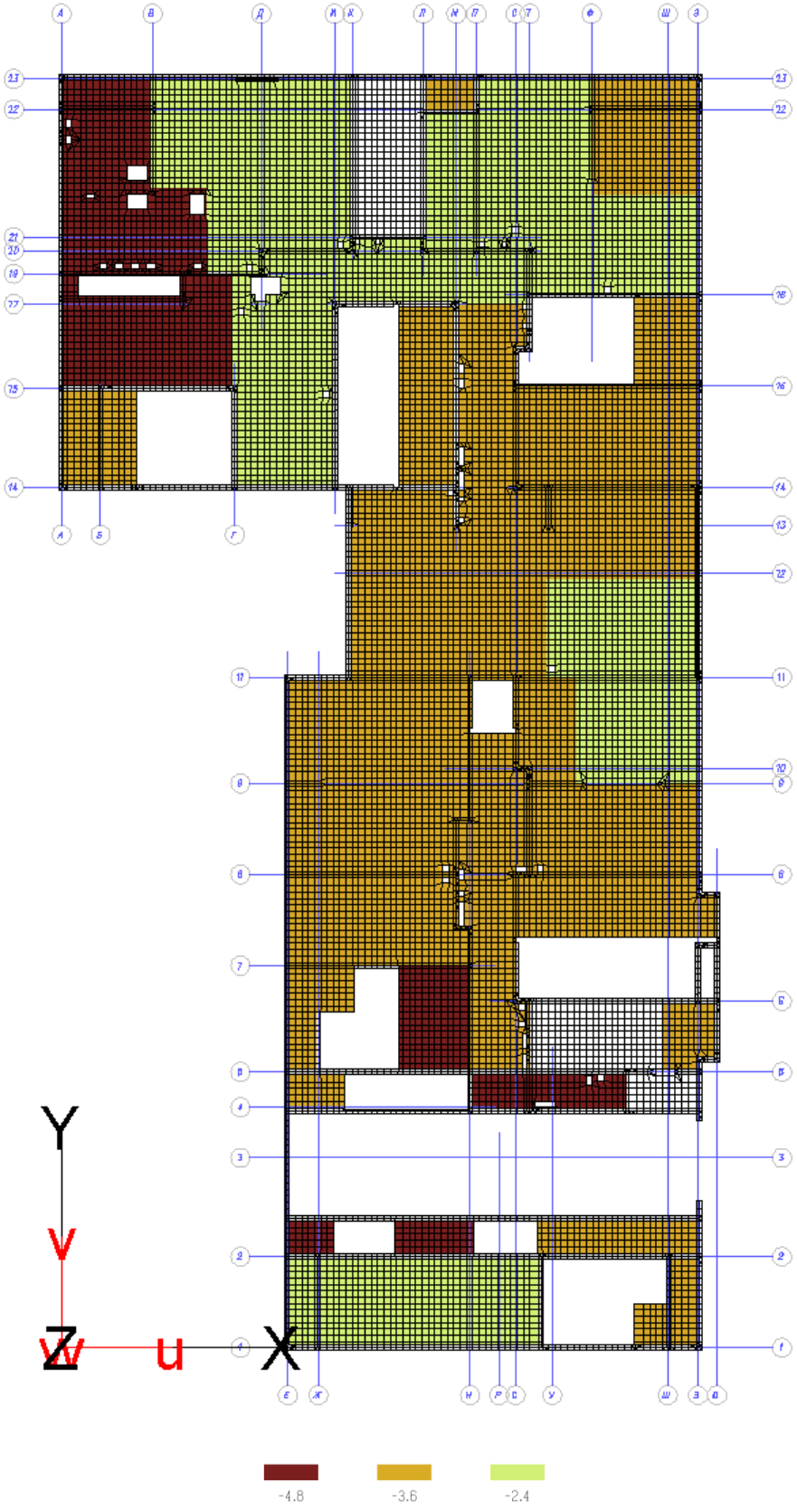
Нагрузки на плиту перекрытия на отм. -0,170 от полов (нагружение 6), кН/м^2

Взам.инв.№	Подп. и дата	Инв.№ подл

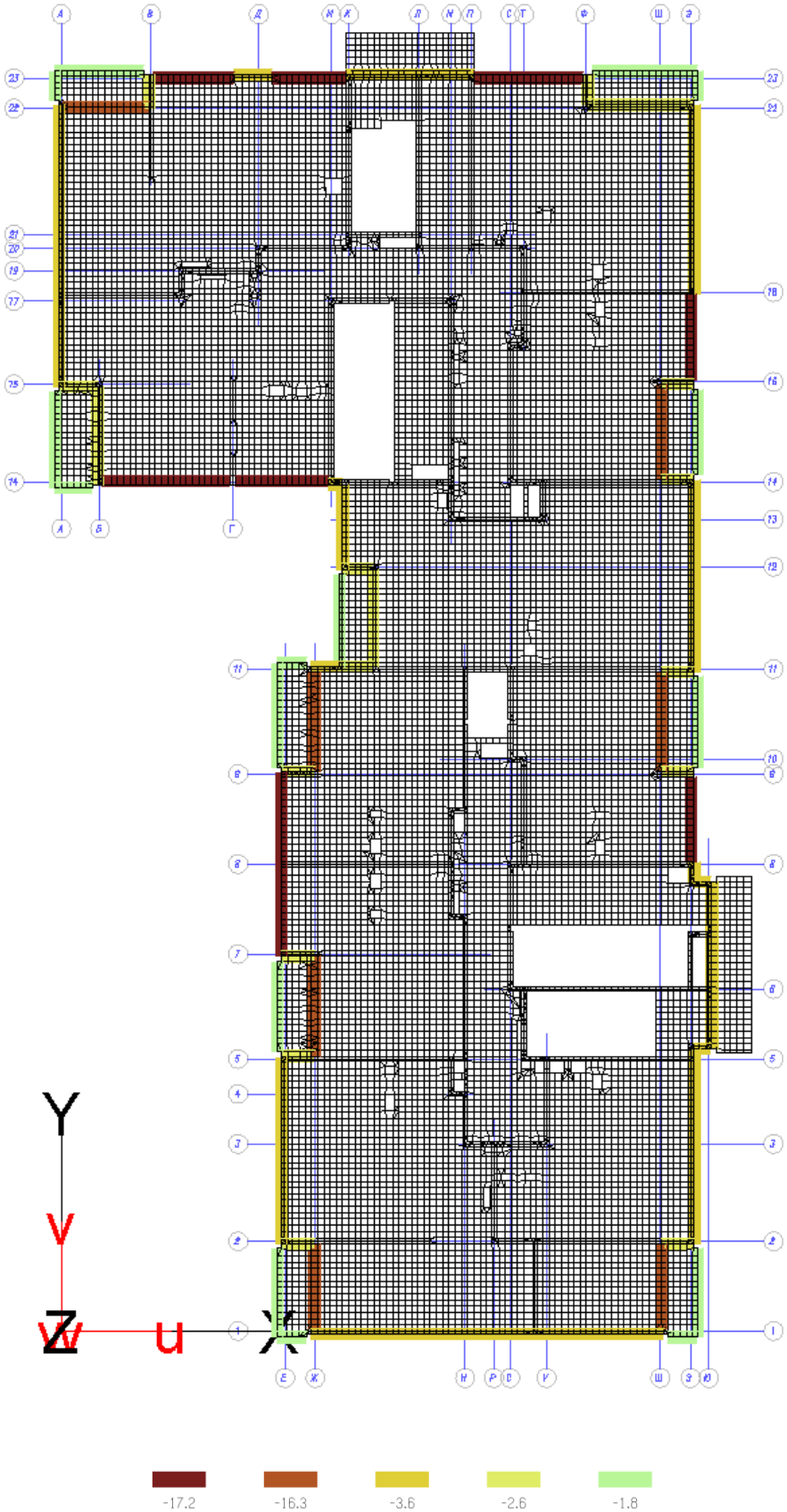
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ	Лист 41



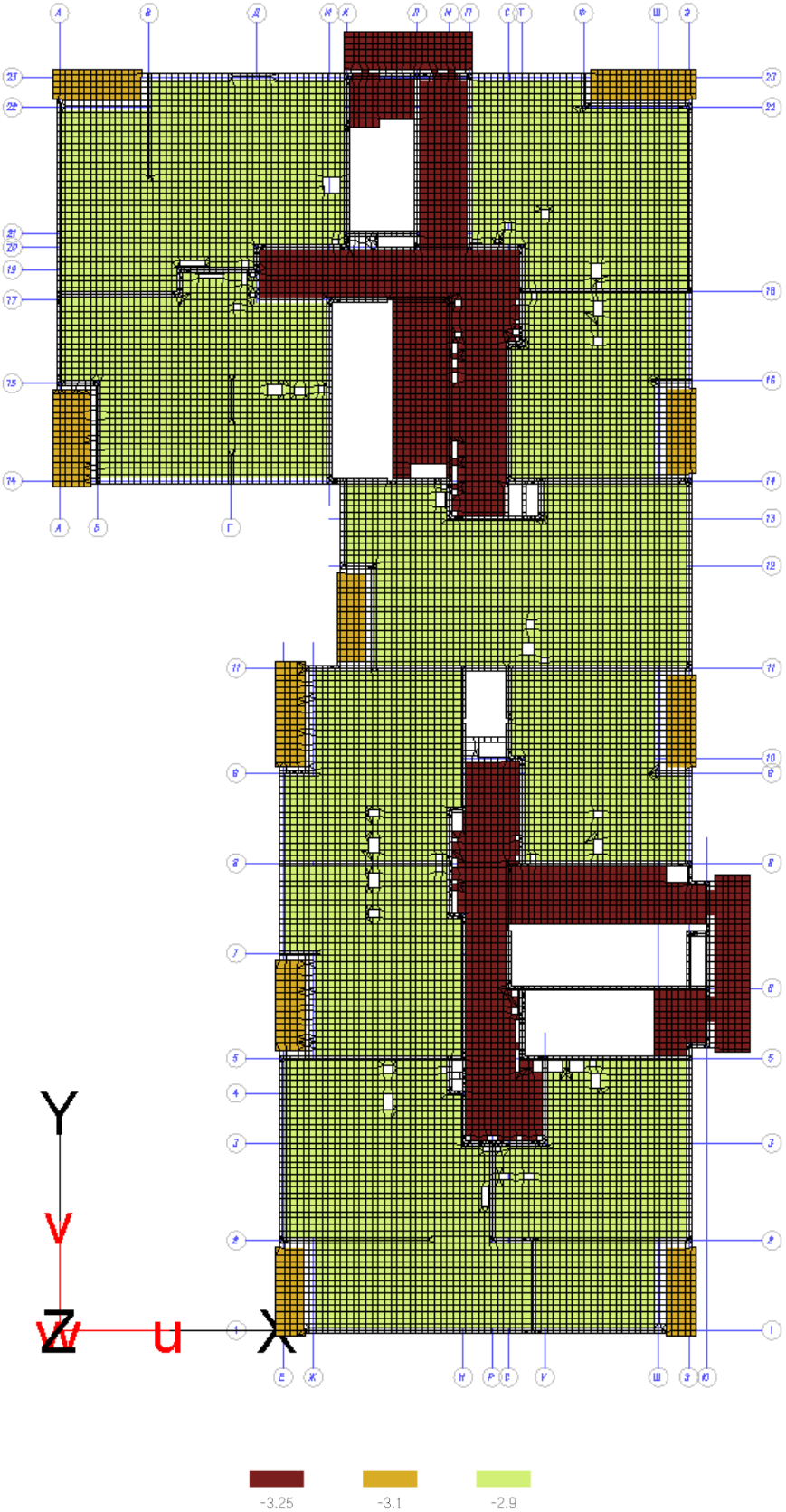
Нагрузки на плиту перекрытия на отм. -0,170 от перегородок (нагружение 7), кН/м



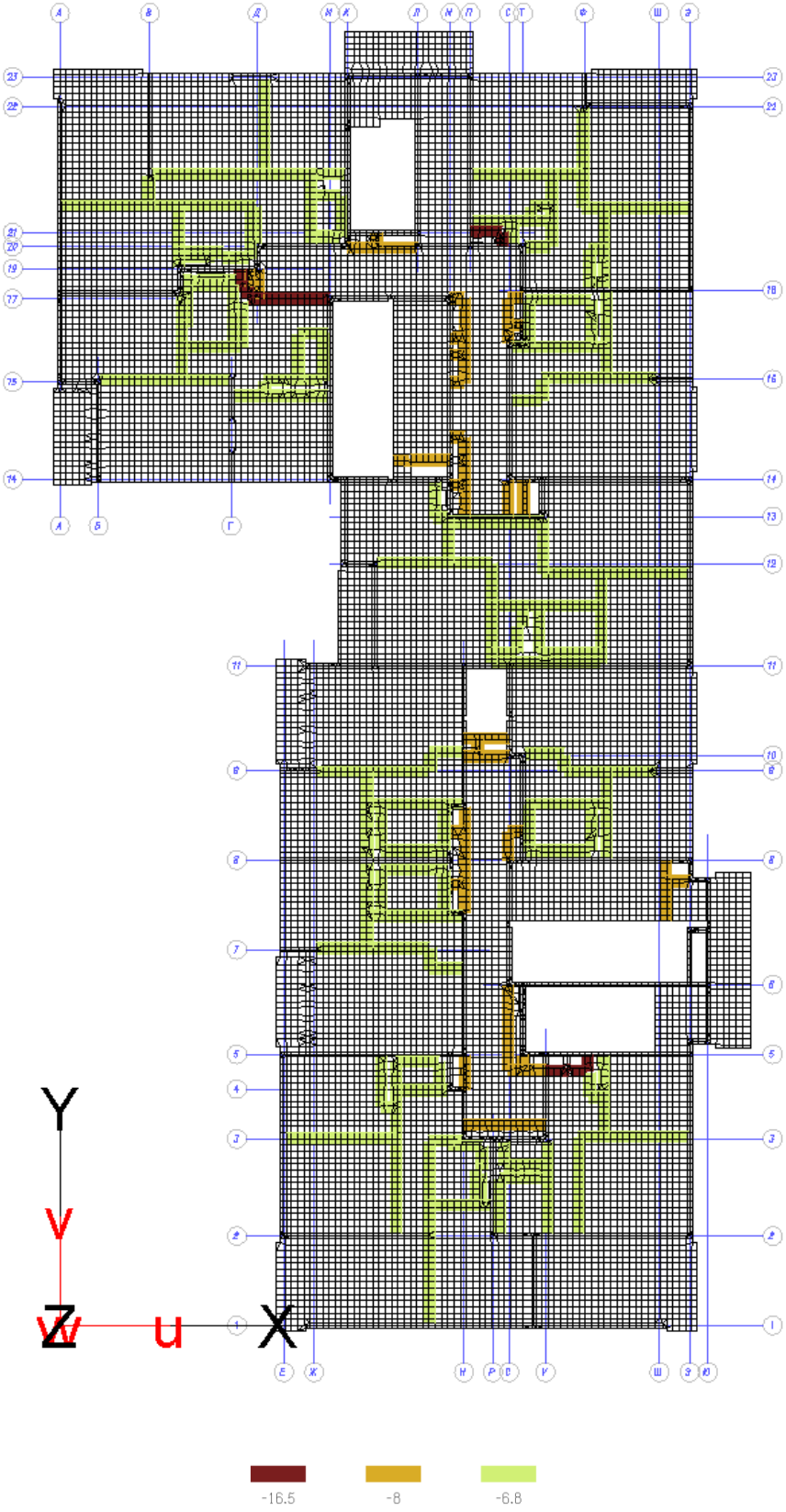
Полезная нагрузка на плиту перекрытия на отм. -0,170 (нагружение 8), кН/м^2



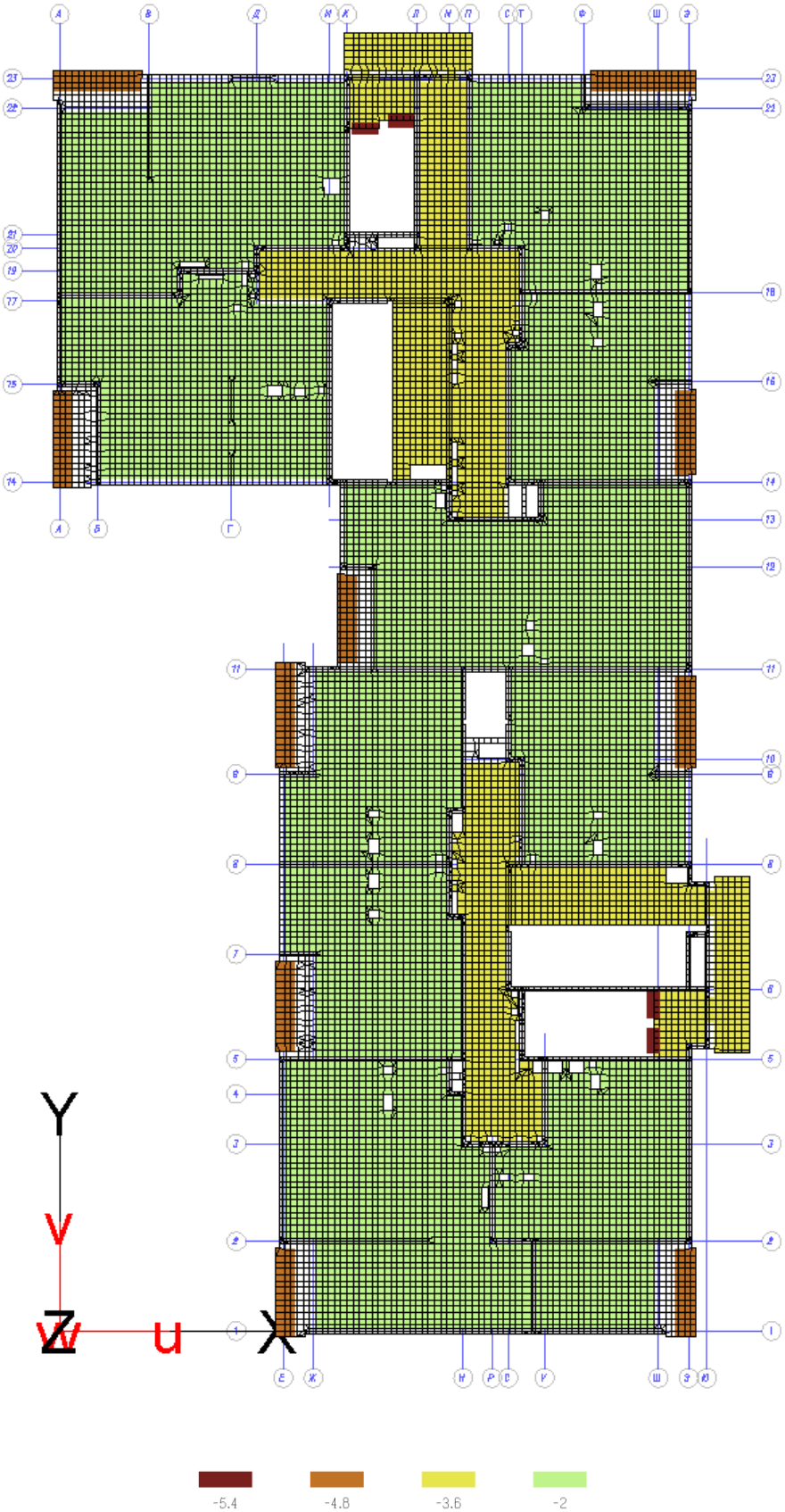
Нагрузки на плиту перекрытия типового жилого этажа от фасадов (нагружение 3), кН/м



Нагрузки на плиту перекрытия типового жилого этажа от полов (нагружение 6), кН/м^2



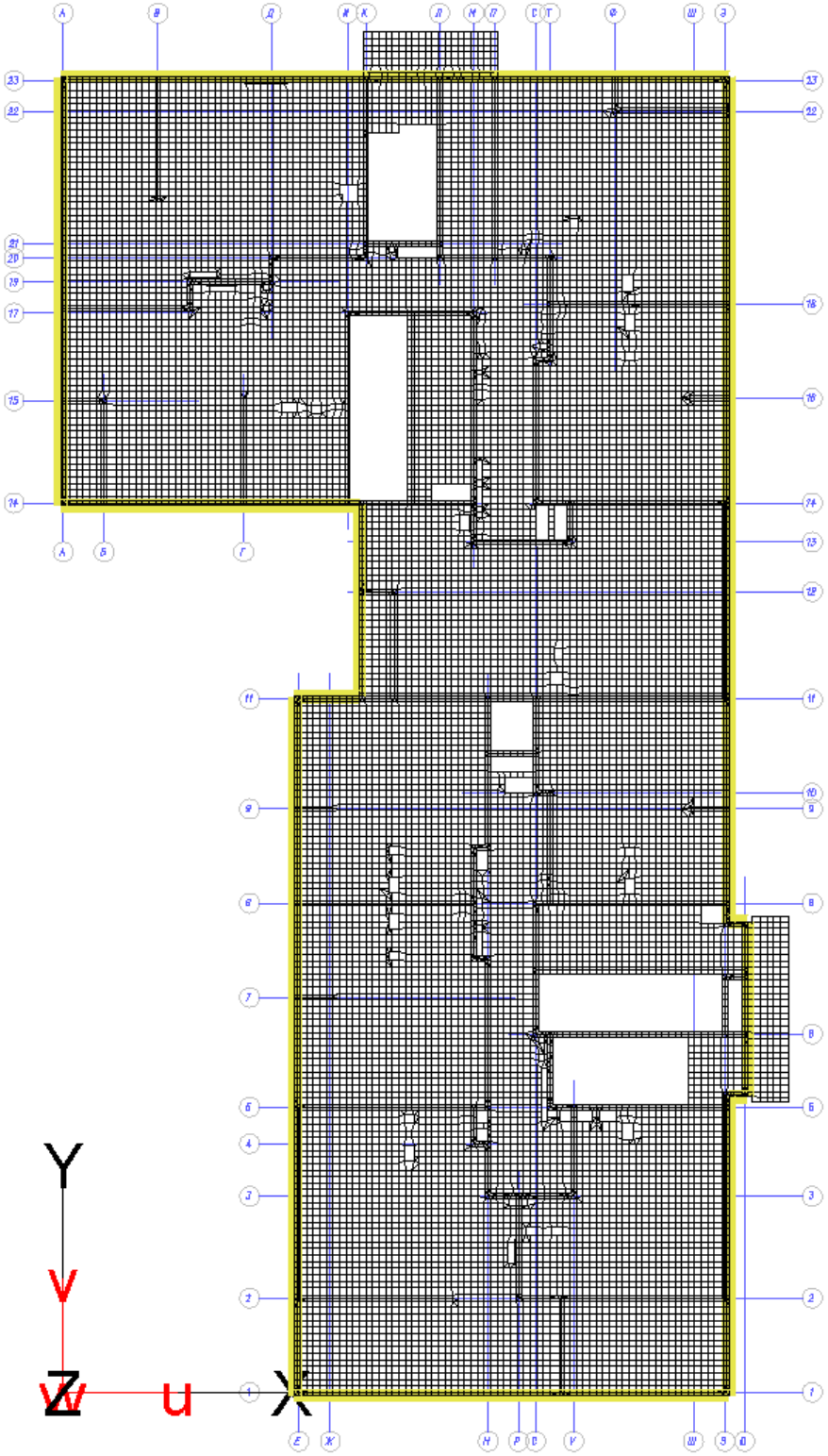
Нагрузки на плиту перекрытия типового жилого этажа от перегородок (нагружение 7), кН/м



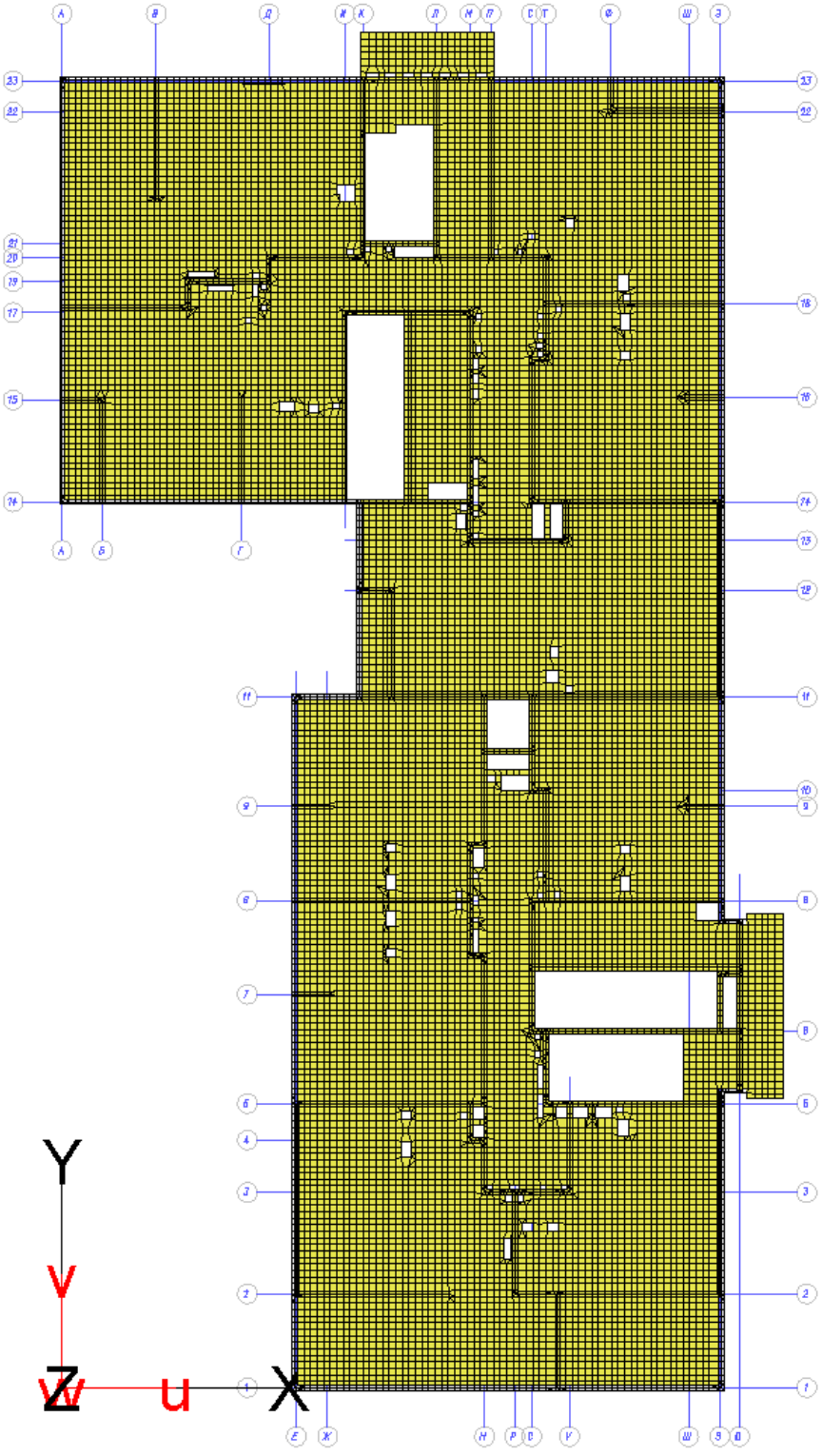
Полезная нагрузка на плиту перекрытия типового жилого этажа (нагружение 8), кН/м^2

Взам.инв.№	Подп. и дата	Инв.№ подл

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ	Лист 47

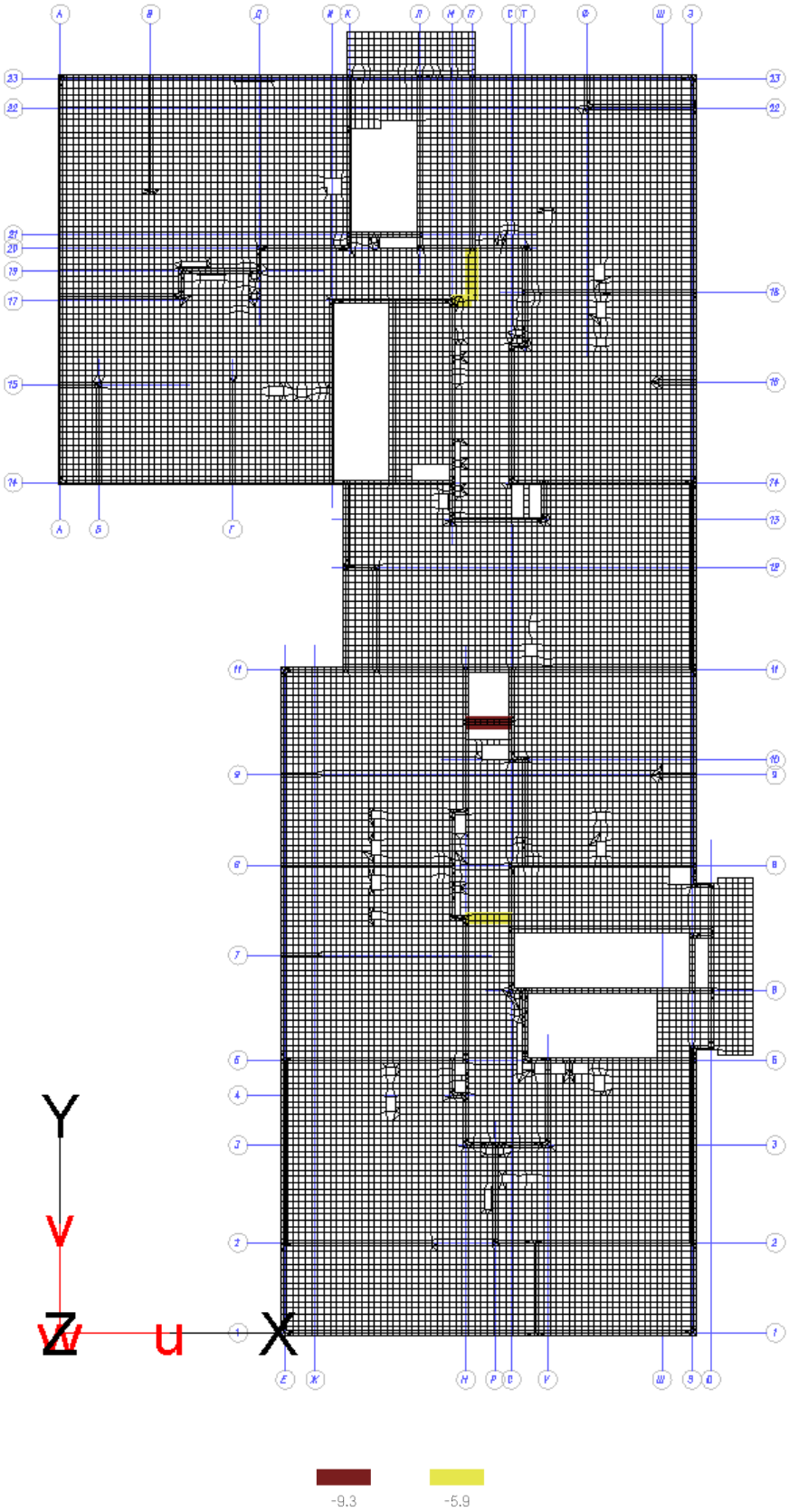


Нагрузки на плиту перекрытия на отм. +70,670 от фасадов (нагружение 3), кН/м

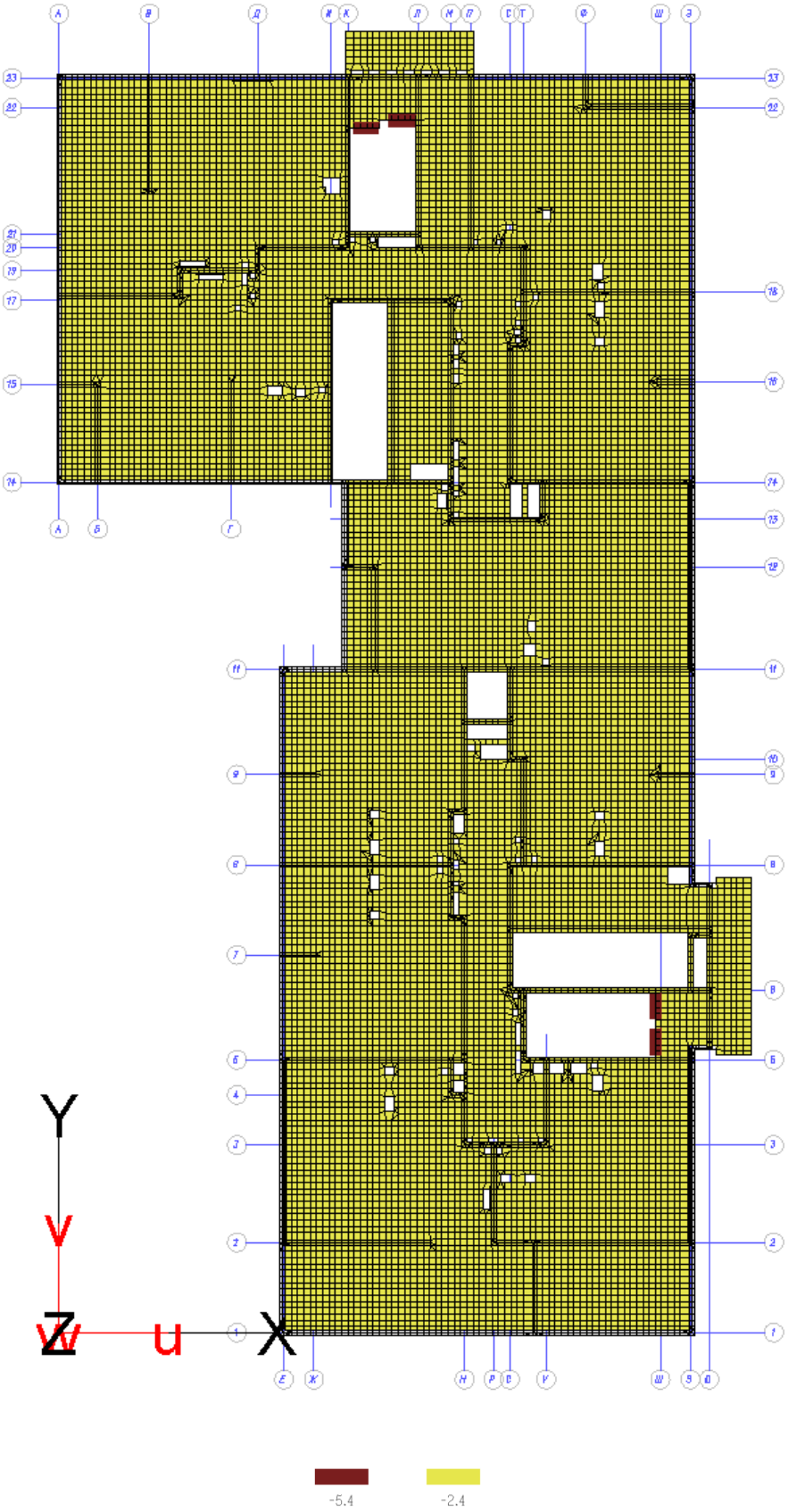


1.4

Нагрузки на плиту перекрытия на отм. +70,670 от полов (нагружение 6), кН/м^2



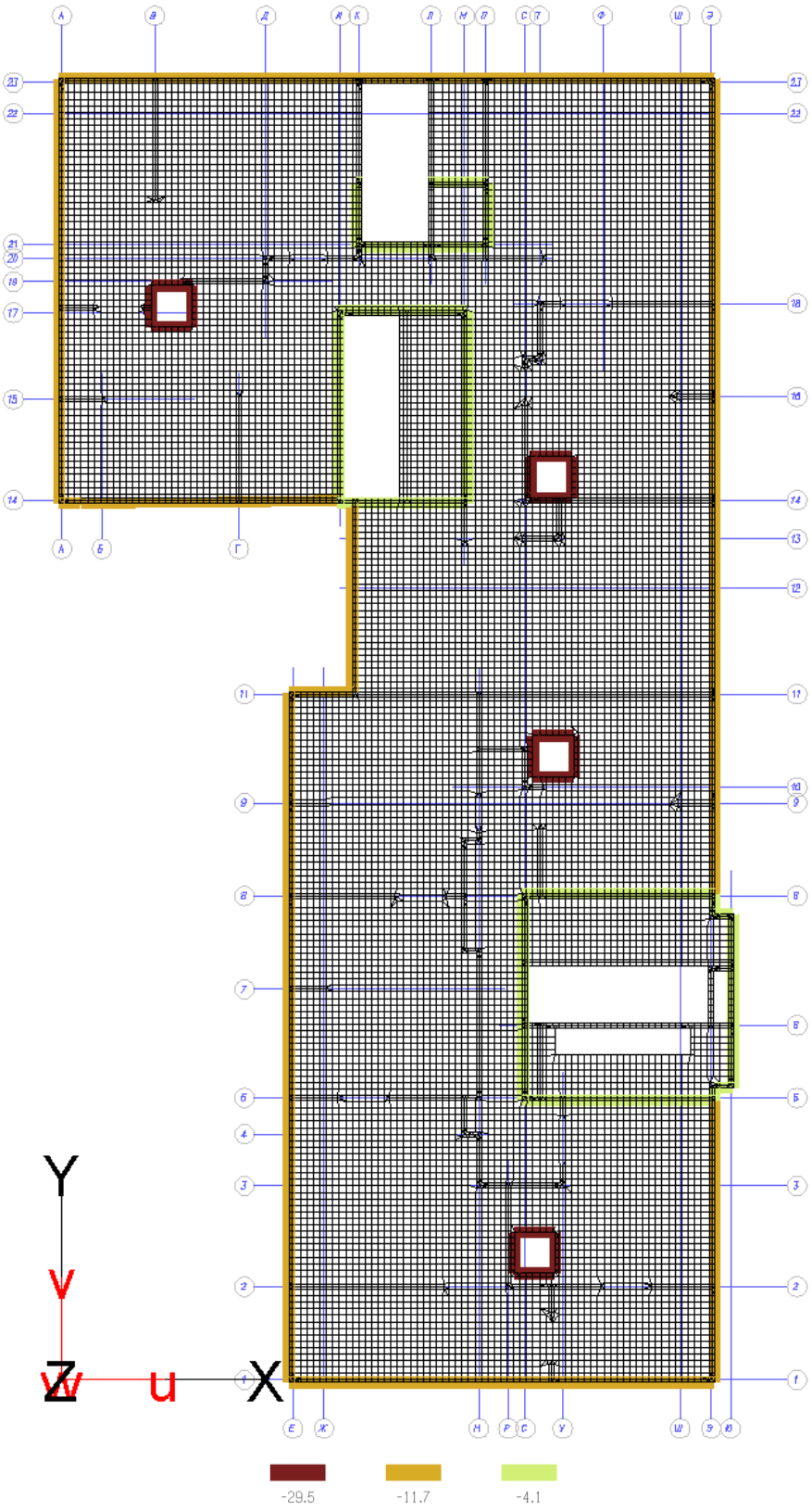
Нагрузки на плиту перекрытия на отм. +70,670 от перегородок (нагружение 7), кН/м



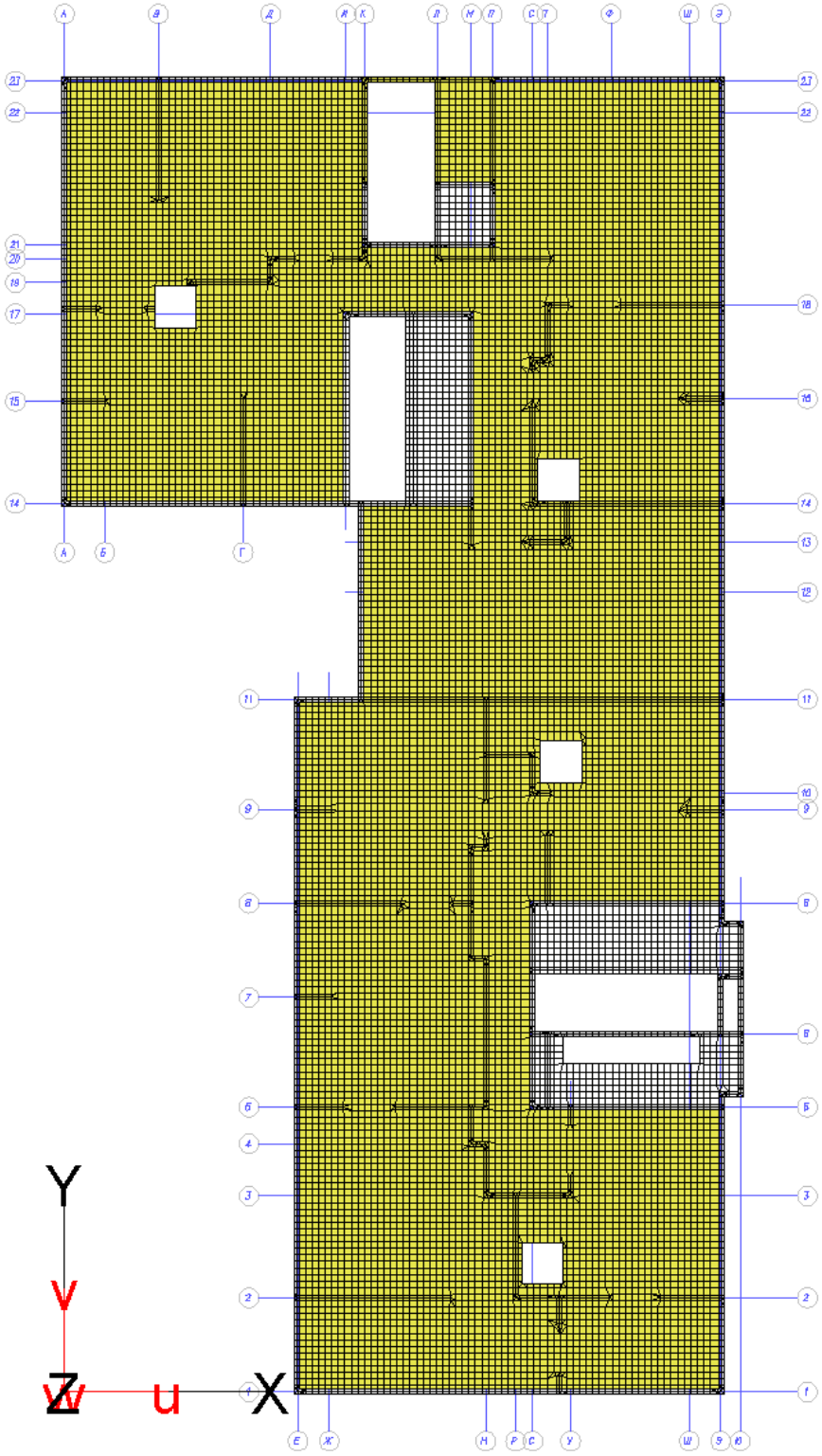
Полезная нагрузка на плиту перекрытия на отм. +70,670 (нагружение 8), кН/м^2

Взам.инв.№	Подп. и дата	Инв.№ подл

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ	Лист 51

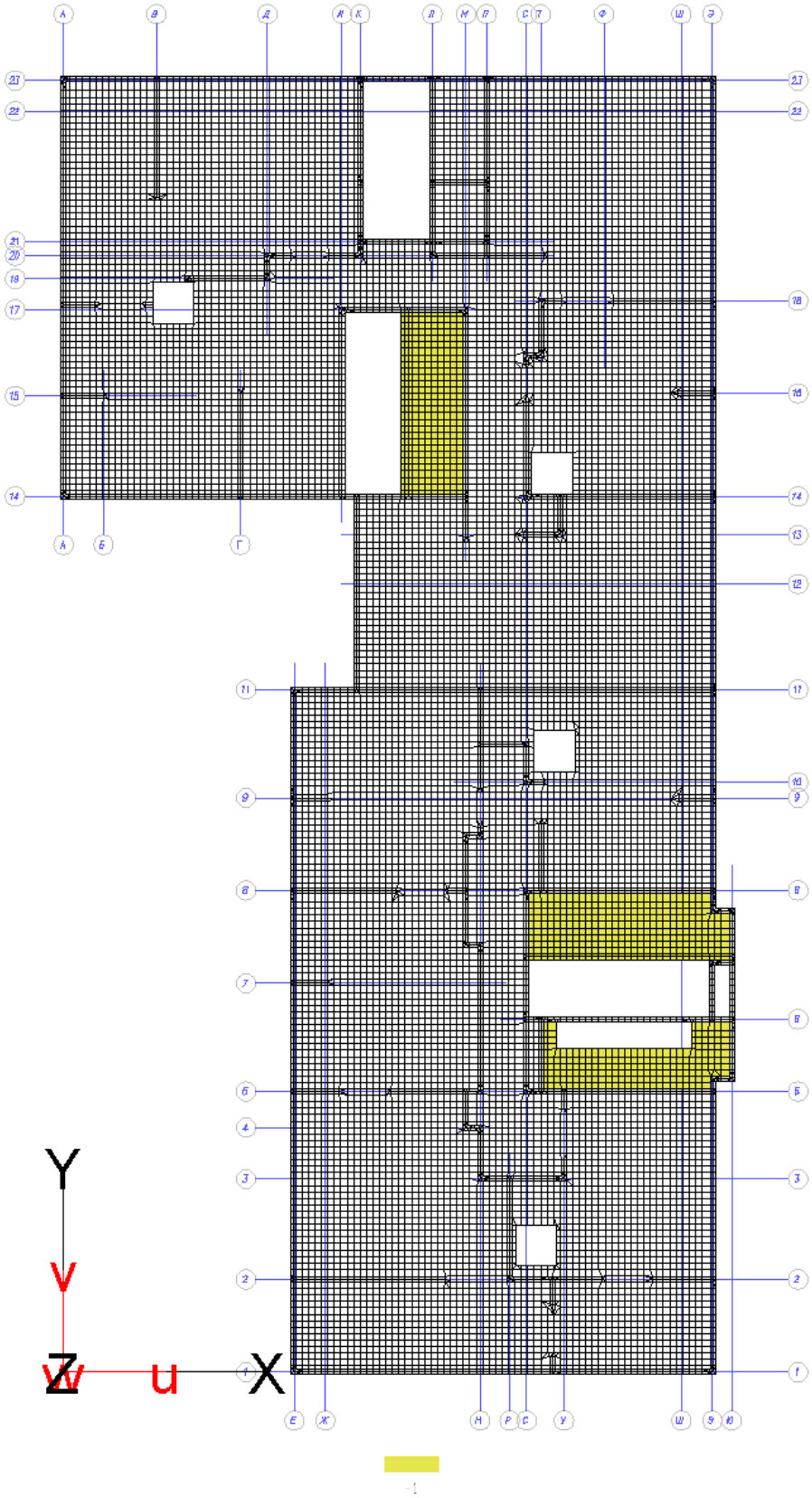


Нагрузки на плиту покрытия на отм. +72,860 от фасадов, парапетов и вентиляционных шахт (нагружение 3), кН/м

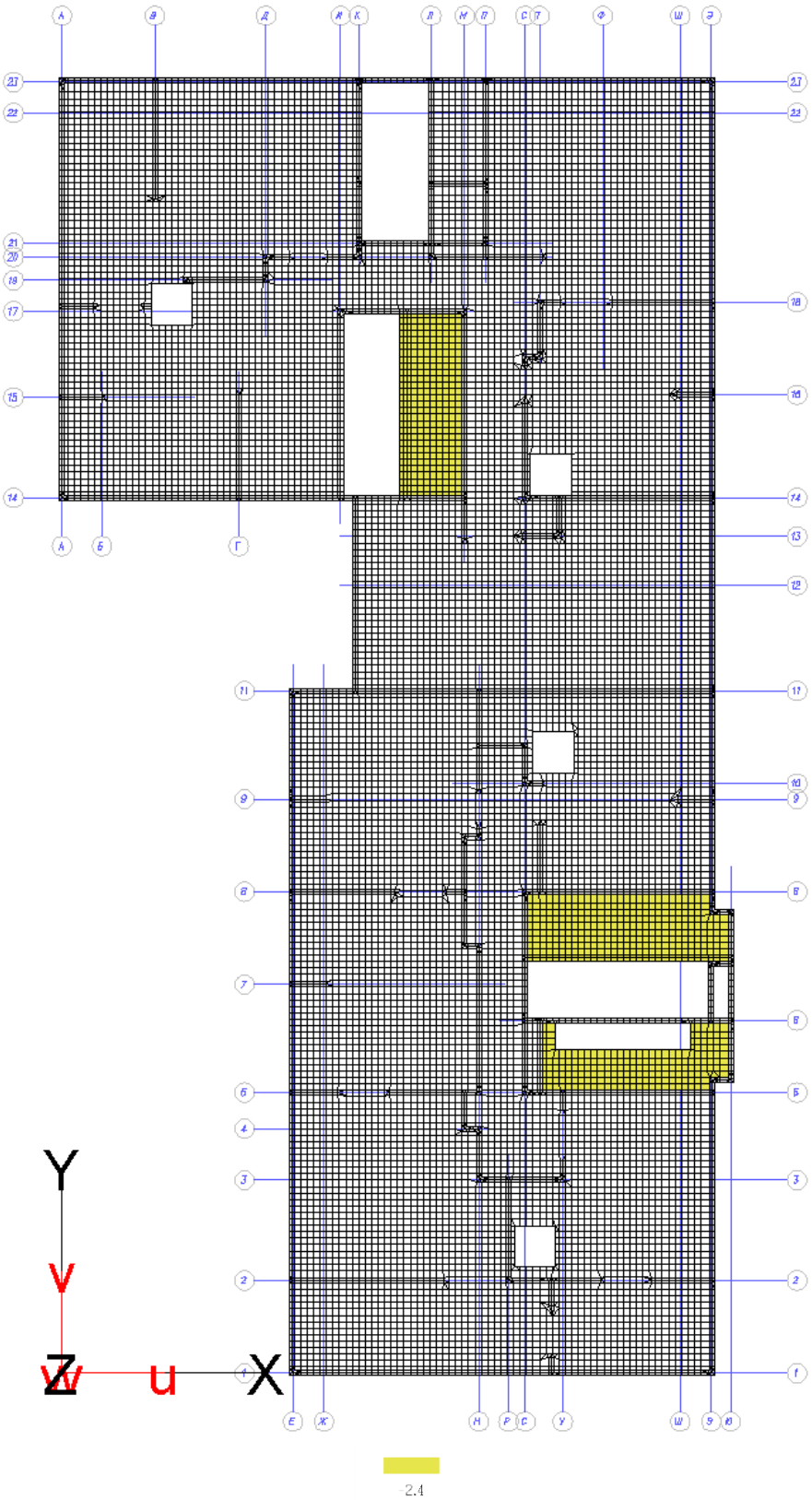


3.1

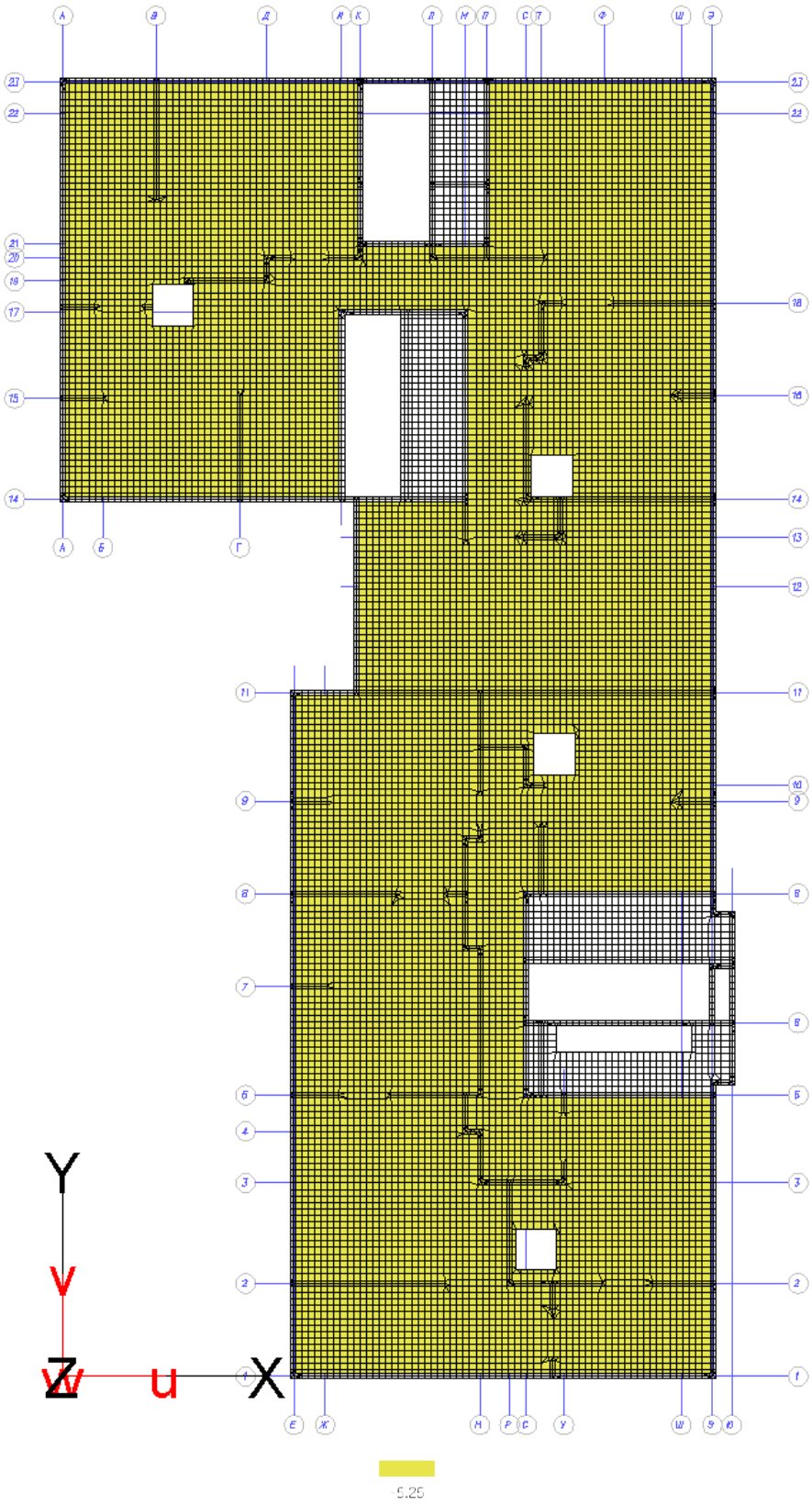
Нагрузки на плиту покрытия на отм. +72,860 от кровли (нагружение 4), кН/м^2



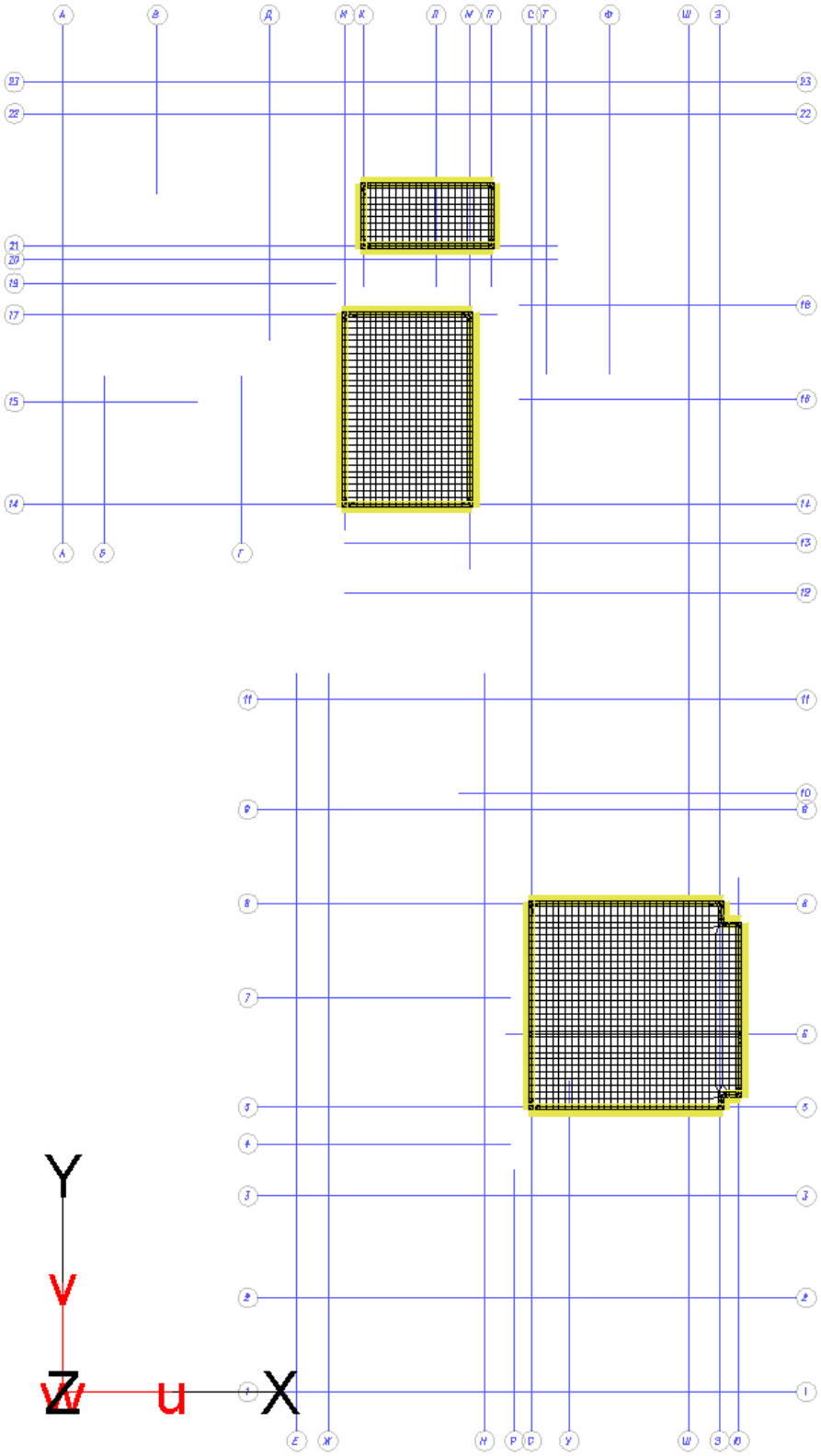
Нагрузки на плиту покрытия на отм. +72,860 от полов (нагружение 6), кН/м^2



Полезная нагрузка в надстройках кровли на плиту покрытия на отм. +72,860 (нагружение 8), кН/м^2

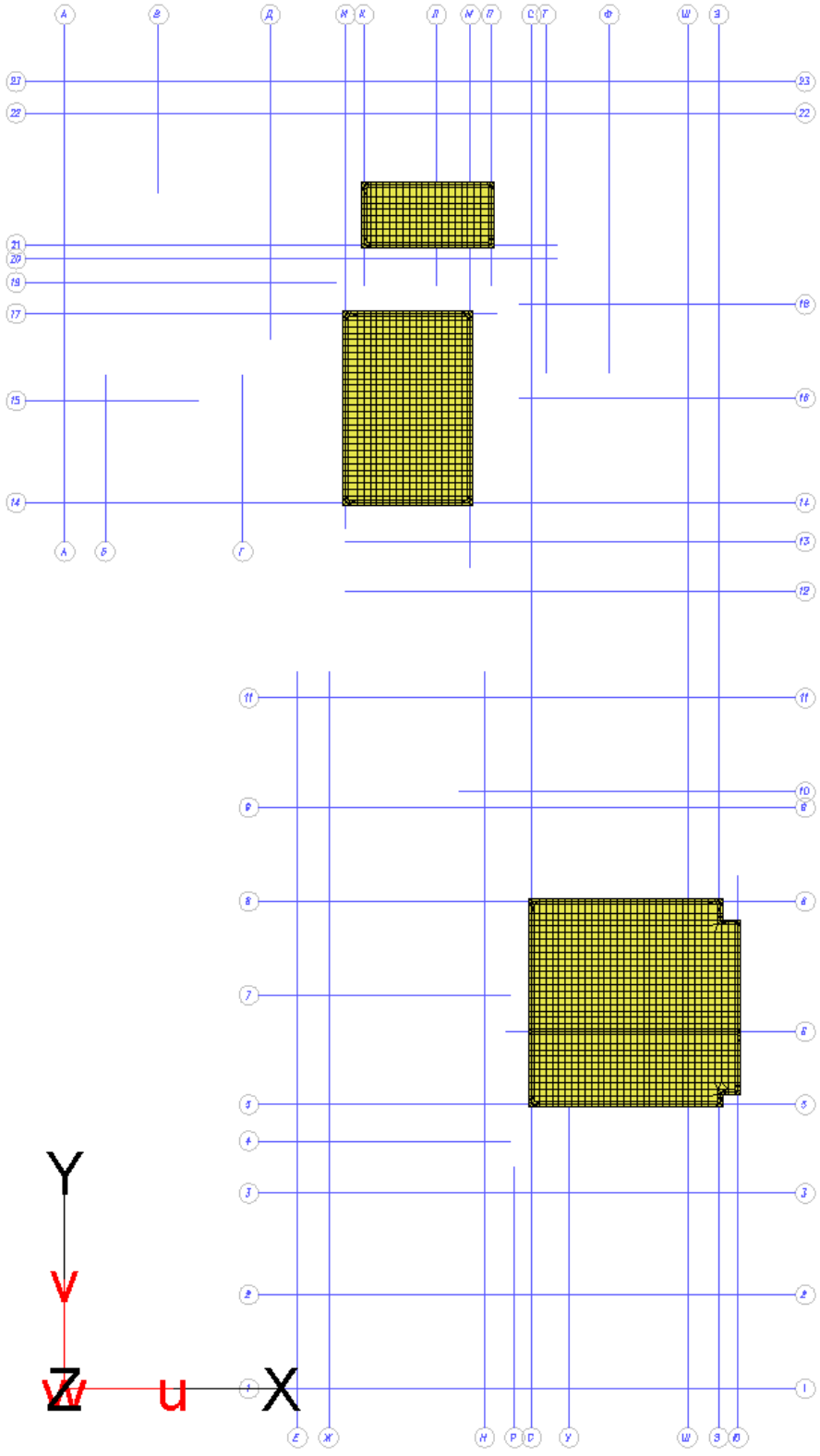


Снеговая нагрузка на плиту покрытия на отм. +72,860 (нагружение 10), кН/м^2



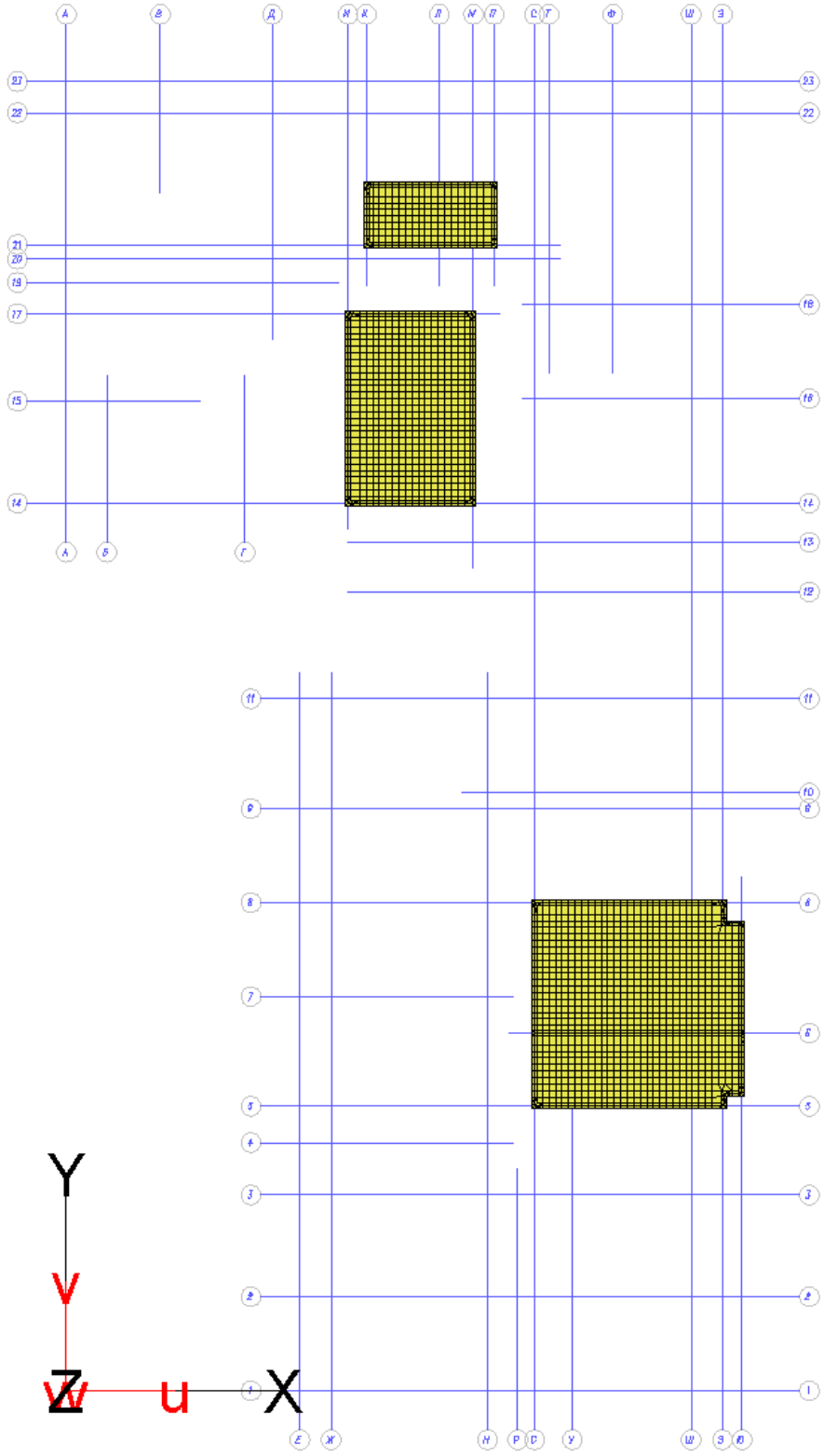
5.7

Нагрузки на плиты покрытий надстроек кровли на отм. +76,750 от парапетов (нагружение 3), кН/м



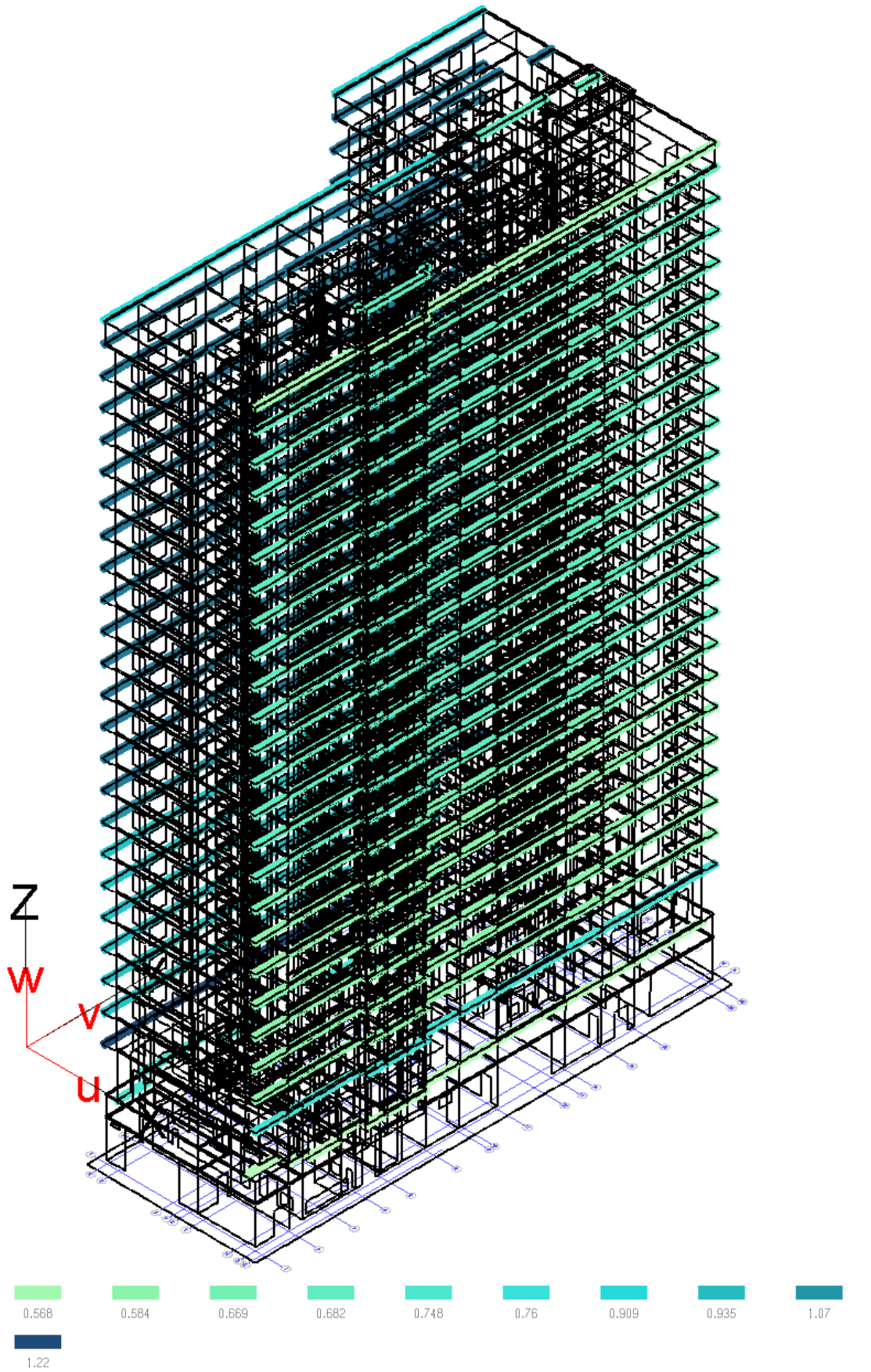
2.3

Нагрузки на плиты покрытий надстроек кровли на отм. +76,750 от кровли (нагружение 4), кН/м^2

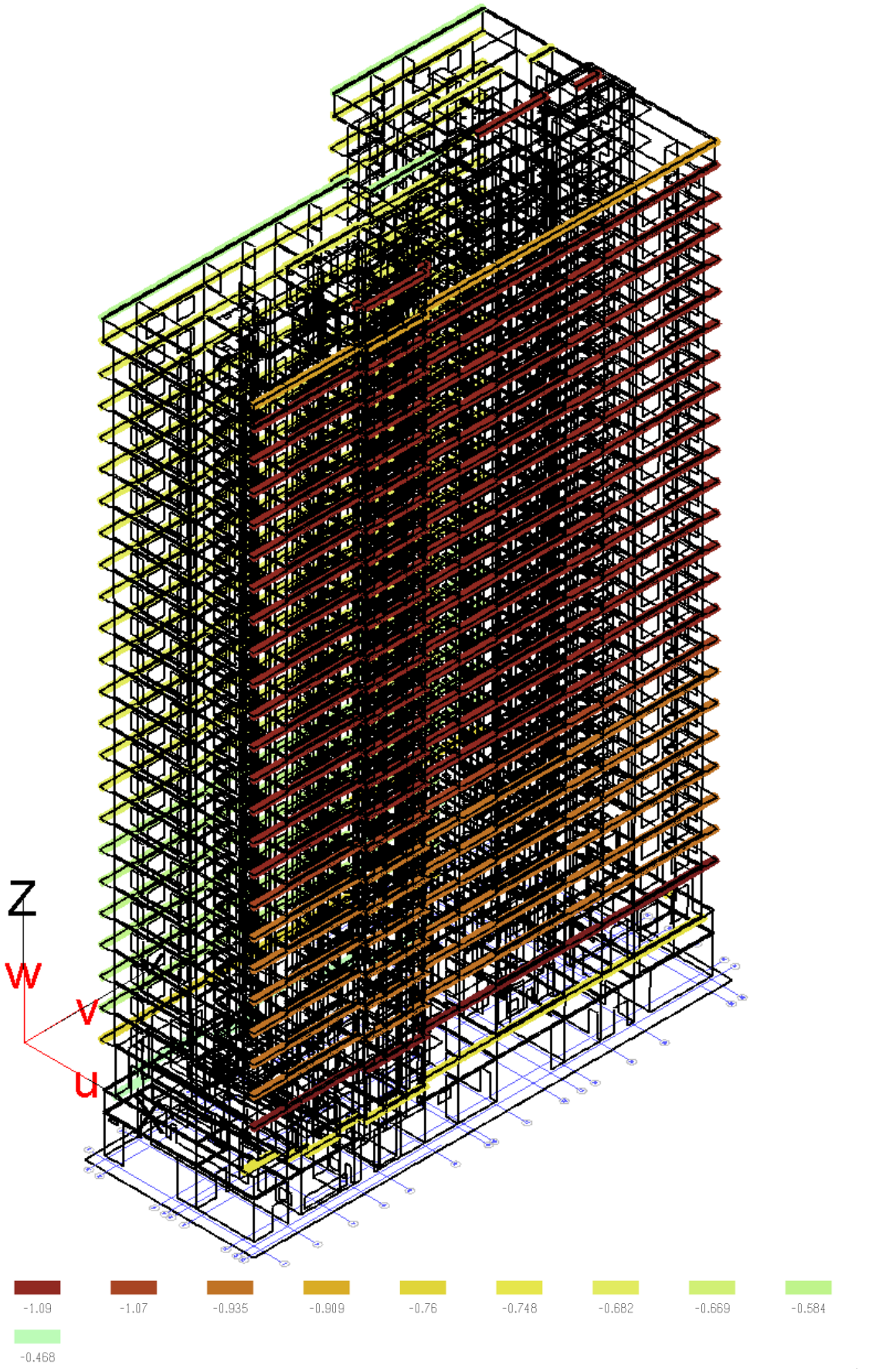


2.1

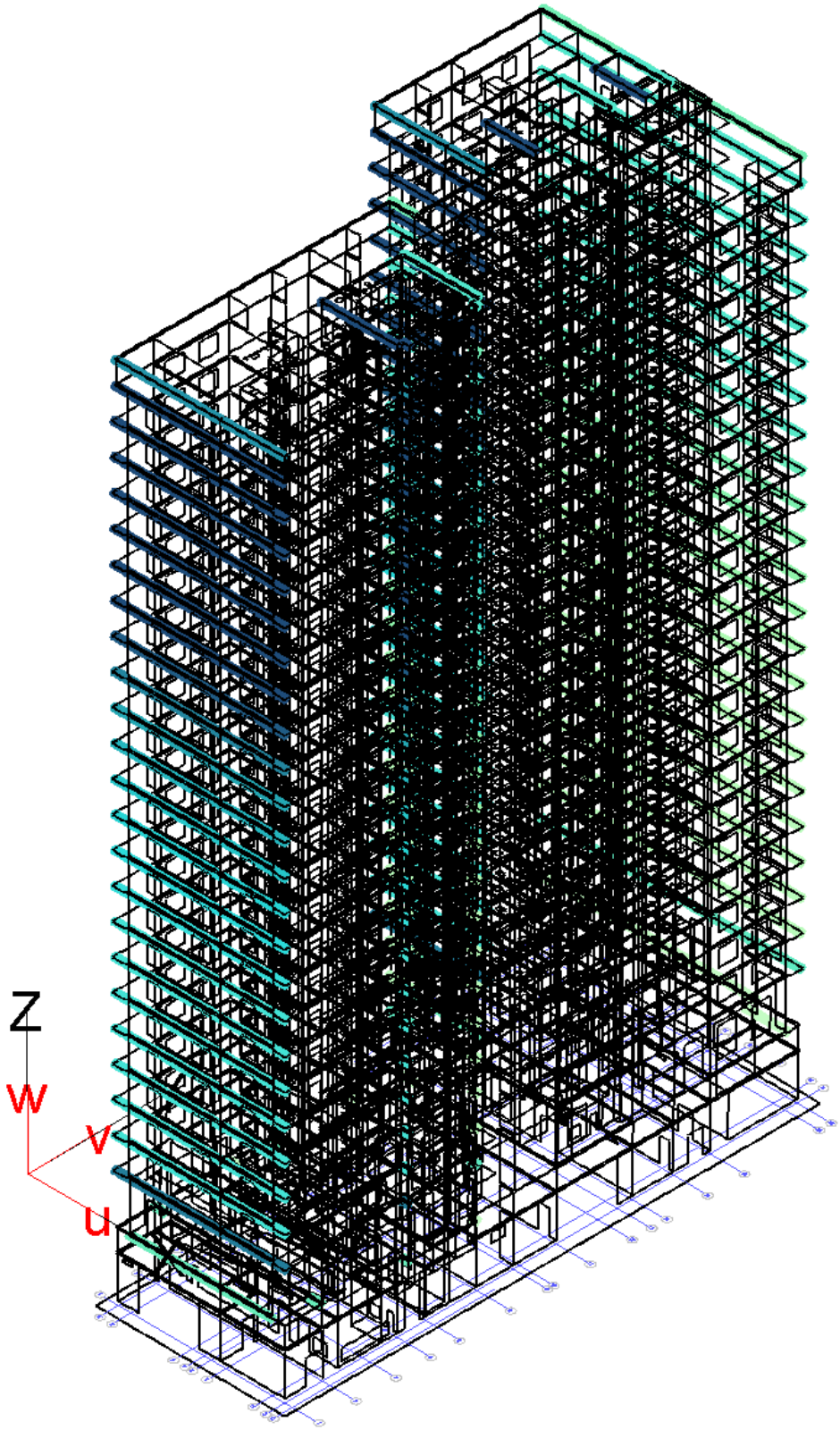
Снеговая нагрузка на плиты покрытий надстроек кровли на отм. +76,750 (нагружение 10), кН/м^2



Средняя составляющая основной ветровой нагрузки в положительном направлении оси X (нагружение 11), кН/м



Средняя составляющая основной ветровой нагрузки в отрицательном направлении оси X (нагружение 12), кН/м





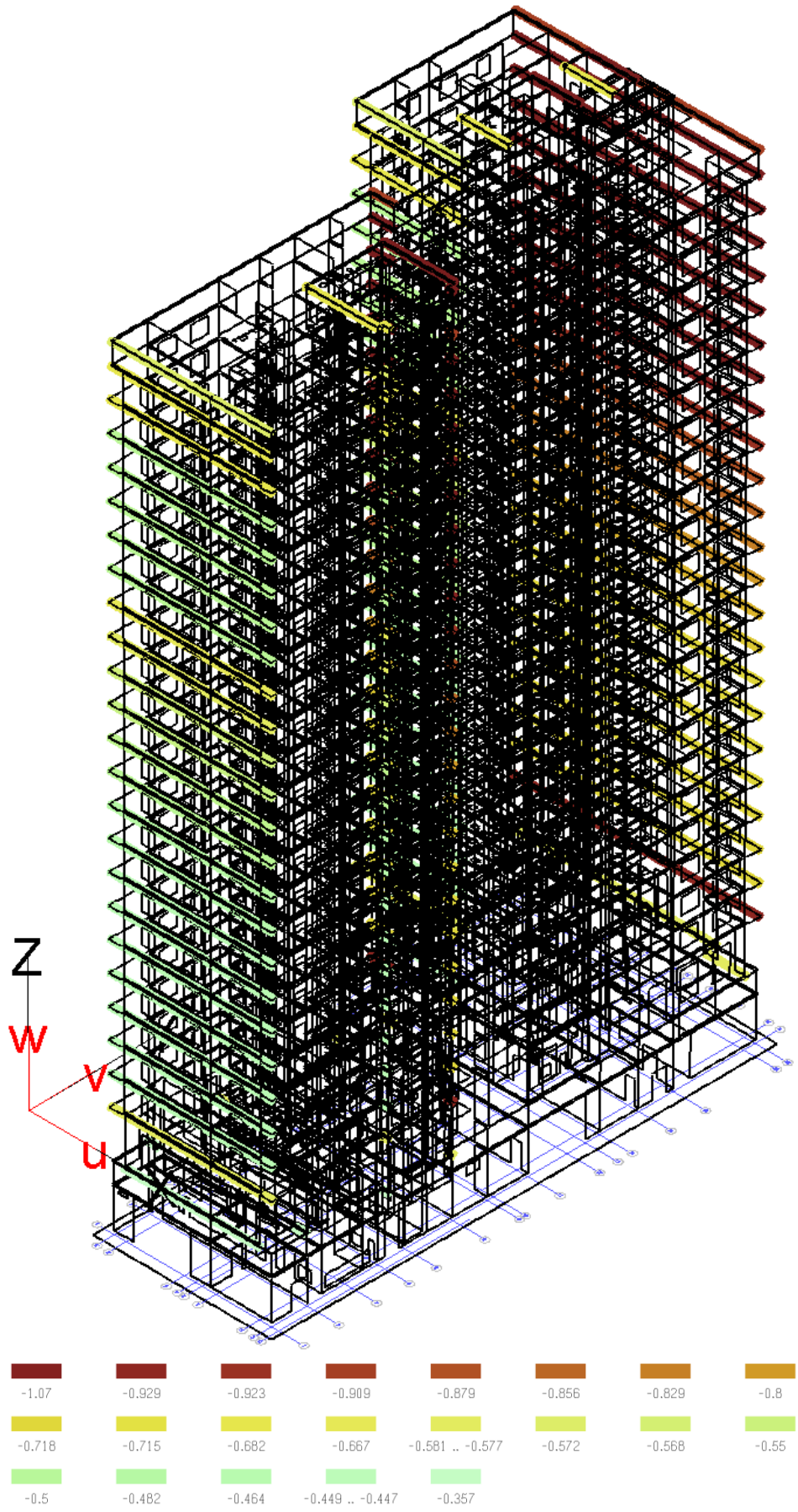
Средняя составляющая основной ветровой нагрузки в положительном направлении оси Y(нагружение 13), кН/м

Взам.инв.№

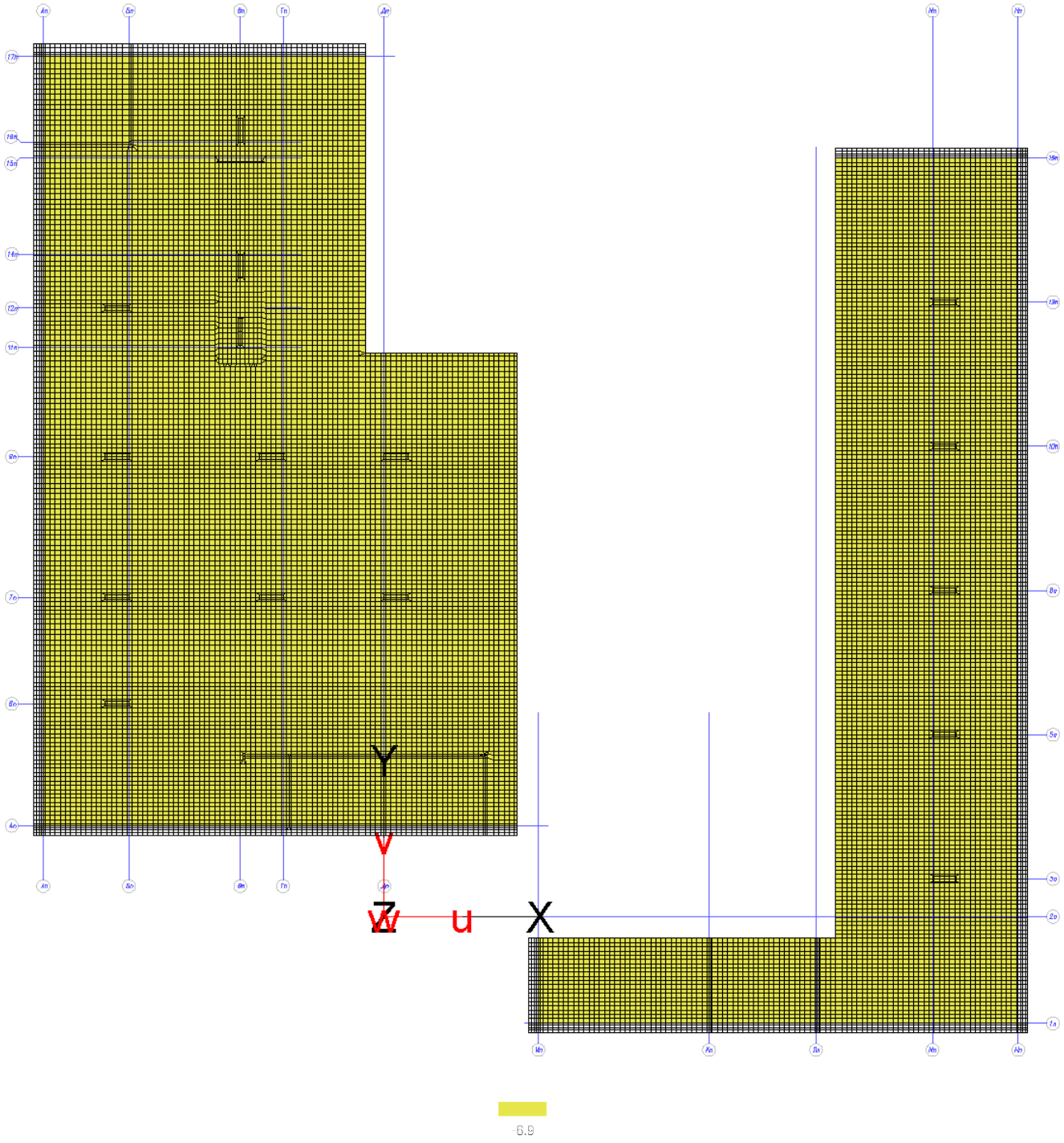
Подп. и дата

Инв.№ подл

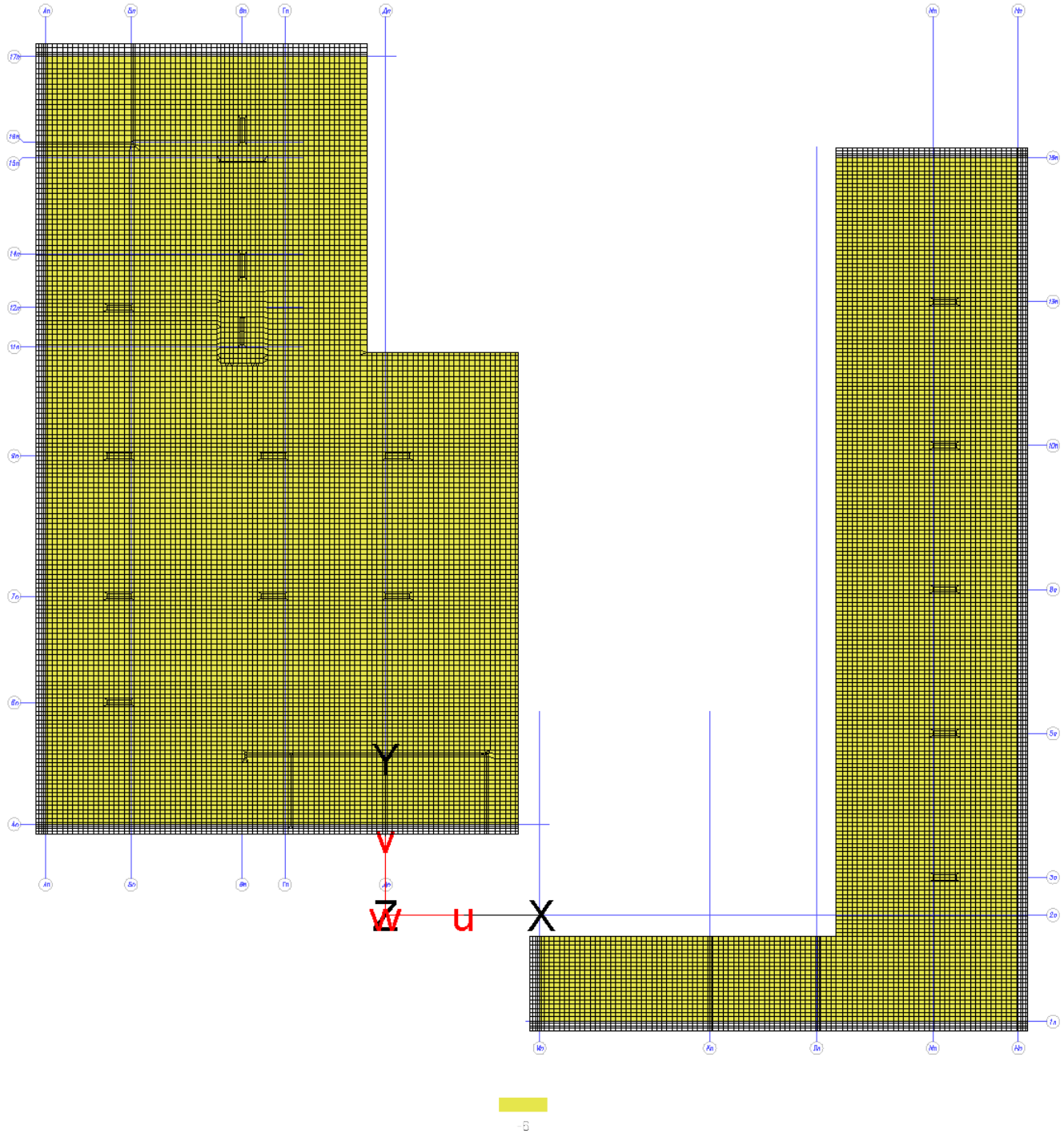
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ	Лист 62



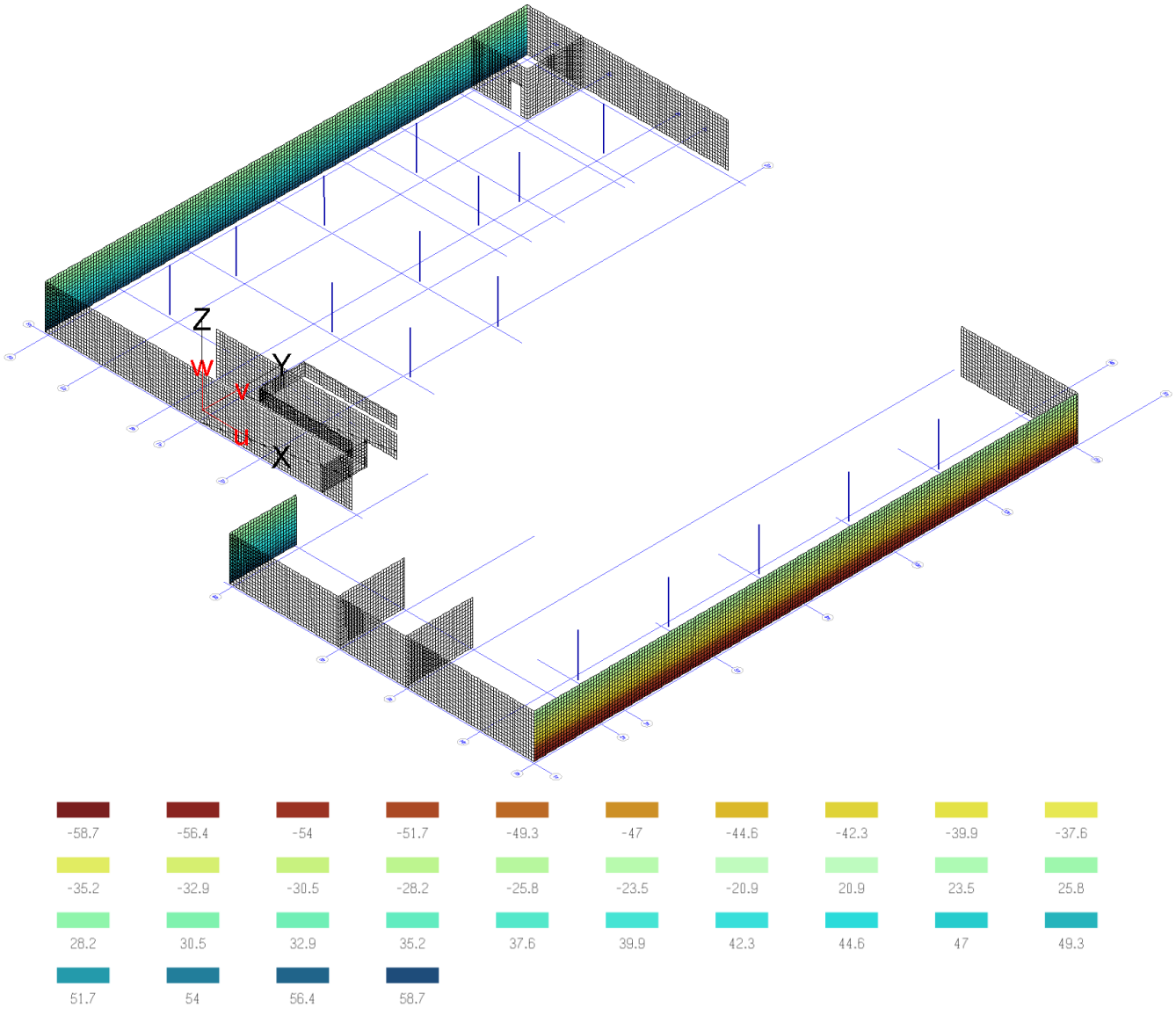
Средняя составляющая основной ветровой нагрузки в отрицательном направлении оси Y(нагружение 14), кН/м



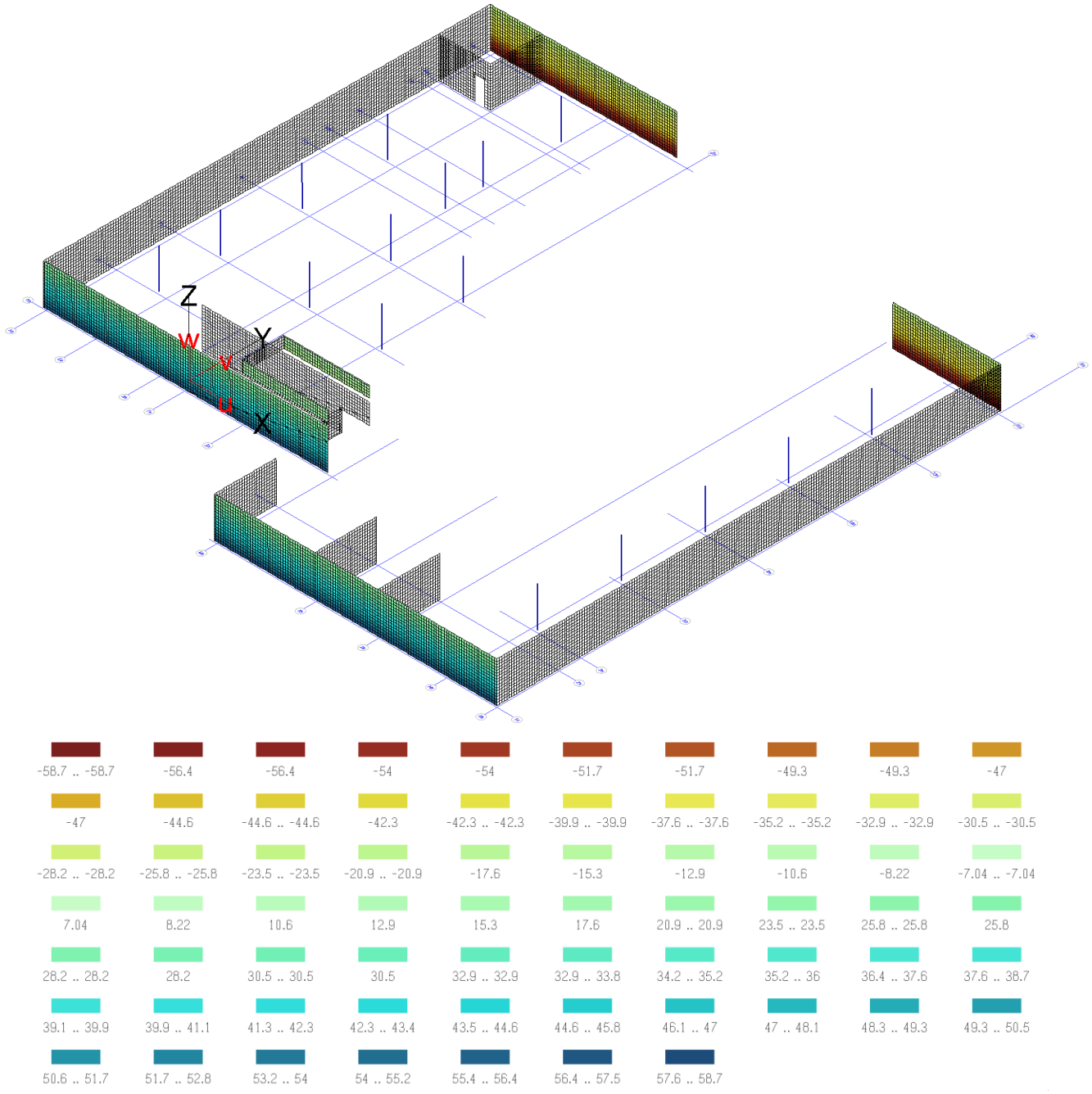
Нагрузки на фундаментную плиту пристроенной подземной автостоянки от полов (нагружение 3), кН/м^2



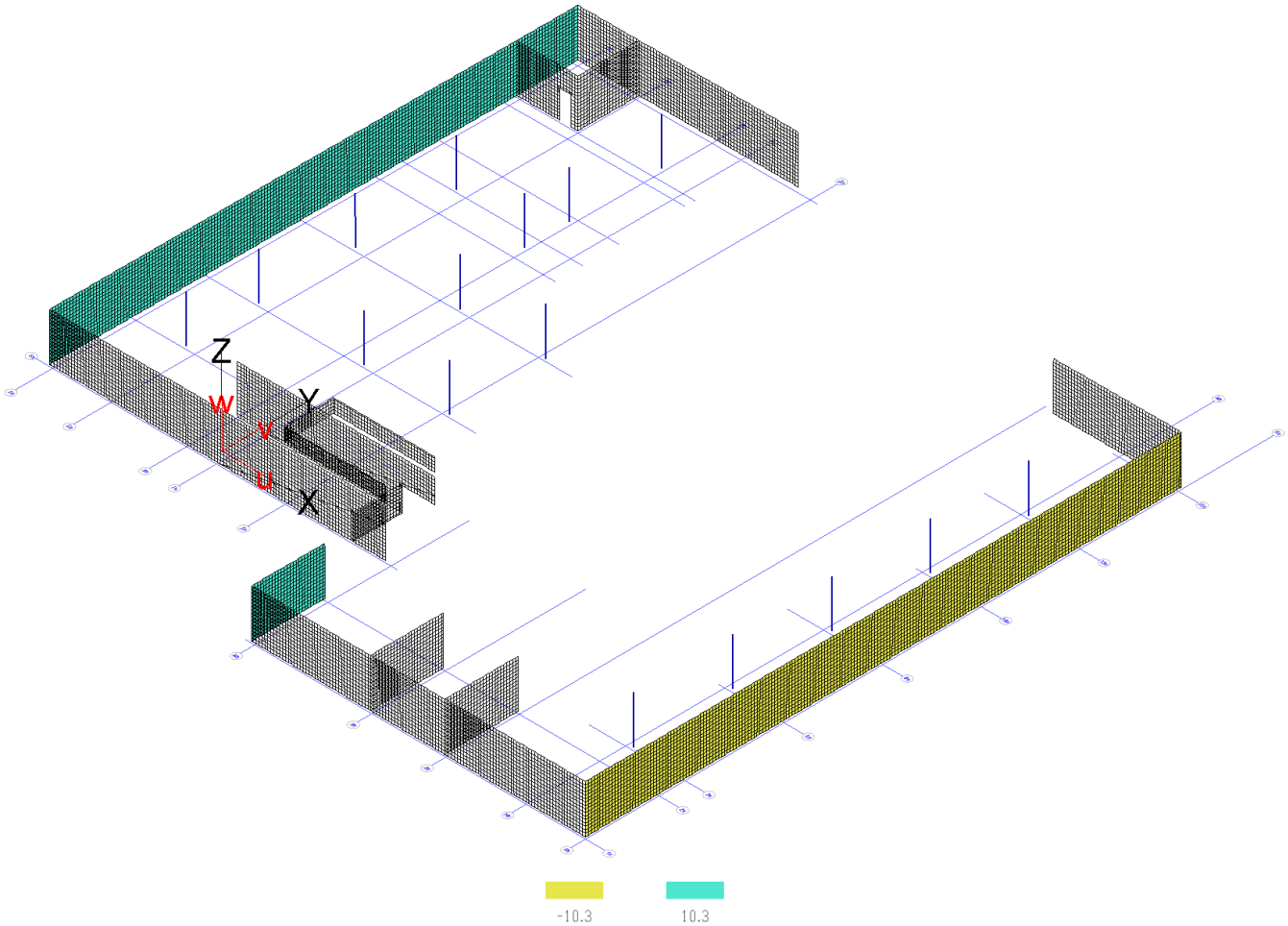
Полезная нагрузка на фундаментную плиту пристроенной подземной автостоянки (нагружение 6), кН/м^2



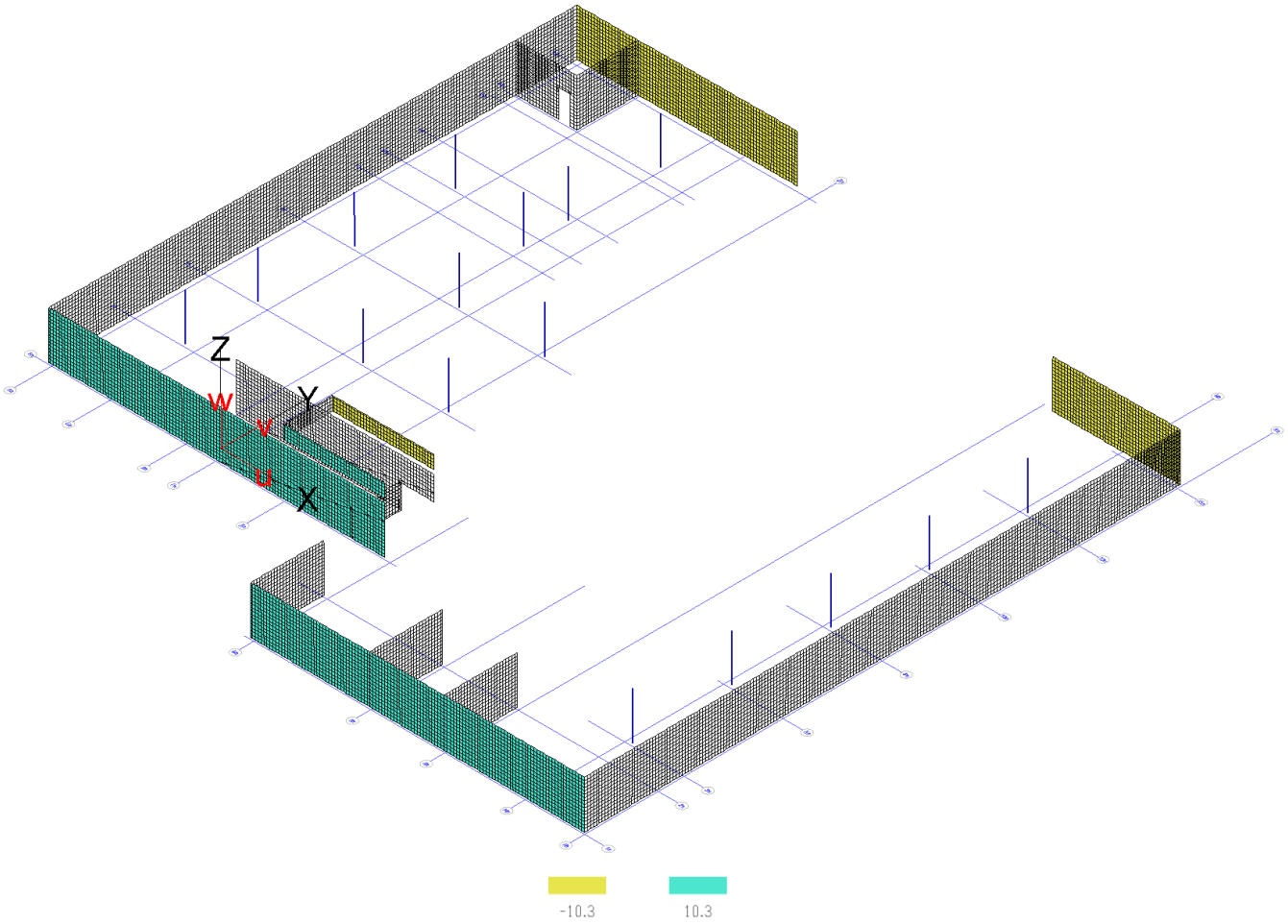
Давление по оси X на стены пристроенной подземной автостоянки от грунта обратной засыпки (нагружение 4), кН/м^2



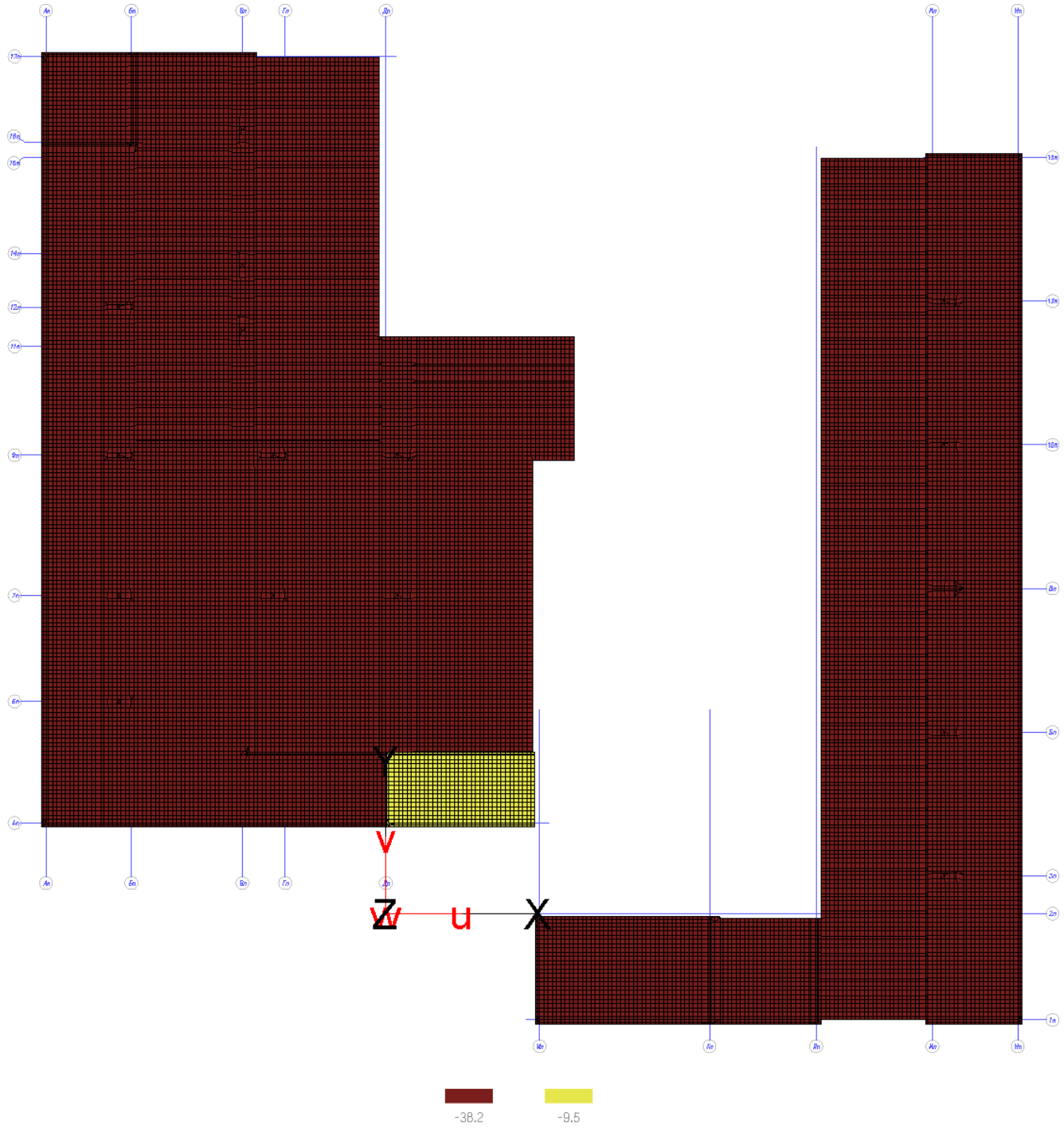
Давление по оси Y на стены пристроенной подземной автостоянки от грунта обратной засыпки (нагружение 4), кН/м^2



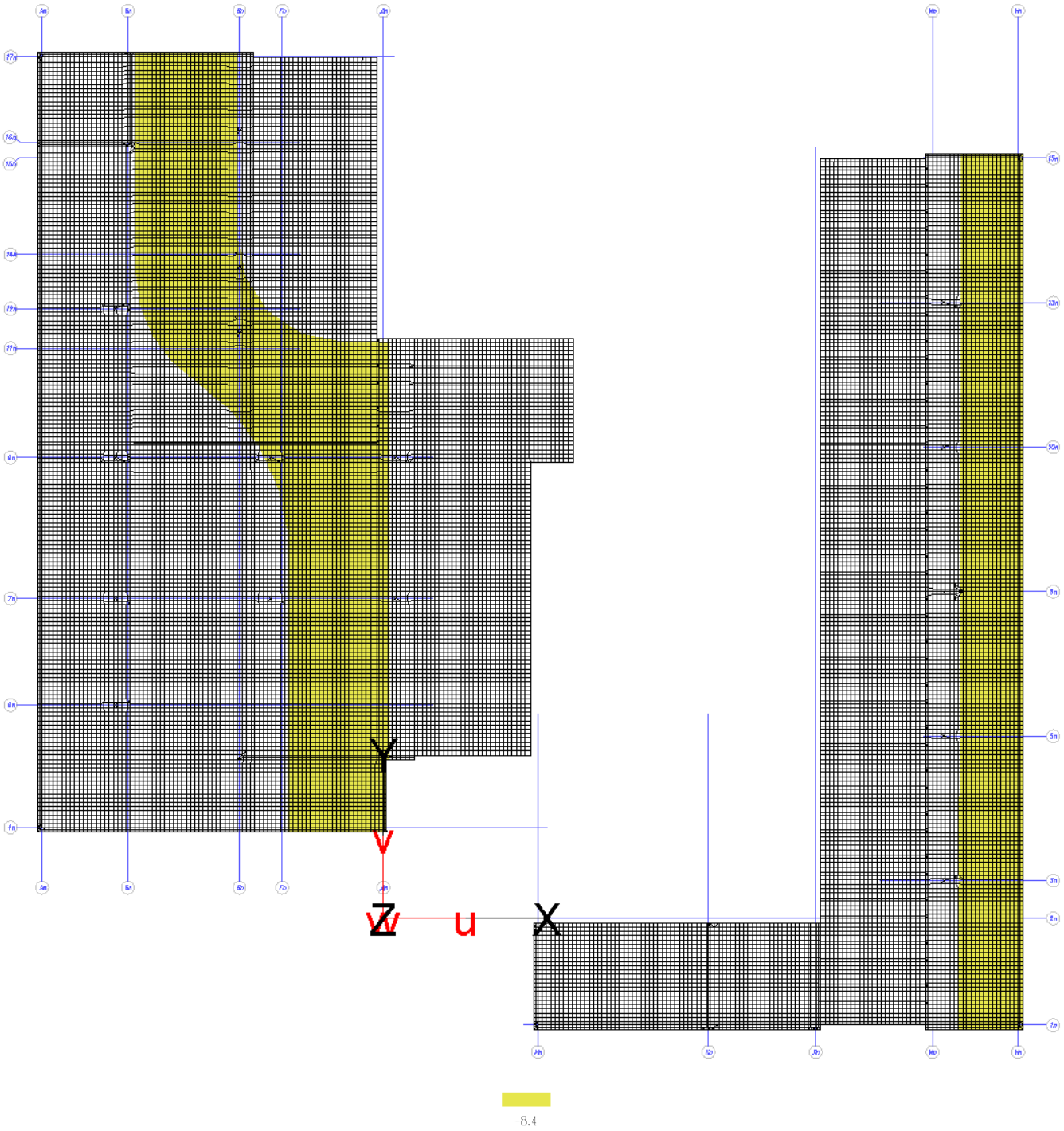
Давление по оси X на стены пристроенной подземной автостоянки от полезной нагрузки по грунту (нагружение 5), кН/м^2



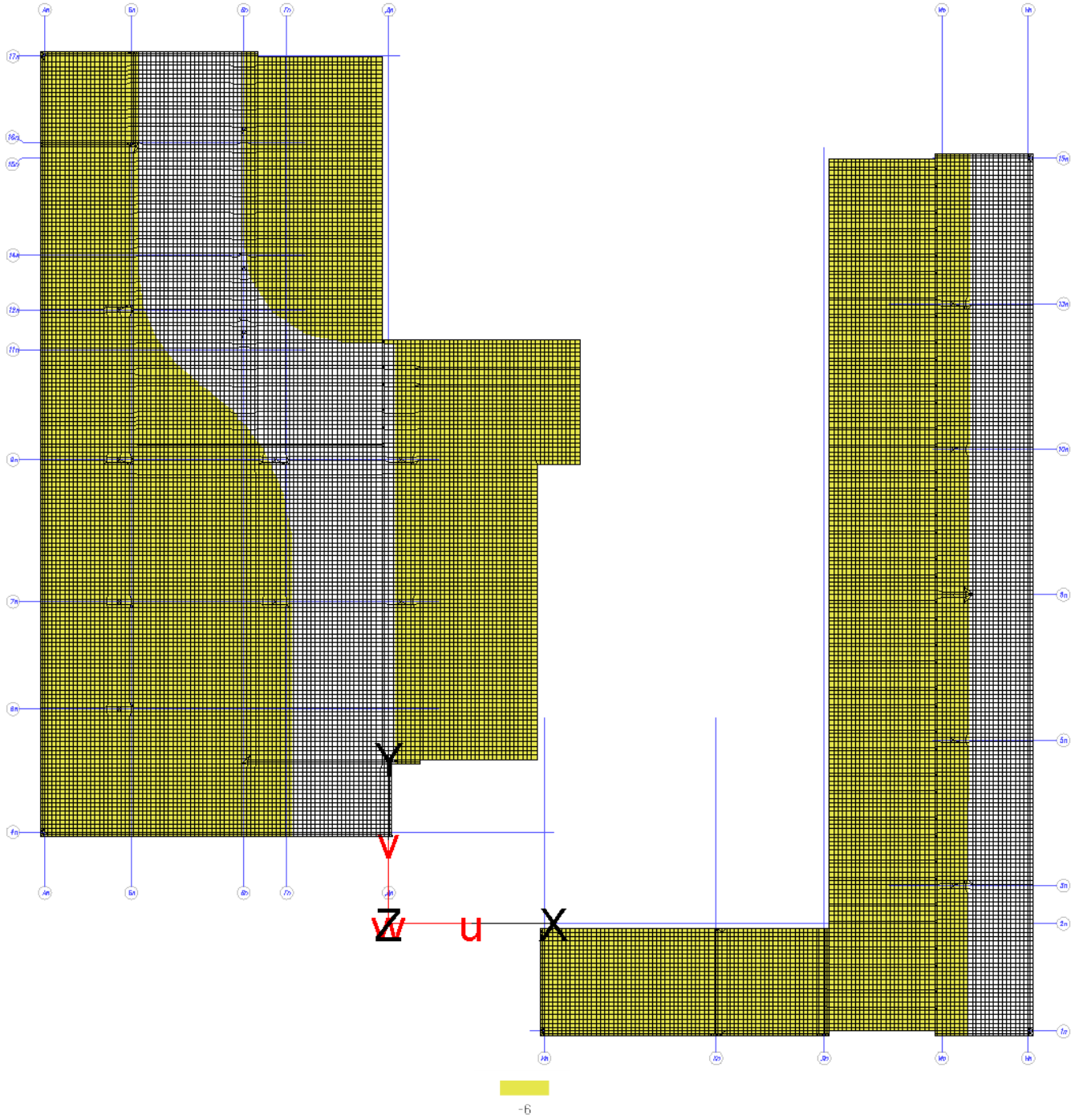
Давление по оси Y на стены пристроенной подземной автостоянки от полезной нагрузки по грунту (нагружение 5), кН/м^2



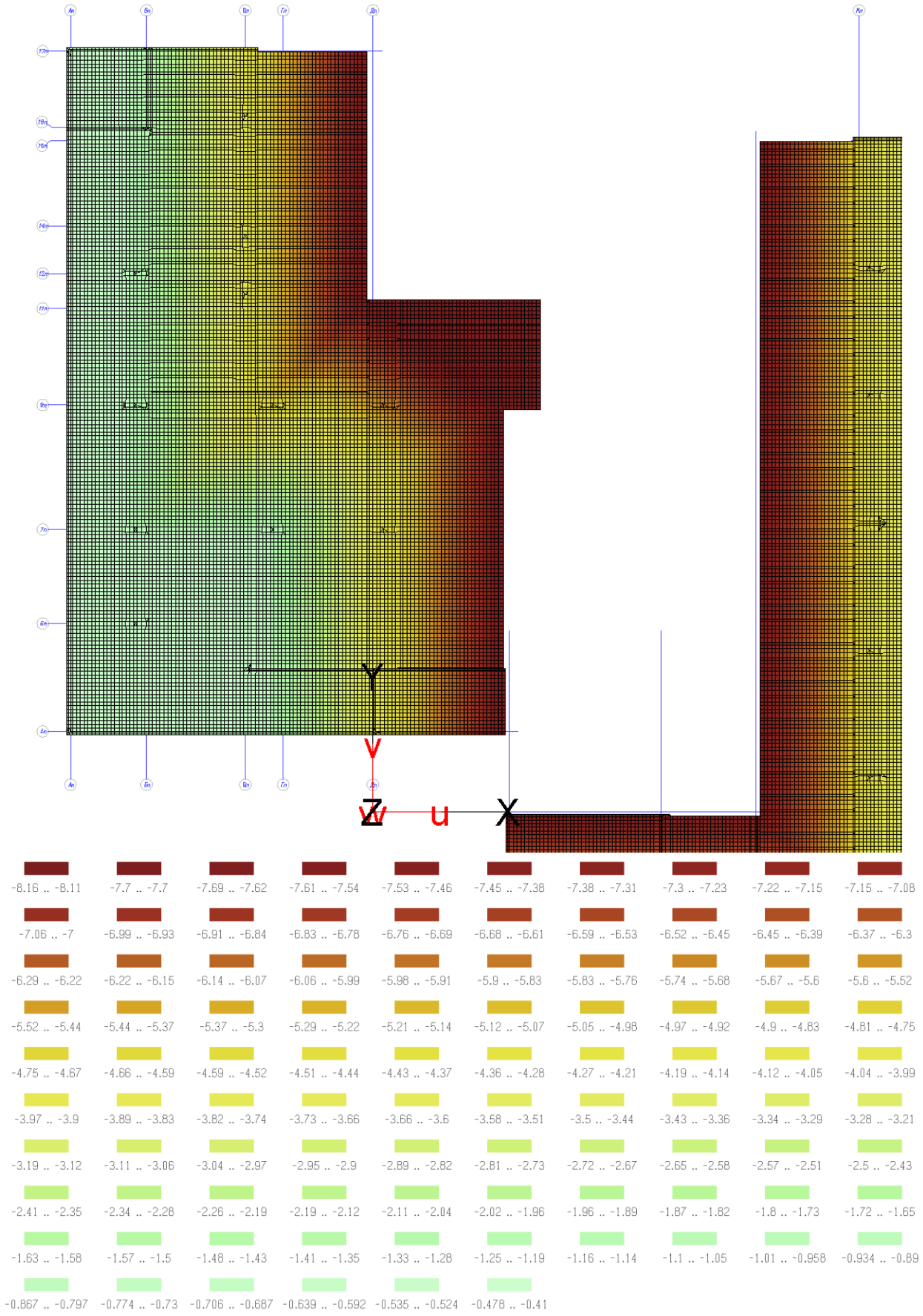
Нагрузки на плиту покрытия пристроенной подземной автостоянки от кровли (нагружение 2), кН/м^2



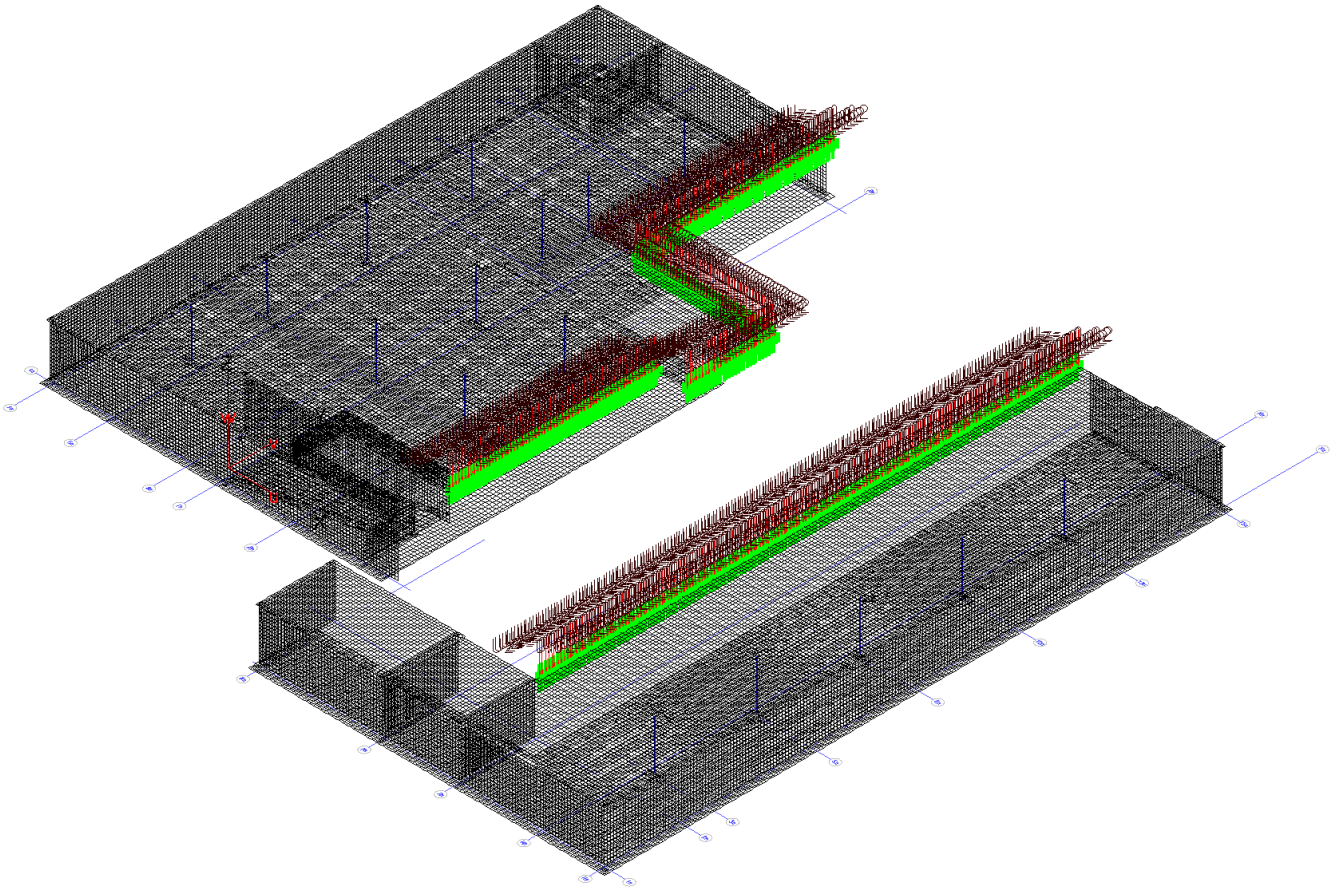
Полезная нагрузка на плиту покрытия пристроенной подземной автостоянки в проезде (нагружение 7), кН/м^2



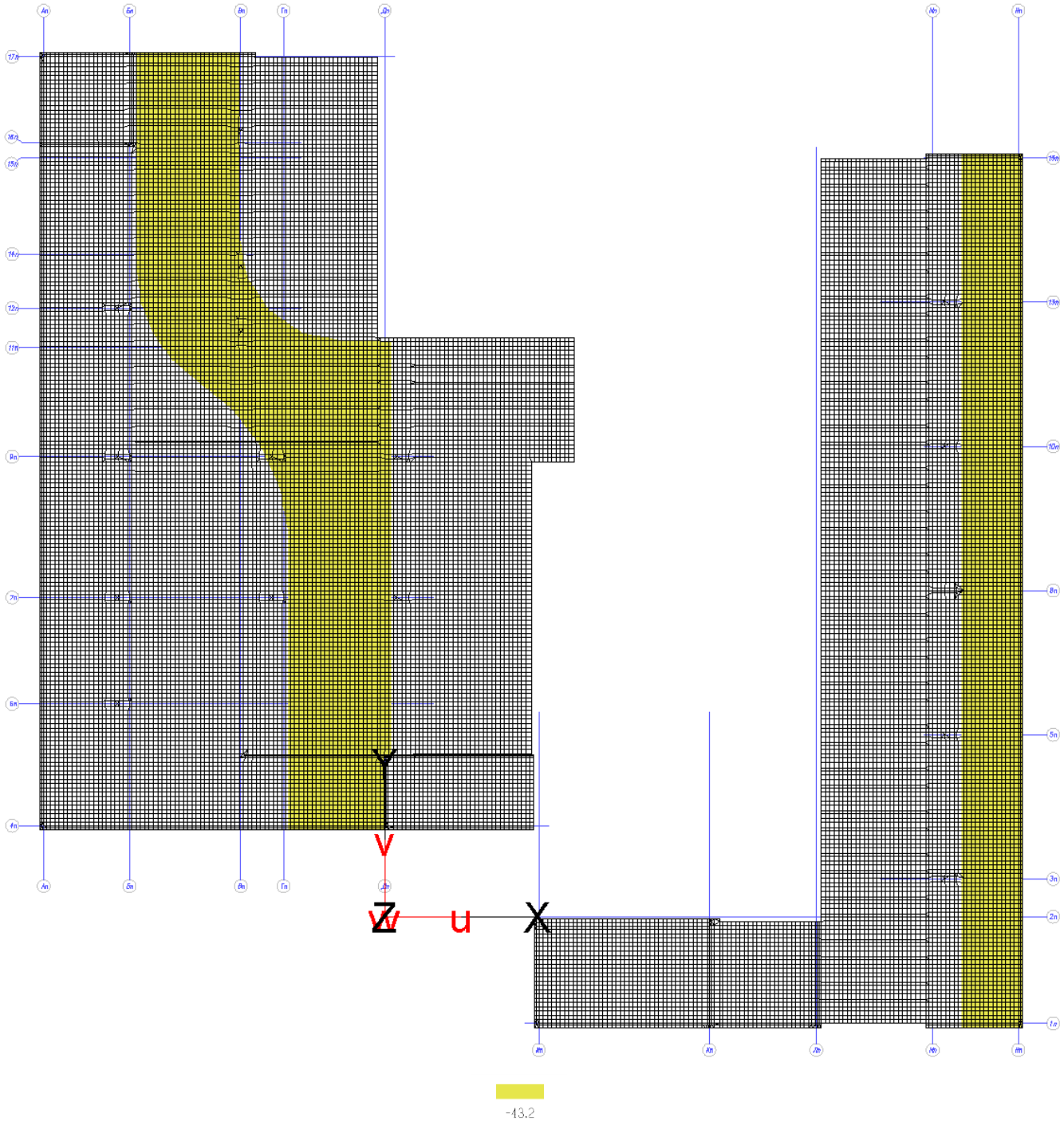
Полезная нагрузка на плиту покрытия пристроенной подземной автостоянки вне проезда (нагружение 8), кН/м^2



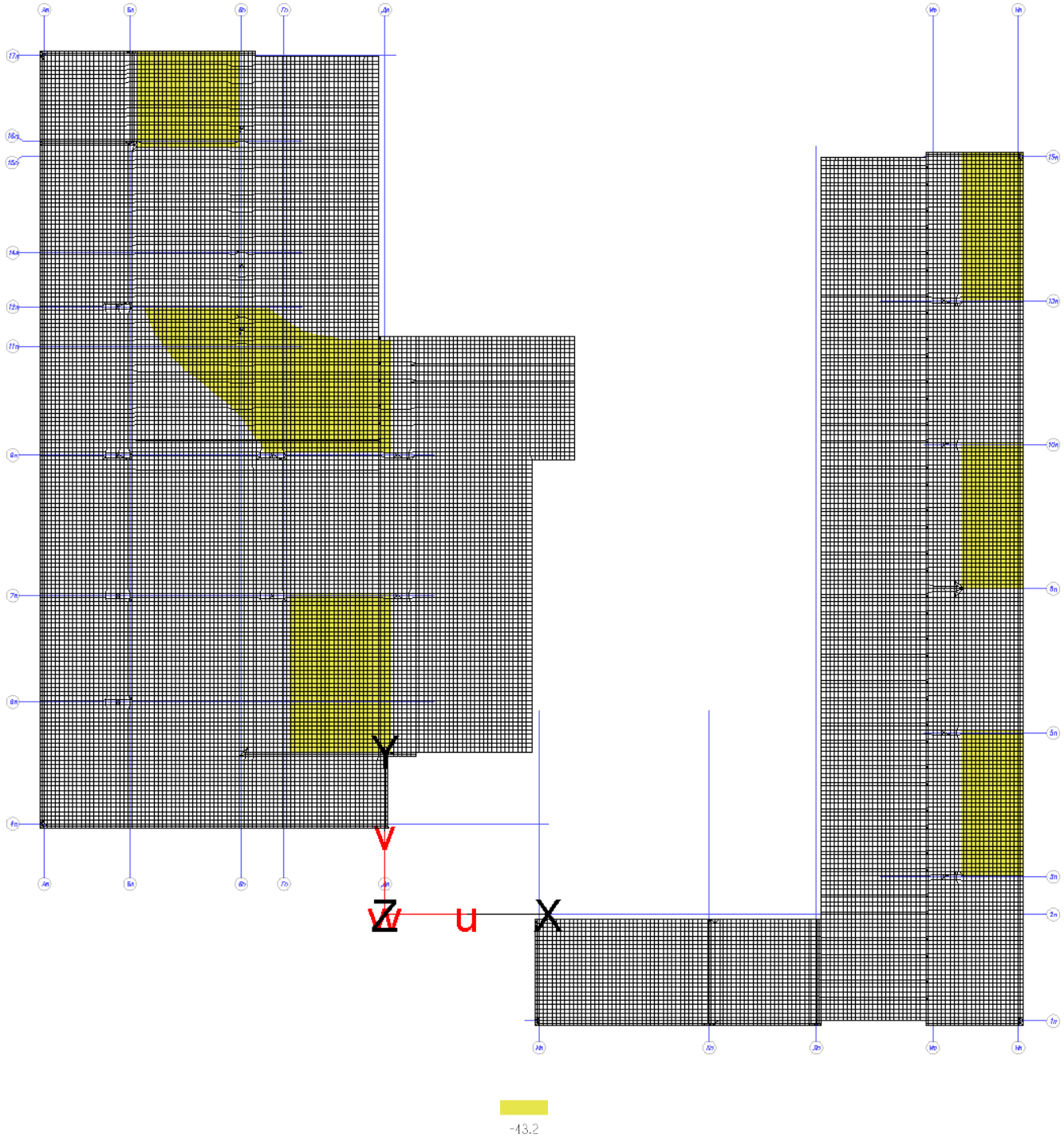
Снеговая нагрузка на плиту покрытия пристроенной подземной автостоянки с учетом повышенного снегоотложения вдоль жилого корпуса (нагружение 9), кН/м^2



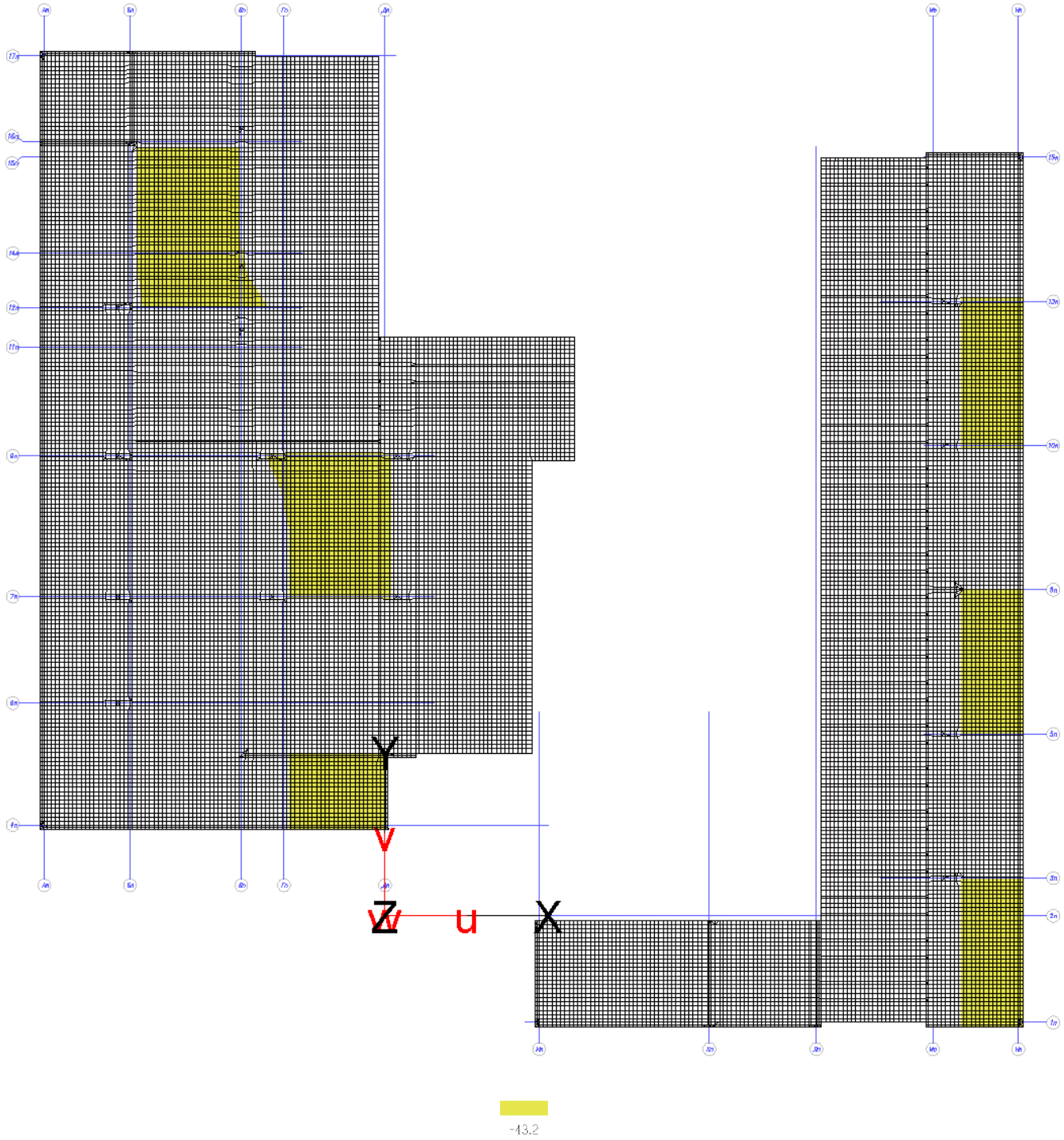
Воздействие от вертикального смещения опорных консолей плиты покрытия пристроенной подземной автостоянки (нагружение 10)



Особая нагрузка от пожарной машины на плиту покрытия пристроенной подземной автостоянки, вариант 1 (нагружение 11), кН/м^2



Особая нагрузка от пожарной машины на плиту покрытия пристроенной подземной автостоянки, вариант 2 (нагружение 12), кН/м^2



Особая нагрузка от пожарной машины на плиту покрытия пристроенной подземной автостоянки, вариант 3 (нагружение 13), кН/м^2

1. Основные результаты статических расчетов жилого корпуса

Таблица 8. Расчетные комбинации нагружений

Нагружение	К-1	К-2	К-3	К-4*	К-5*	К-6*	К-7*
1. Собственный вес	0.91	1	1	1	1	1	1
2. Конструкции покрытия автостоянки	0.91	1	1	1	1	1	1
3. Фасады	0.79	1	1	1	1	1	1
4. Кровля	0.775	1	1	1	1	1	1
5. Кровля автостоянки	0.83	1	1	1	1	1	1
6. Полы	0.775	1	1	1	1	1	1
7. Перегородки	0.77	1	1	1	1	1	1
8. Полезная	0.27	1	1	1	1	1	1
9. Полезная с покрытия автостоянки	0.3	1	1	1	1	1	1
10. Снег на кровле	0.36	0	1	1	1	1	1
11. Ветер +X	0	0	0	1	0	0	0
12. Ветер -X	0	0	0	0	1	0	0
13. Ветер +Y	0	0	0	0	0	1	0
14. Ветер -Y	0	0	0	0	0	0	1
15. Давление грунта на стены	0	1	1	1	1	1	1
16. Давление полезной нагрузки по грунту на стены	0	1	1	1	1	1	1
17. Ветер +X(11) форма 1	0	0	0	1	0	0	0
18. Ветер +X(11) форма 2	0	0	0	1	0	0	0
19. Ветер -X(12) форма 1	0	0	0	0	1	0	0
20. Ветер -X(12) форма 2	0	0	0	0	1	0	0
21. Ветер +Y(13) форма 2	0	0	0	0	0	1	0
22. Ветер +Y(13) форма 3	0	0	0	0	0	1	0
23. Ветер -Y(14) форма 2	0	0	0	0	0	0	1
24. Ветер -Y(14) форма 3	0	0	0	0	0	0	1

Обозначения, принятые в конечно элементном проекте:

« **Sr +** » - максимальные растягивающие горизонтальные напряжения;

« **Sr -** » - максимальные сжимающие горизонтальные напряжения;

« **Ss+** » - максимальные растягивающие вертикальные напряжения;

« **Ss -** » - максимальные сжимающие вертикальные напряжения;

« **Srs** » - касательные напряжения.

(ось s – параллельна глобальной оси z, ось r – параллельна плоскости xOy, в плоскости элемента, ось t – параллельна плоскости xOy, перпендикулярна плоскости элемента).

Ориентация осей в стержневых и пластинчатых элементах конечно-элементной схеме показана на рис. 5 и 6 соответственно.

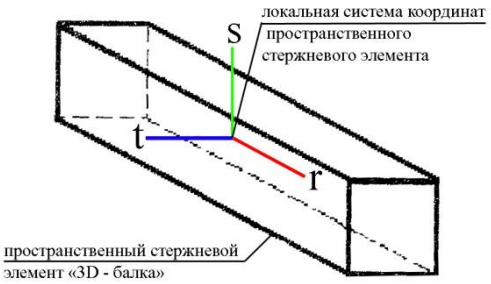


Рис. 5. Ориентация осей в стержневых элементах

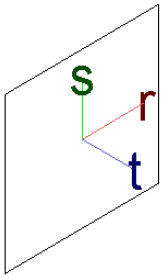


Рис. 6. Ориентация осей в оболочечных элементах

Усилия в оболочечных элементах выводятся в локальной системе координат r-s-t (рис. 7). Положительные значения Sr и Ss соответствуют растяжению, отрицательные – сжатию.

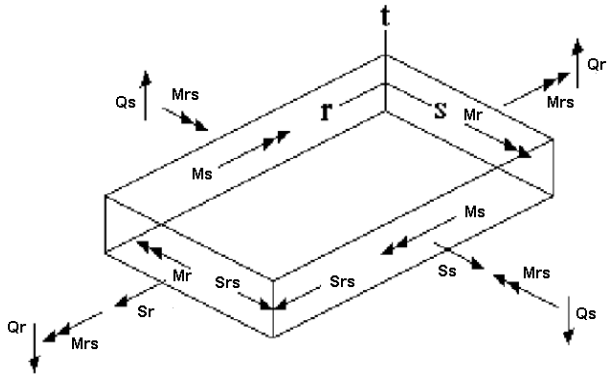
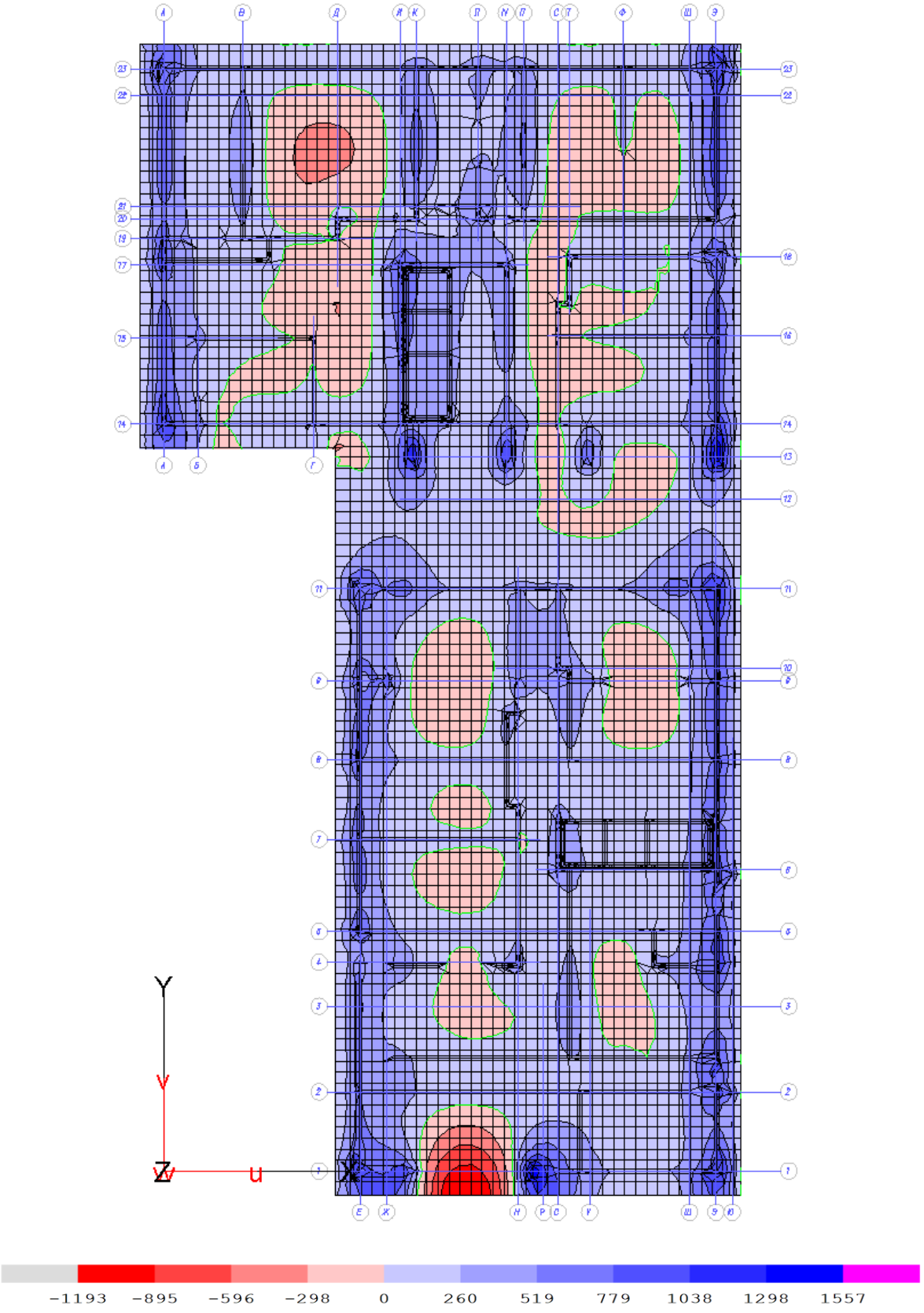
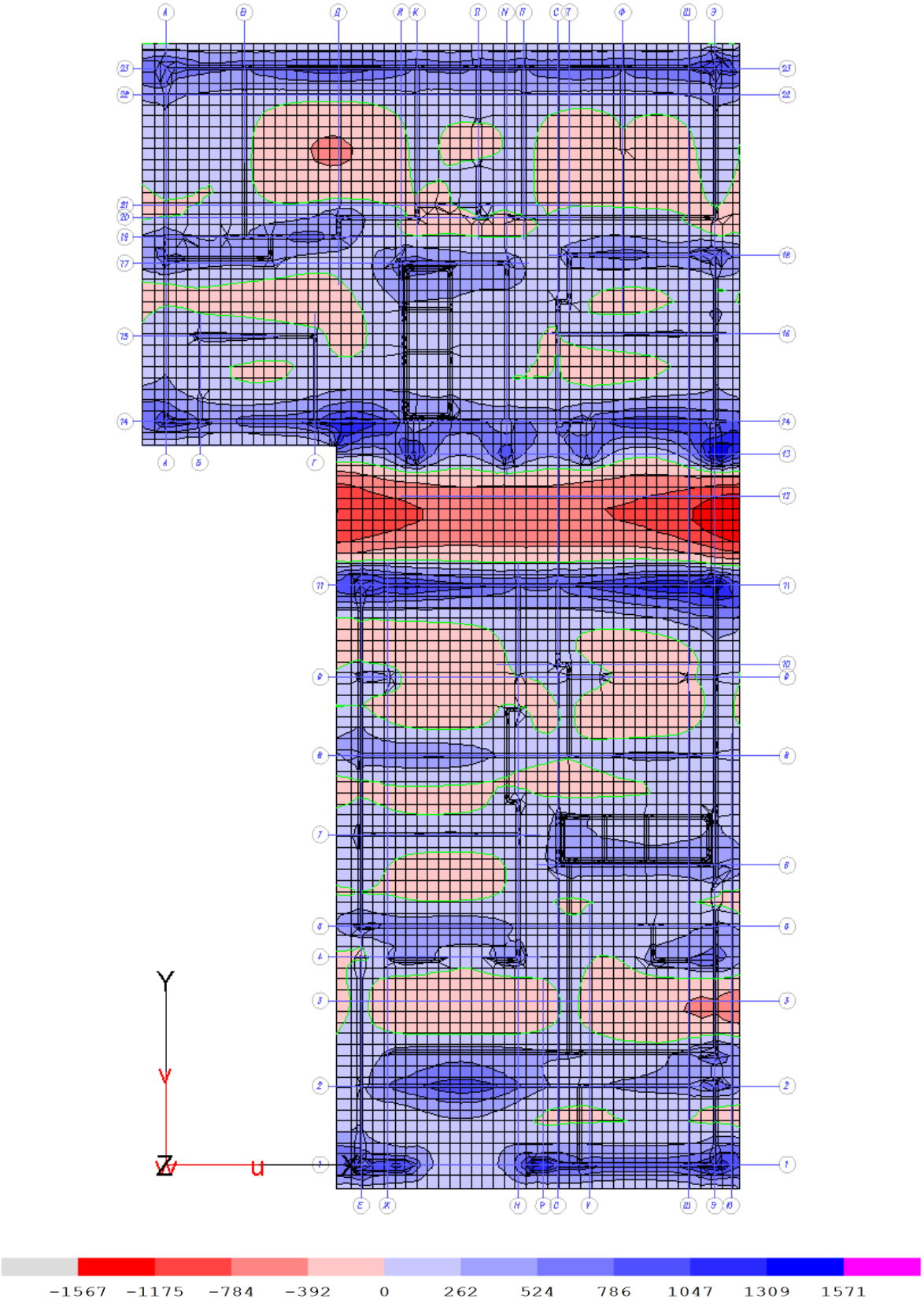


Рис. 7. Усилия в оболочечных элементах

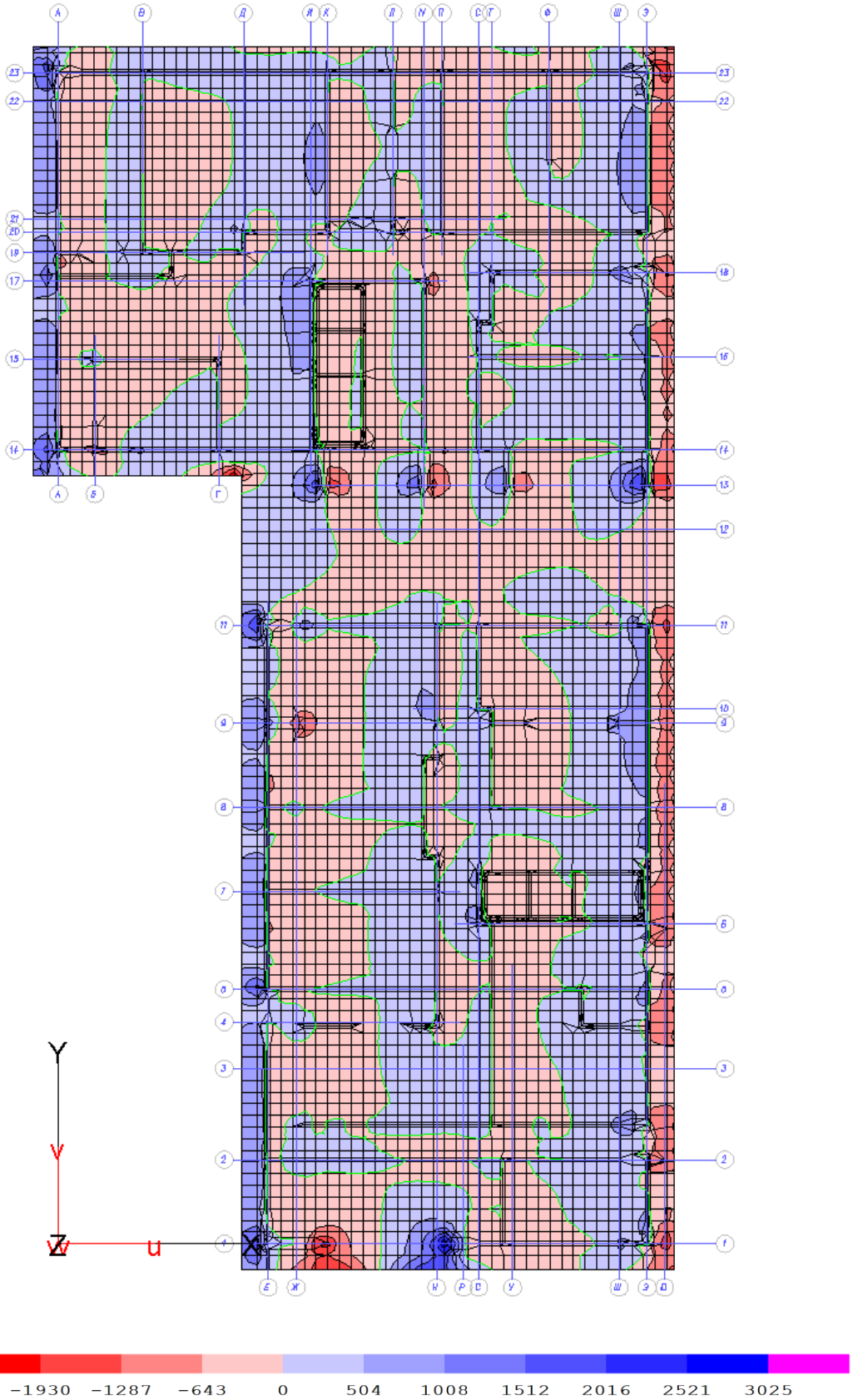
Далее представлены некоторые результаты статического расчета жилого корпуса соответствующие комбинации 3.



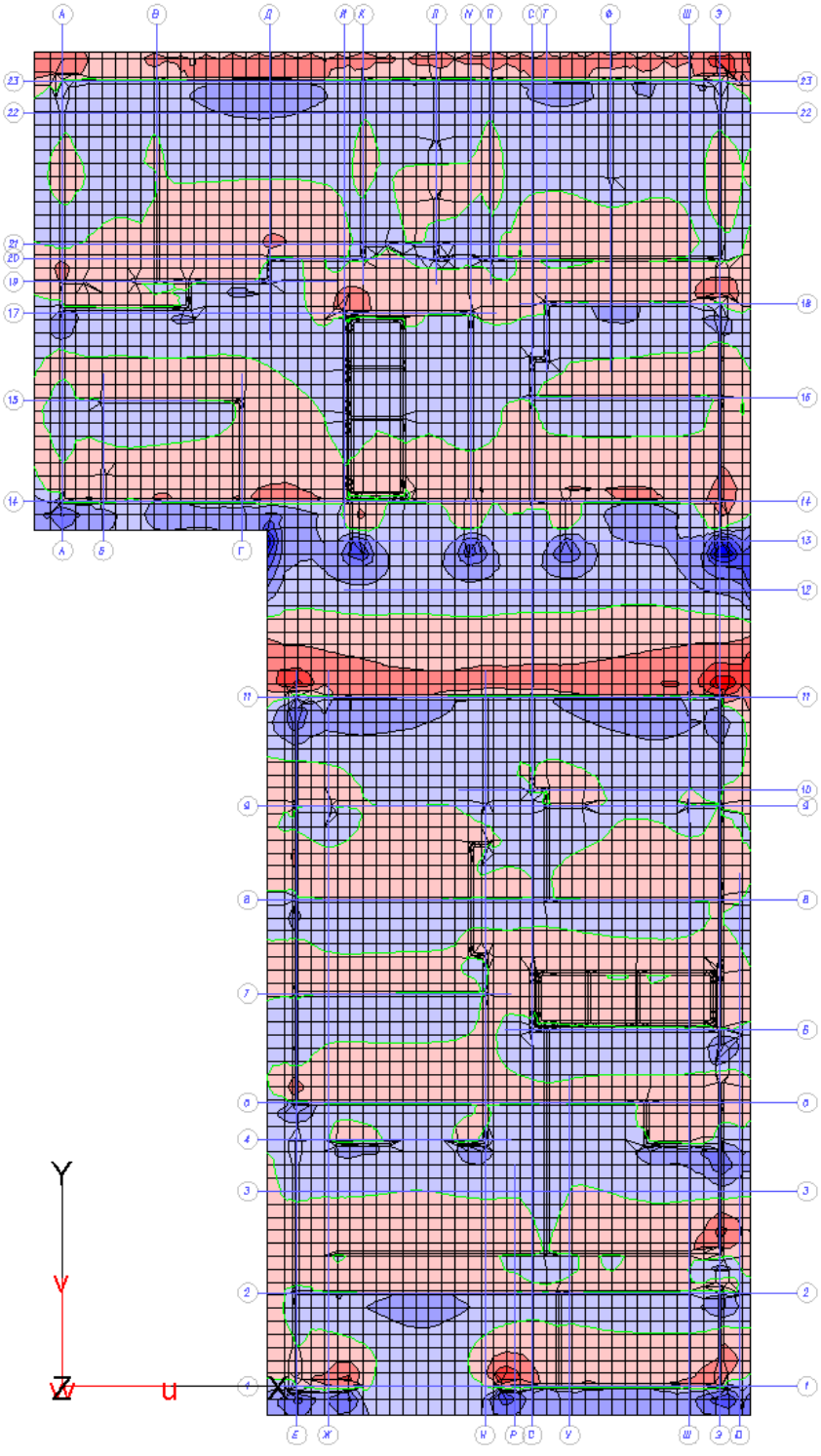
Изополя изгибающих моментов Mr в фундаментной плите, кНм/м

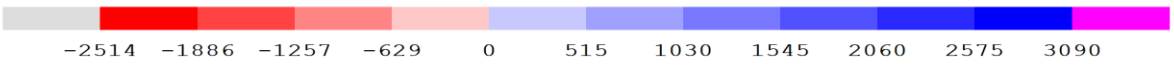


Изополя изгибающих моментов Ms в фундаментной плите, кНм/м

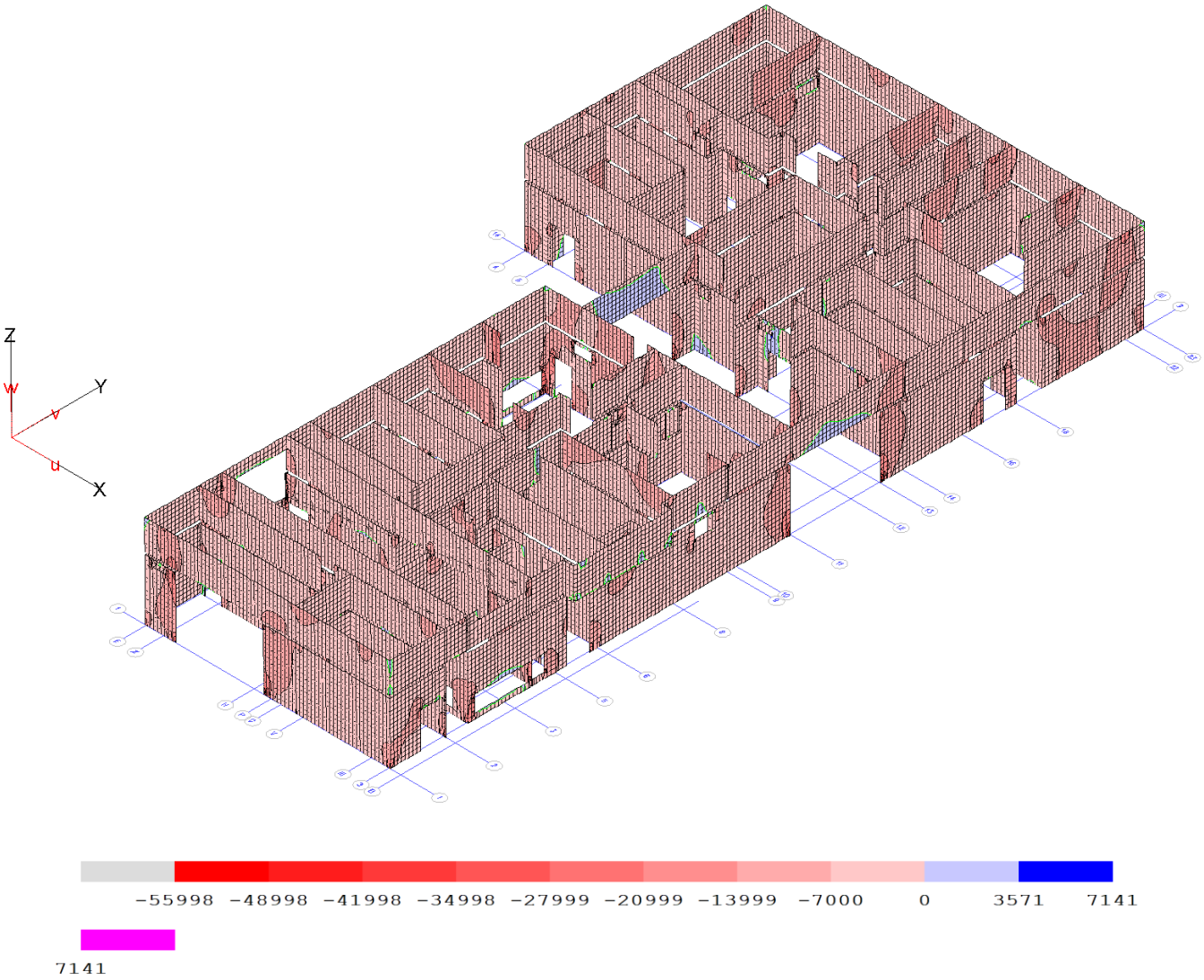


Поперечная сила в фундаментной плите на площадке, перпендикулярной оси r, кН/м

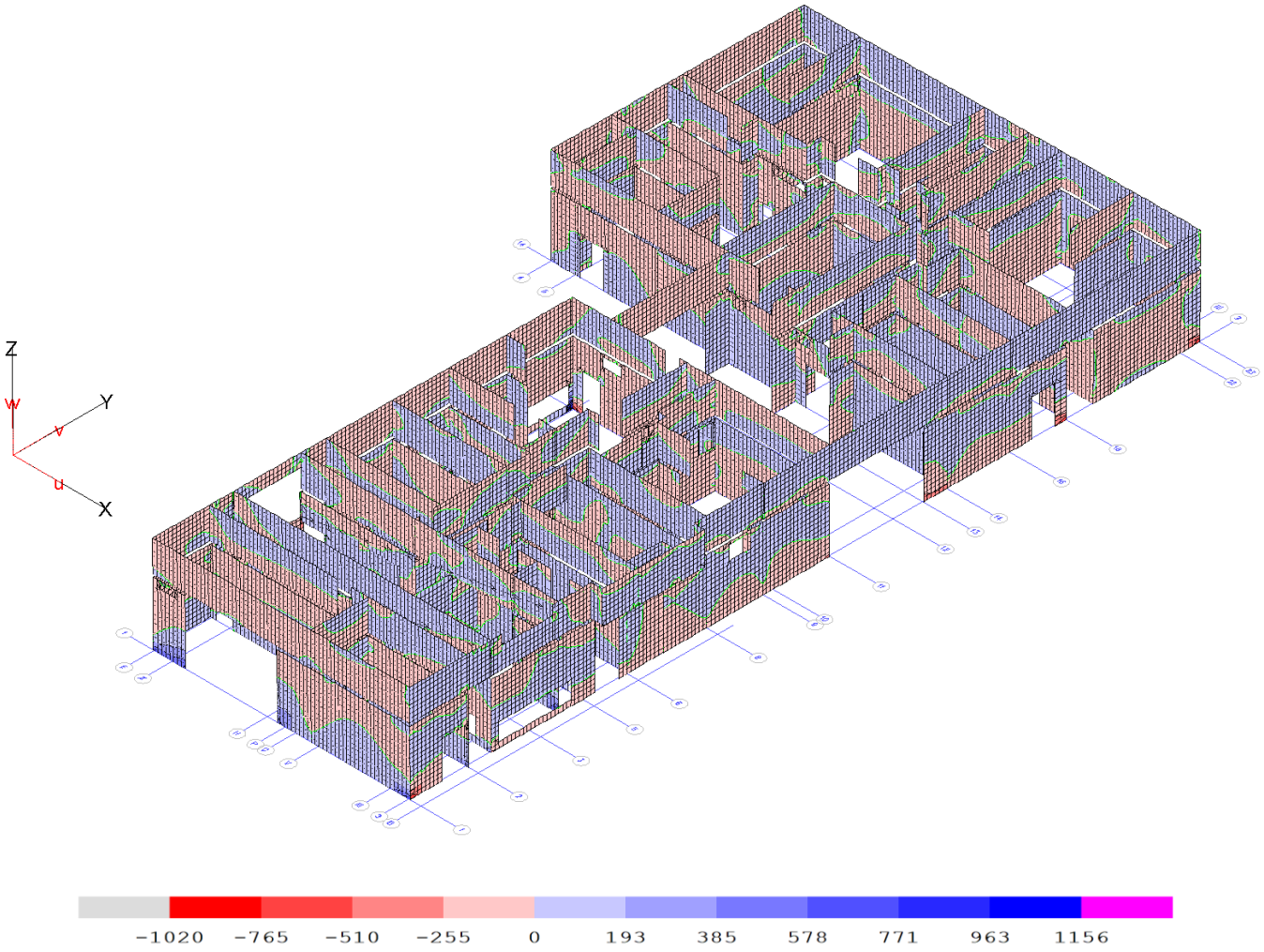




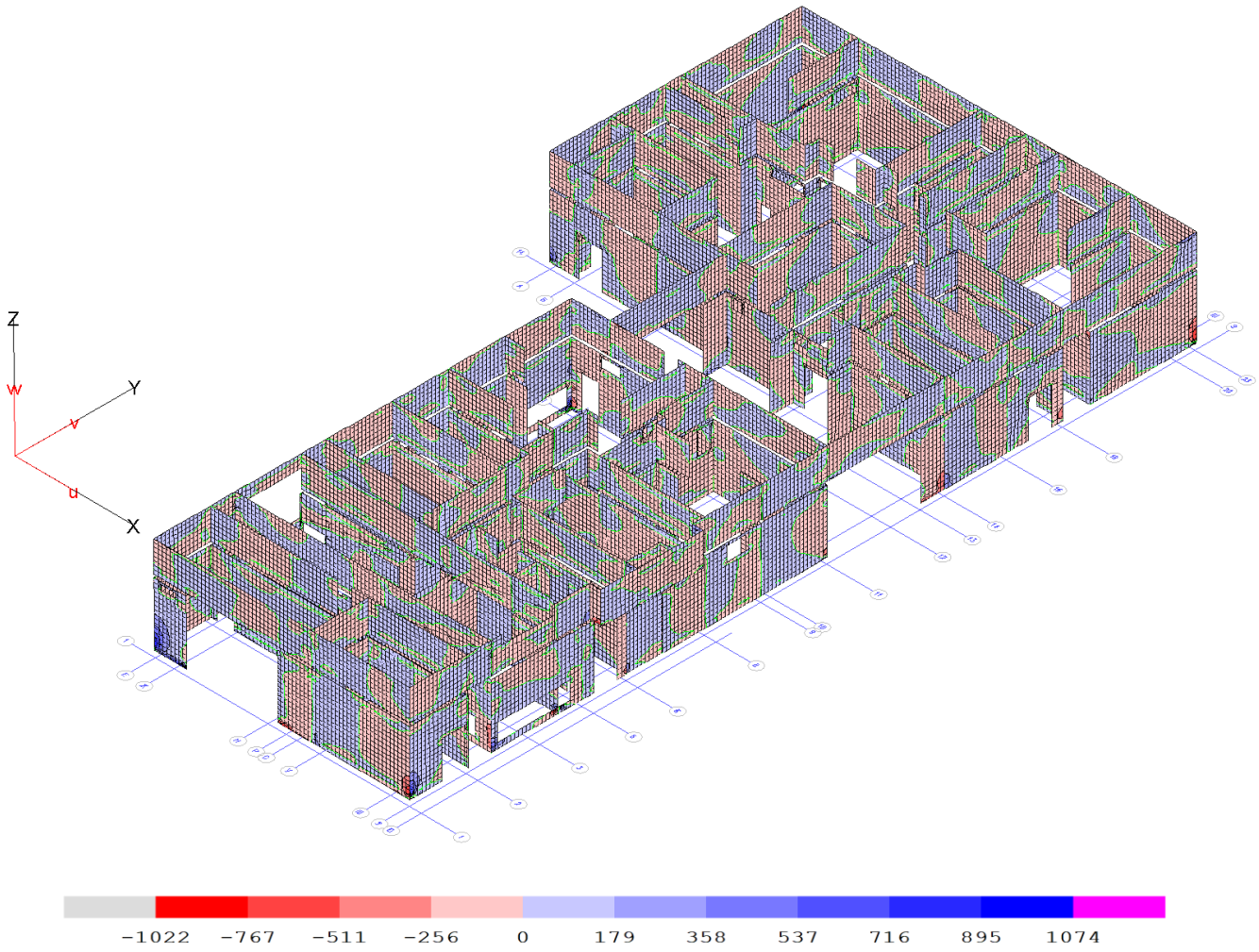
Поперечная сила в фундаментной плите на площадке, перпендикулярной оси s, кН/м



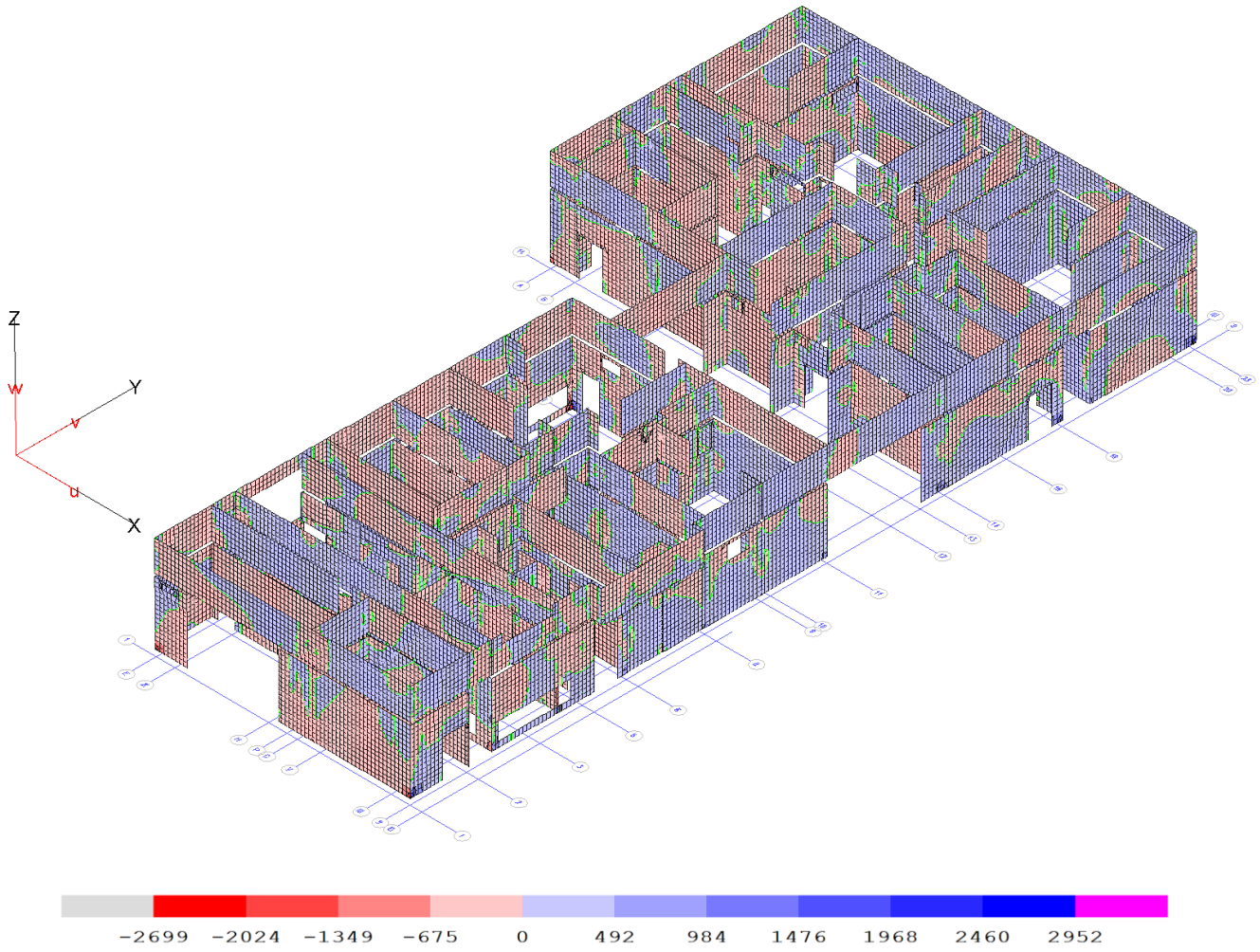
Изополя вертикальных напряжений в элементах ж/б стен автостоянки и техподполья, кН/м^2



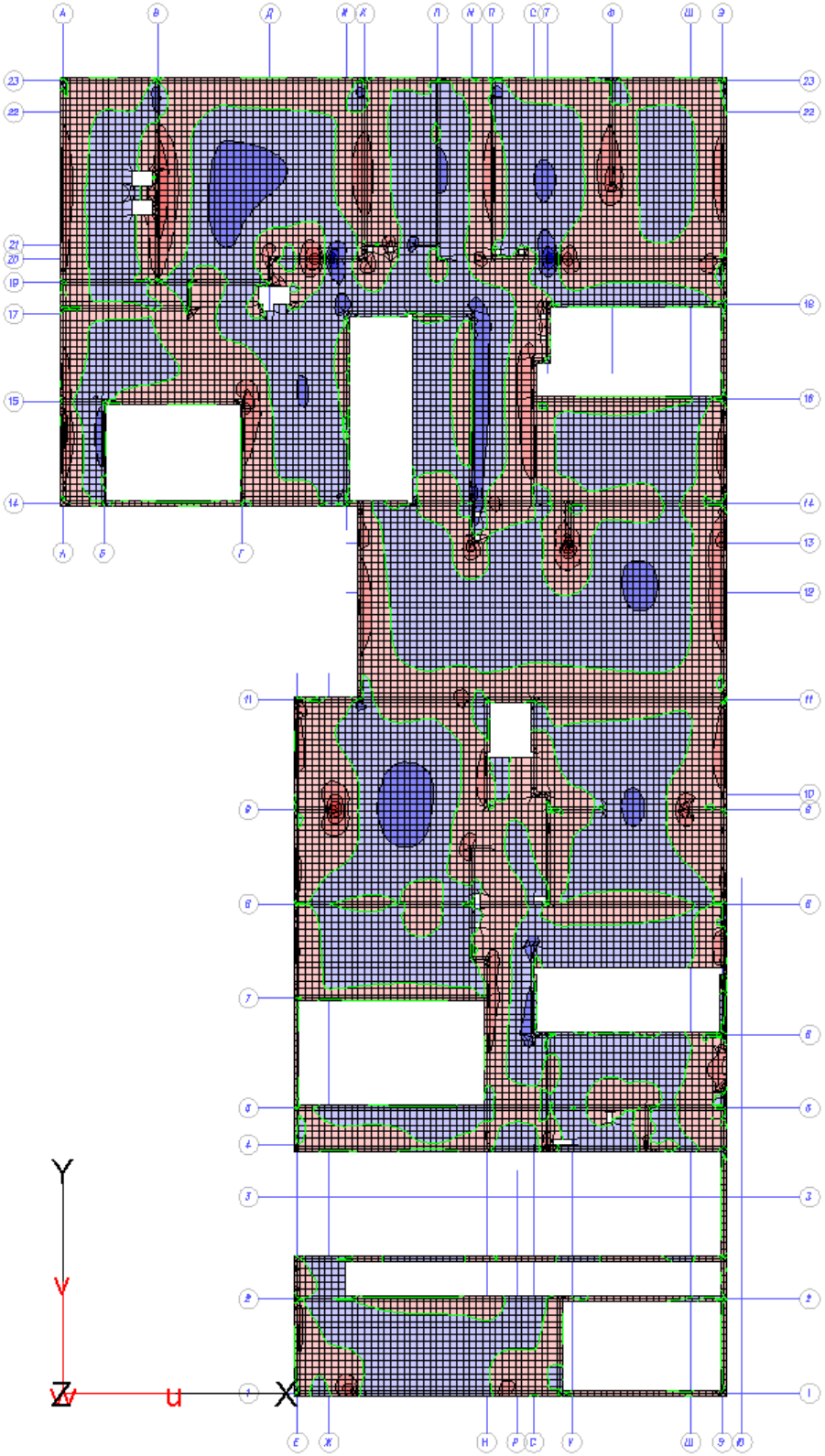
Изополя изгибающих моментов Ms в элементах ж/б стен автостоянки и техподполья, кНм/м

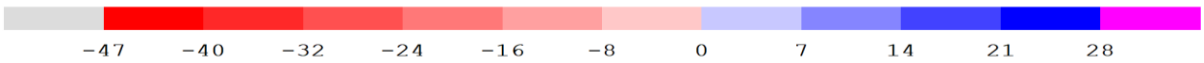


Поперечная сила в элементах ж/б стен автостоянки и техподполья на площадке, перпендикулярной оси r, кН/м



Поперечная сила в элементах ж/б стен автостоянки и техподполья на площадке, перпендикулярной оси s, кН/м





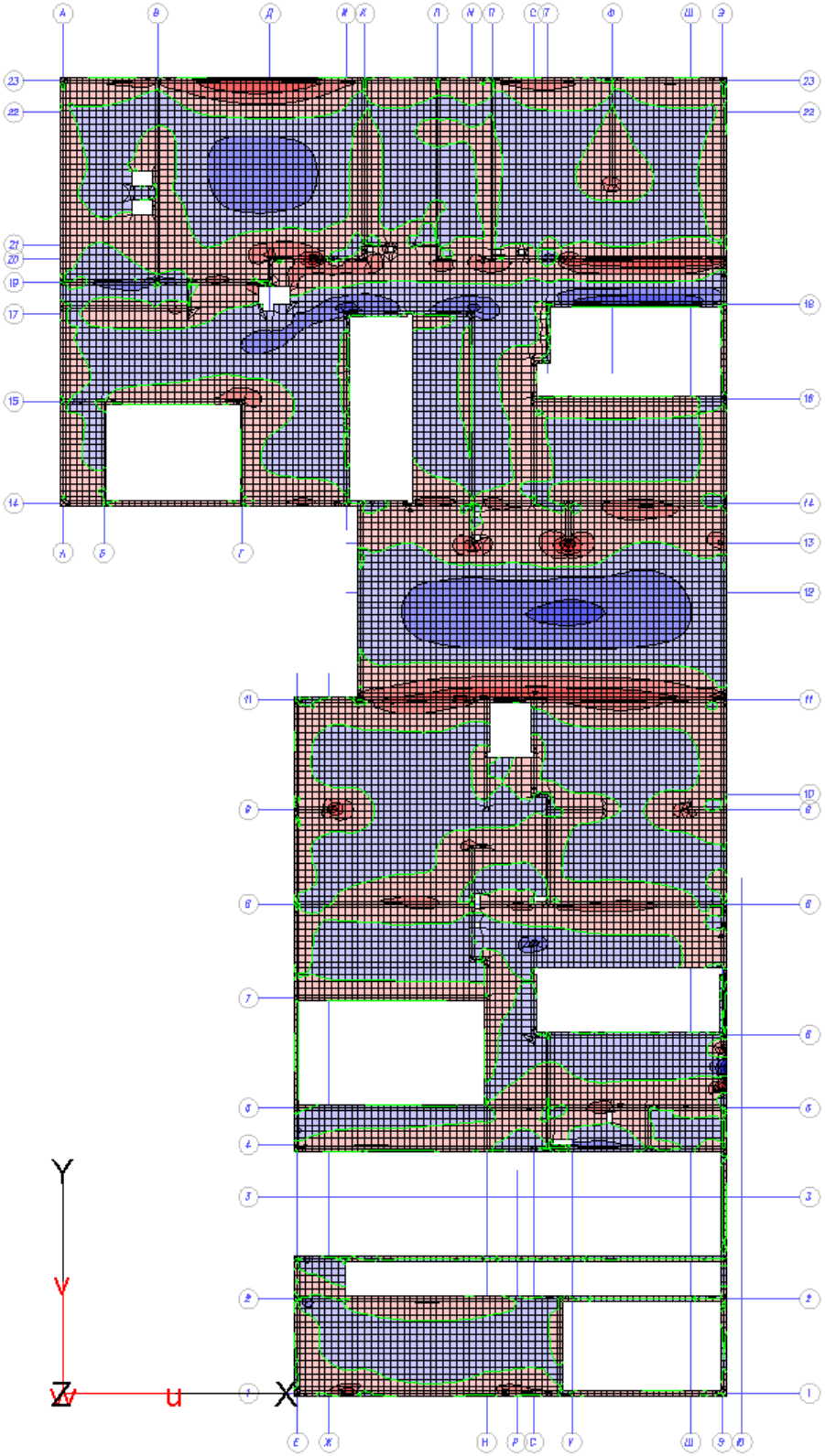
Изополя изгибающих моментов Mr в плите перекрытия на отм. -2,150, кНм/м

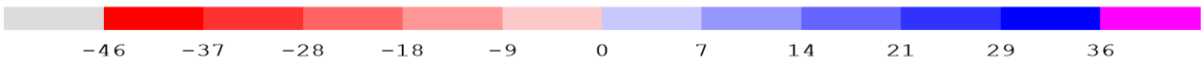
Взам.инв.№

Подп. и дата

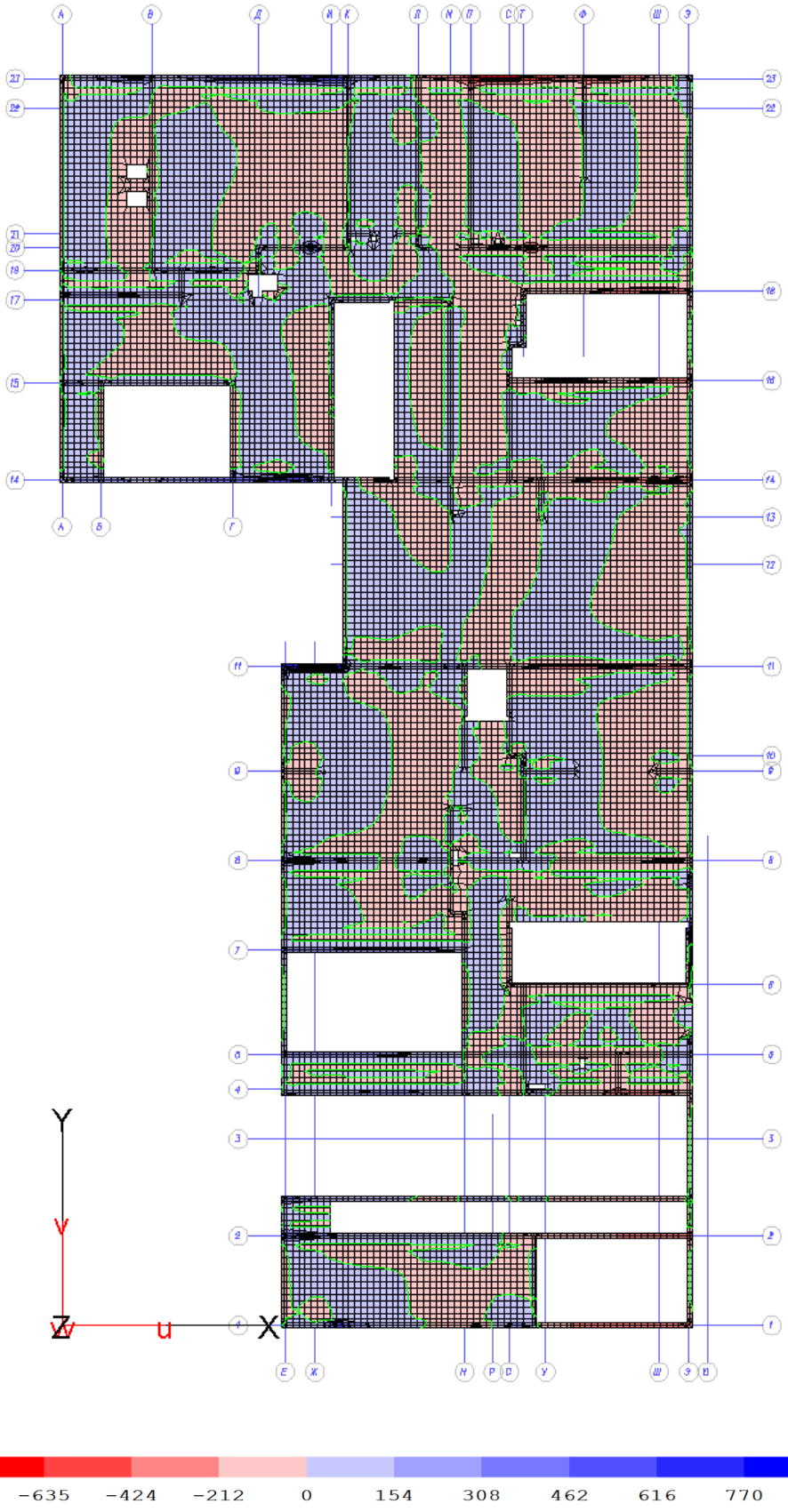
Инв.№ подл

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ	Лист 88





Изополя изгибающих моментов Ms в плите перекрытия на отм. -2,150, кНм/м



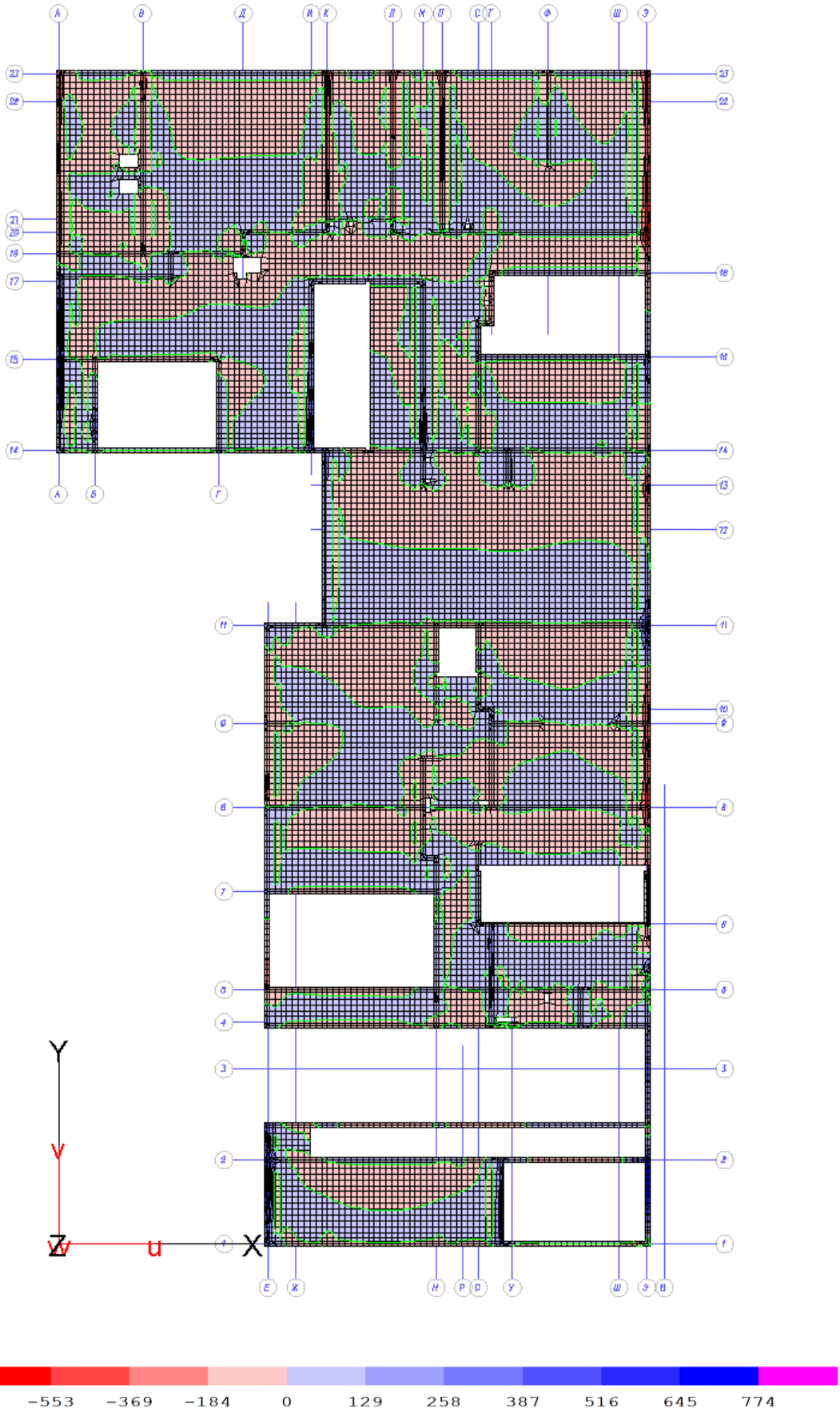
Поперечная сила в плите перекрытия на отм. -2,150 на площадке, перпендикулярной оси r, кН/м

Взам.инв.№

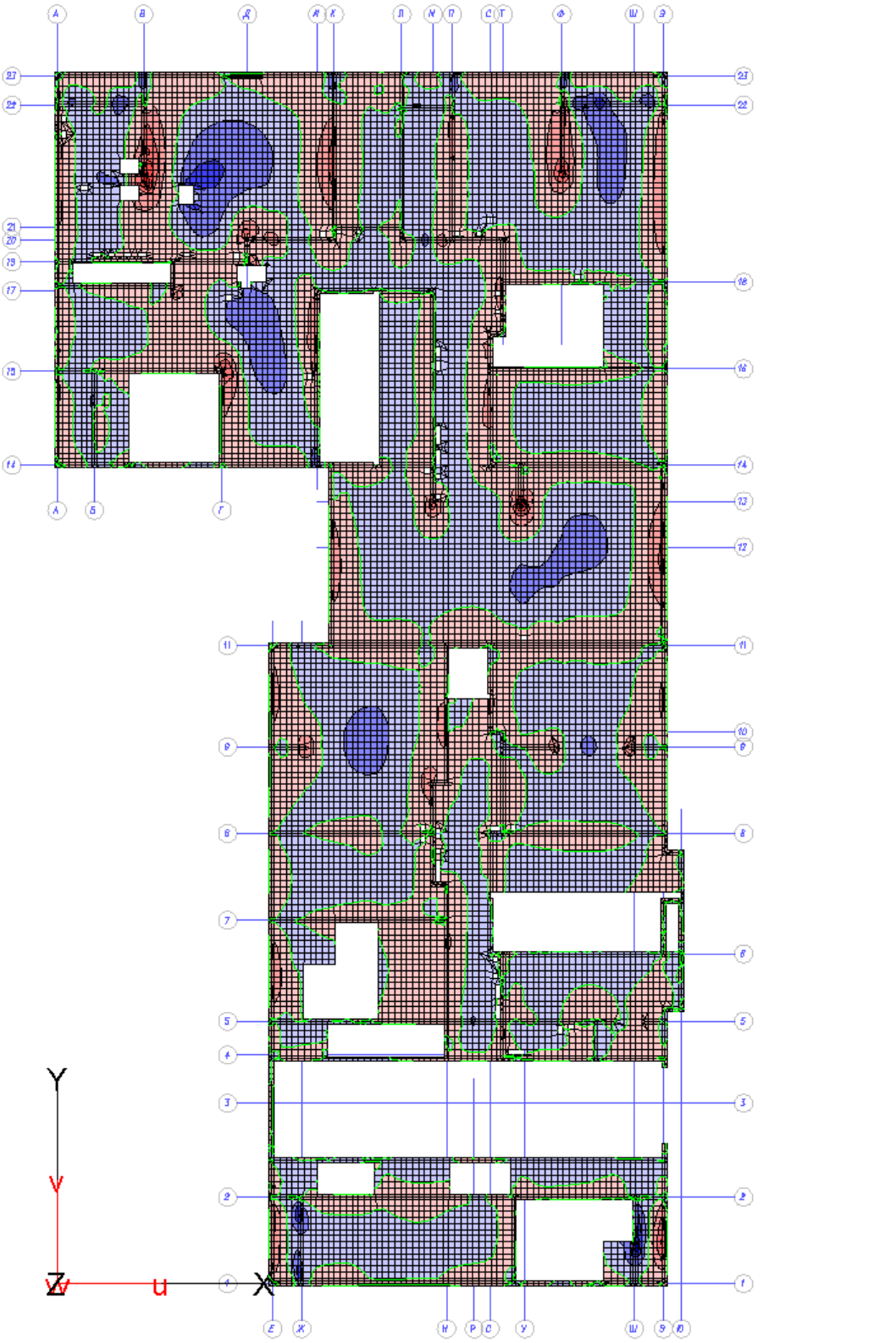
Подп. и дата

Инв.№ подл

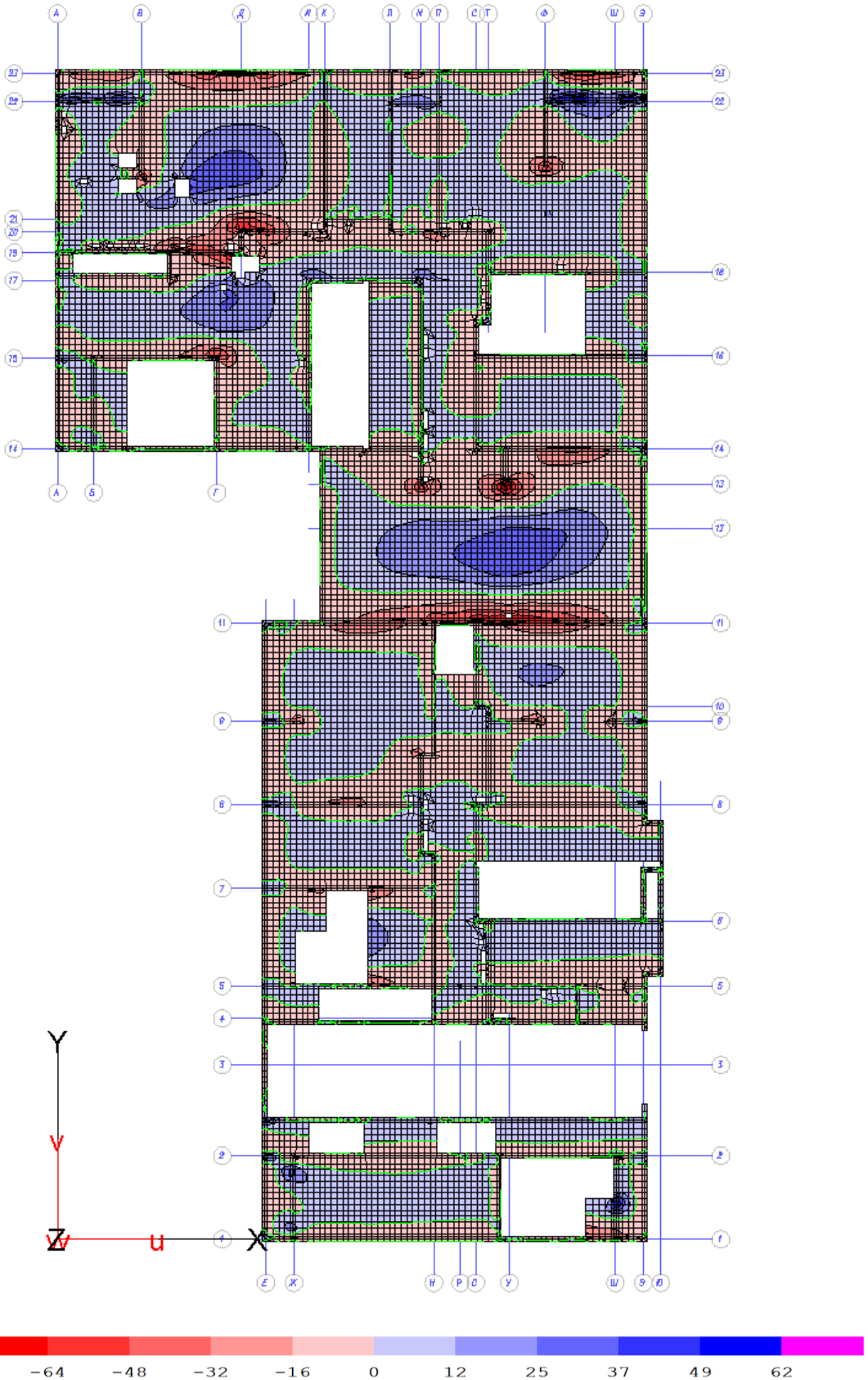
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ	Лист 90



Поперечная сила в плите перекрытия на отм. -2,150 на площадке, перпендикулярной оси s, кН/м



Изополя изгибающих моментов Mr в плите перекрытия на отм. -0,170, кНм/м



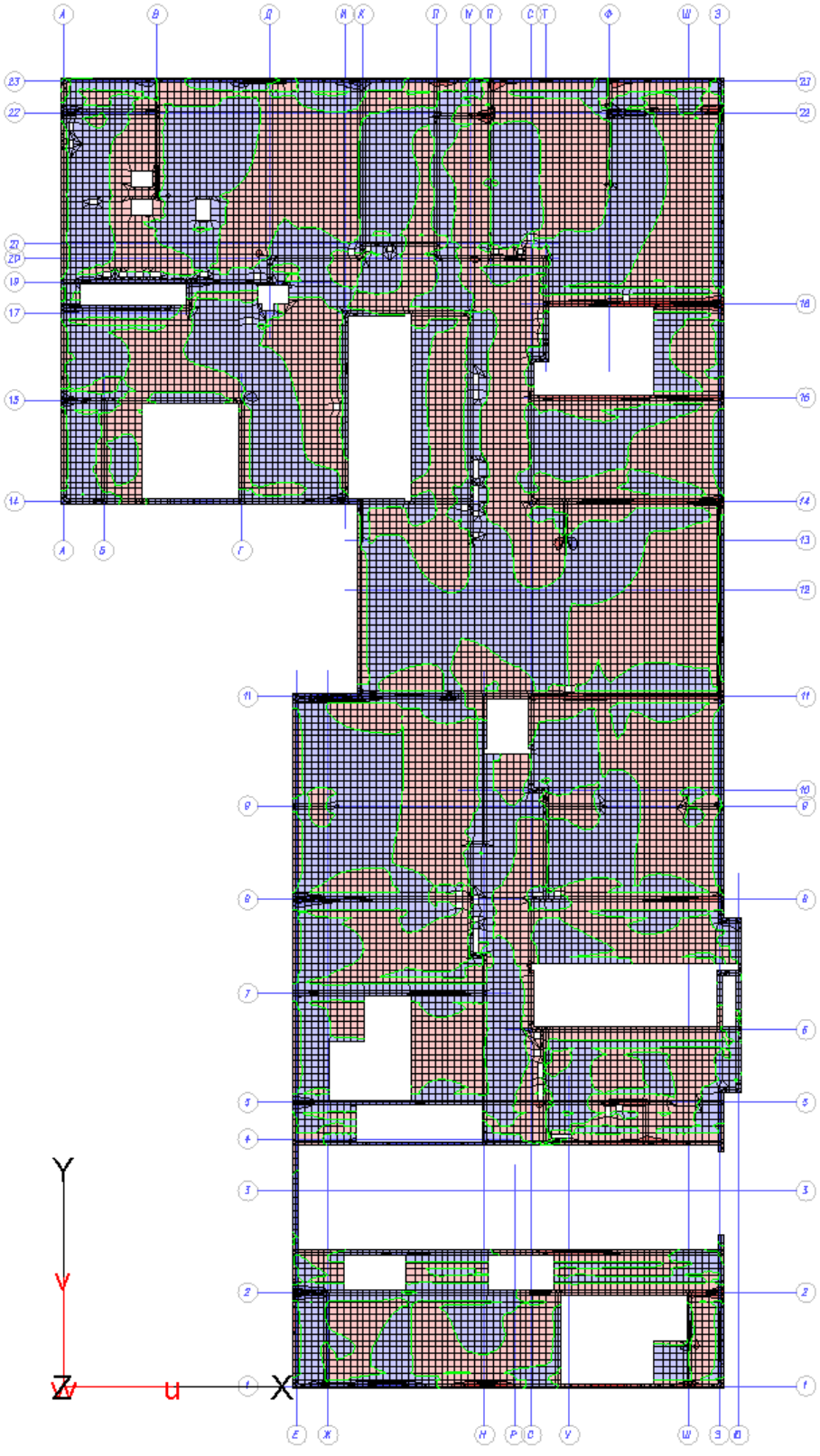
Изополя изгибающих моментов Ms в плите перекрытия на отм. -0,170, кНм/м

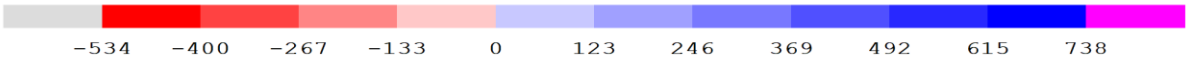
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ	Лист 93

Взам.инв.№

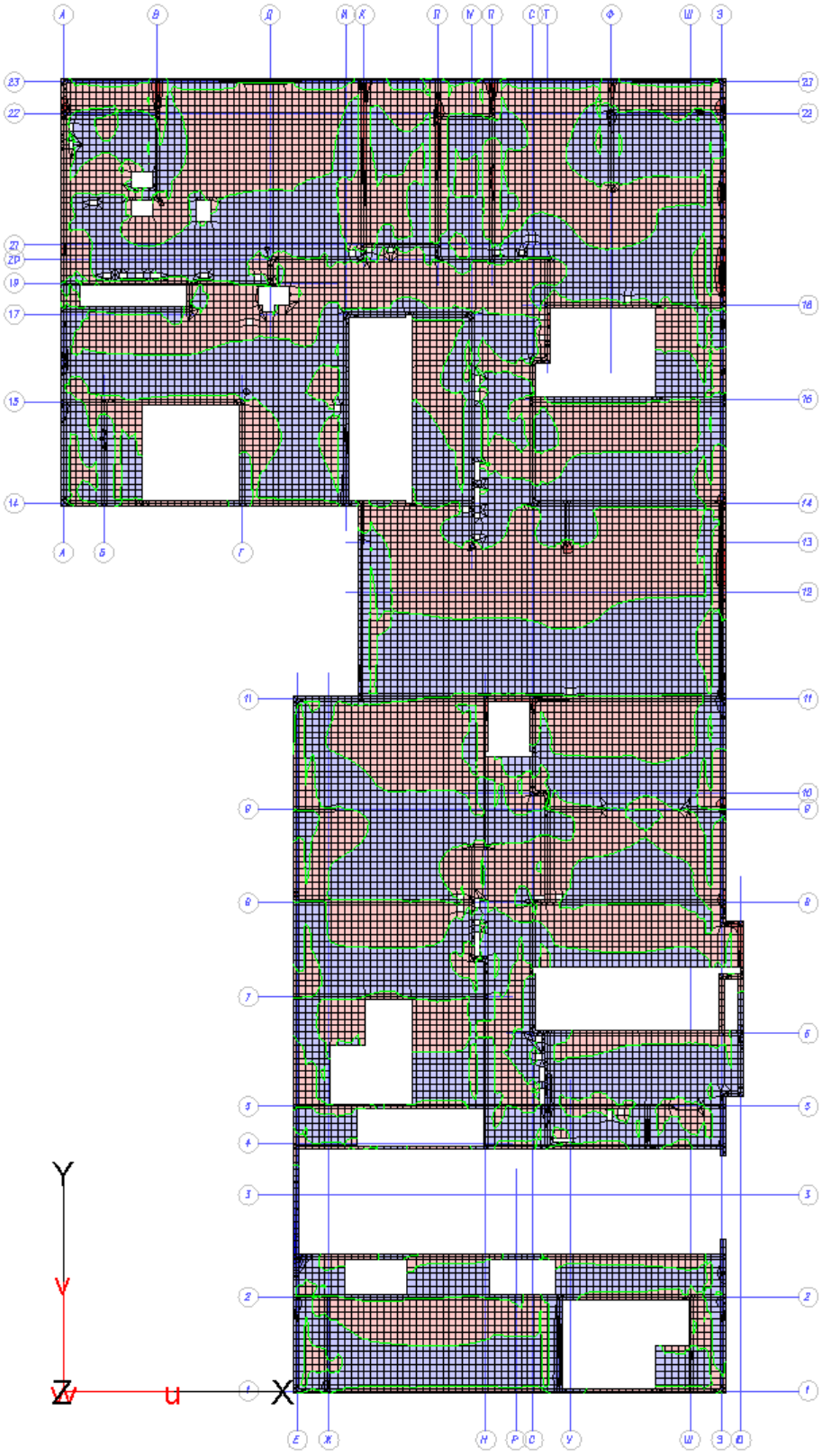
Подп. и дата

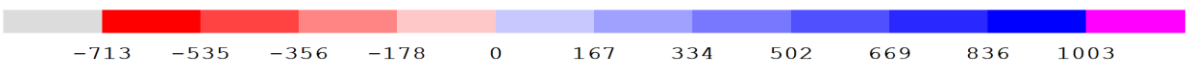
Инв.№ подл





Поперечная сила в плите перекрытия на отм. -0,170 на площадке, перпендикулярной оси r, кН/м

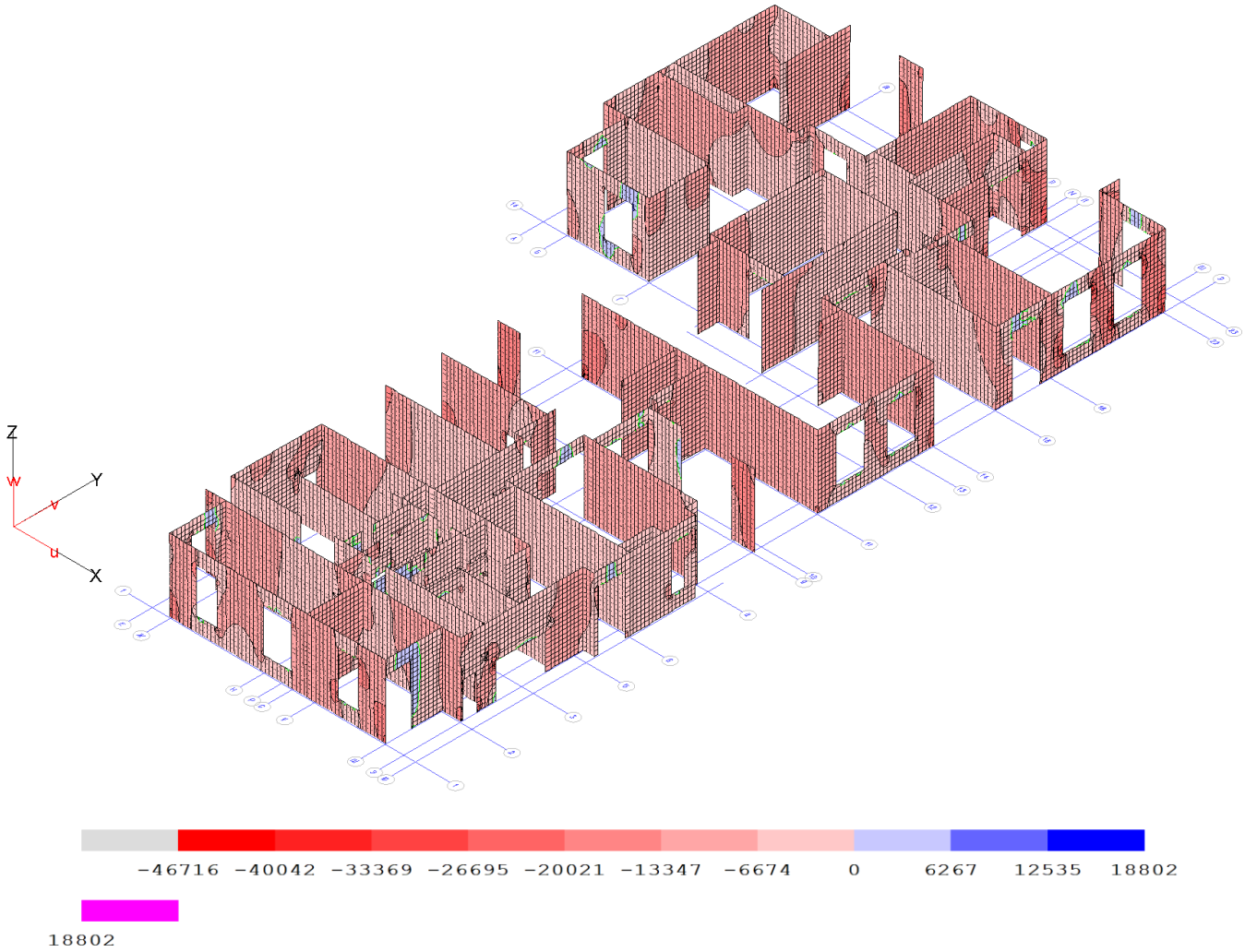




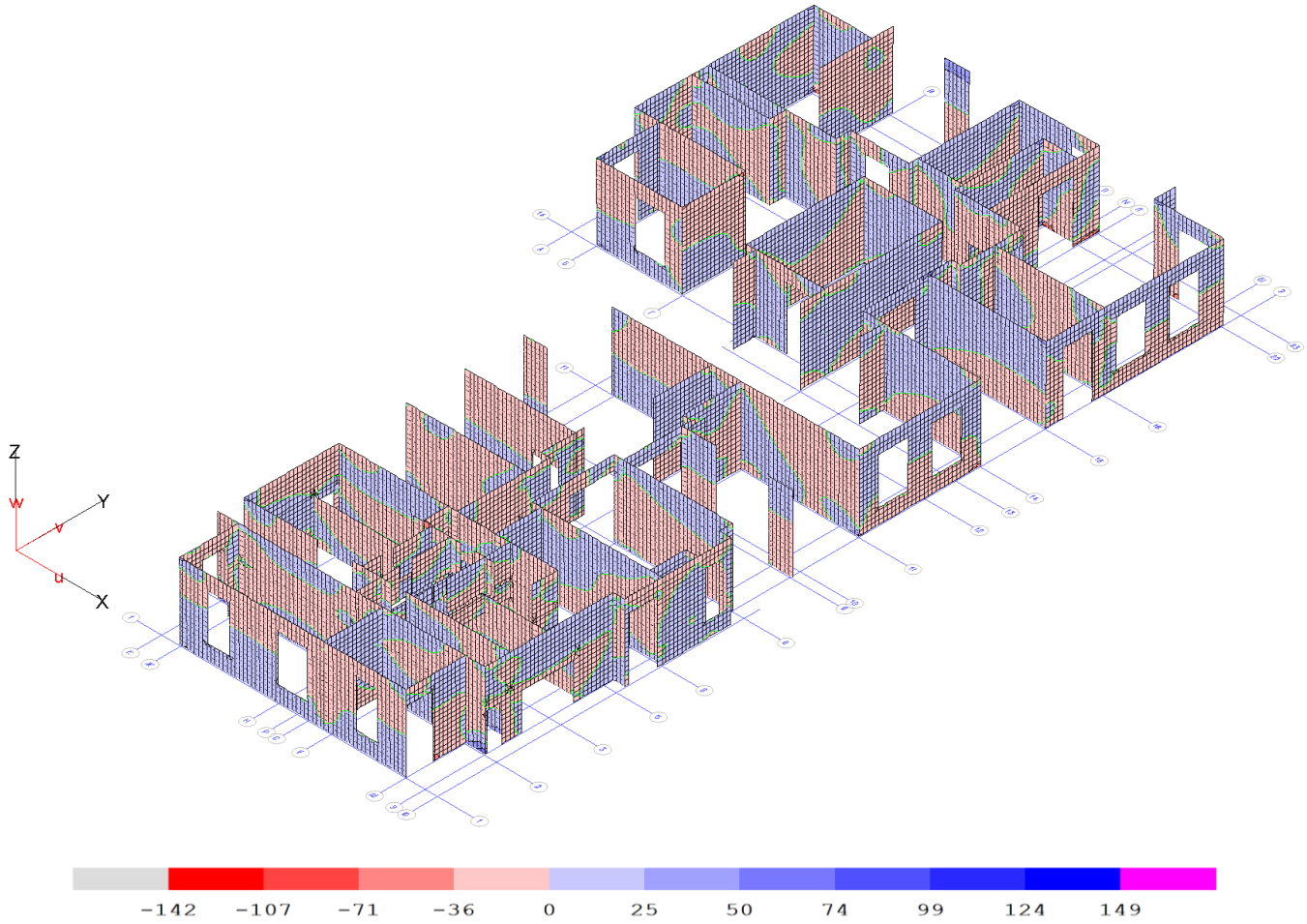
Поперечная сила в плите перекрытия на отм. -0,170 на площадке, перпендикулярной оси s, кН/м

Взам.инв.№	Подп. и дата	Инв.№ подл

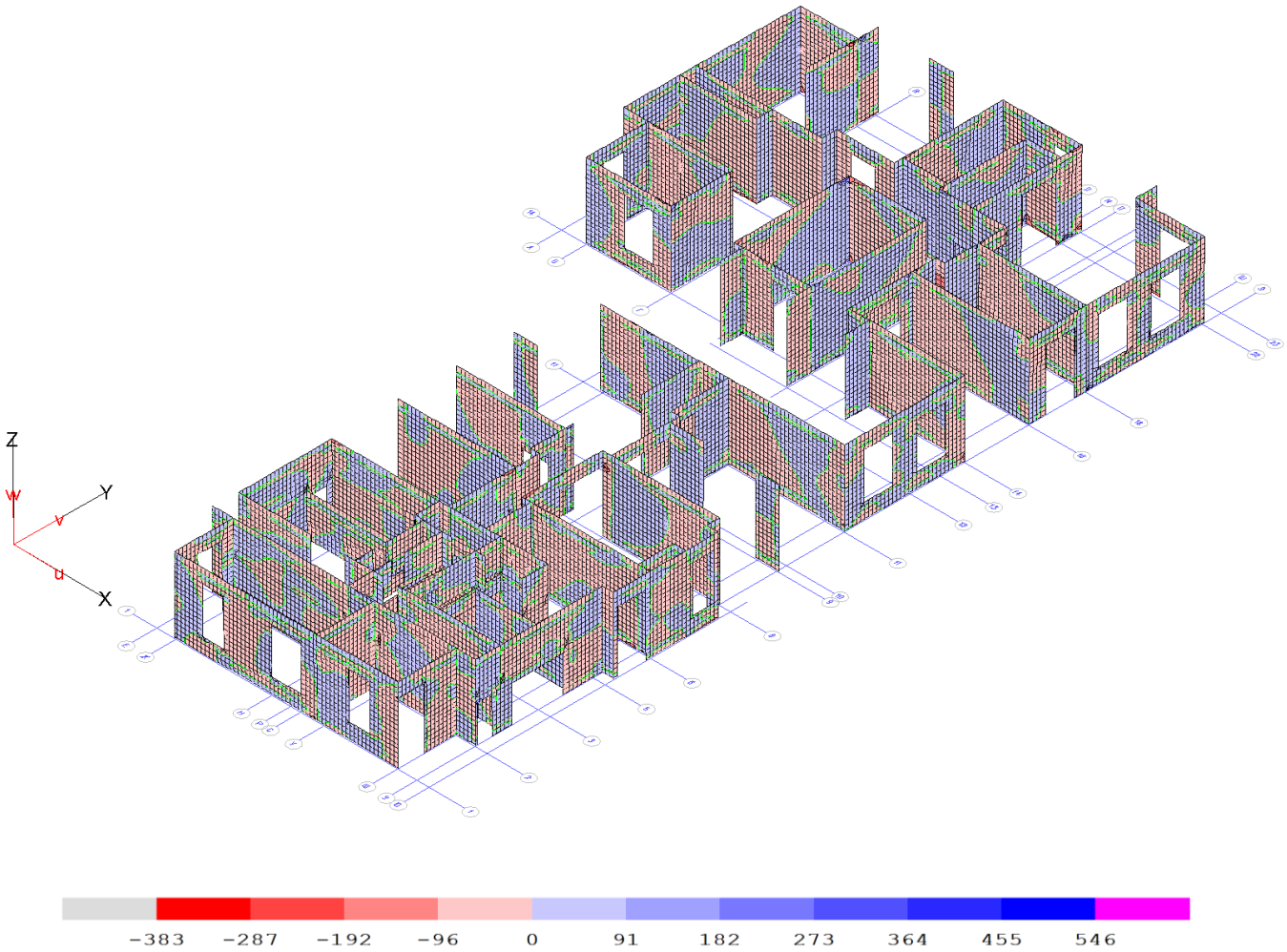
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ	Лист 95



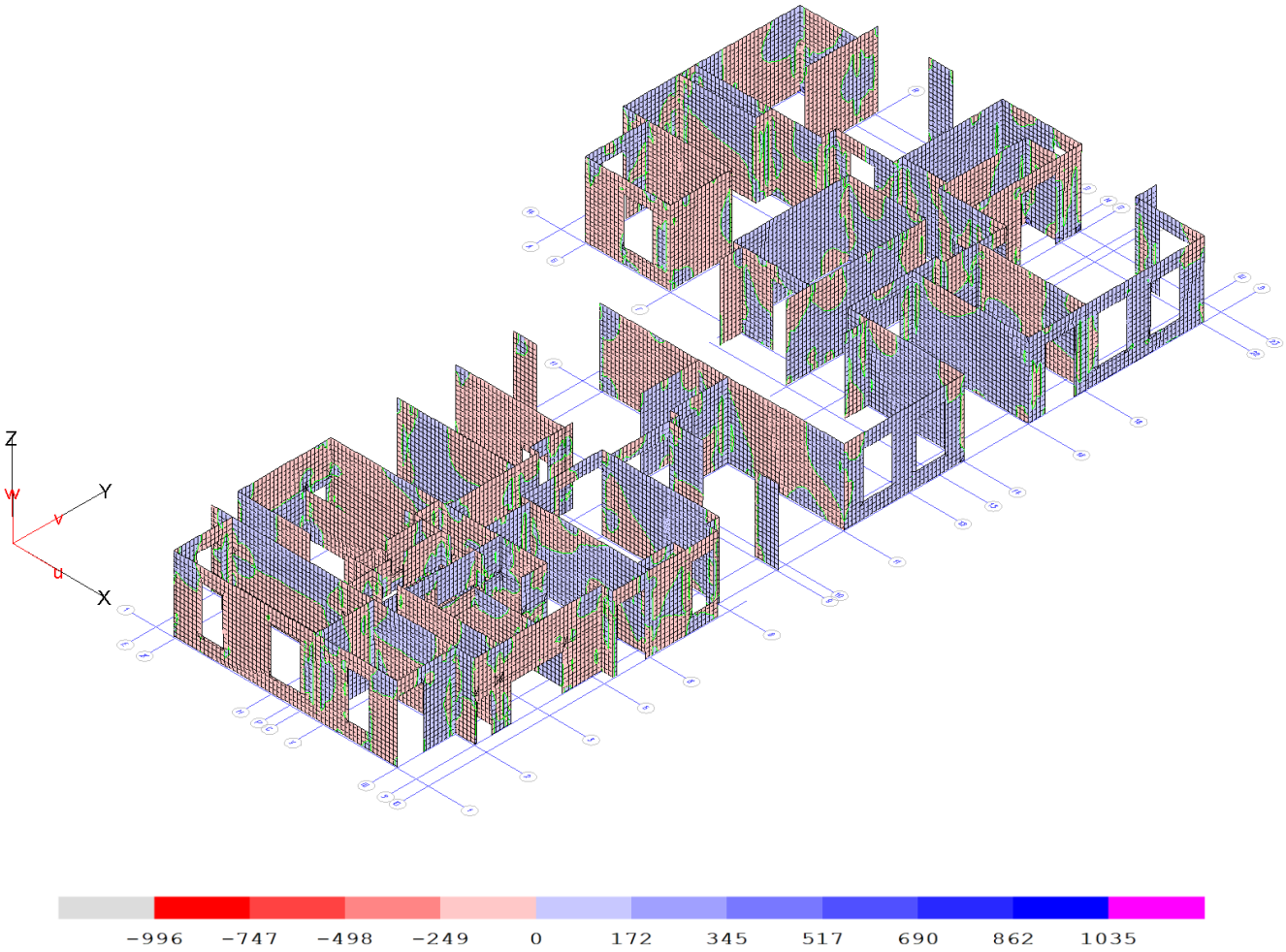
Изополя вертикальных напряжений в элементах ж/б стен 1 этажа, кН/м^2



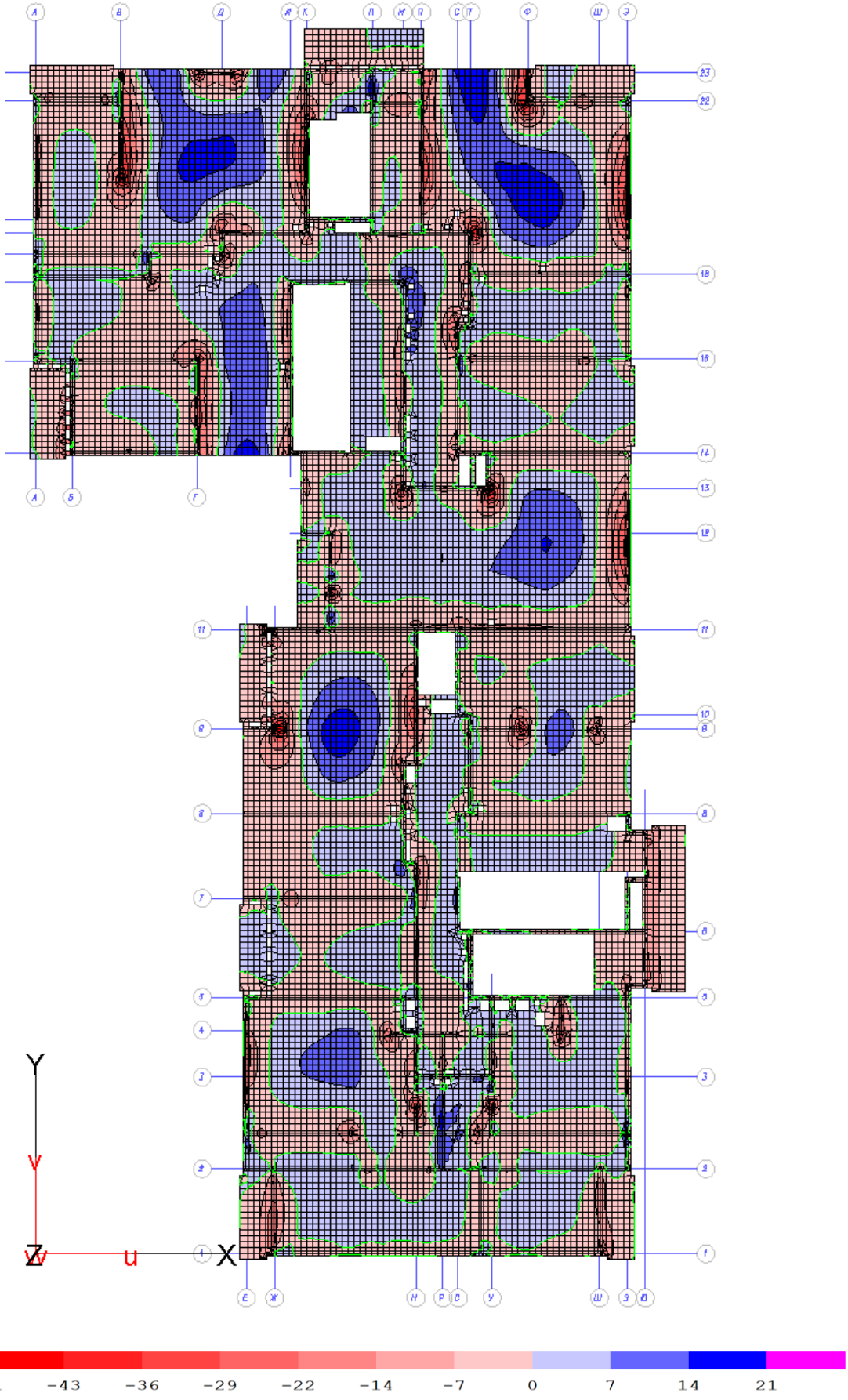
Изополя изгибающих моментов Ms в элементах ж/б стен 1 этажа, кНм/м



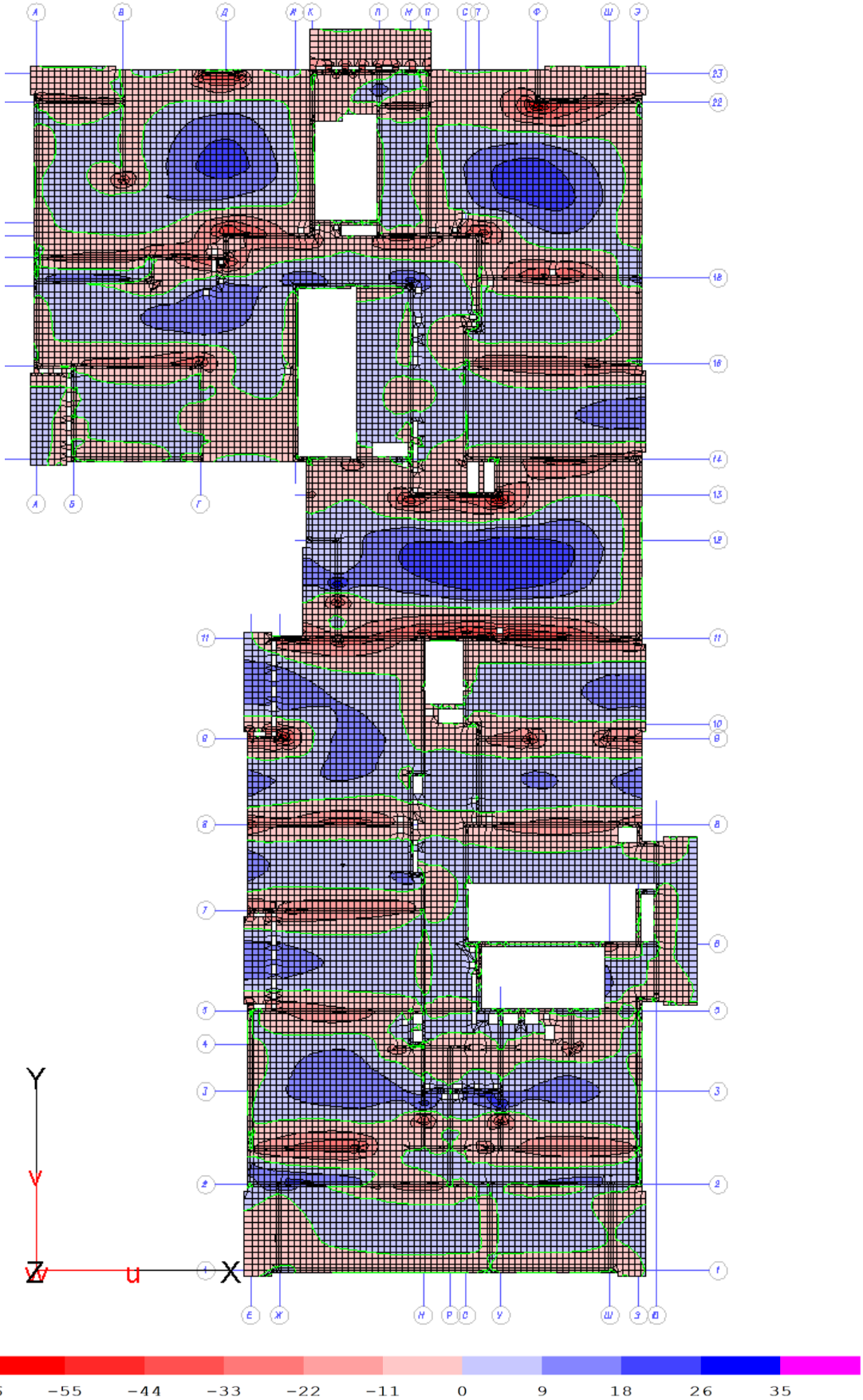
Поперечная сила в элементах ж/б стен 1 этажа на площадке, перпендикулярной оси r, кН/м



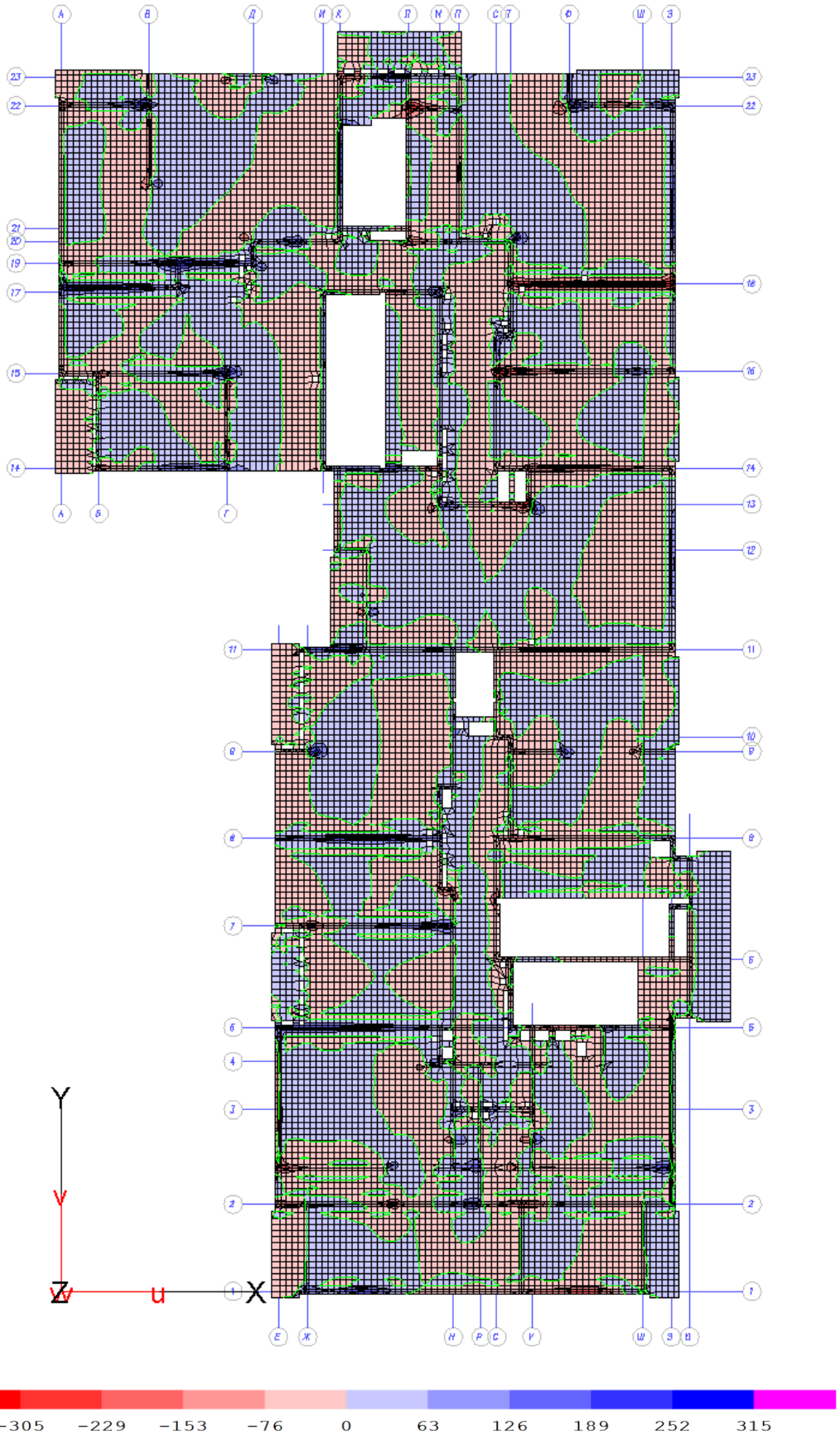
Поперечная сила в элементах ж/б стен 1 этажа на площадке, перпендикулярной оси s, кН/м



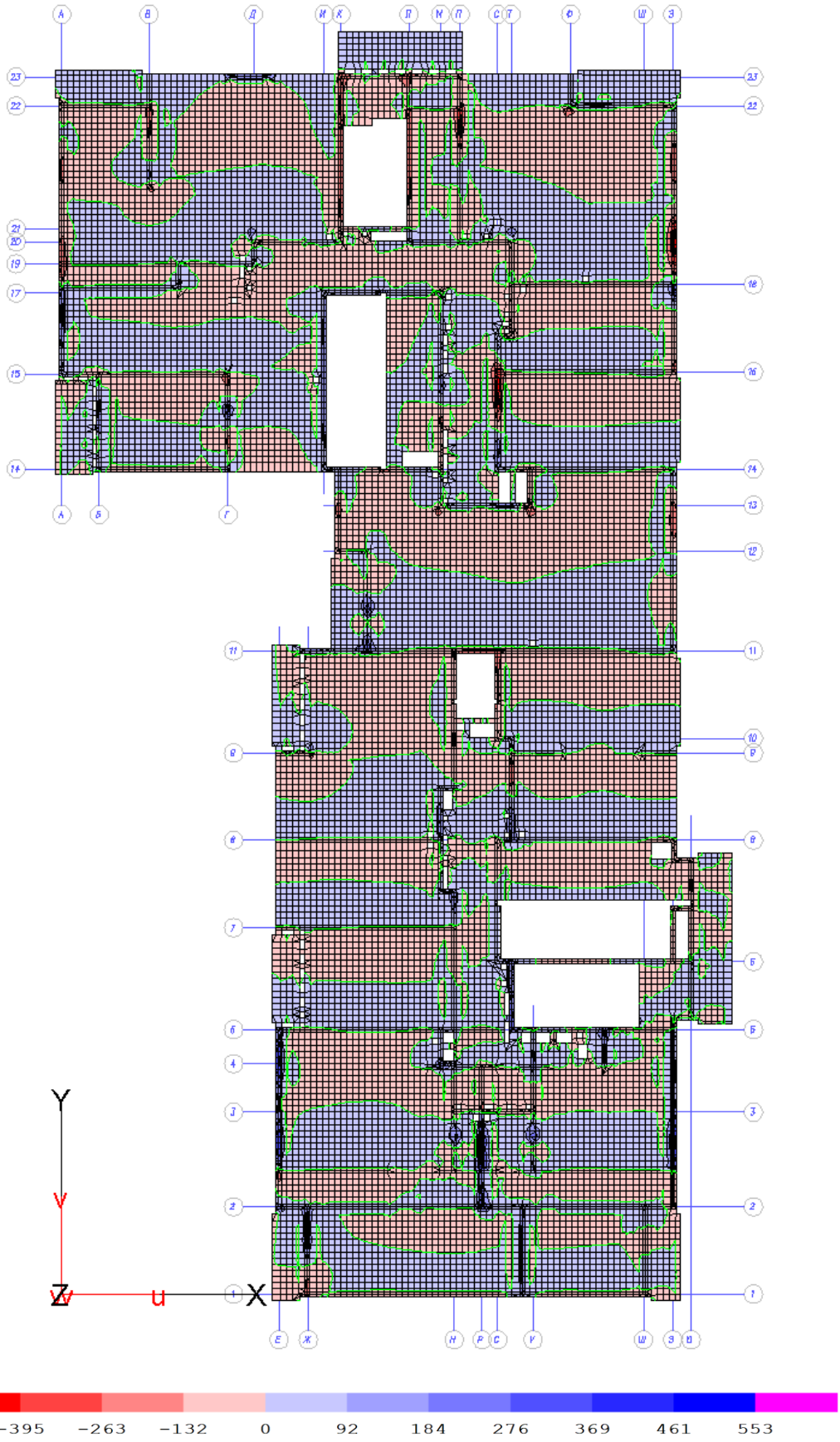
Изополя изгибающих моментов Mr в плите перекрытия на отм. +4,670, кНм/м



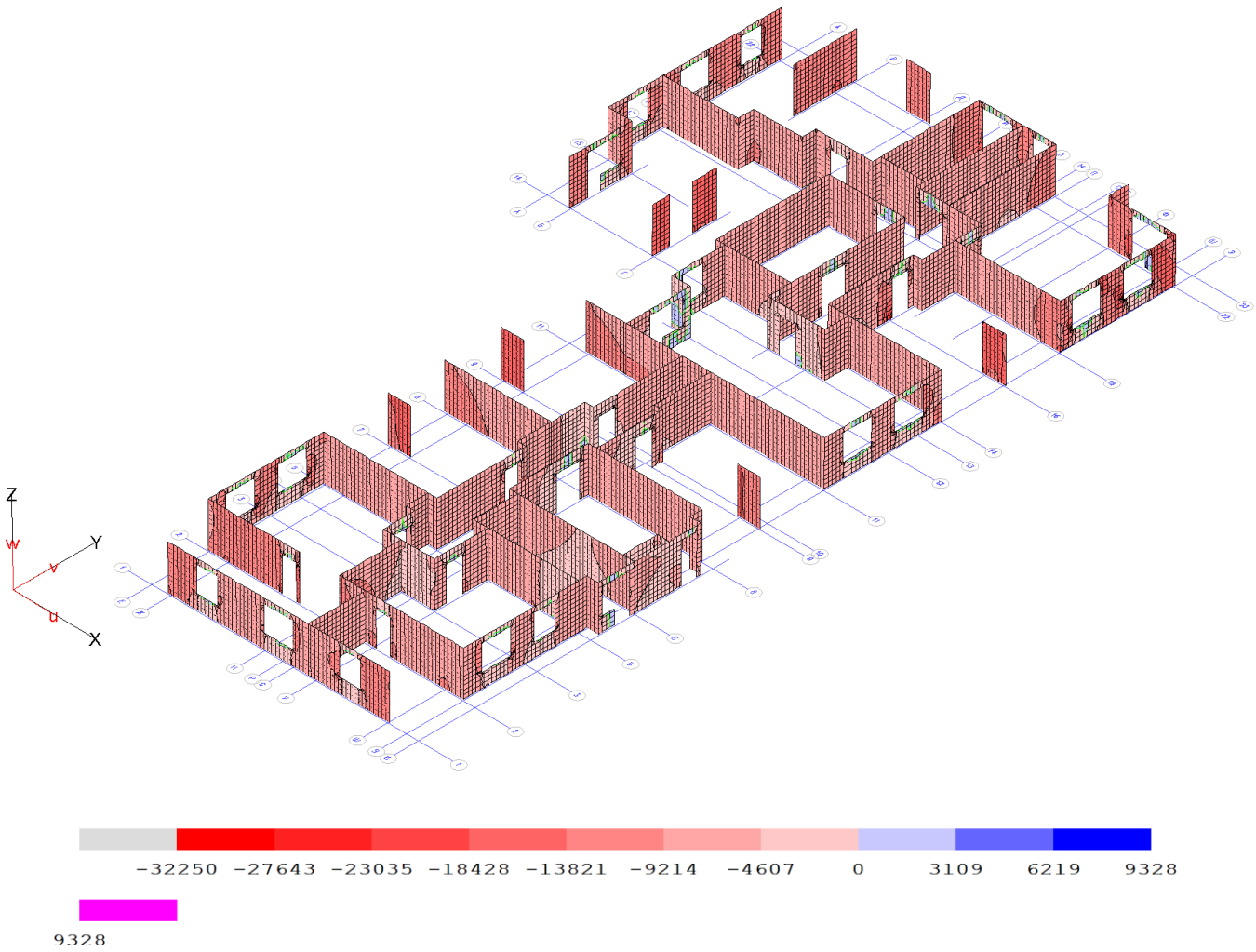
Изополя изгибающих моментов Ms в плите перекрытия на отм. +4,670, кНм/м



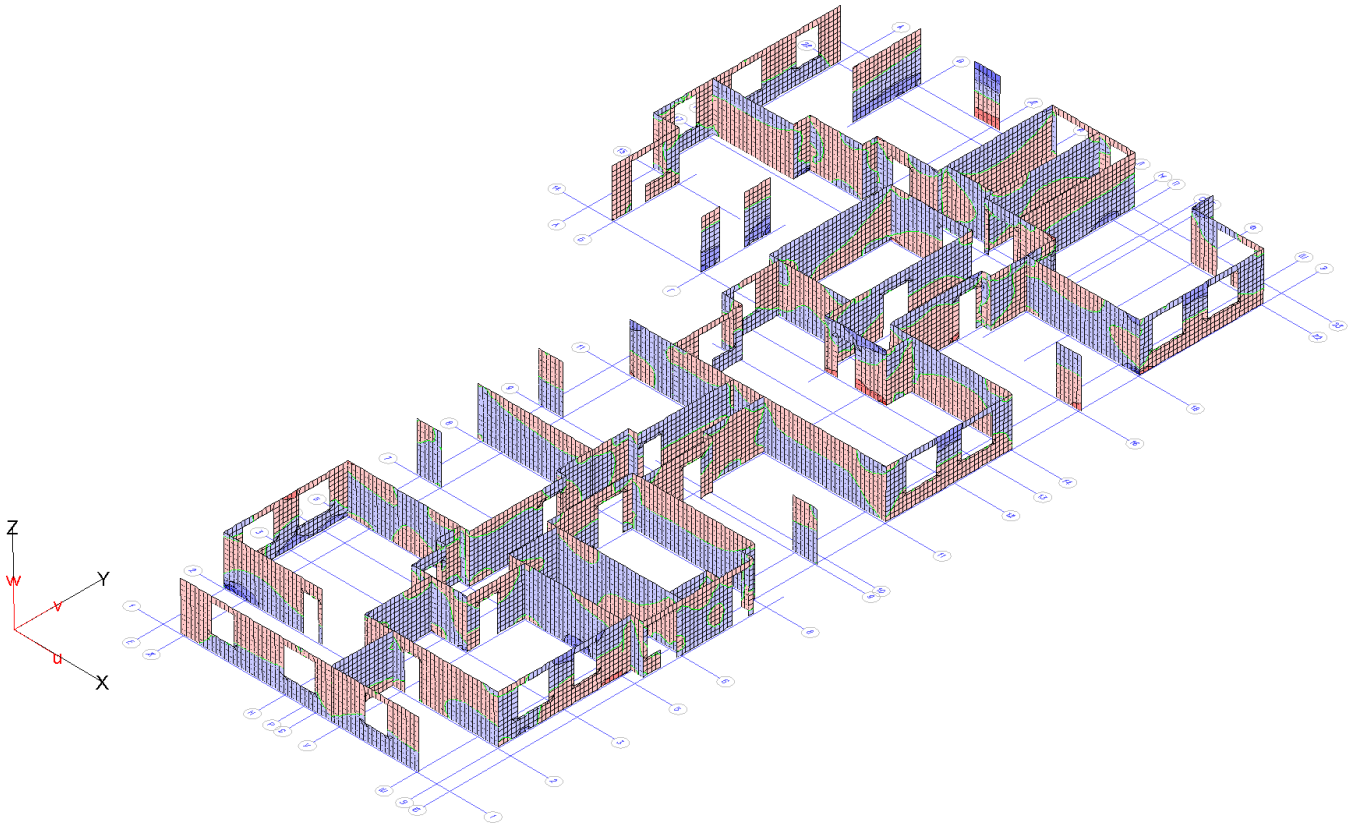
Поперечная сила в плите перекрытия на отм. +4,670 на площадке, перпендикулярной оси r, кН/м



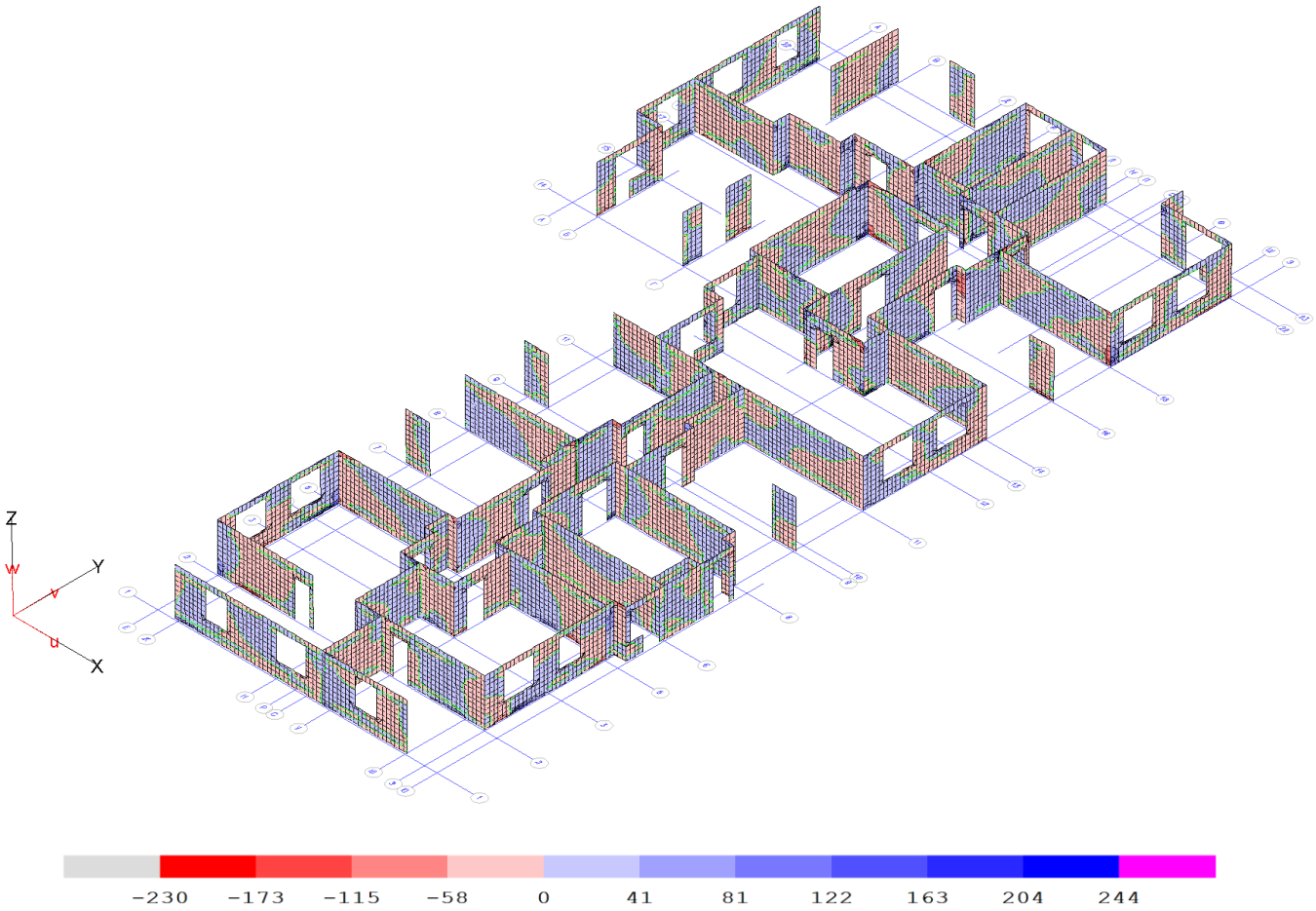
Поперечная сила в плите перекрытия на отм. +4,670 на площадке, перпендикулярной оси s, кН/м



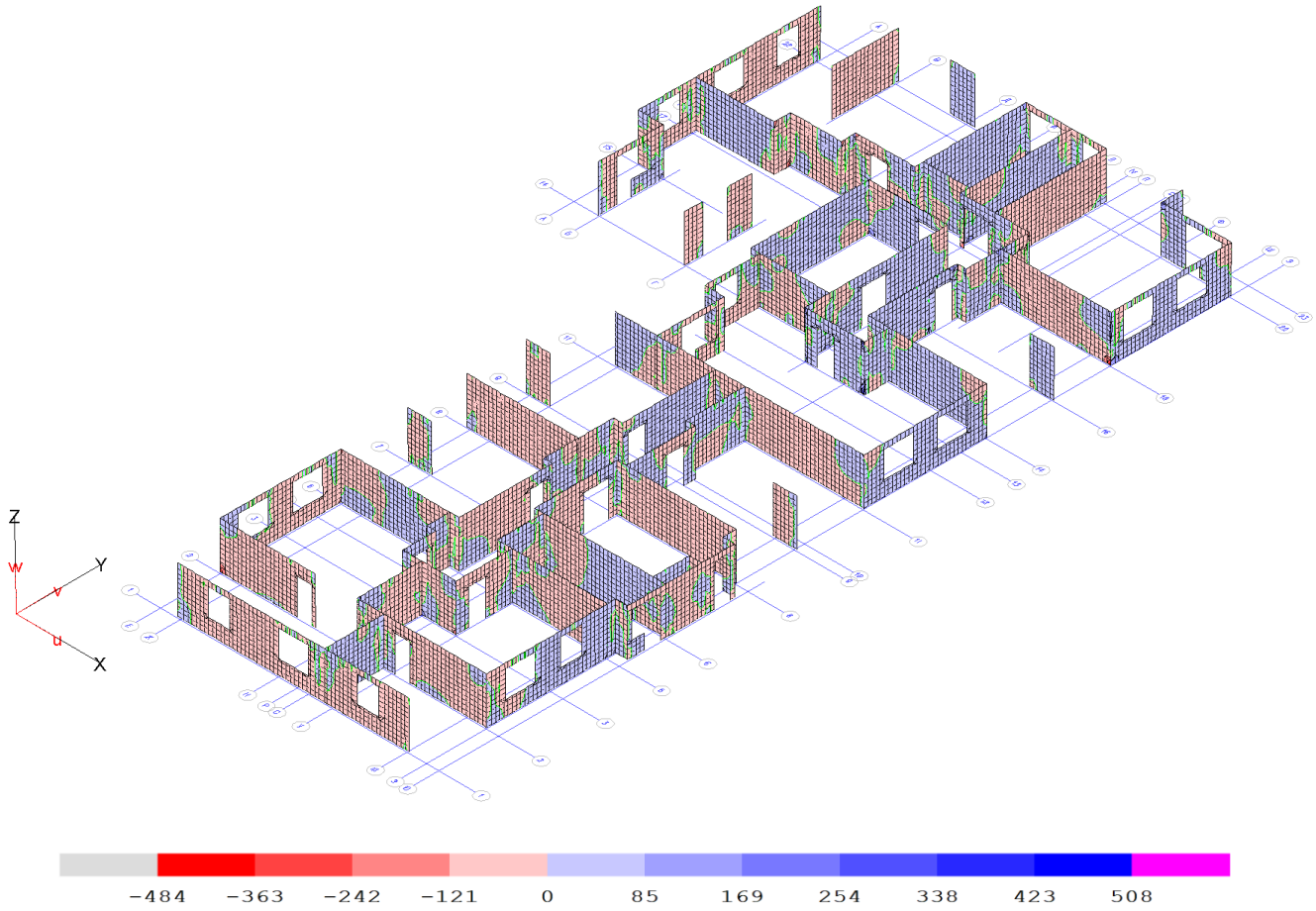
Изополя вертикальных напряжений в элементах ж/б стен 2 этажа, кН/м^2



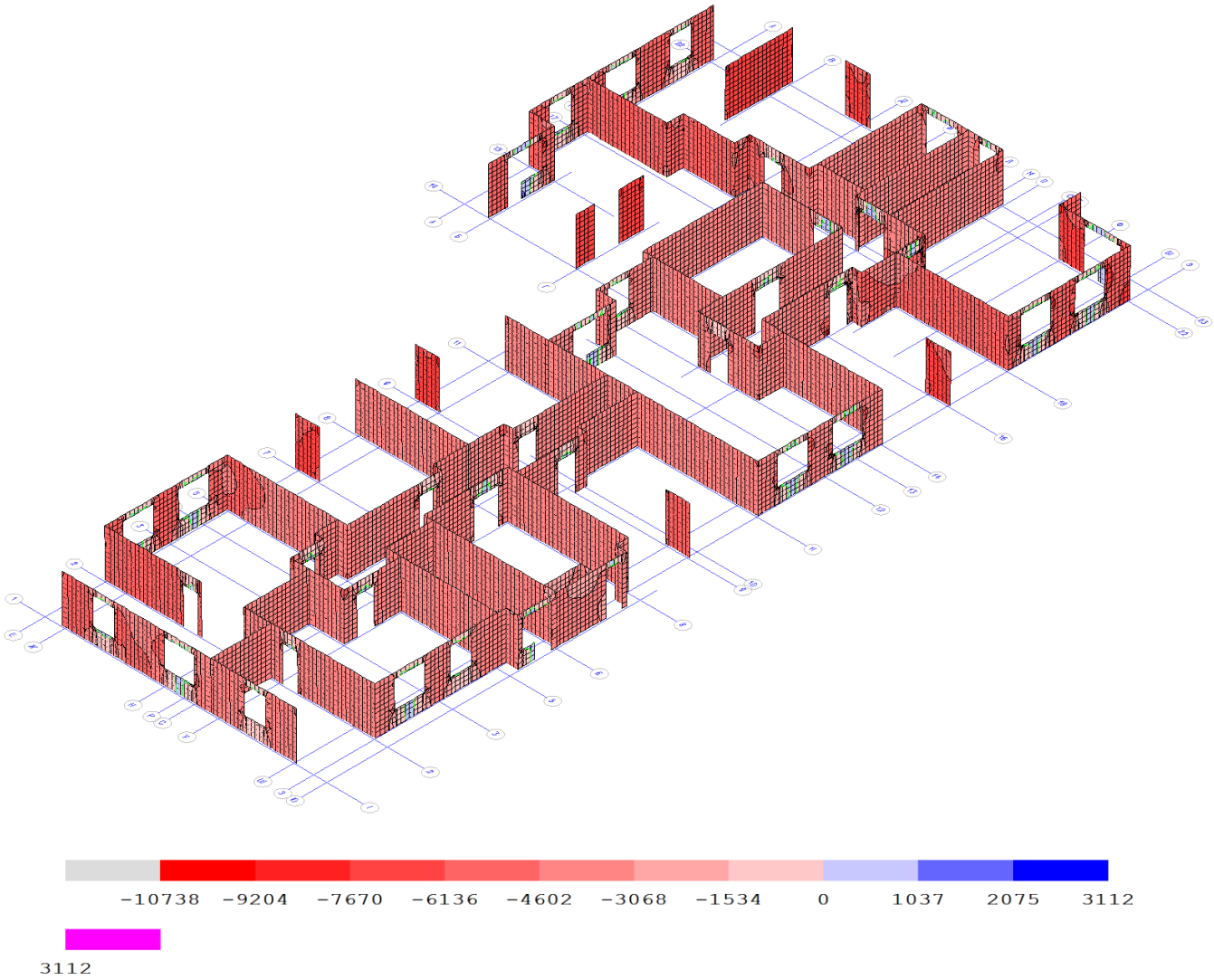
Изополя изгибающих моментов Ms в элементах ж/б стен 2 этажа, кНм/м



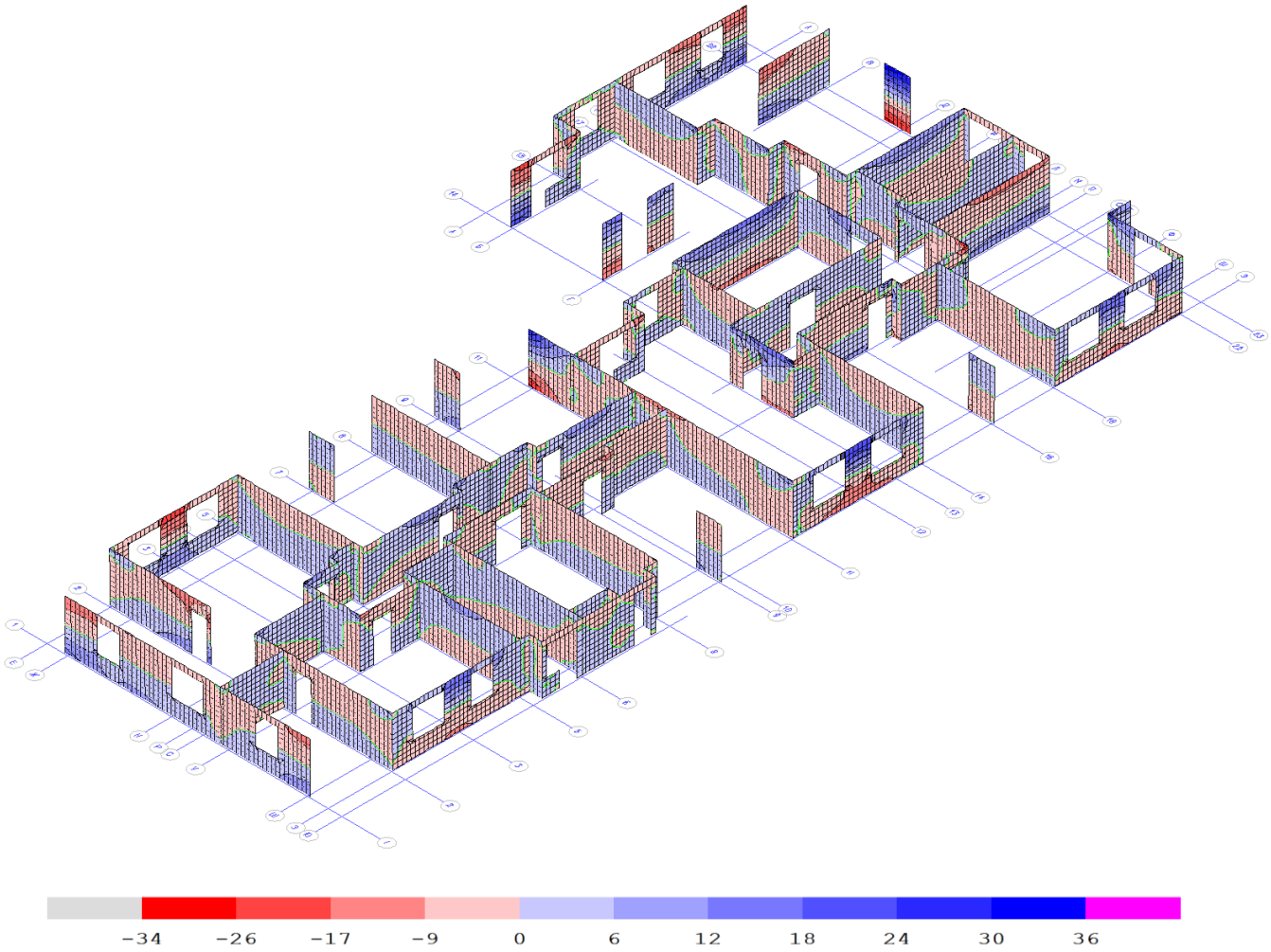
Поперечная сила в элементах ж/б стен 2 этажа на площадке, перпендикулярной оси r, кН/м



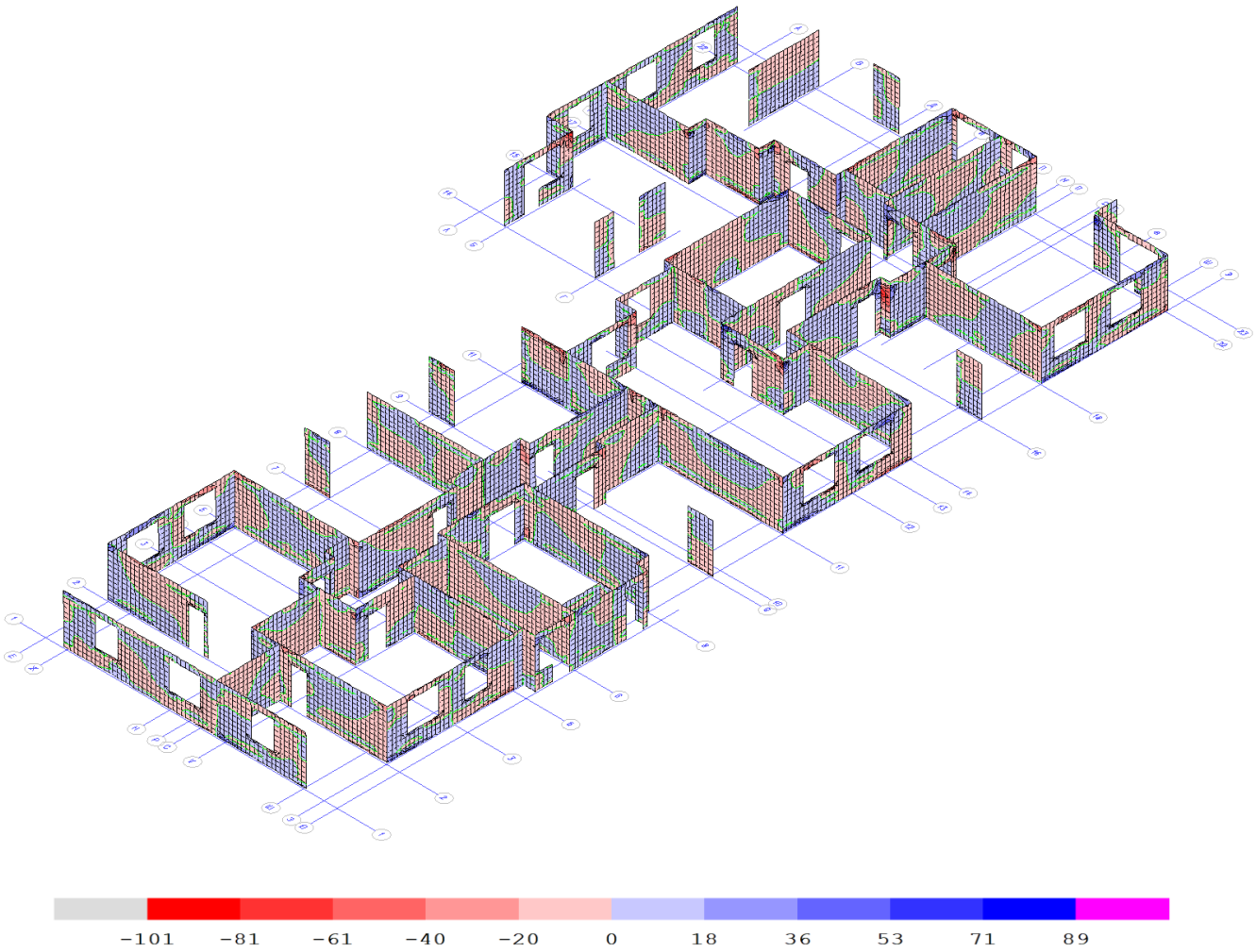
Поперечная сила в элементах ж/б стен 2 этажа на площадке, перпендикулярной оси s, кН/м



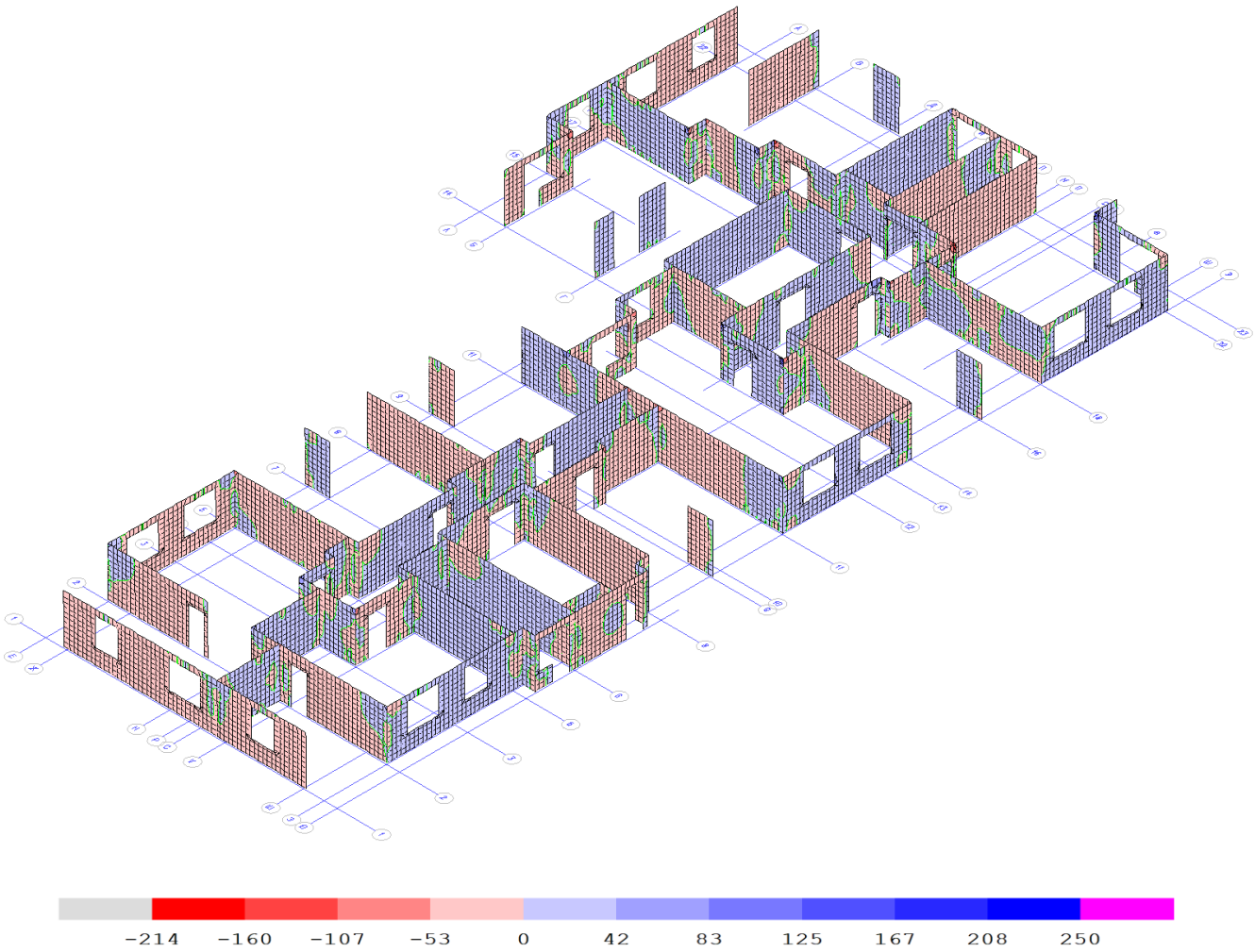
Изополя вертикальных напряжений в элементах ж/б стен 12 этажа, кН/м^2



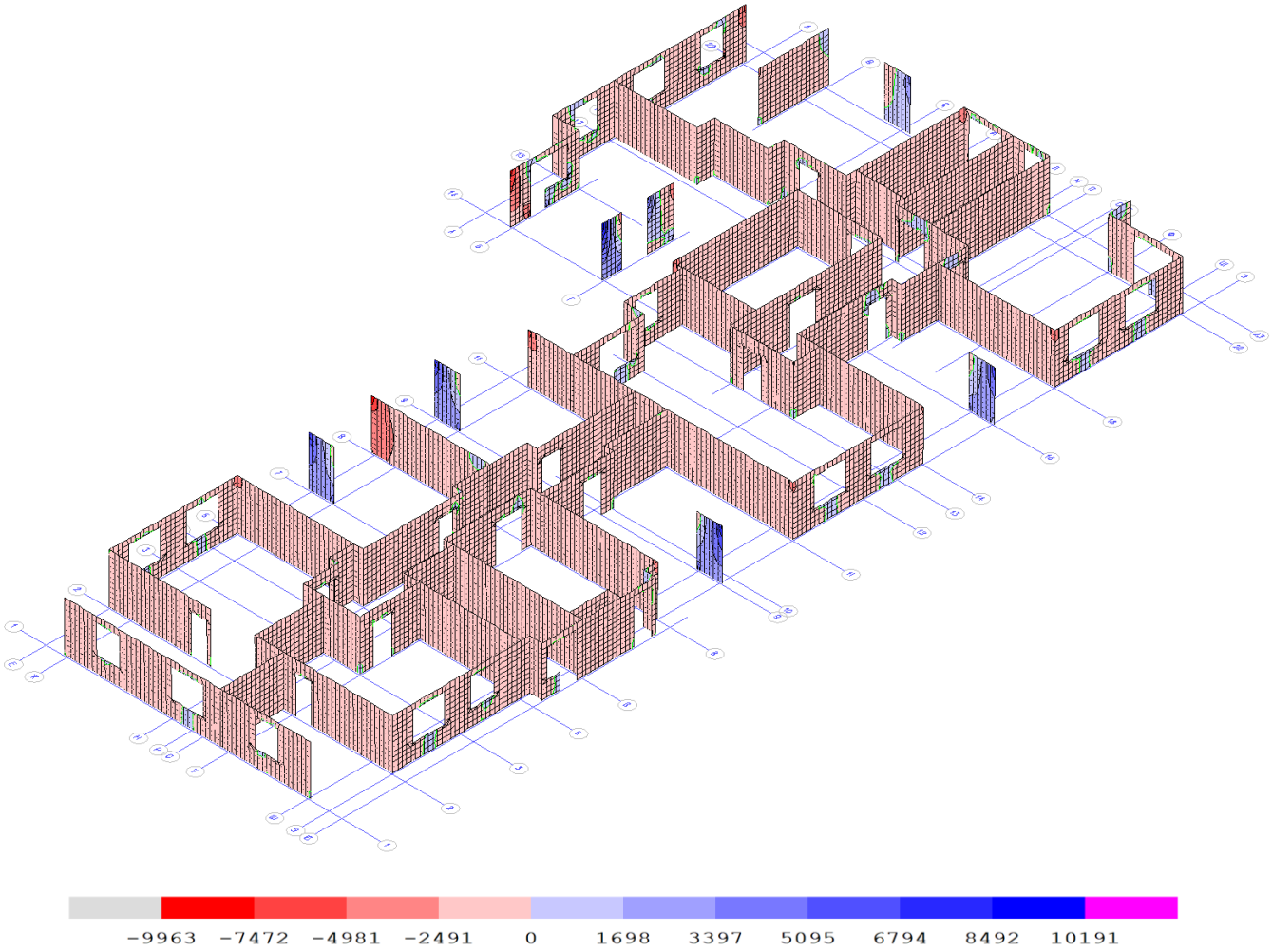
Изополя изгибающих моментов Ms в элементах ж/б стен 12 этажа, кНм/м



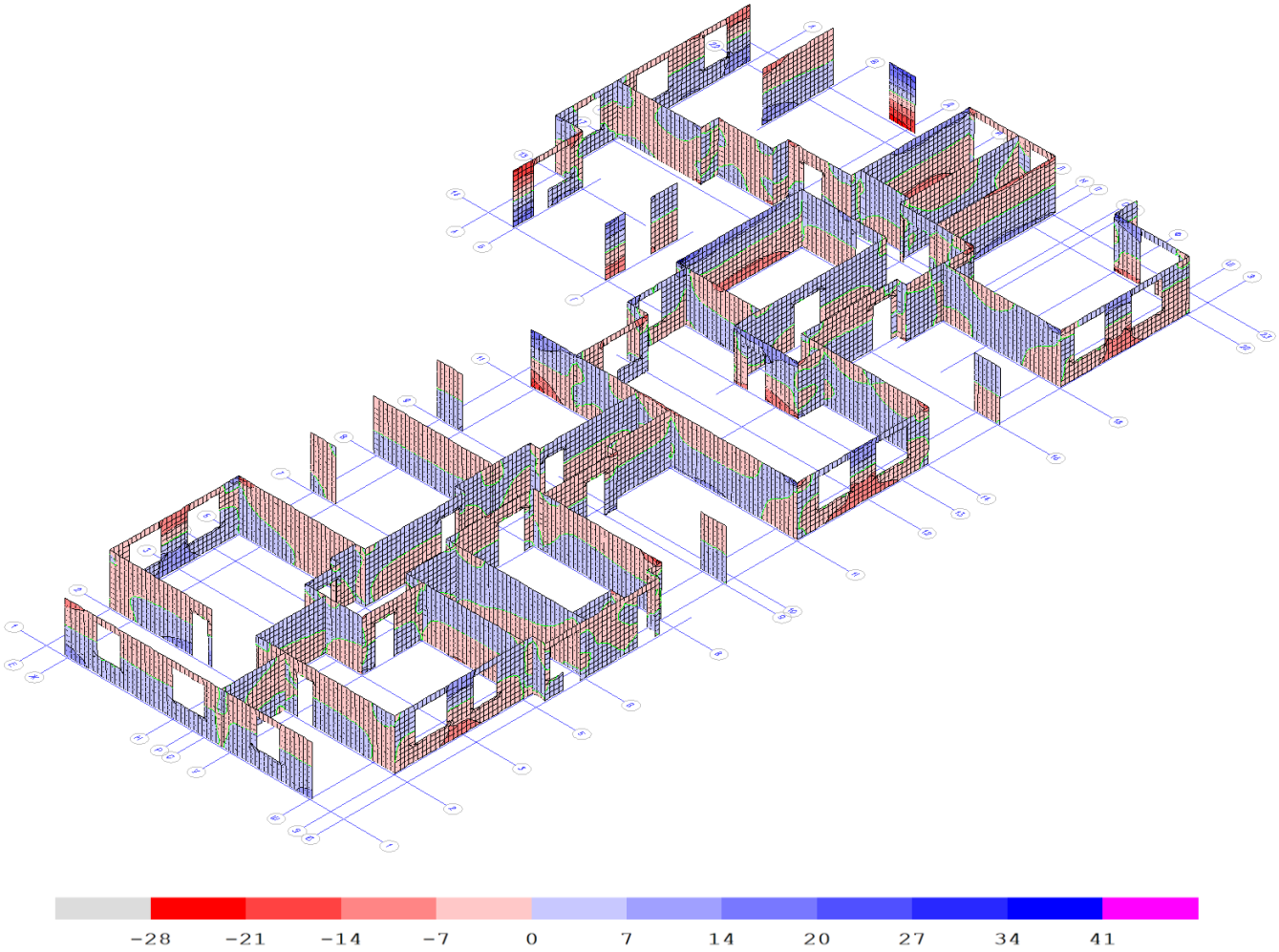
Поперечная сила в элементах ж/б стен 12 этажа на площадке, перпендикулярной оси r, кН/м



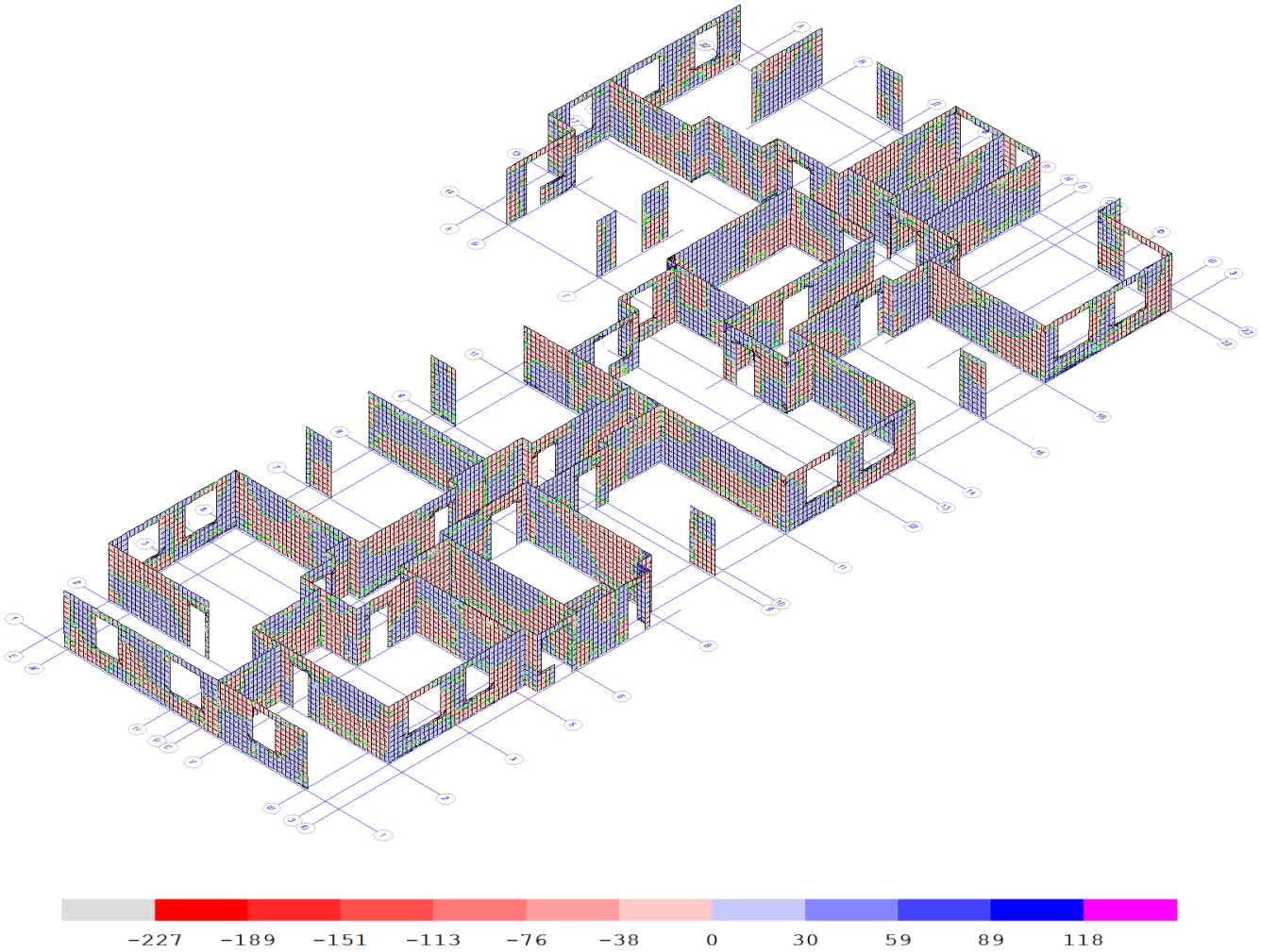
Поперечная сила в элементах ж/б стен 12 этажа на площадке, перпендикулярной оси s, кН/м



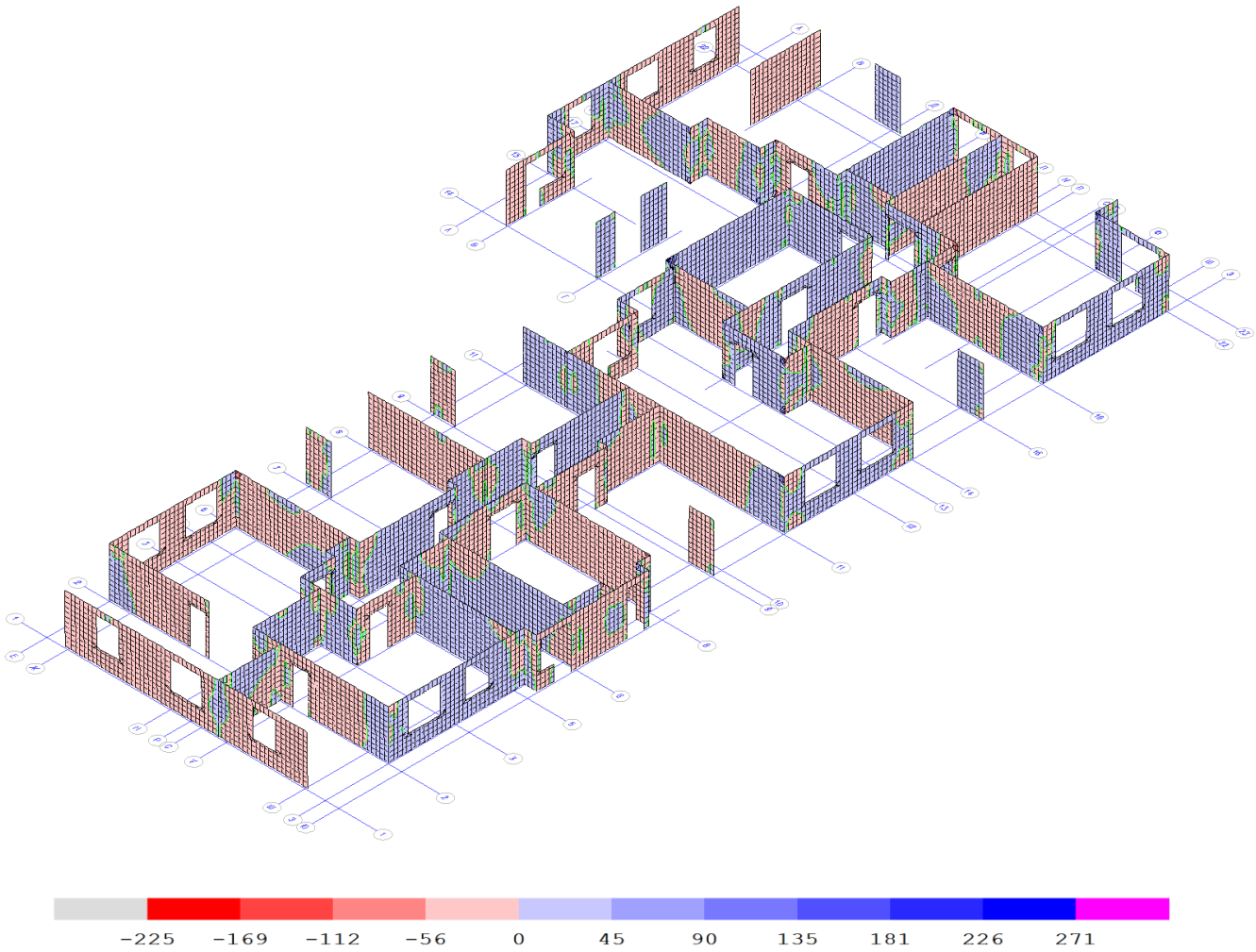
Изополя вертикальных напряжений в элементах ж/б стен 23 этажа, кН/м^2



Изополя изгибающих моментов Ms в элементах ж/б стен 23 этажа, кНм/м



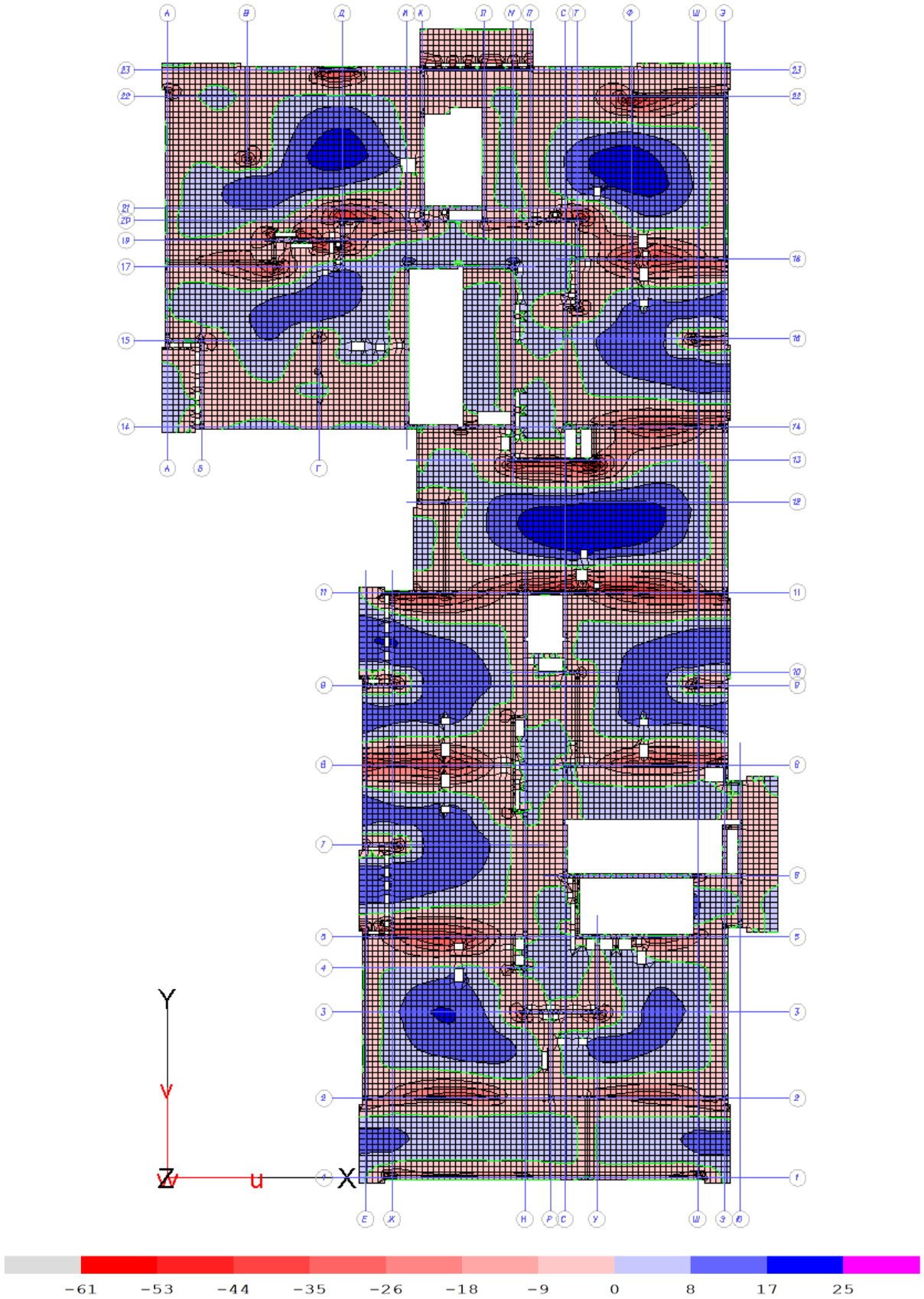
Поперечная сила в элементах ж/б стен 23 этажа на площадке, перпендикулярной оси r, кН/м



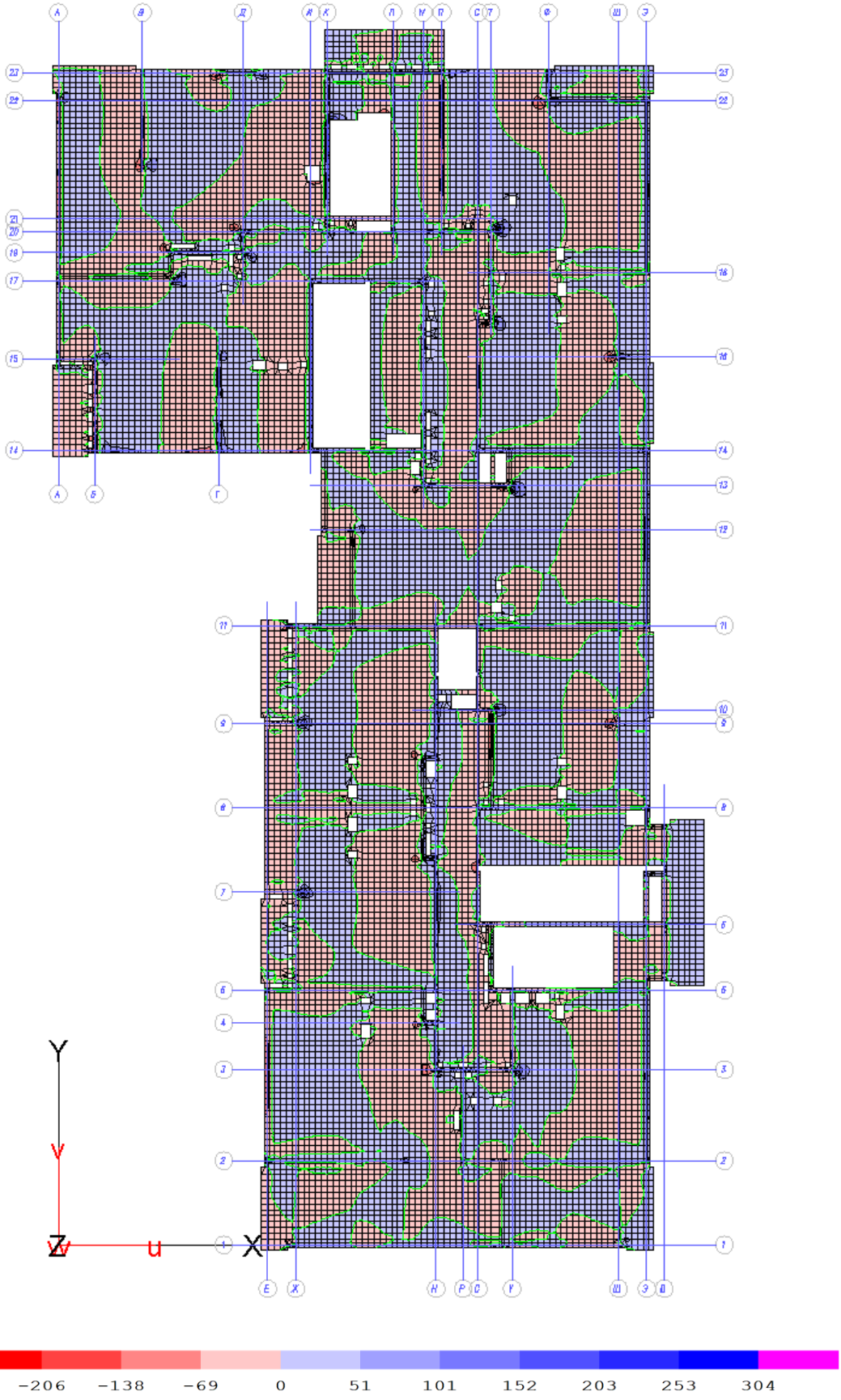
Поперечная сила в элементах ж/б стен 23 этажа на площадке, перпендикулярной оси s, кН/м



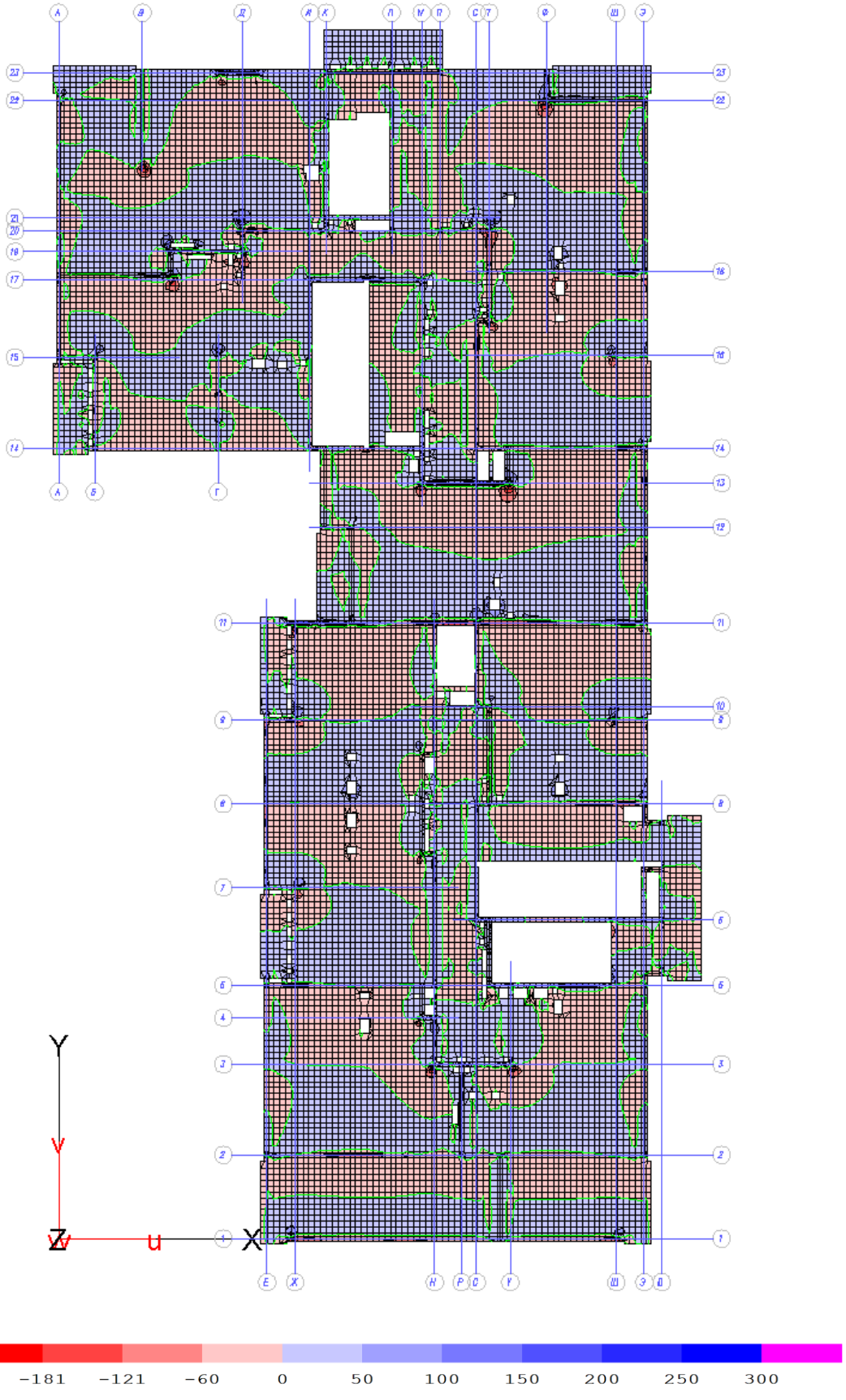
Изополя изгибающих моментов Mr в типовой плите перекрытия, кНм/м



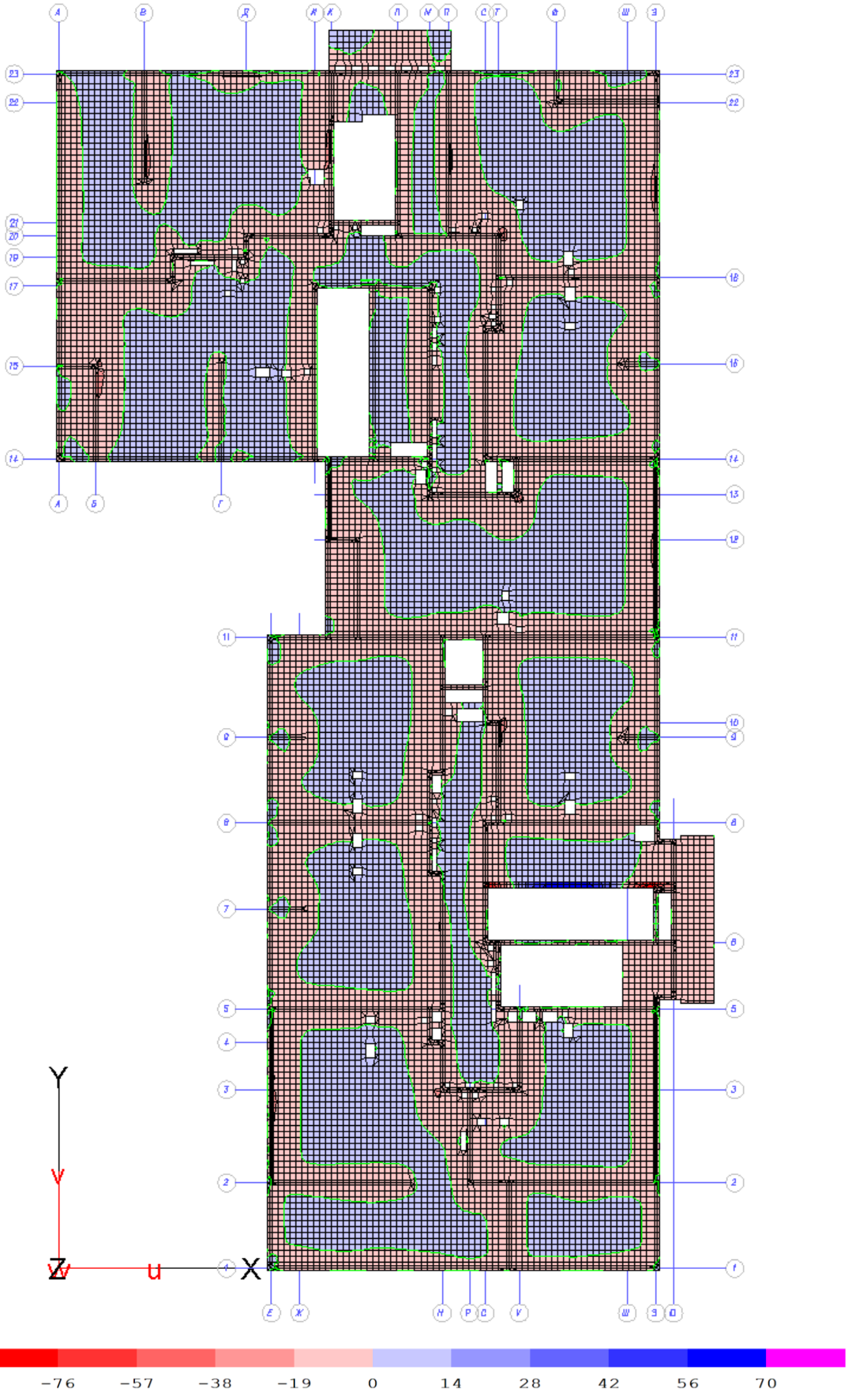
Изополя изгибающих моментов Ms в типовой плите перекрытия, кНм/м



Поперечная сила в типовой плите перекрытия на площадке, перпендикулярной оси r, кН/м



Поперечная сила в типовой плите перекрытия на площадке, перпендикулярной оси s, кН/м



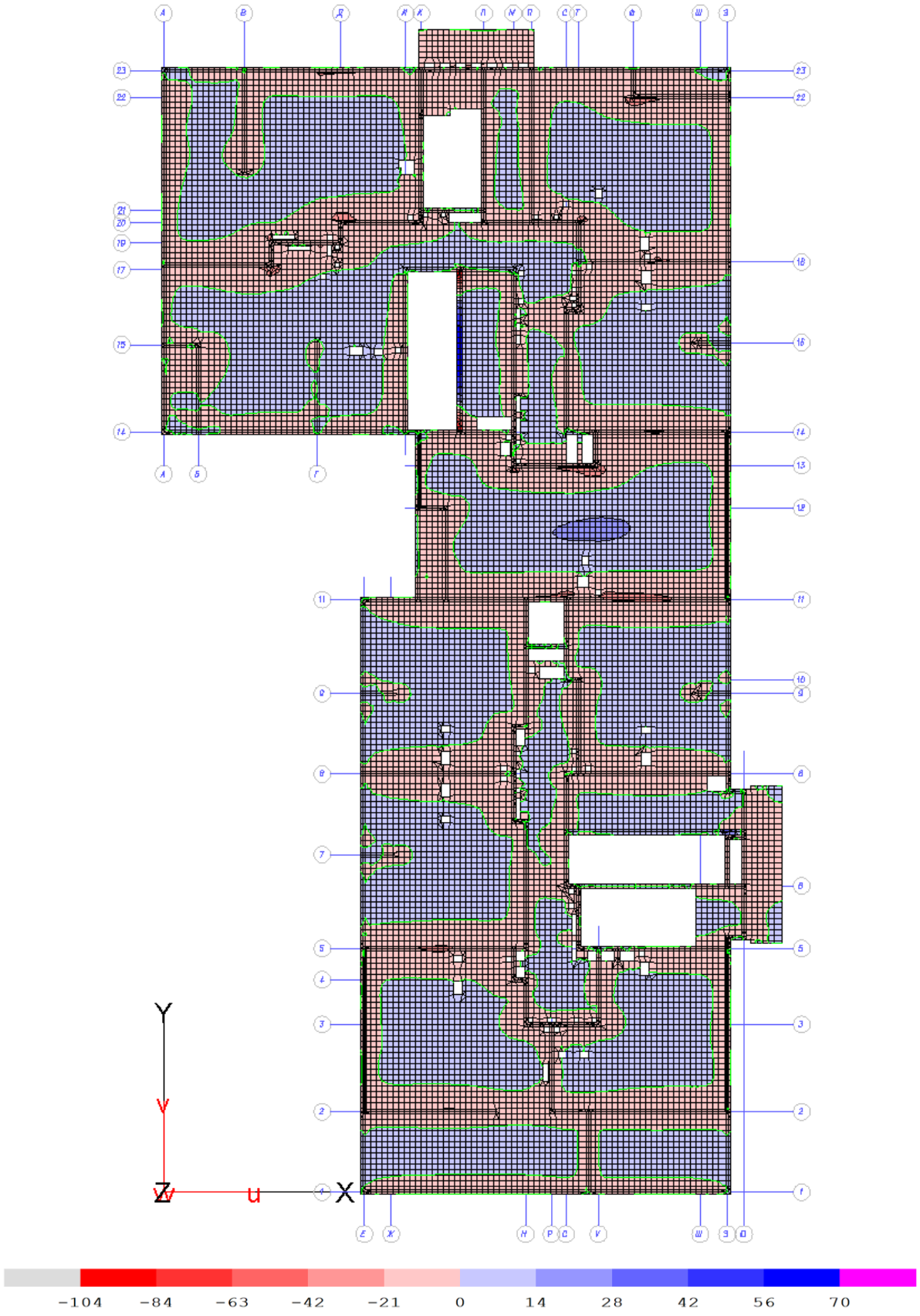
Изополя изгибающих моментов Mr в плите перекрытия на отм. +70,670, кНм/м

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ	Лист 120

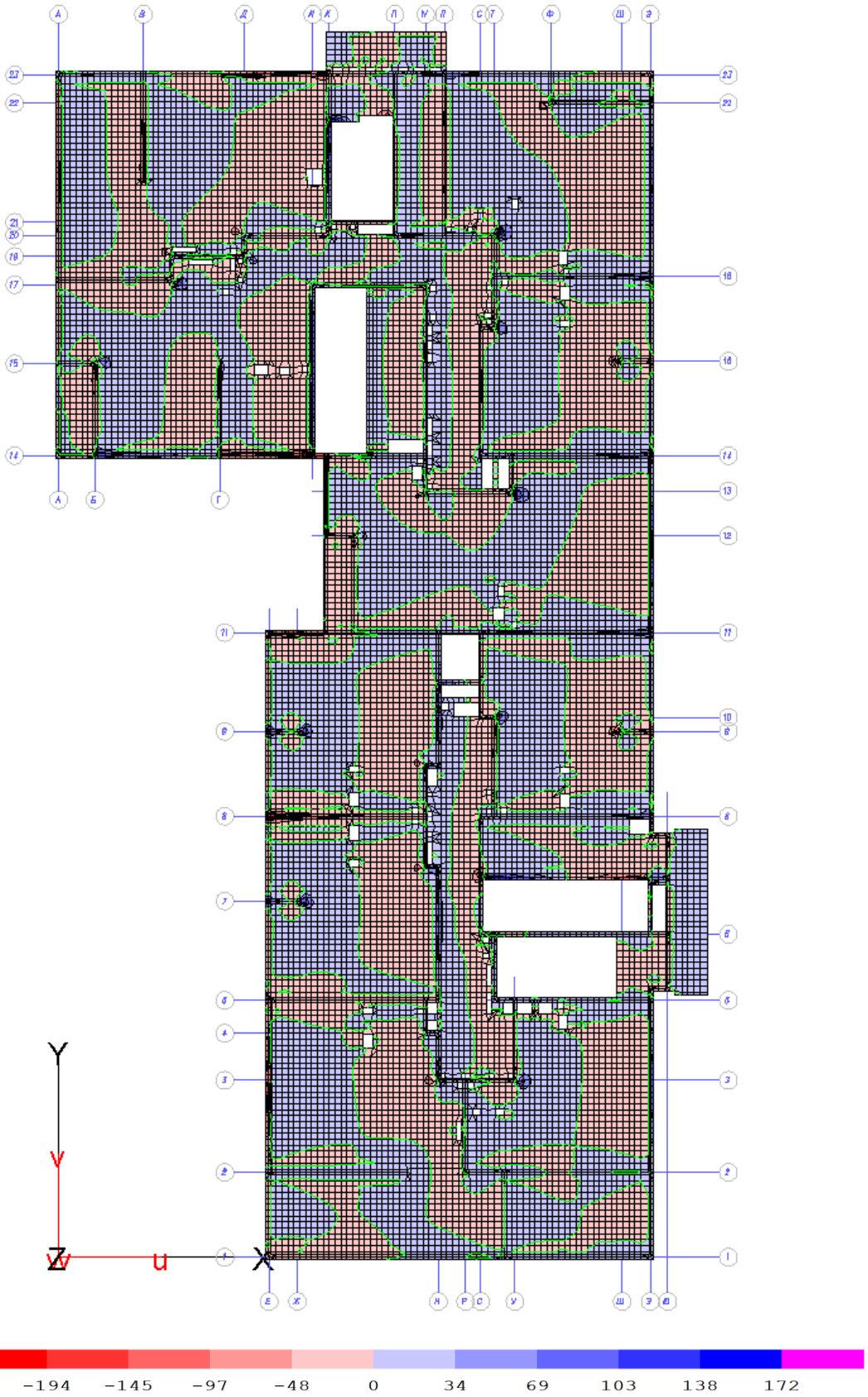
Взам.инв.№

Подп. и дата

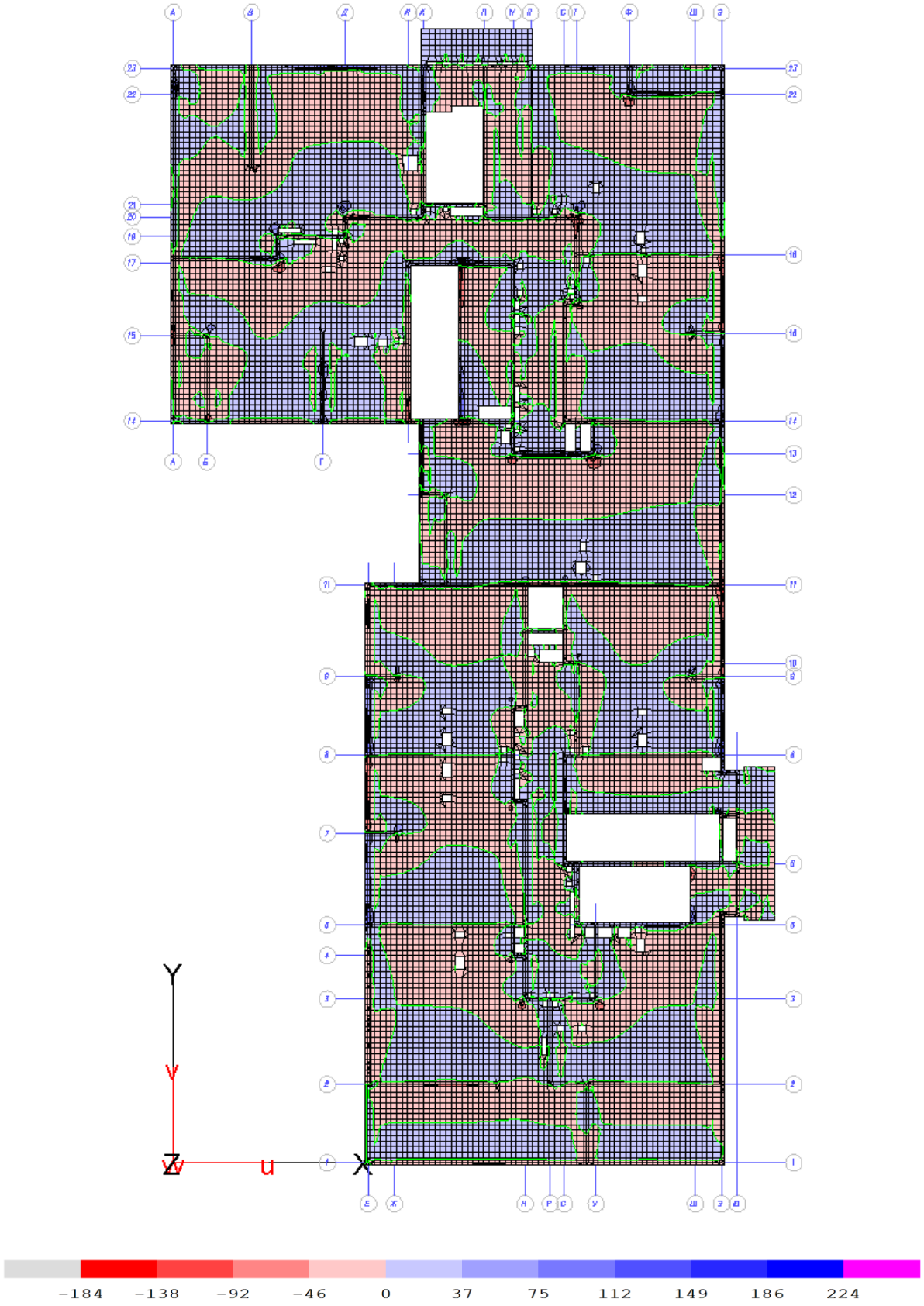
Инв.№ подл



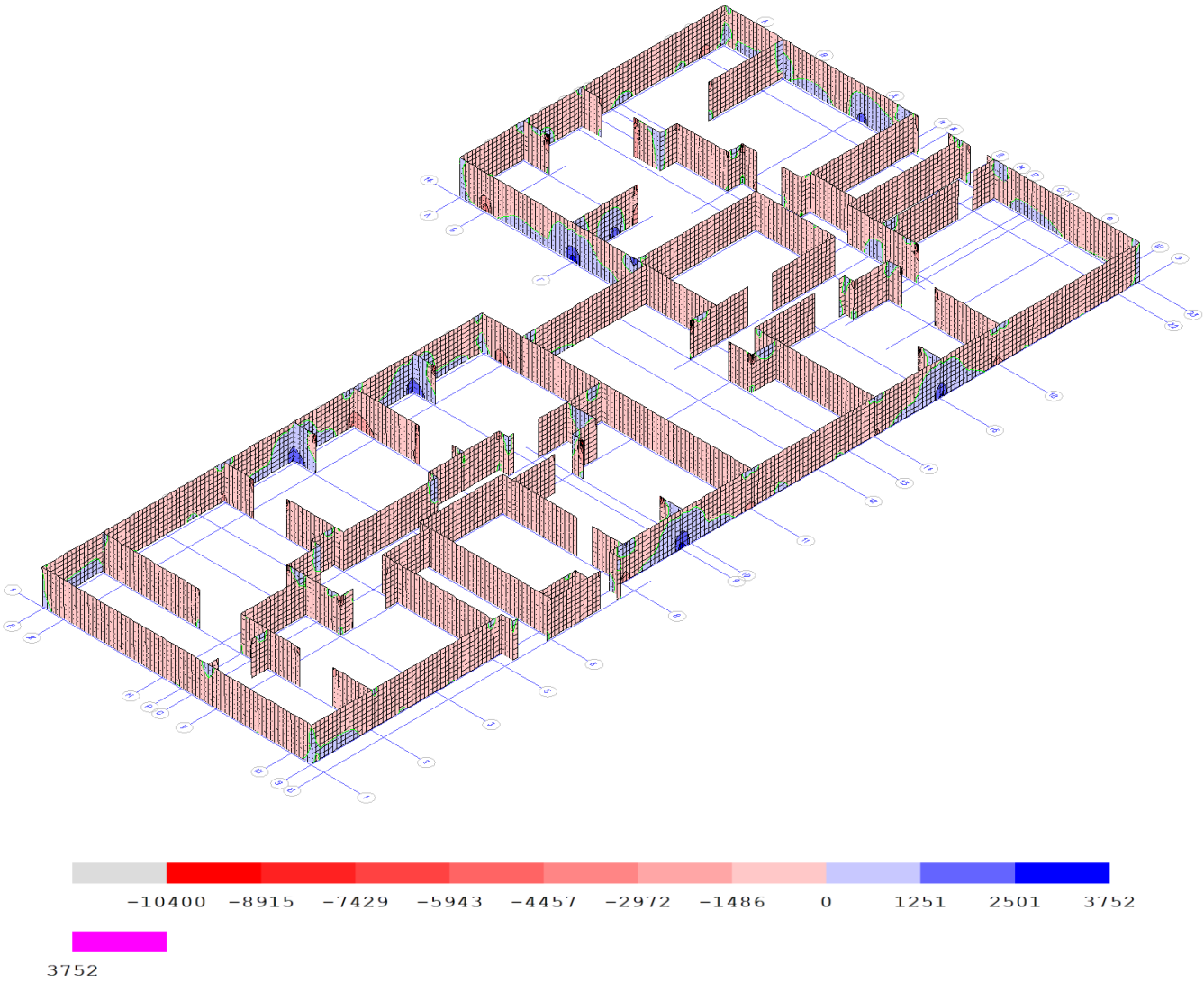
Изополя изгибающих моментов Ms в плите перекрытия на отм. +70,670, кНм/м



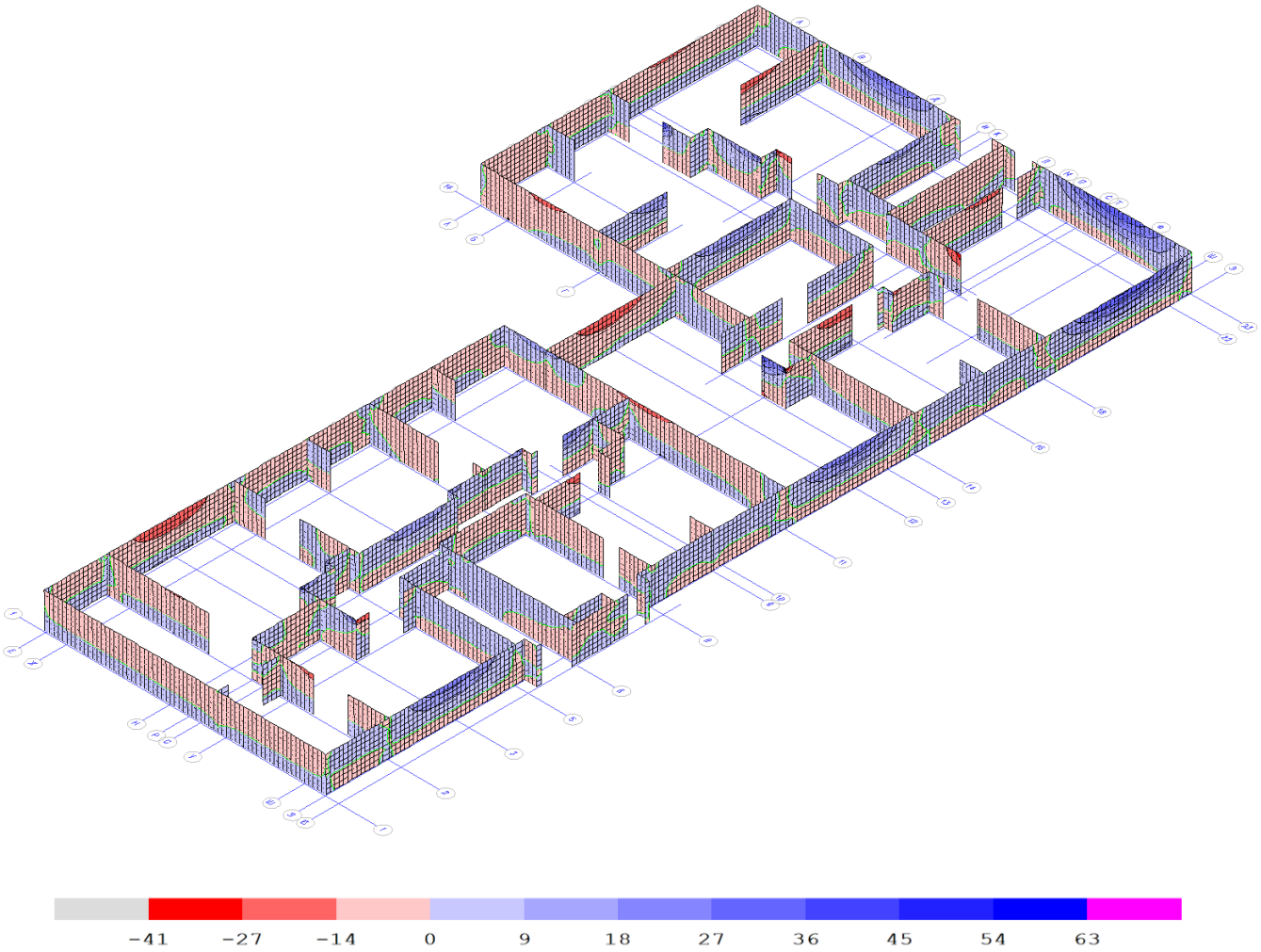
Поперечная сила в плите перекрытия на отм. +70,670 на площадке, перпендикулярной оси г, кН/м



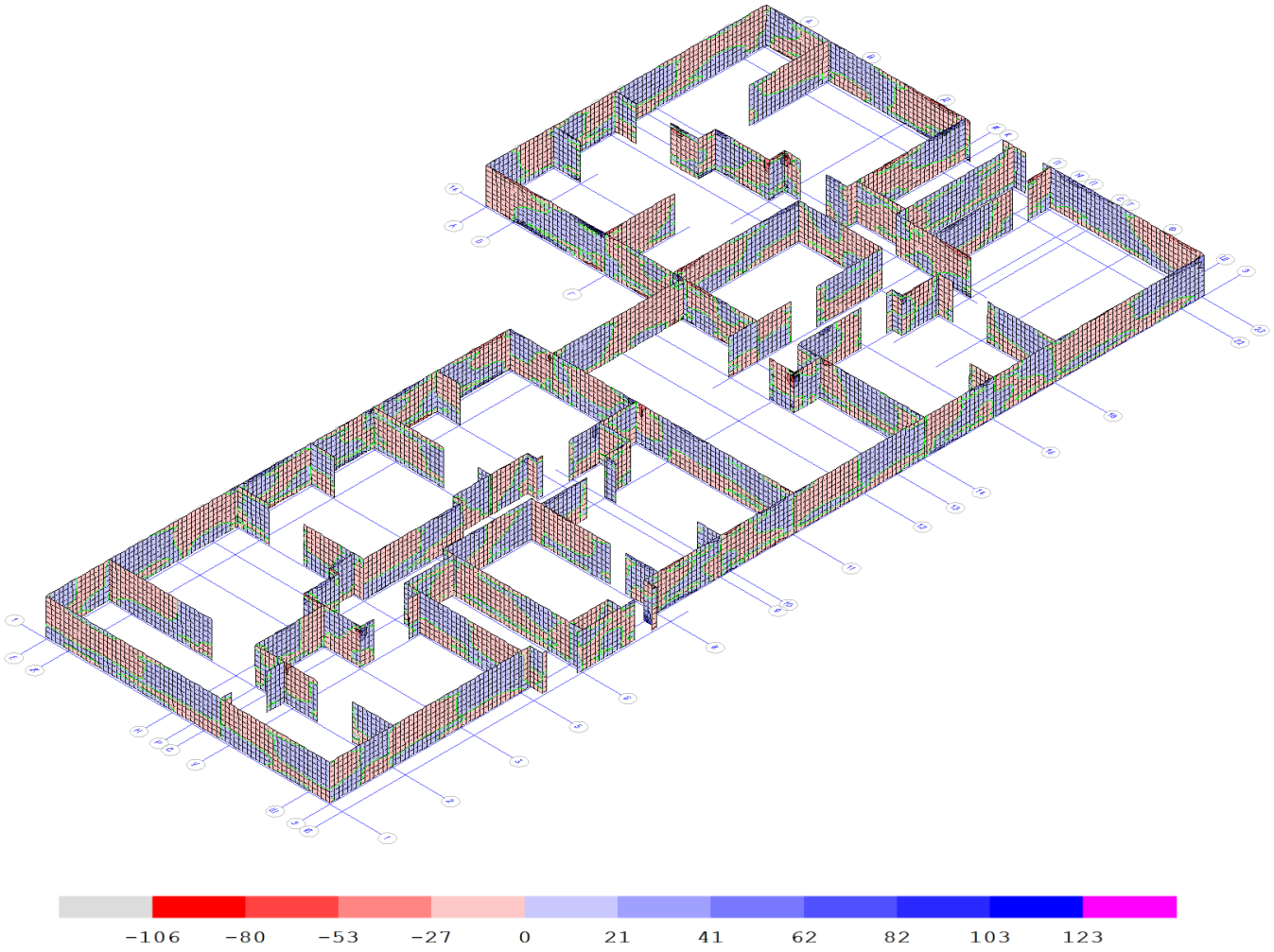
Поперечная сила в плите перекрытия на отм. +70,670 на площадке, перпендикулярной оси s, кН/м



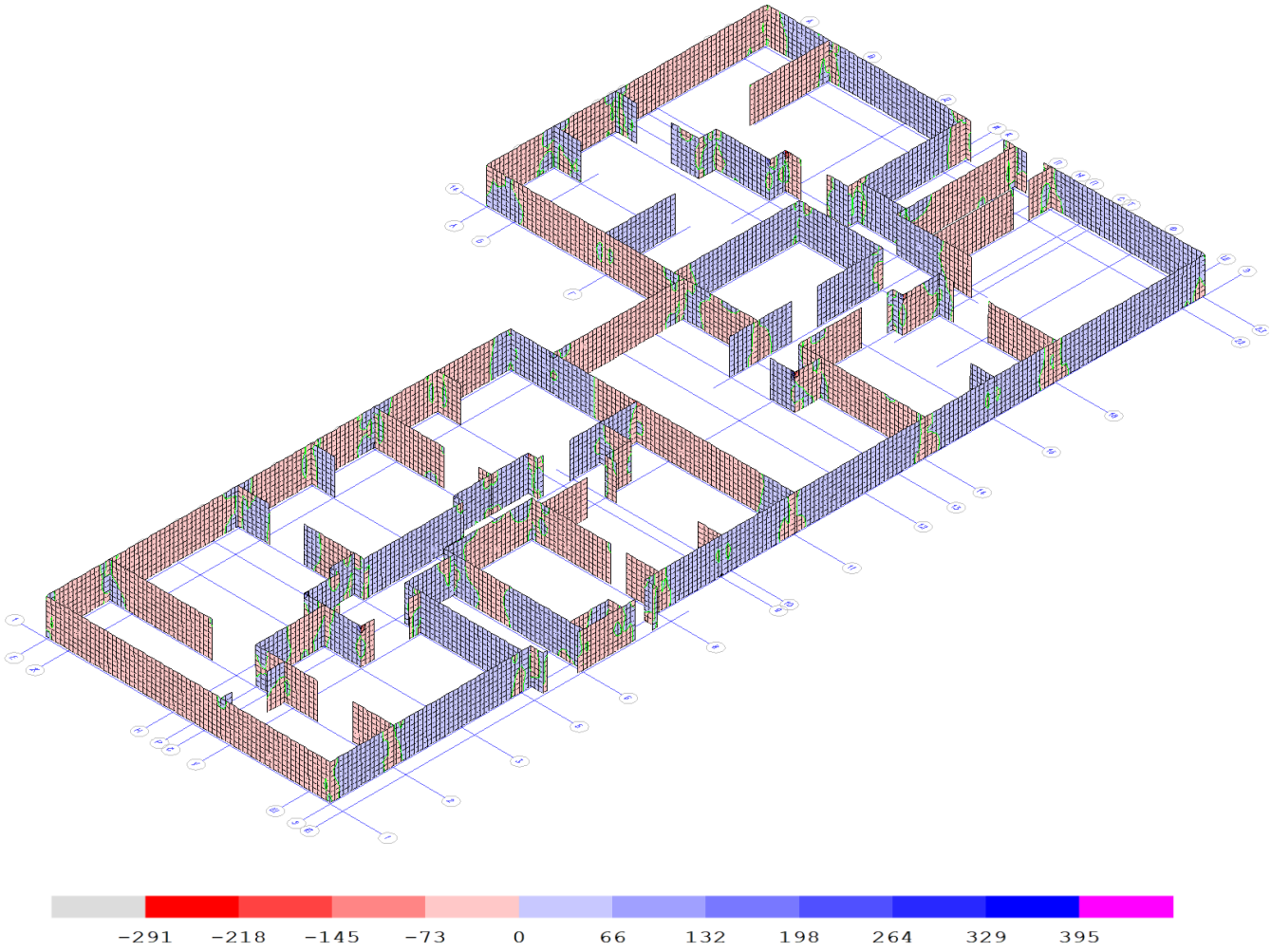
Изополя вертикальных напряжений в элементах ж/б стен чердачного технического пространства, кН/м^2



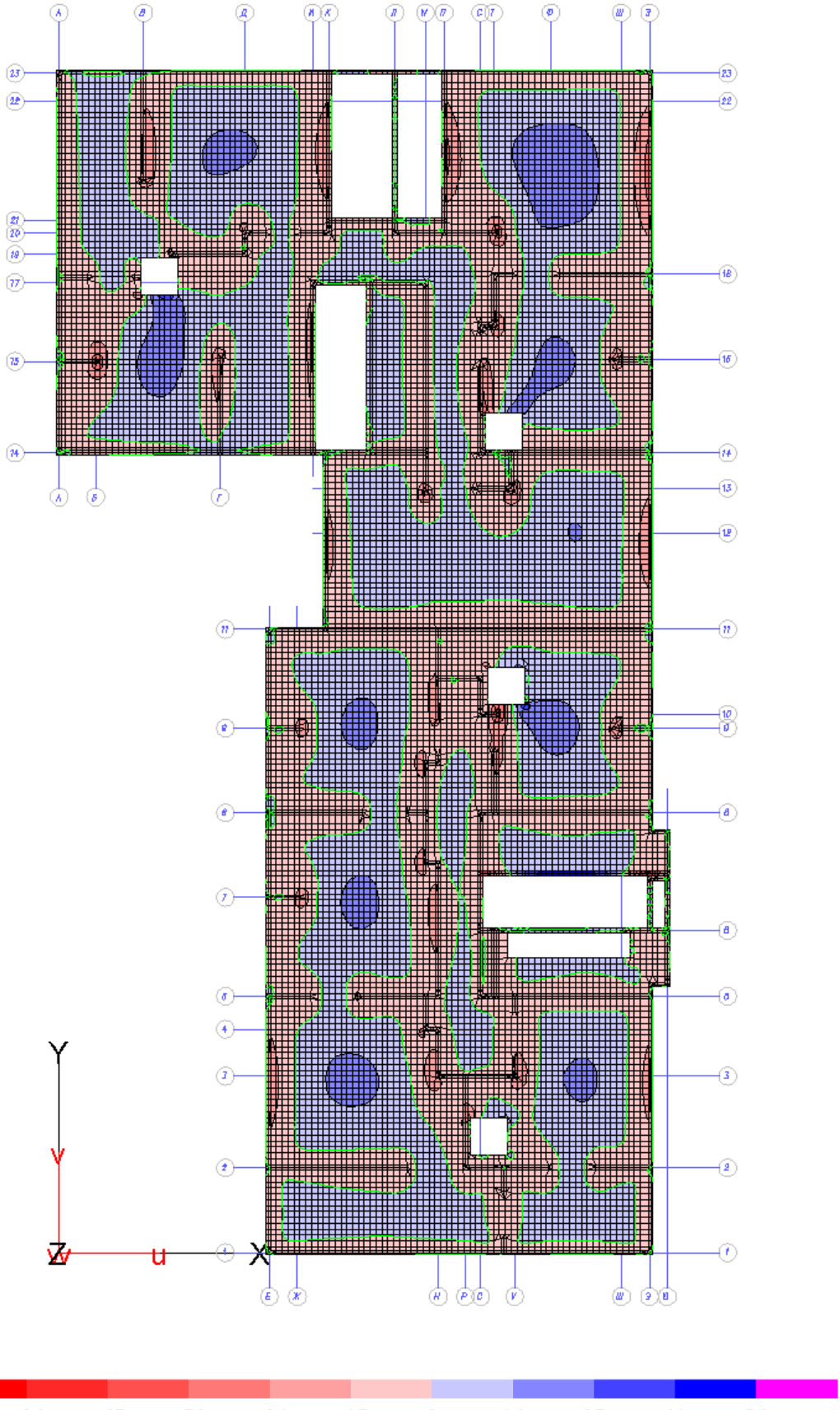
Изополя изгибающих моментов Ms в элементах ж/б стен чердачного технического пространства, кНм/м



Поперечная сила в элементах ж/б стен чердачного технического пространства на площадке, перпендикулярной оси r, кН/м



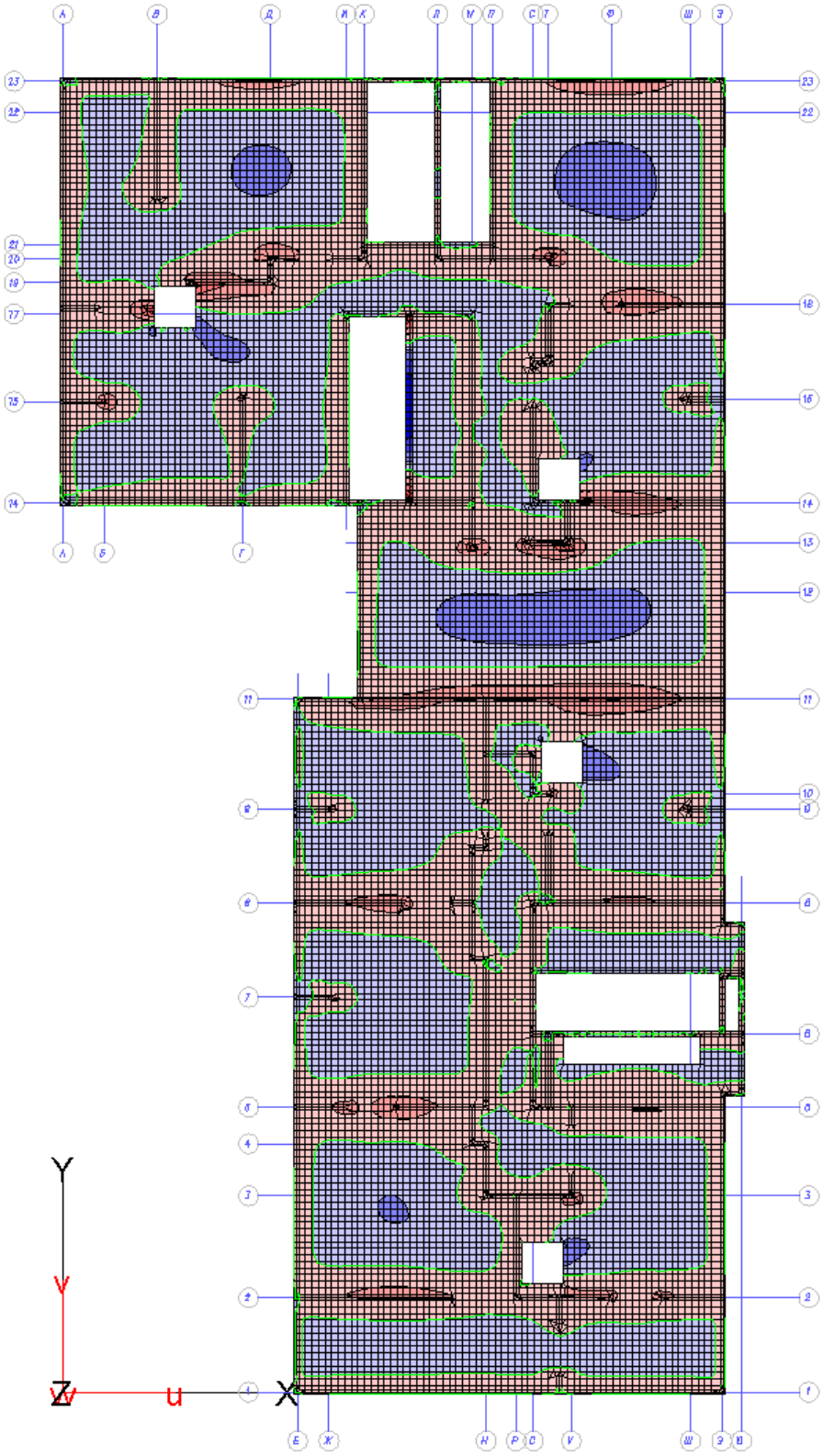
Поперечная сила в элементах ж/б стен чердачного технического пространства на площадке, перпендикулярной оси s, кН/м

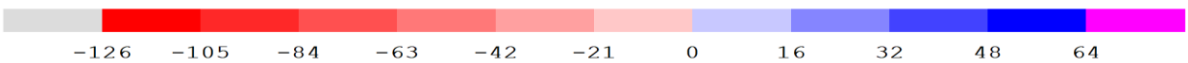


Изополя изгибающих моментов Mr в плите покрытия на отм. +72,860, кНм/м

Взам.инв.№	Подп. и дата	Инв.№ подл

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ	Лист 128





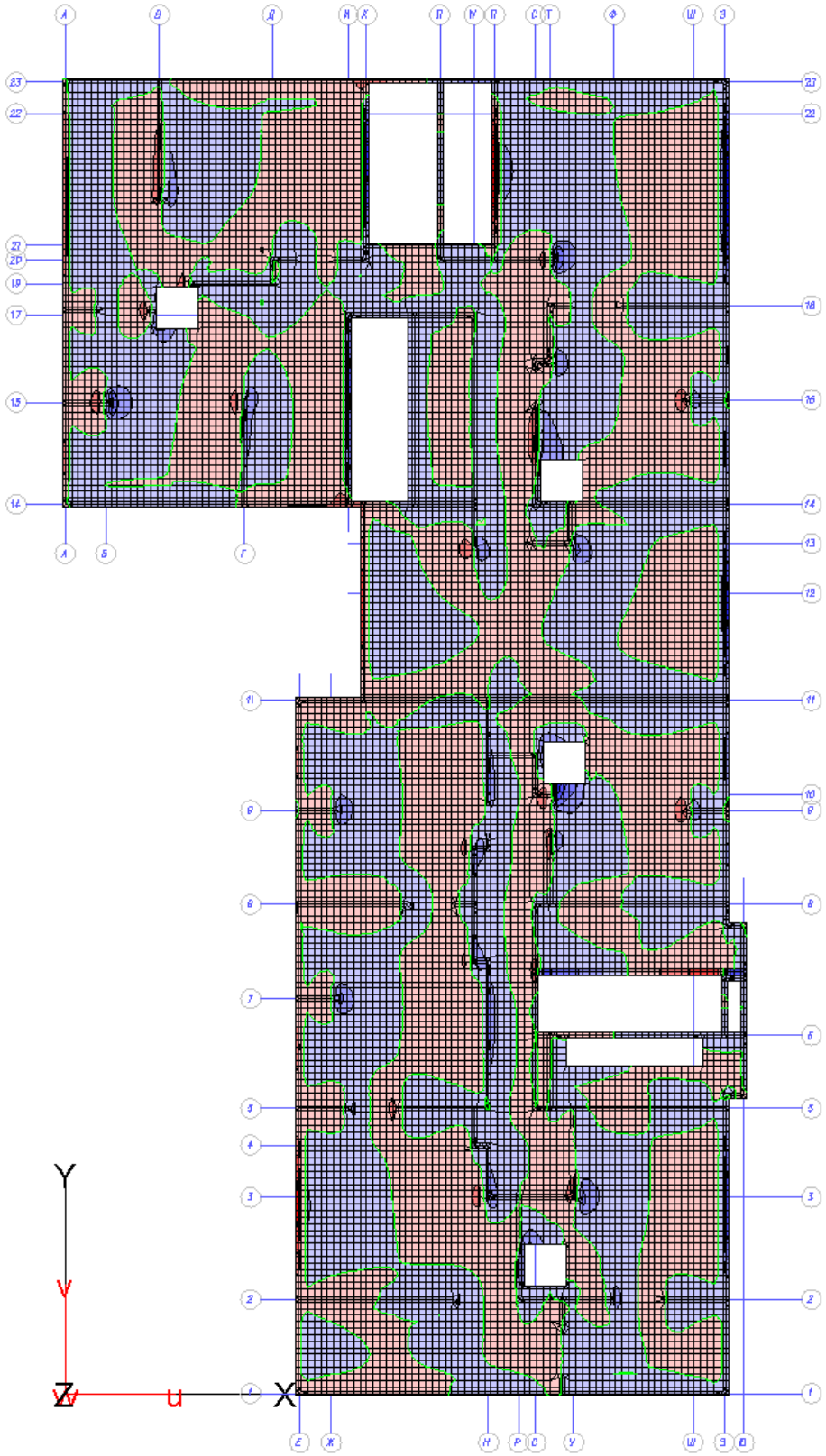
Изополя изгибающих моментов Ms в плите покрытия на отм. +72,860, кНм/м

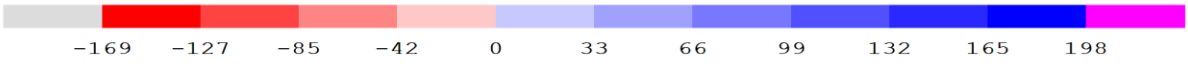
Взам.инв.№

Подп. и дата

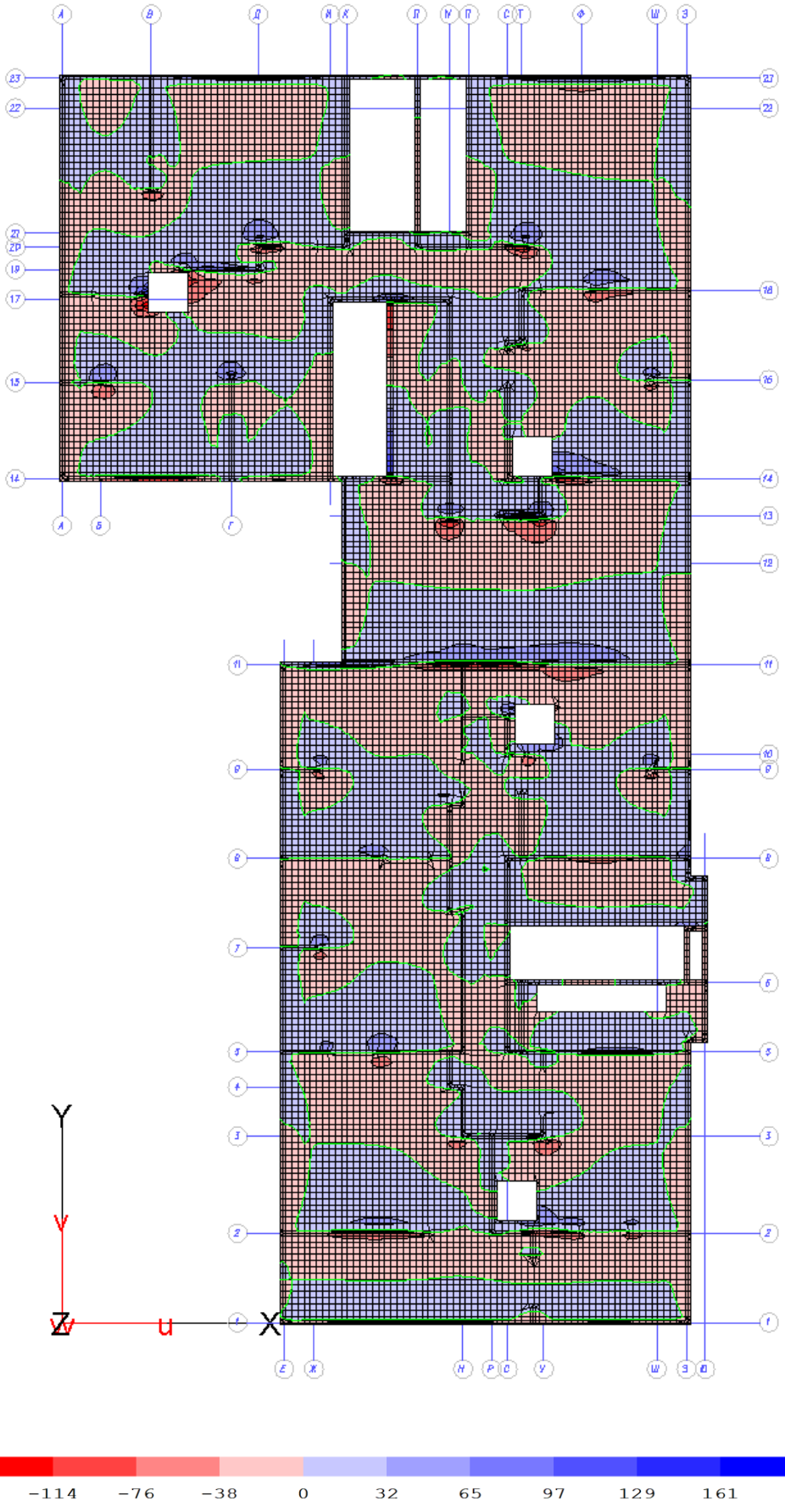
Инв.№ подл

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ	Лист 129





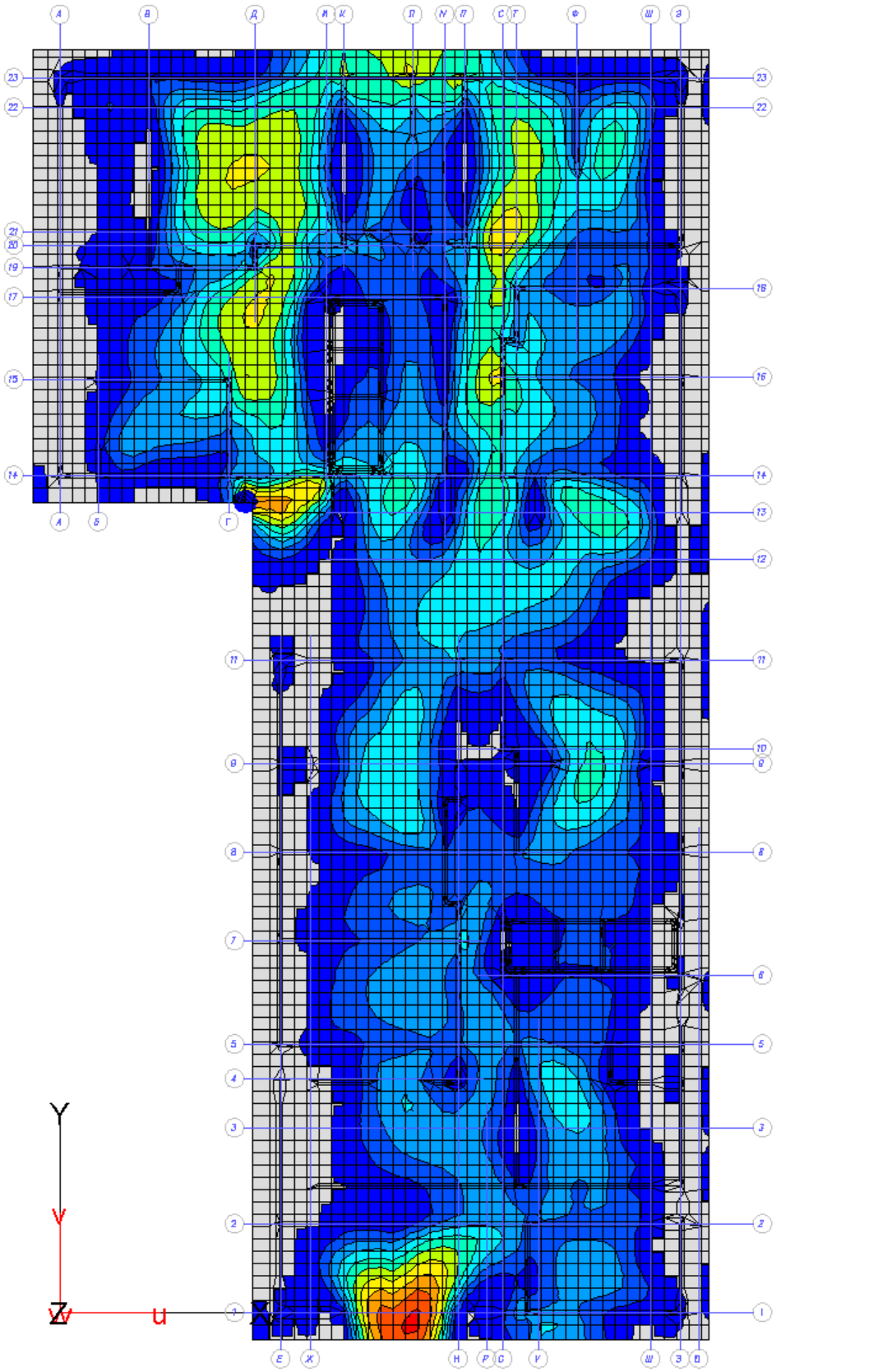
Поперечная сила в плите покрытия на отм. +72,860 на площадке, перпендикулярной оси r, кН/м



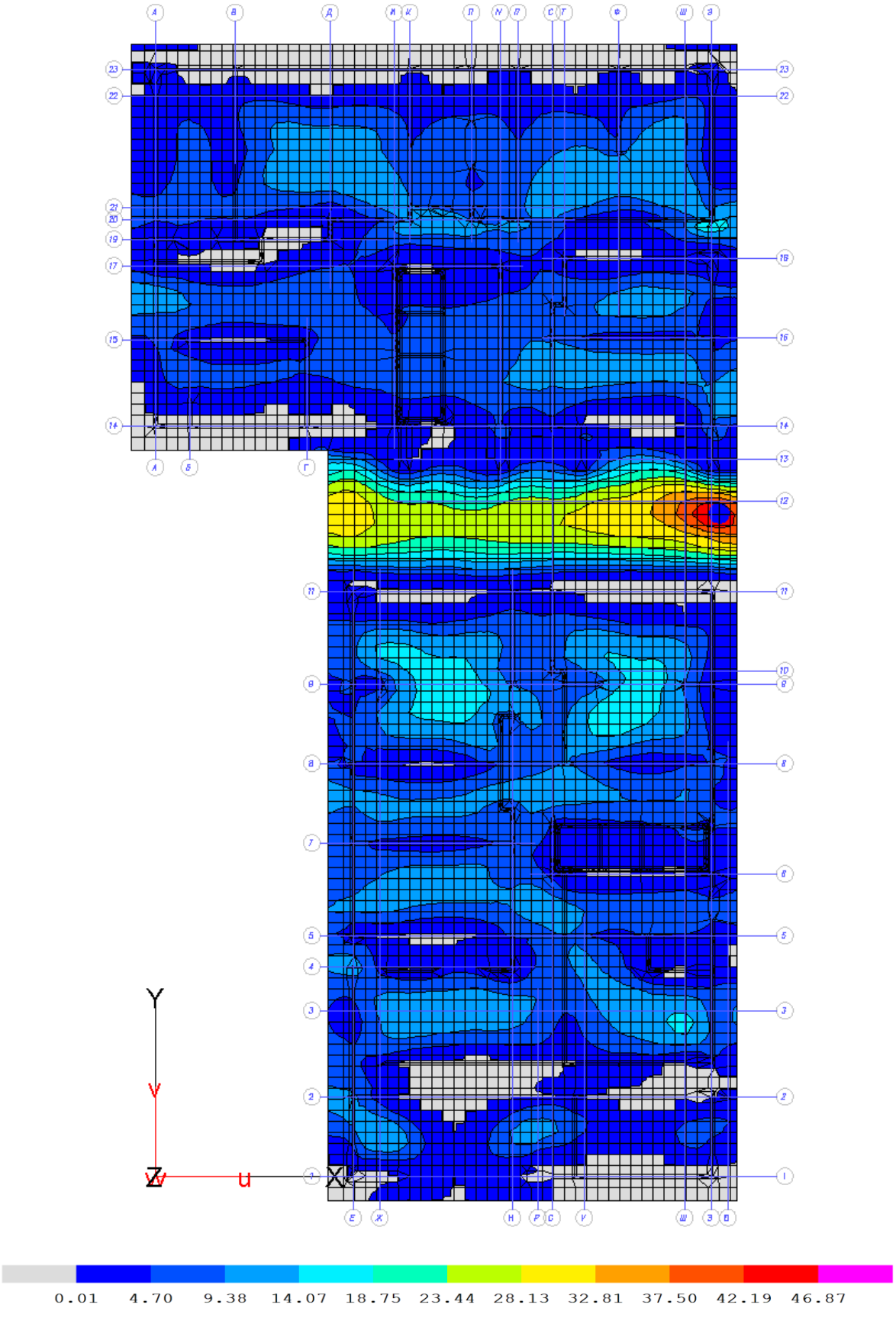
Поперечная сила в плите покрытия на отм. +72,860 на площадке, перпендикулярной оси s, кН/м

2. Результаты расчетов армирования элементов жилого корпуса

Приведенные результаты по армированию несущих элементов здания получены после вычисления РСУ. При составлении расчетных сочетаний усилий учтены коэффициенты снижения нагрузок при одновременном действии нескольких длительно-действующих и кратковременных нагрузок и воздействий, в соответствии с положениями СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».



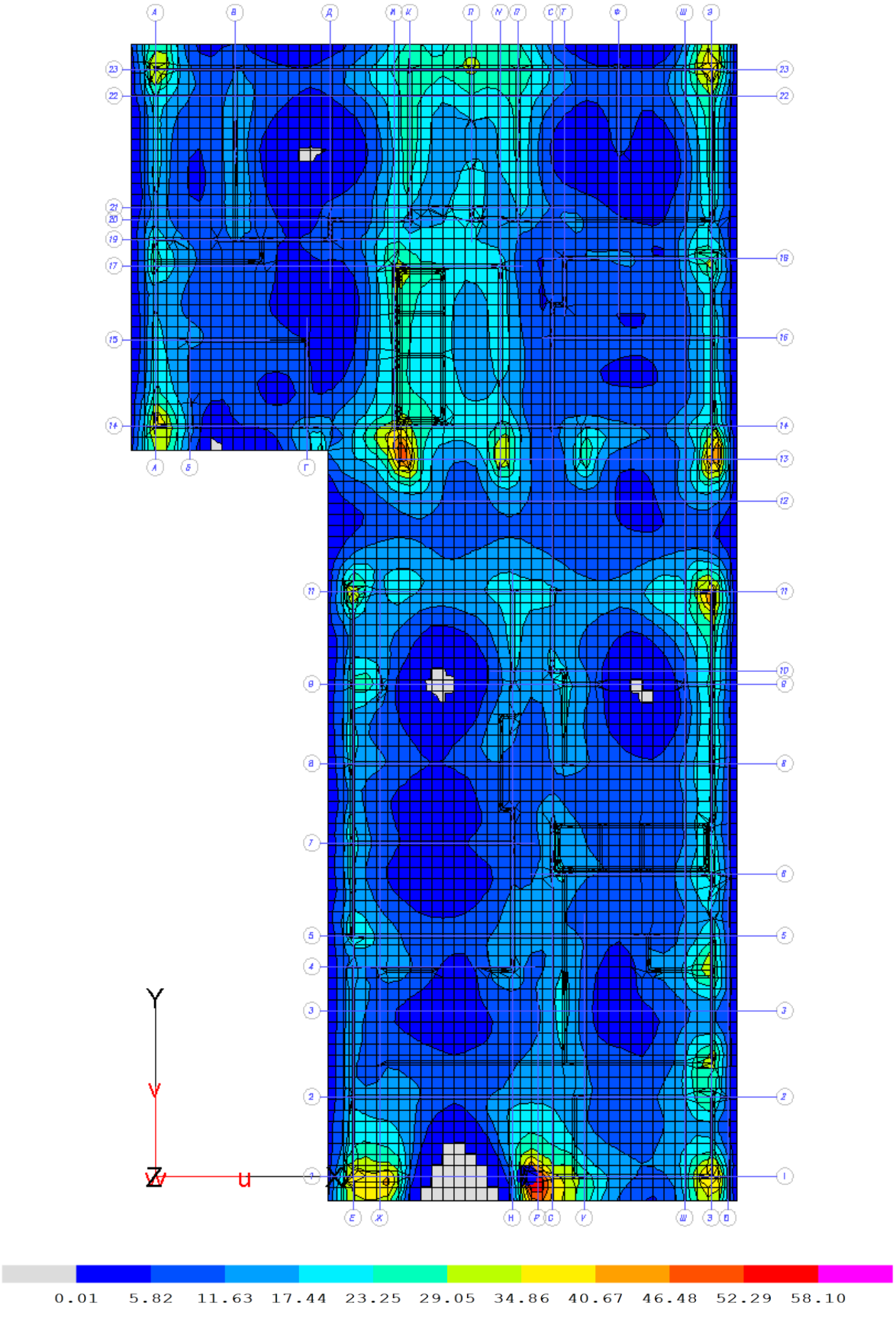
Верхнее армирование фундаментной плиты вдоль цифровых осей, см^2/м



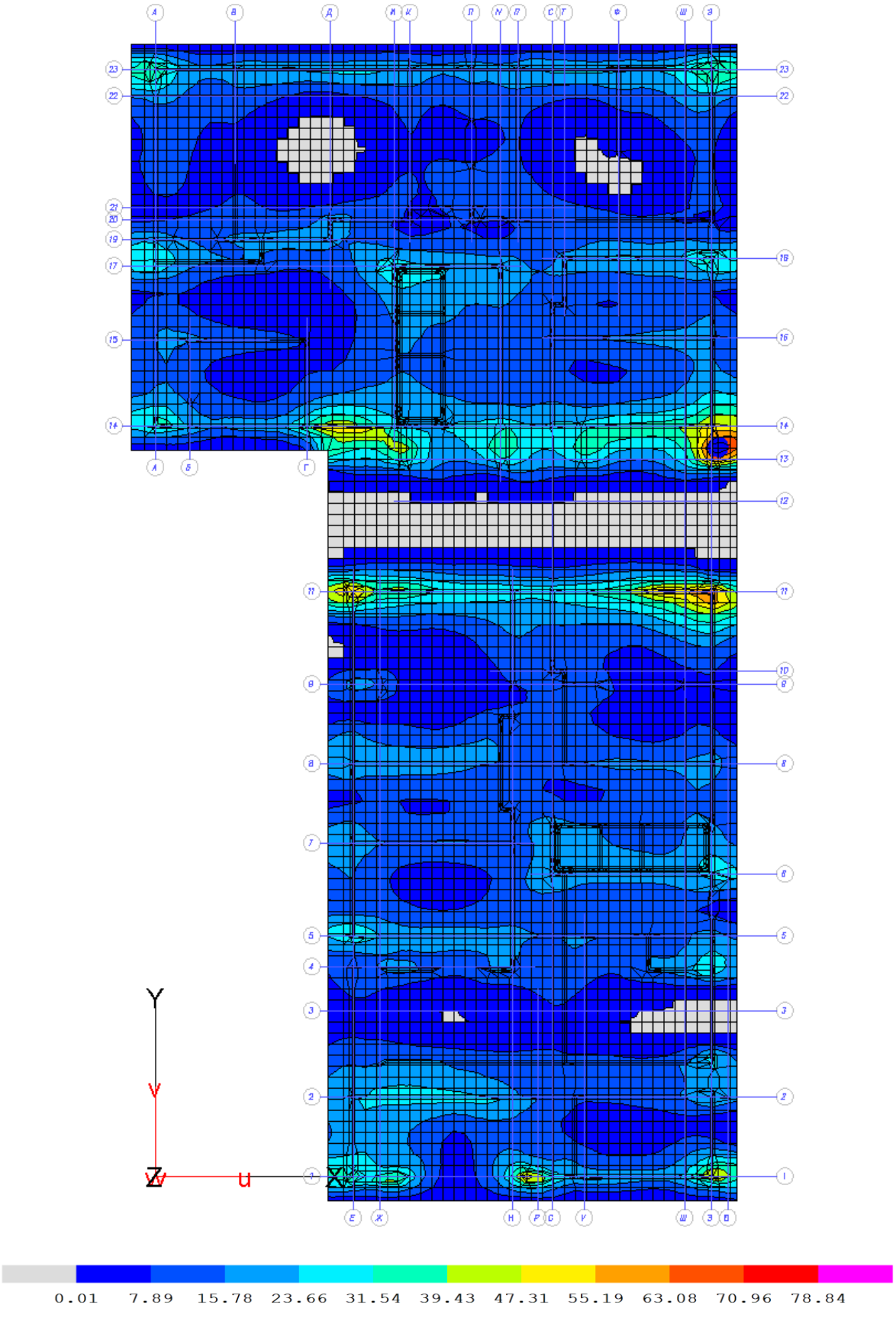
Верхнее армирование фундаментной плиты вдоль буквенных осей, см^2/м

Взам.инв.№	Подп. и дата	Инв.№ подл

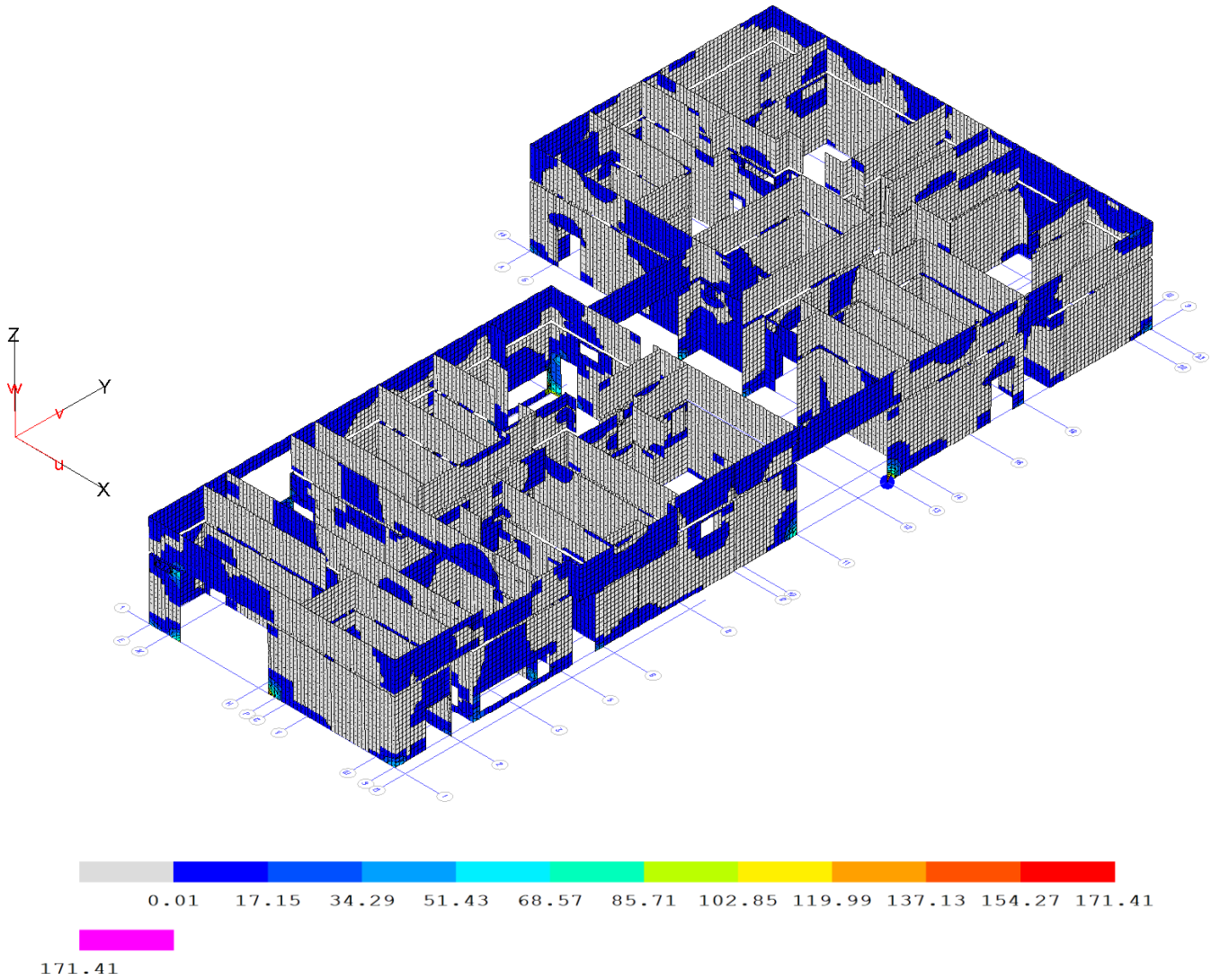
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ	Лист 134



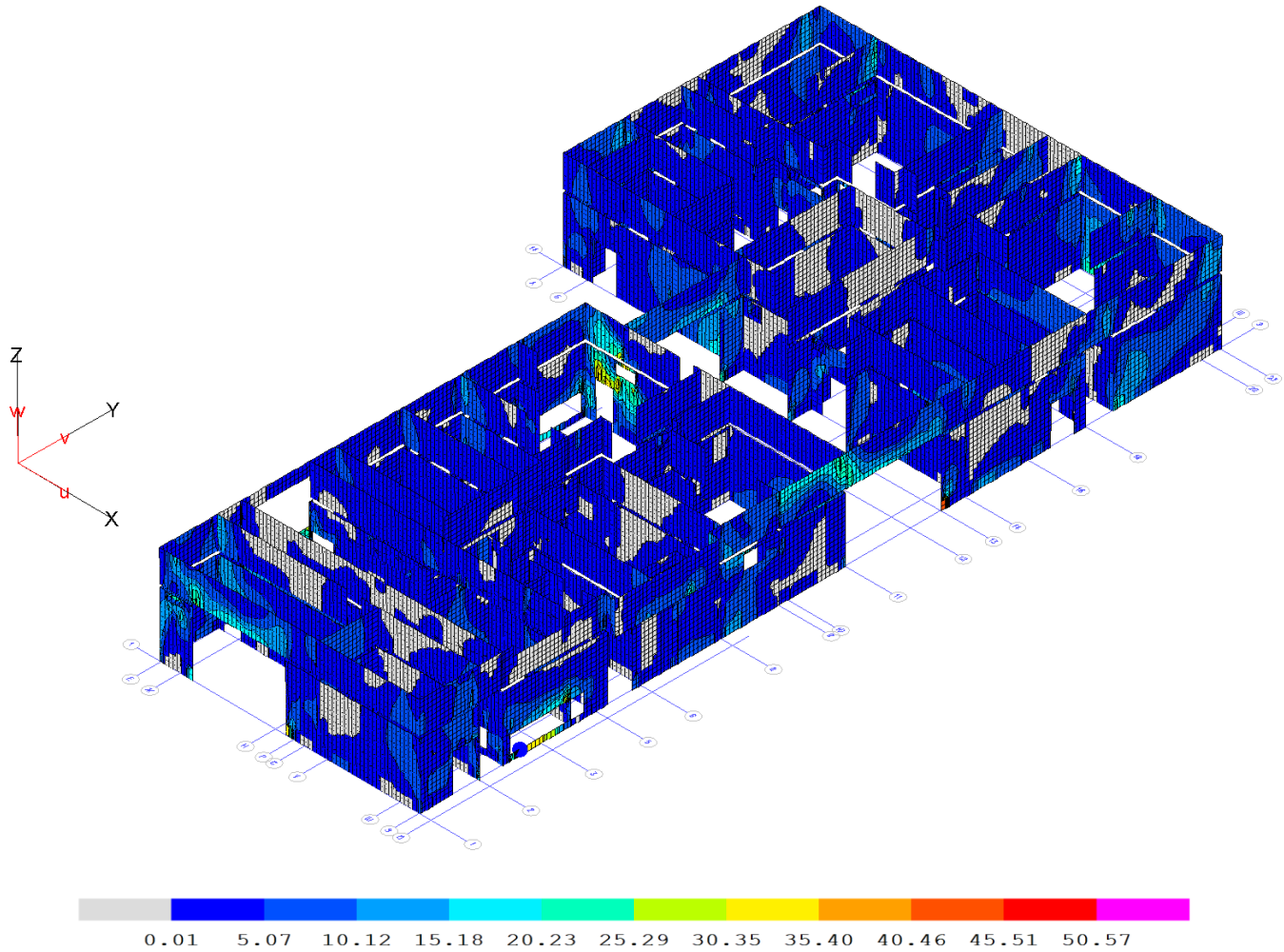
Нижнее армирование фундаментной плиты вдоль цифровых осей, см^2/м



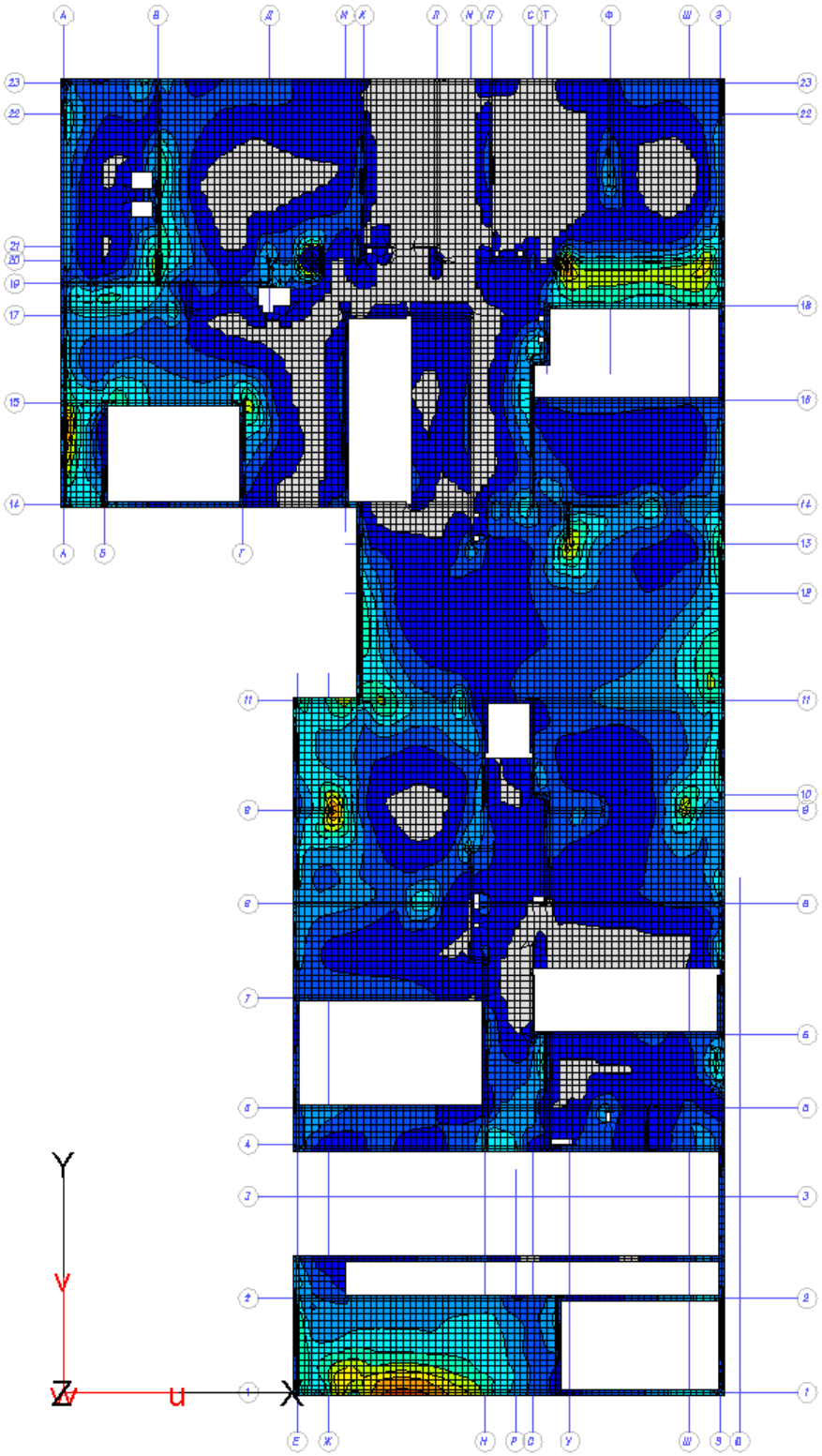
Нижнее армирование фундаментной плиты вдоль буквенных осей, см^2/м



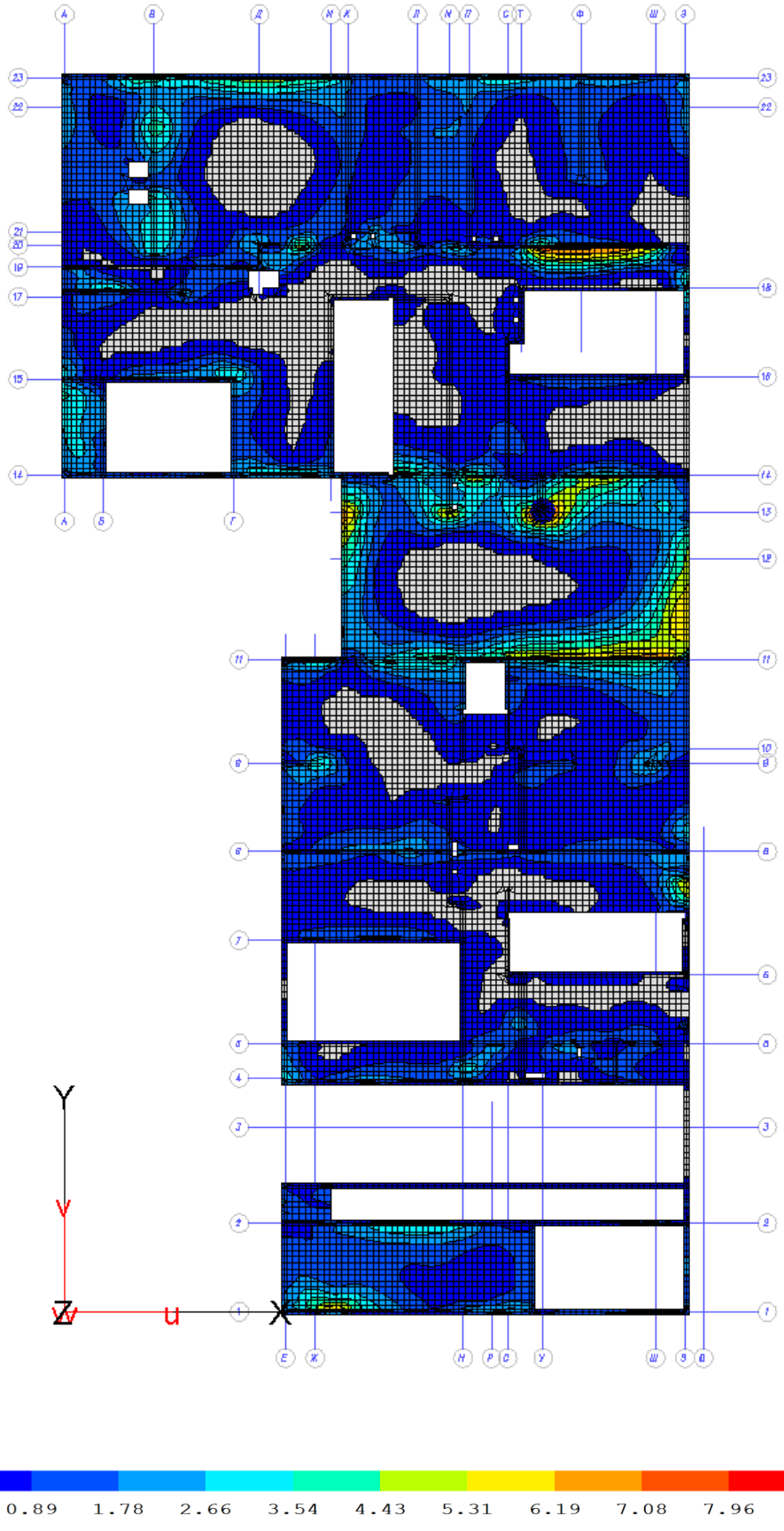
Вертикальное армирование стен автостоянки и техподполья, см^2/м



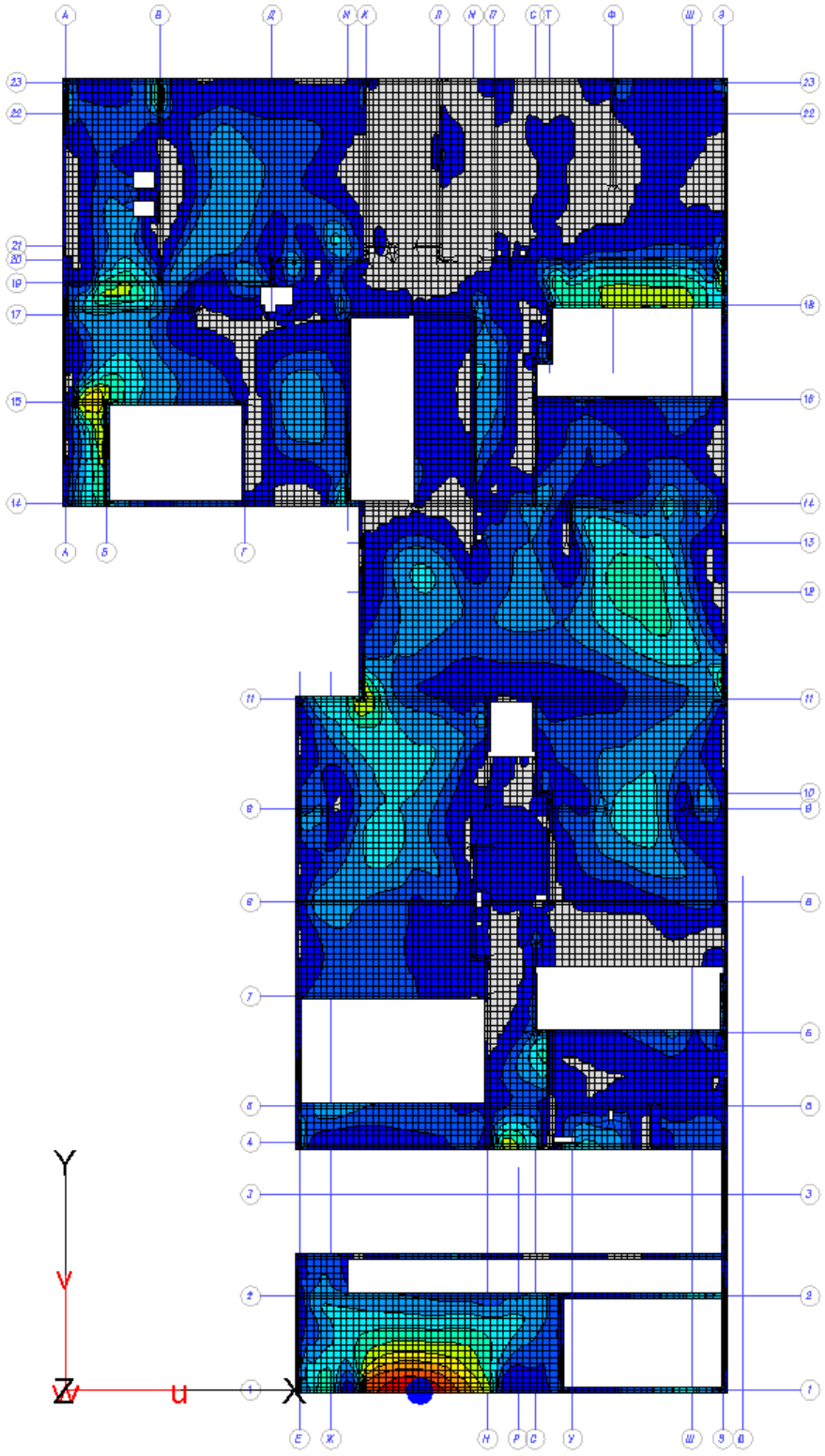
Горизонтальное армирование стен автостоянки и техподполья, см^2/м

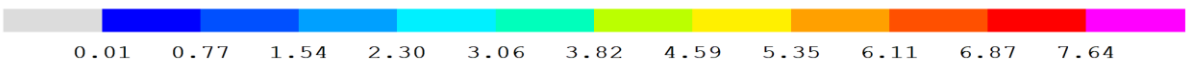


Верхнее армирование плиты перекрытия на отм. -2,150 вдоль цифровых осей, см^2/м

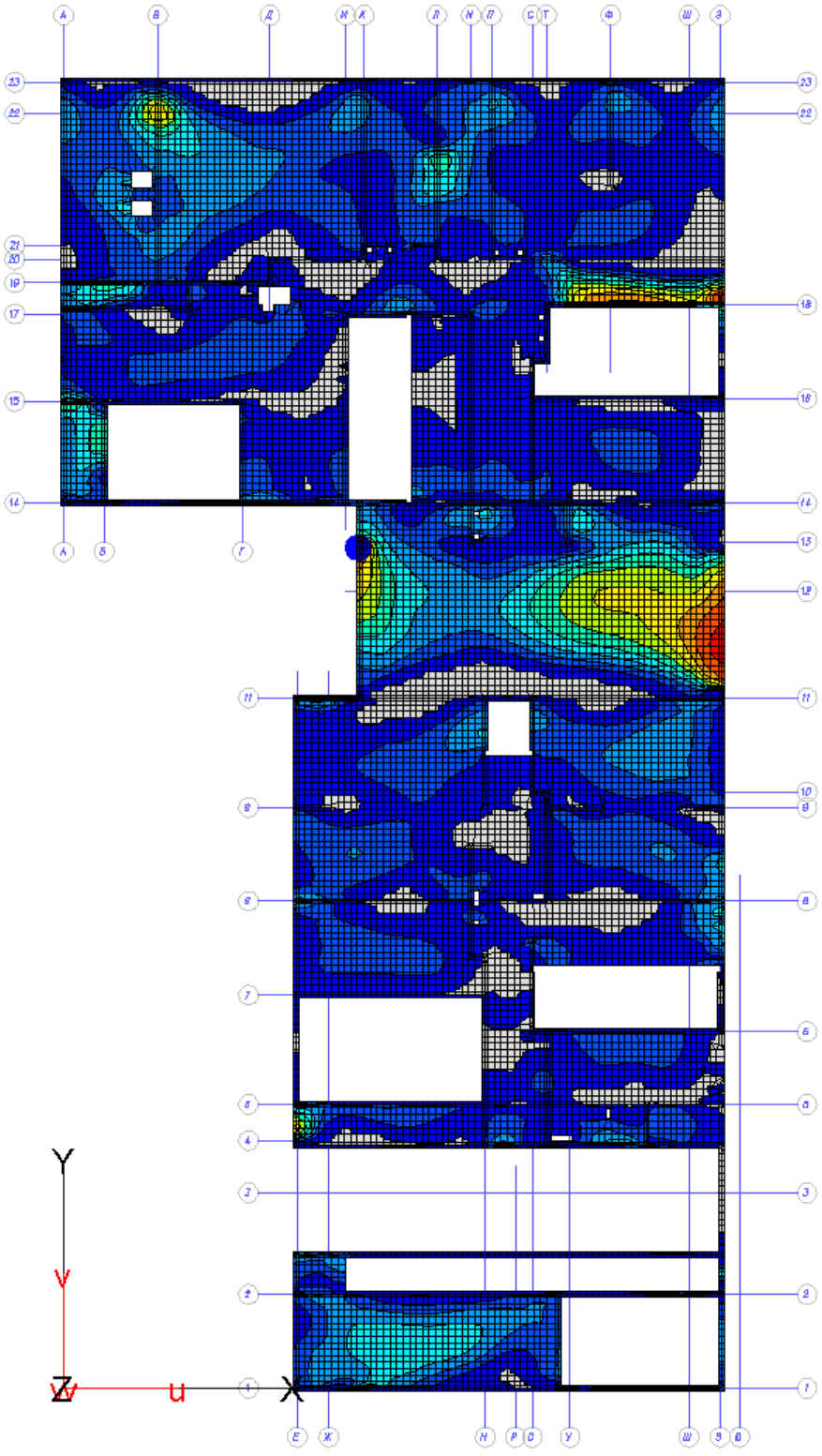


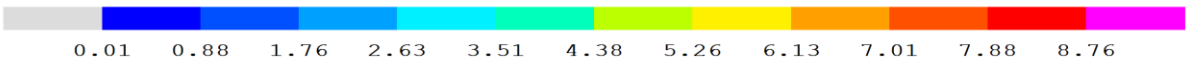
Верхнее армирование плиты перекрытия на отм. -2,150 вдоль буквенных осей, см^2/м





Нижнее армирование плиты перекрытия на отм. -2,150 вдоль цифровых осей, см^2/м





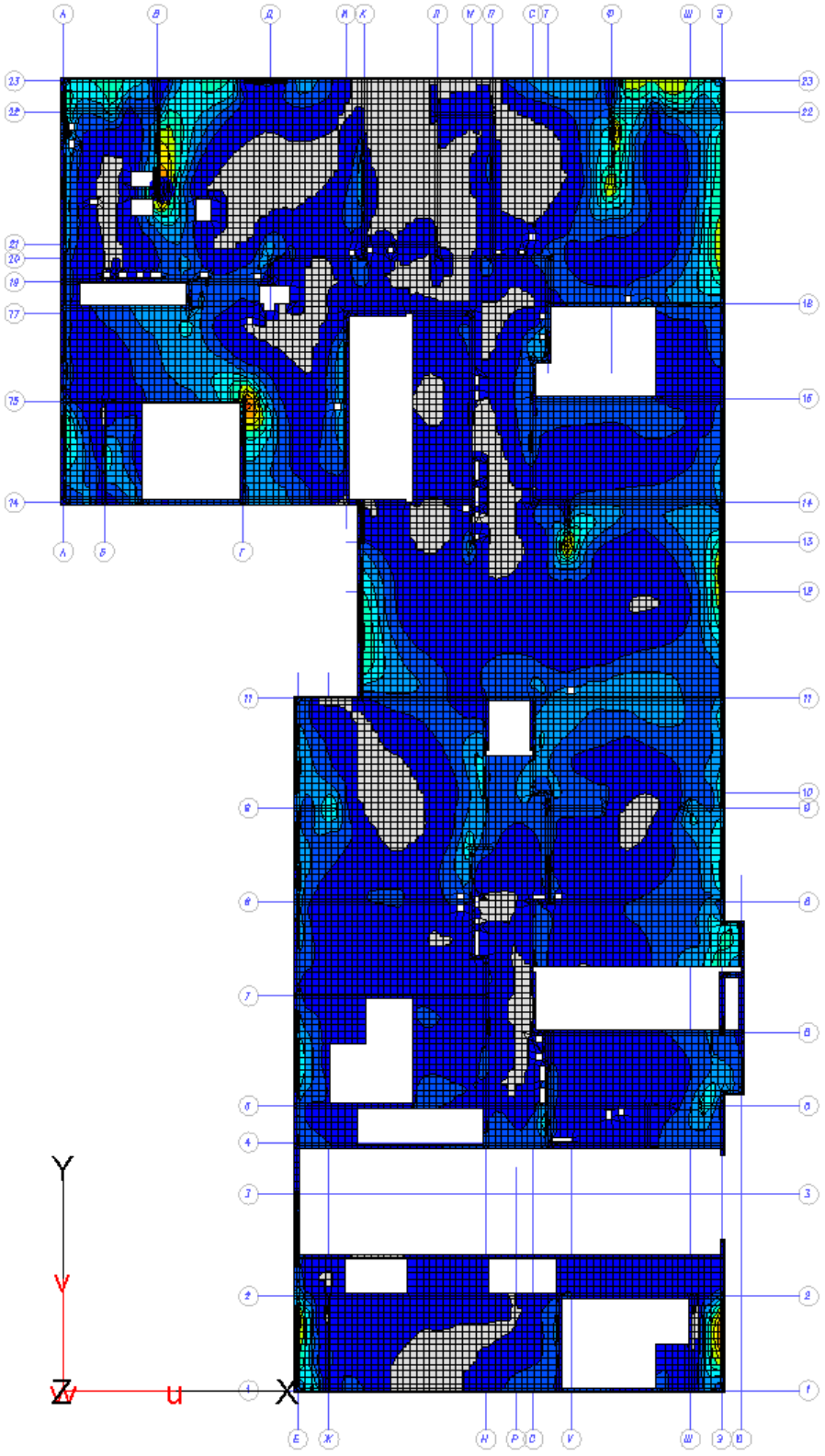
Нижнее армирование плиты перекрытия на отм. -2,150 вдоль буквенных осей, см^2/м

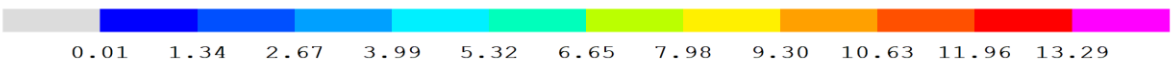
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ	Лист 142

Взам.инв..№

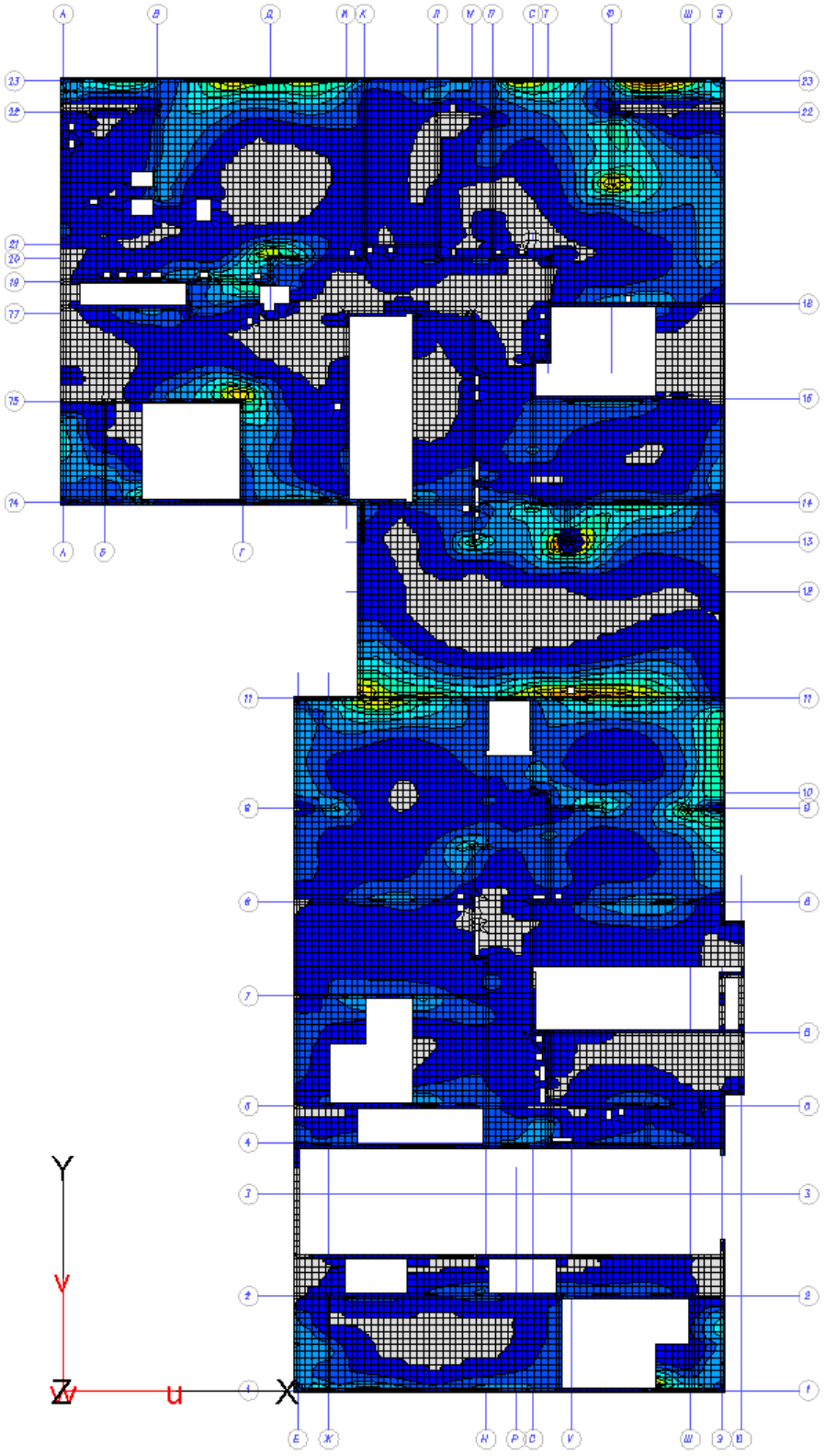
Подп. и дата

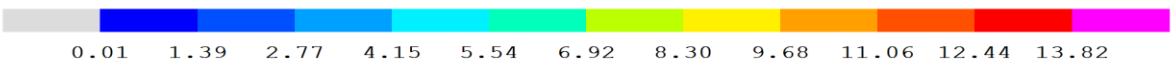
Инв.№ подл



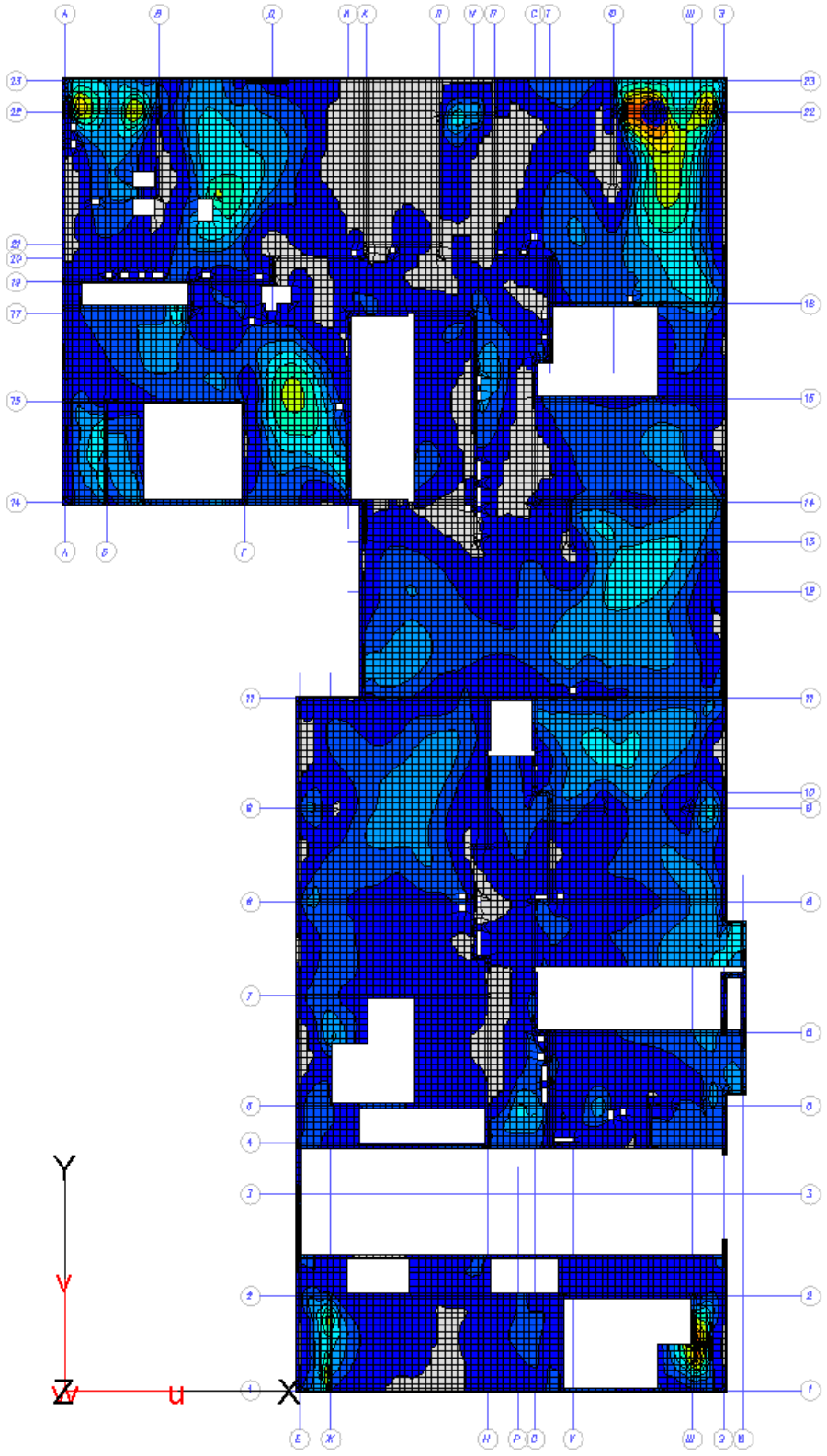


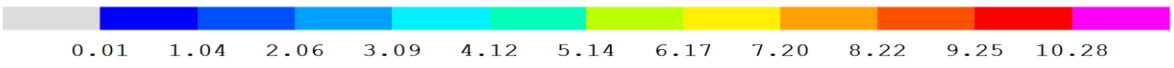
Верхнее армирование плиты перекрытия на отм. -0,170 вдоль цифровых осей, см^2/м



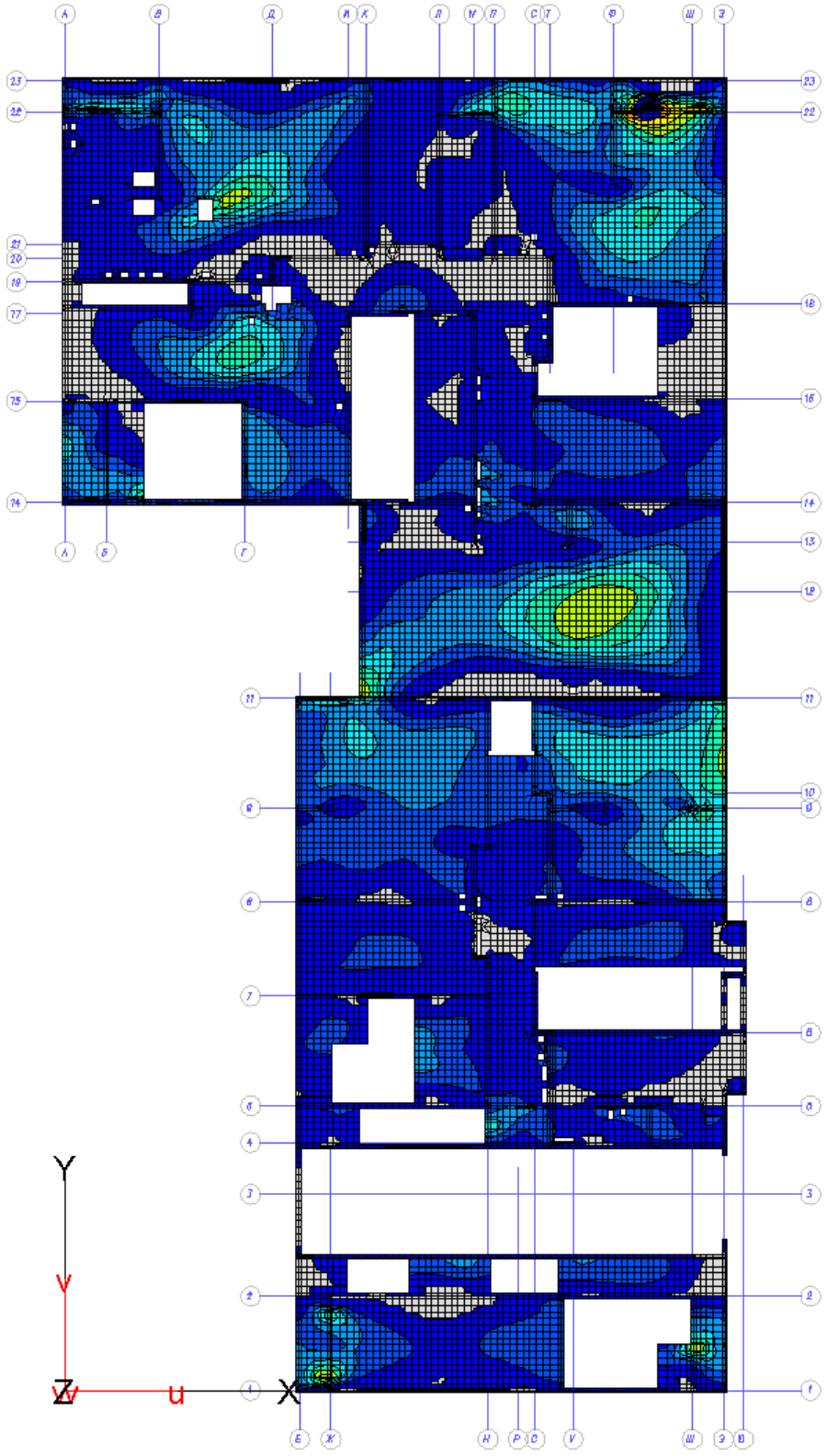


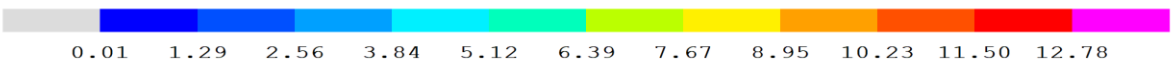
Верхнее армирование плиты перекрытия на отм. -0,170 вдоль буквенных осей, см^2/м



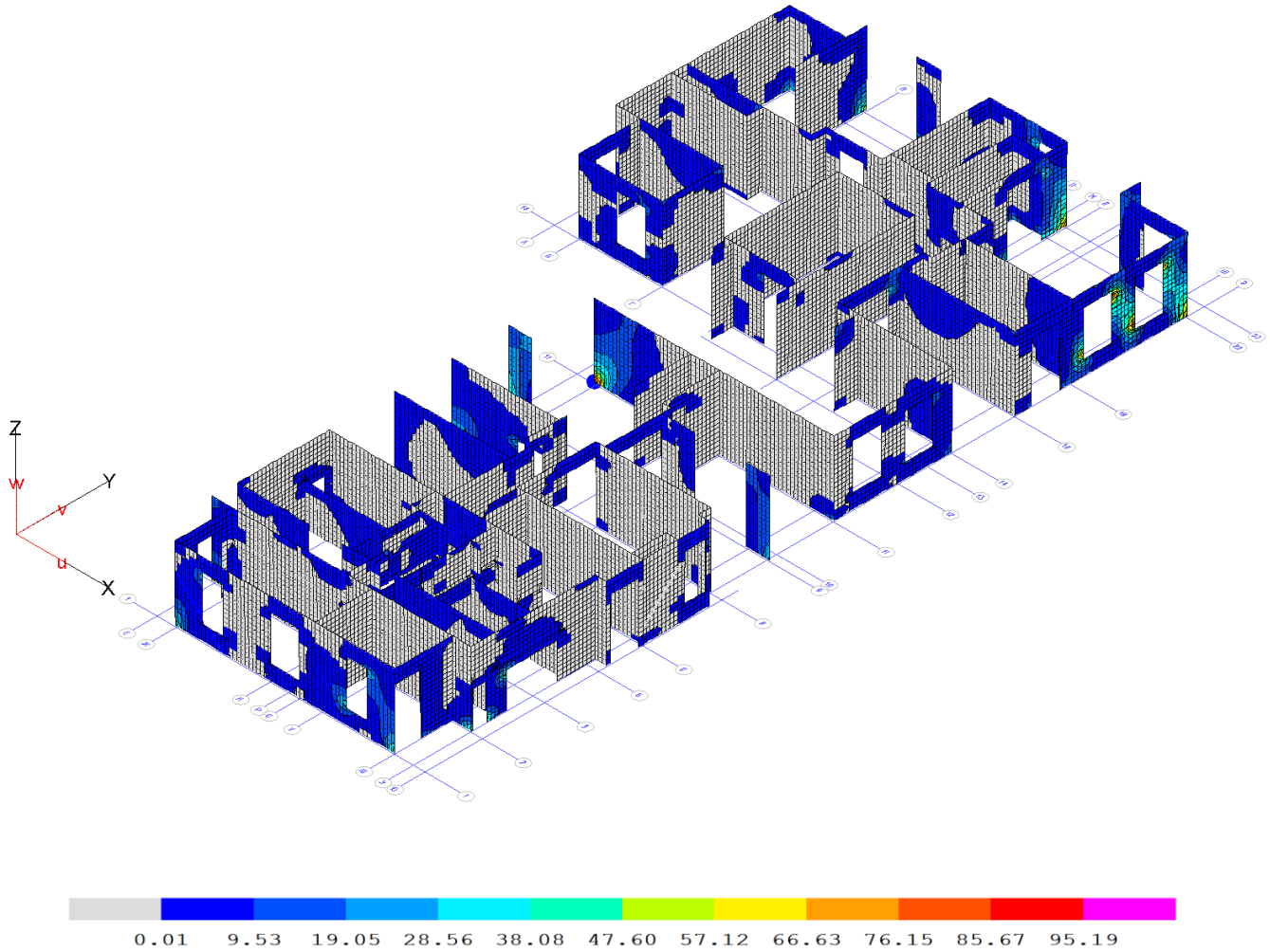


Нижнее армирование плиты перекрытия на отм. -0,170 вдоль цифровых осей, см^2/м

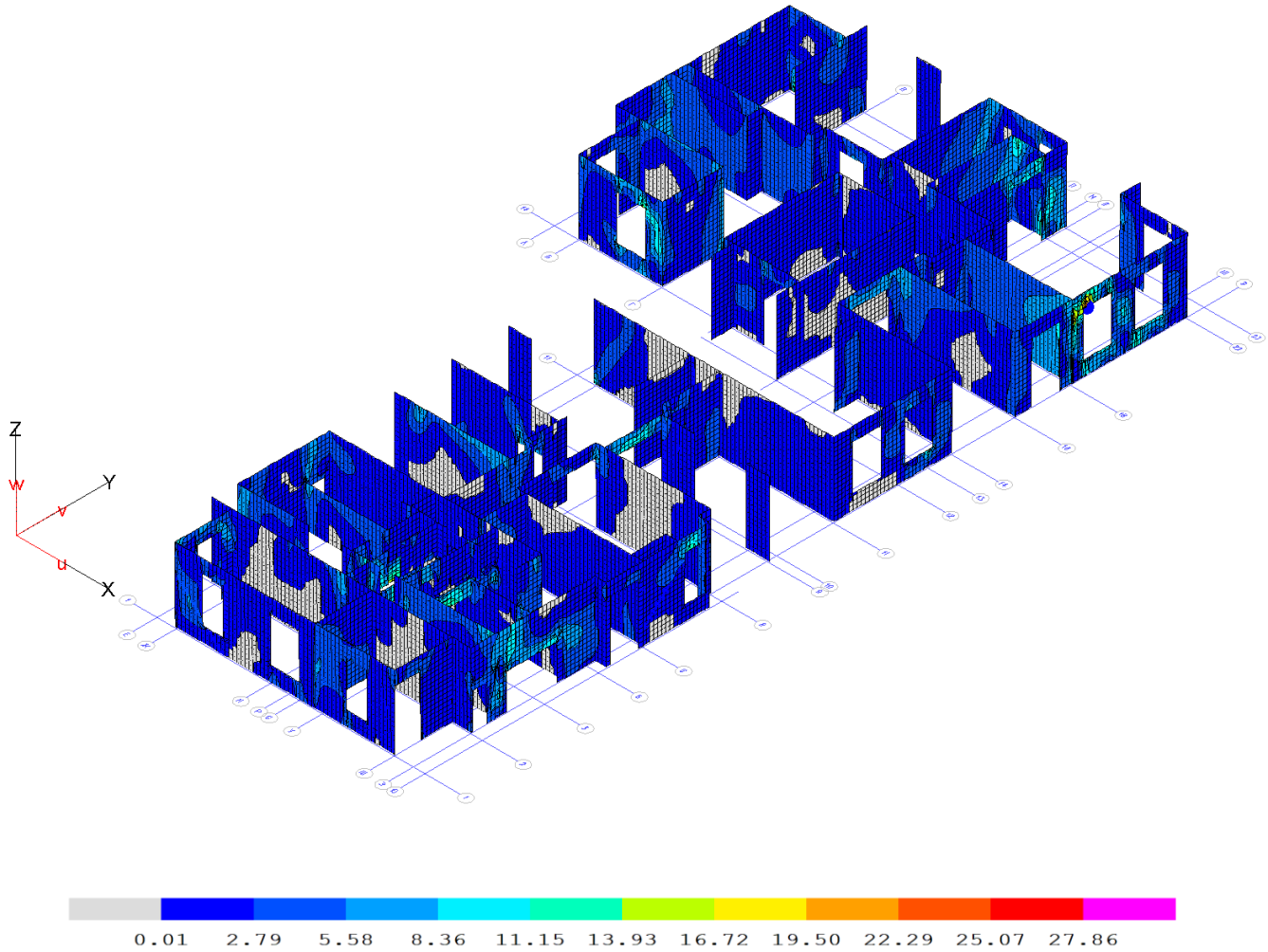




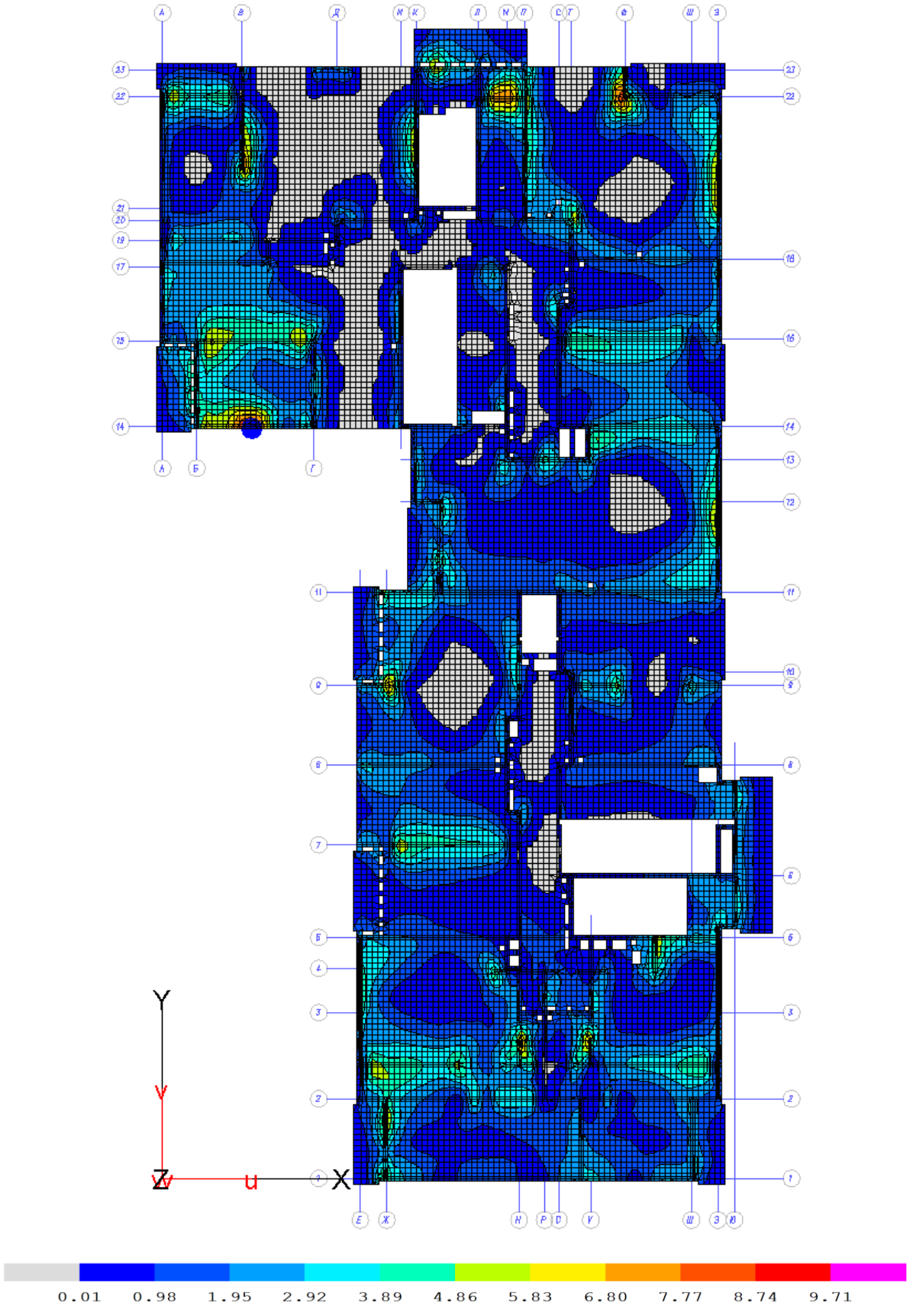
Нижнее армирование плиты перекрытия на отм. -0,170 вдоль буквенных осей, см^2/м



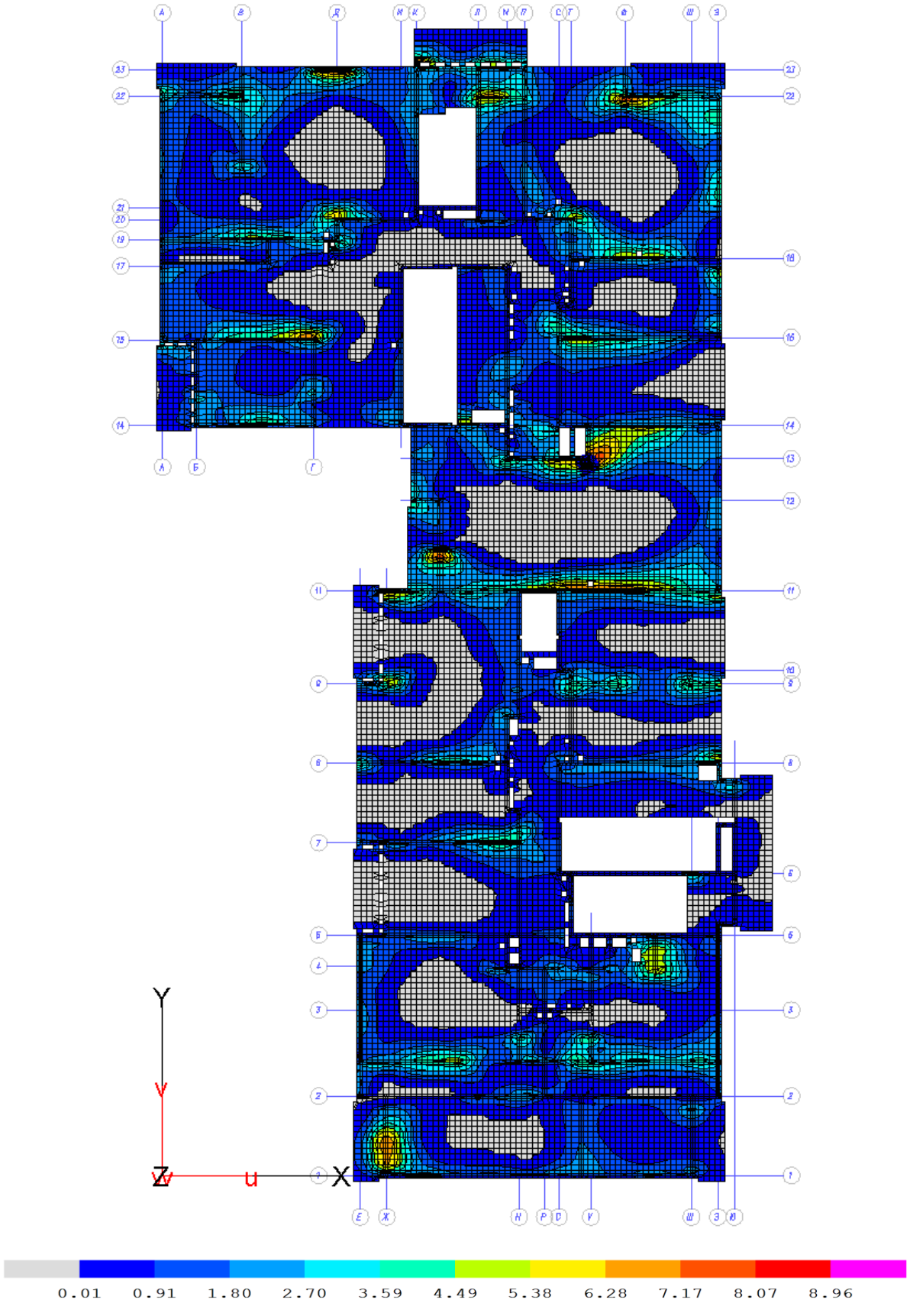
Вертикальное армирование стен 1 этажа, см^2/м



Горизонтальное армирование стен 1 этажа, см^2/м



Верхнее армирование плиты перекрытия на отм. +4,670 вдоль цифровых осей, см^2/м



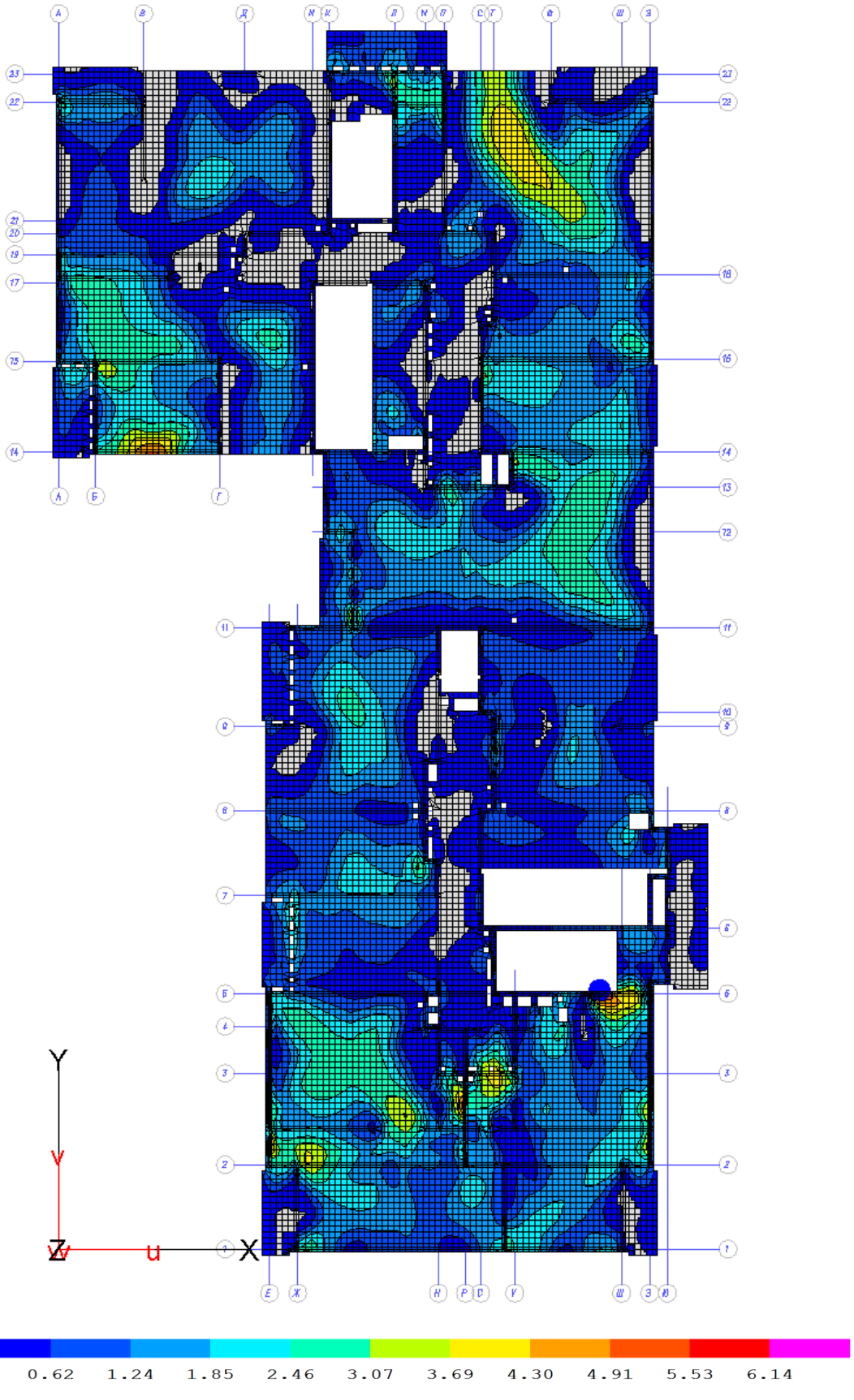
Верхнее армирование плиты перекрытия на отм. +4,670 вдоль буквенных осей, см^2/м

Взам.инв.№

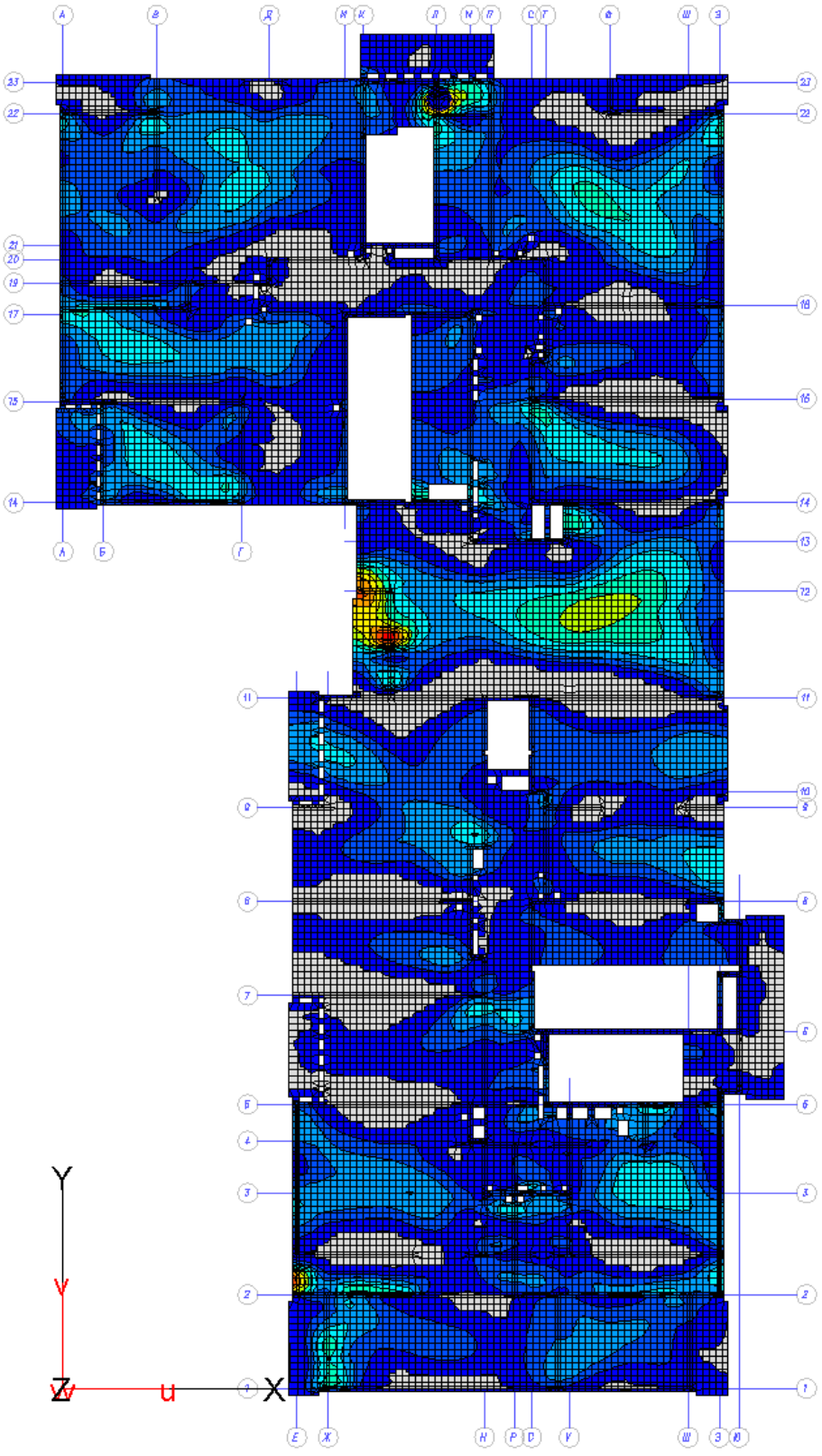
Подп. и дата

Инв.№ подл

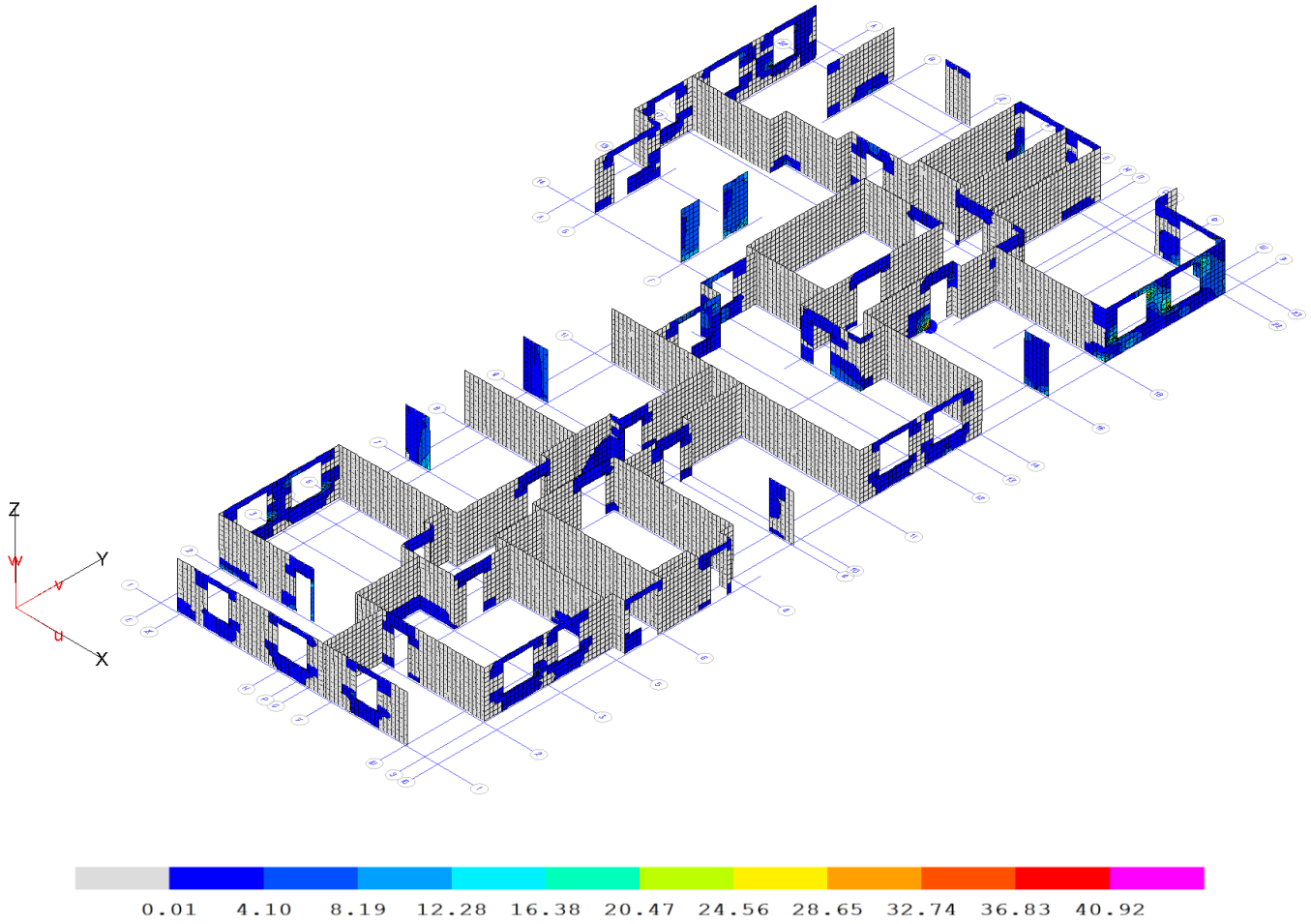
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ	Лист 150



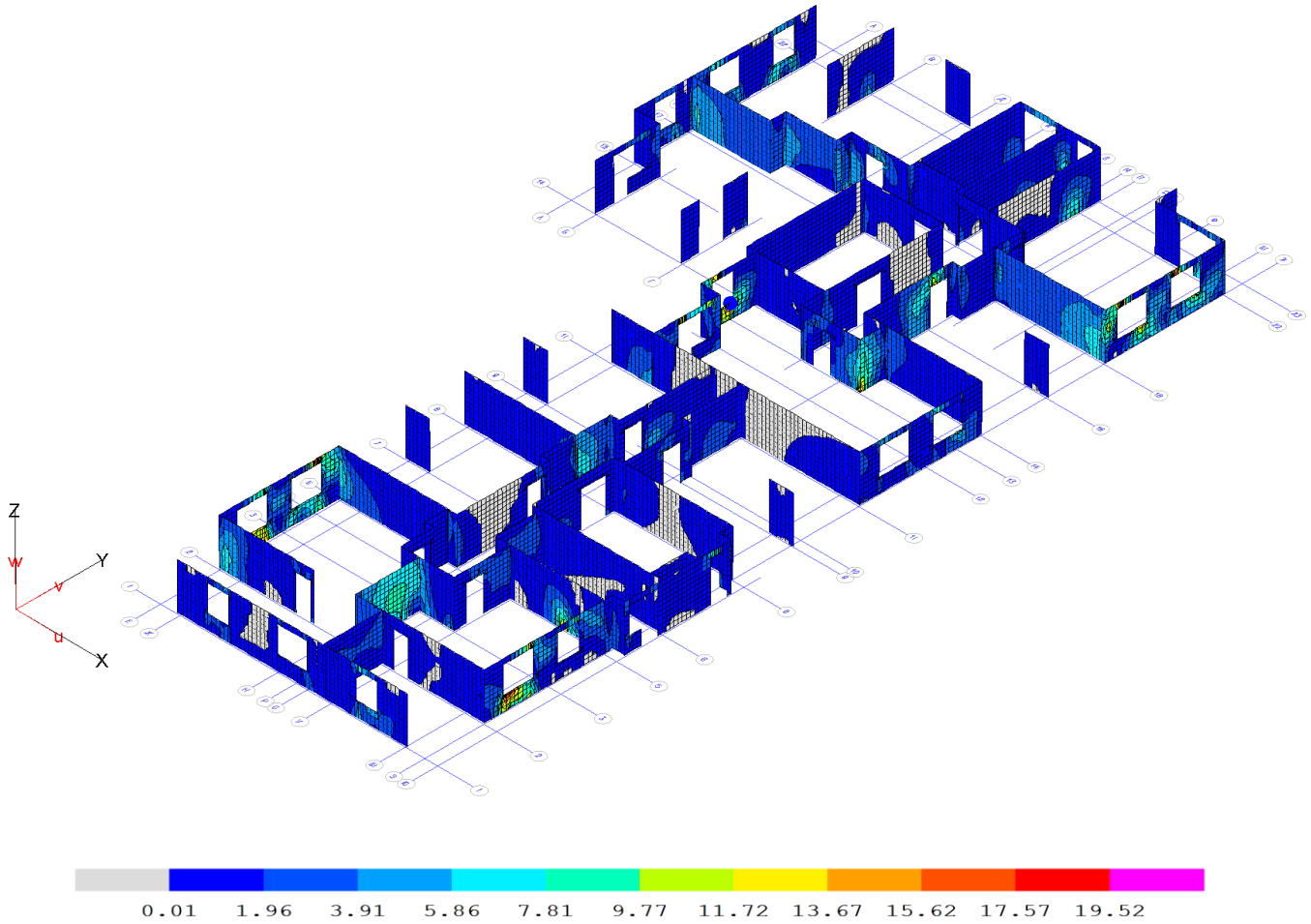
Нижнее армирование плиты перекрытия на отм. +4,670 вдоль цифровых осей, см^2/м



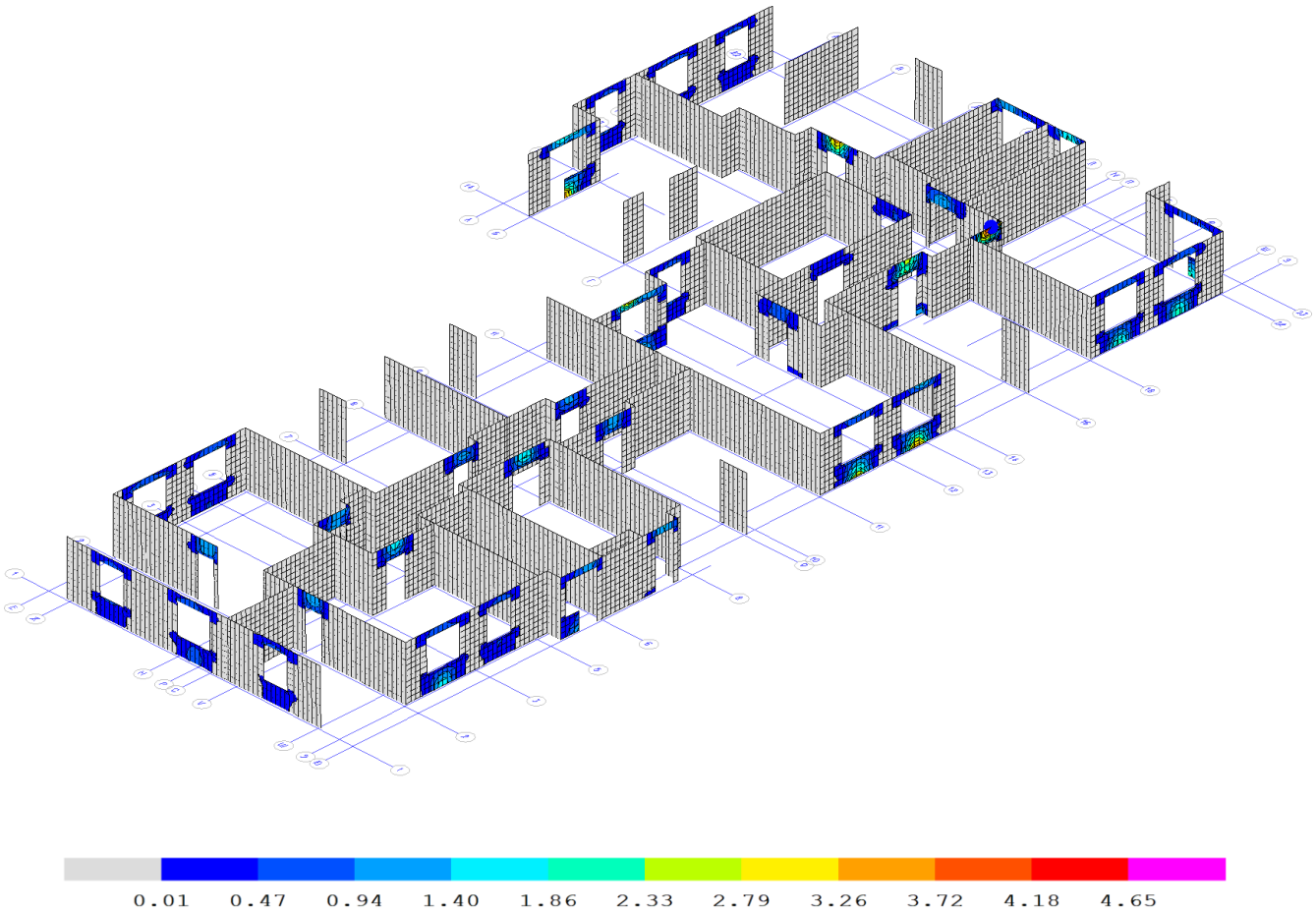
Нижнее армирование плиты перекрытия на отм. +4,670 вдоль буквенных осей, см^2/м



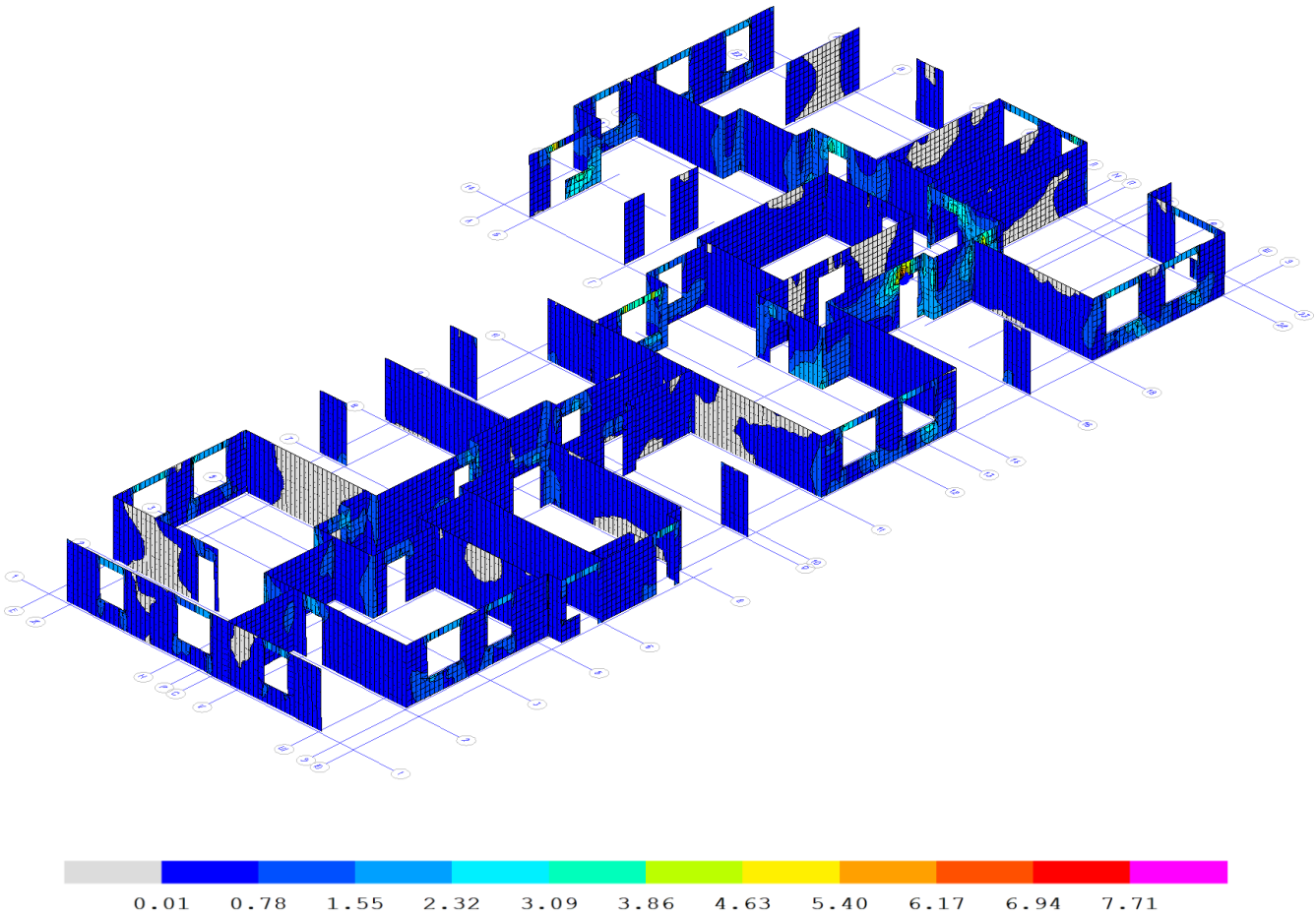
Вертикальное армирование стен 2 этажа, см^2/м



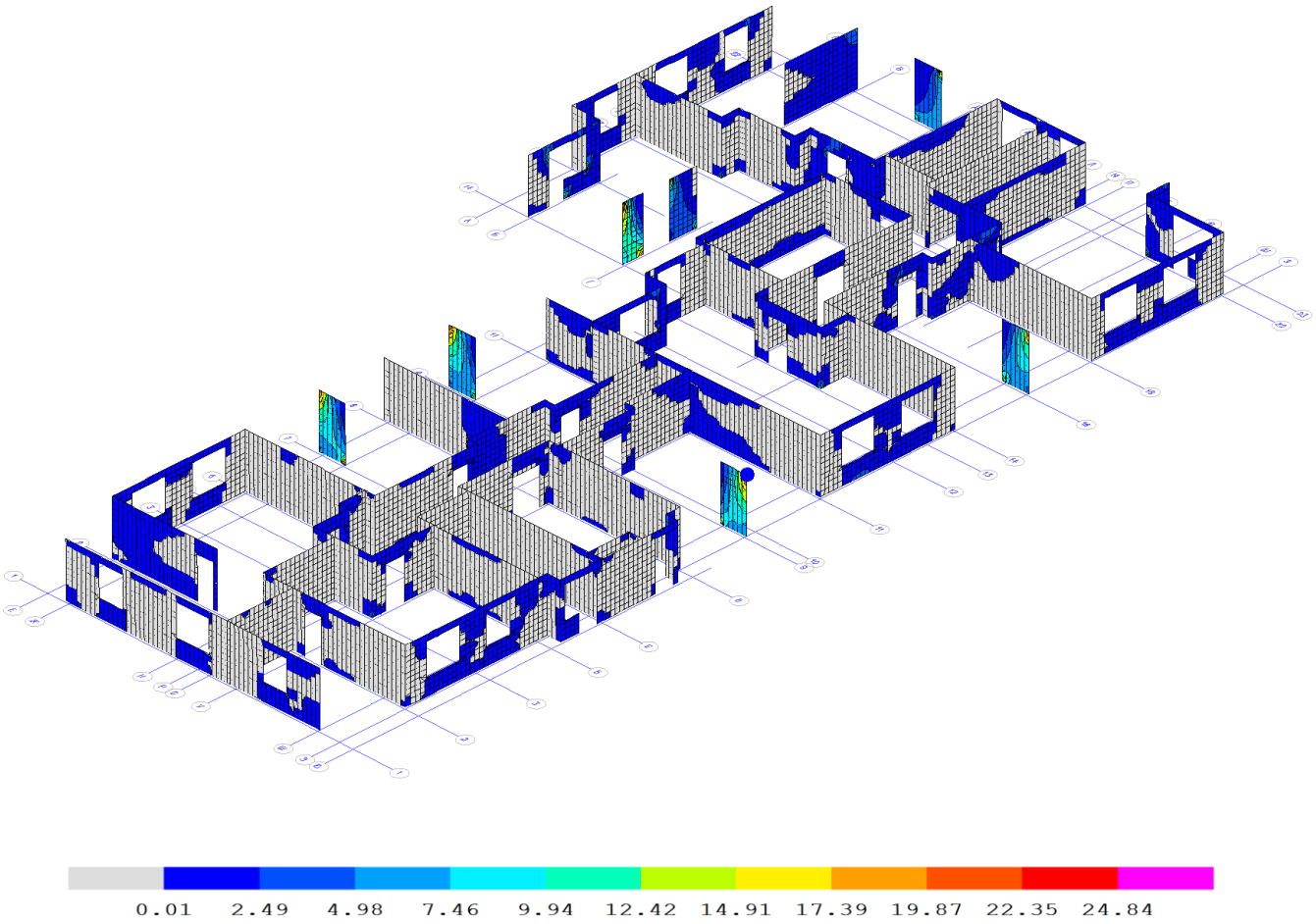
Горизонтальное армирование стен 2 этажа, см^2/м



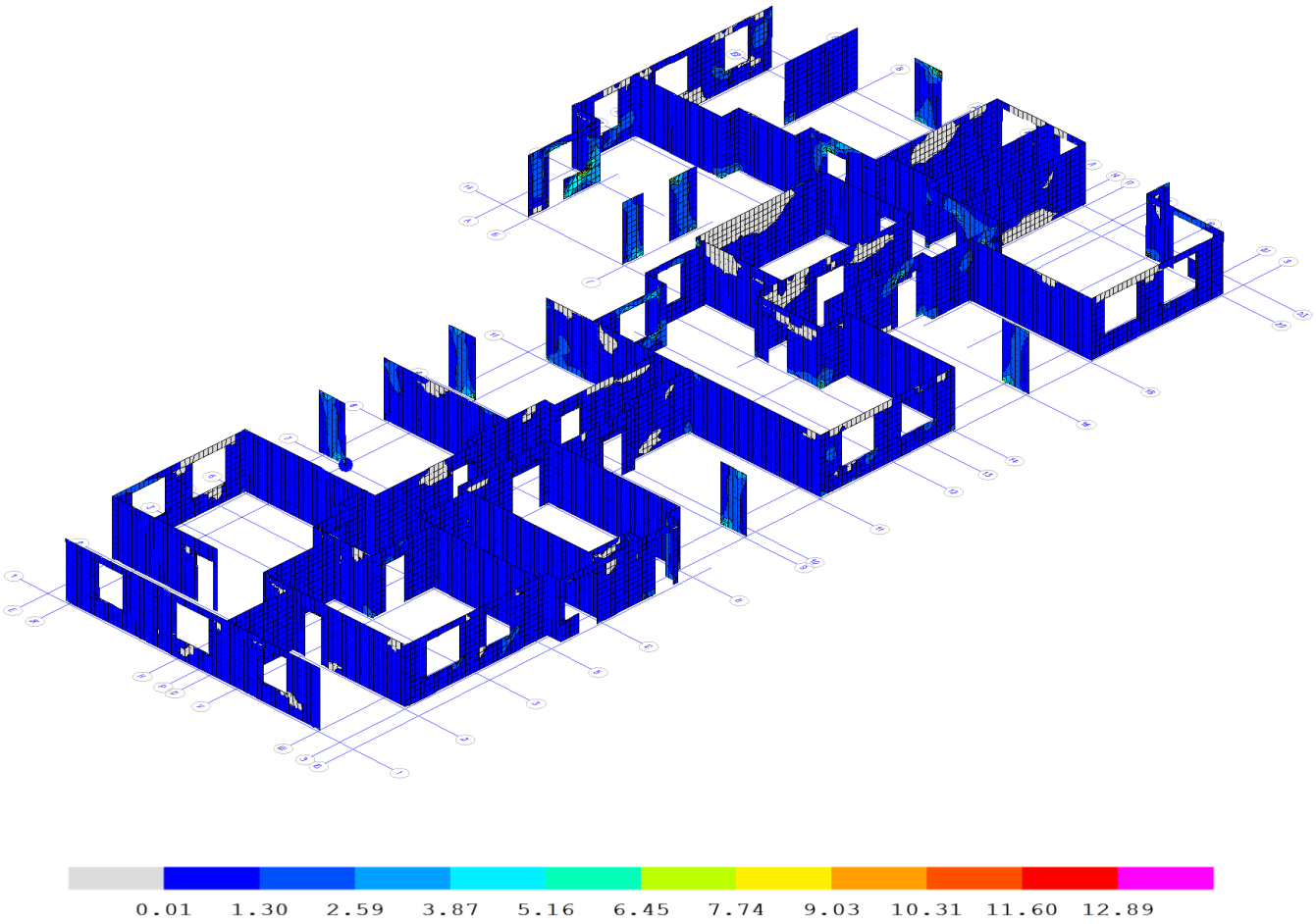
Вертикальное армирование стен 12 этажа, см^2/м



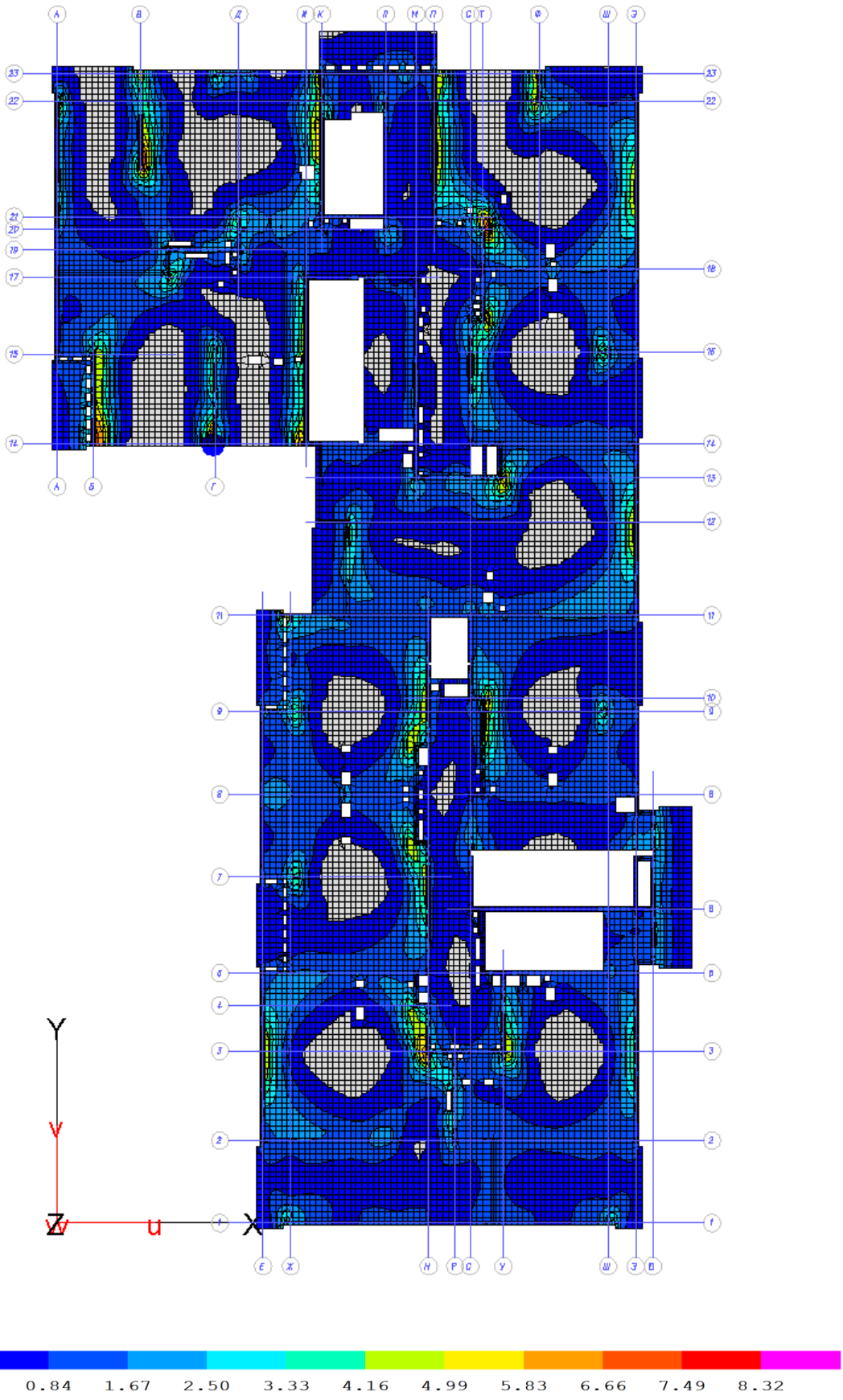
Горизонтальное армирование стен 12 этажа, см^2/м



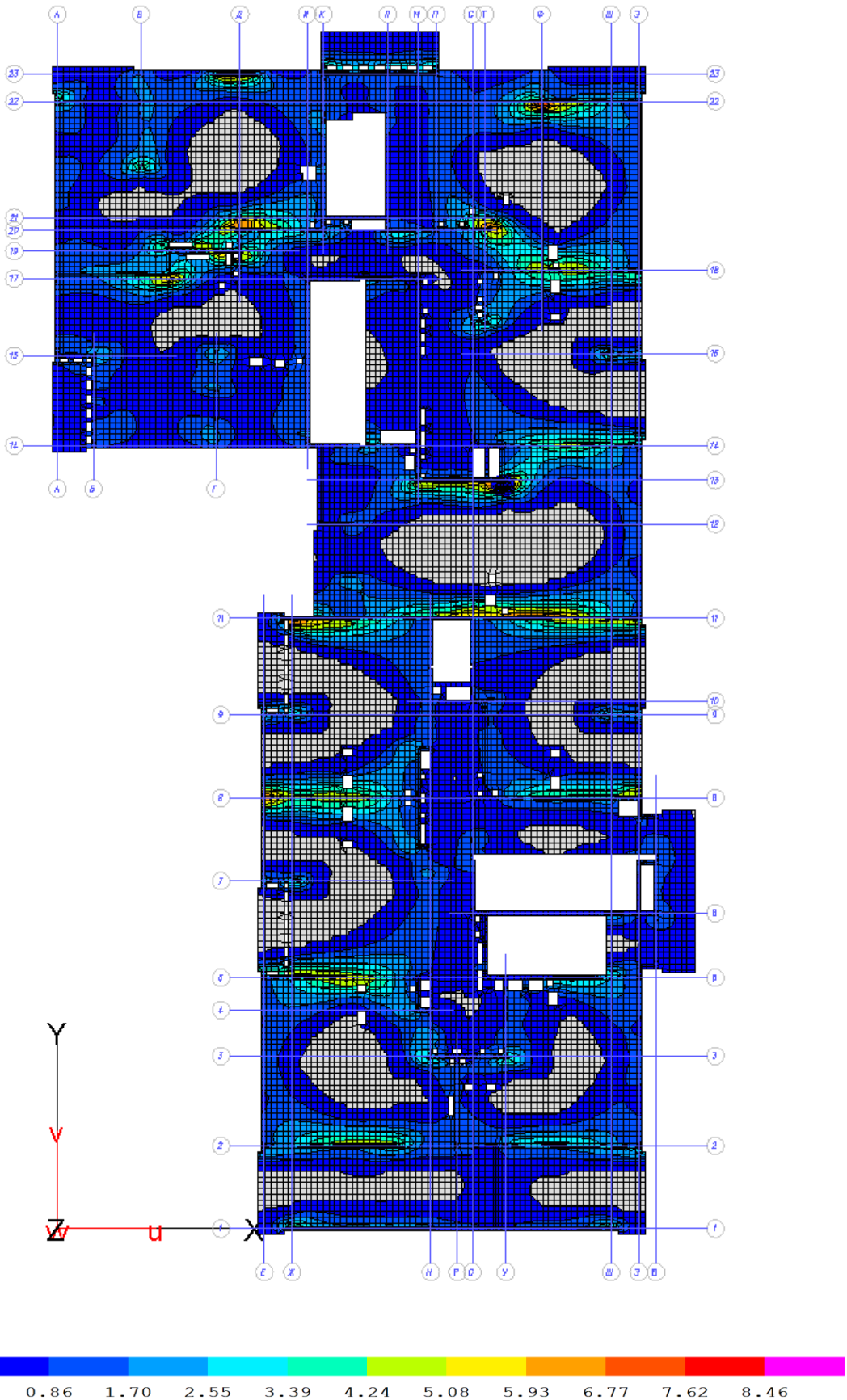
Вертикальное армирование стен 23 этажа, см^2/м



Горизонтальное армирование стен 23 этажа, $см^2/м$



Верхнее армирование типовой плиты перекрытия вдоль цифровых осей, см^2/м



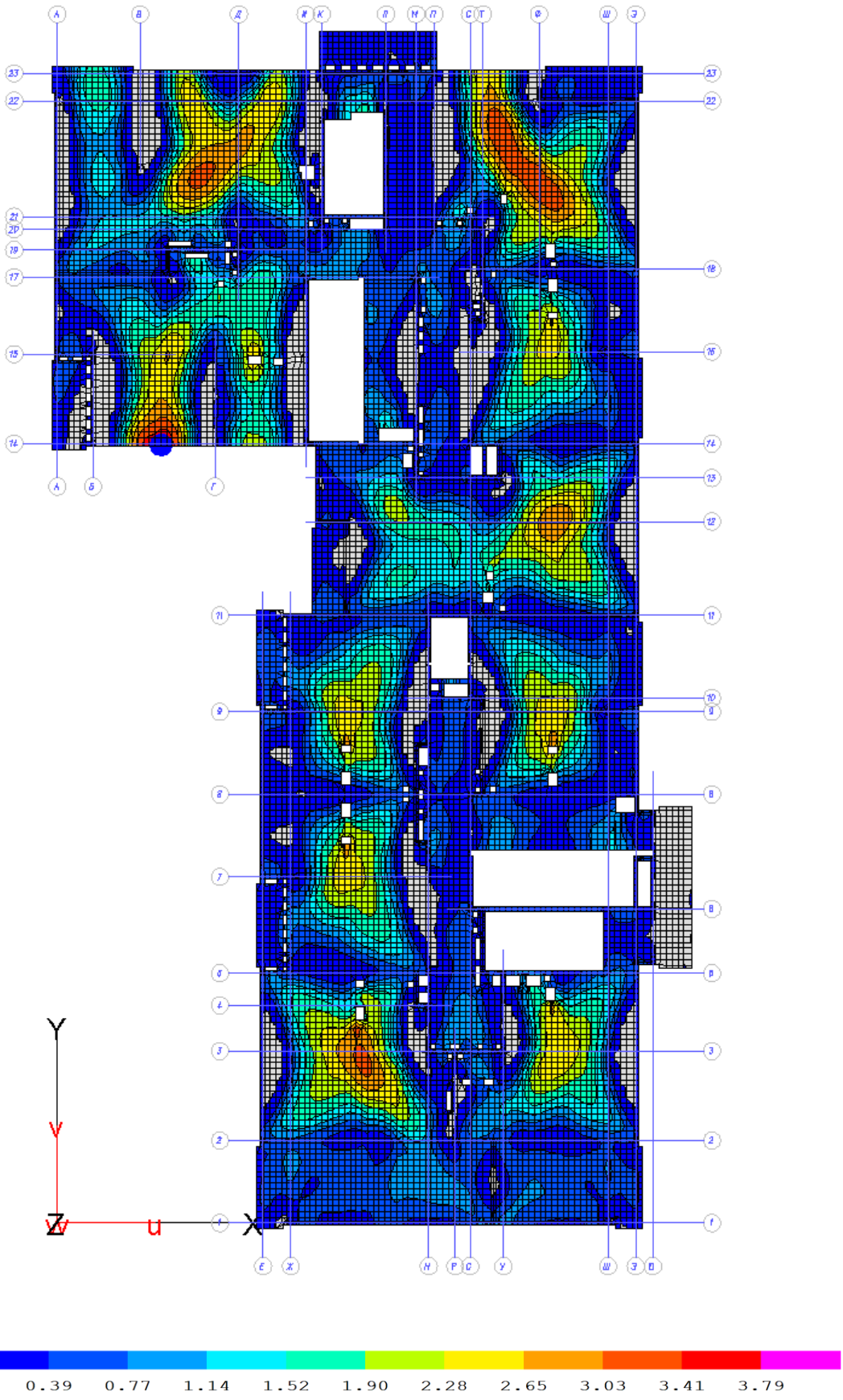
Верхнее армирование типовой плиты перекрытия вдоль буквенных осей, см^2/м

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ	Лист 160

Взам.инв.№

Подп. и дата

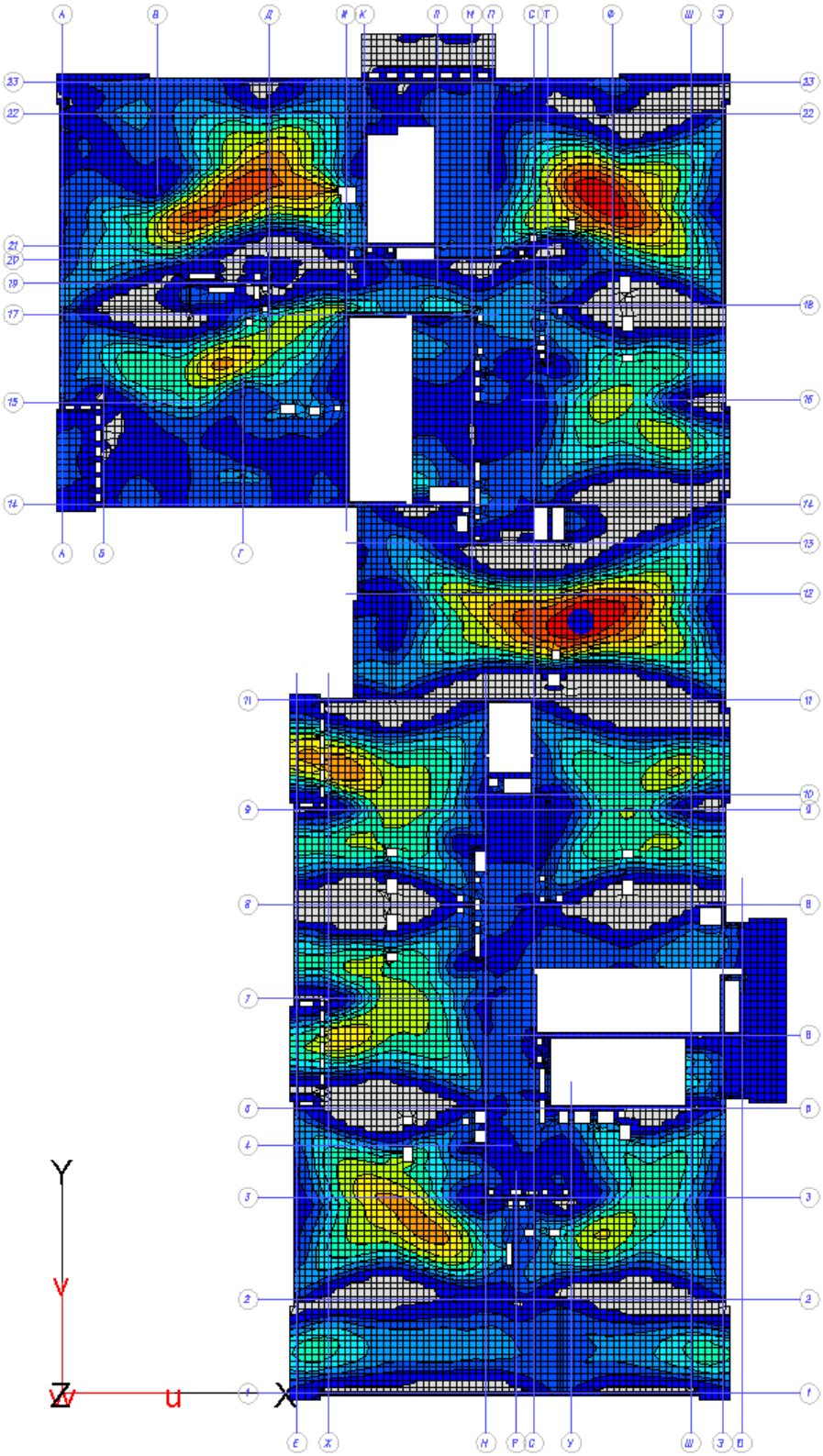
Инв.№ подл



Нижнее армирование типовой плиты перекрытия вдоль цифровых осей, см^2/м

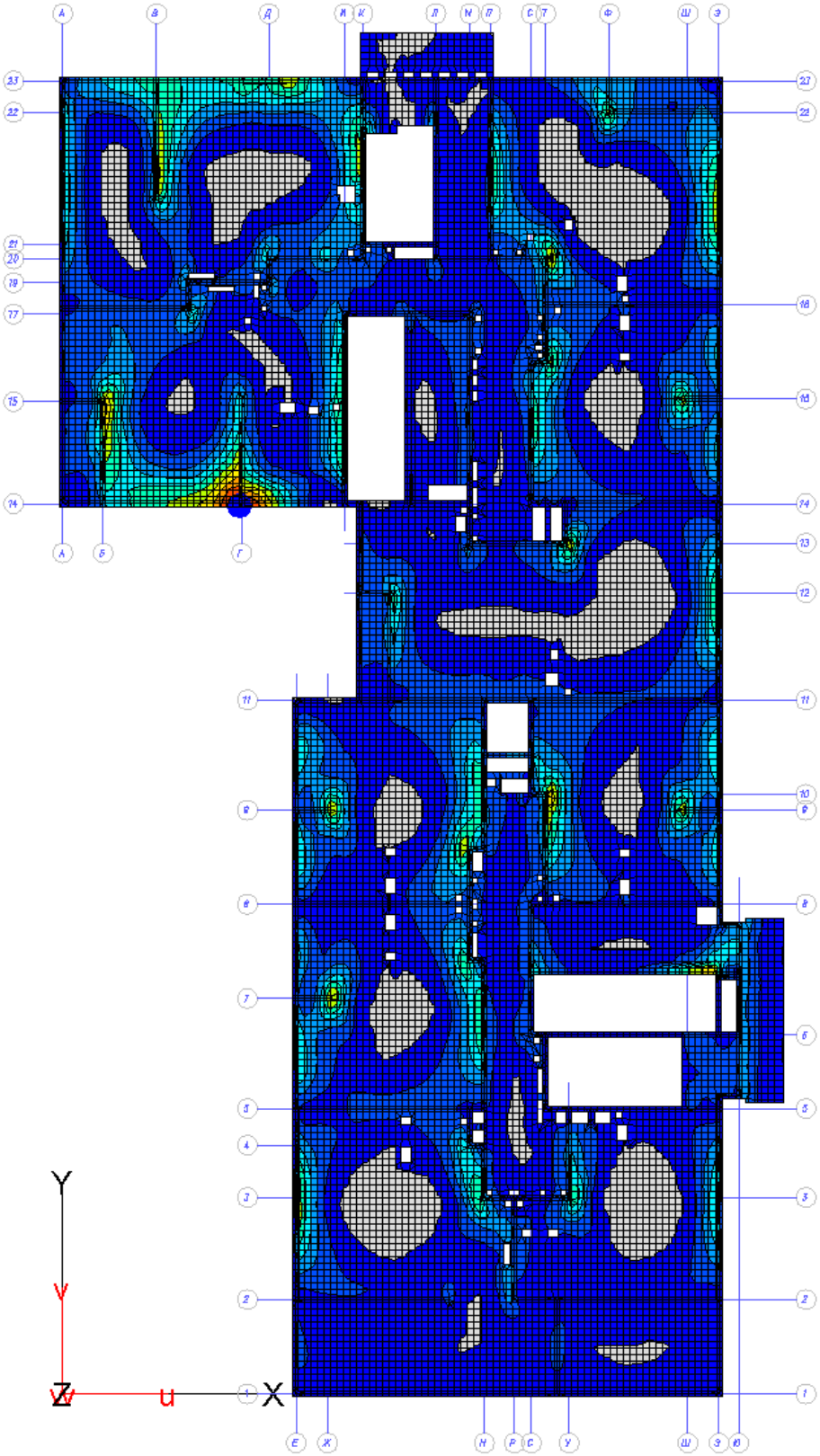
Взам.инв.№	Подп. и дата	Инв.№ подл

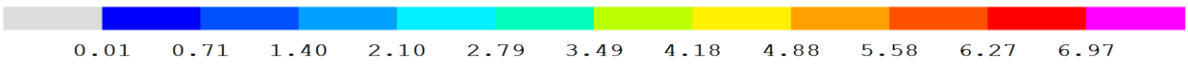
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ	Лист 161



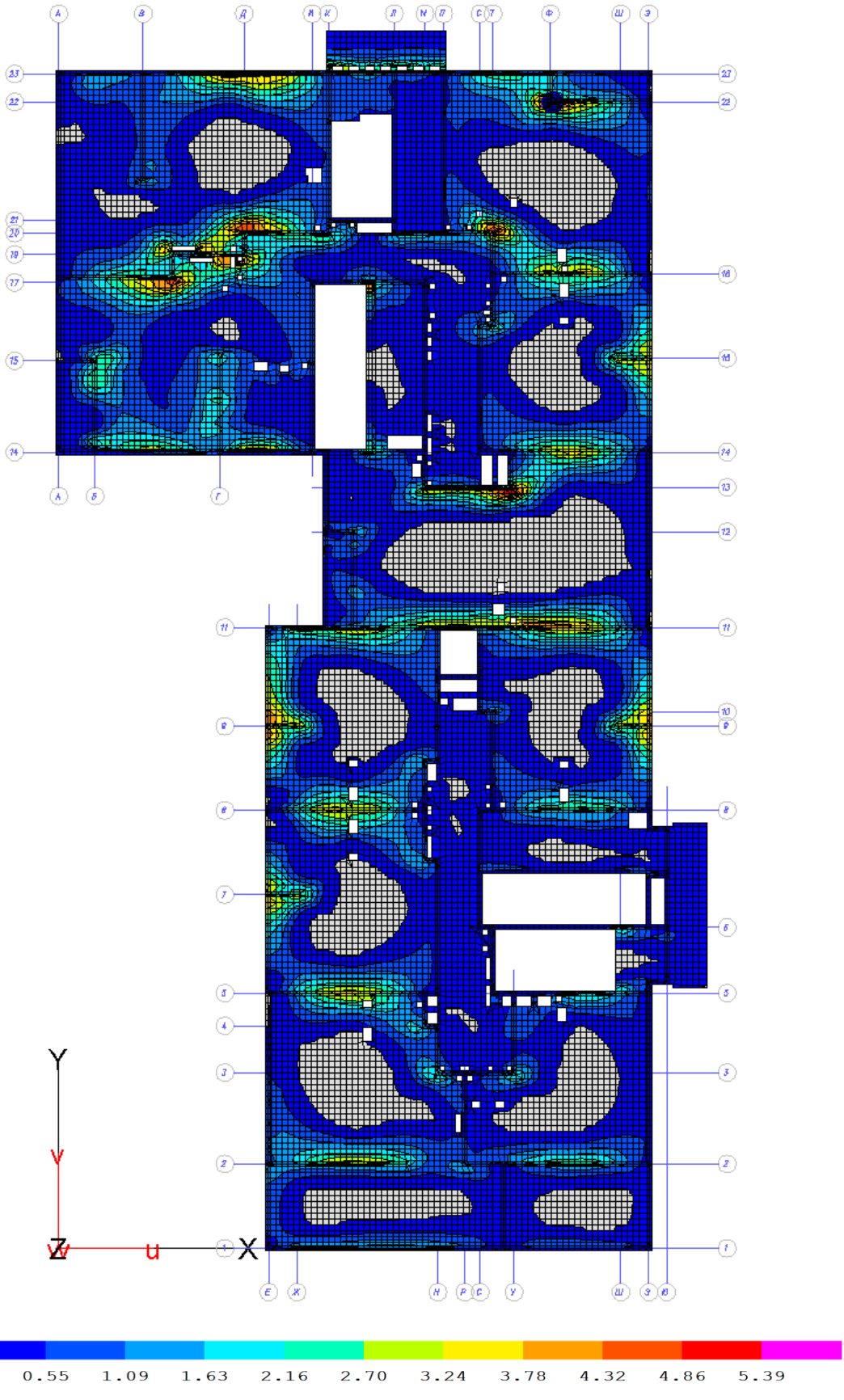


Нижнее армирование типовой плиты перекрытия вдоль буквенных осей, см^2/м

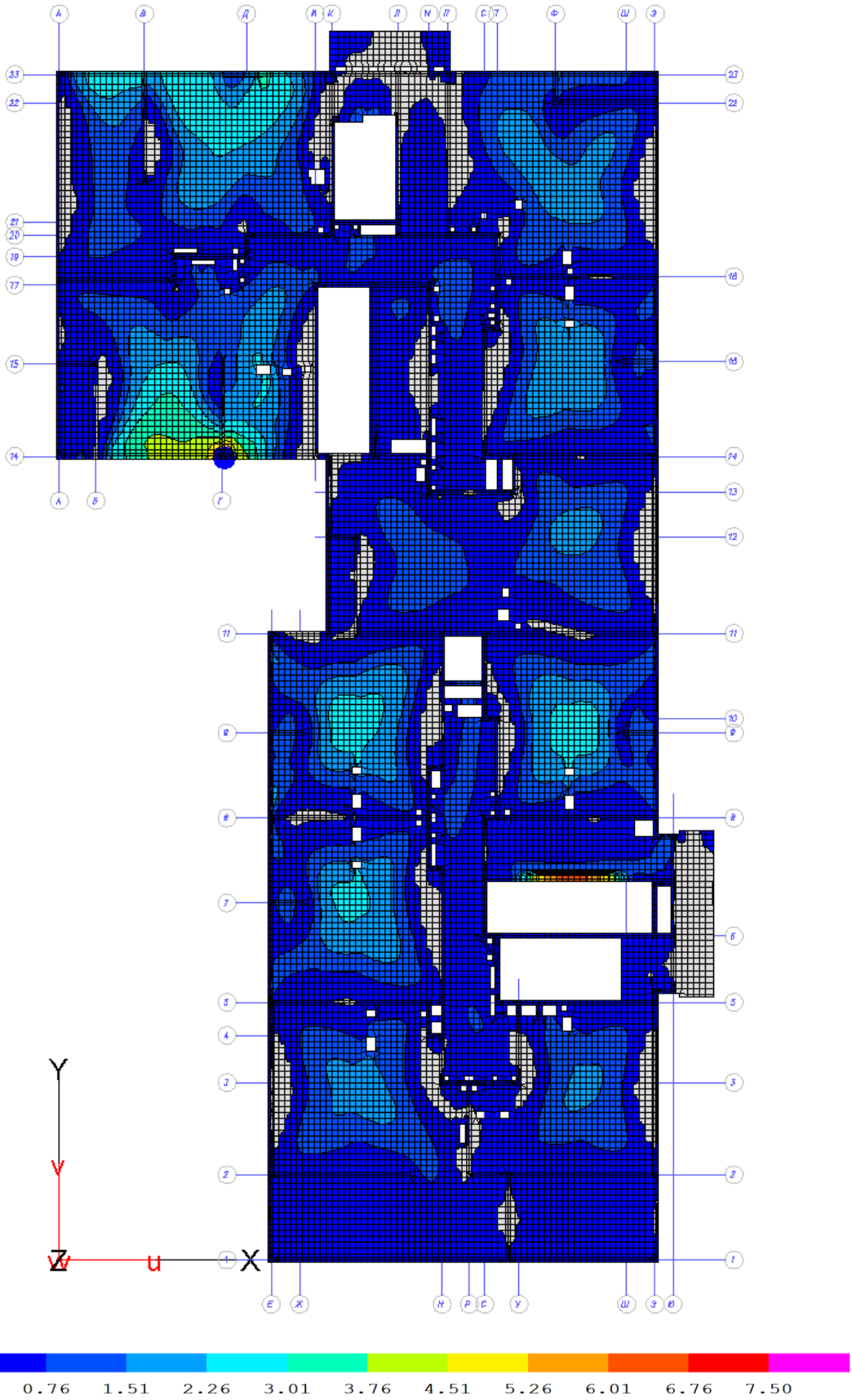




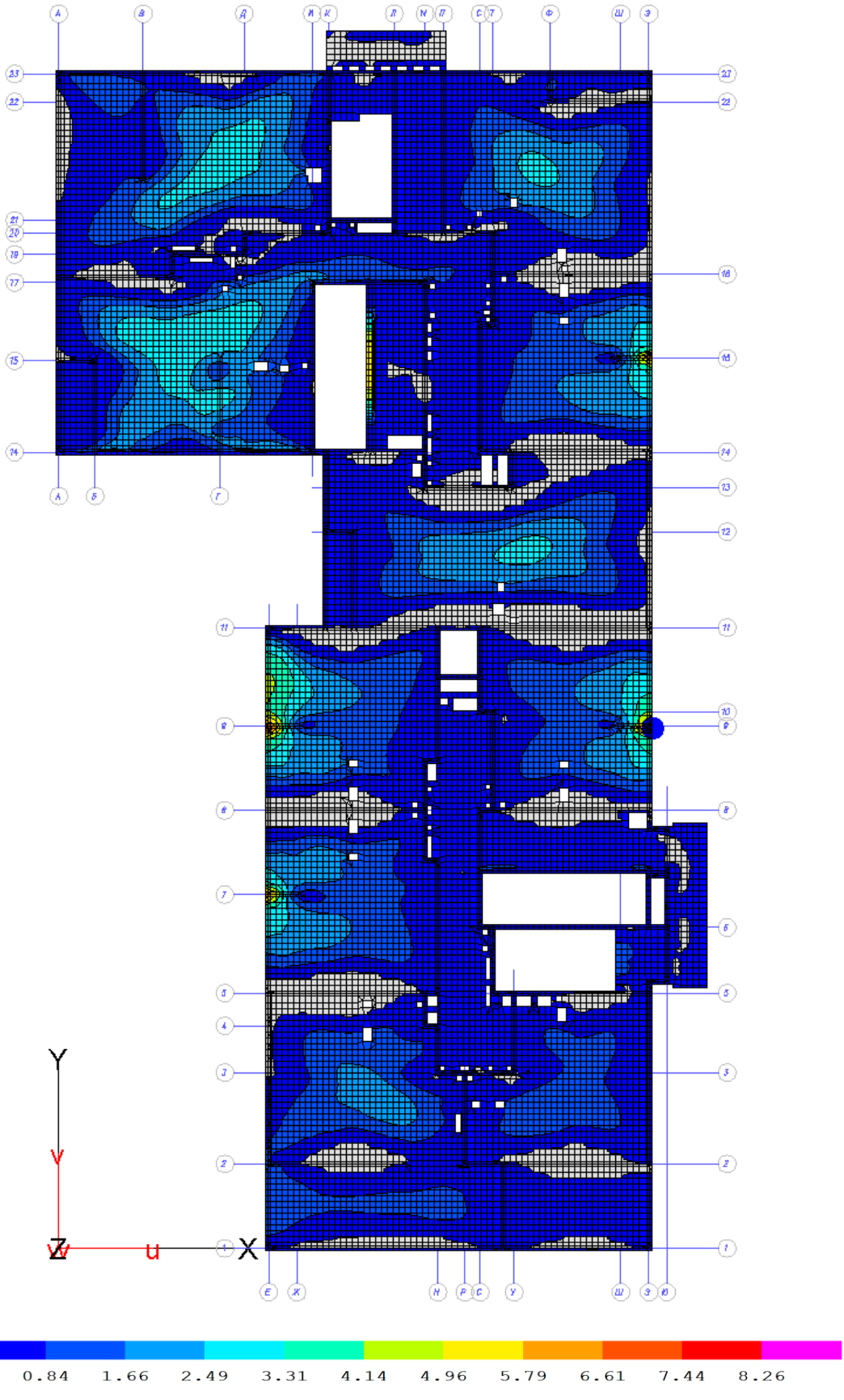
Верхнее армирование плиты перекрытия на отм. +70,670 вдоль цифровых осей, см^2/м



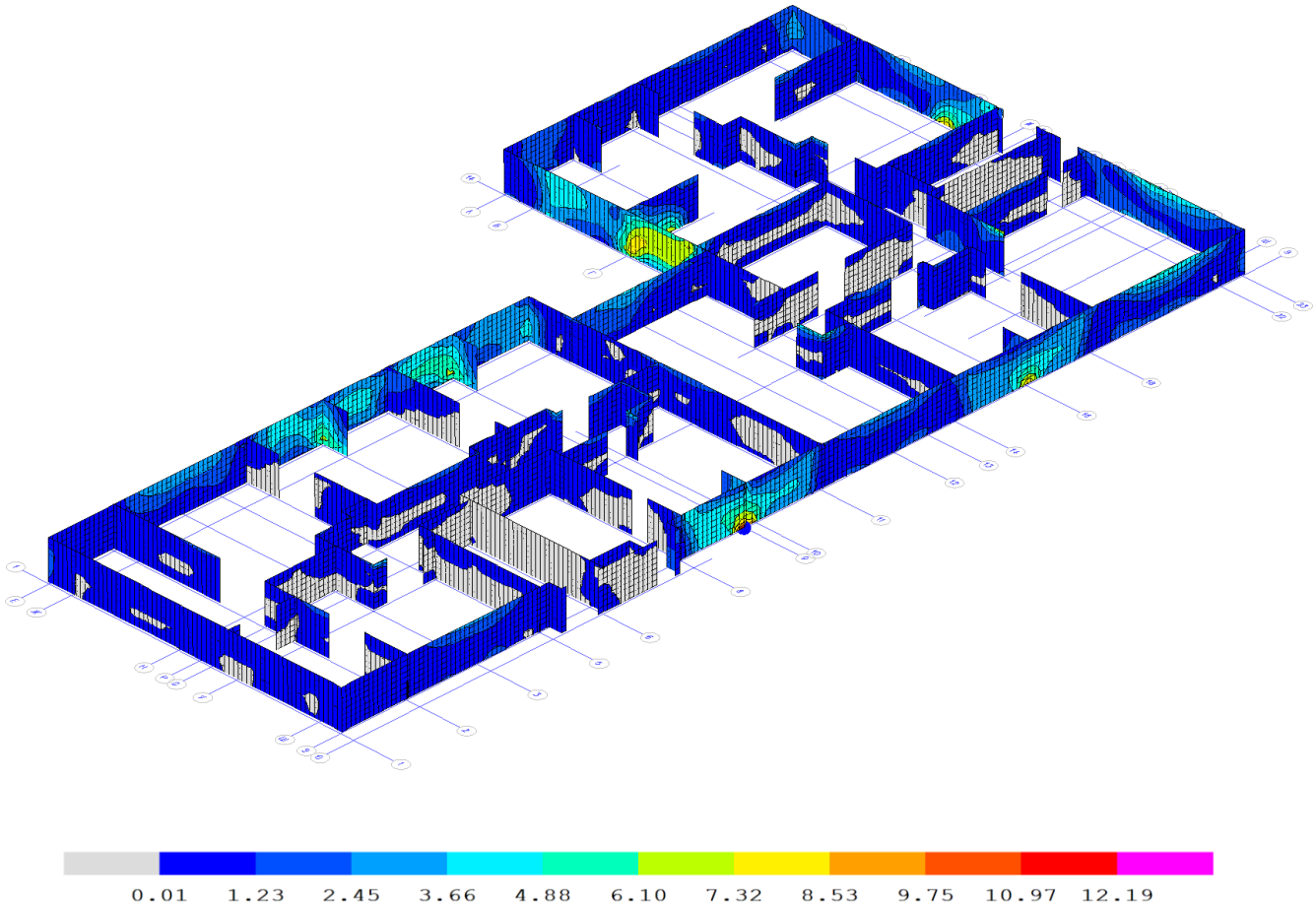
Верхнее армирование плиты перекрытия на отм. +70,670 вдоль буквенных осей, см^2/м



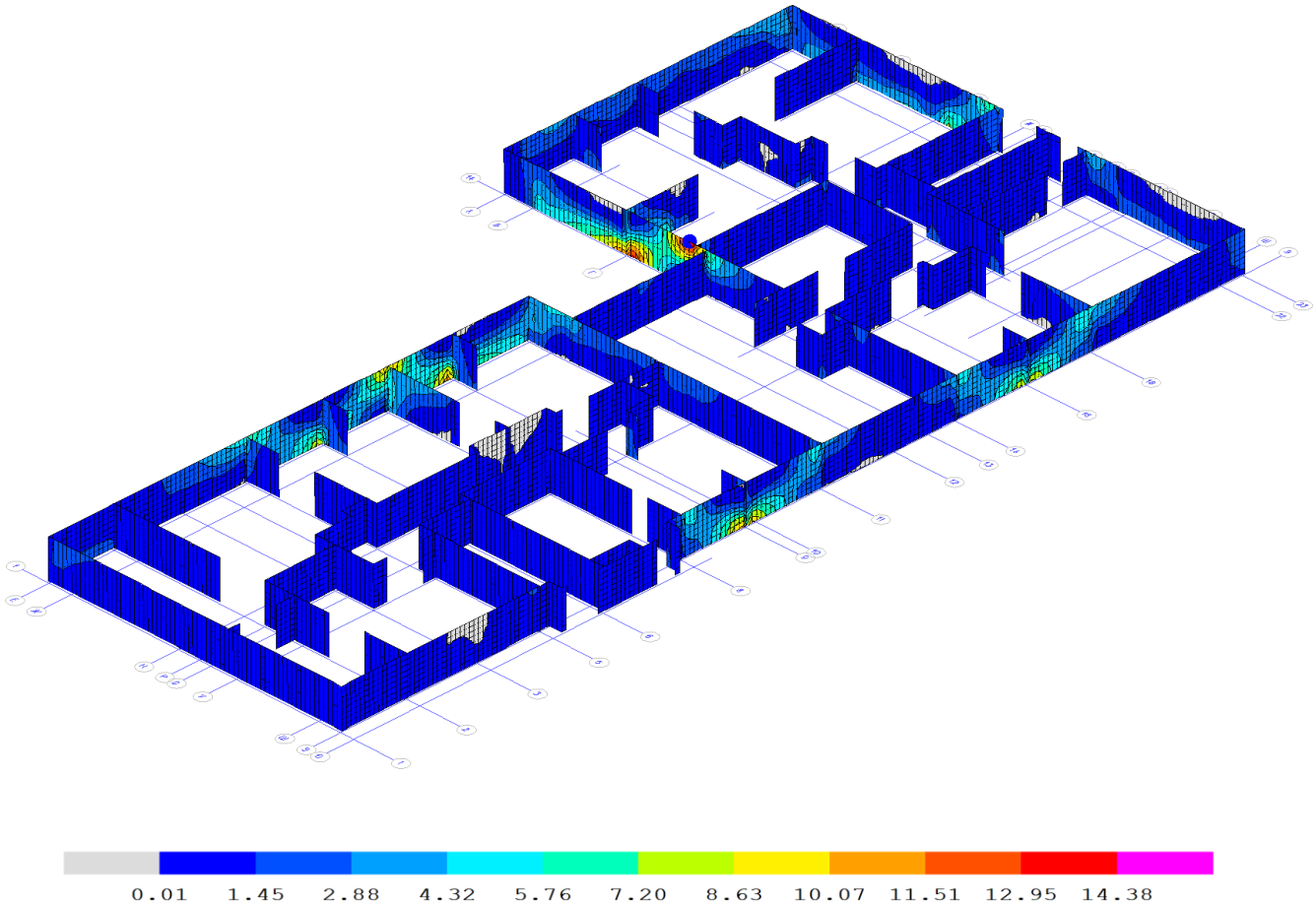
Нижнее армирование плиты перекрытия на отм. +70,670 вдоль цифровых осей, см^2/м



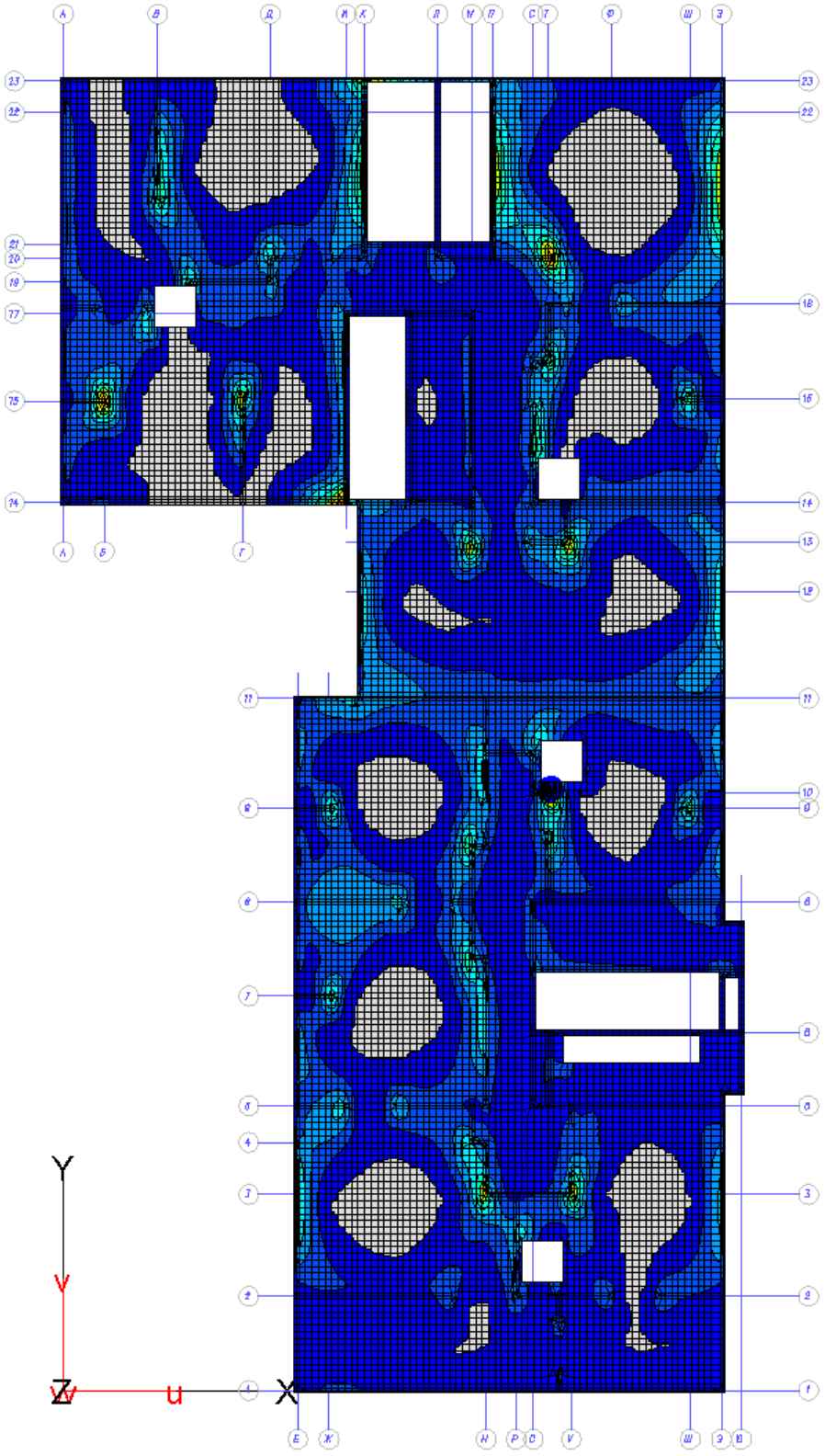
Нижнее армирование плиты перекрытия на отм. +70,670 вдоль буквенных осей, см^2/м

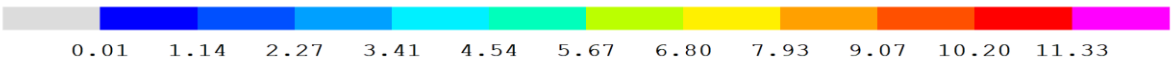


Вертикальное армирование стен чердачного технического пространства, см^2/м

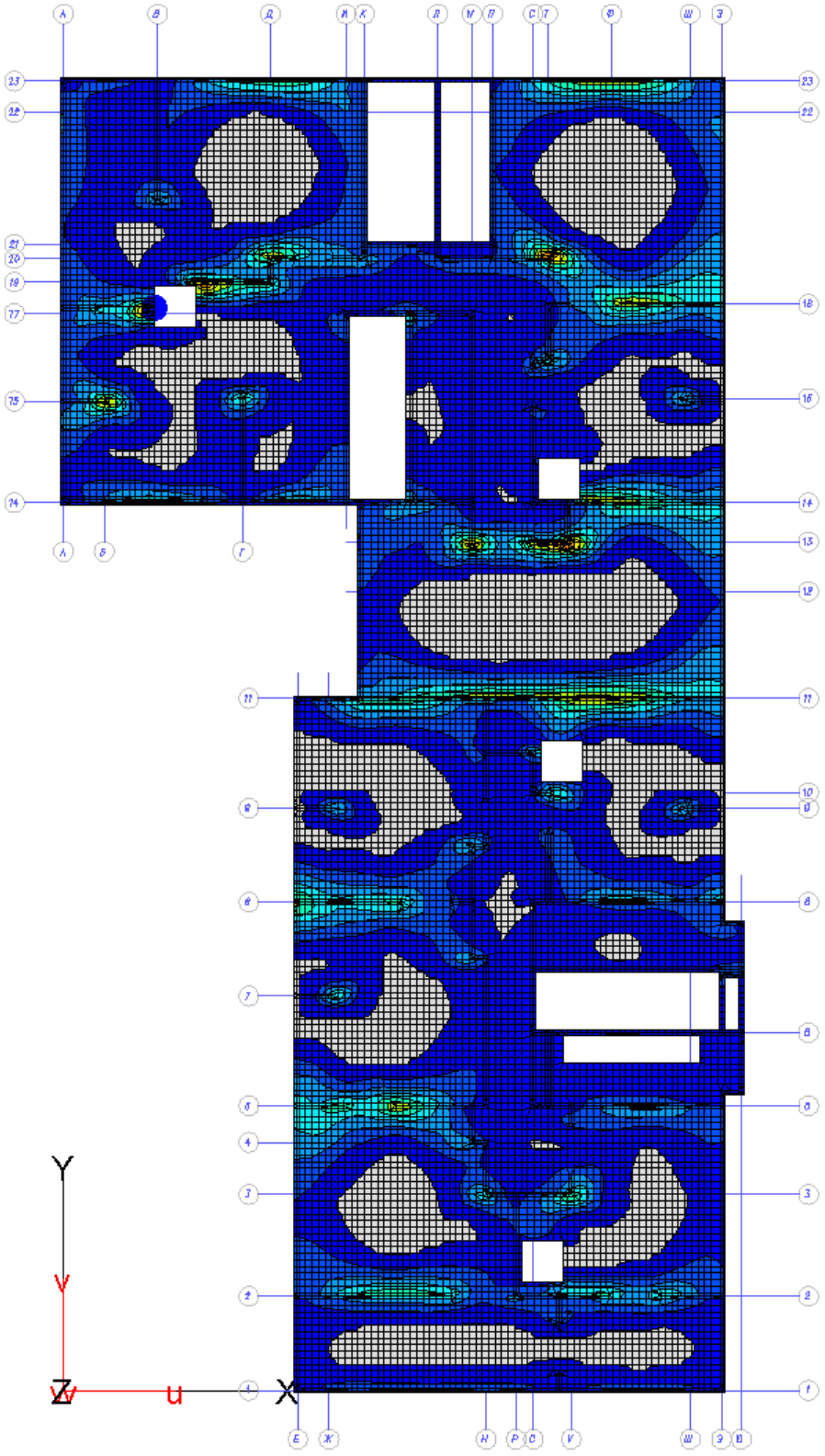


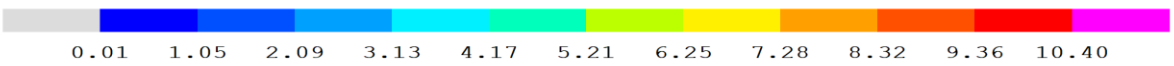
Горизонтальное армирование стен чердачного технического пространства, см^2/м



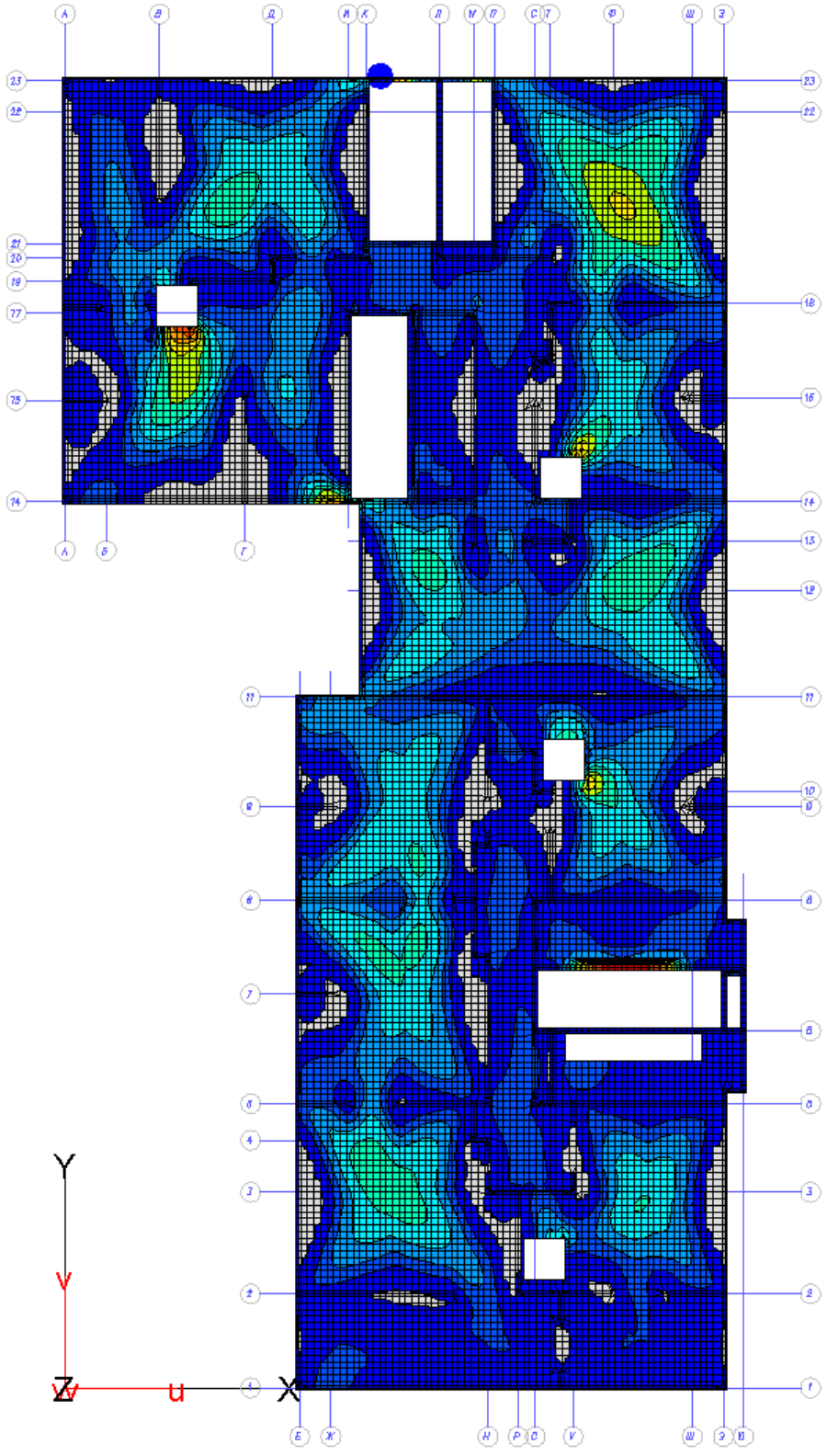


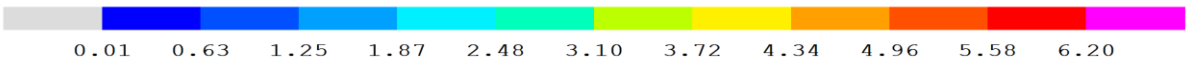
Верхнее армирование плиты покрытия на отм. +72,860 вдоль цифровых осей, см^2/м





Верхнее армирование плиты покрытия на отм. +72,860 вдоль буквенных осей, см^2/м

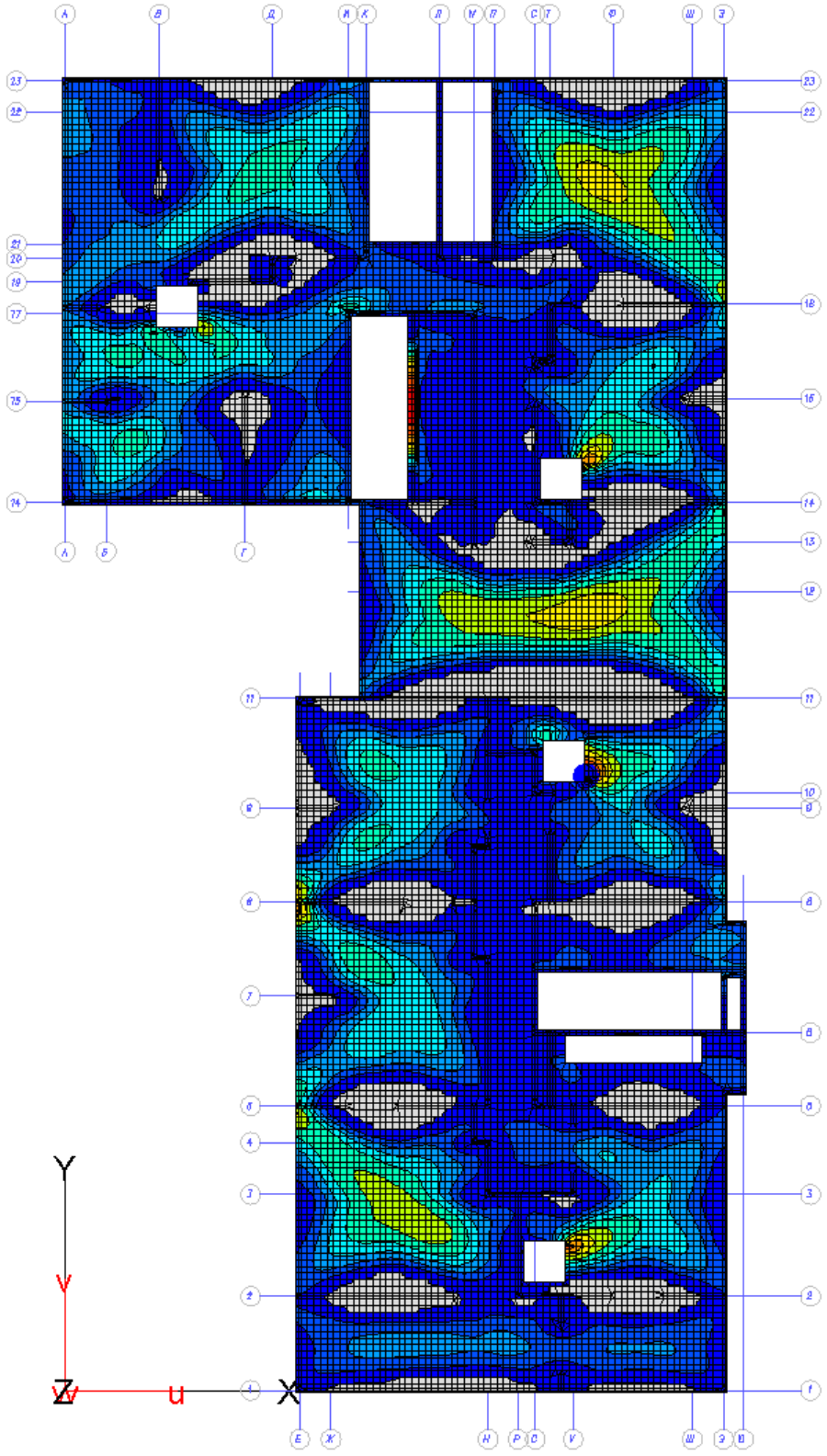




Нижнее армирование плиты покрытия на отм. +72,860 вдоль цифровых осей, см^2/м

Взам.инв.№	Подп. и дата	Инв.№ подл

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ	Лист 171

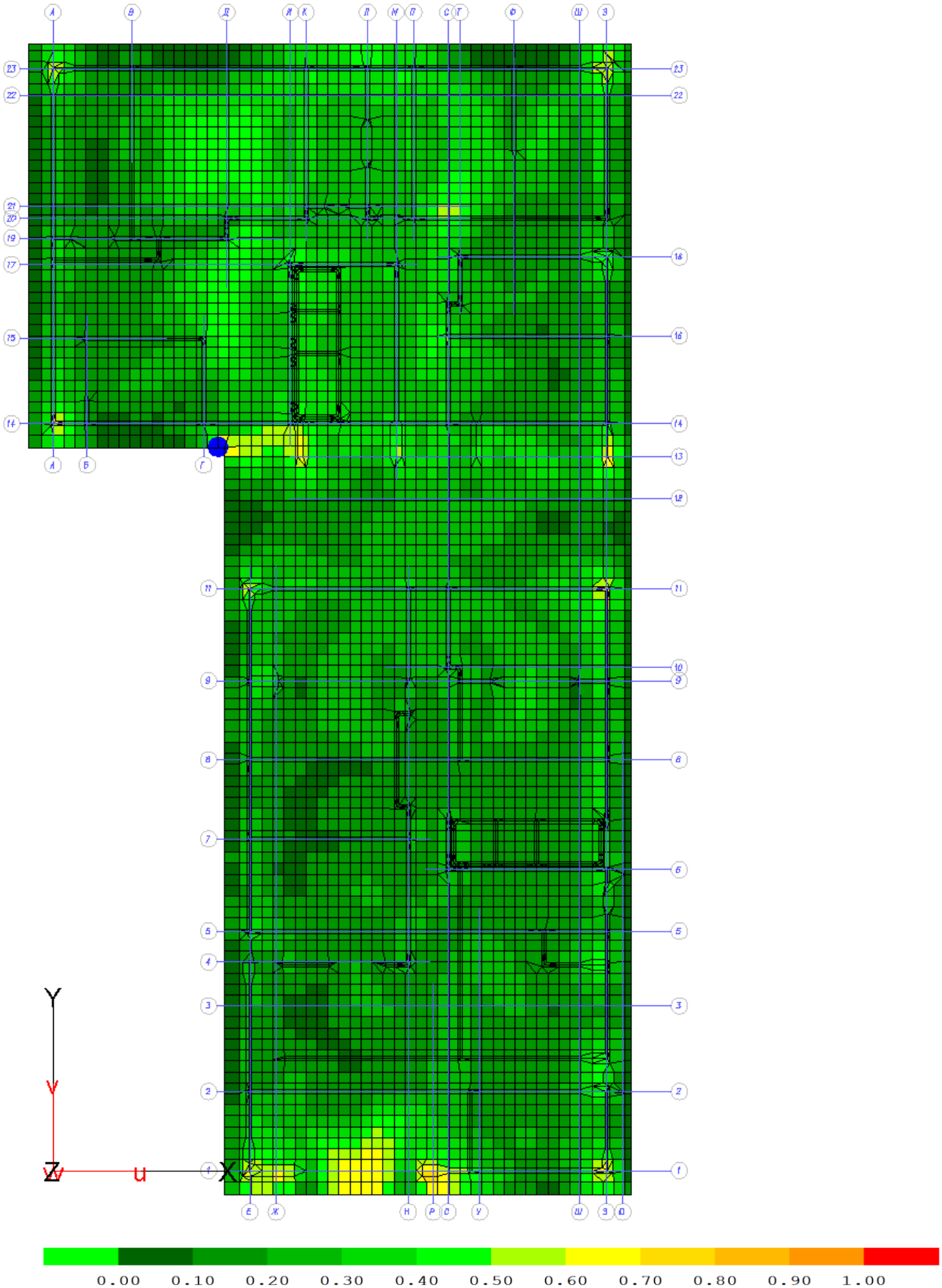


Нижнее армирование плиты покрытия на отм. +72,860 вдоль буквенных осей, см^2/м

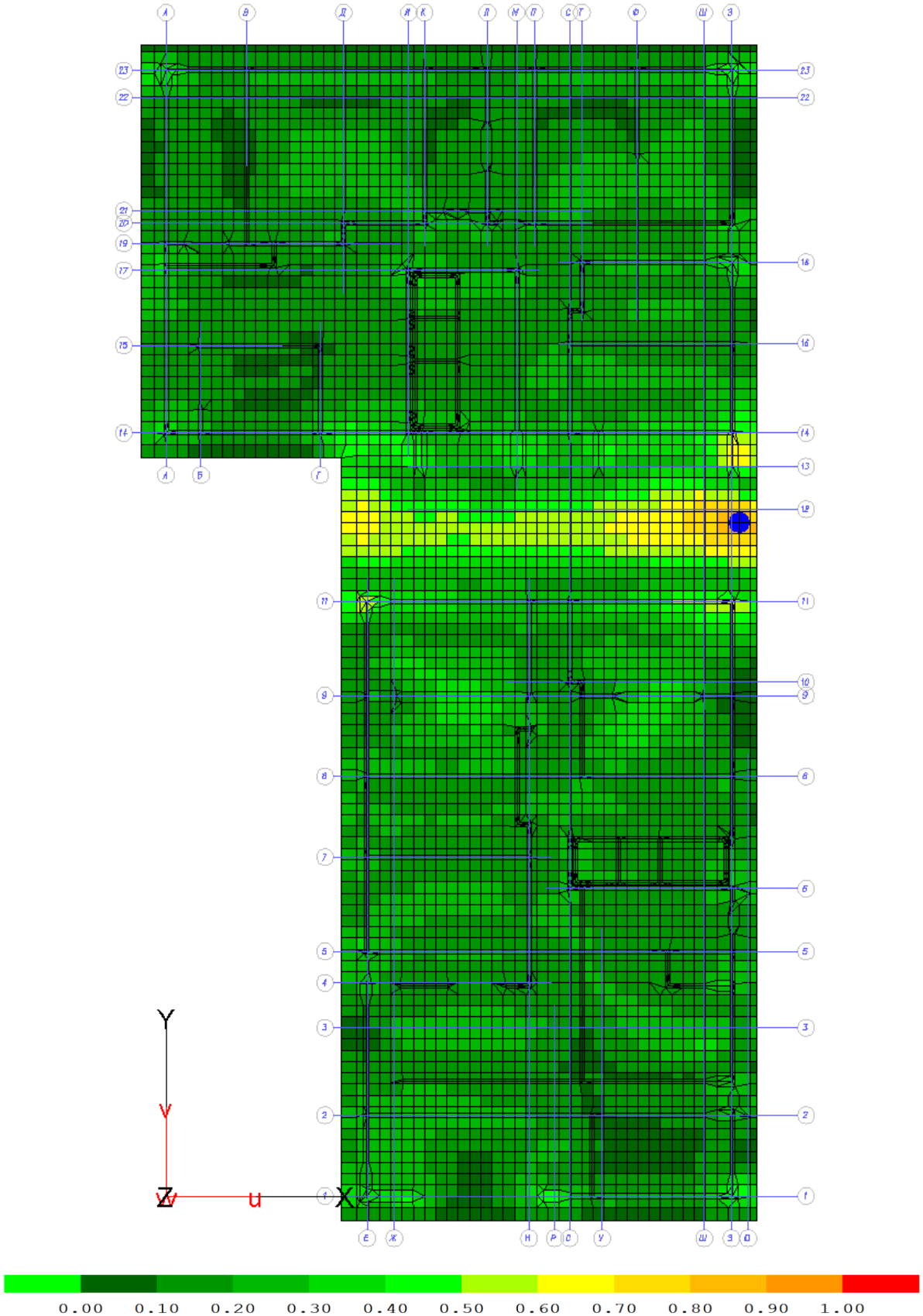
3. Результаты проверки прочности несущих элементов жилого корпуса

Приведенные ниже коэффициенты использования прочности несущих элементов жилого корпуса получены исходя из следующих предпосылок:

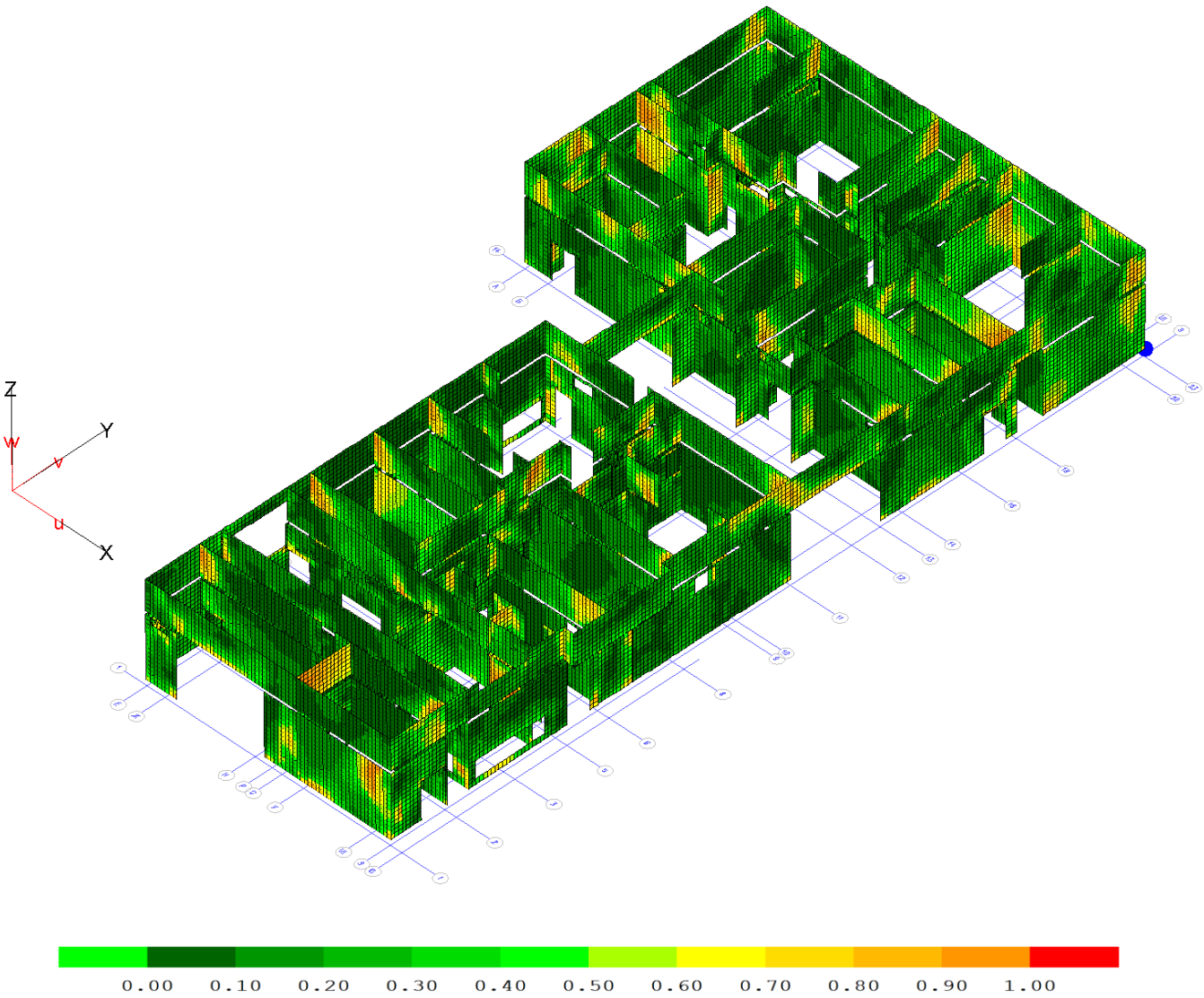
- для элементов конструктивной системы жилого корпуса до отметки +4,670 приняты бетон класса В35, арматура класса А500 и А240;
- для элементов жилого корпуса с отметки +4,670 до отметки +31,670 - бетон класса В30, арматура класса А500 и А240;
- для элементов жилого корпуса выше отметки +31,670 - бетон класса В25, арматура класса А500 и А240;
- в качестве заданного армирования принималось вычисленное ранее требуемое армирование элементов конструктивной системы;
- защитные слои арматуры приняты из условия обеспечения требуемых пределов огнестойкости несущих конструкций, рассчитанных в томе 9.3 «Расчет огнестойкости несущих конструкций», шифр 29-0322-ОК-1-РОК, и составляющие для стен подземной части жилого корпуса толщиной 250 мм, 300 мм и 500 мм минимальный защитный слой бетона – 30 мм; для стен лифтовых шахт и стен жилого корпуса толщиной 200 мм – 30 мм; для плит перекрытий 1-го типа – 35 мм; для остальных плит перекрытий толщиной 200 мм – 30 мм, что не меньше значений, указанных в таблице 10.1 СП 63.13330.2018.



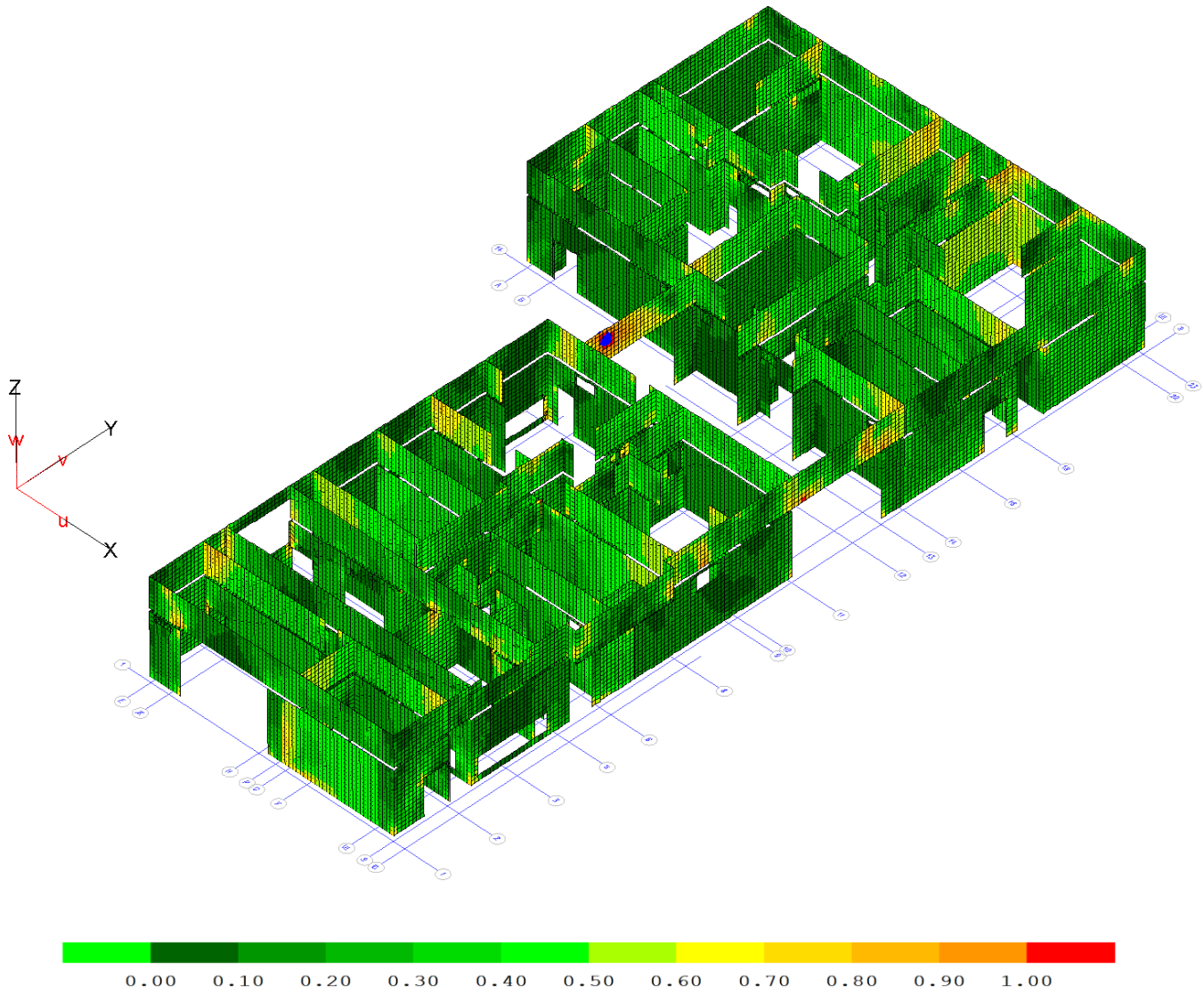
Коэффициент использования несущей способности сечений фундаментной плиты, перпендикулярных цифровым осям, Max = 0.997



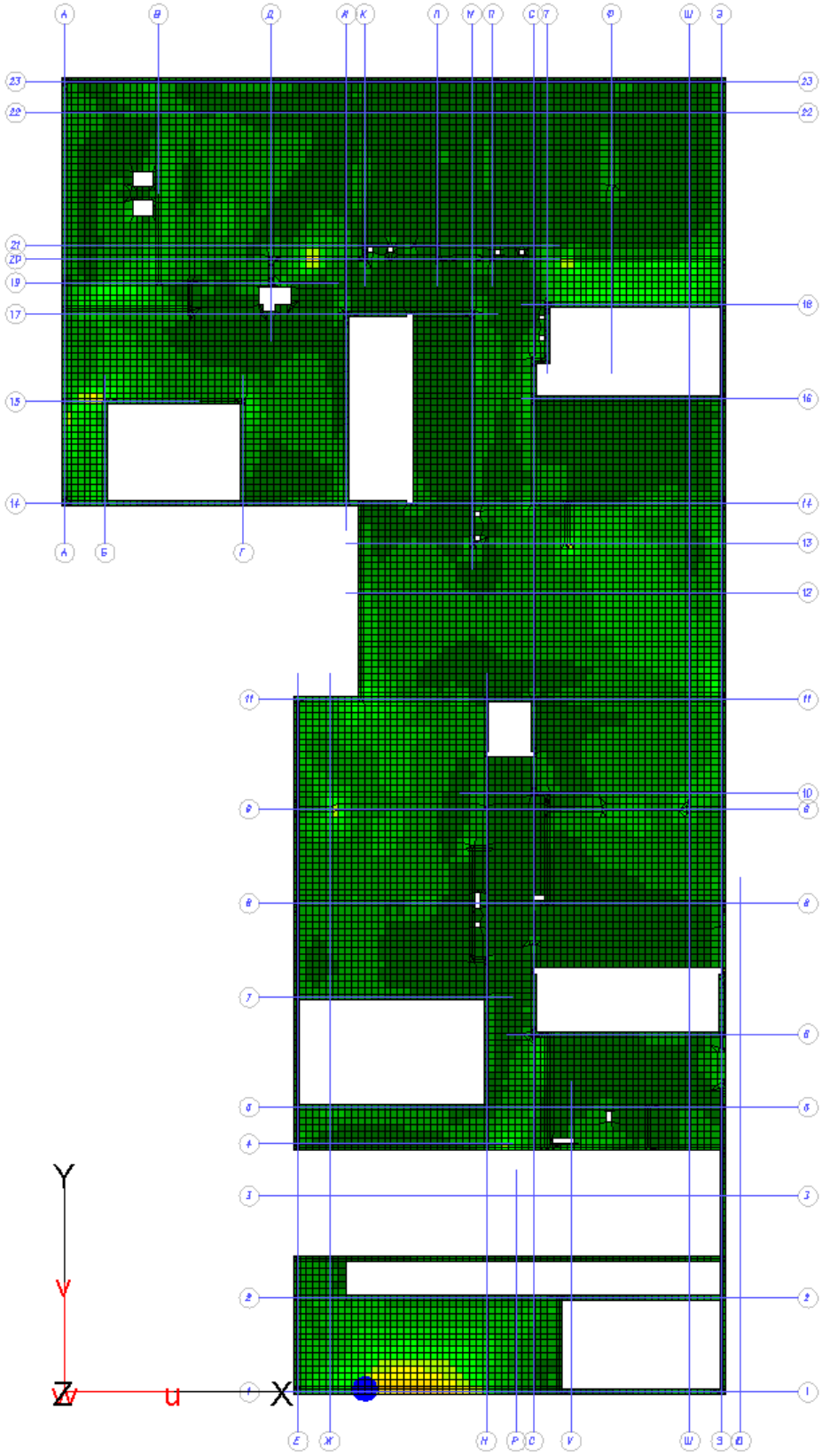
Коэффициент использования несущей способности сечений фундаментной плиты, перпендикулярных буквенным осям, Max = 0.871



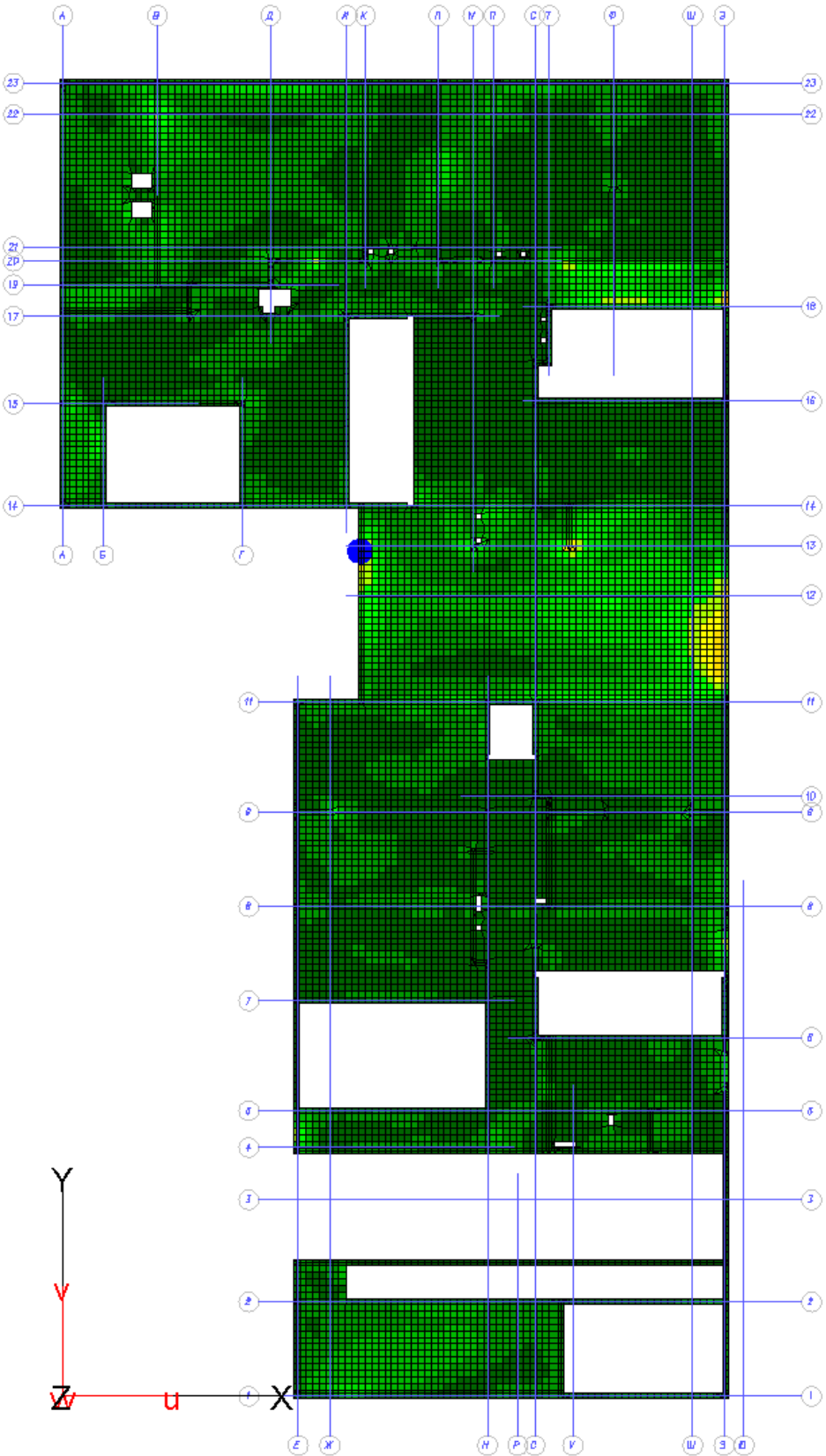
Коэффициент использования несущей способности вертикальных сечений стен автостоянки и техподполья, Max =0.998



Коэффициент использования несущей способности горизонтальных сечений стен автостоянки и техподполья, Max =0.999



Коэффициент использования несущей способности сечений плиты перекрытия на отм. -2,150, перпендикулярных цифровым осям, Max = 0.998



Коэффициент использования несущей способности сечений плиты перекрытия на отм. -2,150, перпендикулярных буквенным осям, Max = 0.998

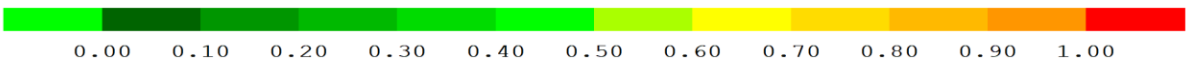
Взам.инв.№

Подп. и дата

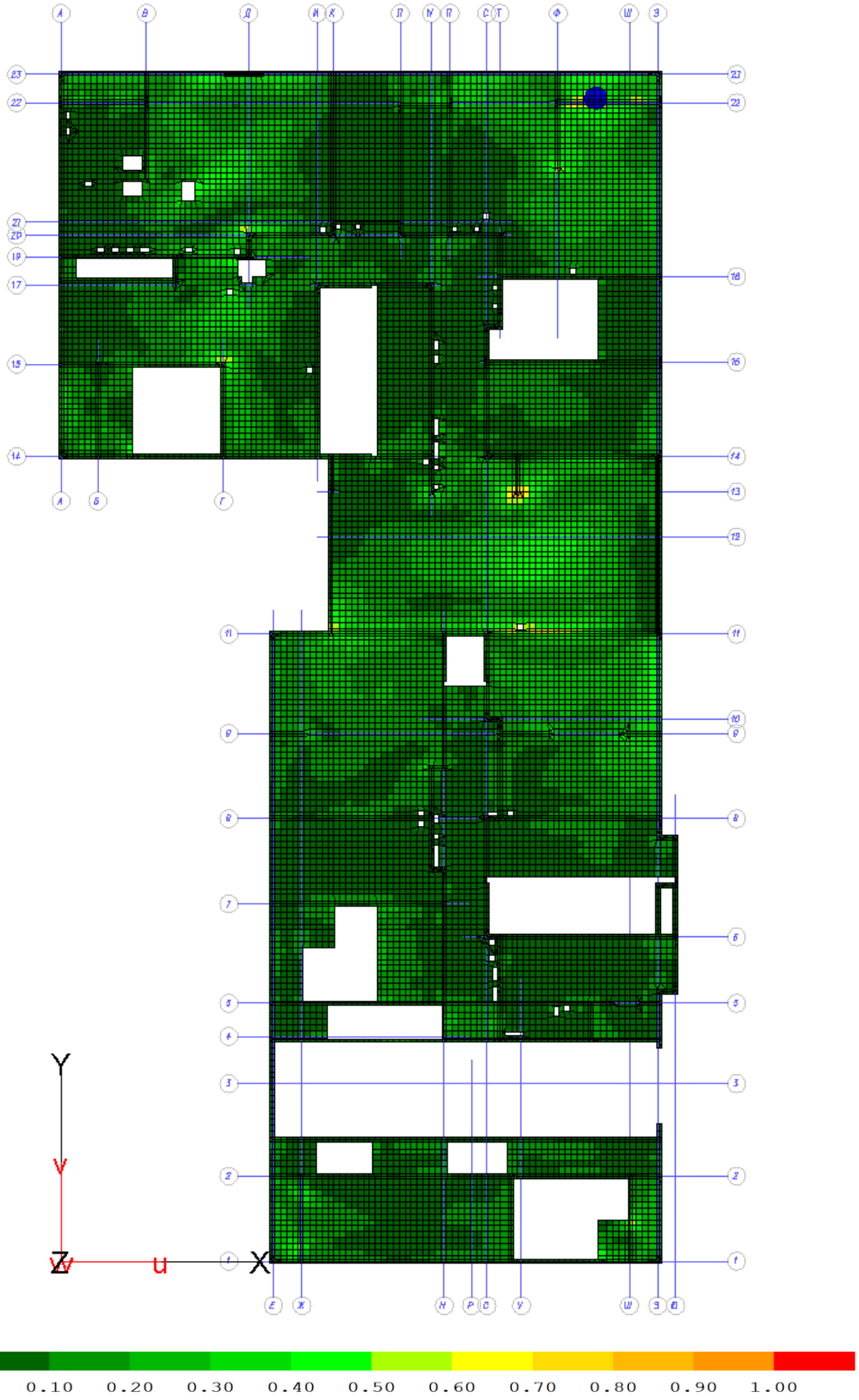
Инв.№ подл

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ	Лист 179

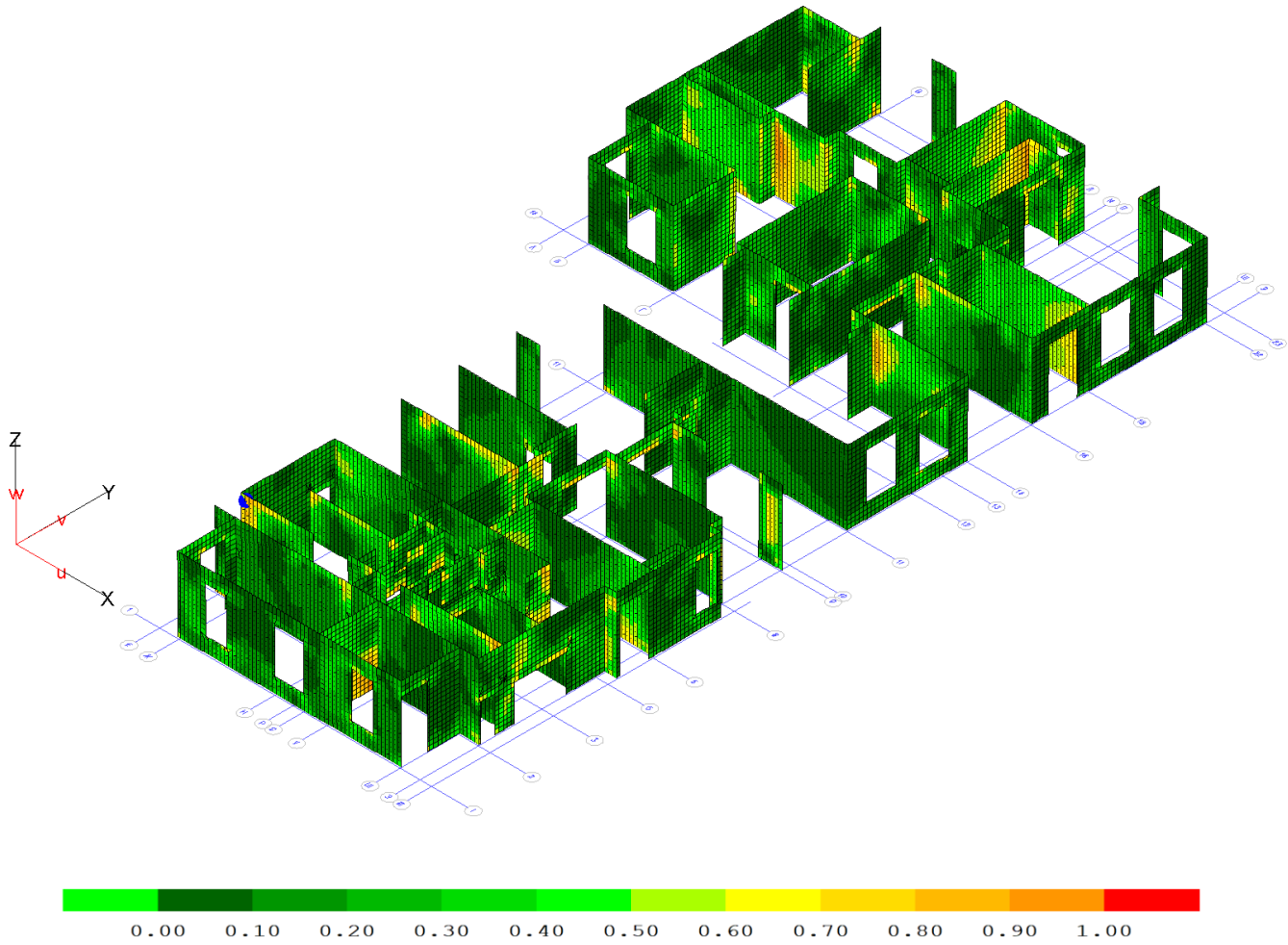




Коэффициент использования несущей способности сечений плиты перекрытия на отм. -0,170, перпендикулярных цифровым осям, Max = 0.995

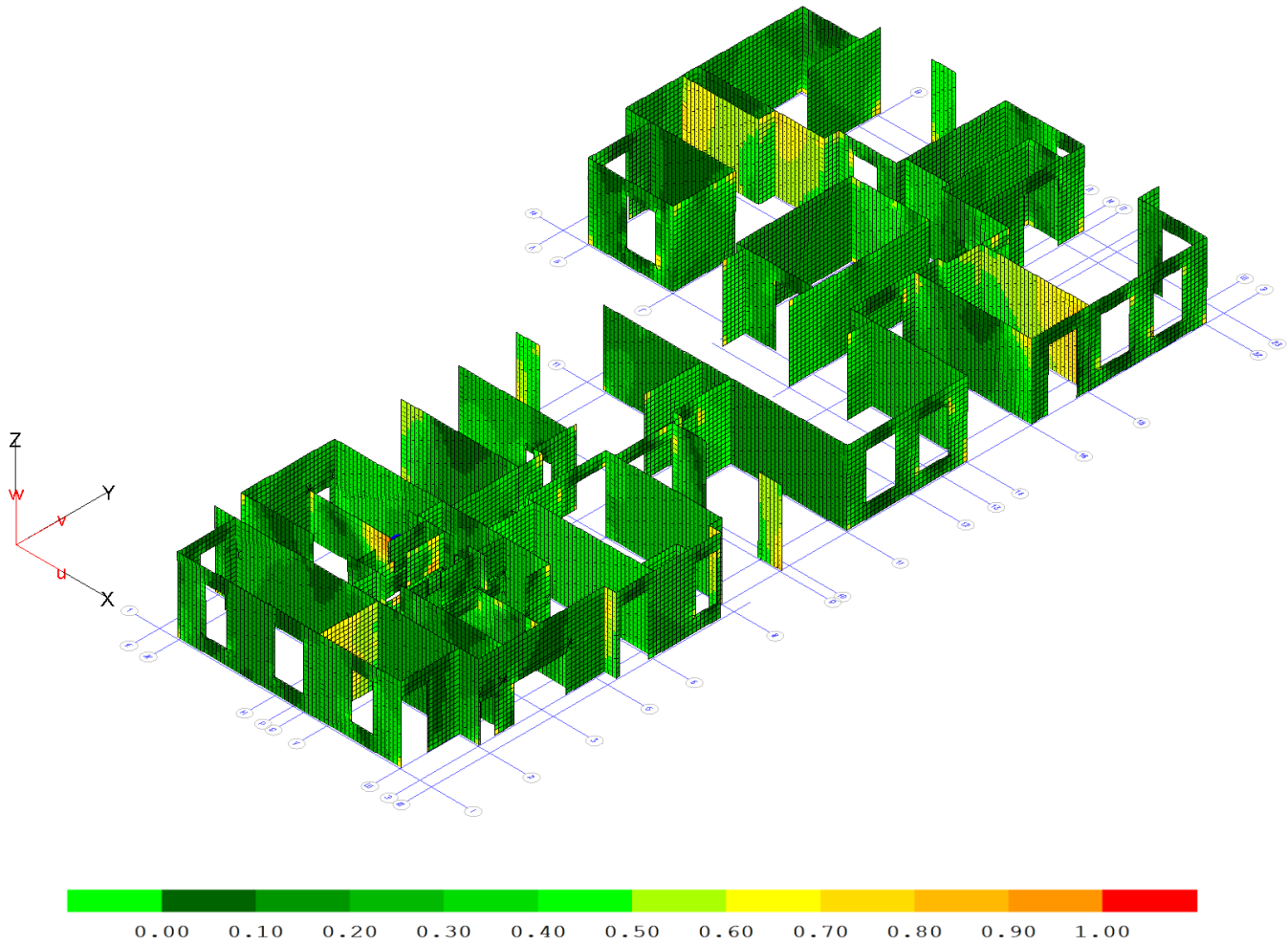


Коэффициент использования несущей способности сечений плиты перекрытия на отм. -0,170, перпендикулярных буквенным осям, Max = 0.977



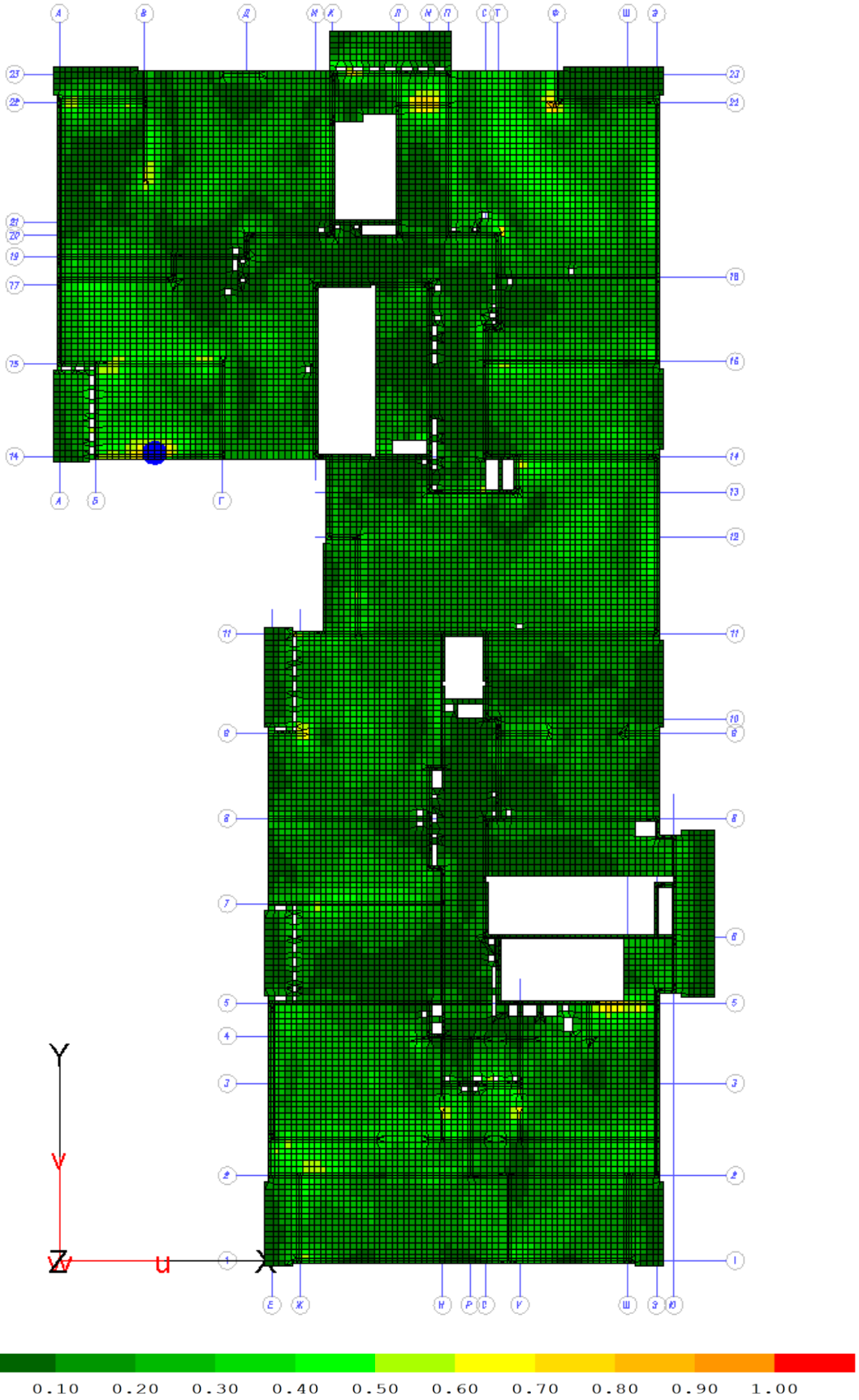
Коэффициент использования несущей способности вертикальных сечений стен 1 этажа,

Max =0.998

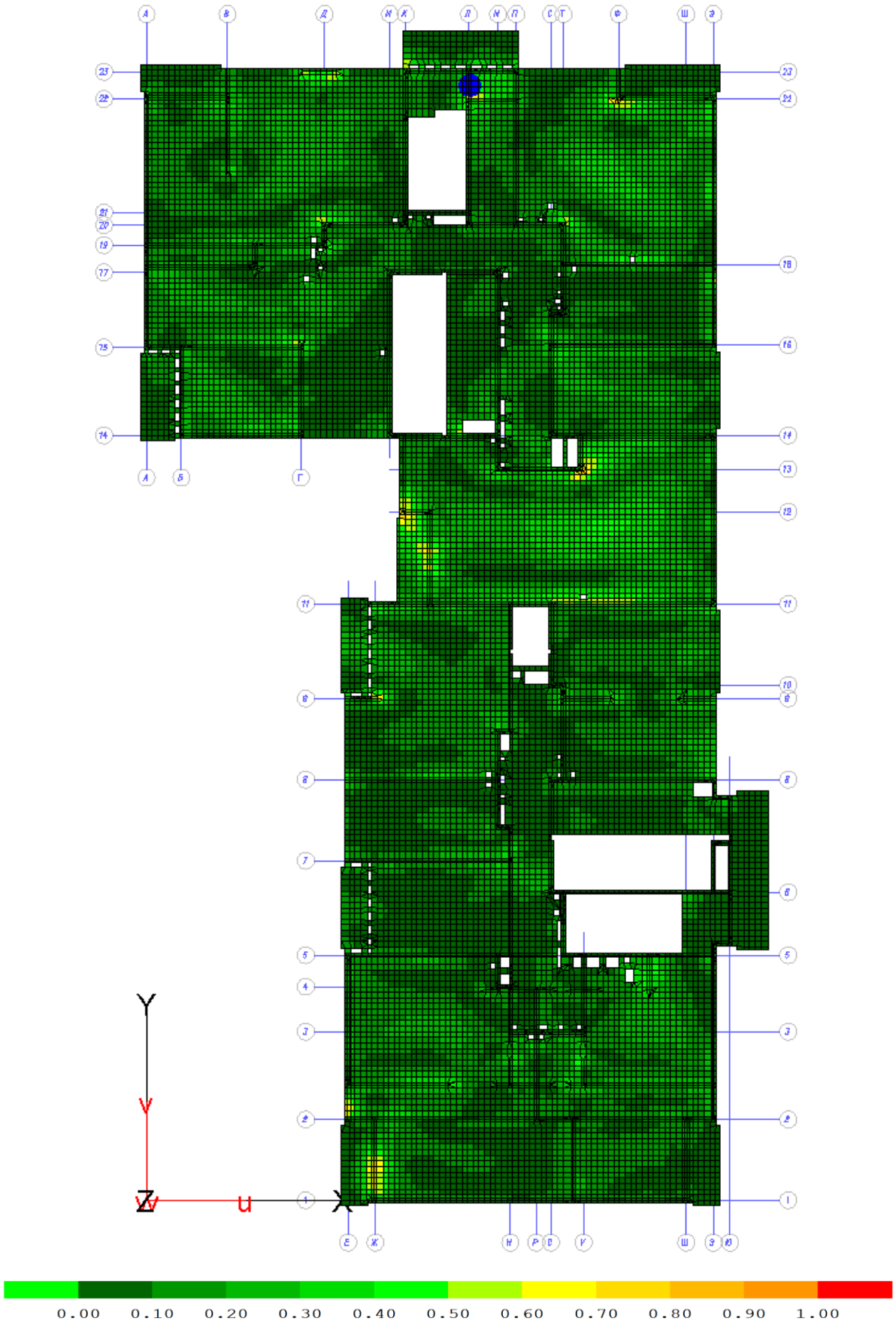


Коэффициент использования несущей способности горизонтальных сечений стен 1 этажа,

Max =0.997



Коэффициент использования несущей способности сечений плиты перекрытия на отм. +4,670, перпендикулярных цифровым осям, Max = 0.997



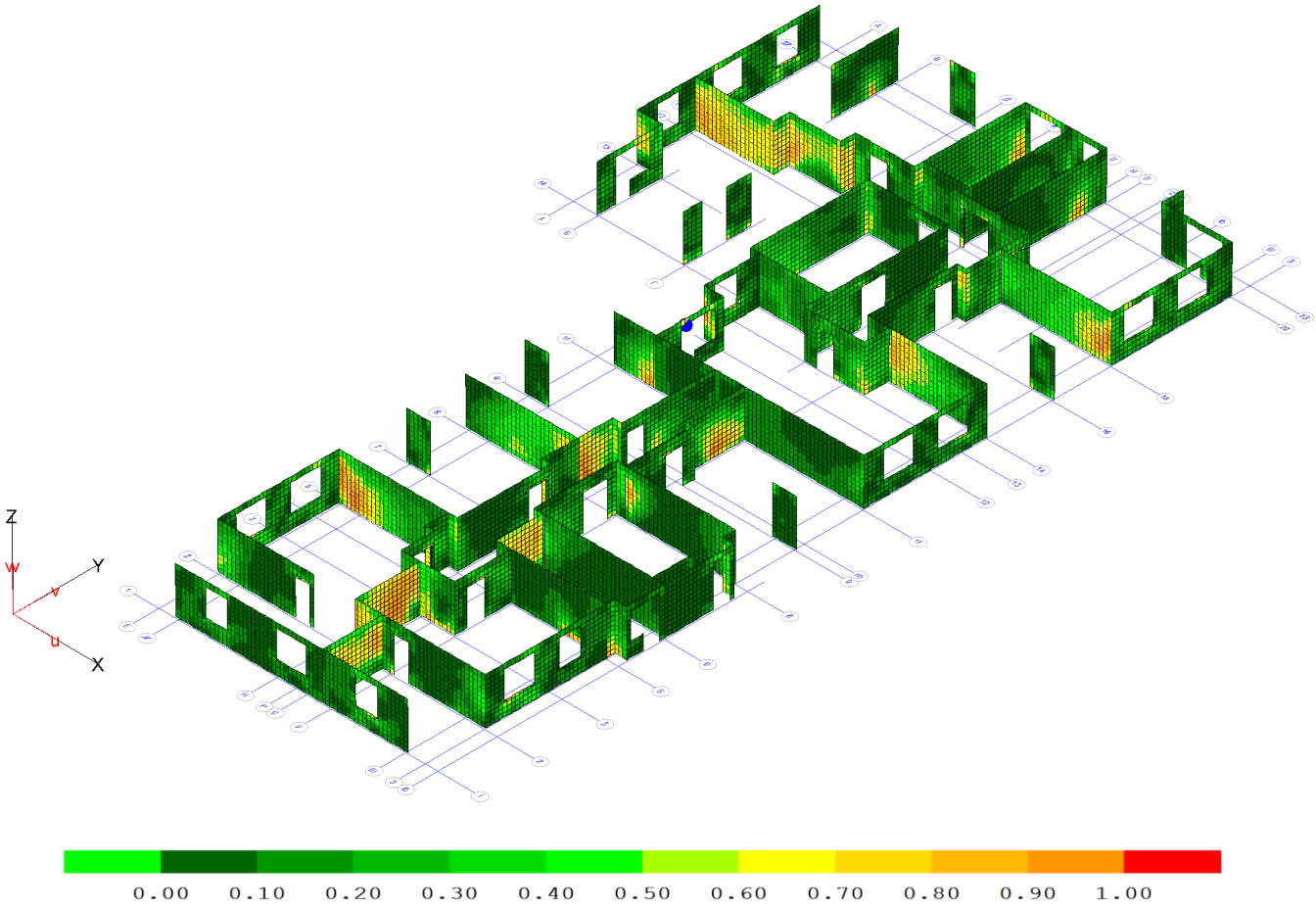
Коэффициент использования несущей способности сечений плиты перекрытия на отм. +4,670, перпендикулярных буквенным осям, Max = 0.995

Взам.инв.№

Подп. и дата

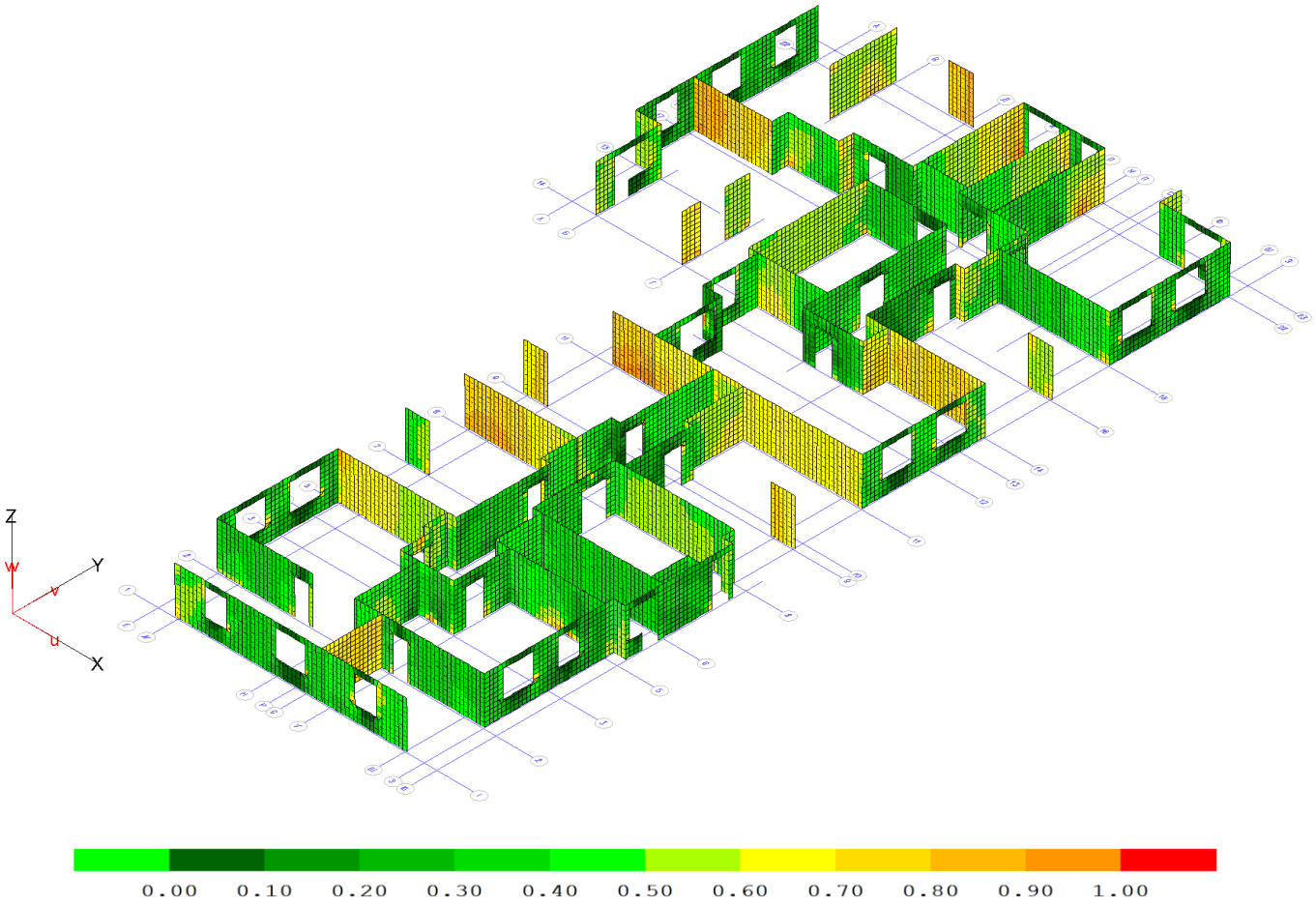
Инв.№ подл

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ	Лист 185



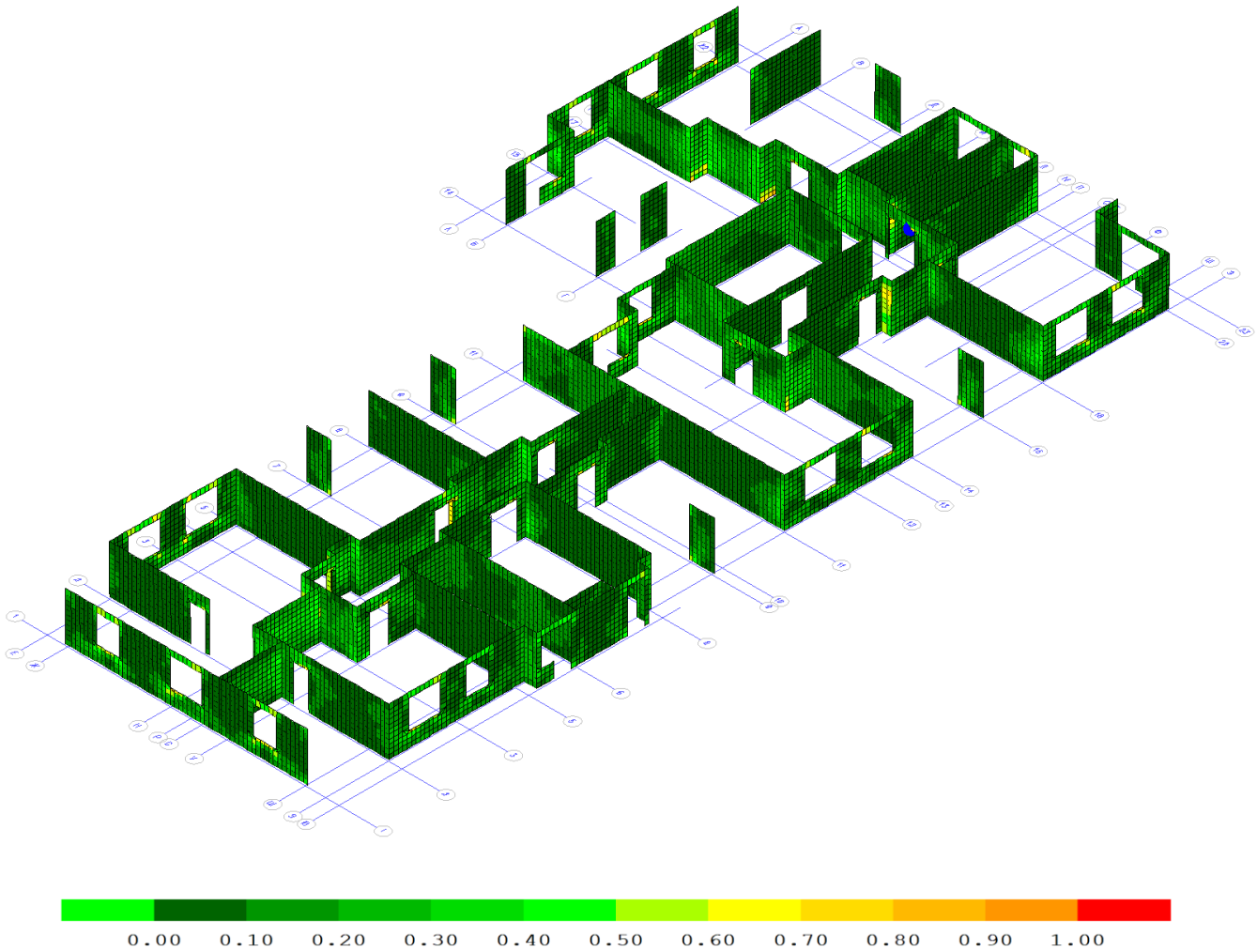
Коэффициент использования несущей способности вертикальных сечений стен 2 этажа,

Max =0.998



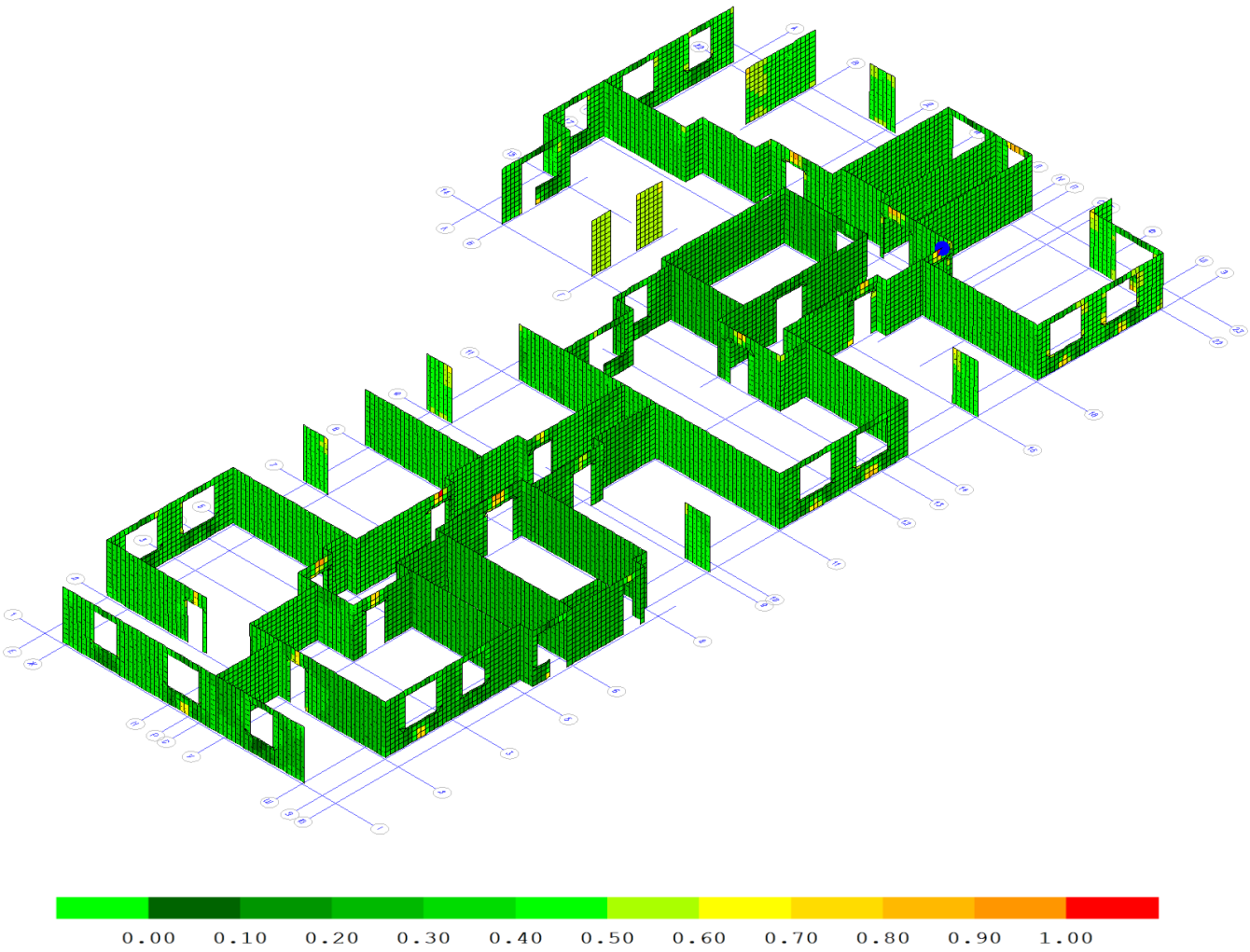
Коэффициент использования несущей способности горизонтальных сечений стен 2 этажа,

Max =0.999



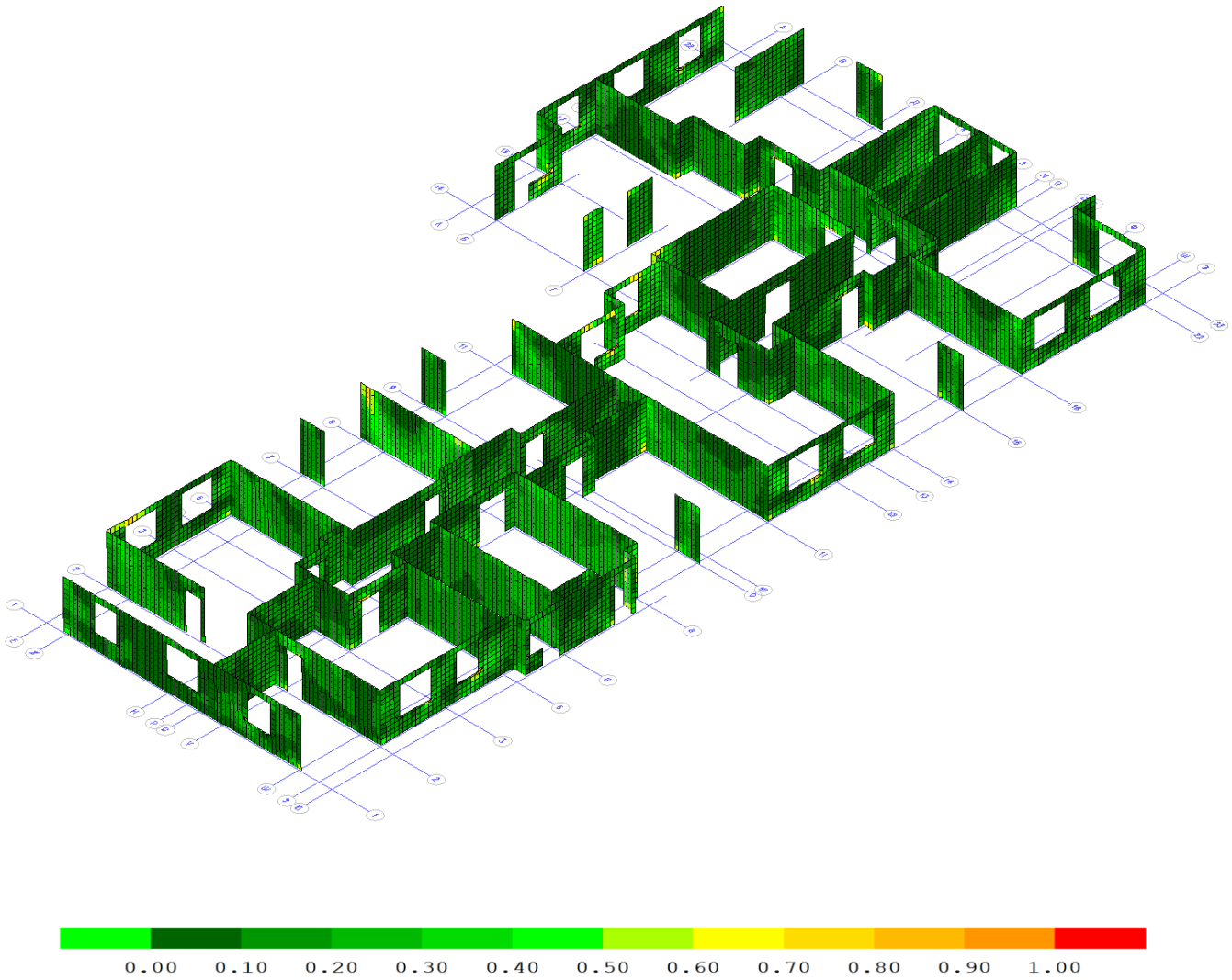
Коэффициент использования несущей способности вертикальных сечений стен 12 этажа,

Max =0.996



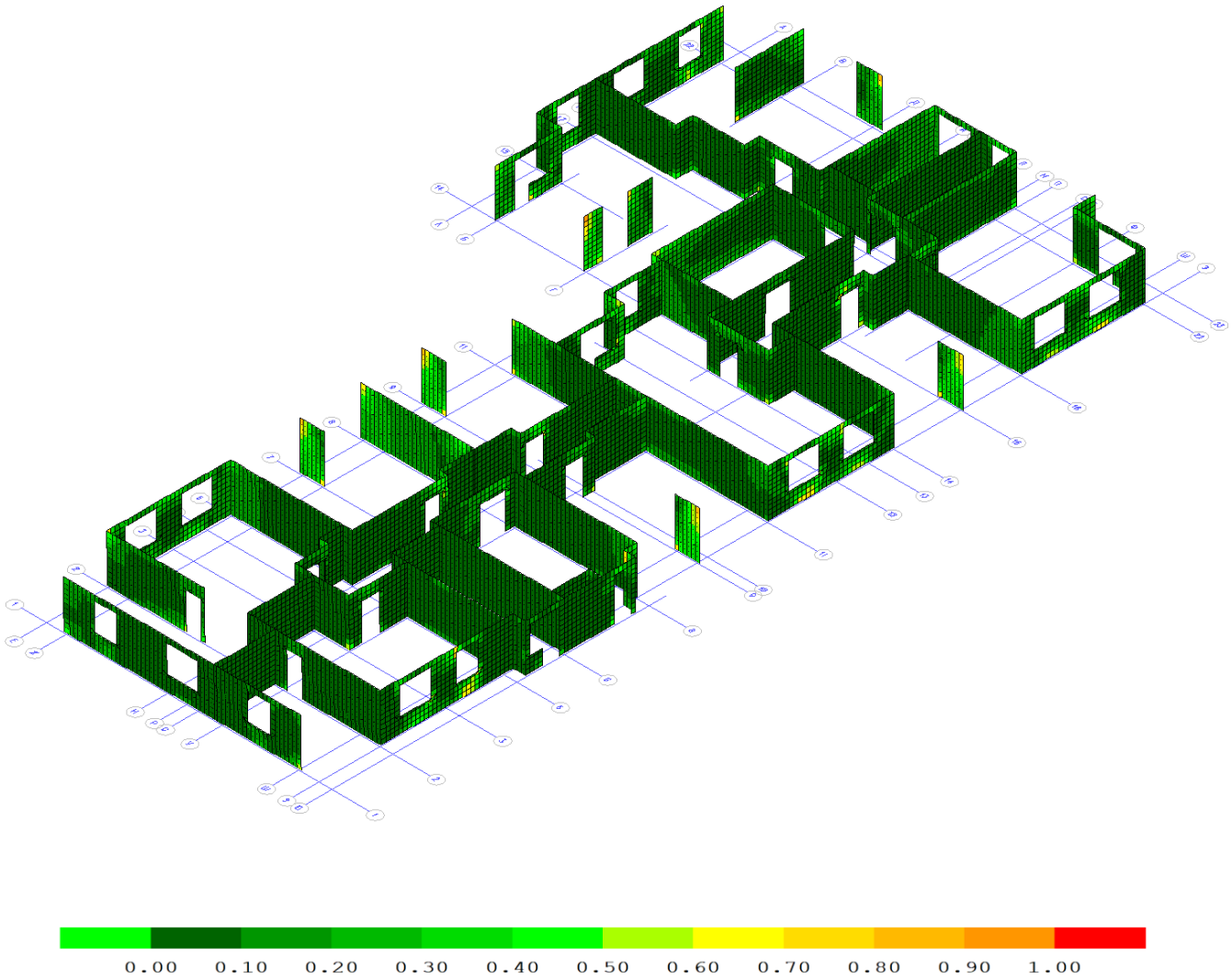
Коэффициент использования несущей способности горизонтальных сечений стен 12 этажа,

Max =0.999



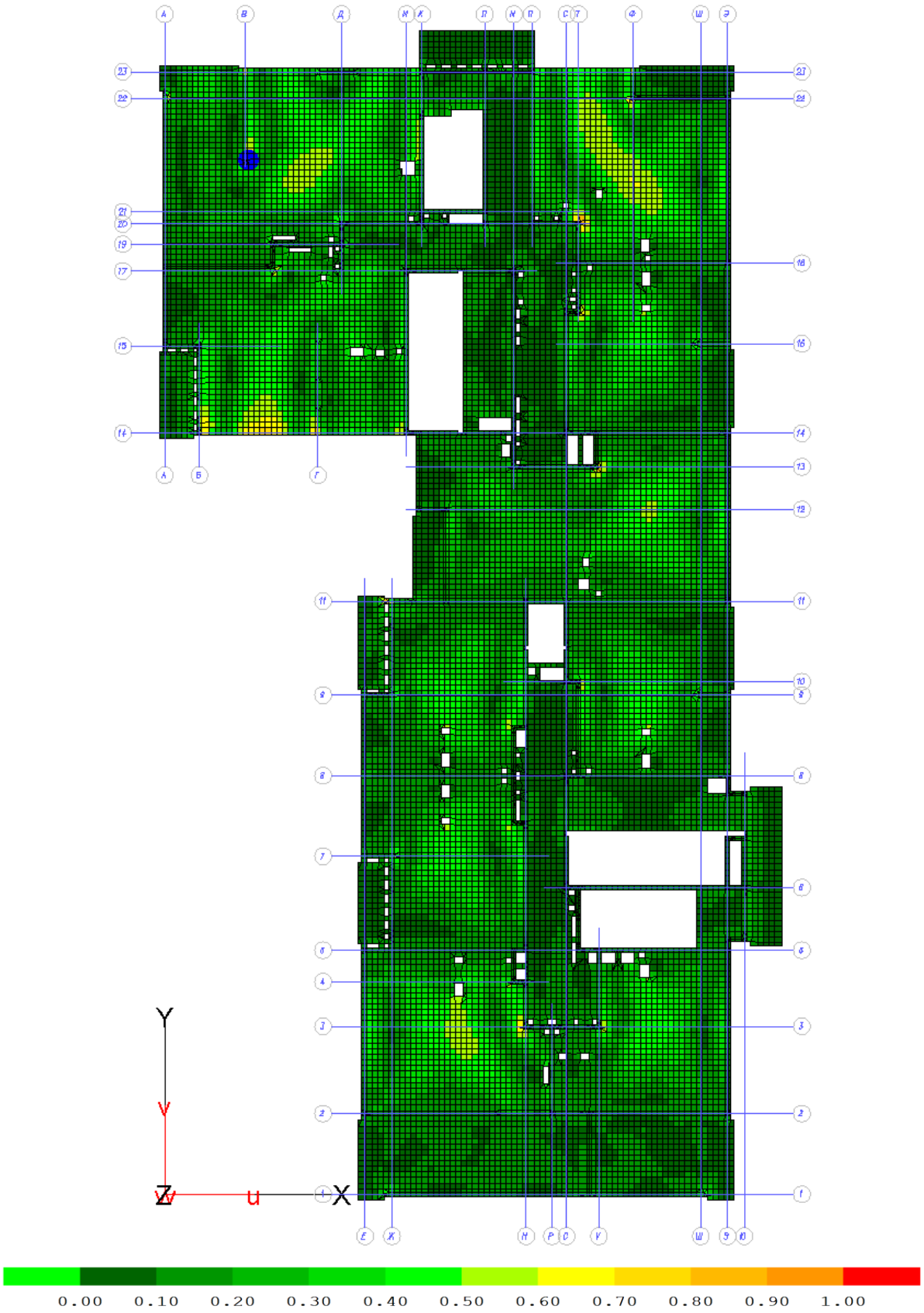
Коэффициент использования несущей способности вертикальных сечений стен 12 этажа,

Max =0.998



Коэффициент использования несущей способности горизонтальных сечений стен 12 этажа,

Max =0.999



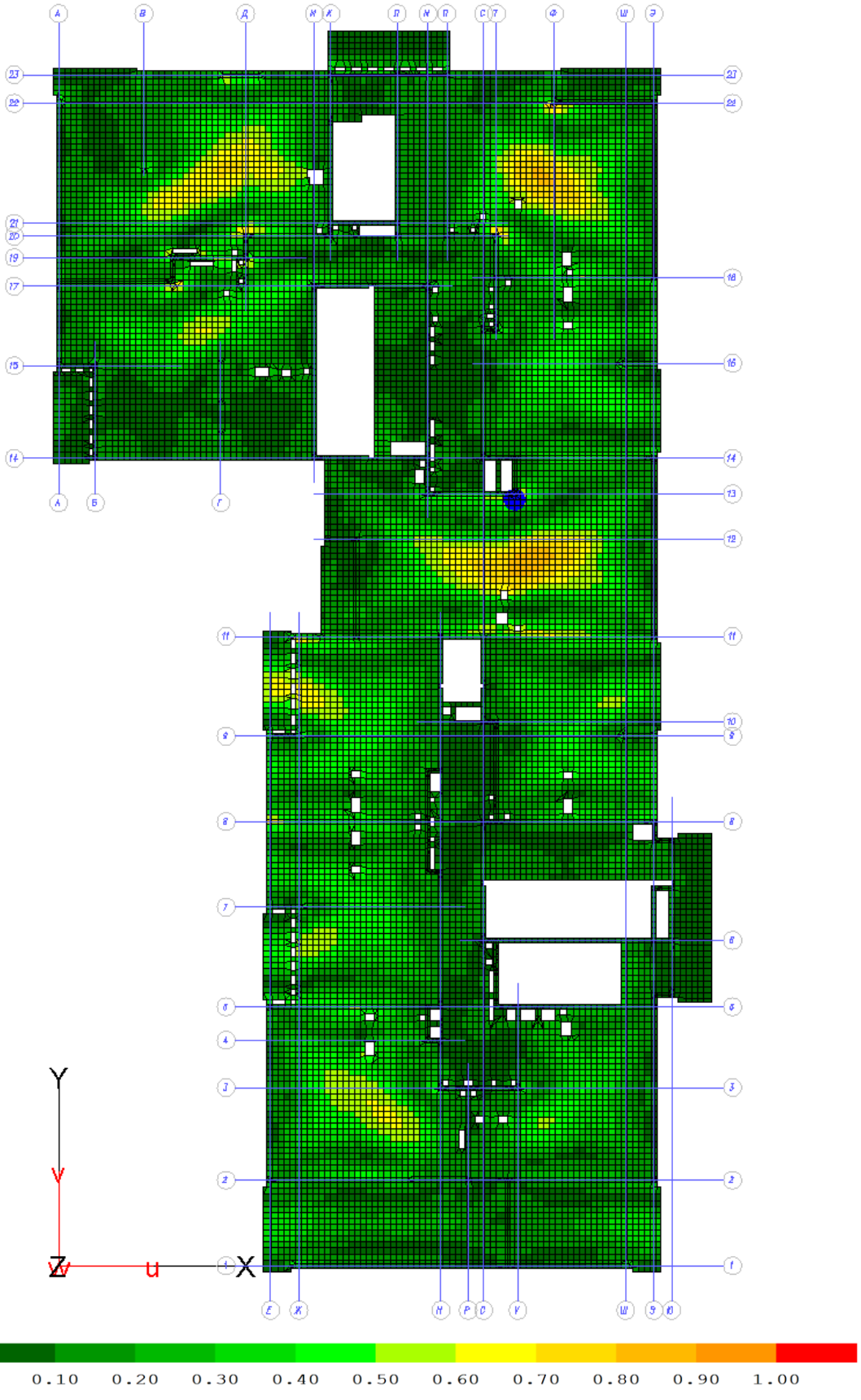
Коэффициент использования несущей способности сечений типовой плиты перекрытия, перпендикулярных цифровым осям, Max = 0.985

						29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		192

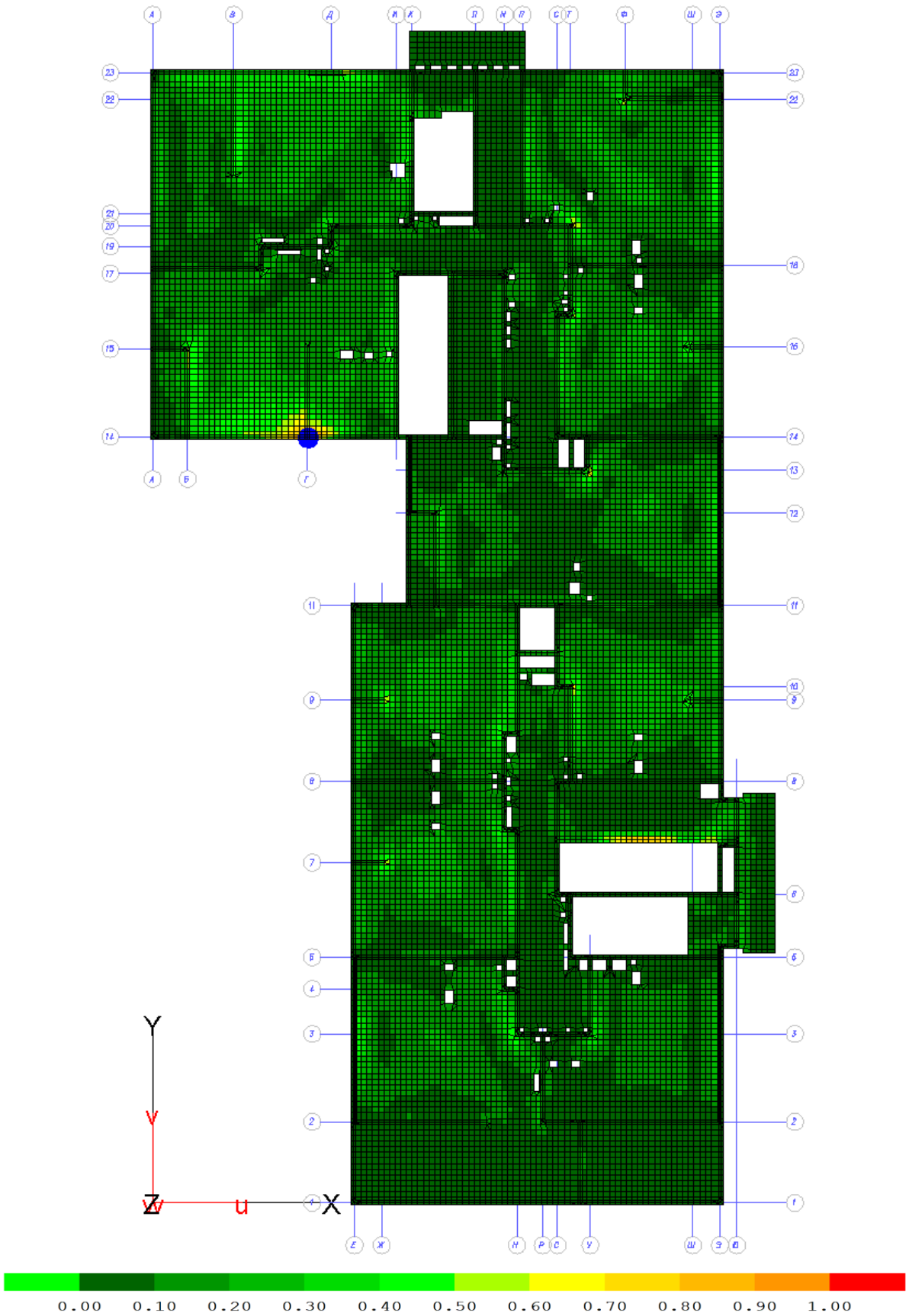
Взам.инв..№

Подп. и дата

Инв.№ подл



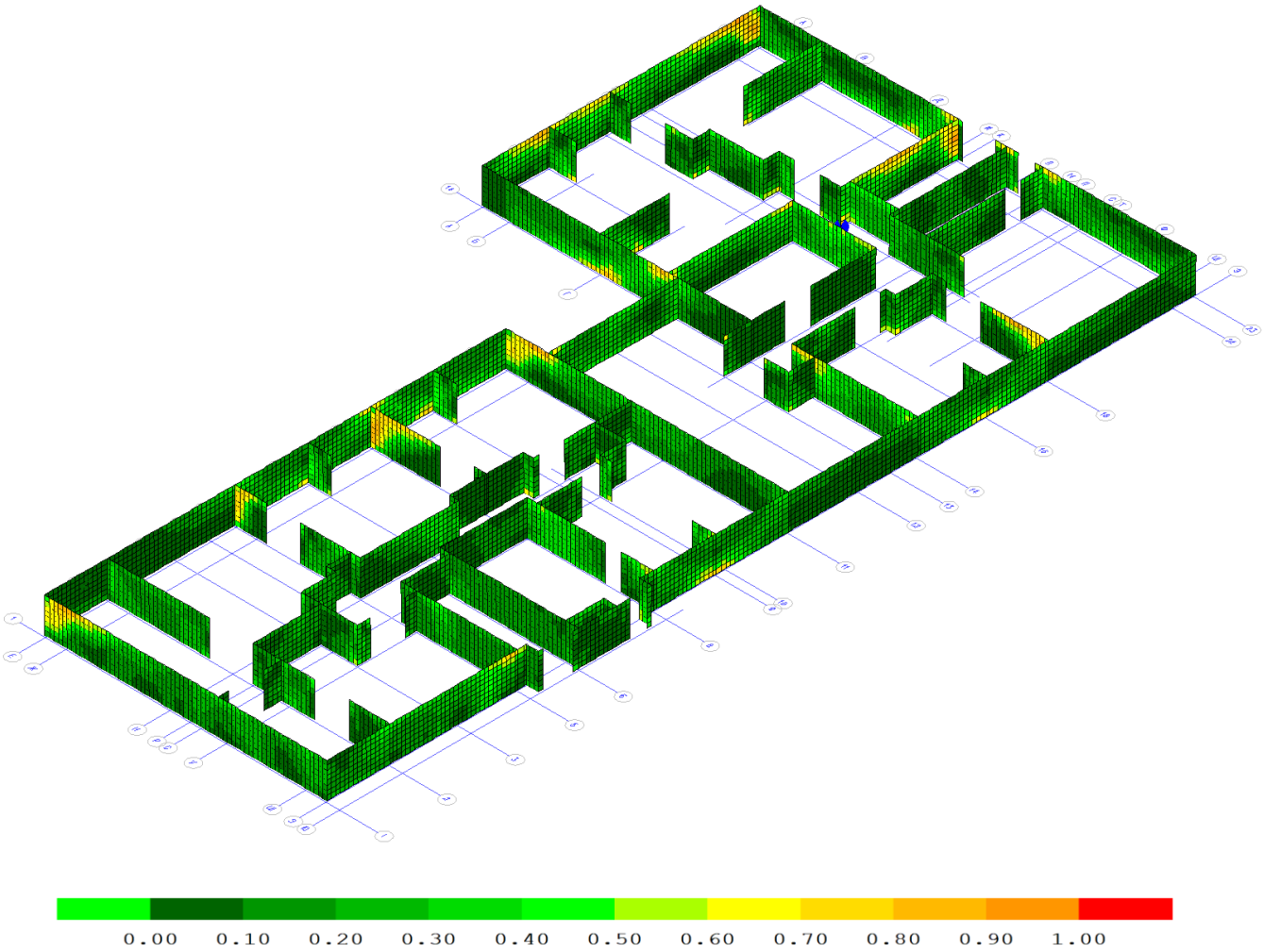
Коэффициент использования несущей способности сечений типовой плиты перекрытия, перпендикулярных буквенным осям, Max = 0.983



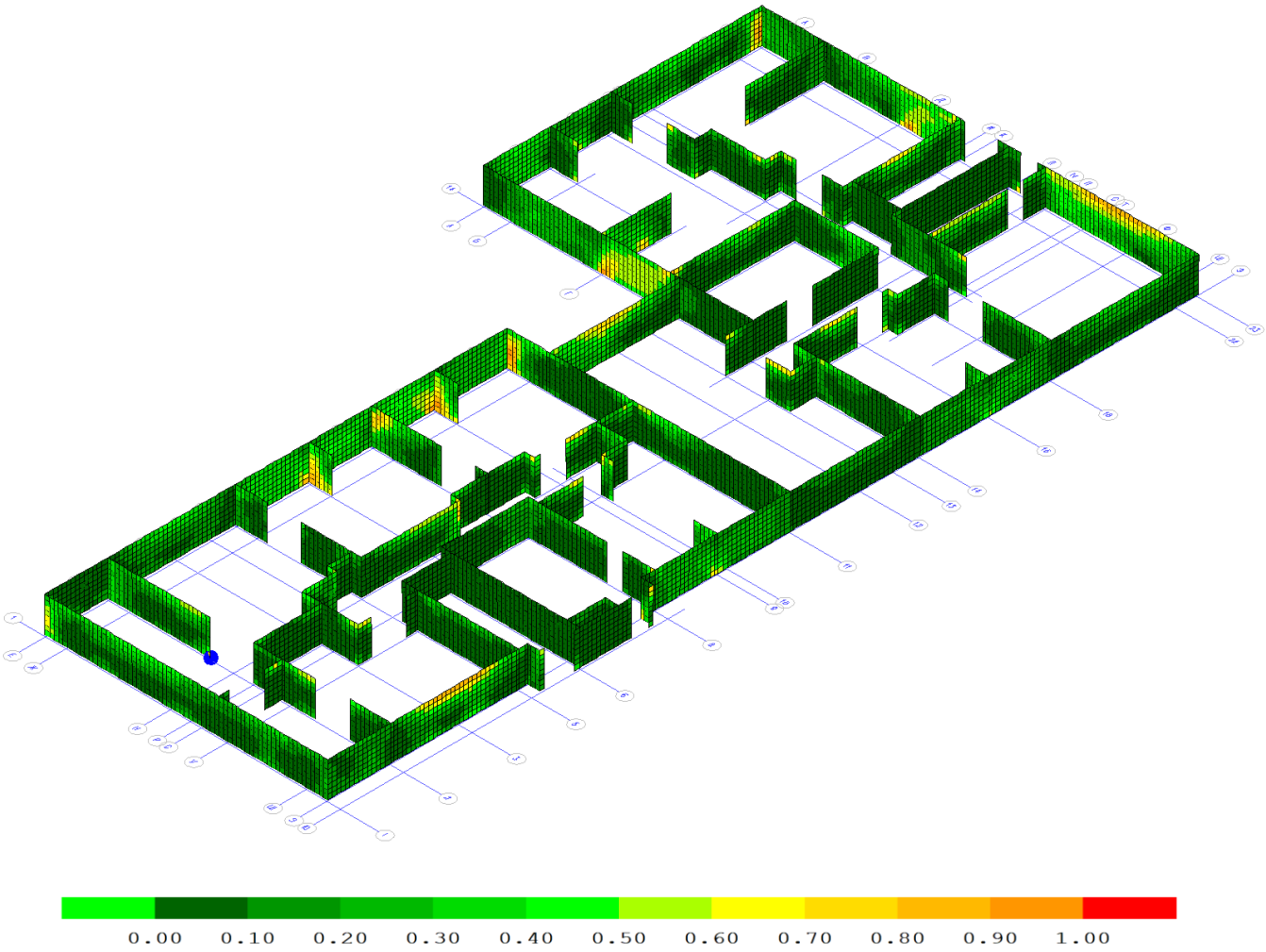
Коэффициент использования несущей способности сечений плиты перекрытия на отм. +70,670, перпендикулярных цифровым осям, Max = 0.997



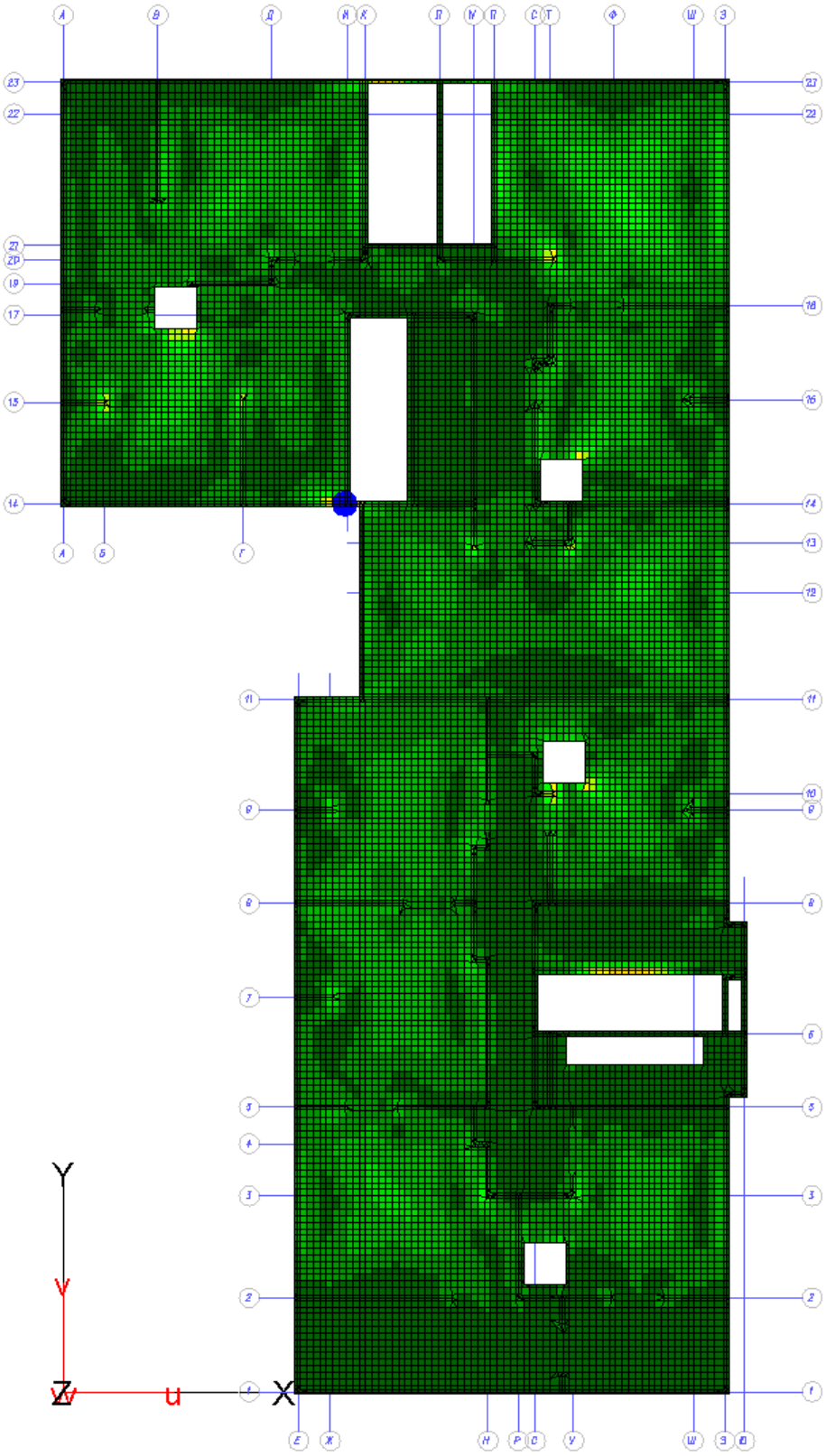
Коэффициент использования несущей способности сечений плиты перекрытия на отм. +70,670, перпендикулярных буквенным осям, Max = 0.998

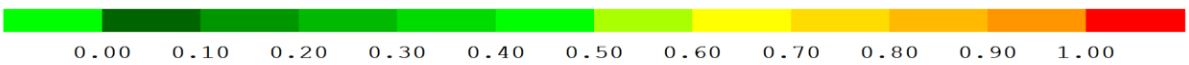


Коэффициент использования несущей способности вертикальных сечений стен чердачного технического пространства, Max =0.996



Коэффициент использования несущей способности горизонтальных сечений стен чердачного технического пространства, Max =0.999





Коэффициент использования несущей способности сечений плиты покрытия на отм. +72,860, перпендикулярных цифровым осям, Max = 0.998

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ	Лист 198



Коэффициент использования несущей способности сечений плиты покрытия на отм. +72,860, перпендикулярных буквенным осям, Max = 0.982

4. *Результаты расчета жилого корпуса на собственные колебаний, оценка динамической комфортности*

Расчет на собственные колебания выполнялся исходя из следующих предпосылок:

- жесткости элементов конструктивной системы принимались линейными;
- работа основания не учитывалась.

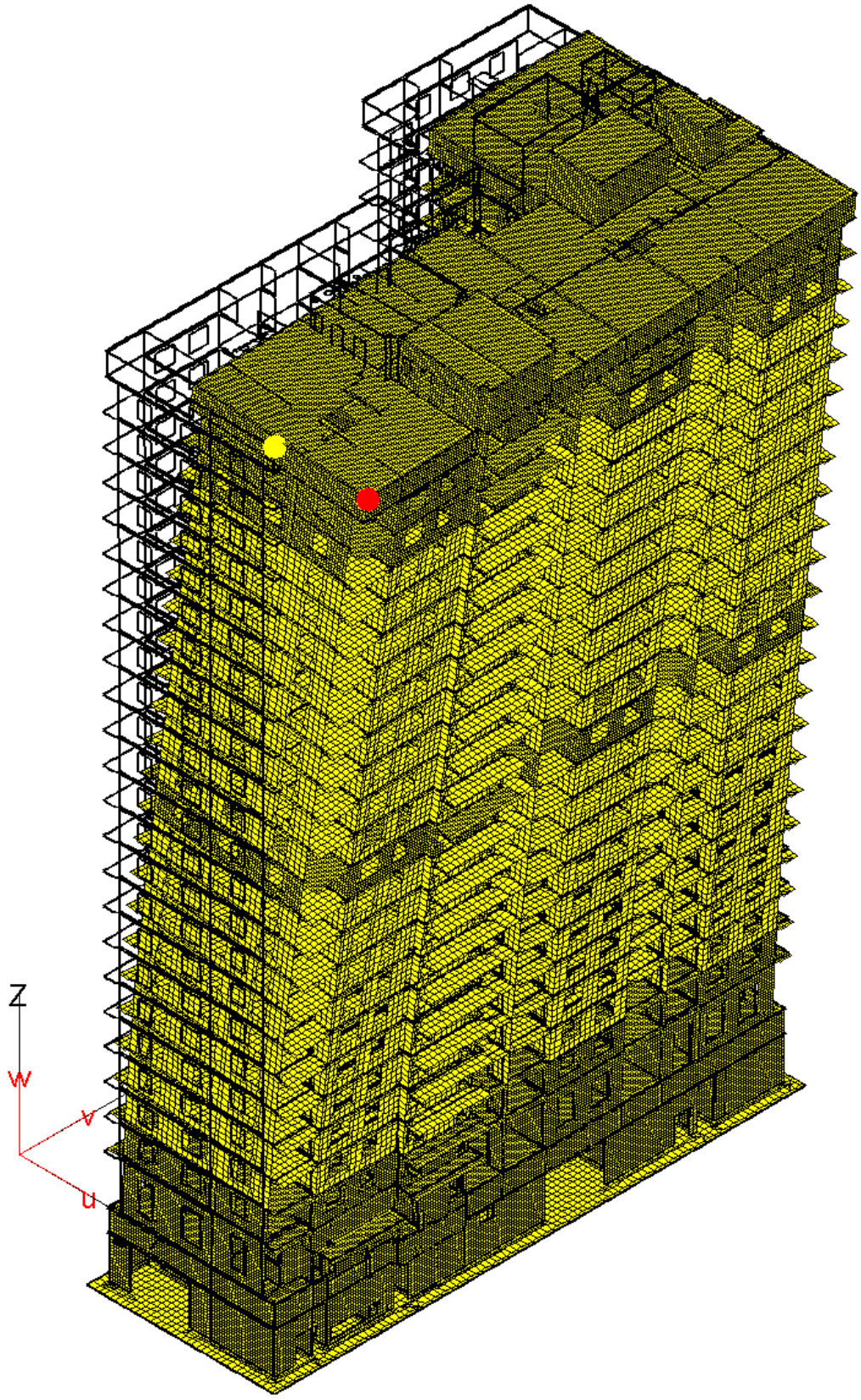
На основании полученных частот и форм собственных колебаний определялись пульсационные составляющие основной ветровой нагрузки. Так как для данного здания предельная частота f_{lim}=0,963 Гц, то для определения пульсационных составляющих основной ветровой нагрузки по оси X учитывалась 1 форма собственных колебаний, а для определения пульсационных составляющих основной ветровой нагрузки по оси Y – 3 форма собственных колебаний.

Далее определялись амплитуды колебаний элементов конструктивной системы от полученных пульсационных составляющих основной ветровой нагрузки и производилась оценка комфортности пребывания людей в здании в соответствии с приложением В.3 СП 20.13330.2016.

Ускорения верхнего этажа от пульсационной составляющие основной ветровой нагрузки составляют:

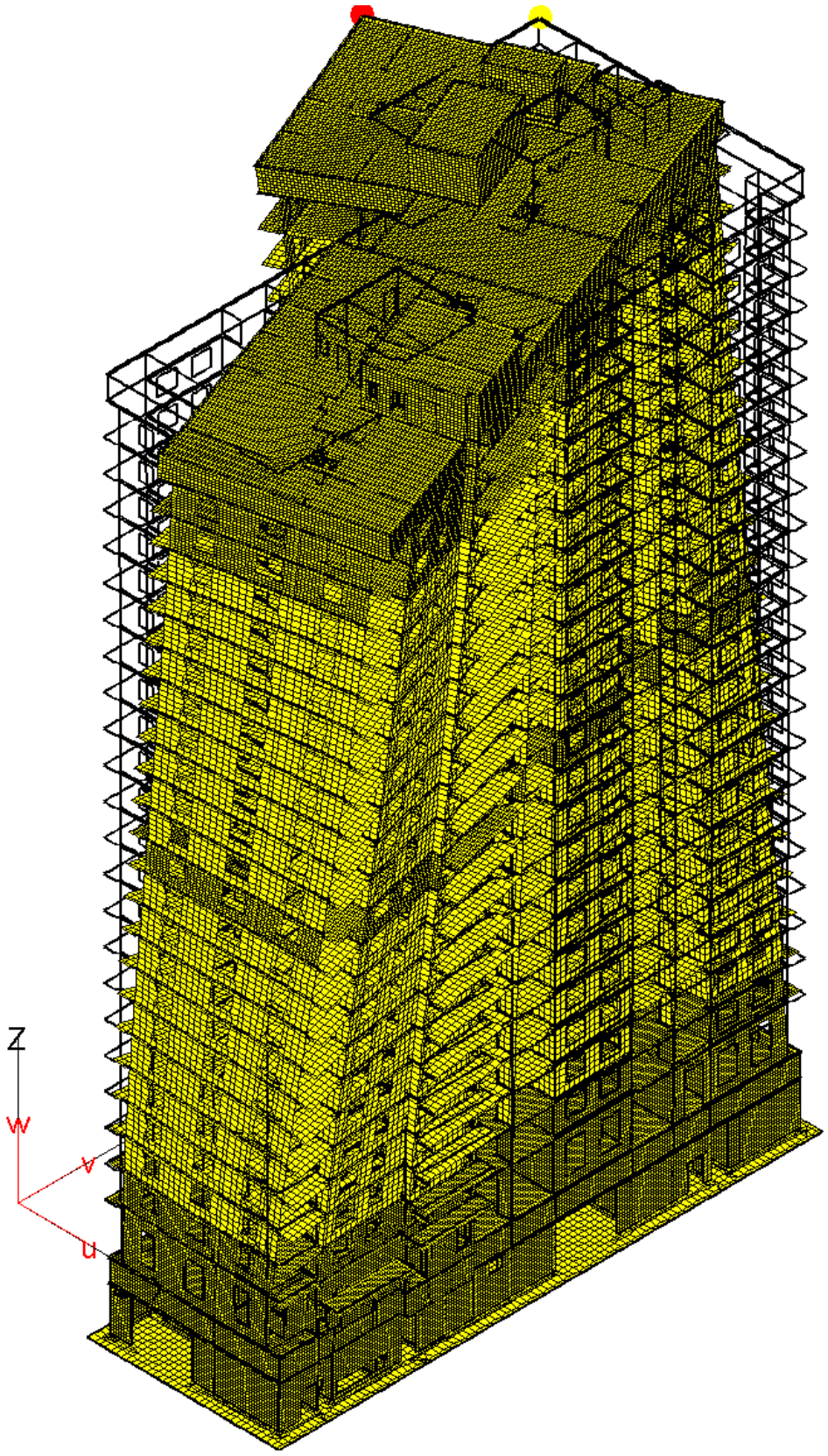
- по оси X $a_1^x=A_1^x*\omega_1^2*0,7/1,4=0,0022*5,082^2*0,7/1,4=0,028$ м/с^2
- по оси Y $a_3^y=A_3^y*\omega_3^2*0,7/1,4=0,0007*7,736^2*0,7/1,4=0,021$ м/с^2

Полученные значения ускорений не превышают предельно-допустимого значения ускорения из условия динамической комфортности $a_{c,max}$=0,08 м\с^2, приведенного в приложением В.3 СП 20.13330.2016.



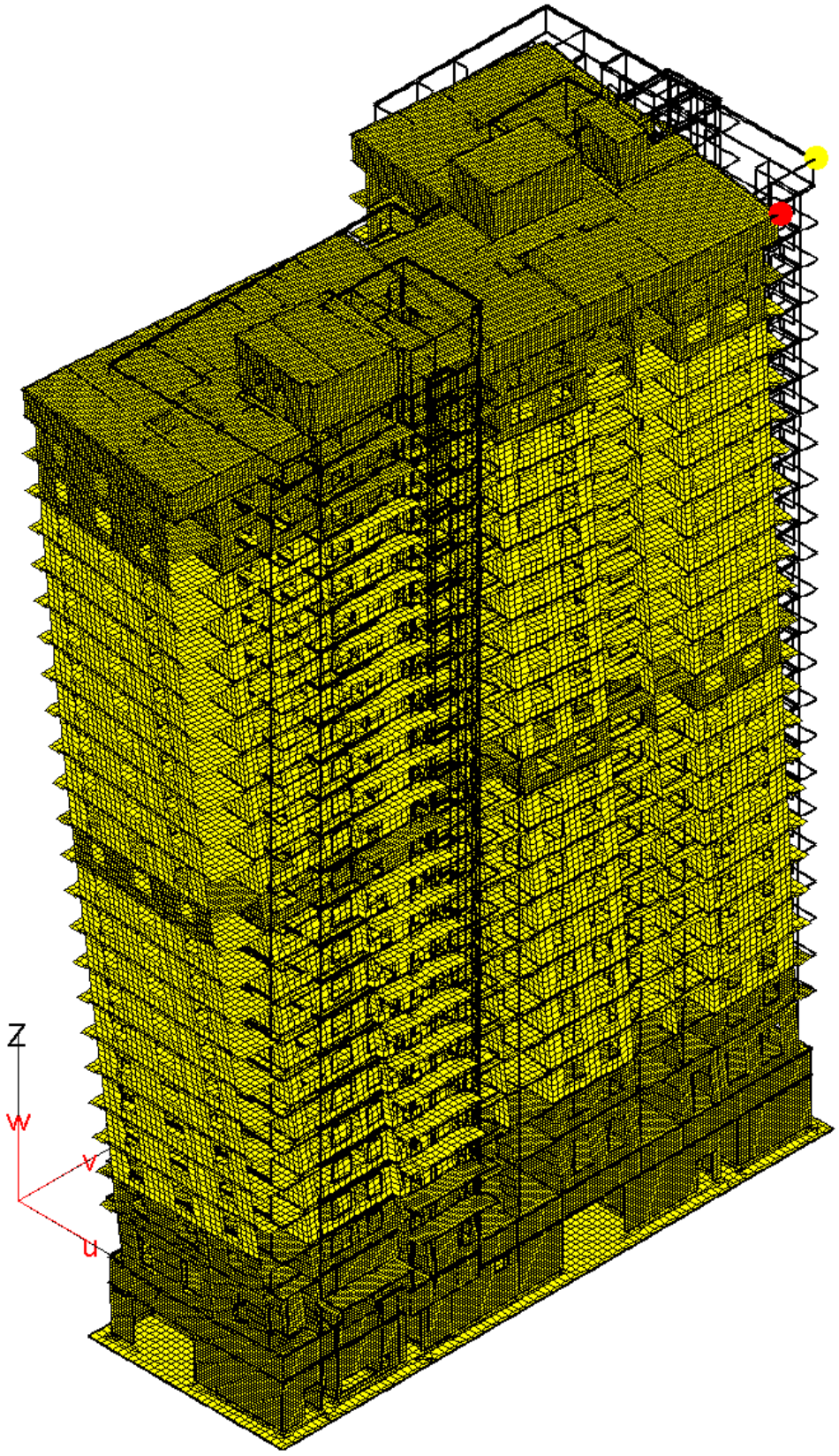
1 форма собственных колебаний

ω= 5.082 рад/с
f = 0.8089 Гц
T = 1.236 с



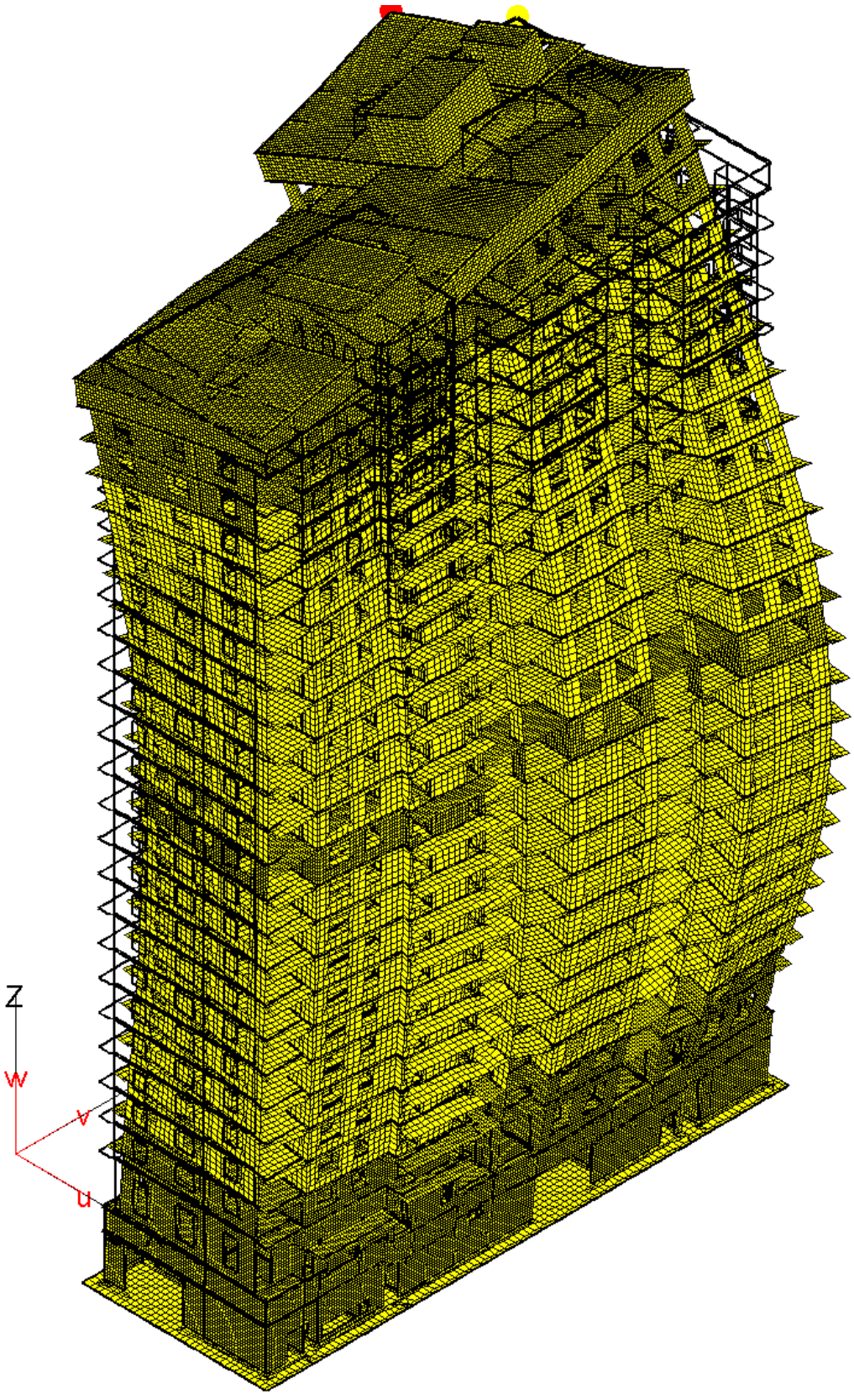
2 форма собственных колебаний

ω = 6.147 рад/с
f = 0.9783 Гц
T = 1.022 с



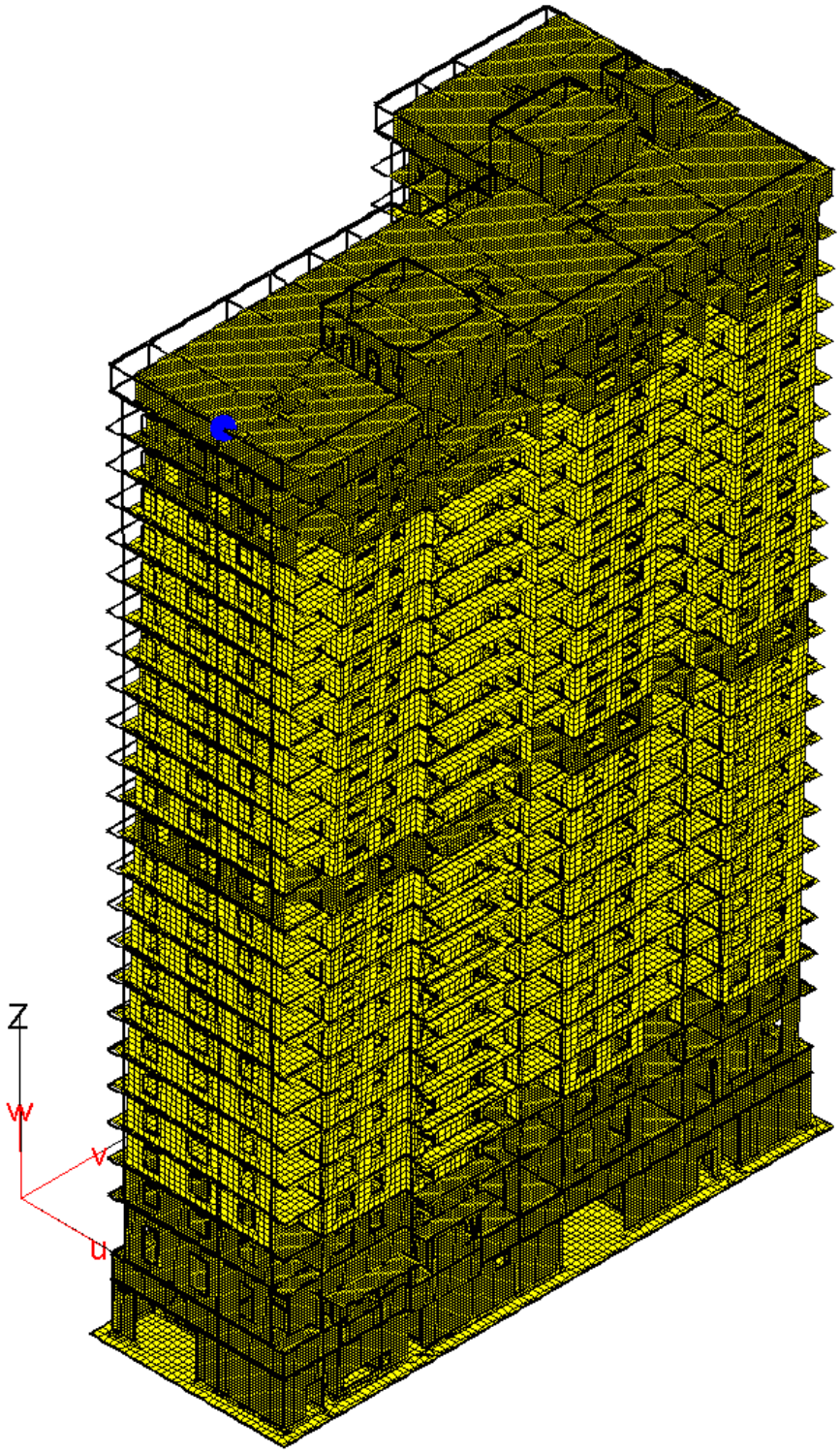
3 форма собственных колебаний

ω = 7.736 рад/с
f = 1.231 Гц
T = 0.8122 с

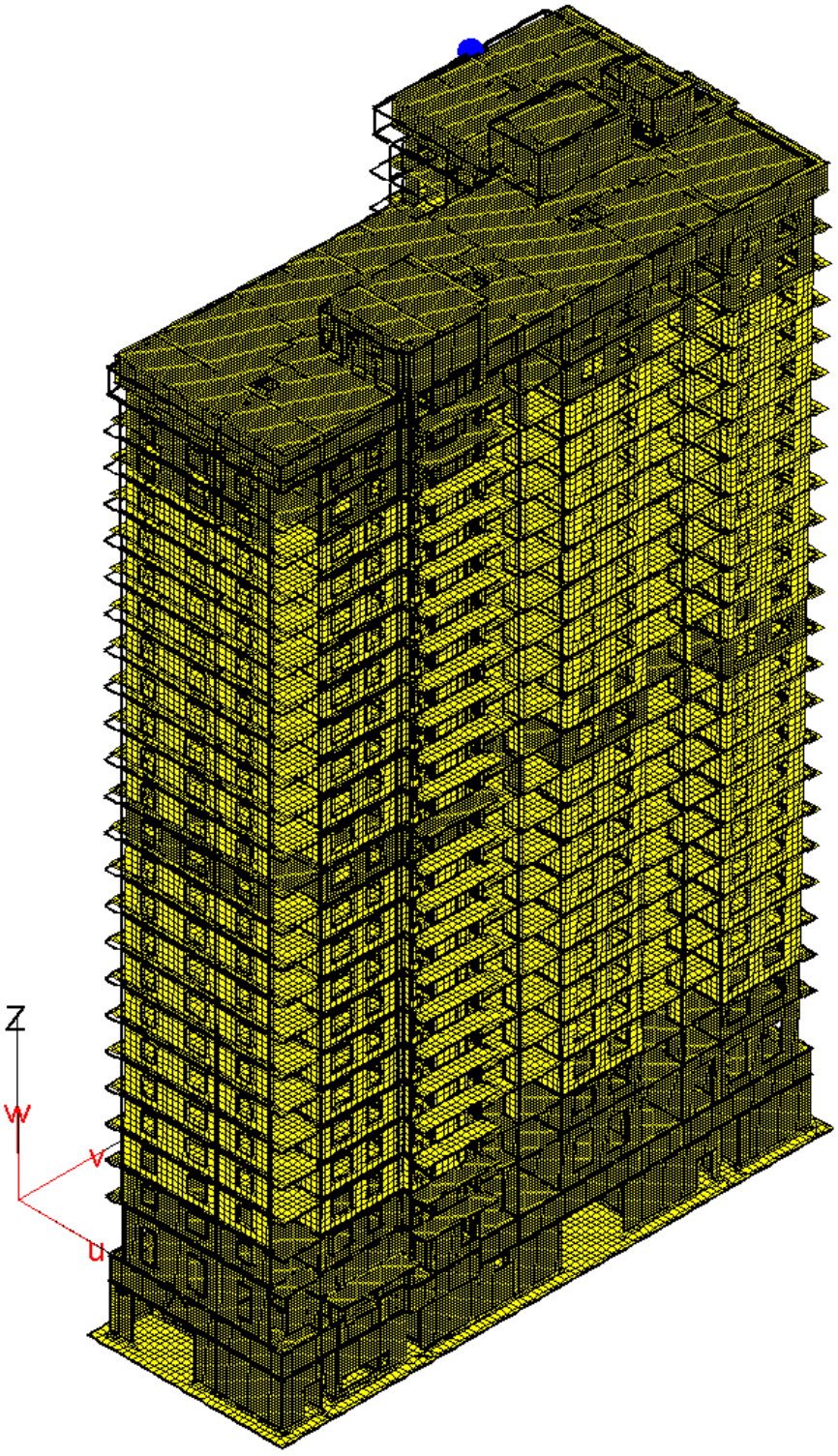


4 форма собственных колебаний

ω = 20.19 рад/с
f = 3.213 Гц
T = 0.3112 с



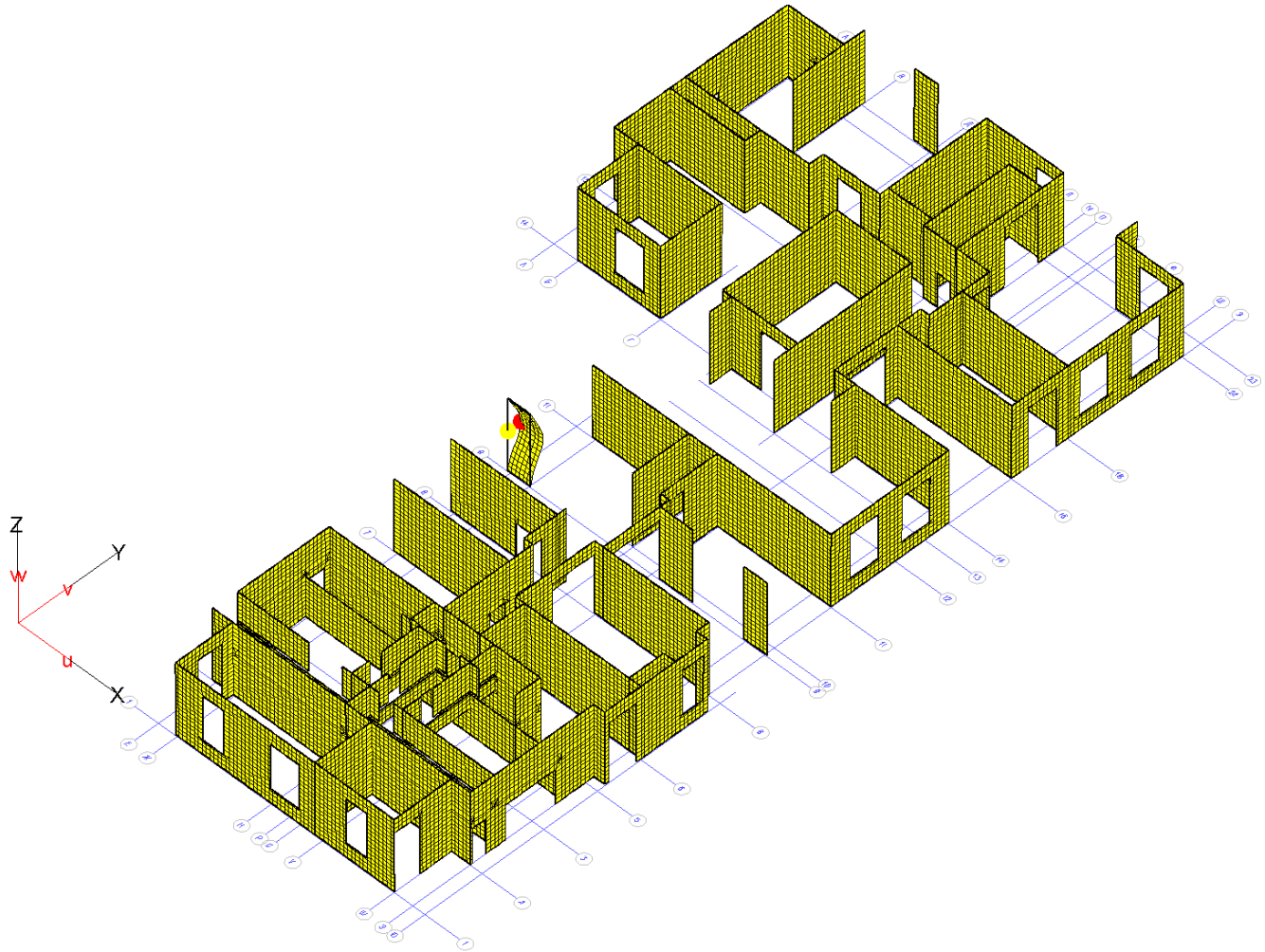
Амплитуда колебаний от пульсационной составляющей основной ветровой нагрузки по оси X
A_1^x=2,2 мм



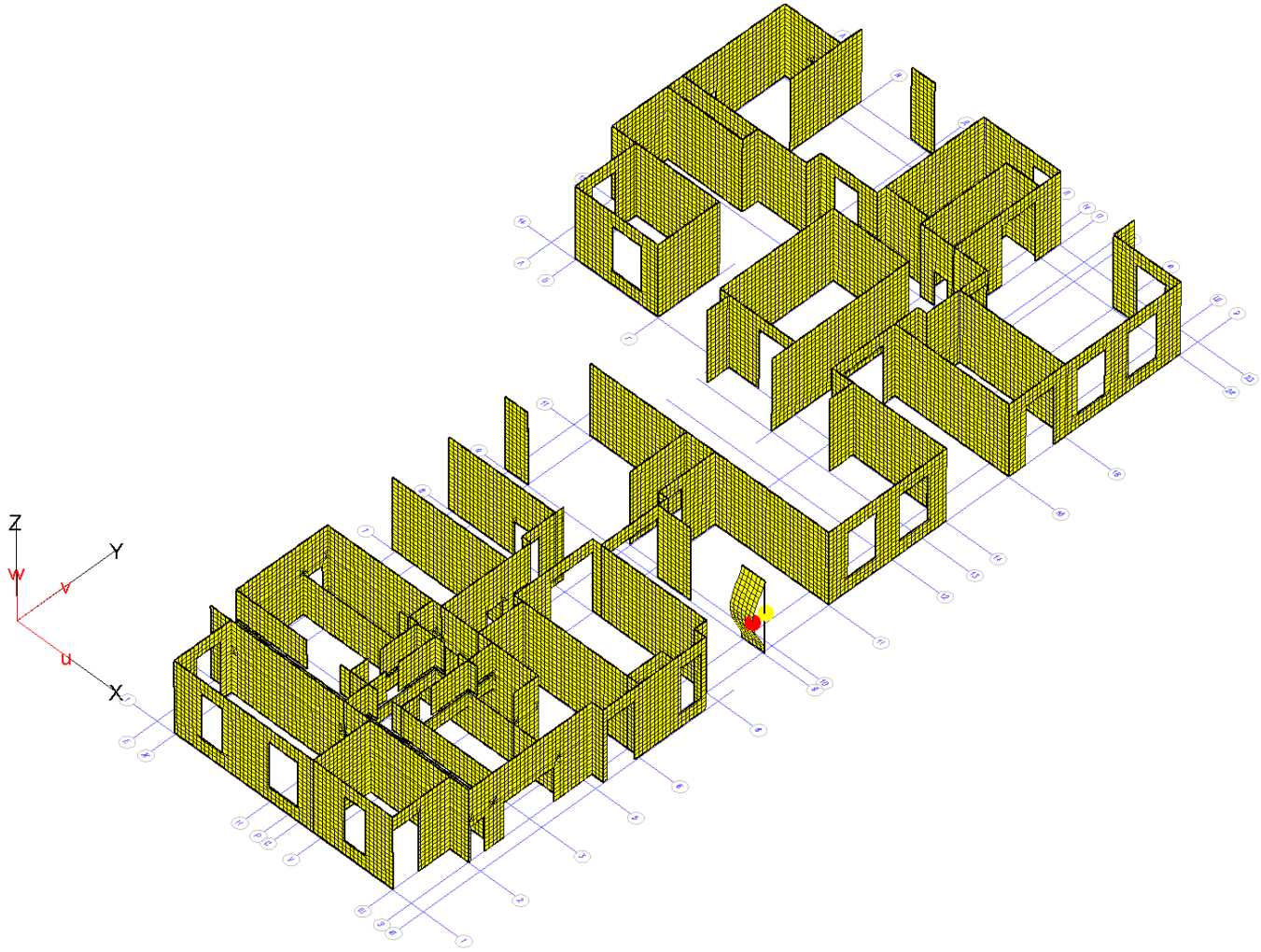
Амплитуда колебаний от пульсационной составляющей основной ветровой нагрузки по оси Y
A_3^y=0,7 мм

5. Результаты расчета жилого корпуса на устойчивость

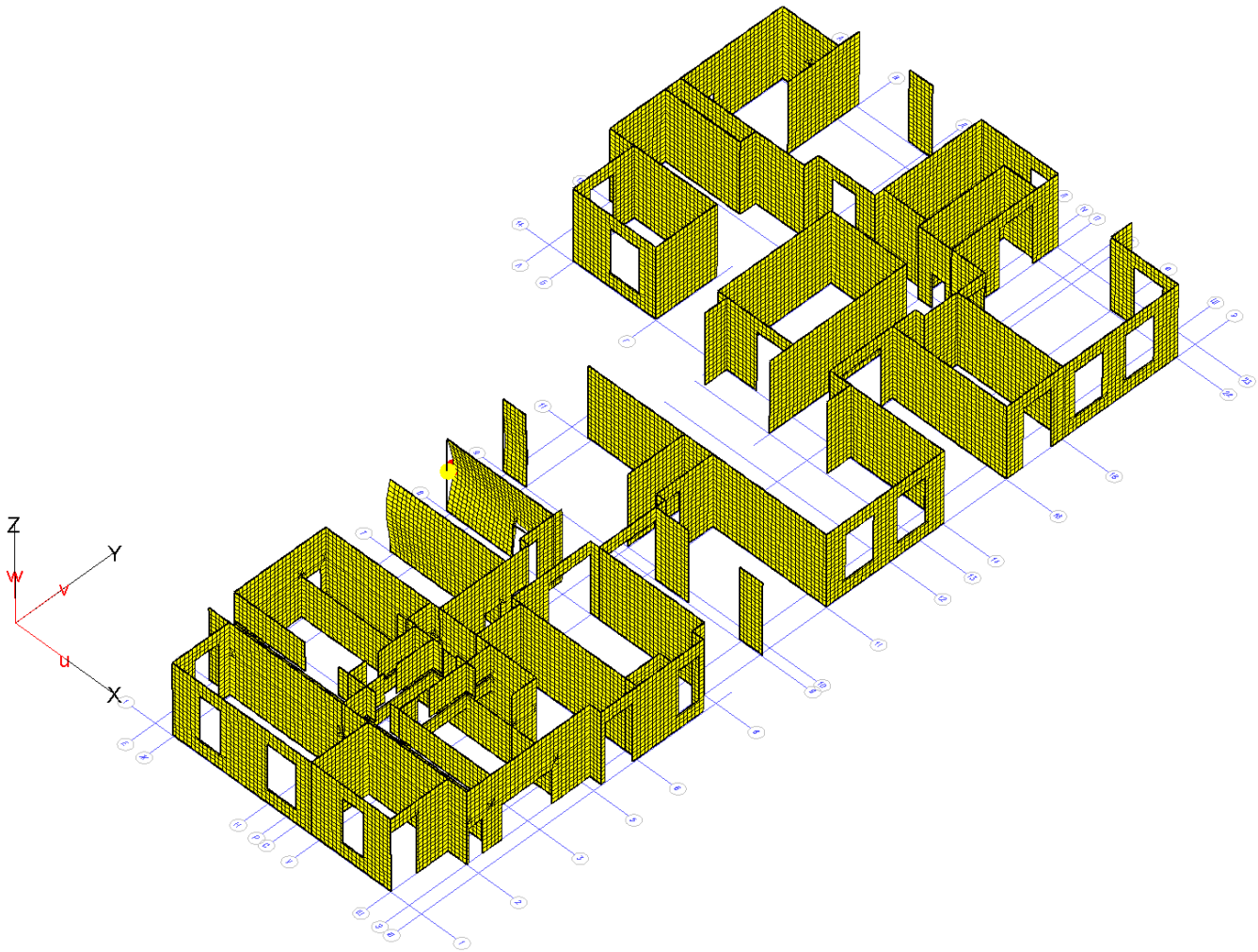
Расчет на устойчивость выполнялся исходя из нелинейной работы железобетонных элементов, которая учитывалась путем понижения жесткостей с помощью обобщенных коэффициентов в соответствии с рекомендациями п. 6.2.9 и п. 6.2.11 СП 430.1325800.2018: 0,6 - для вертикальных несущих элементов, 0,2 – для горизонтальных несущих элементов.



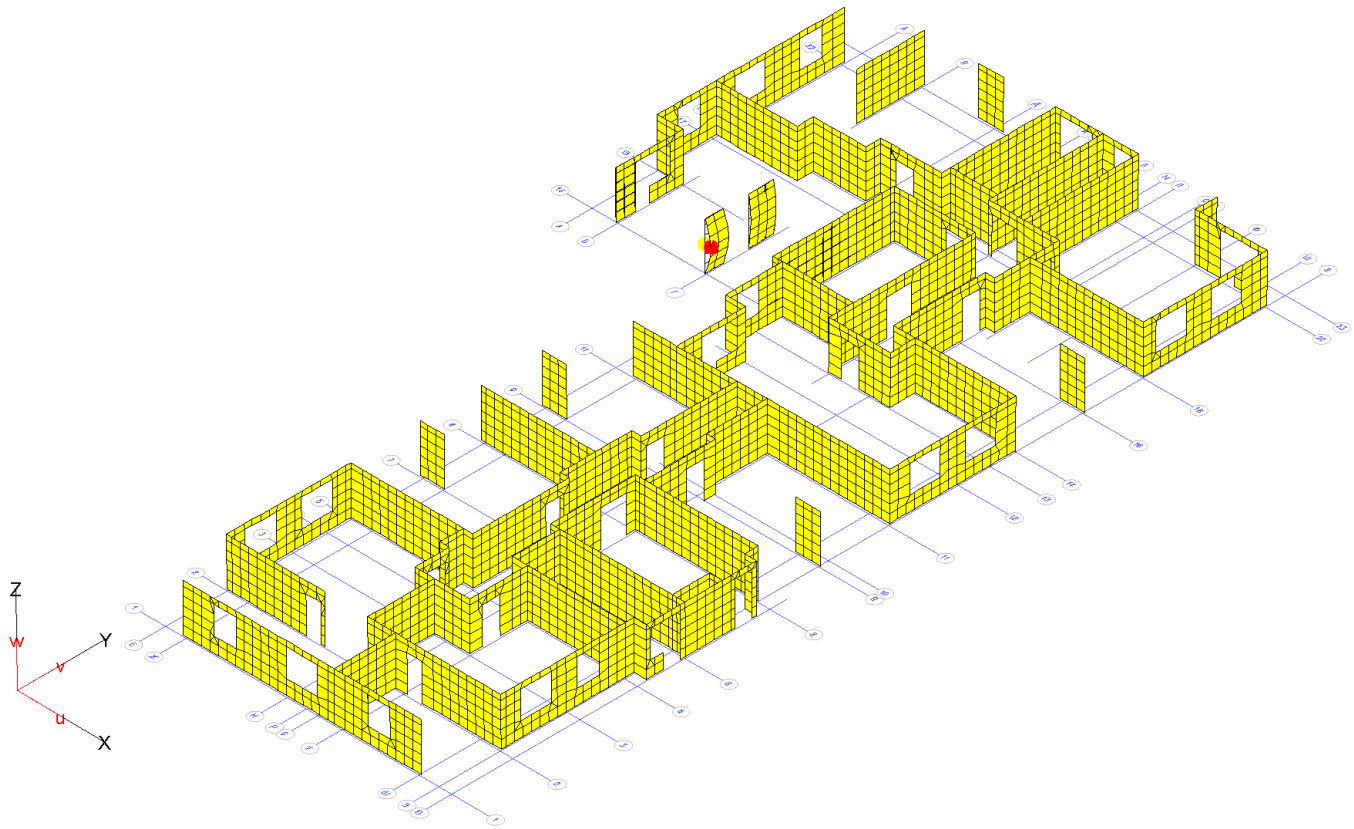
1 форма потери устойчивости, $К_{уст}$=7.66483
(потеря устойчивости отдельно стоящей стены 1-го этажа у пересечения осей 9/Е)



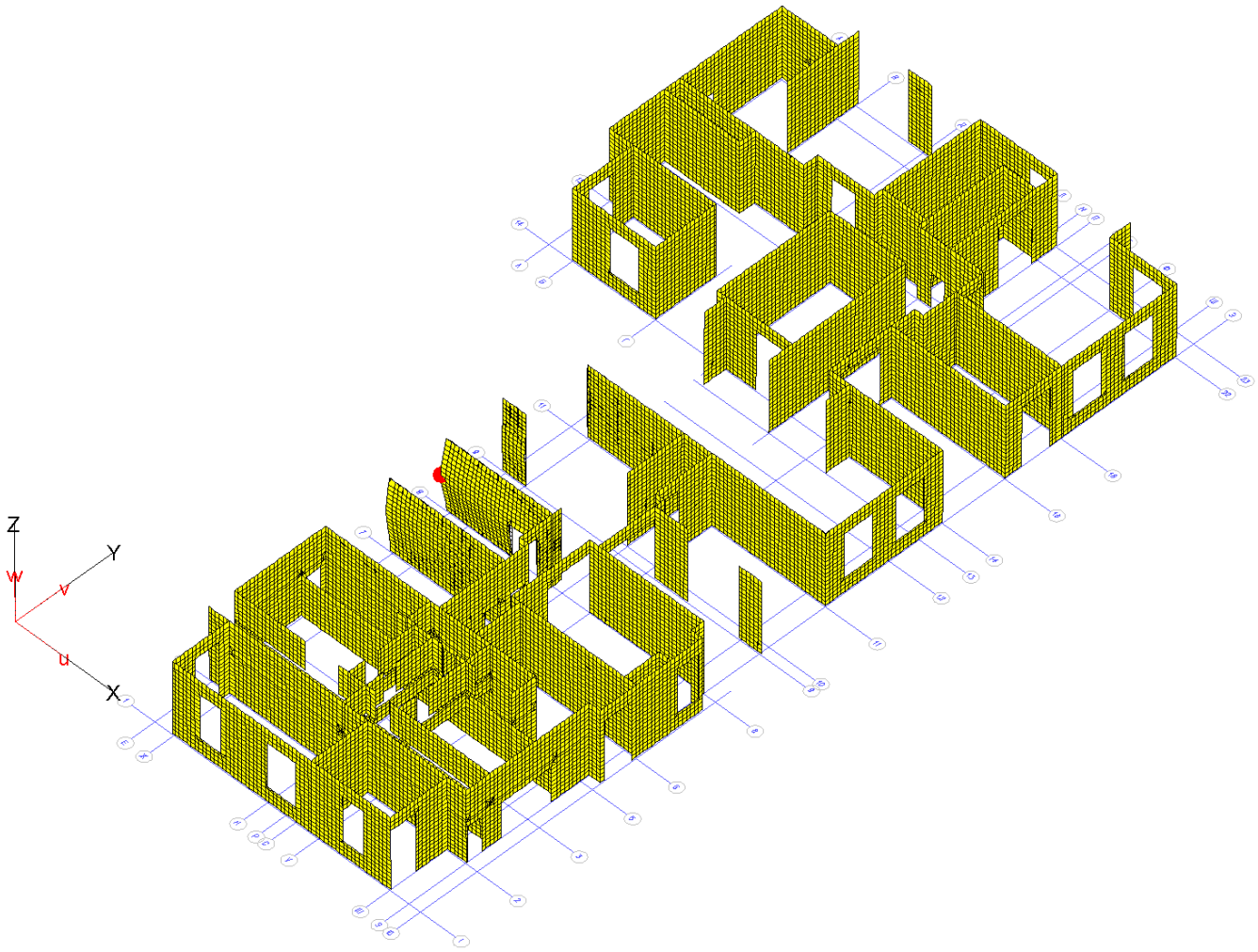
2 форма потери устойчивости, $К_{уст}$=8.61904
(потеря устойчивости отдельно стоящей стены 1-го этажа у пересечения осей 9/Ш)



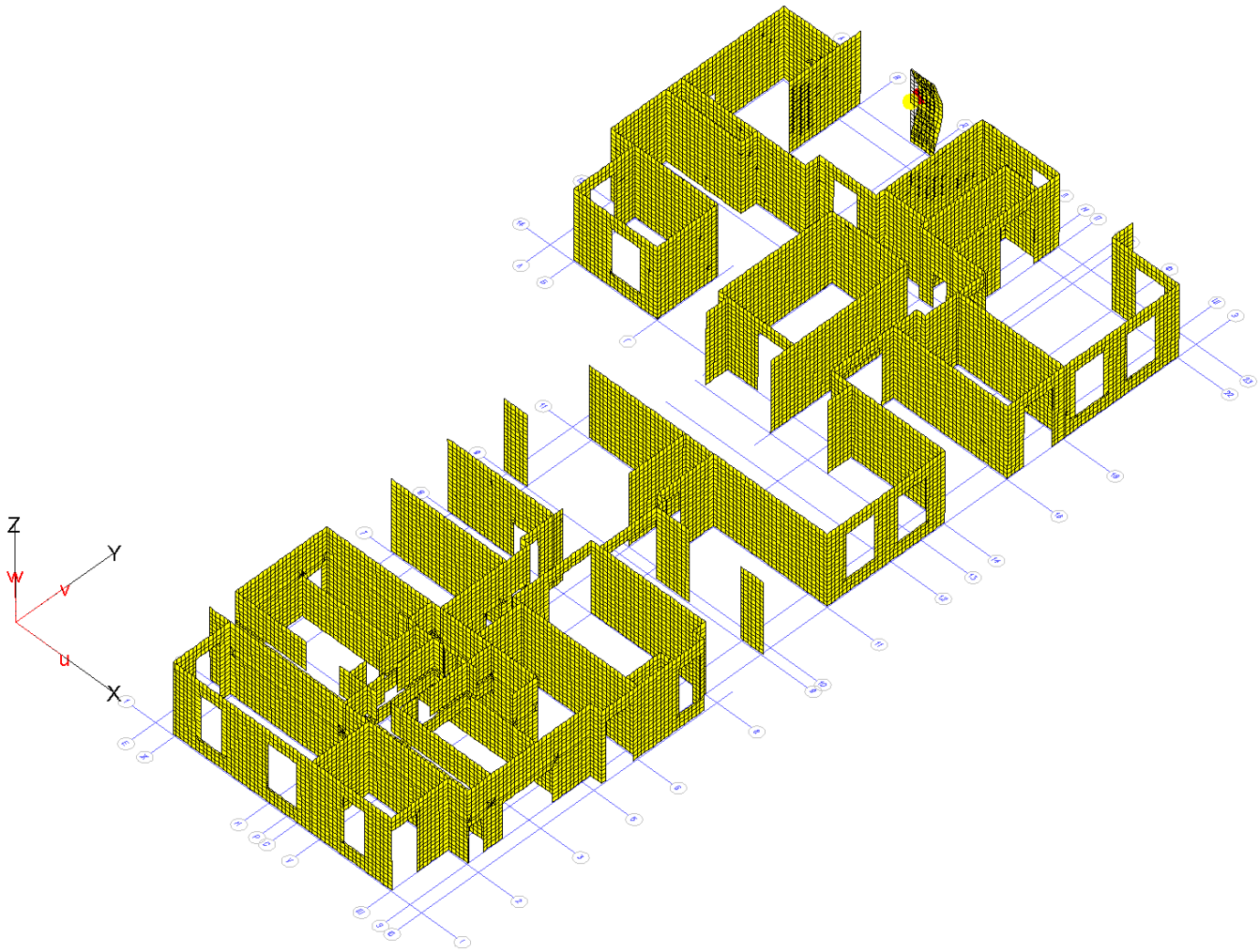
3 форма потери устойчивости, $К_{уст}$=11.6275
(потеря устойчивости стены 1-го этажа по оси 8 между осей Е-Н)



4 форма потери устойчивости, $К_{уст}$=11.9051
(потеря устойчивости отдельно стоящей стены 3-го этажа у пересечения осей 14/Г)



5 форма потери устойчивости, $К_{уст}$=12.2498
(потеря устойчивости стены 1-го этажа по оси 8 между осей Е-Н)



6 форма потери устойчивости, $К_{уст}$=12.6311
(потеря устойчивости отдельно стоящей стены 1-го этажа у пересечения осей 23/Д)

6. Основные результаты статических расчетов пристроенной подземной автостоянки

Таблица 9. Расчетные комбинации нагружений

Номер	К-1	К-2	К-3	К-4	К-5	К-6	К-7
1. Собственный вес	1	1	0.91	0.91	1	1	1
2. Нагрузка от кровли	1	1	0.83	0.83	1	1	1
3. Полы	1	1	0.83	0.83	1	1	1
4. Давление грунта на стены	1	1	0.87	0.87	1	1	1
5. Давление полезной нагрузки по грунту на стены	1	1	0.83	0.83	0.3	0.3	0.3
6. Полезная в автостоянке	1	1	0.3	0.3	1	1	1
7. Полезная на плите покрытия автостоянки в проезде	1	0	0.3	0	0	0	0
8. Полезная на плите покрытия автостоянки вне проезда	1	0	0.3	0	0.5	0.5	0.5
9. Снеговая нагрузка на плите покрытия автостоянки	0	1	0	0.36	0	0	0
10. Смещение опорных консолей плиты покрытия автостоянки	1	1	1	1	1	1	1
11. Особая, вариант 1	0	0	0	0	1	0	0
12. Особая, вариант 2	0	0	0	0	0	1	0
13. Особая, вариант 3	0	0	0	0	0	0	1

Обозначения, принятые в конечно элементном проекте:

« **Sr +** » - максимальные растягивающие горизонтальные напряжения;

« **Sr -** » - максимальные сжимающие горизонтальные напряжения;

« **Ss+** » - максимальные растягивающие вертикальные напряжения;

« **Ss -** » - максимальные сжимающие вертикальные напряжения;

« **Srs** » - касательные напряжения.

(ось s – параллельна глобальной оси z, ось r – параллельна плоскости xOy, в плоскости элемента, ось t – параллельна плоскости xOy, перпендикулярна плоскости элемента).

Ориентация осей в стержневых и пластинчатых элементах конечно-элементной схеме показана на рис. 8 и 9 соответственно.

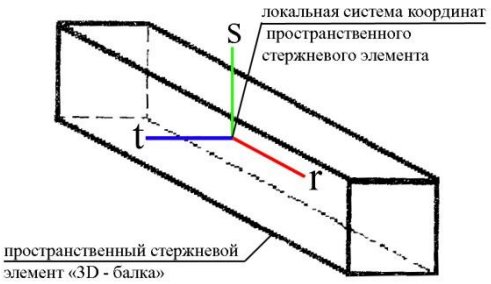


Рис. 8. Ориентация осей в стержневых элементах

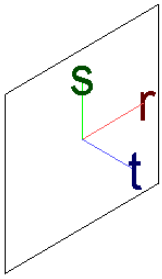


Рис. 9. Ориентация осей в оболочечных элементах

Усилия в оболочечных элементах выводятся в локальной системе координат r-s-t (рис. 10). Положительные значения Sr и Ss соответствуют растяжению, отрицательные – сжатию.

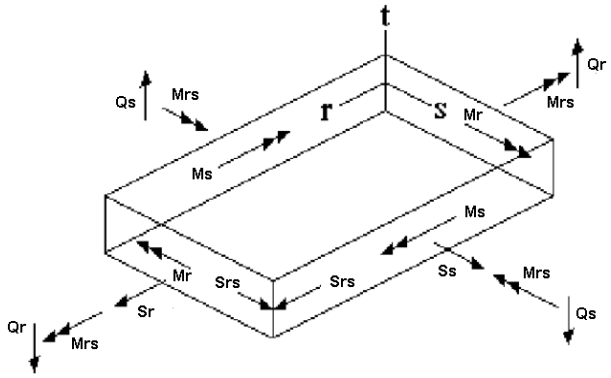
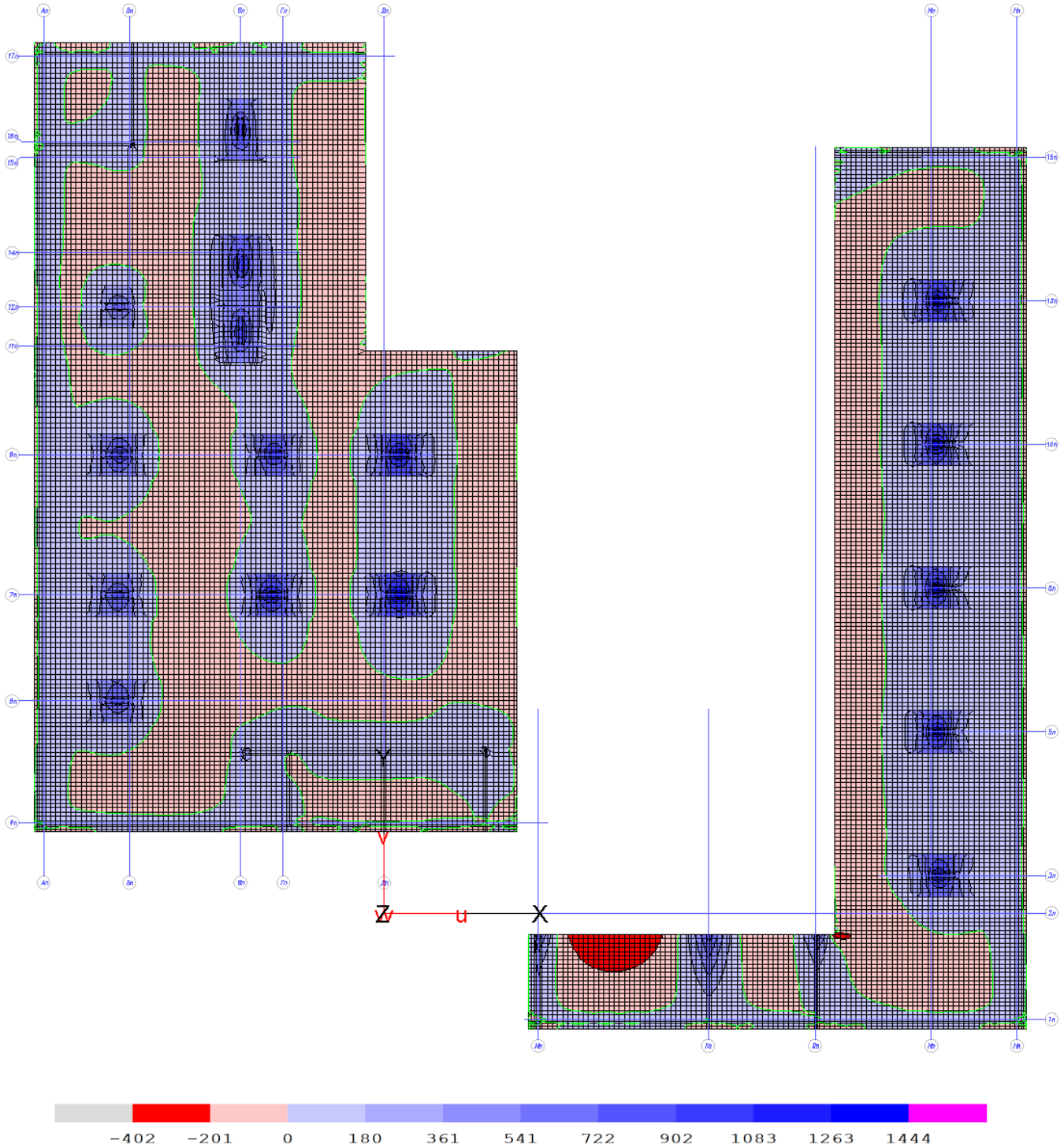
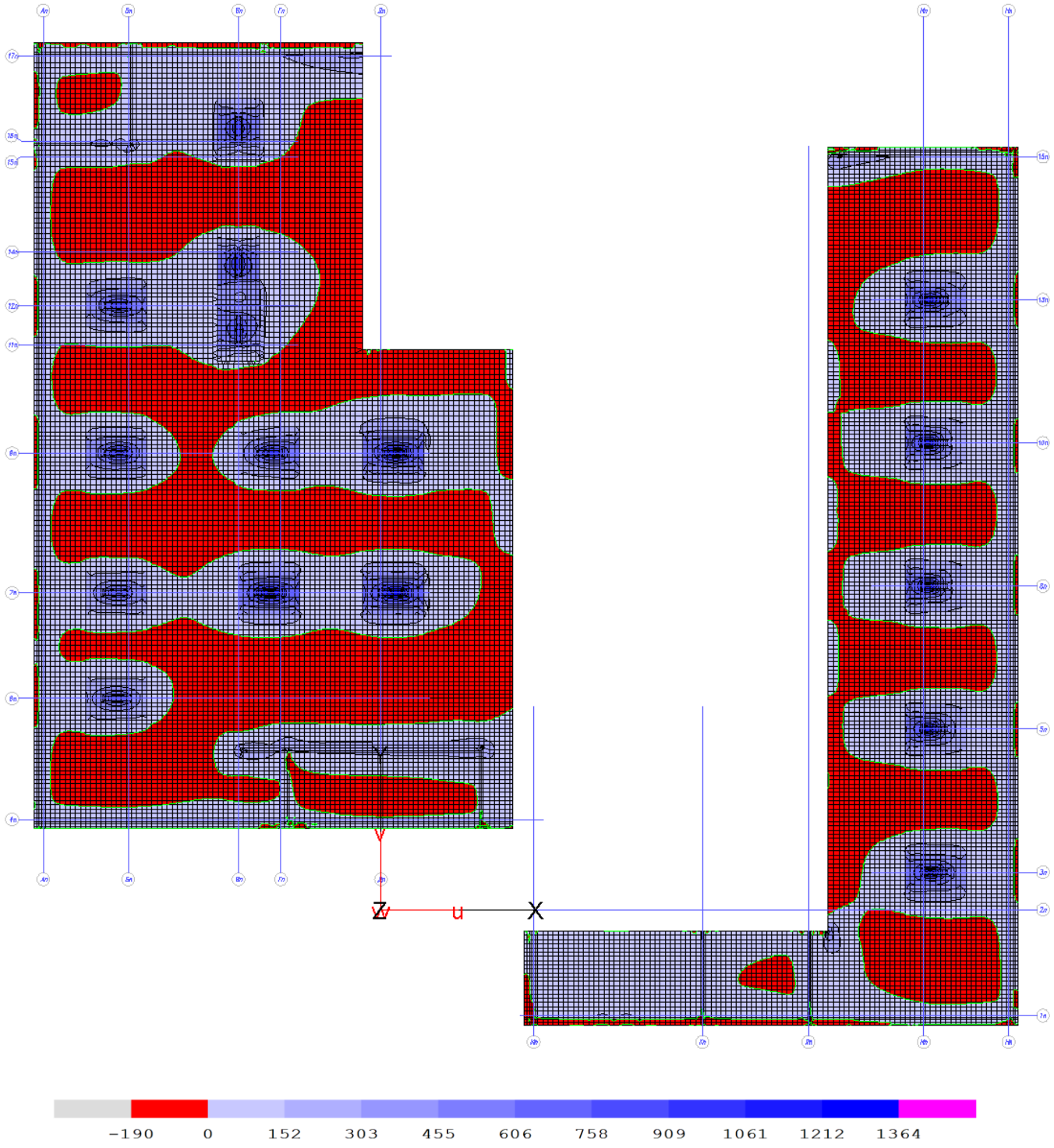


Рис. 10. Усилия в оболочечных элементах

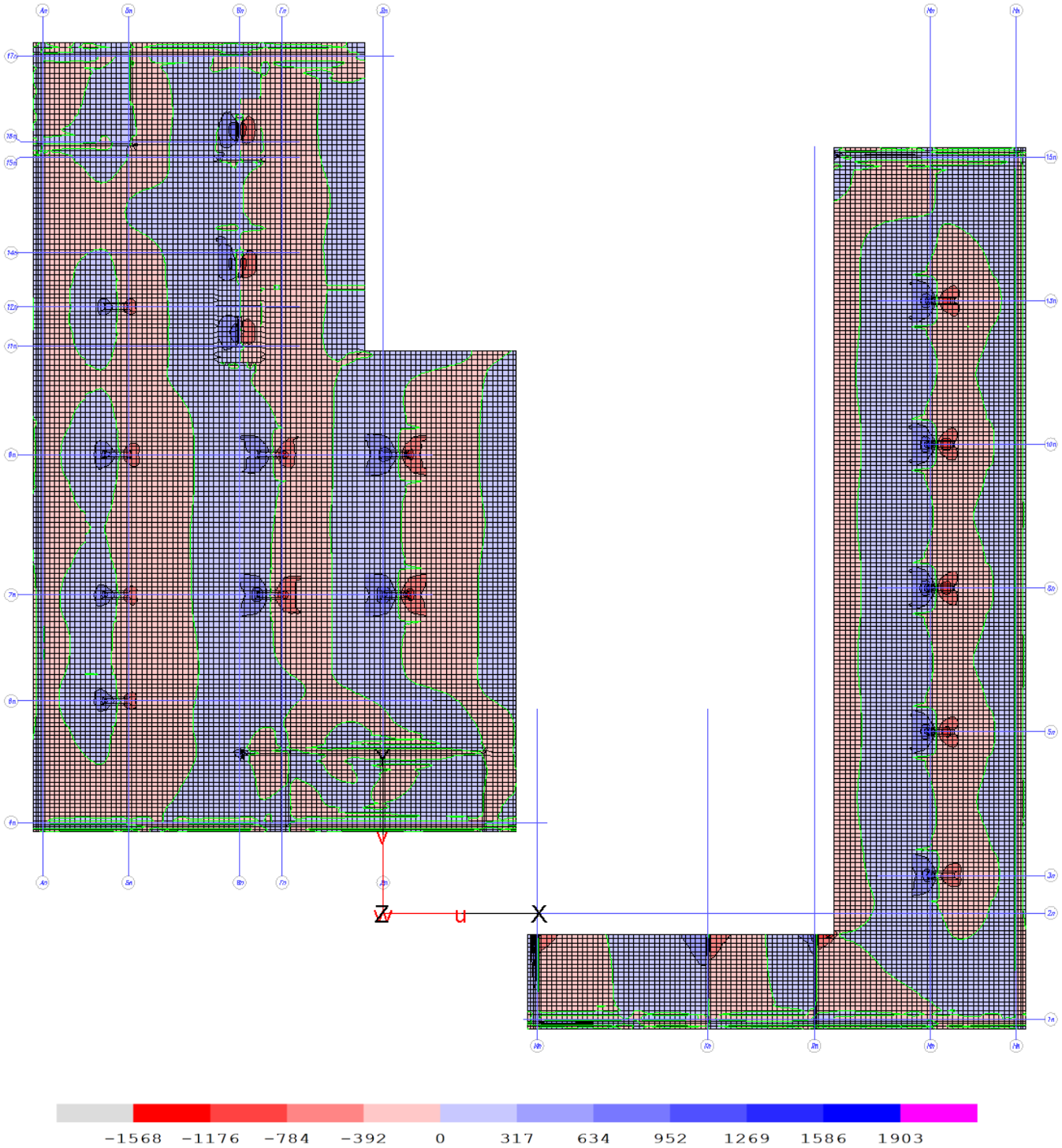
Далее представлены некоторые результаты статического расчета жилого корпуса соответствующие комбинации 1.



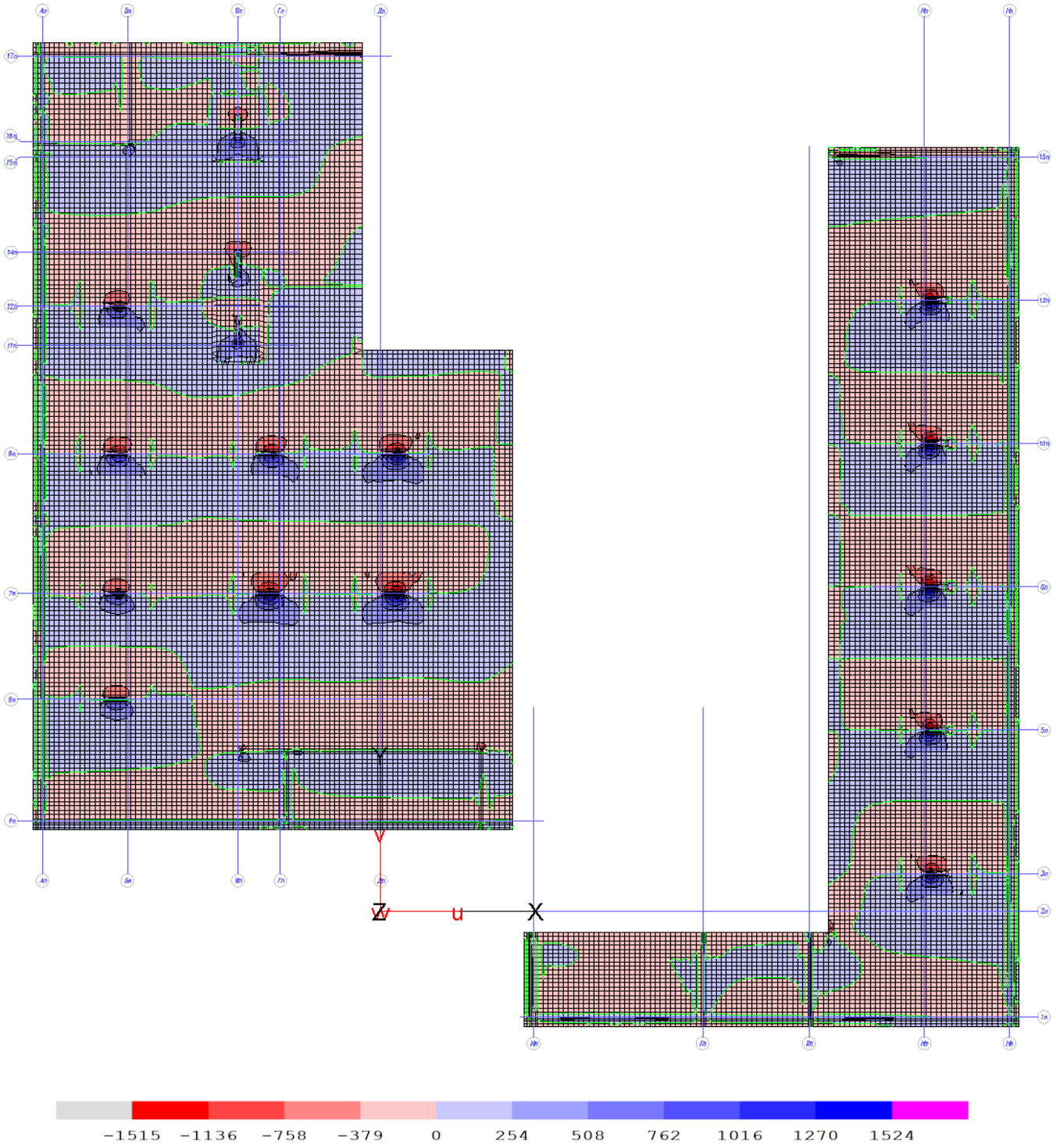
Изополя изгибающих моментов Mr в фундаментной плите пристроенной подземной автостоянки, кНм/м



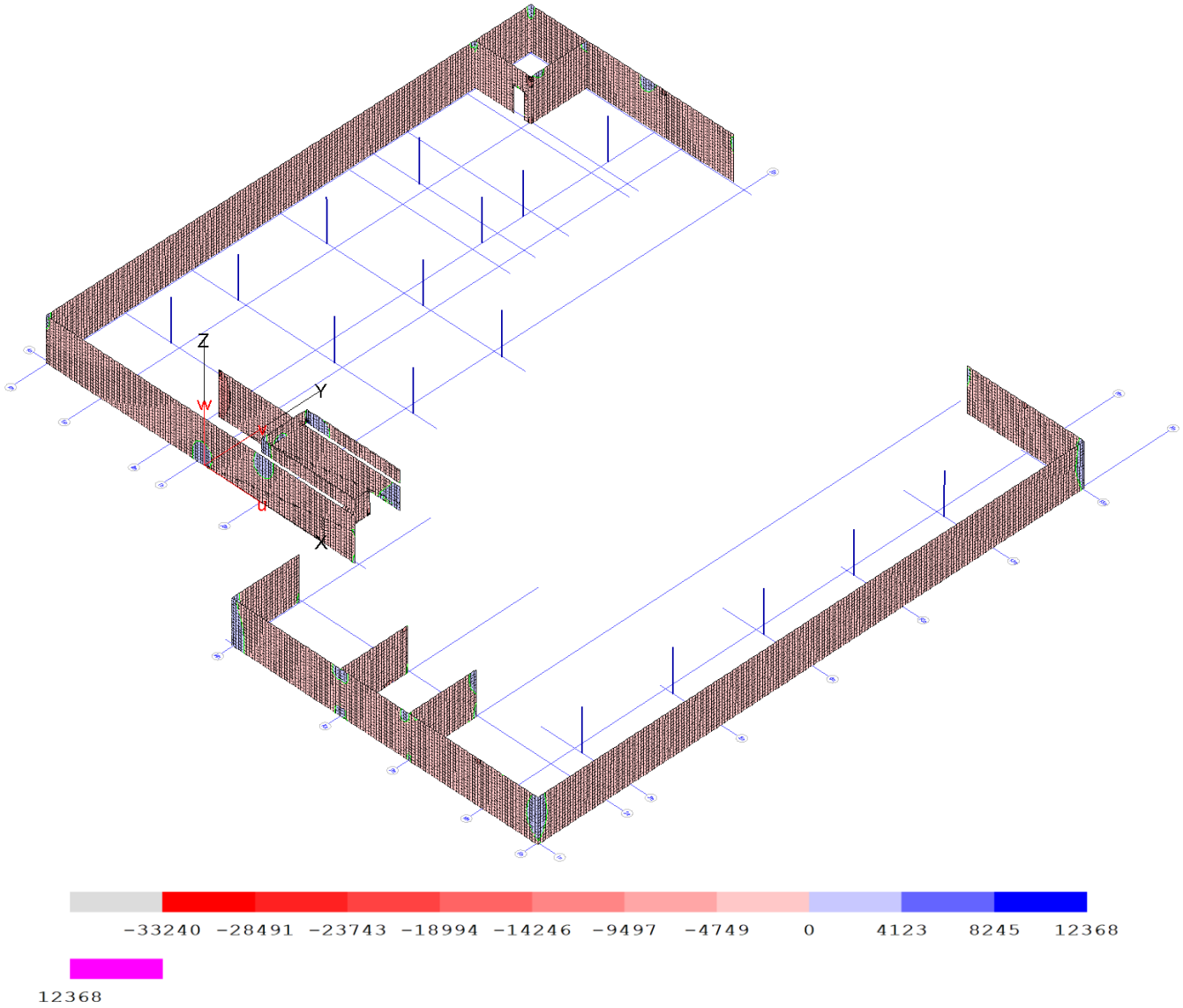
Изополя изгибающих моментов Ms в фундаментной плите пристроенной подземной автостоянки, кНм/м



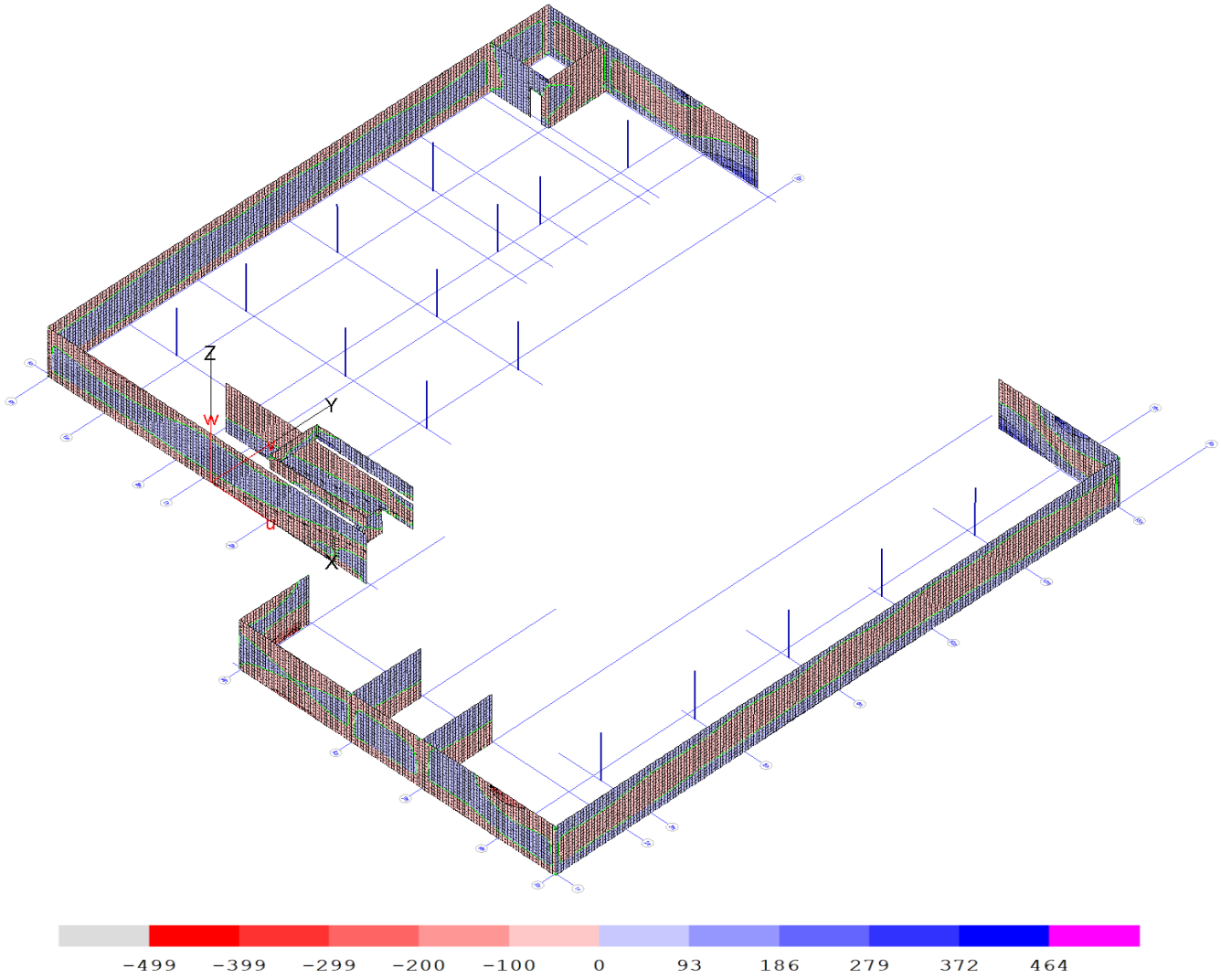
Поперечная сила в фундаментной плите пристроенной подземной автостоянки на площадке, перпендикулярной оси r, кН/м



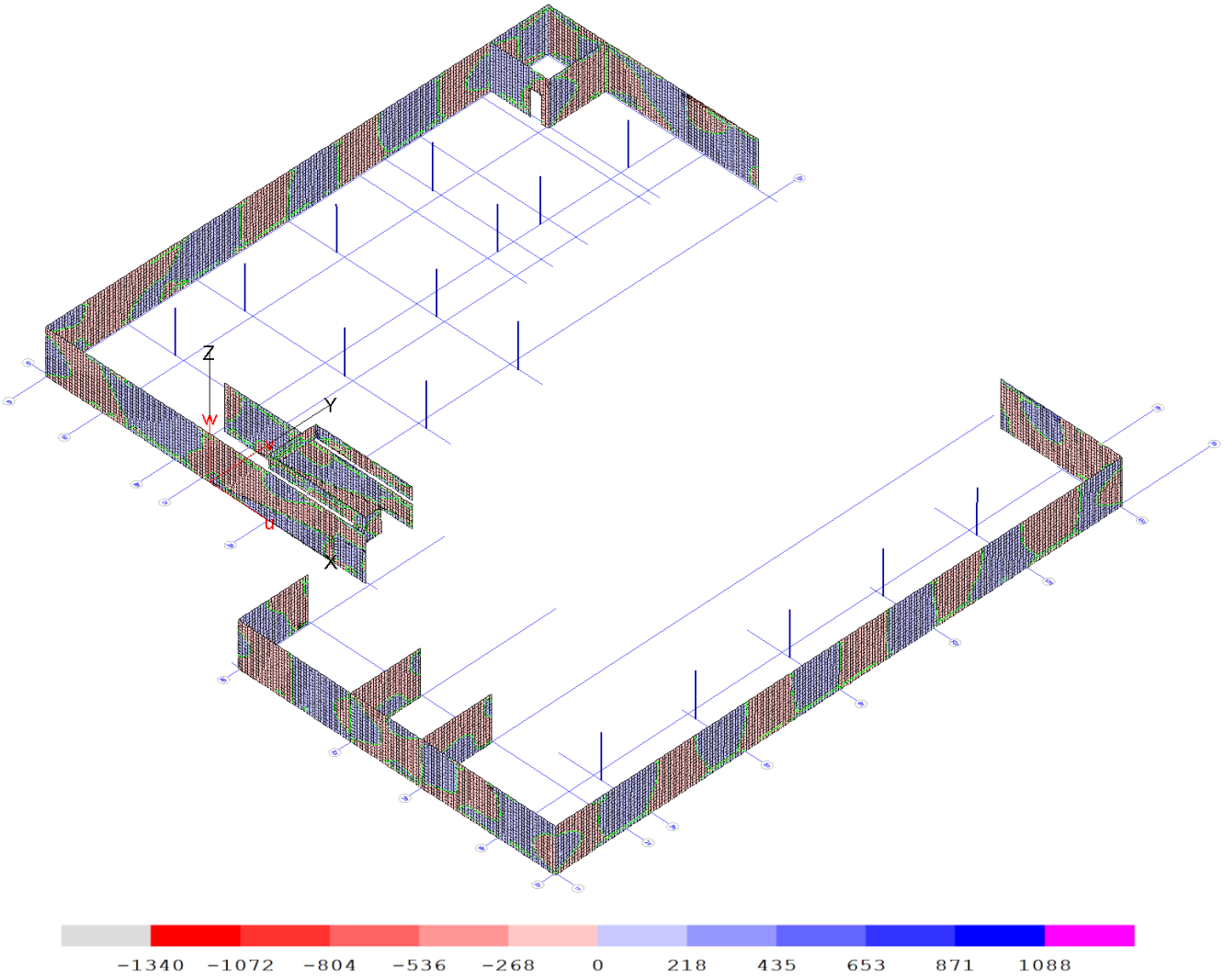
Поперечная сила в фундаментной плите пристроенной подземной автостоянки на площадке, перпендикулярной оси s, кН/м



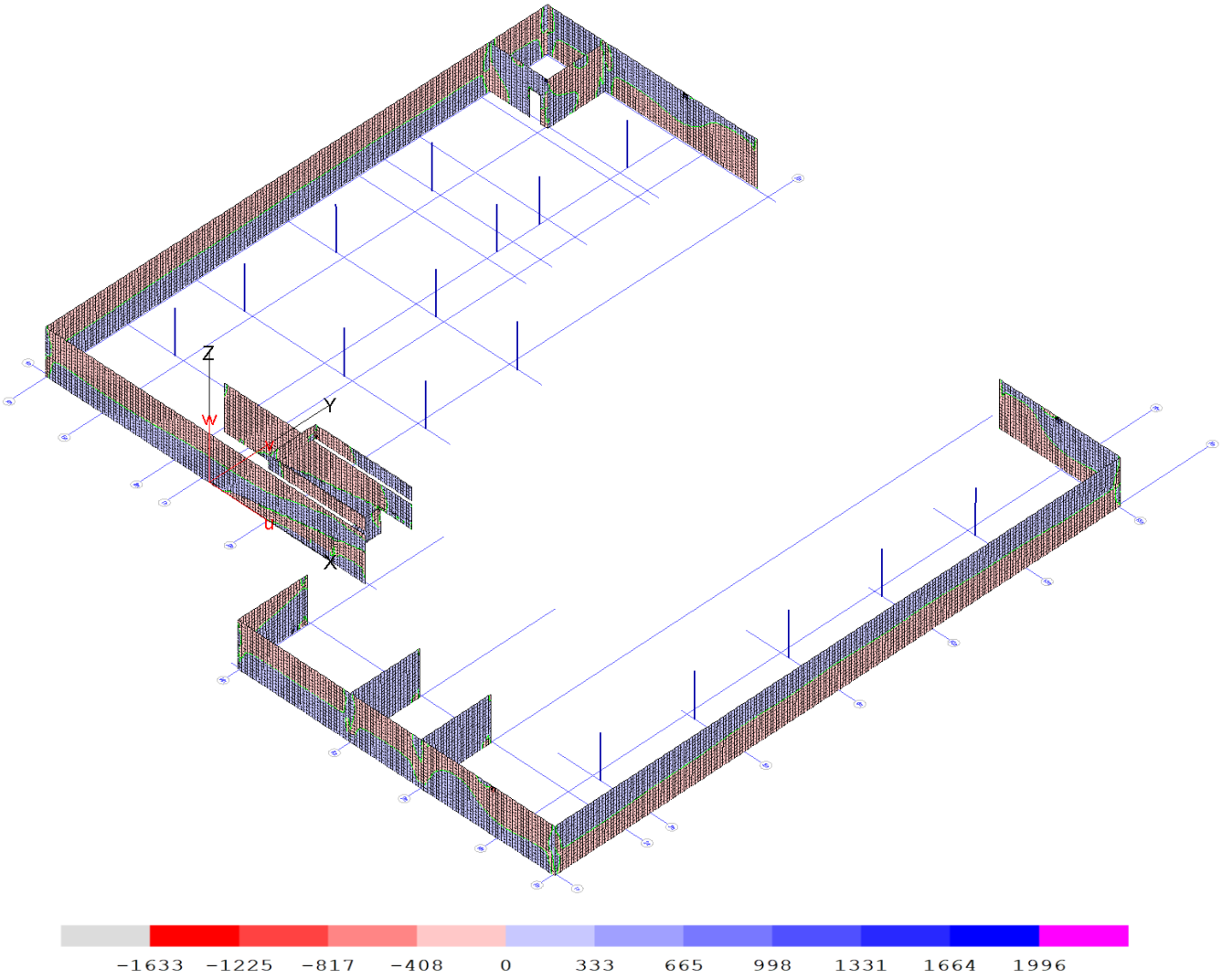
Изополя вертикальных напряжений в элементах ж/б стен пристроенной подземной автостоянки, кН/м^2



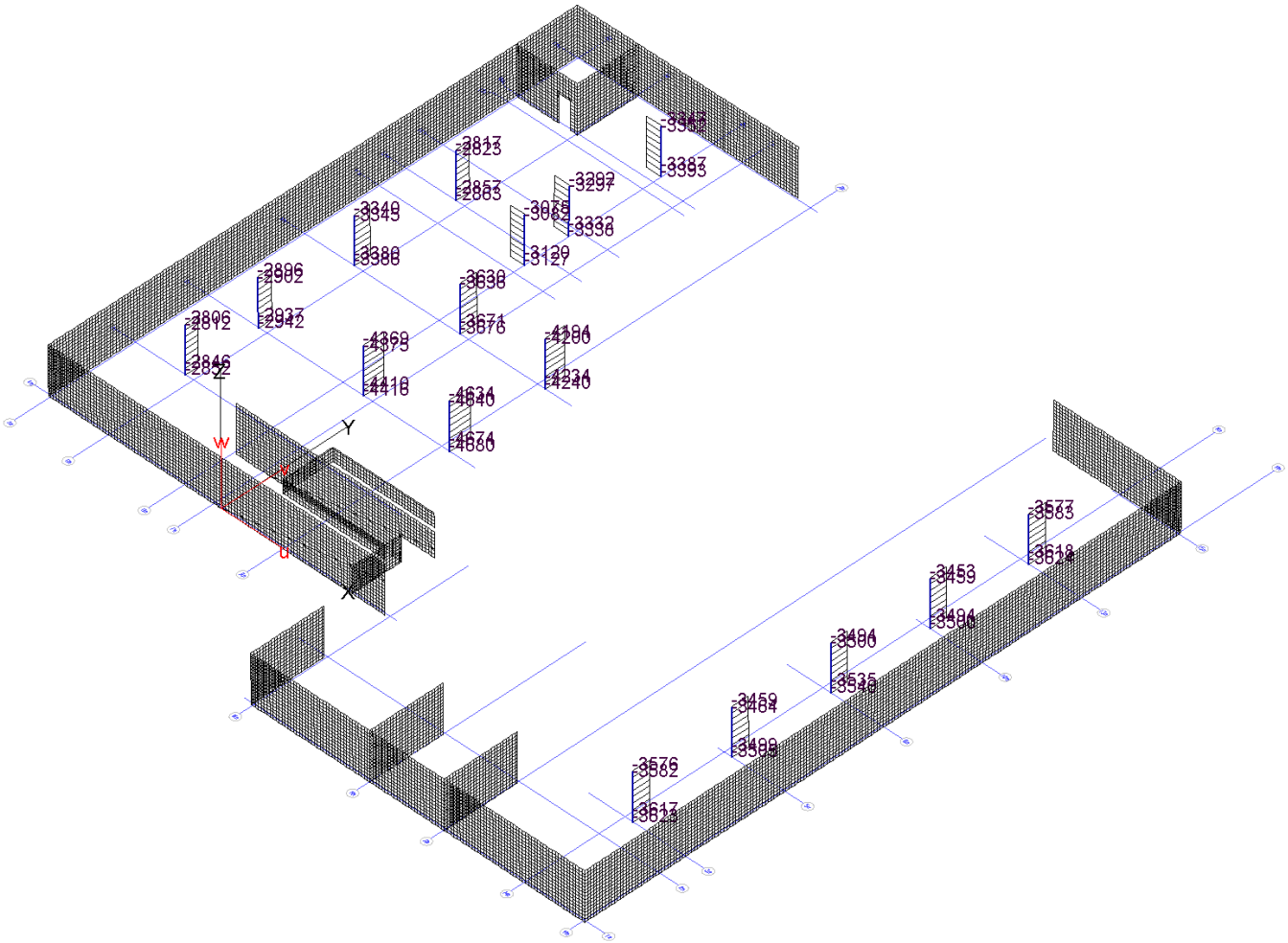
Изополя изгибающих моментов Ms в элементах ж/б стен пристроенной подземной автостоянки, кНм/м



Поперечная сила в элементах ж/б стен пристроенной подземной автостоянки на площадке, перпендикулярной оси r, кН/м

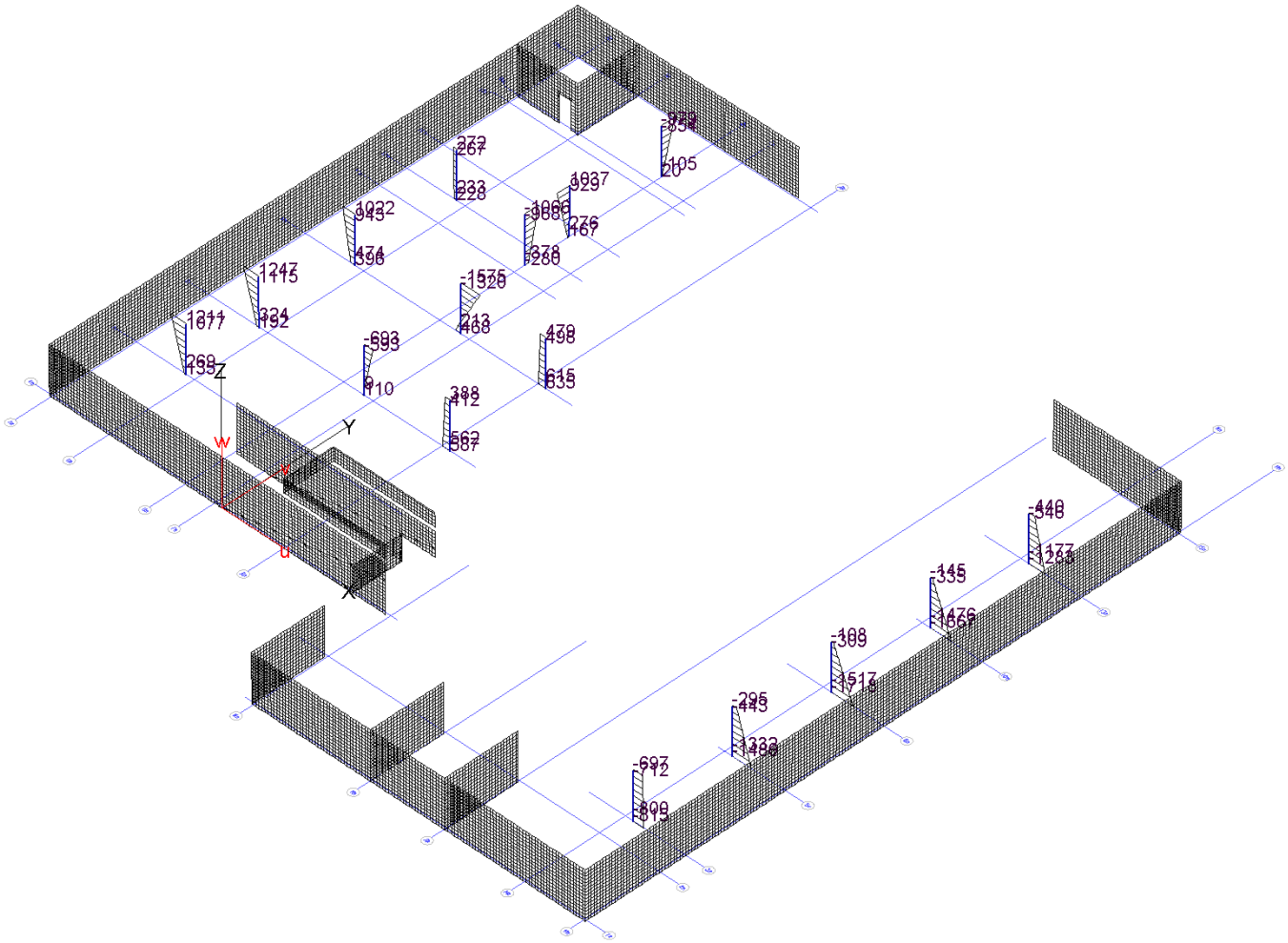


Поперечная сила в элементах ж/б стен пристроенной подземной автостоянки на площадке, перпендикулярной оси s, кН/м



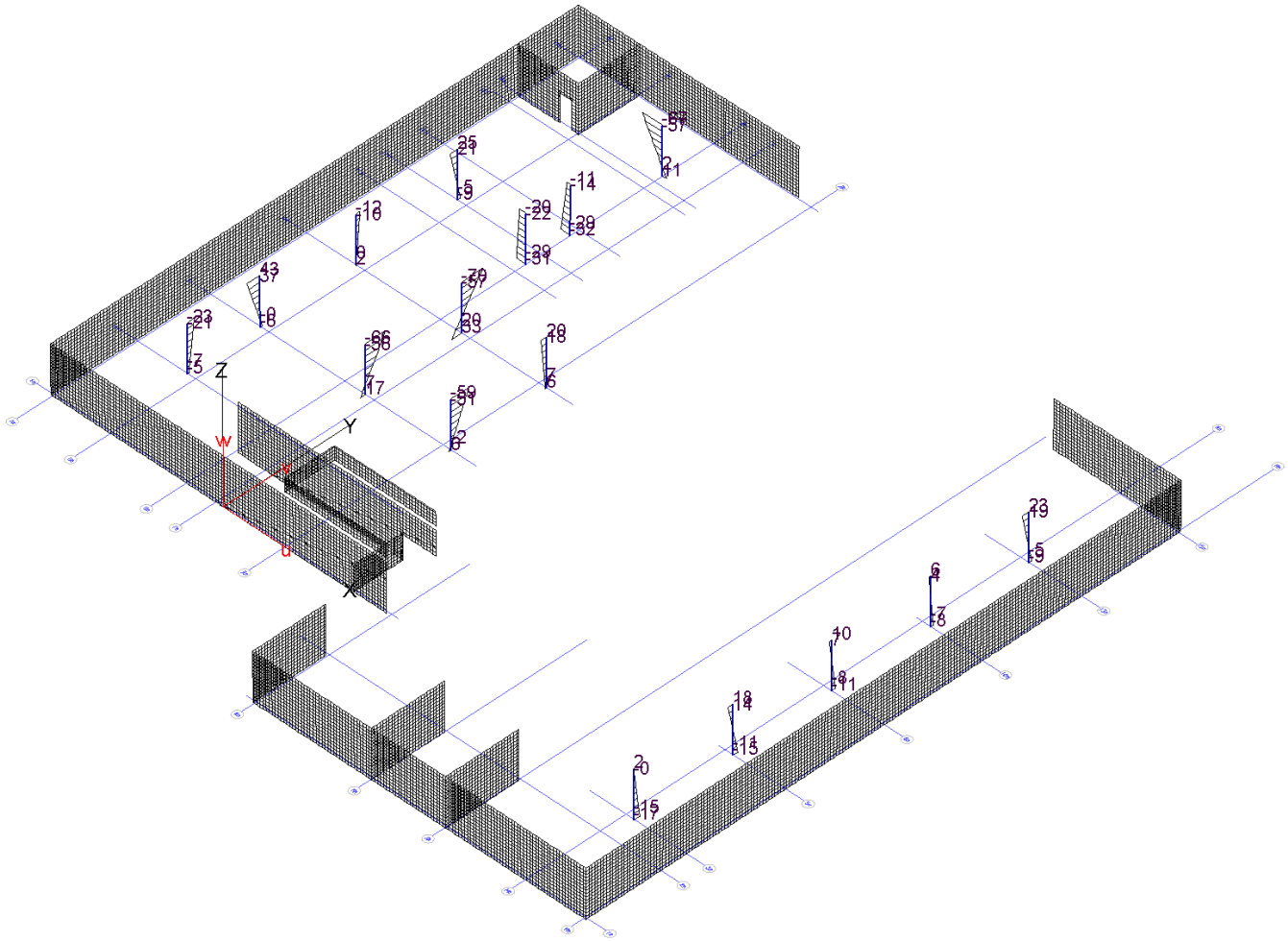
Эпюры продольных усилий N в отдельно стоящих стенах пристроенной подземной автостоянки, кН

Max N=-2805.77 кН, Min N=-4680.21 кН



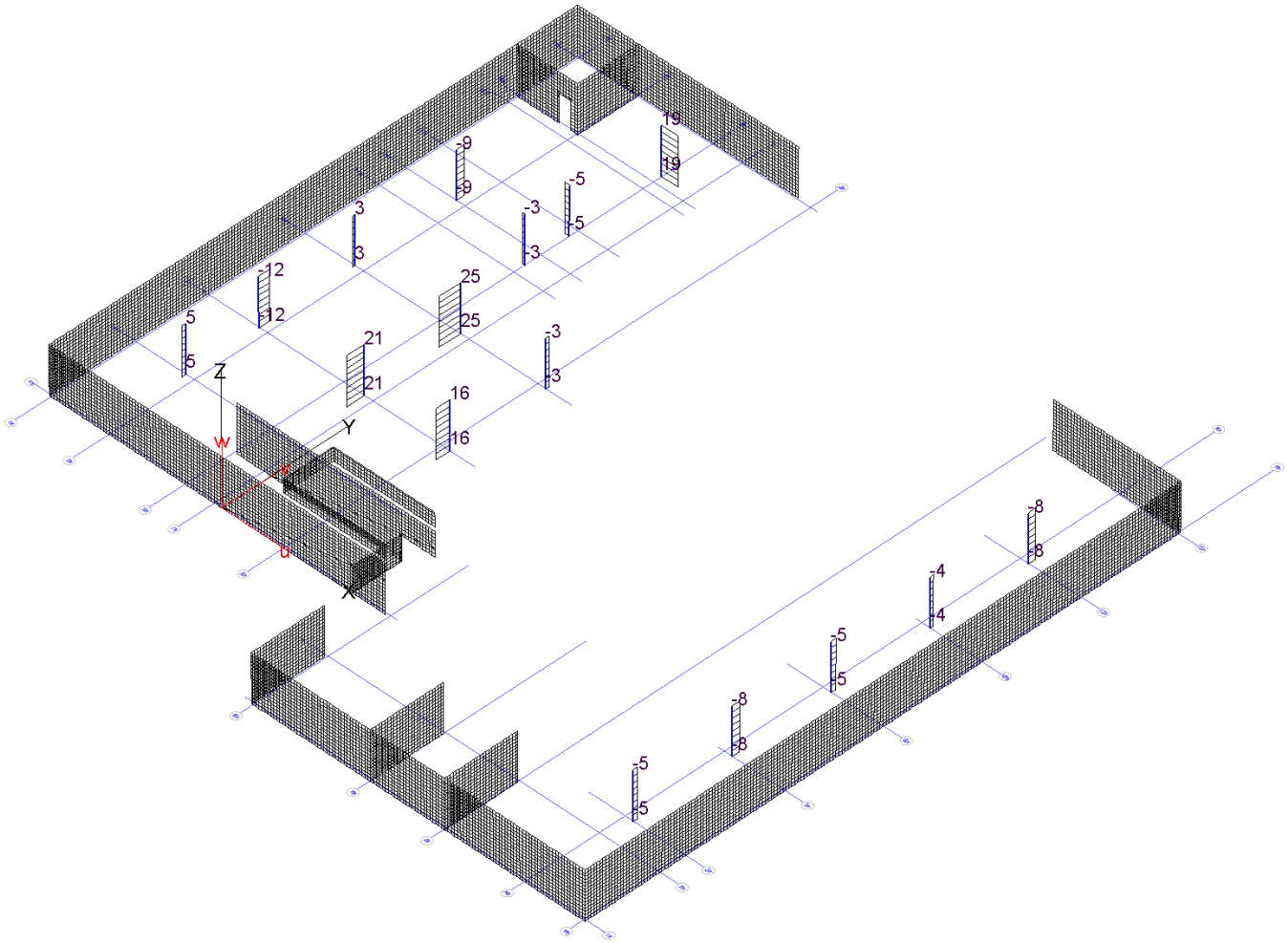
Эпюры изгибающих моментоы Ms в отдельно стоящих стенах пристроенной подземной автостоянки, кНм

Max Ms=1246.85 кНм, Min Ms=-1718.17 кНм



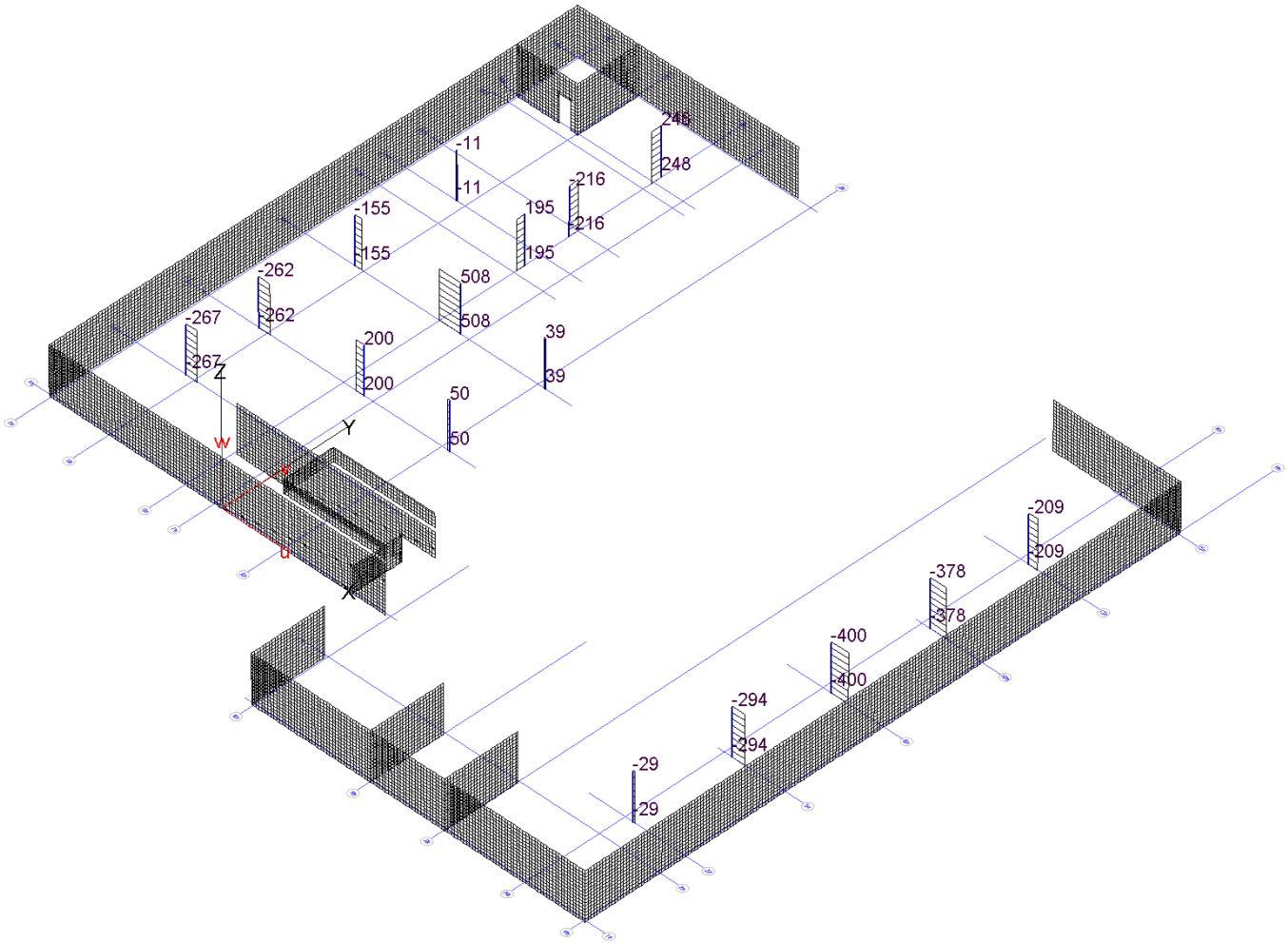
Эпюры изгибающих моментоы Mt в отдельно стоящих стенах пристроенной подземной автостоянки, кНм

Max Mt=43.3342 кНм, Min Mt=-69.606 кНм



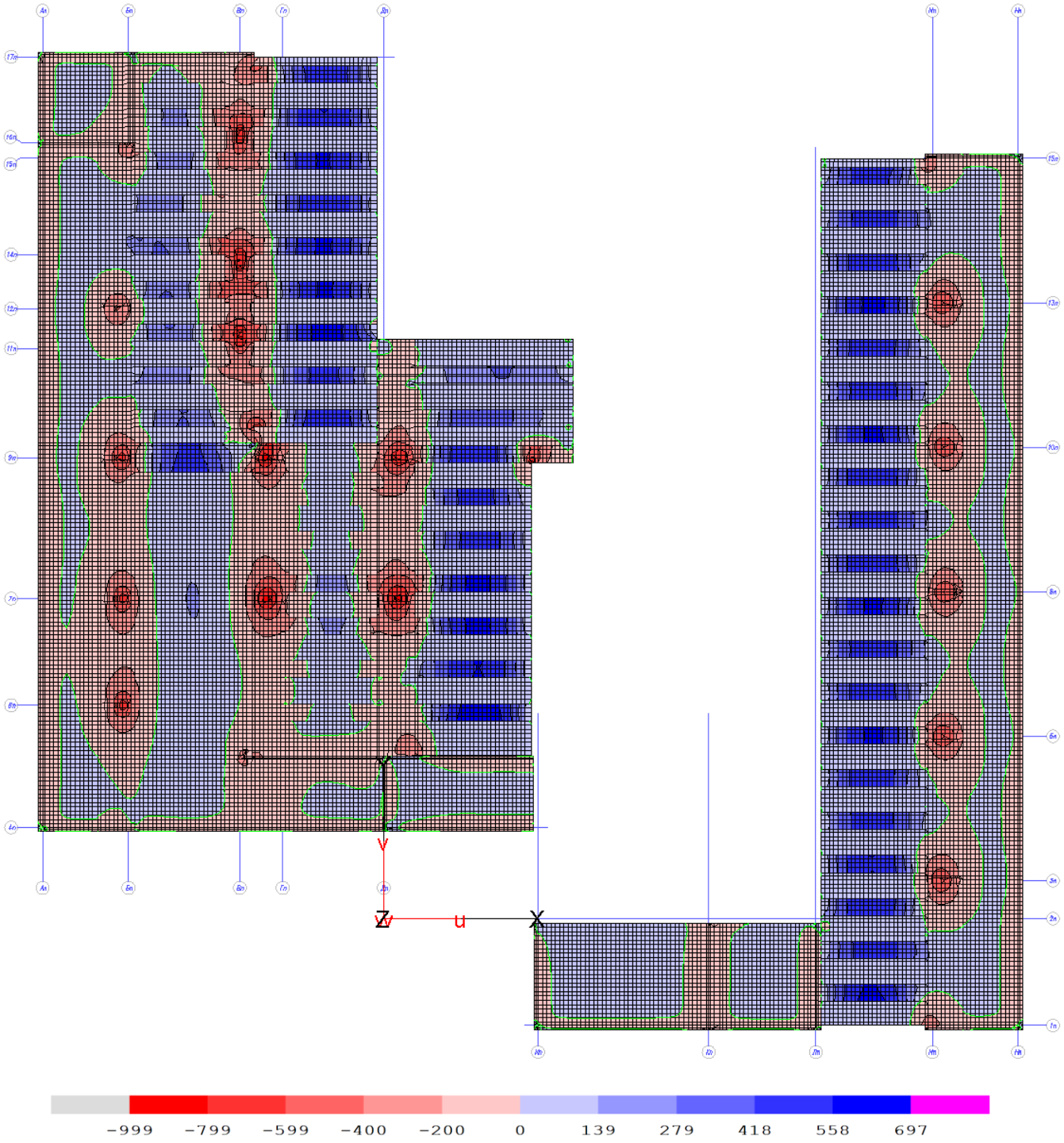
Эпюры поперечных сил Qs в отдельно стоящих стенах пристроенной подземной автостоянки, кН

Max Qs=25.4749 кН, Min Qs=-12.3769 кН

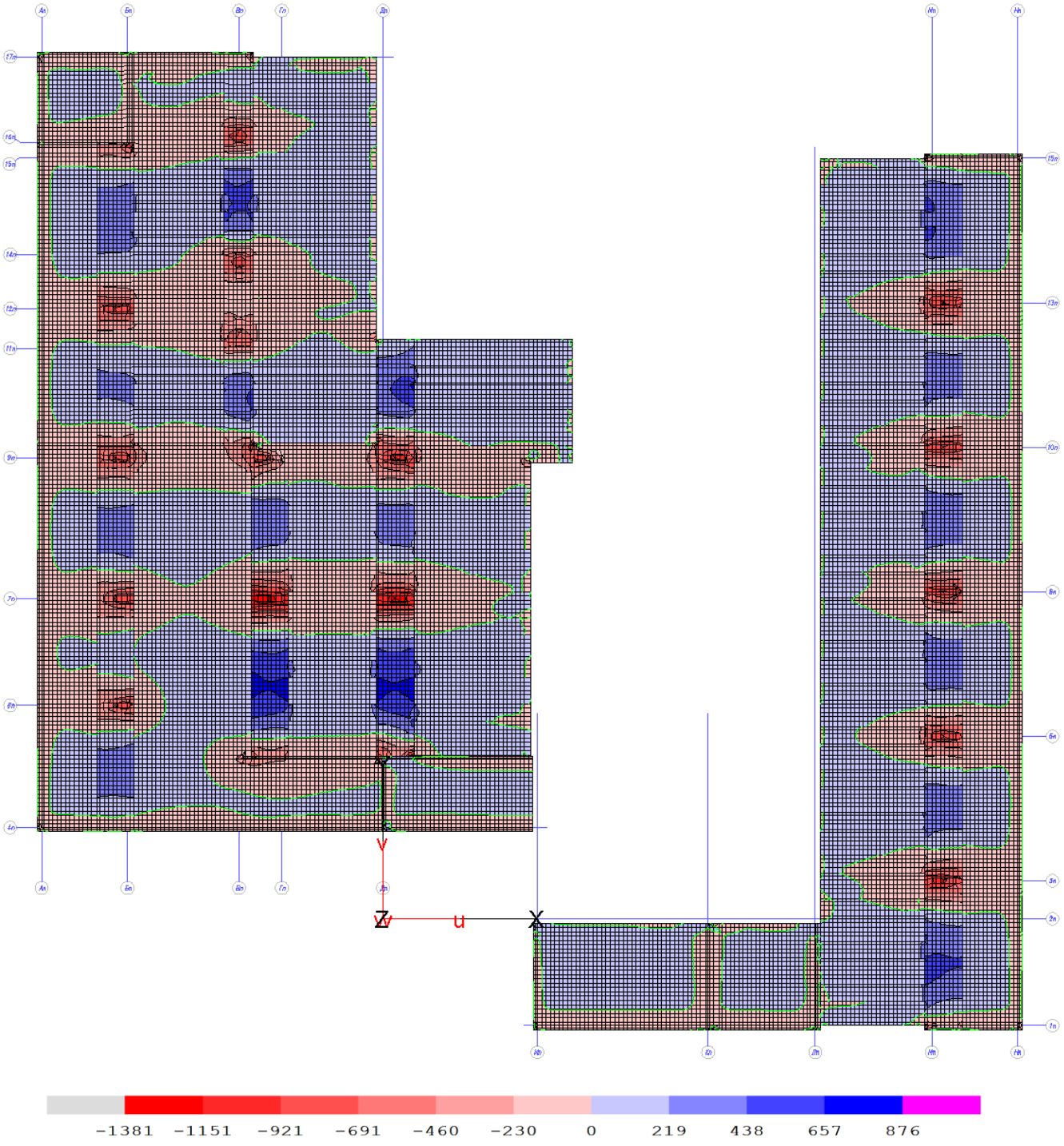


Эпюры поперечных сил Qt в отдельно стоящих стенах пристроенной подземной автостоянки, кН

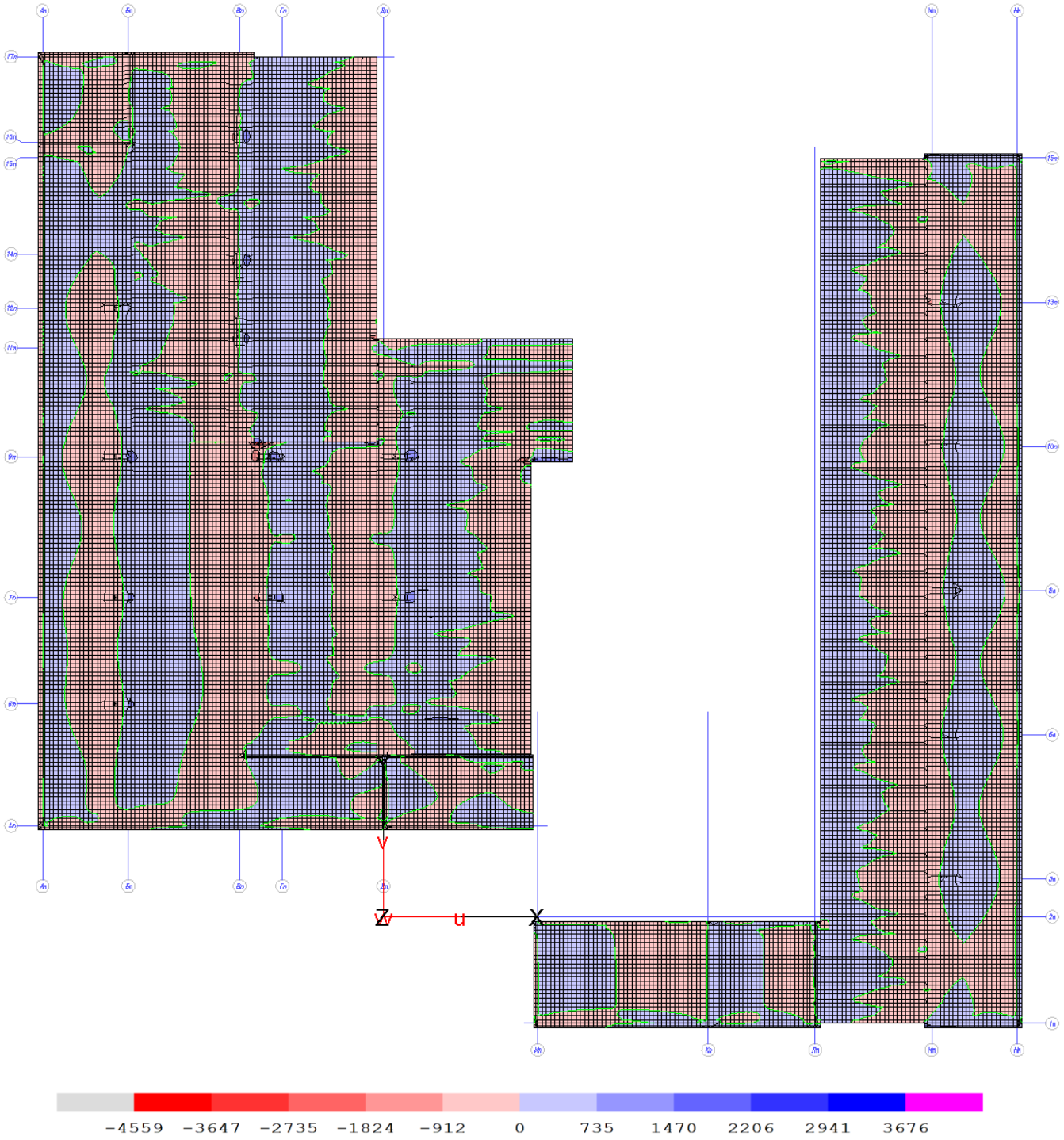
Max Qt=507.653 кН, Min Qt=-399.99 кН



Изополя изгибающих моментов Mr в плите покрытия пристроенной подземной автостоянки, кНм/м



Изополя изгибающих моментов Ms в плите покрытия пристроенной подземной автостоянки, кНм/м



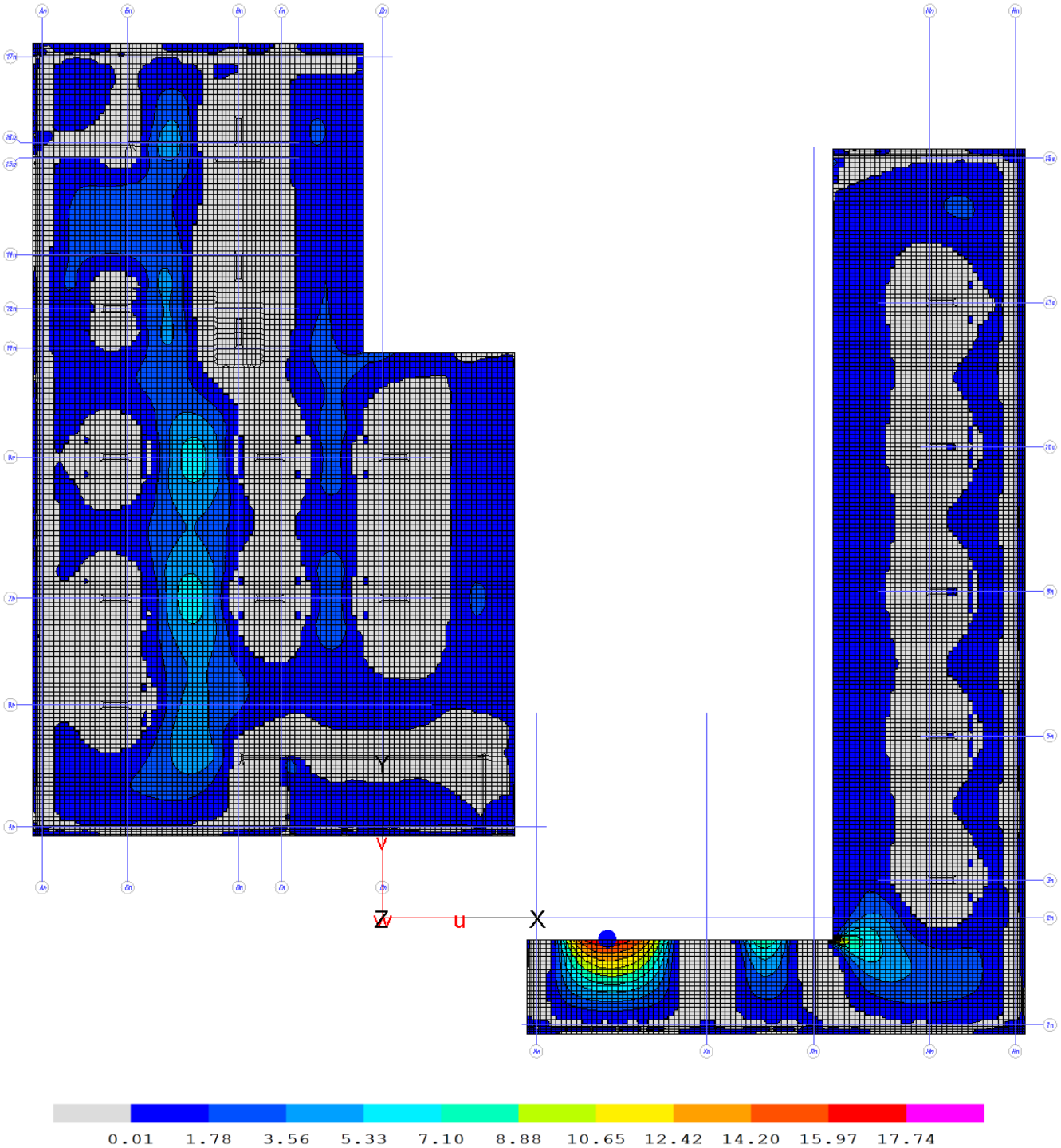
Поперечная сила в плите покрытия пристроенной подземной автостоянки на площадке, перпендикулярной оси r, кН/м



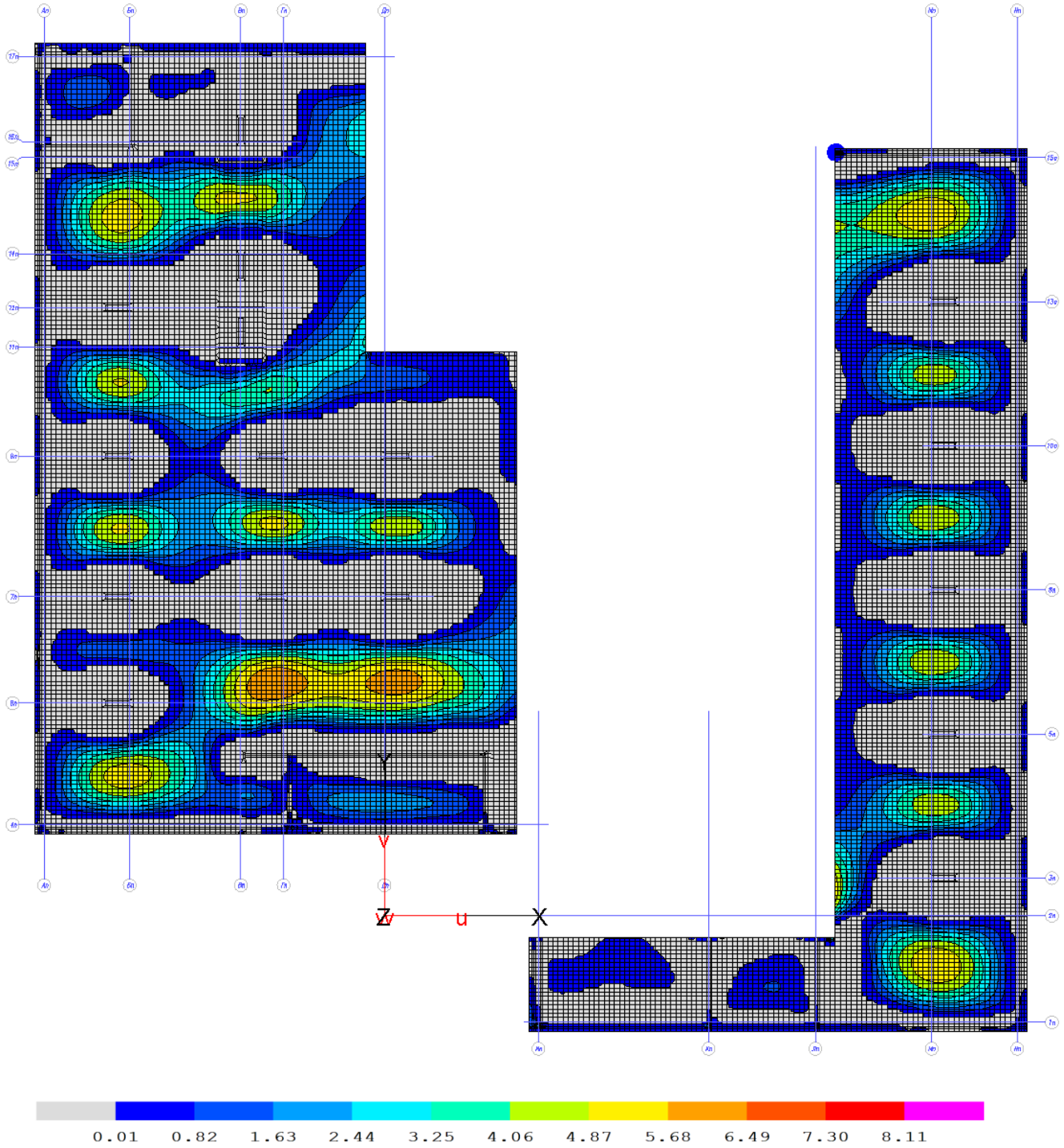
Поперечная сила в плите покрытия пристроенной подземной автостоянки на площадке, перпендикулярной оси s, кН/м

7. Результаты расчетов армирования элементов пристроенной подземной автостоянки

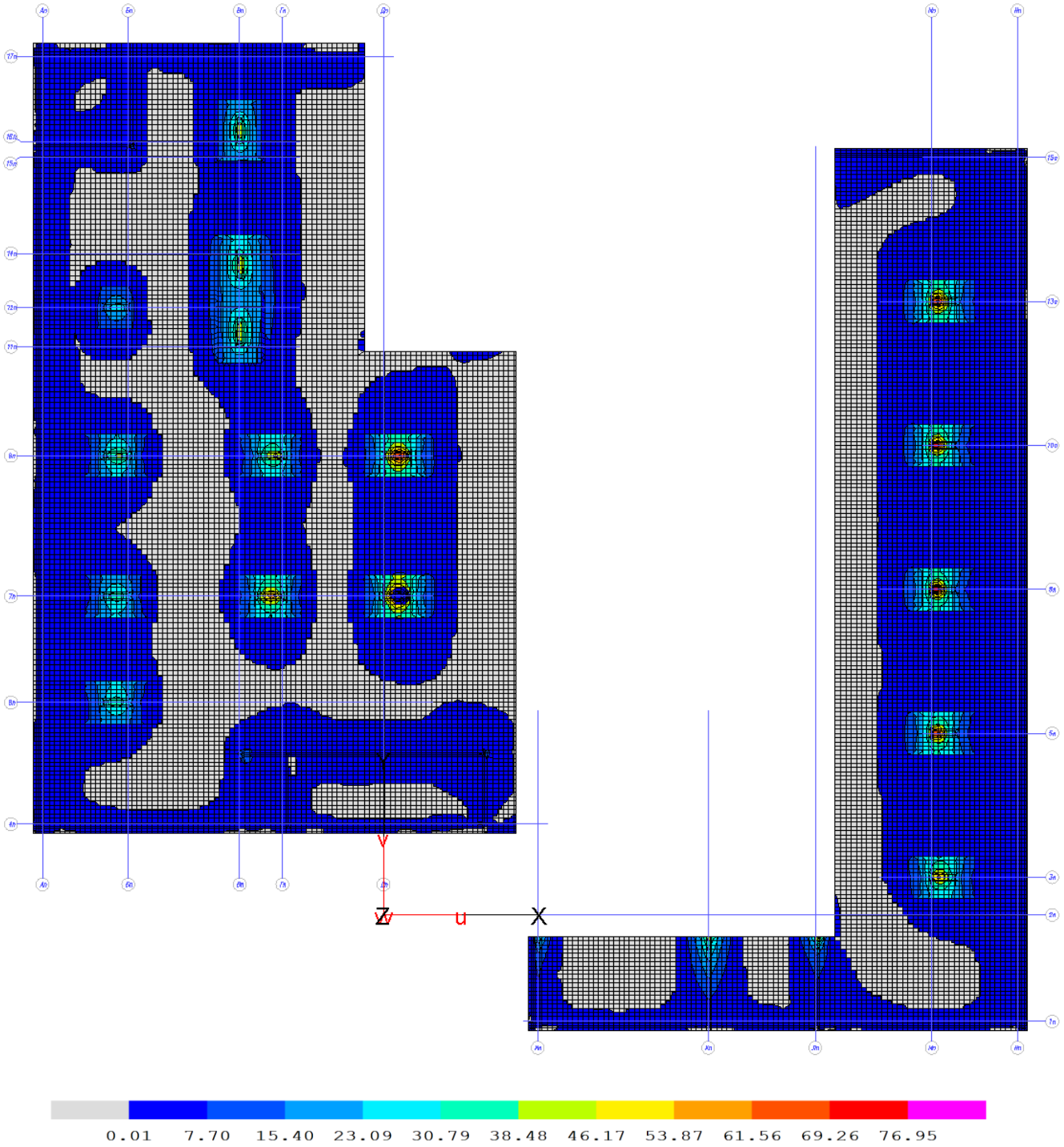
Приведенные результаты по армированию несущих элементов здания получены после вычисления РСУ. При составлении расчетных сочетаний усилий учтены коэффициенты снижения нагрузок при одновременном действии нескольких длительно-действующих и кратковременных нагрузок и воздействий, в соответствии с положениями СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»



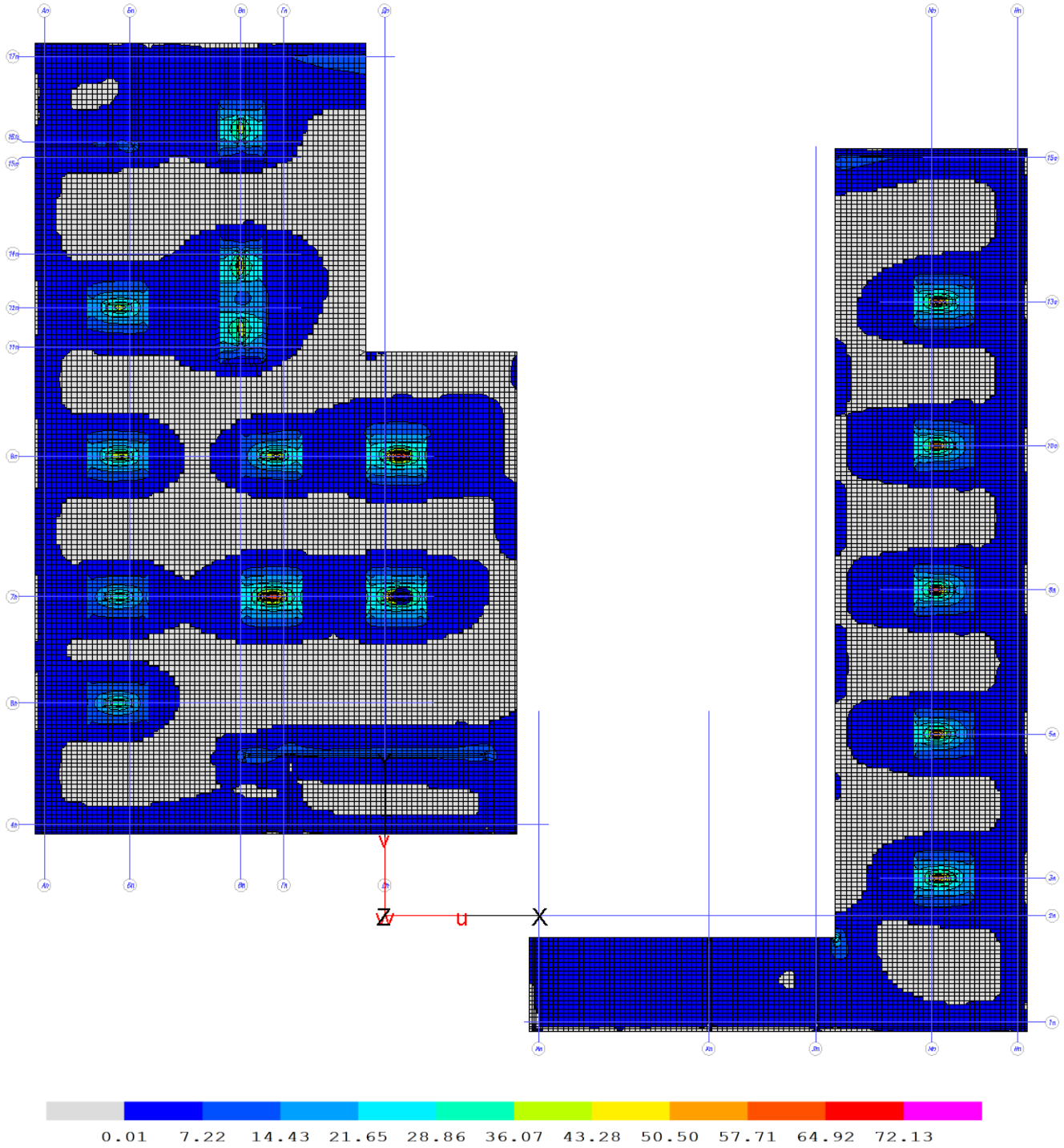
Верхнее армирование фундаментной плиты пристроенной подземной автостоянки вдоль цифровых осей, см^2/м



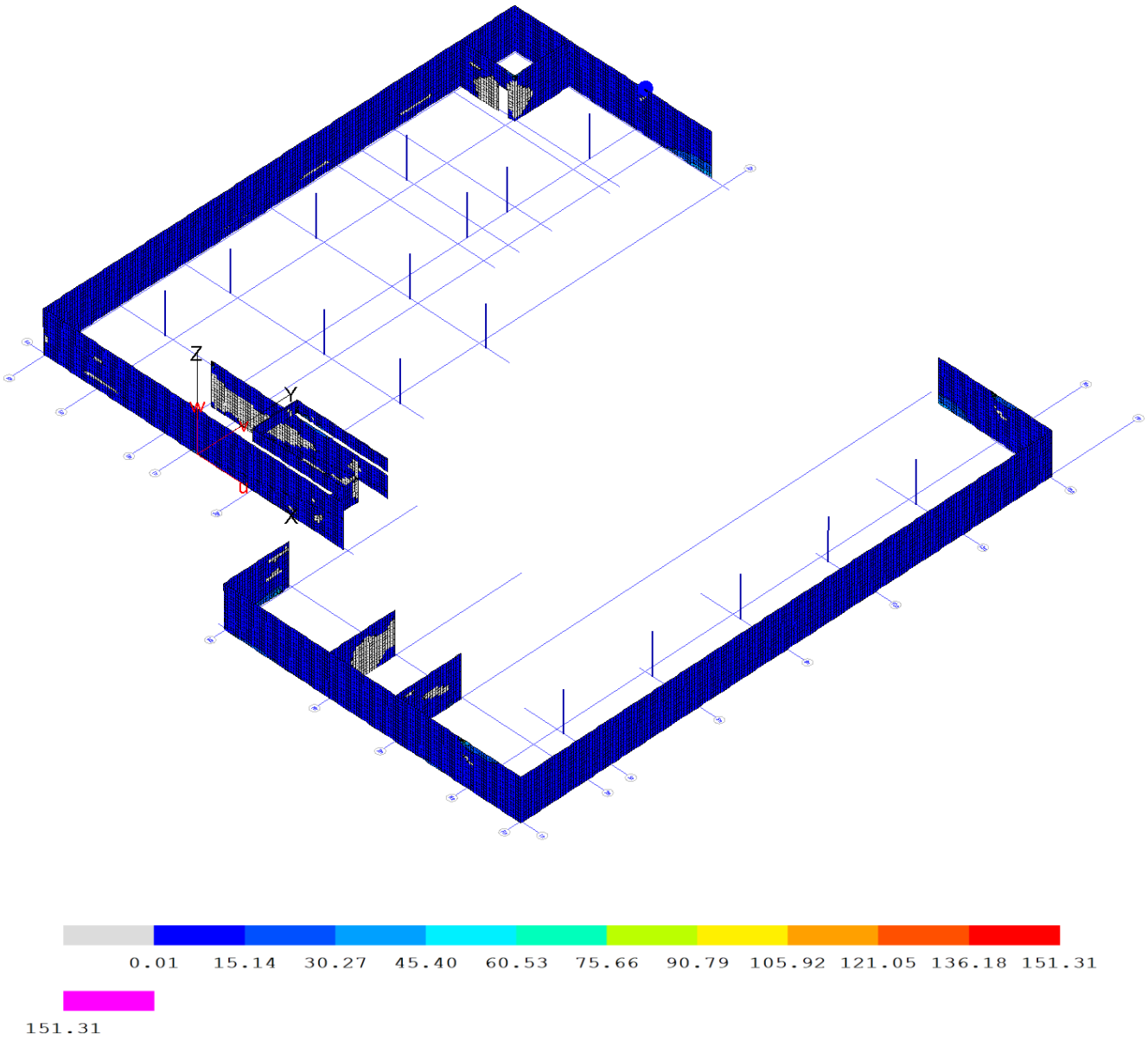
Верхнее армирование фундаментной плиты пристроенной подземной автостоянки вдоль буквенных осей, см^2/м



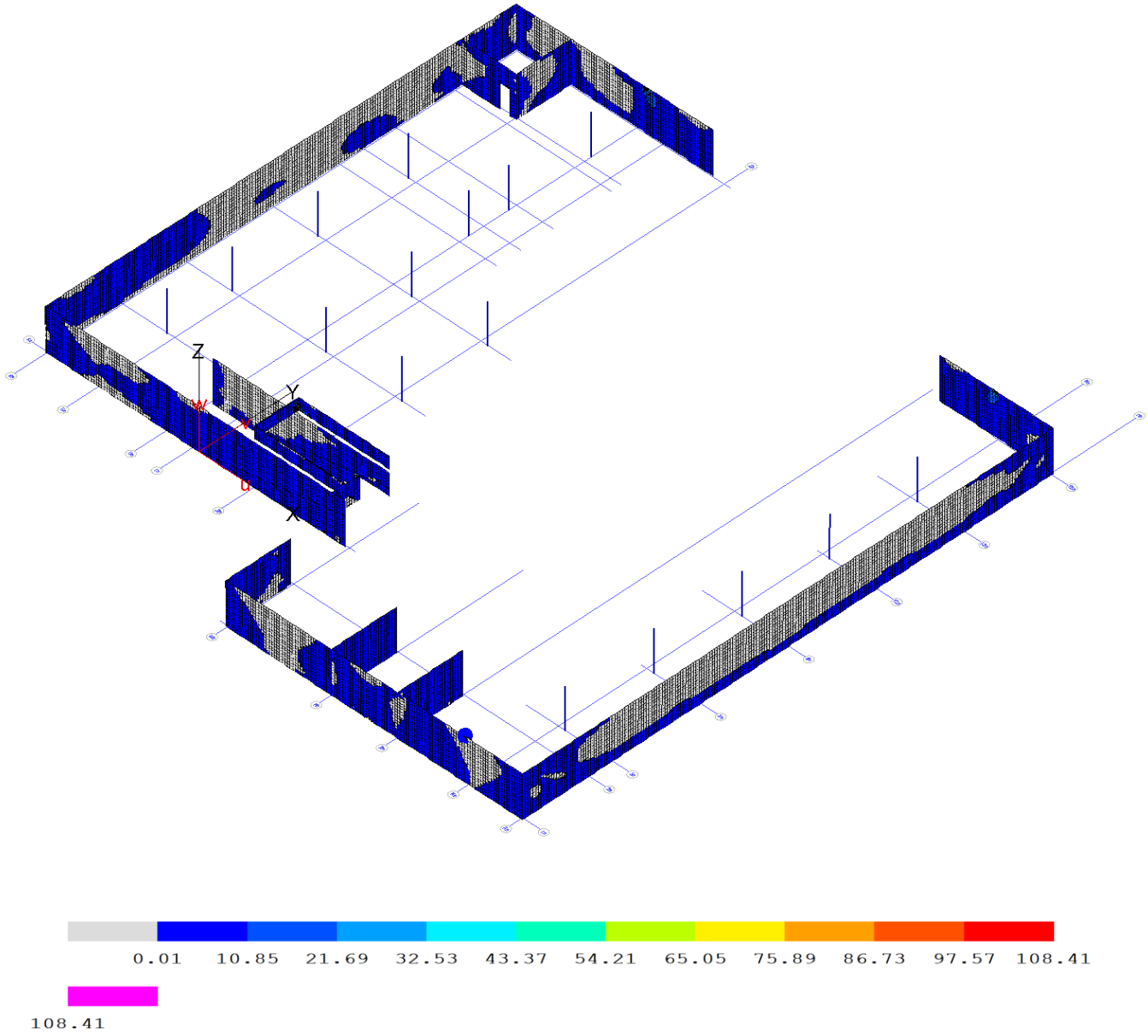
Нижнее армирование фундаментной плиты пристроенной подземной автостоянки вдоль цифровых осей, см^2/м



Нижнее армирование фундаментной плиты пристроенной подземной автостоянки вдоль буквенных осей, см^2/м



Вертикальное армирование стен пристроенной подземной автостоянки, см^2/м



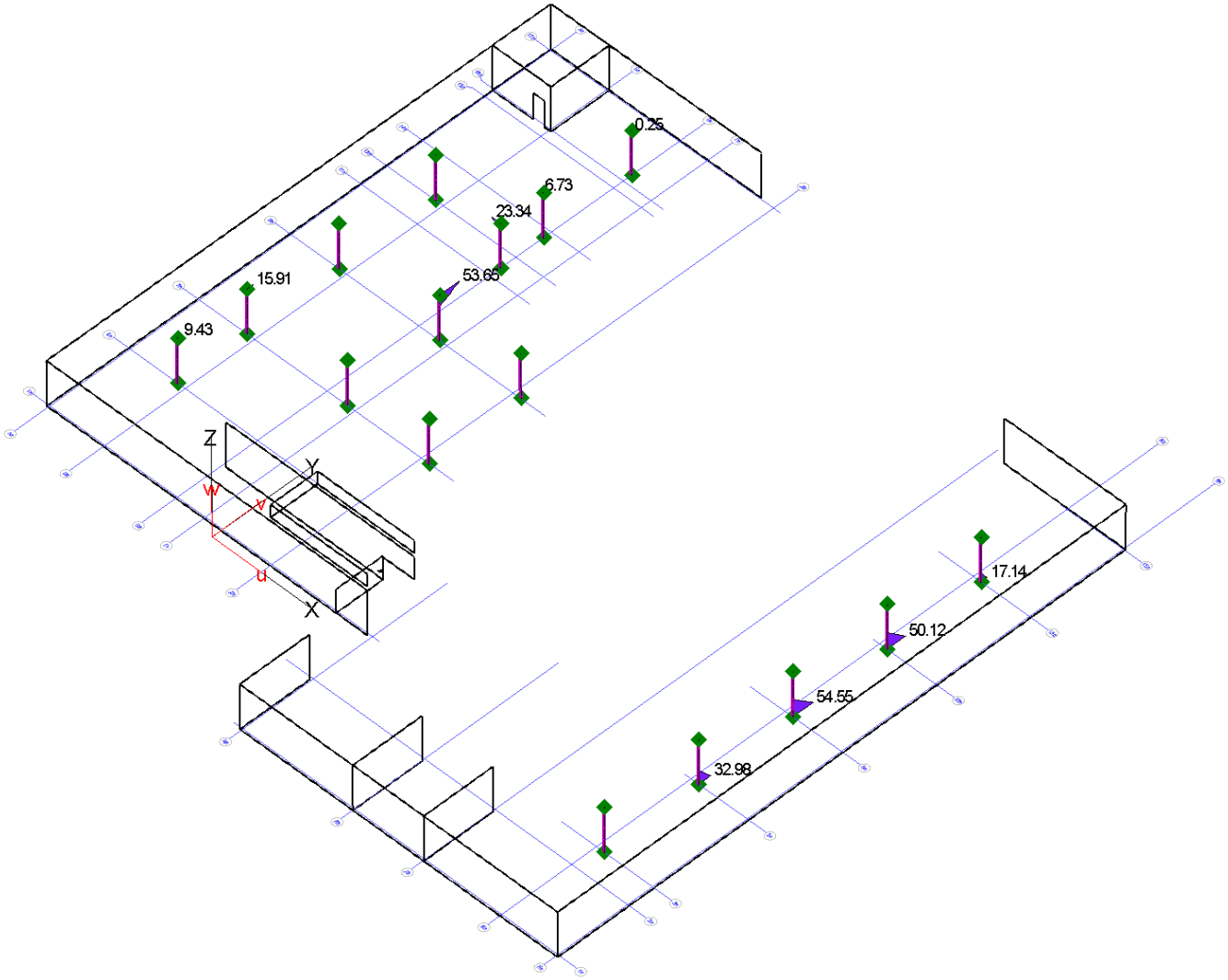
Горизонтальное армирование стен пристроенной подземной автостоянки, см^2/м

Взам.инв.№

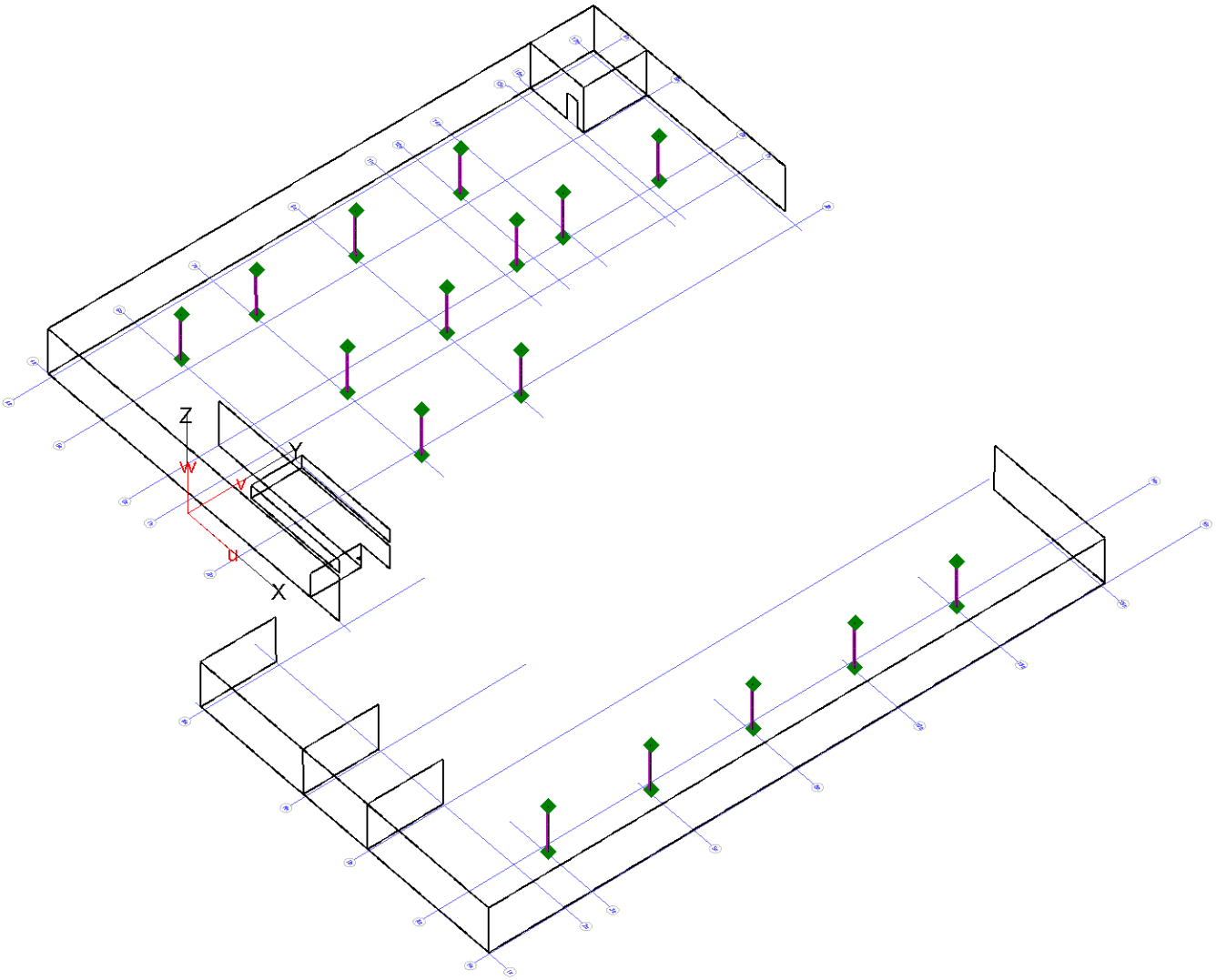
Подп. и дата

Инв.№ подл

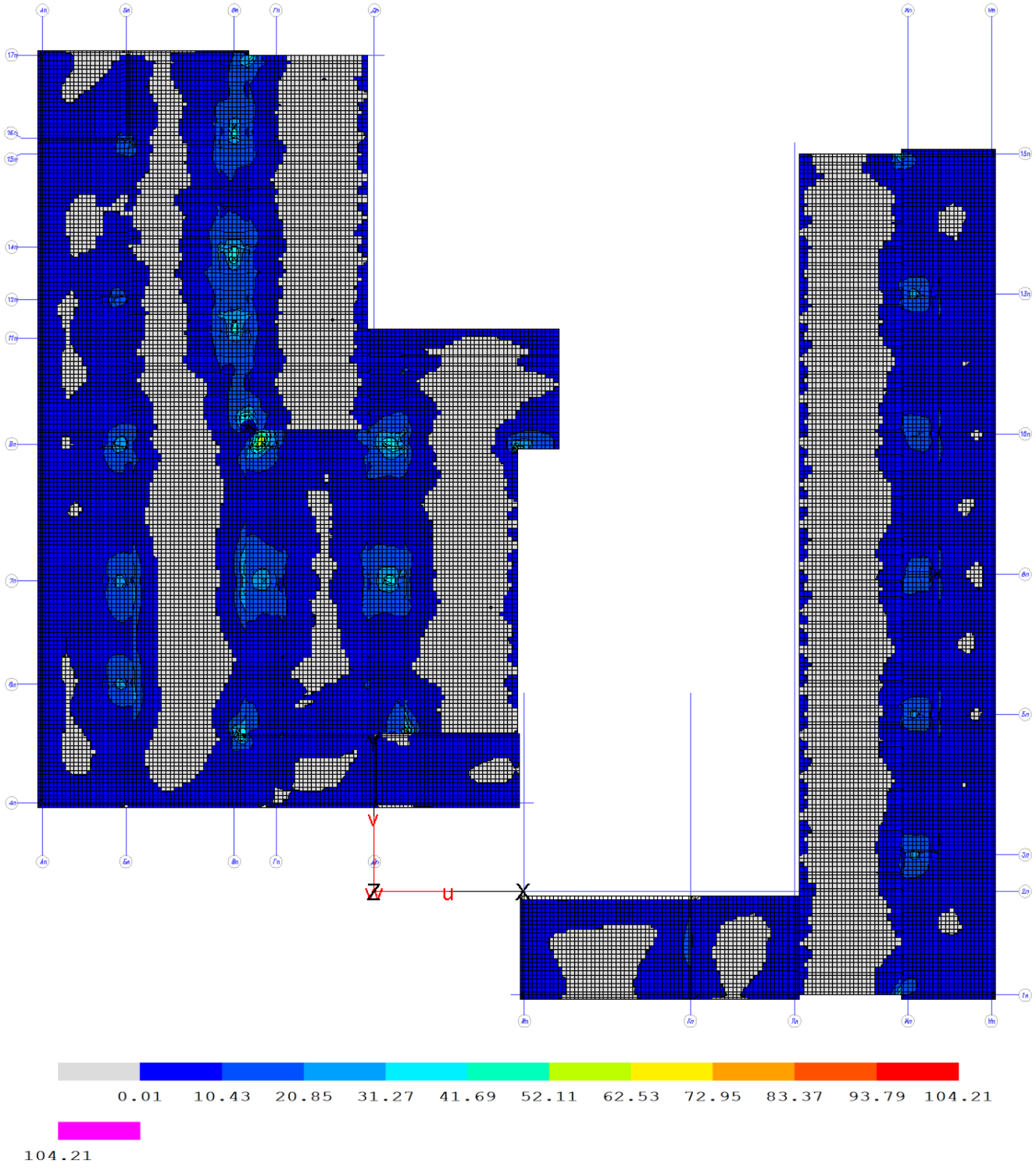
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ	Лист 238



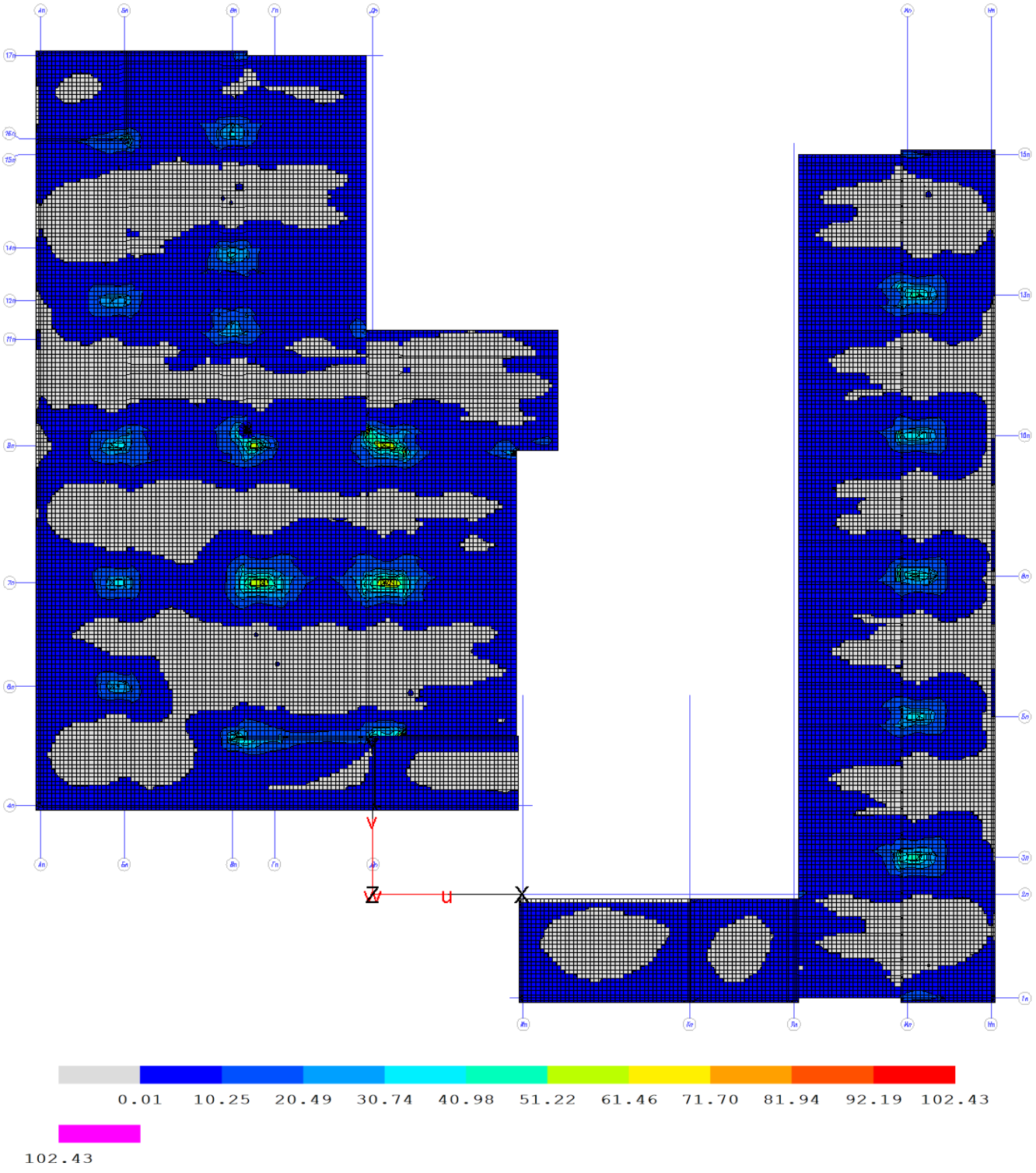
Продольное армирование отдельно стоящих стен пристроенной подземной автостоянки, см^2



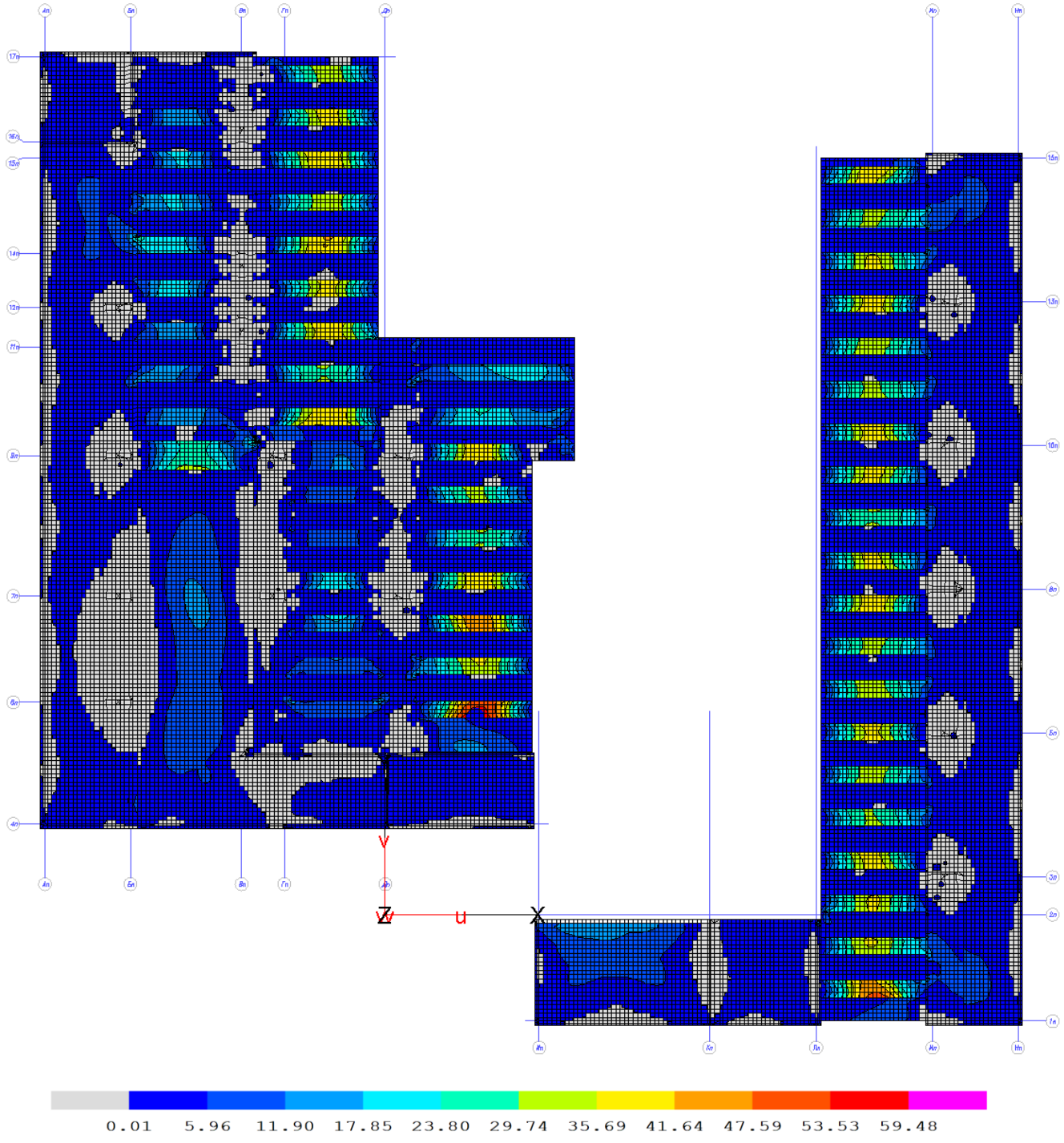
Поперечное армирование отдельно стоящих стен пристроенной подземной автостоянки, см^2/м



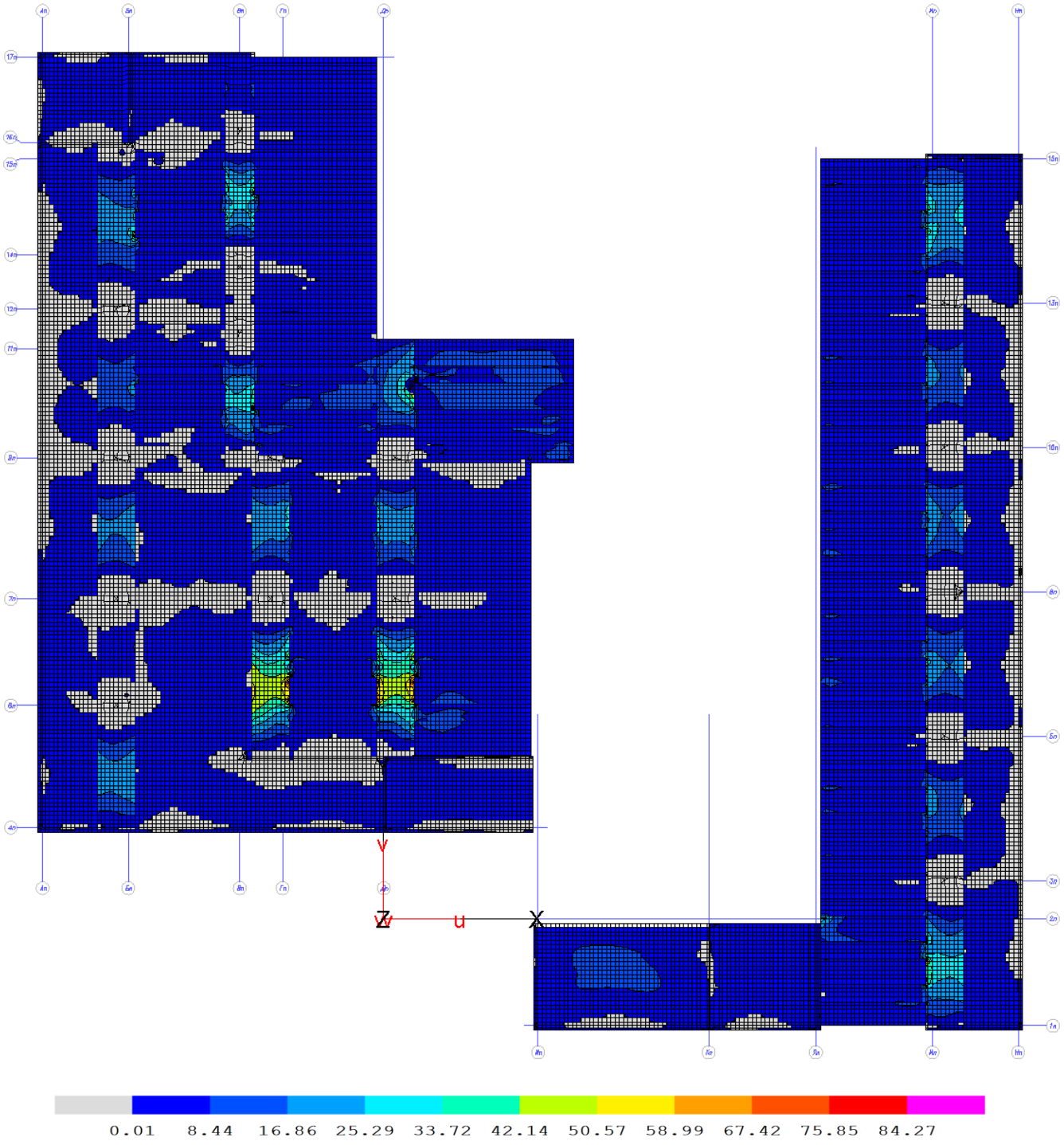
Верхнее армирование плиты покрытия пристроенной подземной автостоянки вдоль цифровых осей, см^2/м



Верхнее армирование плиты покрытия пристроенной подземной автостоянки вдоль буквенных осей, см^2/м



Нижнее армирование плиты покрытия пристроенной подземной автостоянки вдоль цифровых

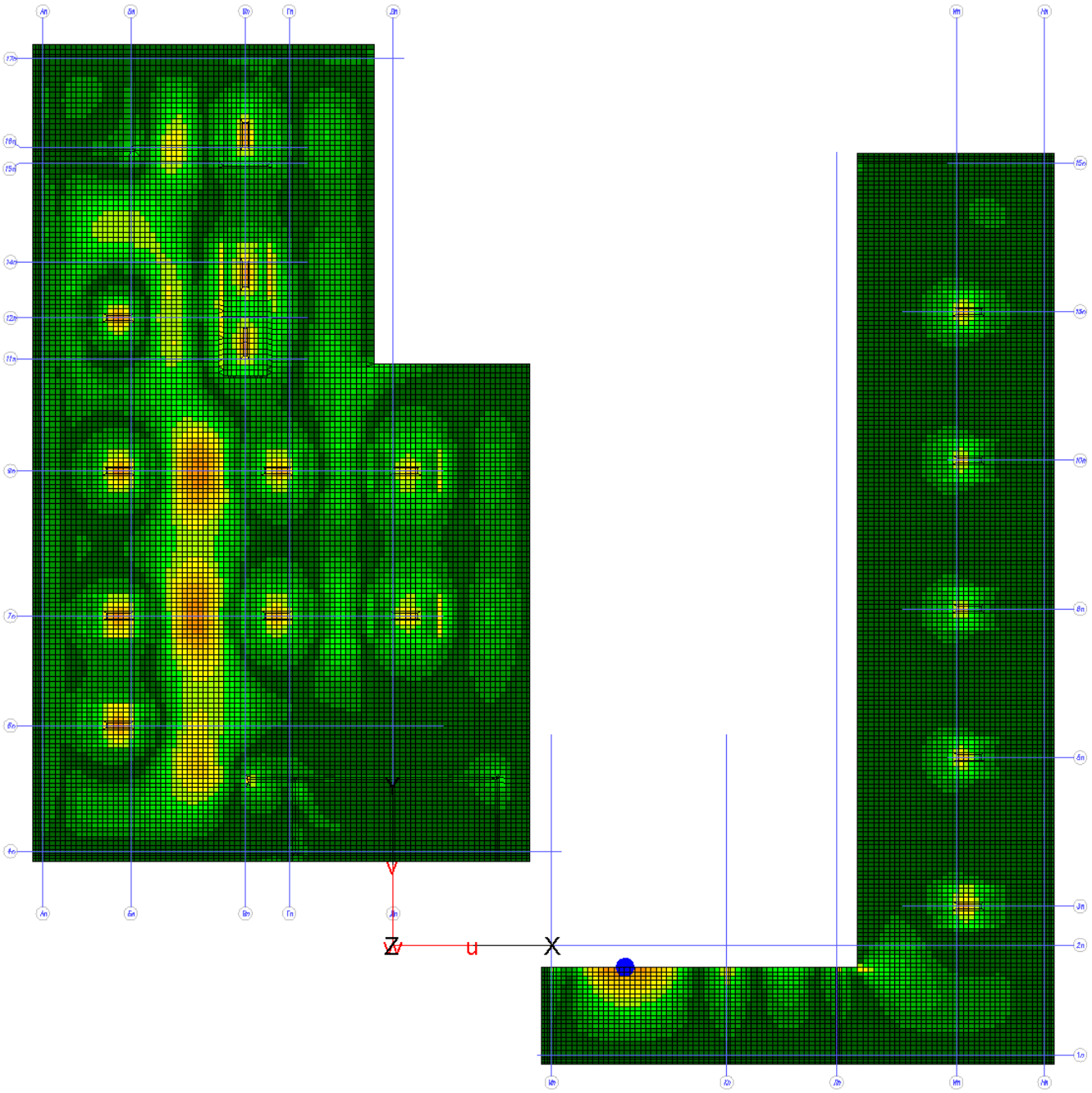


Нижнее армирование плиты покрытия пристроенной подземной автостоянки вдоль буквенных осей, см^2/м

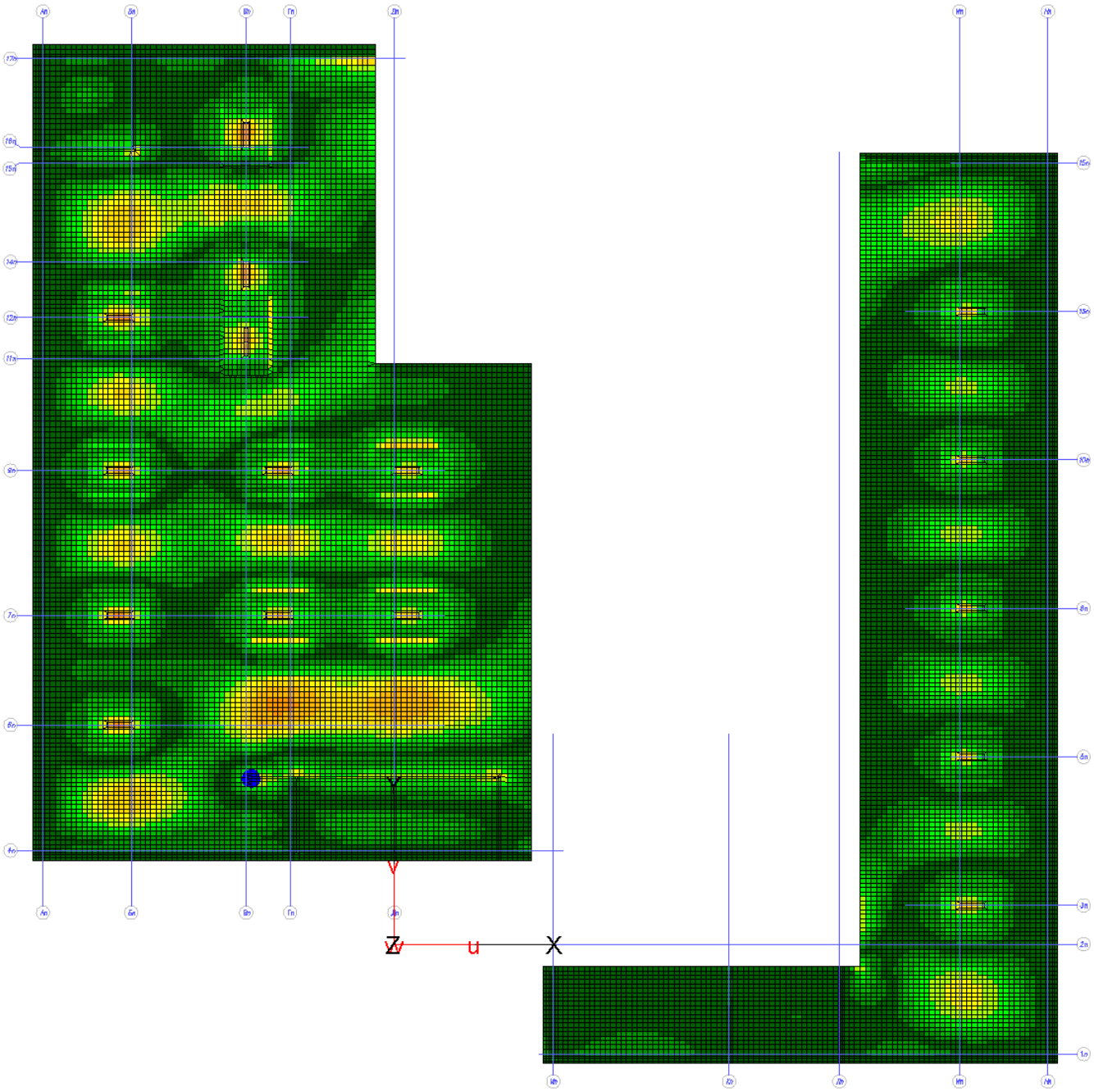
8. *Результаты проверки прочности несущих элементов пристроенной подземной автостоянки*

Приведенные ниже коэффициенты использования прочности несущих элементов пристроенной подземной автостоянки получены исходя из следующих предпосылок:

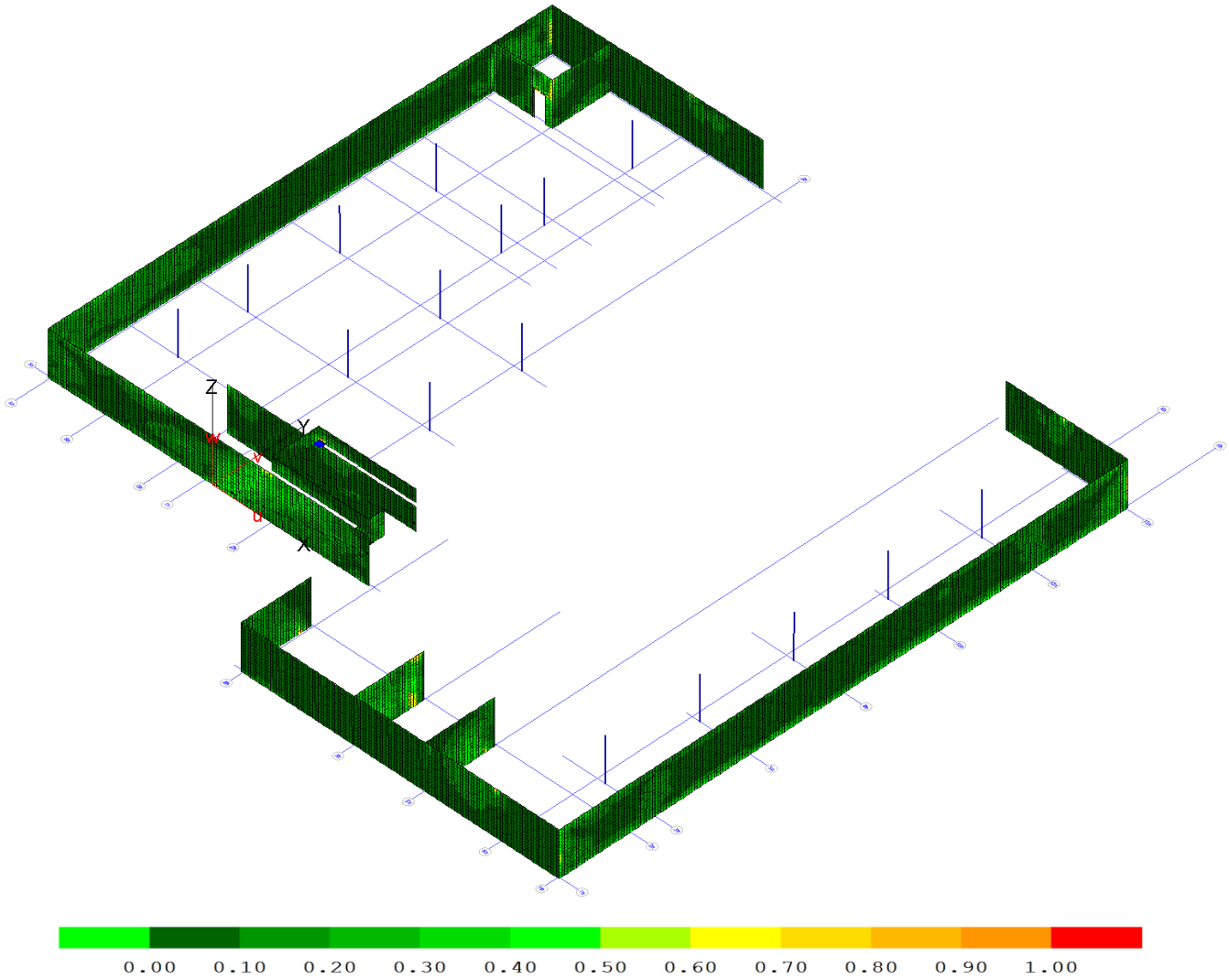
- для элементов конструктивной системы пристроенной подземной автостоянки приняты бетон класса В35, арматура класса А500 и А240;
- в качестве заданного армирования принималось вычисленное ранее требуемое армирование элементов конструктивной системы;
- защитные слои арматуры приняты из условия обеспечения требуемых пределов огнестойкости несущих конструкций, рассчитанных в томе 9.3 «Расчет огнестойкости несущих конструкций», шифр 29-0322-ОК-1-РОК, и составляющие для стен подземной автостоянки толщиной 250 мм минимальный защитный слой бетона – 30 мм; для вертикального армирования отдельно стоящих стен подземной автостоянки толщиной 300 мм – 50 мм; для плиты покрытия пристроенной подземной автостоянки – 35 мм, что не меньше значений, указанных в таблице 10.1 СП 63.13330.2018.



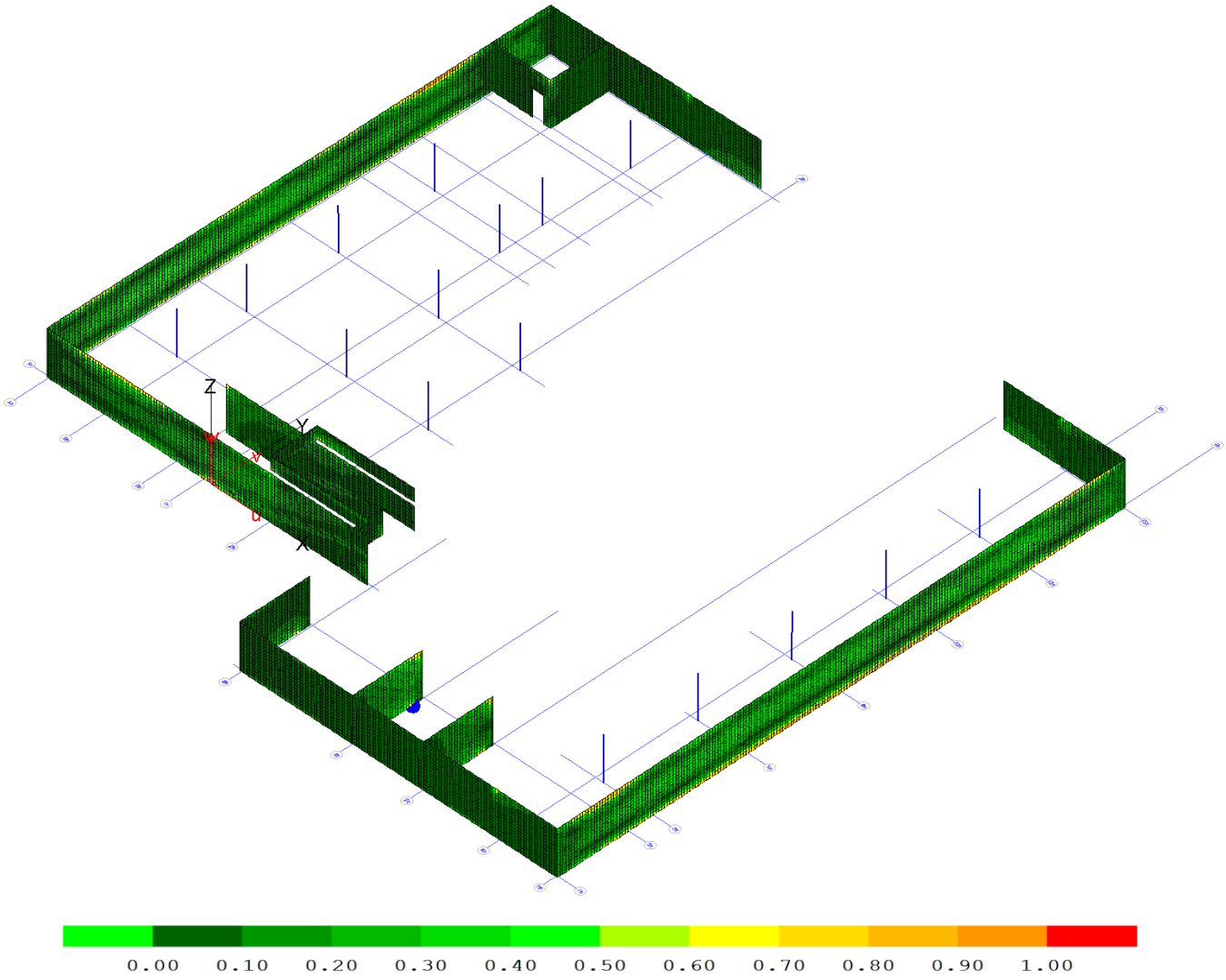
Коэффициент использования несущей способности сечений фундаментной плиты пристроенной подземной автостоянки, перпендикулярных цифровым осям, Max = 0.998



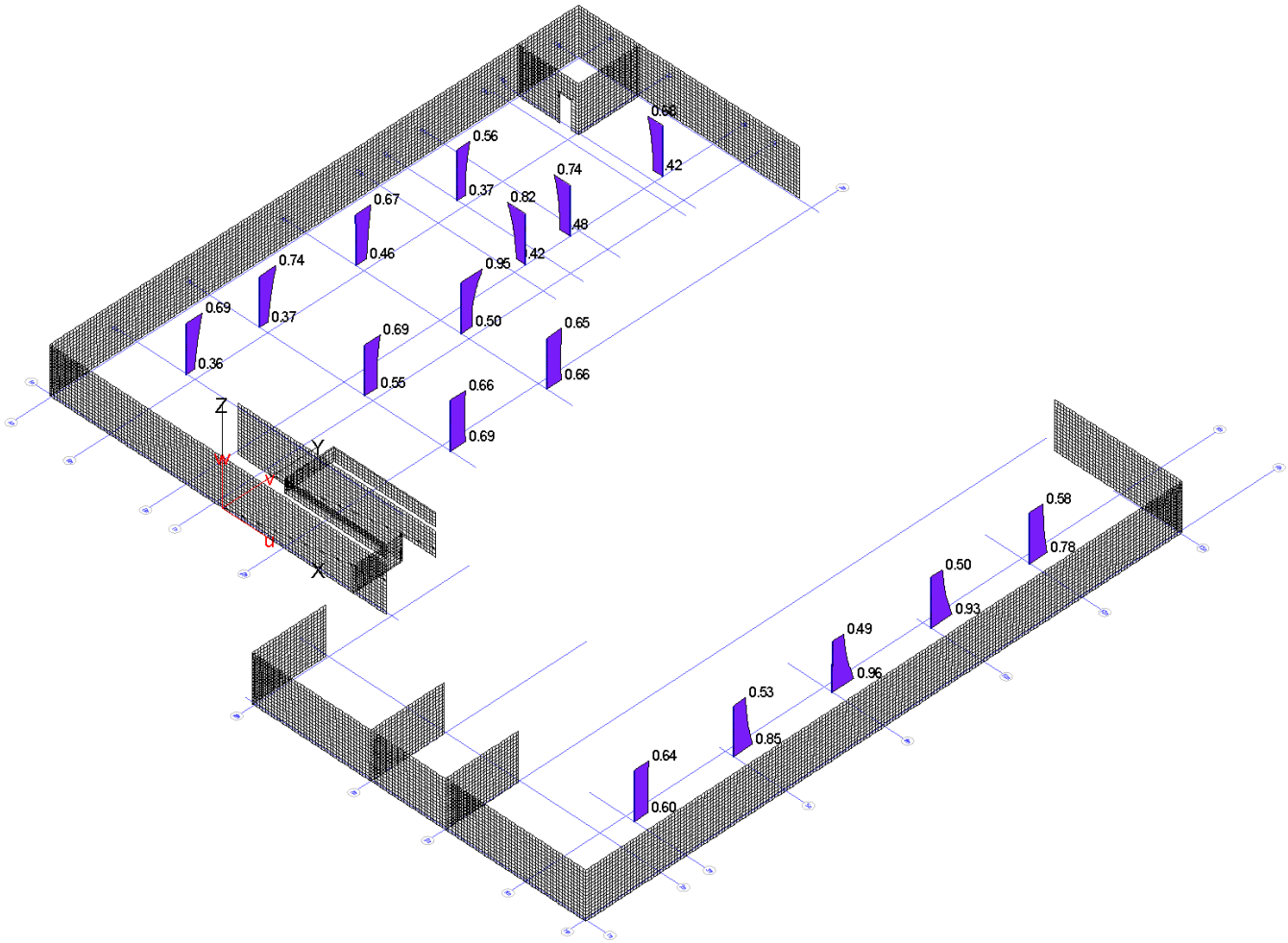
Коэффициент использования несущей способности сечений фундаментной плиты пристроенной подземной автостоянки, перпендикулярных буквенным осям, Max = 0.997



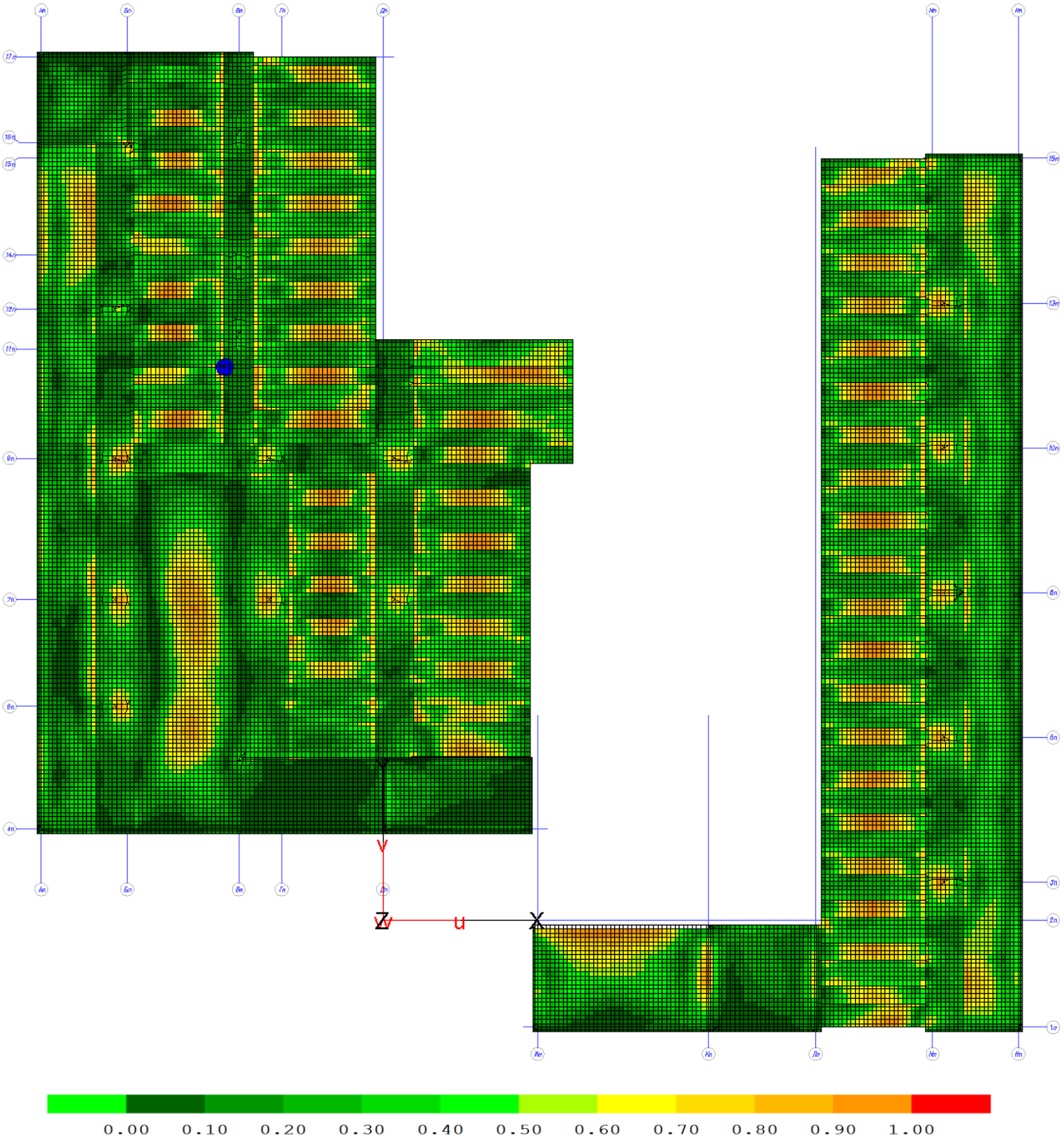
Коэффициент использования несущей способности вертикальных сечений стен пристроенной подземной автостоянки, Max =0.988



Коэффициент использования несущей способности горизонтальных сечений стен пристроенной подземной автостоянки, Max =0.996



Коэффициент использования несущей способности горизонтальных сечений отдельно стоящих стен пристроенной подземной автостоянки, Max =0.954



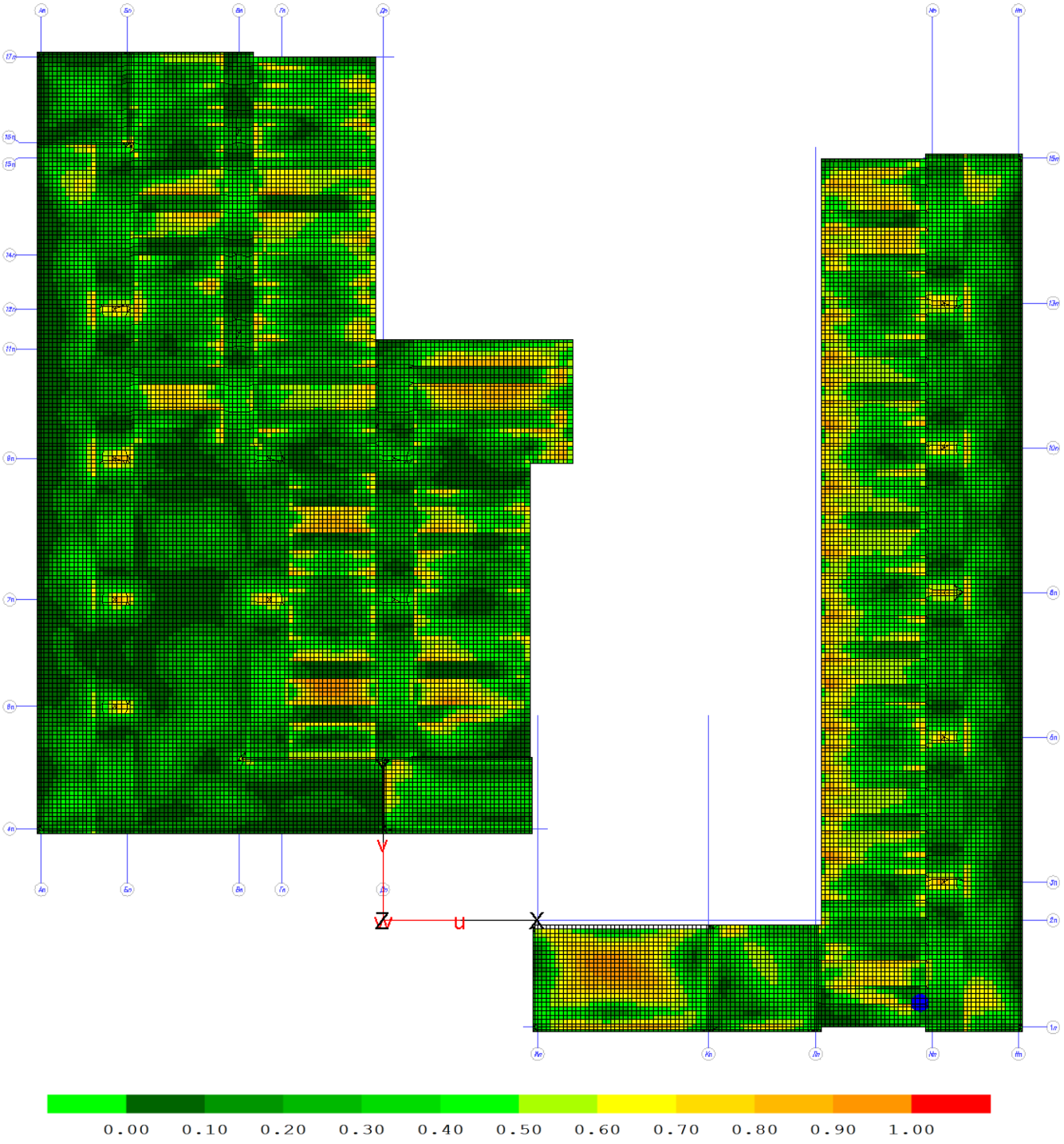
Коэффициент использования несущей способности сечений плиты покрытия пристроенной подземной автостоянки, перпендикулярных цифровым осям, Max = 0.995

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ	Лист 251



Коэффициент использования несущей способности сечений плиты покрытия пристроенной подземной автостоянки, перпендикулярных цифровым осям, Max = 0.998

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл

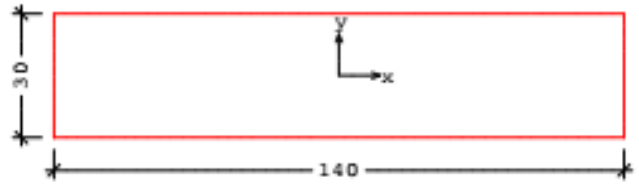
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ	Лист 252

9. *Локальные расчеты прочности основных несущих элементов*

9.1. Расчет плиты покрытия пристроенной подземной автостоянки на продавливание отдельно стоящей стеной на пересечении осей 7п/Дп

Расчетная схема

Размеры сечения колонны	c_x	-	140	см
	c_y	-	30	см
Толщина плиты	h	-	100	см
Рабочая высота сечения плиты	h_{0x}	-	90.0	см
	h_{0y}	-	90.0	см



Нагрузки

№	F [кН]	M_x [кНм]	M_y [кНм]
1	4577.0	86.0	1630.0
2	4460.0	92.0	1554.0
3	4560.0	82.0	1422.0

Положительные направления силы и моментов



Расчет

Согласно СП 63.13330.2018

Бетон	**В 35 (тяжелый)**			
Коэффициент условий работы	γ_b	-	0.900	-
Сопротивление бетона	$\gamma_b R_{bt}$	-	1.170	МПа
Поперечная арматура	**A240**			
Сопротивление арматуры	R_{sw}	-	170	МПа

Расчетный контур



Расчетный периметр u - 700.0 см

Моменты инерции расчетного контура
I_x - 1.9440 м3 I_y - 5.2018 м3

Моменты сопротивления расчетного контура
W_x - 3.2400 м2 W_y - 4.5233 м2

Наиболее опасной нагрузкой является нагрузка №1

Предельные усилия в бетоне

$F_{b,ult}$ [кН]	$M_{bx,ult}$ [кНм]	$M_{by,ult}$ [кНм]
7371.0	3411.7	4763.1

Условие прочности $F / F_{ult} + M_x / M_{x,ult} + M_y / M_{y,ult} -$

0.6209 + 0.0213 + 0.2892 - **0.931** <- 1

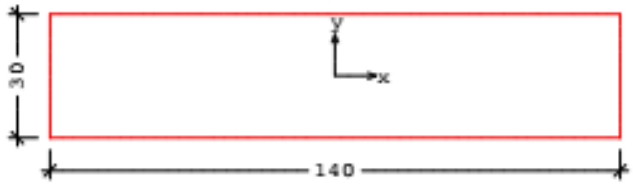
Вклад моментов ограничен согласно 8.1.46

По расчету на продавливание арматура не требуется.

9.2. Расчет фундаментной плиты пристроенной подземной автостоянки на продавливание отдельно стоящей стеной на пересечении осей 7п/Дп

Расчетная схема

Размеры сечения колонны	c_x	-	140	см
	c_y	-	30	см
Толщина плиты	h	-	100	см
Рабочая высота сечения плиты	h_{0x}	-	90.0	см
	h_{0y}	-	90.0	см



Нагрузки

№	F [кН]	M_x [кНм]	M_y [кНм]	p [кПа]
1	-4624.0	39.0	558.0	100.0
2	-4506.0	33.0	562.0	90.0
3	-4609.0	34.0	449.0	85.0
4	-3615.0	16.0	1678.0	100.0
5	-3546.0	16.0	1672.0	90.0
6	-3737.0	13.0	1368.0	85.0

Положительные направления силы и моментов

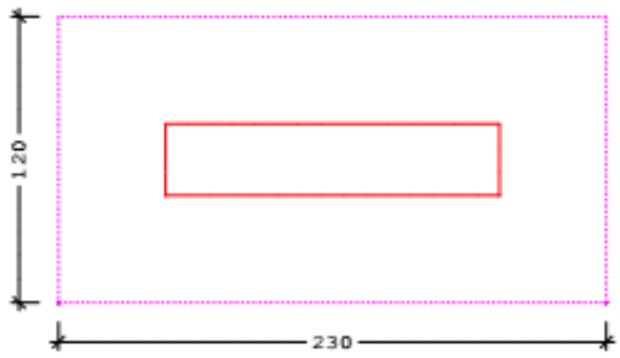


Расчет

Согласно СП 63.13330.2018

Бетон	**B 35 (тяжелый)**			
Коэффициент условий работы	γ_b	-	0.900	-
Сопротивление бетона	$\gamma_b R_{bt}$	-	1.170	МПа
Поперечная арматура	**A240**			
Сопротивление арматуры	R_{sw}	-	170	МПа

Расчетный контур



Расчетный периметр u - 700.0 см

Моменты инерции расчетного контура
I_x - 1.9440 м3 I_y - 5.2018 м3

Моменты сопротивления расчетного контура
W_x - 3.2400 м2 W_y - 4.5233 м2

Наиболее опасной нагрузкой является нагрузка №1

Равнодействующая давления P - 672.0 кН
Площадь при учете давления A_p - 67200 см2

Примечание. Площадь A_p ограничивается контуром на расстоянии $h_0/2$ от расчетного контура

Продавливающая сила с учетом давления грунта
F - -3952 кН

Предельные усилия в бетоне

$F_{b,ult}$ [кН]	$M_{bx,ult}$ [кНм]	$M_{by,ult}$ [кНм]
7371.0	3411.7	4763.1

Условие прочности $F / F_{ult} + M_x / M_{x,ult} + M_y / M_{y,ult} -$

0.5362 + 0.0114 + 0.1172 - **0.665** <- 1

По расчету на продавливание арматура не требуется.

9.3. Расчет типовой плиты перекрытия жилого корпуса на отметке +37,670 на продавливание торцом стены у пересечении осей 9/Е

Расчетная схема — Продавливание плиты краем стены

Толщина стены	d	=	20	см
Расстояние до края плиты	a	=	0	см
Рабочая высота сечения плиты	h_0	=	16.0	см

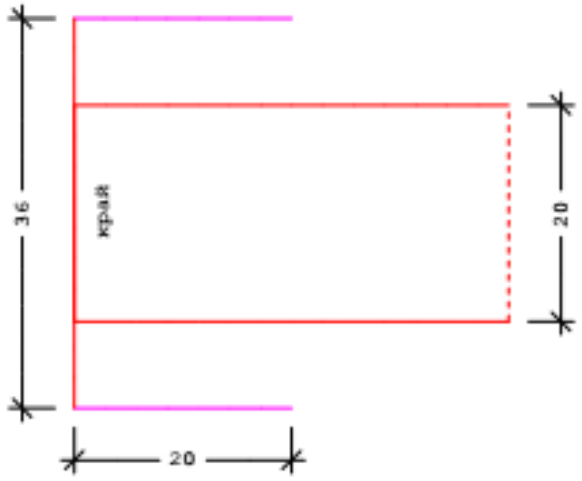
Нагрузка — Принимается по усилиям вдоль расчетного контура

Продавливающая сила	F	=	40.0	кН
Сосредоточенный момент	M	=	3.0	кНм

Расчет — Согласно СП 63.13330.2018 Бетон.и железобетон.кон. и Отчету ГУП "НИИЖБ" к договору №709 от 01.10.2002

Бетон			**B 25 (тяжелый)**	
Арматура			**A240**	
Коэффициент условий работы	γ_b	=	0.900	-
Сопротивление бетона	$\gamma_b R_{bt}$	=	0.945	МПа
арматуры	R_{sw}	=	170	МПа

Расчетный контур



Длина расчетного контура	u	=	40.0	см

Моменты инерции и сопротивления расчетного контура

I	=	12960	см3	W	=	720	см2

Предельные усилия в бетоне

$F_{b,ult}$	=	60.5	кН	$M_{b,ult}$	=	10.9	кНм

Условие прочности — $F/F_{b,ult} + M/M_{b,ult} = 0.661 + 0.276 =$ **0.937** <= 1

По расчету на продавливание арматура не требуется

9.4. Расчет плиты покрытия жилого корпуса на отметке +72,860 на продавливание торцом стены у пересечении осей 13/М

Расчетная схема — Продавливание плиты краем стены

Толщина стены	d	=	20	см
Рабочая высота сечения плиты	h_0	=	17.0	см

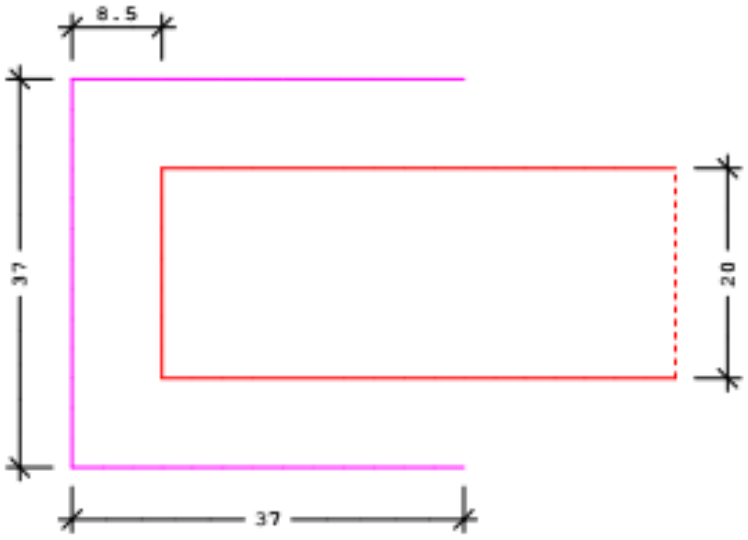
Нагрузка — Принимается по усилиям вдоль расчетного контура

Продавливающая сила	F	=	160.0	кН
Сосредоточенный момент	M	=	2.5	кНм

Расчет — Согласно СП 63.13330.2018 Бетон.и железобетон.кон. и Отчету ГУП "НИИЖБ" к договору №709 от 01.10.2002

Бетон	**B 25 (тяжелый)**			
Арматура	**A240**			
Коэффициент условий работы	γ_b	=	0.900	-
Сопротивление бетона	$\gamma_b R_{bt}$	=	0.945	МПа
арматуры	R_{sw}	=	170	МПа

Расчетный контур



Длина расчетного контура	u	=	111.0	см

Моменты инерции и сопротивления расчетного контура

I	= 29548	см3	W	= 1597	см2

Предельные усилия в бетоне

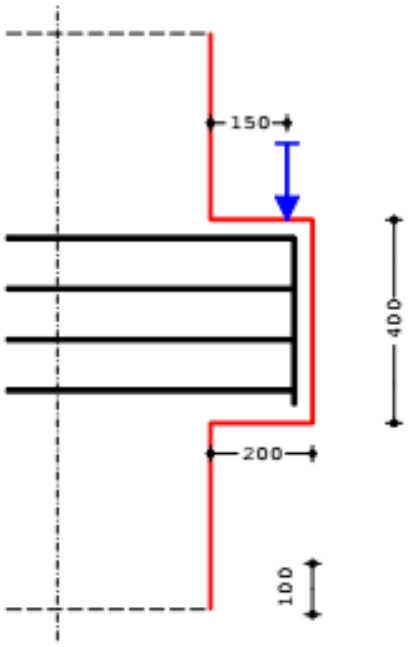
$F_{b,ult}$ = 178.3	кН	$M_{b,ult}$ = 25.7	кНм

Условие прочности — $F/F_{b,ult}$ + $M/M_{b,ult}$ = 0.897 + 0.097 = **0.995** <= 1

По расчету на продавливание арматура не требуется

9.5. Расчет короткой консоли на отметке -2,210 по оси А в осях 14-23, по оси 14 в осях А-К, по оси Е в осях 4-11, по оси Э в осях 1п-15п

Расчётная схема
М - 1 :15



Размеры консоли	длина l - 200 мм,	ширина	b -	1000	мм
	высота консоли	у колонны	h -	400	мм
		с краю	h_1 -	400	мм
Нагружение	нормативное значение		Q_n -	428	кН
	длительная часть		$Q_д$ -	398	кН
	коэффициент безопасности нагрузки		γ_f -	1.20	
	расстояние до колонны		a -	150	мм
	длина зоны приложения нагрузки		l_{sup} -	100	мм
Арматура	заданная				
Продольная сверху	6 стержней диаметром		d -	12	мм
	площадь арматуры		A_s -	0.68	$см^2$
Поперечная	горизонтальные хомуты с шагом		S -	100	мм
	из 5-и стержней диаметром		d_s -	8	мм
	площадь арматуры		A_{sw}/S -	0.25	см
	толщина защитного слоя бетона		$a_з$ -	30	мм
Допустимая ширина	раскрытия трещин непродолжительных		w_s -	0.40	мм
		продолжительных	w_1 -	0.30	мм

Расчёт прочности

по СП 63.13330.2018 и п. 3.34 СНиП 2.03.01-84*.
Материалы: **бетон В 35 (тяжелый)**
арматурная сталь: продольная/хомуты А 500/А 240.
Предельное значение момента M_u = 105 кНм
$M = \gamma_f * l_Q * Q_n$ = 103 < M_u **УСЛОВИЕ ВЫПОЛНЕНО**

Ширина сжатой наклонной полосы l_b = 0.09 см
угол наклона полосы к горизонтали θ = 61.21°
коэффициент $\varphi = 1+5*\alpha*A_{sw}/(S*b)$ = 1.07
$Q_д*\gamma_f < 0.8*\varphi*R_b*\gamma_b*b*l_b*\sin\theta$ = 1286 кН
УСЛОВИЕ ВЫПОЛНЕНО

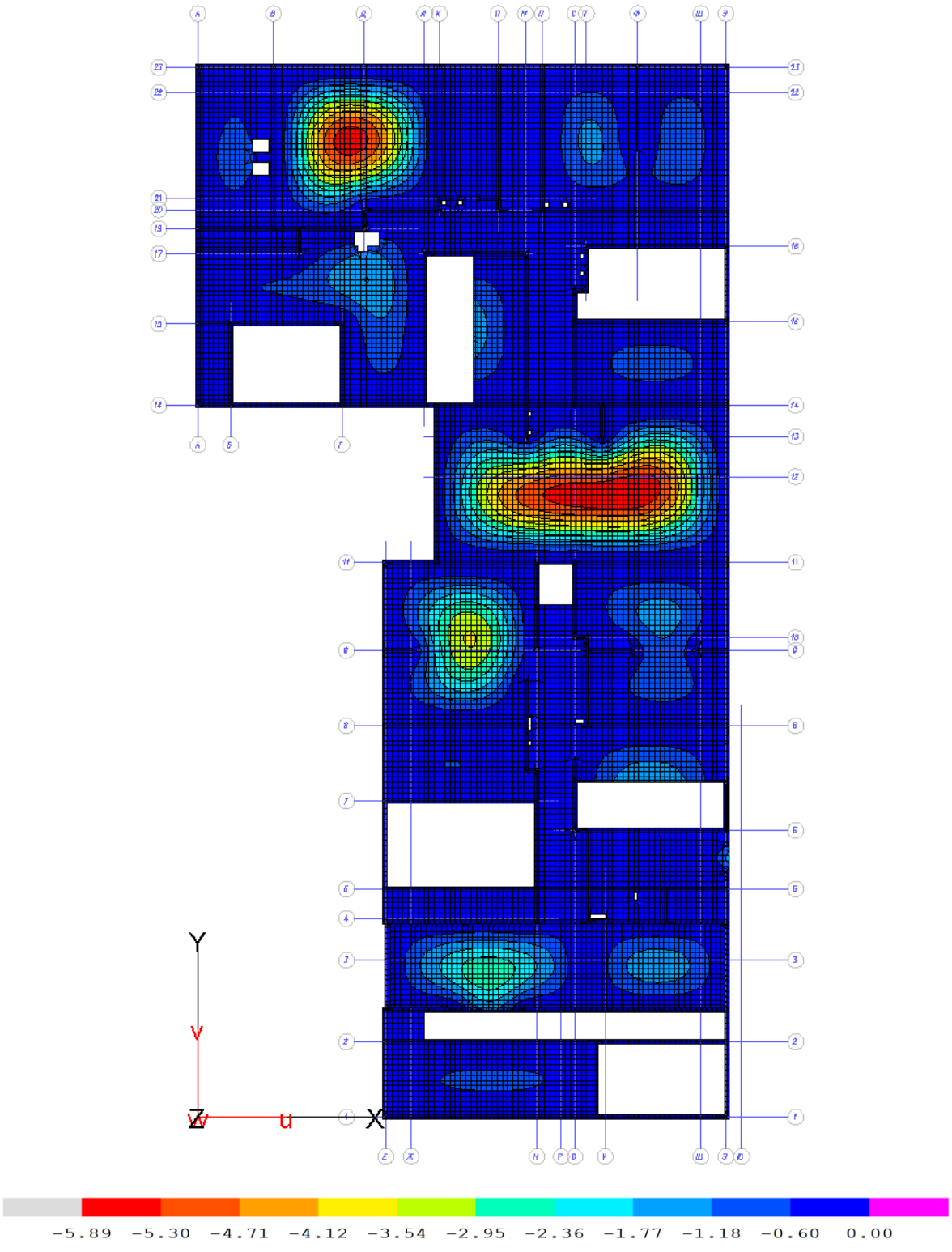
Трещиностойкость

Момент образования трещин M_{crc} = 89 кНм
$M_{crc} > l_Q * Q_n$ = 86 **УСЛОВИЕ ВЫПОЛНЕНО**

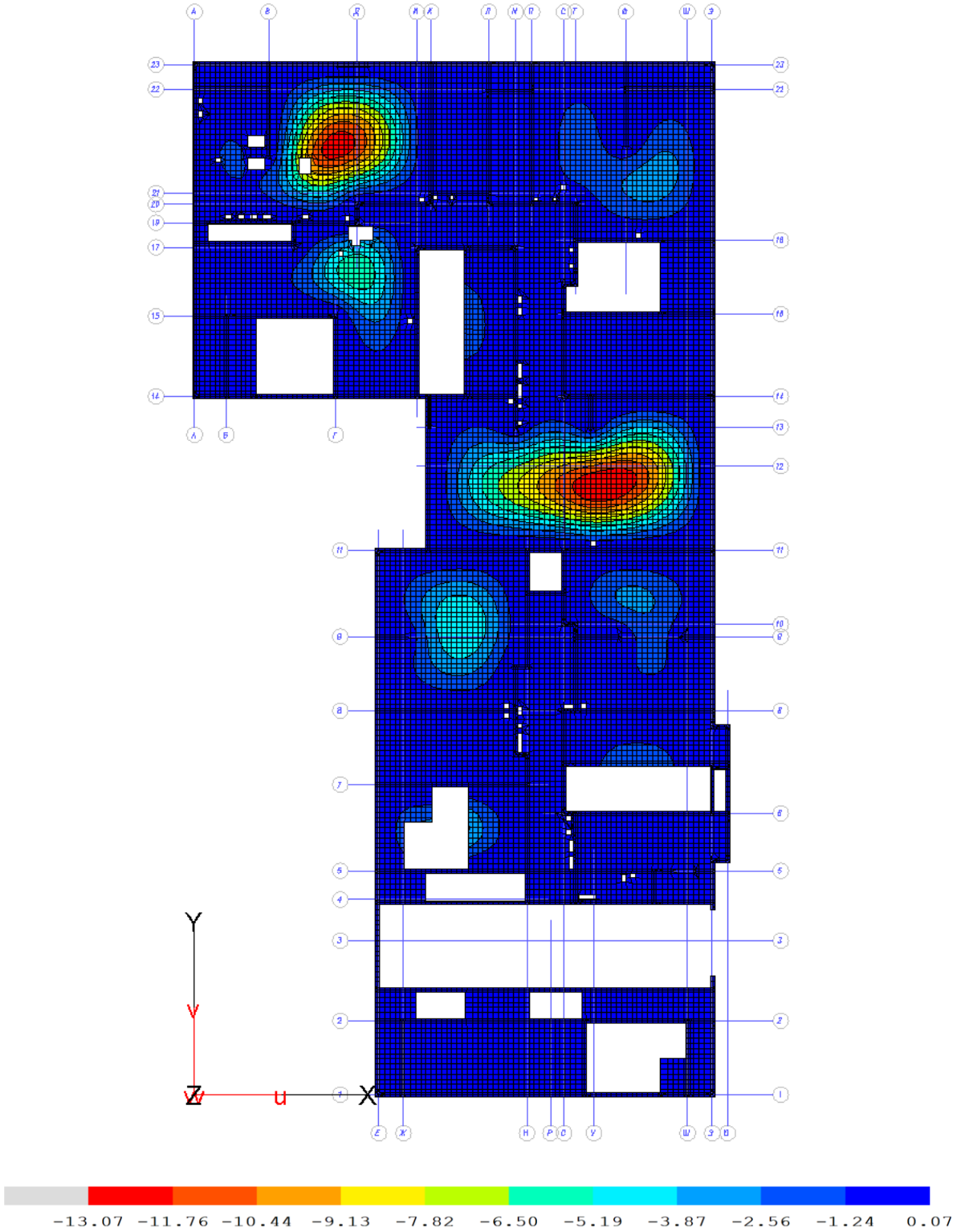
10.Результаты определения перемещений

10.1. Прогибы плит перекрытий и покрытия жилого корпуса

Прогибы плит перекрытий и перекрытия жилого корпуса приведены для комбинации 1 указанной в таблице 8.



Прогибы плиты перекрытия на отм. -2,150, мм



Прогибы плиты перекрытия на отм. -0,170, мм



Прогибы плиты перекрытия на отм. +4,670, мм



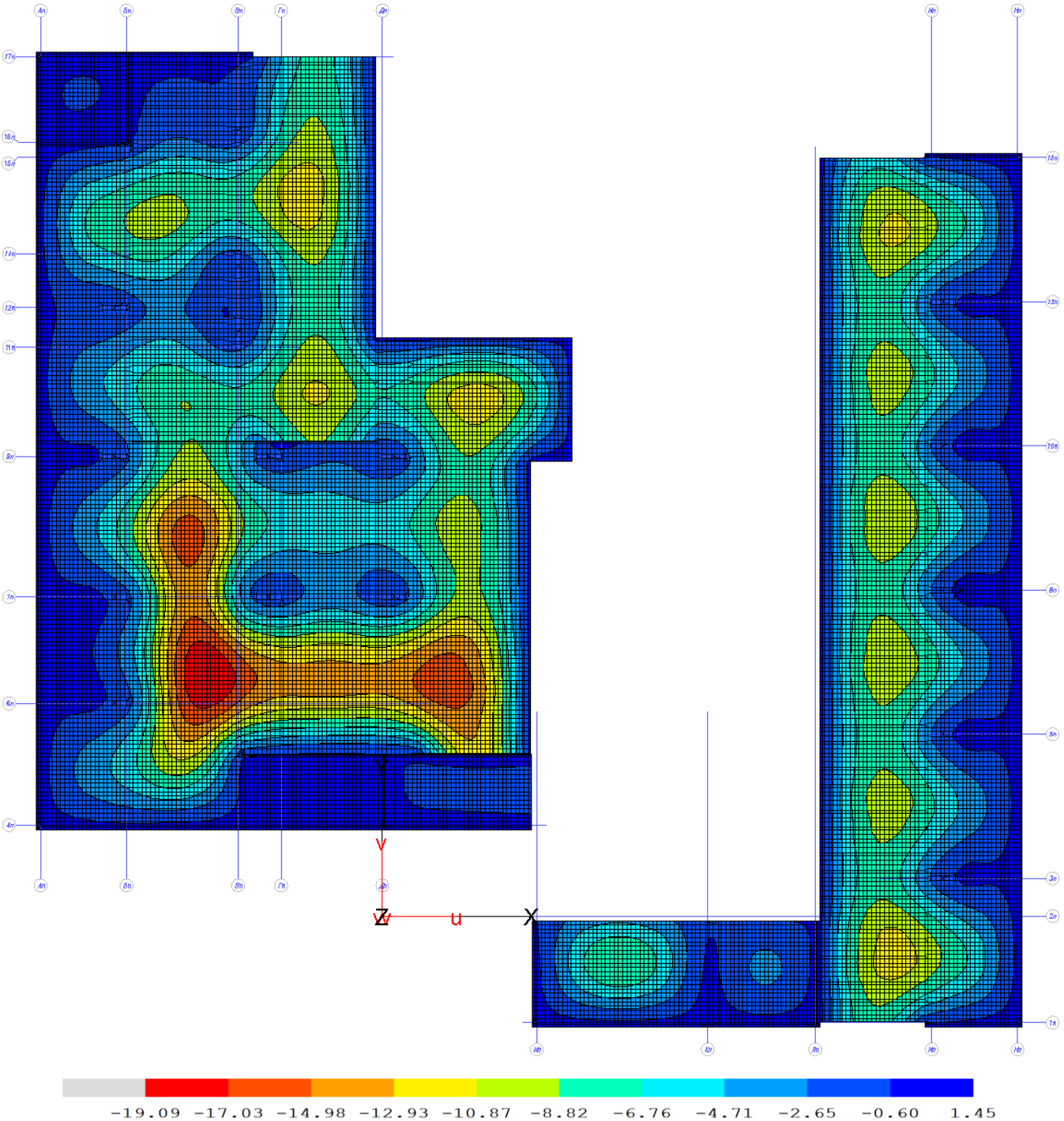
Прогибы типовой плиты перекрытия, мм



Прогибы плиты покрытия на отм. +72,860, мм

10.2. Прогибы плит покрытия пристроенной подземной автостоянки

Прогибы плит покрытий пристроенной подземной автостоянки приведены для комбинации 3 указанной в таблице 9.



Прогибы плиты покрытия пристроенной подземной автостоянки, мм

10.3. Осадка жилого корпуса

Расчет осадок здания произведен в программном комплексе SCAD Office. Податливое основание с учетом пространственной неоднородности смоделировано с помощью программы Кросс. В ней используется модель упругого слоистого полупространства.

На первом этапе предварительно определялись осадки основания здания методом линейно деформируемого слоя в соответствии с приложением В. СП 22.13330.20016. Полученное значение глубины сжимаемой толщи Нс учитывалось при моделировании основания в программе Кросс

На рис.11 показана схема фундаментной плиты и положение геологических скважин. На рис.12 показана трехмерная модель основания.

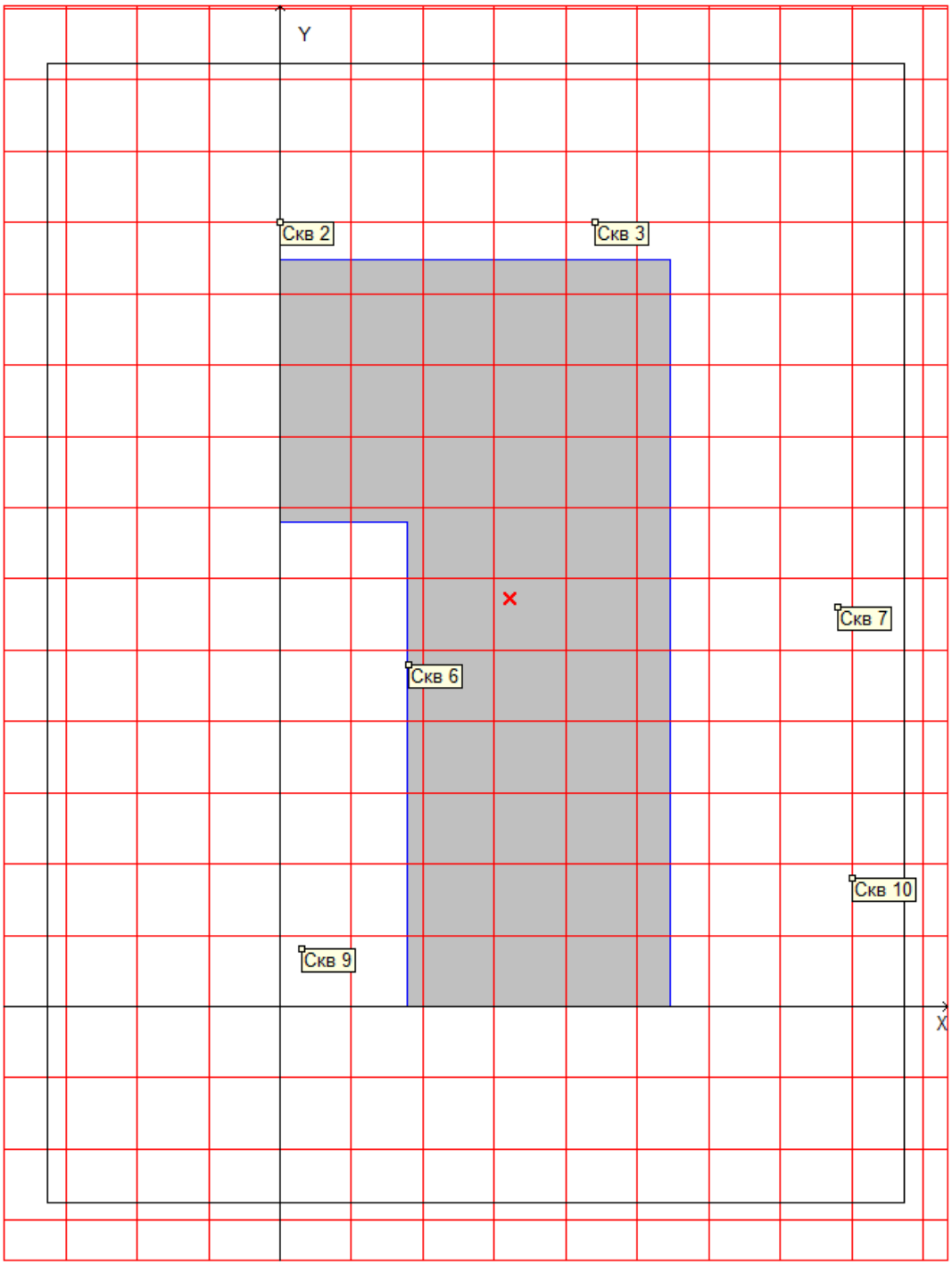


Рис. 11. Схема расположения фундаментной плиты и геологических скважин

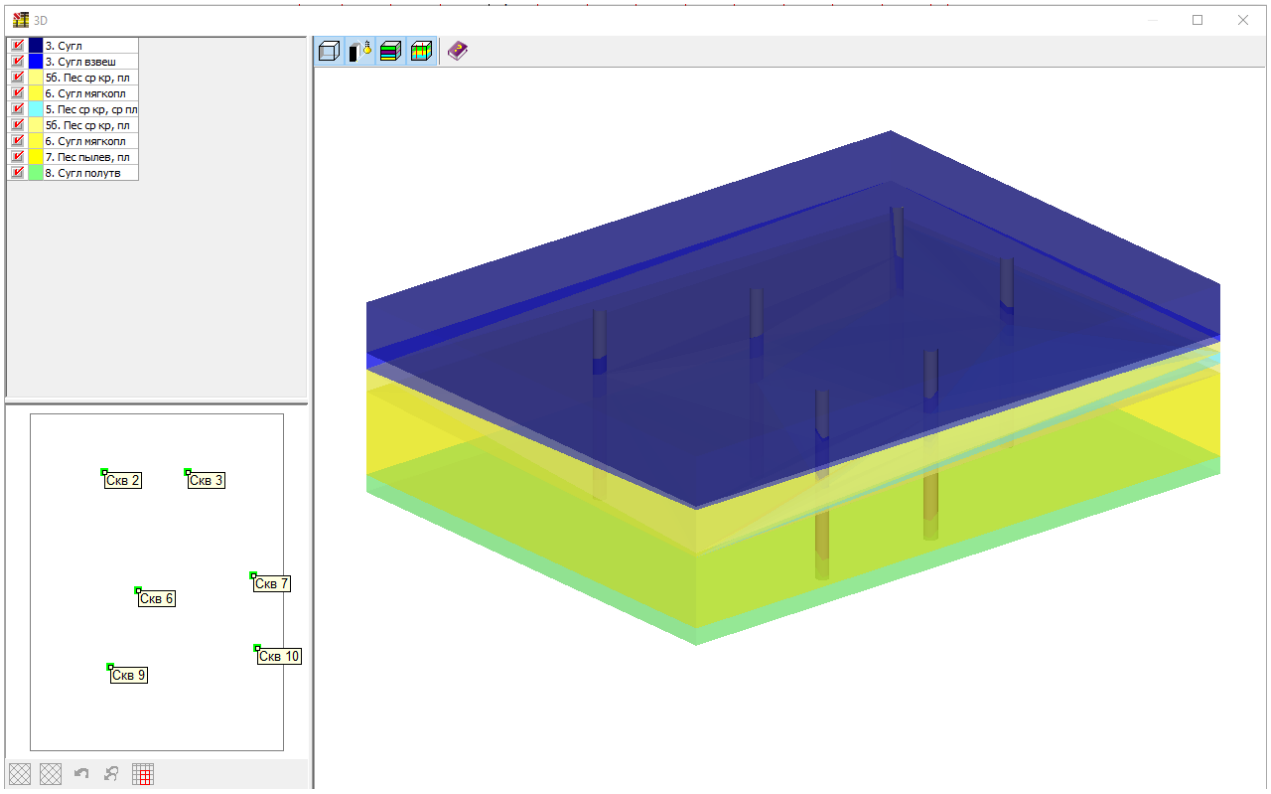


Рис. 12. Трехмерный вид модели основания

Само здание задано участком плиты очень большой жесткости, что оправдано с учетом большой высоты и монолитной конструкции здания. На рис. 13 приведены изополя осадок от нормативных значений постоянных и длительных нагрузок.

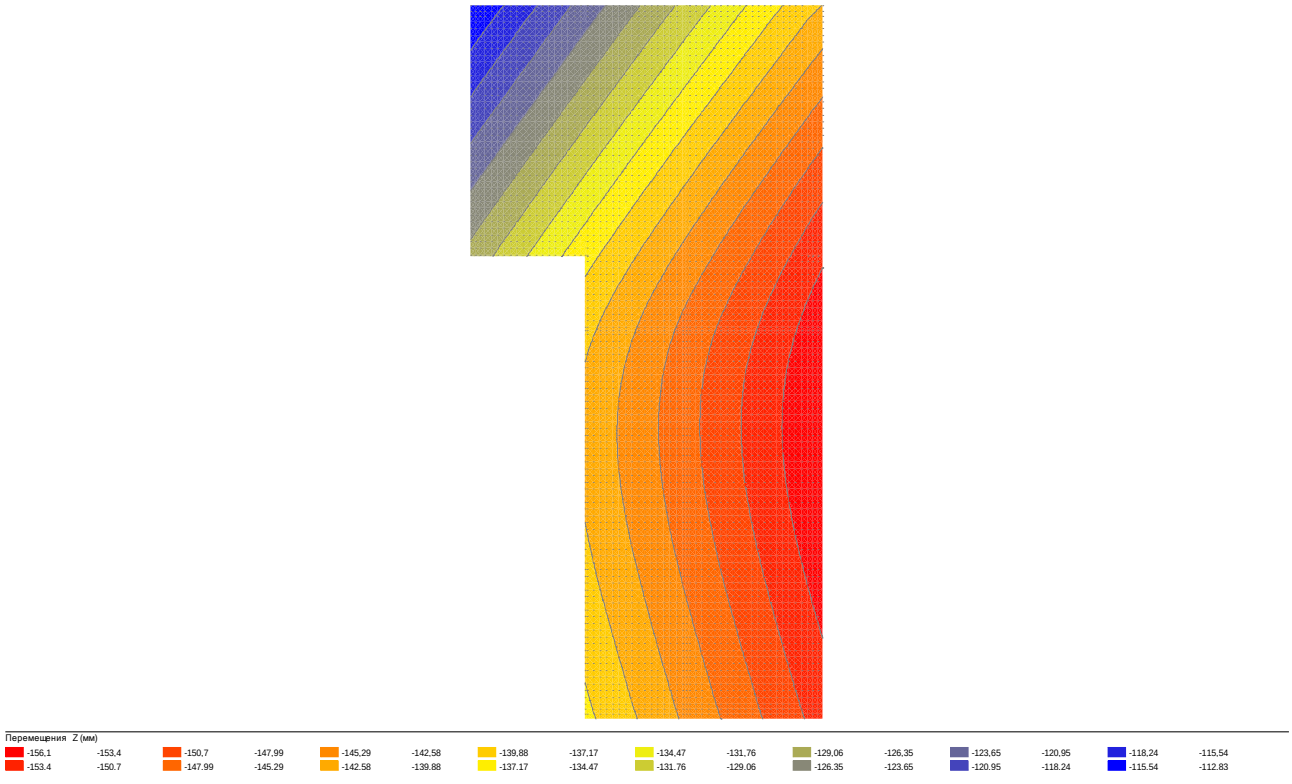


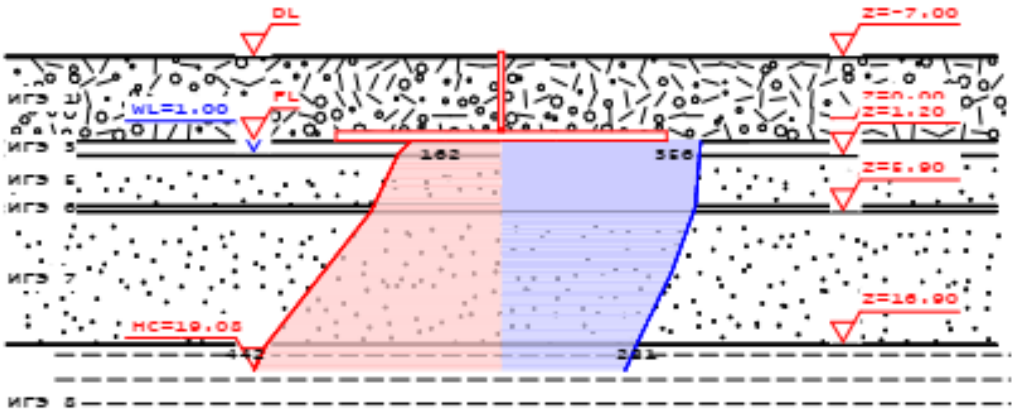
Рис. 13. Изополя осадок (min=156.1мм, max=112.8мм)

Предварительный расчет осадки основания жилого корпуса

Данные для расчета

Схема расположения слоев грунта

M = 1 :640



Грунт

N	Слой	Тип грунта в слое
1	ИГЭ 1	Не задано описание грунта
2	ИГЭ 3	Пылевато-глинистый, суглинок
3	ИГЭ 5	Песок средней крупности
4	ИГЭ 6	Пылевато-глинистый, суглинок
5	ИГЭ 7	Насыщенный водой пылеватый песок
6	ИГЭ 8	Пылевато-глинистый, суглинок

Нормативные значения характеристик по слоям.

тип	z [м]	g [кН/м³]	E [МПа]	fi [град]	c/Rc [кПа]	e [ф]	IL
ИГЭ 1	-7.00	18.0	0.0	0.0	0.0	51.0	0.00
ИГЭ 3	0.00	21.3	16.0	21.0	21.0	45.6	0.32
ИГЭ 5	1.20	19.8	25.0	33.0	1.0	66.0	
ИГЭ 6	5.40	20.8	13.0	17.0	19.0	55.7	0.76
ИГЭ 7	5.90	21.9	28.0	30.0	14.0	0.0	
ИГЭ 8	16.90	19.9	24.0	23.0	40.0	68.8	0.12

Размеры

Объект	размеры по X и по Y [см]		height h [см]
плита	2740.0	4140.0	80.0
подколонник	40.0	40.0	20.0
колонна	40.0	40.0	

Высота фундамента от подошвы 100.0 см

Воздействия

№	Тип воздействия	Описание
1	Постоянное	Собственный вес ж/б конструкций
2	Длительное	Вес временных перегородок
3	Кратковременное	Равномерно распределенная нагрузка - жилые помещения
4	Кратковременное	Снеговая нагрузка т января меньше -5

Характеристики воздействий

№	γ_f	k_1	учет С	учет О	группа месоч.	знак
1	1.10					
2	1.10					
3	1.30	0.35		+		
4	1.40	0.50		+		

учет С - кратковр. нагрузка учитывают в сейсм. РСН
учет О - кратковр. нагрузка учитывают в особом РСУ

Нагрузки

N	Нагрузка.	N [кН]	Мх [кН*м]	Му [кН*м]	Qx [кН]	Qy [кН]
1	Постоянная	71695.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	Длит.равн.	128455.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	Кратковрем.	44974.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	Кратковрем.	3180.0	0.0	0.0	0.0	0.0

РСУ
Усилия и моменты

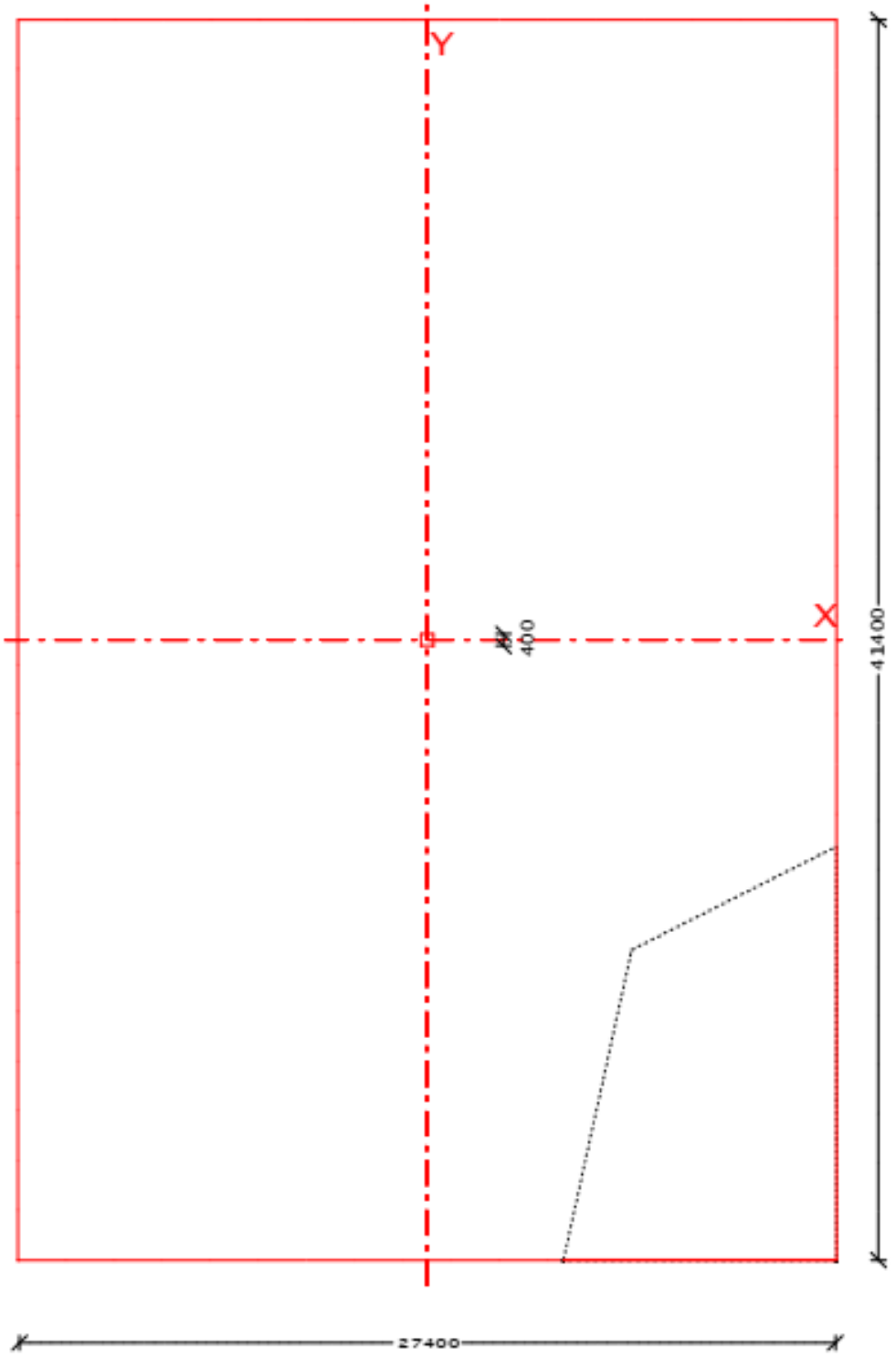
расчетные сочетания усилий по СП 20.13330.2016
для опасных РСУ на высоте Н от подошвы фундамента.

N	Тип РСУ	табл. коэф.	N [кН]	Мх [кН*м]	Му [кН*м]	Qx [кН]	Qy [кН]
1	тр.кр.	1	282638.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	осмов.	2	247986.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	осмов.	3	243806.6	0.0	0.0	0.0	0.0

Наиболее опасные сочетания усилий

Наг-руж.	Коэффициенты РСУ 1	2	3	4	Наг-руж.	Коэффициенты РСУ 1	2	3	4
1	1.10	1.00	1.00		2	1.10	1.00	1.00	
3	1.30	1.00	0.90		4	1.26	0.90	1.00	

Схема фундамента вид сверху
М = 1 :235



Взам.инв.№
Подп. и дата
Инв.№ подл

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	29-0322-ОК-1-КР2.РПЗ	Лист 272

Расчет основания — по СП 22.13330.2016

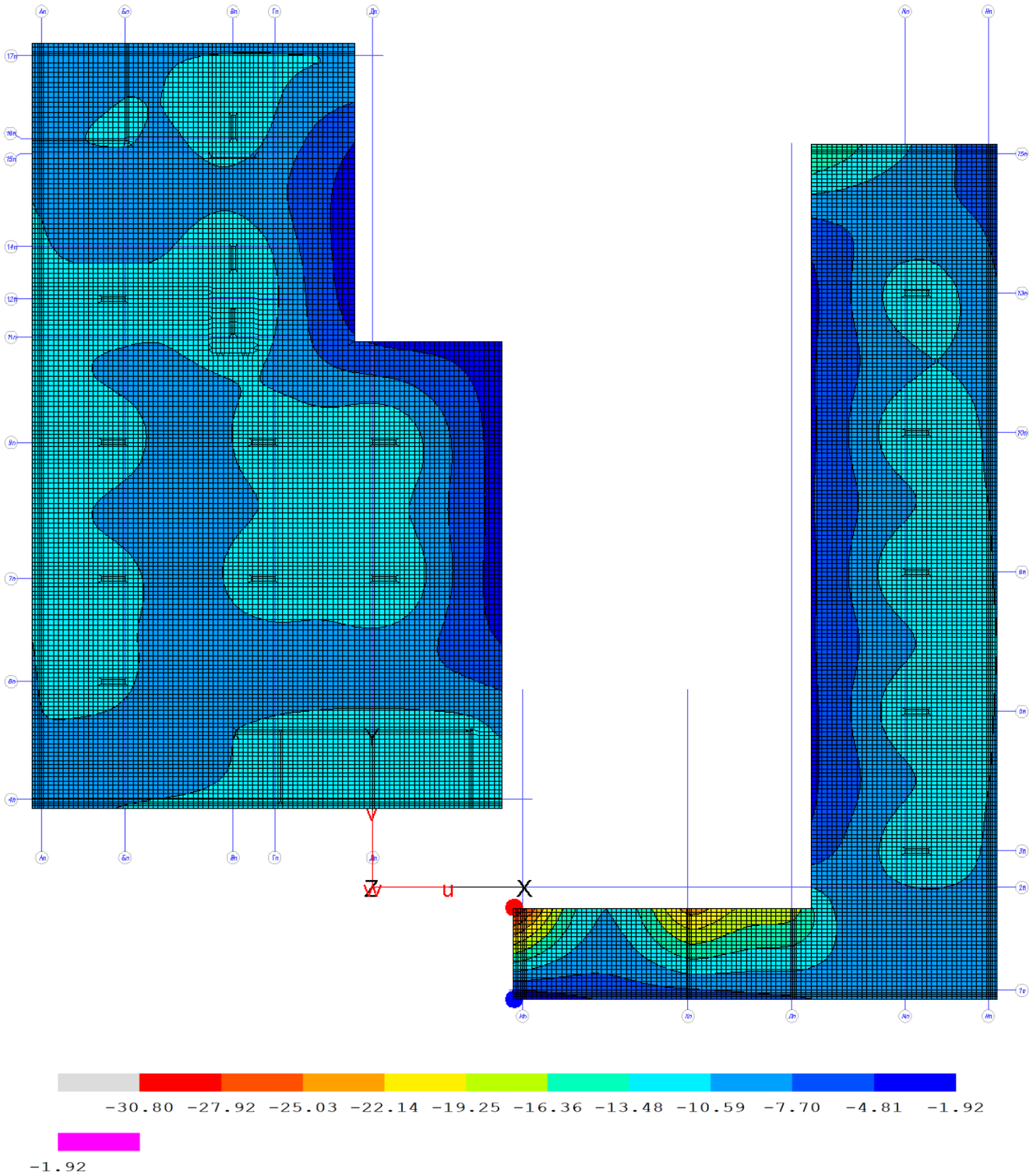
Расчет по деформациям

Схема линейно деформируемого полупространства.
Наибольшая осадка достигается при РСУ № 2.
Глубина сжимаемой толщи H_c=19.08 м
Среднее давление под подошвой p=356.0 кПа
Расчетн. сопротивление грунта по 5.6.7 R=1510.1 кПа
Сопротивление грунта с учетом 5.6.24 R=1510.1 кПа
Краевое давление вдоль оси y p_y=356.0 кПа
Краевое давление вдоль оси x p_x=356.0 кПа
Давление в угловой точке p_{xy}=356.0 кПа
Сопротивление на глубине z=1.2 м R_z=2018.6 кПа
Напряжения на глубине z=1.2 м sigma=537.6 кПа
Сопротивление на глубине z=5.4 м R_z=2023.8 кПа
Напряжения на глубине z=5.4 м sigma=539.6 кПа
Сопротивление на глубине z=5.9 м R_z=2414.0 кПа
Напряжения на глубине z=5.9 м sigma=574.7 кПа
Сопротивление на глубине z=16.9 м R_z=2939.7 кПа
Напряжения на глубине z=16.9 м sigma=576.8 кПа
Осадка фундамента s=15.8 см < s_u=18.0 см
Наибольший крен достигается при РСУ № 3,
Крен фундамента i=0.0000 < i_u=0.0024

Расчет по несущей способности

Наиболее опасным по устойчивости является РСУ № 1.
Макс. глубина поверхности скольжения z_n=39.58 м
Коэф. надежн. по назначению сооруж. γ_n=1.15
Осредненные по области скольжения параметры грунта
γ=11.9 кН/м^3 φ=27.2 град. c=30.2 кПа
Опасное направление по оси Y, эксц. e_y=0.00 м
Приведенная ширина фундамента b'=27.40 м
Сила предельного сопротивления грунта N_u=7248692 кН
N=460770 < $\gamma_c N_u/\gamma_n$=6303211 УСЛОВИЕ ВЫПОЛНЕНО

10.4. Осадка фундаментной плиты пристроенной подземной автостоянки



Вертикальные перемещения фундаментной плиты пристроенной подземной автостоянки, мм

11.Основные выводы

Выполненные расчеты показывают, что принятые конструктивные решения являются безопасными и позволяют выполнить требования строительных норм по прочности, жесткости и устойчивости несущих конструкций при реализации в рабочей документации.

Коэффициент использования фундаментной плиты жилого корпуса не превышает Кисп=0,997, стен подземной части жилого корпуса – Кисп=0,999, плиты перекрытия на отметке -2,150 – Кисп=0,998, плиты перекрытия на отметке 0,150 – Кисп=0,995, стен 1 этажа – Кисп=0,998, перекрытия на отметке +4,670 – Кисп=0,997, стен типовых жилых этажей – Кисп=0,999, типовой плиты перекрытия – Кисп=0,985, плиты перекрытия на отметке +70,670 – Кисп=0,998, стен чердачного этажа – Кисп=0,999, плиты покрытия на отметке +72,860.

Максимальный прогиб плиты перекрытия жилого корпуса на отметке -2,150 составляют 5,9 мм, плиты перекрытия на отметке -0,170 – 13,1 мм, плиты перекрытия на отметке +4,670 – 11,2 мм, плиты типового перекрытия – 11,6 мм, плиты покрытия на отметке +72,860 – 14,1 мм, что меньше предельно-допустимого значения l/213=7600/213=35,7 (мм) в соответствии с таблицей Д.1 СП 20.13330.2016.

Максимальная осадка жилого корпуса составила 15,6 см, что не превышает предельно-допустимого значения 18,0 см по СП 22.13330.2016, приложение Г, табл.Г.1, п.3.

Максимальное горизонтальное перемещение верха здания от ветровых нагрузок составляет 6,1 мм. В соответствии с п. Д.2.4.2 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» для 2-го предельного состояния горизонтальные перемещения бескаркасных зданий от ветровых нагрузок не ограничиваются.

Максимальное ускорение верхнего этажа здания составляет 0,028 м/с2, что не превышает предельно-допустимого значения ускорения из условия динамической комфортности ac,max=0,08 м/с2.

Минимальный коэффициент запаса по устойчивости (для первой формы потери устойчивости) составляет 7,66.

Коэффициент использования фундаментной плиты пристроенной подземной автостоянки не превышает Кисп=0,998, наружных стен пристроенной подземной

автостоянки – Кисп=0,996, внутренних отдельно стоящих стен – Кисп=0,954, плиты покрытия пристроенной подземной автостоянки – Кисп=0,998.

Максимальный прогиб плиты покрытия пристроенной подземной автостоянки составляет 19,1 мм, что не превышает предельно-допустимого значения l/231=9775/231=42,3 (мм) в соответствии с таблицей Д.1 СП 20.13330.2016.

Максимальная осадка фундаментной плиты пристроенной подземной автостоянки не превышает 3,1 см, меньше предельно-допустимого значения 15,0 см по СП 22.13330.2016, приложение Г, табл.Г.1, п.1.

12.Приложения:

лицензии и сертификаты расчетных комплексов Инж-Ру и SCAD Office

ООО «ТЕХСОФТ»
117 393, Москва, ул. Архитектора Власова 49
тел. (495) 960-22-83, 960-22-84, факс 120-11-33
E-mail:support@tech-soft.ru,http://www.tech-soft.ru

ЛИЦЕНЗИЯ

на программное обеспечение

Настоящим Лицензиар – **ООО «ТЕХСОФТ»** подтверждает легальное происхождение упомянутой продукции, ее соответствие по качеству и комплектации требованиям Производителя, а также свое право на ее поставку. Настоящая лицензия предоставляет **ООО «ТЕКТОН-СПБ»** – Лицензиату – право на гарантийное обслуживание и подтверждает принятие им на себя нижеперечисленных обязательств:

Название и версия системы	**Инж-РУ 2022**
Наименование модулей	**СтаДиКон max** **СТАТИКА max**
Автор (Правообладатель)	**ООО «ТЕХСОФТ»**

ЛИЦЕНЗИОННЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

1. На поставляемое программное обеспечение Лицензиар предоставляет гарантийное обслуживание, включая телефонные консультации, поставку очередных редакций и новых версий на условиях льготной оплаты.
2. Лицензиар гарантирует лицензионную чистоту и комплектность поставляемого программного обеспечения, оговоренную автором, а также отсутствие дефектов носителя в момент отгрузки программной Продукции.
3. Лицензиар гарантирует работоспособность поставленной копии в полном соответствии с поставляемой технической документацией и работой программы в момент ее демонстрации представителям Лицензиата. Функциональные возможности программы, обозначенные в меню, рассматриваются в качестве будущих расширений, если их описания отсутствуют в документации или не были явно продемонстрированы в качестве действующих при демонстрации программы.
4. Лицензиар не несет ответственность за возможный ущерб прямо или косвенно связанный с применением, неверным применением или невозможностью применения настоящего программного обеспечения в недокументированных в сопроводительной документации ситуациях или на несоответствующем оборудовании.
5. Гарантийное обслуживание осуществляется в течение одного года с момента отгрузки продукции. Выявленные в течение этого периода программные ошибки подлежат устранению силами разработчика.
6. В уточнение к имущественным правам на поставляемое программное обеспечение Лицензиат получает право:
   - на любые действия, связанные с функционированием поставляемой копии программного обеспечения в соответствии с ее назначением на одном из компьютеров Лицензиата (если не оговорена поставка сетевой версии);
7. Лицензиат обязуется:
   - Не допускать несанкционированного копирования, декомпиляции, воспроизведения и распространения полученных копий программного обеспечения, в том числе – их частей;
   - Соблюдать авторские и личностные, а также имущественные права авторов (правообладателей) программной продукции и Лицензиара, в том числе – право на название Продукции и дизайн поставки.
8. Никакая прочая информация кроме настоящего текста не ведет к изменению гарантийных обязательств Лицензиара.

Генеральный директор Е.Г. Викторов

№ **60004** «15» сентября 2022 г.

ТЕХСОФТ

ДОБРОВОЛЬНАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ **РОСС RU.НА39.Н01094**

Срок действия с 07.09.2022 по 06.09.2025

№ 0081442

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ рег.№ RA.RU.10НА39, Орган по сертификации Общества с ограниченной ответственностью "Лидер", 117630, РОССИЯ, город Москва, шоссе Старокалужское, дом 62, этаж 2, помещение VIII, комнаты 12, 13, Тел: +7 4996820193, E-mail: lider.sertification@gmail.com

ПРОДУКЦИЯ Программный комплекс Инж-РУ в составе программ СтаДиКон (СДК) и СТАТИКА
Продукция изготовлена в соответствии с СНиП 52-01-2003; СП 52-101-2003; СП 52-103-2007; СП 63.13330.2018 (СНиП 52-01-2003); СП 20.13330.2016 (СНиП 2.01.07-85); СП 14.13330.2014 (СНиП II-7-81); СП 14.13330.2018 (СНиП II-7-81); СП 15.13330.2020; СП 53-102-2004; СНиП 2.03.01-84; СП 24.13330.2011 (СНиП 2.02.03-85); СП 25.13330.2020 (СНиП 2.02.04-88); СП 16.13330.2017 (СНиП II-23-81); СП 22.13330.2016 (СНиП 2.02.01-83); СП 50-101-2004; СП 31-114-2004, СП 268.1325800.2016; СП 266.1325800.2016; СП 260.1325800.2016; СП 294.1325800.2017; СП295.1325800.2017;СП 385.1325800.2018; СП 468.1325800.2019; СП 50-102-2003; СП 35.13330.2011 (СНиП 2.05.03-84*); СП 64.13330.2017 (СНиП II-25-80); СТО 36554501-006-2006; СТО 02494680-0049-2005; СП 43.13330.2012;СНиП 2.01.07-85; СНиП 2.03.01-84, СНиП 2.09.03-85; СНиП 2.02.03-85; СНиП II-23-81, СНиП 2.02.01-83
Серийный выпуск

код ОК 034-2014 (КПЕС 2008) 62.01.29

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

СНиП 52-01-2003; СП 52-101-2003; СП 52-103-2007; СП 63.13330.2018 (СНиП 52-01-2003); СП 20.13330.2016 (СНиП 2.01.07-85); СП 14.13330.2014 (СНиП II-7-81); СП 14.13330.2018 (СНиП II-7-81); СП 15.13330.2020; СП 53-102-2004; СНиП 2.03.01-84; СП 24.13330.2011 (СНиП 2.02.03-85); СП 25.13330.2020 (СНиП 2.02.04-88); СП 16.13330.2017 (СНиП II-23-81); СП 22.13330.2016 (СНиП 2.02.01-83); СП 50-101-2004; СП 31-114-2004, СП 268.1325800.2016; СП 266.1325800.2016; СП 260.1325800.2016; СП 294.1325800.2017; СП295.1325800.2017;СП 385.1325800.2018; СП 468.1325800.2019; СП 50-102-2003; СП 35.13330.2011 (СНиП 2.05.03-84*); СП 64.13330.2017 (СНиП II-25-80); СТО 36554501-006-2006; СТО 02494680-0049-2005; СП 43.13330.2012;СНиП 2.01.07-85; СНиП 2.03.01-84, СНиП 2.09.03-85; СНиП 2.02.03-85; СНиП II-23-81, СНиП 2.02.01-83

код ТН ВЭД

ИЗГОТОВИТЕЛЬ ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТЕХСОФТ". Место нахождения: 121596, Россия, г.Москва, муниципальный округ Можайский вн. тер. г., ул Горбунова, д. 2, стр. 3, этаж/помещение 9/11, комната/офис 52/221, ОГРН 1037731009062. Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 121596, Россия, г.Москва, муниципальный округ Можайский вн. тер. г., ул Горбунова, д. 2, стр. 3, этаж/помещение 9/11, комната/офис 52/221. Телефон: +7 495 9602283 Адрес электронной почты: support@tech-soft.ru

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТЕХСОФТ"
Место нахождения: 121596, Россия, г.Москва, муниципальный округ Можайский вн. тер. г., ул Горбунова, д. 2, стр. 3, этаж/помещение 9/11, комната/офис 52/221
Телефон: +7 495 9602283 Адрес электронной почты: support@tech-soft.ru

НА ОСНОВАНИИ Протокола испытаний № 49/2022 от 01.09.2022, выданного Испытательной лабораторией программного обеспечения, информационных технологий и средств информатизации НП "ГРАНИТ-ЭС" (рег. № РОСС RU.32493.04ПЛК0.ИЛ01)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

М.П.

Руководитель органа _____ (подпись) Р.С. Флеров (инициалы, фамилия)

Эксперт _____ (подпись) Н.А. Рожкова (инициалы, фамилия)

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

АО «ОПЦИОН», Москва, 2021, «В».

ПРОТОКОЛ № 49/2022 от 01 сентября 2022г.
Испытательной лаборатории программного обеспечения, информационных технологий и средств информатизации НП «ГРАНИТ-ЭС», рег. № РОСС RU.32493.04ПЛК0.ИЛ01

о соответствии разделам и пунктам нормативных документов
Программный комплекс Инж-РУ в составе программ СтаДиКон и СТАТИКА
(к сертификату соответствия № РОСС RU.НА39.Н01094)

1. Обозначение программной продукции
Программный комплекс **Инж-РУ** в составе программ **СтаДиКон** и **СТАТИКА**.

2. Название программной продукции
Программный комплекс архитектурно - строительного проектирования зданий и сооружений **Инж-РУ** в составе программ **СтаДиКон** и **СТАТИКА**.

3. Версия – 2022

4. Назначение программного комплекса
Рабочее архитектурно-строительное проектирование, статический и динамический расчеты произвольных плоских и пространственных конструкций, расчет элементов железобетонных, стальных, деревянных и каменных конструкций по предельным состояниям 1-ой и 2-ой групп.

5. Соответствует требованиям пунктов нормативных документов по состоянию на 20 августа 2022 г.

ГОСТ Р ИСО 9127-94 ″Документация пользователя и информация на упаковке потребительских программных пакетов″:
- раздел 6. Справочная документация (ОБ). Подраздел 6.1. Обозначение пакета (ОБ), п.6.1.1. Подраздел 6.3. Функциональное описание программного средства (ОБ), п.6.3.1. Подраздел 6.5. Использование программного средства (ОБ), пп.6.5.1, 6.5.3, 6.5.5.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000 ″Информационная технология. Пакеты программ. Требования к качеству и тестирование″:
- раздел 3. Требования к качеству. Подраздел 3.1. Описание продукта, пп.3.1.1, 3.1.3. Подраздел 3.2. Документация пользователя, пп.3.2.1 – 3.2.5.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93 ″Информационная технология. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению″:
- раздел 4 Характеристики качества программного обеспечения, пп.4.1 – 4.4.

ГОСТ 28195-89 ″Оценка качества программных средств. Общие положения″
- раздел 2 Номенклатура показателей качества программных средств, п.2.1 (пп.1.1, 1.2, 2.1 - 2.3, 3.1 - 3.3, 6.1, 6.2).

ГОСТ 28806-90 ″Качество программных средств. Термины и определения″:
- раздел 2 Общие характеристики качества программного средства, пп.13 – 16.

6. Программы, входящие в состав программного комплекса

6.1. Программа СтаДиКон

6.1.1. Название программы

Программа расчета пространственных конструкций на прочность, устойчивость и колебания с использованием метода конечных элементов **СтаДиКон**.

6.1.2. Версия - 2022

6.1.3. Назначение программы

Статические, динамические расчеты и решение задач устойчивости для произвольных плоских и пространственных конструкций, а также нормативные расчеты элементов железобетонных, сталежедезобетонных и стальных конструкций.

6.1.4. Решаемые задачи:

- графическое интерактивное создание плоских и пространственных конечно-элементных моделей зданий и сооружений;
- определение пульсационной составляющей ветровой нагрузки;
- расчет на ветровой резонанс;
- определение расчетной сейсмической нагрузки;
- расчет и численное исследование напряженно-деформированного состояния конструкции (перемещений, усилий, напряжений) на действие статических нагрузок и динамических воздействий);
- расчет на устойчивость конструкций;
- конструктивный расчет железобетонных элементов (подбор теоретической арматуры, проверка, оптимизация сечений);
- конструктивный расчет стальных стержневых элементов;
- расчет на прогрессирующее обрушение;
- графический и табличный вывод результатов расчета;
- экспорт данных в программу СТАТИКА;
- экспорт и импорт файлов в графические и архитектурные программы.

6.1.5. Адекватность и эффективность в части прикладных характеристик подтверждена соответствием требованиям пунктов нормативных документов по состоянию на 20 августа 2022 г.

СП 63.13330.2018 - Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения":

- раздел 4. Общие требования к бетонным и железобетонным конструкциям, п.4.5;
- раздел 5. Требования к расчету бетонных и железобетонных конструкций. Подраздел 5.1. Общие положения, пп.5.1.1 (расчеты по предельным состояниям первой группы – по прочности и устойчивости формы, по предельным состояниям второй группы – по образованию и раскрытию трещин), 5.1.2 (расчеты с учетом образования трещин, физической и геометрической нелинейности, перераспределения усилий в статически неопределимых конструкциях, соотношения учета физической нелинейности, определение несущей способности методом предельного равновесия), 5.1.5, 5.1.11 (расчет на основе метода предельного равновесия), 5.1.12, 5.1.15. Подраздел 5.2. Требования к расчету бетонных и железобетонных элементов по прочности, пп.5.2.1 (по нелинейной деформационной модели – для нормальных сечений, по предельным усилиям – для наклонных и пространственных сечений), 5.2.2 (при расчетах для наклонных и пространственных сечений). Расчет железобетонных элементов по прочности нормальных сечений, пп.5.2.8, 5.2.9 (при расчете по нелинейной деформационной модели). Расчет железобетонных элементов по прочности наклонных сечений, пп.5.2.10 (расчет на действие поперечной силы по наклонному сечению), 5.2.11, 5.2.13. Подраздел 5.3. Требования к расчету железобетонных элементов по образованию трещин, пп.5.3.1 (для нормальных трещин – по нелинейной деформационной модели), 5.3.4. Подраздел 5.4. Требования к расчету железобетонных элементов по раскрытию трещин, пп.5.4.1 (для нормальных трещин), 5.4.2 - 5.4.4;
- раздел 6. Материалы для бетонных и железобетонных конструкций. Подраздел 6.1. Бетон, пп.6.1.1, 6.1.4, 6.1.11, 6.1.12, 6.1.14 - 6.1.17, 6.1.19 - 6.1.24, 6.1.26, 6.1.27. Подраздел 6.2. Арматура, пп.6.2.1 - 6.2.4, 6.2.7 - 6.2.15;
- раздел 8. Железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Подраздел 8.1. Расчет элементов железобетонных конструкций по предельным

состояниям первой группы, пп.8.1.4 – 8.1.42. Подраздел 8.2. Расчет элементов железобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы, пп.8.2.4 – 8.2.18;

- раздел 9. Предварительно напряженные железобетонные конструкции. Подраздел 9.1. Предварительные напряжения арматуры, пп.9.1.1 - 9.1.11 Подраздел 9.2. Расчет элементов предварительно напряженных железобетонных конструкций по предельным состояниям первой группы. Расчет предварительно напряженных железобетонных элементов по прочности, пп.9.2.1, 9.2.2, 9.2.4, 9.2.13 - 9.2.15. Подраздел 9.3. Расчет предварительно напряженных элементов железобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы, пп.9.3.1 - 9.3.6, 9.3.10, 9.3.11.

СП 20.13330.2016 - Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия":

- раздел 4. Общие требования, пп.4.1 - 4.3;
- раздел 5. Классификация нагрузок, пп.5.1, 5.3 - 5.6;
- раздел 6. Сочетания нагрузок, пп.6.1 - 6.5;
- раздел 7. Вес конструкций и грунтов, пп.7.2 - 7.4;
- раздел 8. Нагрузки от оборудования, людей, животных, складируемых материалов и изделий. Подраздел 8.1. Определение нагрузок от оборудования, складируемых материалов и изделий, п.8.1.4. Подраздел 8.2. Равномерно распределенные нагрузки, пп.8.2.2, 8.2.3. Подраздел 8.3. Сосредоточенные нагрузки и нагрузки на перила, п.8.3.4. Подраздел 8.4. Нагрузки от транспортных средств, пп.8.4.4, 8.4.5;
- раздел 9. Нагрузки от мостовых и подвесных кранов, пп.9.8, 9.20;
- раздел 10. Снеговые нагрузки, п.10.12;
- раздел 11. Воздействия ветра. Подраздел 11.1. Расчетная ветровая нагрузка, пп.11.1.5 - 11.1.12;
- раздел 12. Гололедные нагрузки, п.12.5;
- раздел 13. Температурные климатические воздействия, п.13.8.

СП 14.13330.2014 - Актуализированная редакция СНиП II-7-81* "Строительство в сейсмических районах":

- раздел 5. Расчетные нагрузки, пп.5.1, 5.2, 5.2.1, 5.2.2, 5.3 - 5.16, 5.18, 5.20;
- раздел 6. Жилые, общественные, производственные здания и сооружения. Подраздел 6.7. Особенности проектирования железобетонных конструкций, п.6.7.2. Подраздел 6.8. Железобетонные каркасные здания, п.6.8.16. Подраздел 6.14. Здания со стенами из кирпича или каменной кладки, п.6.14.3;
- раздел 7. Транспортные сооружения. Подраздел 7.5. Мосты, п.7.5.5. Подраздел 7.6. Расчеты мостов на сейсмостойкость, пп.7.6.1 – 7.6.4;
- раздел 8. Гидротехнические сооружения. Подраздел 8.4. Расчетные сейсмические воздействия. Условия расчетов гидротехнических сооружений на сейсмические воздействия, пп.8.4.1 - 8.4.3.

СП 14.13330.2018 - Актуализированная редакция СНиП II-7-81* "Строительство в сейсмических районах":

- раздел 5. Расчетные сейсмические нагрузки, пп.5.1, 5.2, 5.2.1, 5.2.2, 5.3 - 5.16, 5.18, 5.20;
- раздел 6. Жилые, общественные, производственные здания и сооружения. Подраздел 6.7. Особенности проектирования железобетонных конструкций, п.6.7.2. Подраздел 6.8. Железобетонные каркасные здания, п.6.8.16. Подраздел 6.14. Здания со стенами из кирпича или каменной кладки, п.6.14.3;
- раздел 7. Транспортные сооружения. Подраздел 7.5. Мосты, п.7.5.5. Подраздел 7.6. Расчеты мостов на сейсмостойкость, пп.7.6.1 – 7.6.4;
- раздел 8. Гидротехнические сооружения. Подраздел 8.4. Расчетные сейсмические воздействия. Условия расчетов гидротехнических сооружений на сейсмические воздействия, пп.8.4.1 - 8.4.3.

СП 16.13330.2011 - Актуализированная редакция СНиП II-23-81* "Стальные конструкции":

- раздел 6. Расчетные характеристики материалов и соединений, пп.6.1, 6.2;

- раздел 7. Расчет элементов стальных конструкций при центральном растяжении и сжатии. Подраздел 7.1. Расчет элементов сплошного сечения, пп.7.1.1, 7.1.3. Подраздел 7.3. Проверка устойчивости стенок и поясных листов центрально-сжатых элементов сплошного сечения, пп.7.3.1, 7.3.2, 7.3.7, 7.3.8;

- раздел 8. Расчет элементов стальных конструкций при изгибе. Подраздел 8.2. Расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.2.1 - 8.2.3. Подраздел 8.4. Расчет на общую устойчивость изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.4.1 (без учета бимомента), 8.4.4, 8.4.6;

- раздел 9. Расчет элементов стальных конструкций при действии предельной силы с изгибом. Подраздел 9.1. Расчет на прочность элементов сплошного сечения, п.9.1.1 (без учета бимомента). Подраздел 9.2. Расчет на устойчивость элементов сплошного сечения, пп.9.2.1, 9.2.2, 9.2.4, 9.2.5, 9.2.8 - 9.2.10. Подраздел 9.4. Проверка устойчивости стенок и поясов, пп.9.4.1 - 9.4.4, 9.4.7;

- раздел 10. Расчетные длины и предельные гибкости элементов стальных конструкций. Подраздел 10.4. Предельные гибкости элементов, п.10.4.1;

- раздел 14. Проектирование соединений стальных конструкций. Подраздел 14.1. Сварные соединения, пп.14.1.14, 14.1.16 - 14.1.19.

СП 16.13330.2017 - Актуализированная редакция СНиП II-23-81* "Стальные конструкции":

- раздел 6. Расчетные характеристики материалов и соединений, пп.6.1, 6.2;

- раздел 7. Расчет элементов стальных конструкций при центральном растяжении и сжатии. Подраздел 7.1. Расчет элементов сплошного сечения, пп.7.1.1, 7.1.3. Подраздел 7.3. Проверка устойчивости стенок и поясных листов центрально-сжатых элементов сплошного сечения, пп.7.3.1, 7.3.2, 7.3.7, 7.3.8;

- раздел 8. Расчет элементов стальных конструкций при изгибе. Подраздел 8.2. Расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.2.1 - 8.2.3. Подраздел 8.4. Расчет на общую устойчивость изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.4.1 (без учета бимомента), 8.4.4, 8.4.6;

- раздел 9. Расчет элементов стальных конструкций при действии предельной силы с изгибом. Подраздел 9.1. Расчет на прочность элементов сплошного сечения, п.9.1.1 (без учета бимомента). Подраздел 9.2. Расчет на устойчивость элементов сплошного сечения, пп.9.2.1, 9.2.2, 9.2.4, 9.2.5, 9.2.8 - 9.2.10. Подраздел 9.4. Проверка устойчивости стенок и поясов, пп.9.4.1 - 9.4.4, 9.4.7;

- раздел 10. Расчетные длины и предельные гибкости элементов стальных конструкций. Подраздел 10.4. Предельные гибкости элементов, п.10.4.1;

- раздел 14. Проектирование соединений стальных конструкций. Подраздел 14.1. Сварные соединения, пп.14.1.14, 14.1.16 - 14.1.19.

СП 35.13330.2011 - Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84* "Мосты и трубы":

- раздел 6. Нагрузки и воздействия. Сочетания нагрузок, пп.6.1, 6.2.

СП 260.1325800.2016 "Конструкции стальные тонкостенные из холодногнутых оцинкованных профилей и гофрированных листов. Правила проектирования":

- раздел 5. Общие положения. Подраздел 5.2. Основные расчетные требования, п.5.2.3. Подраздел 5.3. Учет коэффициентов надежности по нагрузкам и сопротивлению материала, пп.5.3.1, 5.3.2;

- раздел 6. Материалы для конструкций и соединений, п.6.3;

- раздел 7. Расчет конструктивных систем зданий и сооружений на прочность и устойчивость. Подраздел 7.2. Расчет конструкций из тонкостенных профилей, пп.7.2.1 - 7.2.5. Подраздел 7.3. Расчет тонкостенных профилей с учетом закритической работы сжатых пластин. Подраздел 7.3.1. Метод определения редуцированных геометрических характеристик поперечных сечений элементов, пп.7.3.1.1, 7.3.1.5 - 7.3.1.8. Подраздел 7.3.2. Пластины, усиленные продольными элементами жесткости, пп.7.3.2.4 - 7.3.2.12. Подраздел 7.3.3. Сжатые пластинки с промежуточными элементами жесткости, пп.7.3.3.3 - 7.3.3.10. Подраздел 7.7. Предельные состояния первой группы. Подраздел 7.7.2. Элементы

центрально растянутые и сжатые, пп.7.7.2.1 - 7.7.2.3. Подраздел 7.7.6. Расчет на поперечную силу, пп.7.7.6.1, 7.7.6.2. Подраздел 7.7.8. Расчет на устойчивость центрально сжатых стержней, пп.7.7.8.1 - 7.7.8.4. Подраздел 7.7.9. Общая устойчивость изгибаемых балок, пп.7.7.9.1 - 7.7.9.3. Подраздел 7.7.10. Устойчивость при внецентренном сжатии элементов сплошного сечения, пп.7.7.10.1 - 7.7.10.4. Подраздел 7.7.13. Расчет перфорированного настила, пп.7.7.13.3 - 7.7.13.5.

СП 268.1325800.2016 "Транспортные сооружения в сейсмических районах. Правила проектирования":

- раздел 8. Мосты. Подраздел 8.3. Нагрузки и воздействия, пп.8.3.30 - 8.3.38. Подраздел 8.4. Расчеты на сейсмостойкость, пп.8.4.3 - 8.4.5, 8.4.15, 8.4.16;
- приложения Б, В.

СП 294.1325800.2017 "Конструкции стальные. Правила проектирования ":

- раздел 20. Балки. Подраздел 20.6. Элементы двутаврового сечения с гофрированной стенкой. Подраздел 20.6.2. Расчет двутавров с гофрированной стенкой при центральном растяжении и сжатии. Подраздел 20.6.3. Расчет двутавров с гофрированной стенкой при изгибе, пп.20.6.3.1 – 20.6.3.9. Подраздел 20.6.4. Расчет двутавров с гофрированной стенкой на действие продольной силы и изгибающего момента, п.20.6.4.1.

СП 385.1325800.2018 – Защита зданий и сооружений от прогрессирующего обрушения. Правила проектирования. Основные положения:

- раздел 4. Общие требования. Пункт 4.5 (условия по защите от прогрессирующего обрушения);
- раздел 5. Строительные материалы, их характеристики и критерии предельного состояния. Пункт 5.1 (расчетные характеристики материалов), 5.2 (формирование критериев несущей способности и деформативности), 5.6 (проверка несущей способности);
- раздел 7. Требования к расчетным моделям. Пункт 7.1 (формирование расчетной схемы), пункт 7.2 (учет основания в расчетной схеме), пункт 7.3 (учет односторонних связей и ненесущих элементов), пункт 7.4 (учет этапности расчета и автоматического перехода от первичной расчетной схемы к вторичной расчетной схеме), пункт 7.5 (определение наиболее нагруженных элементов), пункт 7.6 (независимые расчеты для каждого локального разрушения), пункт 7.7 (учет диаграмм работы материалов конструкций и их стыков), пункт 7.8 (расчет по деформированной схеме), пункт 7.9 (расчет статическим методом), пункт 7.10 (расчет по теории предельного равновесия), пункт 7.11 (расчет как элементов висячей системы), пункт 7.12 (расчет динамическим или квазистатическим методом);
- раздел 8. Методы расчета. Подраздел 8.1. Расчет в статической постановке, п.8.1.1 (расчетный анализ от прогрессирующего обрушения), п.8.1.2 (критериальная проверка условий прочности). Подраздел 8.2. Расчет кинематическим методом теории предельного равновесия, пп.8.2.1 (схема расчета). Подраздел 8.3. Расчет в динамической постановке, п.8.3.1 (учет эффектов нелинейности), п.8.3.2 (параметры демпфирования).

СП 52-101-2003 "Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры":

- раздел 4. Общие указания. Подраздел 4.1. Основные положения, п.4.1.1 (обеспечение от возникновения предельных состояний расчетом). Подраздел 4.2. Основные расчетные требования, пп.4.2.1 (кроме расчета по деформациям), 4.2.3, 4.2.4 (использование расчетных значений характеристик материалов и нагрузок, определение расчетных значений характеристик материалов), 4.2.6;
- раздел 5. Требования к бетону и арматуре. Подраздел 5.1. Бетон. Показатели качества бетона и их применение при проектировании, пп.5.1.1, 5.1.3 (классы по прочности на сжатие). Расчетные значения прочностных характеристик бетона, пп.5.1.9 (определение расчетных значений по таблицам 5.1, 5.2 и 5.3), 5.1.10 (коэффициент γ в1). Деформационные характеристики бетона, пп.5.1.12, 5.1.13, 5.1.15, 5.1.16. Диаграммы состояния бетона, пп.5.1.17 – 5.1.24. Подраздел 5.2. Арматура. Показатели качества арматуры, пп.5.2.1, 5.2.3 (только номенклатура применяемых классов). Нормативные и расчетные значения характеристик арматуры. Расчетные значения прочностных характеристик арматуры, пп.5.2.6 (по таблицам

5.7 и 5.8); 5.2.7. Деформационные характеристики арматуры, пп.5.2.9, 5.2.10. Диаграммы состояния арматуры, пп.5.2.11, 5.2.12;

- раздел 6. Расчет элементов бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям первой группы. Подраздел 6.2. Расчет железобетонных элементов по прочности. Общие положения, п.6.2.1 (кроме расчетов на местное действие нагрузок). Расчет по прочности железобетонных элементов на действие изгибающих моментов и продольных сил. Общие положения, пп.6.2.2 (расчет на основе нелинейной деформационной модели для плоских конструкций), 6.2.3, 6.2.8. Расчет по прочности нормальных сечений на основе нелинейной деформационной модели, пп.6.2.21 (для плоских конструкций), 6.2.22 - 6.2.29, 6.2.30 (без анализа расположения продольной сжимающей силы), 6.2.31. Расчет по прочности элементов при действии поперечных сил. Общие положения, п.6.2.32 (расчет на действие поперечных сил по наклонному сечению). Расчет железобетонных элементов по наклонным сечениям на действие поперечных сил, п.6.2.34 (условие расчета, определение значений поперечных сил, определение наиболее опасного значения проекции наклонного сечения, условия учета поперечной арматуры, условия расчета при отсутствии поперечной арматуры). Расчет по прочности железобетонных элементов при действии крутящих моментов, пп.6.2.36 – 6.2.42;

- раздел 7. Расчет элементов железобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы. Подраздел 7.1. Общие положения, пп.7.1.1 (расчет по раскрытию трещин), 7.1.3. Подраздел 7.2. Расчет железобетонных элементов по раскрытию трещин. Общие положения, пп.7.2.1 (без выдачи результатов проверки условий), 7.2.2, 7.2.3 (предельно допустимая ширина раскрытия трещин), 7.2.4. Определение момента образования трещин, нормальных к продольной оси элемента, пп.7.2.5 (по нелинейной деформационной модели), 7.2.11 (в соответствии с пп.5.1.22; 6.2.2 - 6.2.31). Расчет ширины раскрытия трещин, нормальных к продольной оси элемента, пп.7.2.12, 7.2.14, 7.2.15 (по формуле (7.22)).

СП 53-102-2004 "Общие правила проектирования стальных конструкций":

- раздел 5. Общие положения. Подраздел 5.2. Основные расчетные требования, пп.5.2.2 - 5.2.6. Подраздел 5.3. Учет назначения и условий работы конструкций, п.5.3.1;

- раздел 6. Материалы для конструкций и соединений, пп.6.1, 6.2, 6.4, 6.11;

- раздел 7. Расчетные характеристики материалов и соединений, пп.7.1, 7.4;

- раздел 8. Расчет элементов стальных конструкций при центральном растяжении и сжатии. Подраздел 8.1. Расчет элементов сплошного сечения, пп.8.1.1, 8.1.3;

- раздел 9. Расчет элементов стальных конструкций при изгибе. Подраздел 9.2. Расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.9.2.1 - 9.2.3. Подраздел 9.4. Расчет на устойчивость изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.9.4.1, 9.4.2;

- раздел 10. Расчет элементов стальных конструкций при действии продольной силы с изгибом. Подраздел 10.1. Расчет на прочность элементов сплошного сечения, п.10.1.1. Подраздел 10.2. Расчет на устойчивость элементов сплошного сечения, пп.10.2.1 - 10.2.6, 10.2.8 - 10.2.10;

- раздел 11. Расчетные длины и предельные гибкости элементов стальных конструкций. Подраздел 11. Расчетные длины и предельные гибкости элементов стальных конструкций, п.11.4.1.

СП 52-103-2007 "Железобетонные монолитные конструкции зданий":

- раздел 6. Расчет несущих конструктивных систем. Подраздел 6.2. Требования к расчету, пп.6.2.1 - 6.2.6. Подраздел 6.3 Методы расчета, пп.6.3.1 - 6.3.7, 6.3.10;

- раздел 8. Расчет несущих железобетонных конструкций, пп.8.1 - 8.10.

СП 31-114-2004 "Правила проектирования жилых и общественных зданий для строительства в сейсмических районах":

- раздел 6. Расчет на сейсмические воздействия. Подраздел 6.1. Расчетная модель сооружения и воздействия, пп.6.1.1 - 6.1.6. Подраздел 6.2. Методы расчетов на сейсмические воздействия, пп.6.2.1, 6.2.3 - 6.2.5. Подраздел 6.3. Расчет элементов конструкций, пп.6.3.1 - 6.3.4, 6.3.6, 6.3.7;

- приложение Б (рекомендуемое). Определение параметров сейсмического воздействия, пп.Б.1 - Б.5.

СТО 02494680-0049-2005 "Конструкции стальные строительные. Основные принципы расчета на прочность, устойчивость, усталостную долговечность и сопротивление хрупкому разрушению":

- раздел 7. Прочность и устойчивость стержней, пластин и оболочек. Подраздел 7.1. Растяжение с изгибом, п.7.1.3. Подраздел 7.2. Общая устойчивость сплошностенчатых стержней, п.7.2.1.3.

6.1.6. Программная документация

Программный комплекс **Инж-РУ**. Программа **СтаДиКон**. Руководство пользователя, т.1 и 2.

6.2. Программа СТАТИКА

6.2.1. Название программы

Программа расчета и конструирования элементов строительных конструкций СТАТИКА.

6.2.2. Версия – 2022

6.2.3. Назначение программы

Конструирование и расчет по предельным состояниям 1-ой и 2-ой групп элементов железобетонных, стальных, сталежелезобетонных, деревянных и каменных конструкций (сечений, балок, колонн, плит, столбчатых, ленточных и плитных фундаментов и ростверков, шпунтовых, подвальных и подпорных стен, узлов стальных конструкций).

6.2.4. Состав программы

программный модуль – объект расчета:

018 – Пакет табличного анализа (расчет деревянных, каменные, армокаменных конструкций, определение нагрузок от конструкций, снега и ветра и другие)
026 – Проектные воздействия
100 - Элементы деревянных конструкций
200 – Система железобетонных плит
270 – Проектирование капителей и банкеток
271 – Расчет на продавливание стеной
300 – Железобетонная балка
301 – Железобетонная балка с продольной силой
310 – Сталежелезобетонная балка
313 – Расчет железобетонной балки по огнестойкости
320 – Стальная балка
325 – Стальная балка переменного сечения
330 – Несущий элемент из тонкостенного профиля
341 – Расчет двутавра с гофрированной стенкой
342 – Двухосный изгиб стальной балки с кручением
351 – Расчёт короткой железобетонной консоли
406 – Многоярусная колонна
407 - Расчет железобетонной колонны по огнестойкости
409 – Конструирование арматуры в колонне
410 – Одноярусная колонна общего вида
411 – Сталежелезобетонная колонна
412 - Расчет сталежелезобетонной колонны по огнестойкости
413 - Расчет железобетонной колонны (проверка)
415 – Колонна с сейсмикой и пульсацией ветра
420 – Группа колонн
425 – Каменные конструкции
430 – Сечение с композитной арматурой
431 – Композитная арматура в плитах
434 – Подбор продольной арматуры
435 – Подбор арматуры в плитах и стенах
436 – Подбор поперечной арматуры

437 – Расчет по прочности и трещиностойкости
438 – Преднапряженный элемент
439 – Сталежелезобетонный элемент
440 – Расчет на продавливание
445 – Расчет на местное сжатие
446 - Расчет по огнестойкости преднапряженной плиты
450 – Расчет сечения по огнестойкости
451 – Расчет по огнестойкости (сталежелезобетонное сечение)
453 – Расчет по огнестойкости плит и стен
454 – Расчет на продавливание при огневом воздействии
462 – База колонны двутаврового сечения
463 – База колонны трубчатого сечения
465 – Подбор сечения стального элемента
467 – Расчетные длины колонн
468 – Стальная колонна
470 – Сквозная колонна
480 – Сталежелезобетонная плита с трапециевидным профилем
500 – Плитный фундамент
510 – Железобетонная свая
511 – Свая в вечномерзлом грунте
512 – Короткая железобетонная свая
513 – Забивная свая опоры ЛЭП
514 – Забивная свая при высоком ростверке
515 – Свайный фундамент с плитным ростверком
516 – Свайный фундамент с ленточным ростверком
517 – Трубобетонная свая
518 – Стальная свая
519 – Свая в полускальном грунте
520 – Ленточный фундамент под колонны
521 – Ленточный фундамент под стену
535 – Столбчатый фундамент
536 – Поле столбчатых фундаментов
537 – Несимметричный столбчатый фундамент
538 – Поле свайных фундаментов
544 – Подпорная стена на сваях
545 – Уголковая подпорная стенка
546 – Подвальная стенка
550 – Расчет оснований
552 – Свая РИТ
570 – Шпунтовая стенка
580 – Свайный фундамент под колонну
671 – Предельные кривые железобетонного сечения
685 – Проверка устойчивости стенки балки
690 – Фланцевое соединение
692 – Болтовой узел рамы
693 – Сварной узел рамы.

6.2.5. Решаемые задачи:

- конструирование, подбор требуемой продольной арматуры или проверка несущей способности сечения (модули 430, 431, 434, 435, 438, 439, 450);

- расчет по образованию и раскрытию нормальных трещин, подбор диаметров арматурных стержней (модуль 437);

- построение предельных кривых в пространстве внутренних усилий для железобетонного сечения по I и II предельным состояниям (модуль 671);

- подбор требуемой поперечной арматуры, конструирование хомутов (модуль 436);
- расчет на продавливание и подбор требуемой поперечной арматуры (модуль 270, 271, 440, 454);
- расчет на местное смятие и подбор косвенной арматуры (модуль 445);
- расчет и конструирование многопролетных железобетонных балок (модули 300, 301);
- расчет короткой железобетонной консоли (модуль 351);
- расчет и конструирование системы железобетонных плит (модуль 200);
- расчет и конструирование статически неопределимых одноярусных железобетонных колонн произвольного сечения (модули 410, 415);
- расчет и конструирование статически неопределимых многоярусных железобетонных колонн общего вида (модули 406, 413);
- расчет железобетонной сваи и конструирование арматуры (модули 510, 511, 512, 513, 514, 519);
- расчет и конструирование свайного фундамента с плитным и ленточным ростверком (модули 515, 516);
- расчет и конструирование одиночного свайного фундамента под колонну (модуль 580);
- расчет и конструирование одного или множества столбчатых фундаментов под железобетонные колонны (модули 535, 536, 537, 538);
- расчет и конструирование ленточного фундамента (модули 520, 521);
- расчет и конструирование подпорных стен уголкового профиля (модули 544, 545);
- расчет и конструирование шпунтовой стенки (модуль 570);
- расчет и конструирование подвальной стенки (модуль 546);
- расчет и проектирование стальной многопролетной балки (модули 320, 325);
- расчет прочности и устойчивости многопролётной стальной балки и/или колонны при произвольных нагрузках и закреплениях (модули 340, 342);
- построение предельных кривых в пространстве внутренних усилий для стального сечения с обобщённой диаграммой деформирования (модуль 308);
- расчет базы стальной колонны и узла стальной рамы (модули 462, 463, 690, 692, 693);
- расчет несущего элемента из тонкостенных профилей (модуль 330);
- расчет двутавра с гофрированной стенкой (модуль 341);
- расчет сталежелезобетонной плиты с трапецевидным профилем (модуль 480);
- расчет и конструирование многопролетных сталежелезобетонных балок (модуль 310);
- расчет и конструирование статически неопределимых одноярусных сталежелезобетонных колонн (модуль 411, 412).

6.2.6. Адекватность и эффективность в части прикладных характеристик подтверждена соответствием требованиям пунктов нормативных документов по состоянию на 20 августа 2022 г.

СП 63.13330.2018 - Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения":

- раздел 5. Требования к расчету бетонных и железобетонных конструкций. Подраздел 5.2. Требования к расчету бетонных и железобетонных элементов по прочности, пп.5.2.1, 5.2.2. Расчет железобетонных элементов по прочности нормальных сечений, пп.5.2.8, 5.2.9. Расчет железобетонных элементов по прочности наклонных сечений, пп.5.2.10, 5.2.11, 5.2.13. Расчет железобетонных элементов по прочности пространственных сечений, п.5.2.14. Расчет железобетонных элементов на местное действие нагрузки, пп.5.2.15, 5.2.16. Подраздел 5.3. Требования к расчету железобетонных элементов по образованию трещин, пп.5.3.1 - 5.3.4. Подраздел 5.4. Требования к расчету железобетонных элементов по раскрытию трещин, пп.5.4.1 - 5.4.3. Подраздел 5.5. Требования к расчету железобетонных элементов по деформациям, пп.5.5.1 - 5.5.4;

- раздел 6. Материалы для бетонных и железобетонных конструкций. Подраздел 6.1. Бетон, пп.6.1.1, 6.1.4, 6.1.10 - 6.1.16, 6.1.19, 6.1.20, 6.1.22 - 6.1.26. Подраздел 6.2. Арматура, пп.6.2.2 - 6.2.4, 6.2.7- 6.2.15;

- раздел 8. Железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Подраздел 8.1. Расчет элементов железобетонных конструкций по предельным состояниям первой группы. Расчет по прочности железобетонных элементов на действие изгибающих моментов и продольных сил. Общие положения, пп.8.1.1, 8.1.2. Расчет внецентренно сжатых элементов, п.8.1.15. Расчет центрально растянутых элементов, п.8.1.18. Расчет по прочности нормальных сечений на основе нелинейной деформационной модели, пп.8.1.20 - 8.1.30. Расчет по прочности железобетонных элементов при действии поперечных сил. Общие положения, п.8.1.31. Расчет железобетонных элементов на полосе между наклонными сечениями, пп.8.1.32 - 8.1.34. Расчет по прочности железобетонных элементов при действии крутящих моментов. Общие положения, п.8.1.36. Расчет на действие крутящего момента, пп.8.1.37, 8.1.38. Расчет на совместное действие крутящего и изгибающего моментов, пп.8.1.39, 8.1.40. Расчет на совместное действие крутящего момента и поперечной силы, пп.8.1.41, 8.1.42. Расчет железобетонных элементов на местное сжатие, пп.8.1.43 - 8.1.45. Расчет железобетонных элементов на продавливание. Общие положения, п.8.1.46. Расчет элементов на продавливание при действии сосредоточенной силы, пп.8.1.47, 8.1.48. Расчет элементов на продавливание при действии сосредоточенной силы и изгибающего момента, пп.8.1.49 - 8.1.52. Подраздел 8.2. Расчет элементов железобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы. Общие положения, пп.8.2.1 - 8.2.3. Расчет железобетонных элементов по образованию и раскрытию трещин, пп.8.2.4 - 8.2.7. Определение момента образования трещин, нормальных к продольной оси элемента, пп.8.2.8, 8.2.10, 8.2.14. Расчет ширины раскрытия трещин, нормальных к продольной оси элемента, пп.8.2.15, 8.2.17, 8.2.18. Расчет железобетонных элементов по прогибам, п.8.2.21. Определение кривизны железобетонных элементов, пп.8.2.23 - 8.2.25. Жесткость железобетонного элемента на участке без трещин в растянутой зоне, п.8.2.26. Жесткость железобетонного элемента на участке с трещинами в растянутой зоне, п.8.2.27. Определение кривизны железобетонных элементов на основе нелинейной деформационной модели, п.8.2.32;

- раздел 10. Конструктивные требования. Подраздел 10.3. Требования к армированию, пп.10.3.1, 10.3.2, 10.3.5, 10.3.6, 10.3.8 - 10.3.10, 10.3.13, 10.3.24, 10.3.25.

СП 20.13330.2016 - Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия":

- раздел 4. Общие требования, пп.4.1 - 4.3;
- раздел 5. Классификация нагрузок, пп.5.1 - 5.5;
- раздел 6. Сочетания нагрузок, пп.6.1 - 6.6.

СП 22.13330.2011 - Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* "Основания зданий и сооружений":

- раздел 5. Проектирование оснований. Подраздел 5.1. Общие указания, п.5.1.2. Подраздел 5.2. Нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах оснований, пп.5.2.1 - 5.2.3. Подраздел 5.3. Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов, пп.5.3.15, 5.3.18. Подраздел 5.6. Расчет оснований по деформациям, пп.5.6.5, 5.6.6. Определение расчетного сопротивления грунта основания, пп.5.6.7, 5.6.9 - 5.6.11, 5.6.24 - 5.6.29. Определение осадки основания фундаментов, пп.5.6.31 - 5.6.33, 5.6.35 - 5.6.41. Определение крена фундамента, пп.5.6.43 - 5.6.45. Предельные деформации основания фундаментов, пп.5.6.45 - 5.6.52. Подраздел 5.7. Расчет оснований по несущей способности, пп.5.7.2, 5.7.3, 5.7.7, 5.7.11, 5.7.12.

СП 22.13330.2016 - Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* "Основания зданий и сооружений":

- раздел 5. Проектирование оснований. Подраздел 5.1. Общие указания, п.5.1.2. Подраздел 5.2. Нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах оснований, пп.5.2.1 - 5.2.3. Подраздел 5.3. Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов, пп.5.3.15, 5.3.18. Подраздел 5.6. Расчет оснований по деформациям, пп.5.6.5, 5.6.6. Определение расчетного сопротивления грунта основания, пп.5.6.7, 5.6.9 - 5.6.11, 5.6.24 - 5.6.29. Определение осадки

основания фундаментов, пп.5.6.31 - 5.6.33, 5.6.35 - 5.6.41. Определение крена фундамента, пп.5.6.43 - 5.6.45. Предельные деформации основания фундаментов, пп.5.6.45 - 5.6.52. Подраздел 5.7. Расчет оснований по несущей способности, пп.5.7.2, 5.7.3, 5.7.7, 5.7.11, 5.7.12.

СП 16.13330.2011 - Актуализированная редакция СНиП II-23-81* "Стальные конструкции":

- раздел 6. Расчетные характеристики материалов и соединений, пп.6.1, 6.2, 6.4 - 6.7;
- раздел 7. Расчет элементов стальных конструкций при центральном растяжении и сжатии. Подраздел 7.1. Расчет элементов сплошного сечения, пп.7.1.1, 7.1.3. Подраздел 7.2. Расчет элементов сквозного сечения, пп.7.2.1 - 7.2.5, 7.2.7 - 7.2.9. Подраздел 7.3. Проверка устойчивости стенок и поясных листов центрально-сжатых элементов сплошного сечения, пп.7.3.1 - 7.3.3, 7.3.6 - 7.3.8;
- раздел 8. Расчет элементов стальных конструкций при изгибе. Подраздел 8.2. Расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.2.1 - 8.2.3, 8.2.5, 8.2.7. Подраздел 8.4. Расчет на общую устойчивость изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.4.1, 8.4.2, 8.4.4, 8.4.6. Подраздел 8.5. Проверка устойчивости стенок и поясных листов изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.5.1 - 8.5.9, 8.5.18 - 8.5.20. Подраздел 8.6. Расчет опорных плит, пп.8.6.1, 8.6.2;
- раздел 9. Расчет элементов стальных конструкций при действии предельной силы с изгибом. Подраздел 9.1. Расчет на прочность элементов сплошного сечения, п.9.1.1. Подраздел 9.2. Расчет на устойчивость элементов сплошного сечения, пп.9.2.1 - 9.2.6, 9.2.8, 9.2.9. Подраздел 9.3. Расчет на устойчивость элементов сквозного сечения, пп.9.3.1 - 9.3.4, 9.3.7. Подраздел 9.4. Проверка устойчивости стенок и поясов, пп.9.4.1 - 9.4.4, 9.4.7;
- раздел 10. Расчетные длины и предельные гибкости элементов стальных конструкций. Подраздел 10.3. Расчетные длины колонн (стоек), пп.10.3.1, 10.3.3. Подраздел 10.4. Предельные гибкости элементов, п.10.4.1;
- раздел 14. Проектирование соединений стальных конструкций. Подраздел 14.1. Сварные соединения, пп.14.1.7, 14.1.8, 14.1.14 - 14.1.17, 14.1.19. Подраздел 14.2. Болтовые соединения, пп.14.2.1, 14.2.2, 14.2.9, 14.2.13. Подраздел 14.4. Поясные соединения в составных балках, п.14.4.1.

СП 16.13330.2017 - Актуализированная редакция СНиП II-23-81* "Стальные конструкции":

- раздел 6. Расчетные характеристики материалов и соединений, пп.6.1, 6.2, 6.4 - 6.7;
- раздел 7. Расчет элементов стальных конструкций при центральном растяжении и сжатии. Подраздел 7.1. Расчет элементов сплошного сечения, пп.7.1.1, 7.1.3. Подраздел 7.2. Расчет элементов сквозного сечения, пп.7.2.1 - 7.2.5, 7.2.7 - 7.2.9. Подраздел 7.3. Проверка устойчивости стенок и поясных листов центрально-сжатых элементов сплошного сечения, пп.7.3.1 - 7.3.3, 7.3.6 - 7.3.8;
- раздел 8. Расчет элементов стальных конструкций при изгибе. Подраздел 8.2. Расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.2.1 - 8.2.3, 8.2.5, 8.2.7. Подраздел 8.4. Расчет на общую устойчивость изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.4.1, 8.4.2, 8.4.4, 8.4.6. Подраздел 8.5. Проверка устойчивости стенок и поясных листов изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.5.1 - 8.5.9, 8.5.18 - 8.5.20. Подраздел 8.6. Расчет опорных плит, пп.8.6.1, 8.6.2;
- раздел 9. Расчет элементов стальных конструкций при действии предельной силы с изгибом. Подраздел 9.1. Расчет на прочность элементов сплошного сечения, п.9.1.1. Подраздел 9.2. Расчет на устойчивость элементов сплошного сечения, пп.9.2.1 - 9.2.6, 9.2.8, 9.2.9. Подраздел 9.3. Расчет на устойчивость элементов сквозного сечения, пп.9.3.1 - 9.3.4, 9.3.7. Подраздел 9.4. Проверка устойчивости стенок и поясов, пп.9.4.1 - 9.4.4, 9.4.7;
- раздел 10. Расчетные длины и предельные гибкости элементов стальных конструкций. Подраздел 10.3. Расчетные длины колонн (стоек), пп.10.3.1, 10.3.3. Подраздел 10.4. Предельные гибкости элементов, п.10.4.1;
- раздел 14. Проектирование соединений стальных конструкций. Подраздел 14.1. Сварные соединения, пп.14.1.7, 14.1.8, 14.1.14 - 14.1.17, 14.1.19. Подраздел 14.2. Болтовые

соединения, пп.14.2.1, 14.2.2, 14.2.9, 14.2.13. Подраздел 14.4. Поясные соединения в составных балках, п.14.4.1.

СП 260.1325800.2016 "Конструкции стальные тонкостенные из холодногнутых оцинкованных профилей и гофрированных листов. Правила проектирования":

- раздел 5. Общие положения. Подраздел 5.2. Основные расчетные требования, п.5.2.3. Подраздел 5.3. Учет коэффициентов надежности по нагрузкам и сопротивлению материала, пп.5.3.1, 5.3.2;

- раздел 6. Материалы для конструкций и соединений, п.6.3;

- раздел 7. Расчет конструктивных систем зданий и сооружений на прочность и устойчивость. Подраздел 7.2. Расчет конструкций из тонкостенных профилей, пп.7.2.1 - 7.2.5. Подраздел 7.3. Расчет тонкостенных профилей с учетом закритической работы сжатых пластин. Подраздел 7.3.1. Метод определения редуцированных геометрических характеристик поперечных сечений элементов, пп.7.3.1.1, 7.3.1.5 - 7.3.1.8. Подраздел 7.3.2. Пластины, усиленные продольными элементами жесткости, пп.7.3.2.4 - 7.3.2.12. Подраздел 7.3.3. Сжатые пластинки с промежуточными элементами жесткости, пп.7.3.3.3 - 7.3.3.10. Подраздел 7.7. Предельные состояния первой группы. Подраздел 7.7.2. Элементы центрально растянутые и сжатые, пп.7.7.2.1 - 7.7.2.3. Подраздел 7.7.6. Расчет на поперечную силу, пп.7.7.6.1, 7.7.6.2. Подраздел 7.7.8. Расчет на устойчивость центрально сжатых стержней, пп.7.7.8.1 - 7.7.8.4. Подраздел 7.7.9. Общая устойчивость изгибаемых балок, пп.7.7.9.1 - 7.7.9.3. Подраздел 7.7.10. Устойчивость при внецентренном сжатии элементов сплошного сечения, пп.7.7.10.1 - 7.7.10.4. Подраздел 7.7.13. Расчет перфорированного настила, пп.7.7.13.3 - 7.7.13.5.

СП 266.1325800.2016 "Конструкции сталежелезобетонные. Правила проектирования":

- раздел 4. Общие положения. Подраздел 4.2. Основные требования к конструкциям, пп.4.2.7 - 4.2.9 Подраздел 4.3 Основные положения по расчетам, пп.4.3.1 - 4.3.6. Подраздел 4.4. Требования к расчетам. Подраздел 4.4.1. Расчеты по прочности. Подраздел 4.4.2. Расчет по образованию и раскрытию трещин, пп.4.4.2.1, 4.4.2.2. Подраздел 4.4.3. Расчет по деформациям, пп.4.4.3.1 - 4.4.3.3, 4.4.3.5. Подраздел 4.4.4. Дополнительные требования к расчету комбинированных балок, пп.4.4.4.1 - 4.4.4.4, 4.4.4.6, 4.4.4.9 - 4.4.4.11, 4.4.4.13, 4.4.4.14. Подраздел 4.4.5. Дополнительные требования к расчету трубобетонных элементов, пп.4.4.5.1, 4.4.5.2;

- раздел 5. Материалы. Подраздел 5.1. Бетон, пп.5.1.1 - 5.1.3. Подраздел 5.2. Арматура, п.5.2.1. Подраздел 5.3. Сталь, пп.5.3.1, 5.3.2. Подраздел 5.4. Стальные листовые профили, пп.5.4.1 - 5.4.5;

- раздел 6. Расчет сталежелезобетонных конструкций, подверженных изгибу. Подраздел 6.1. Расчет сталежелезобетонных плит с профилированным настилом. Подраздел 6.1.1. Расчет плиты на стадии бетонирования, пп.6.1.1.1 - 6.1.1.5. Подраздел 6.1.2. Расчет плиты на стадии эксплуатации, пп.6.1.2.2, 6.1.2.3, 6.1.2.6. Подраздел 6.2. Расчет комбинированных балок. Подраздел 6.2.1. Расчет по прочности на действие изгибающих моментов, пп.6.2.1.1. Подраздел 6.2.2. Расчет по прочности на действие поперечной силы, ппп.6.2.2.1 - 6.2.2.3. Подраздел 6.2.4. Расчет конструкции объединения железобетонной плиты со стальной балкой, пп.6.2.4.1, 6.2.4.2;

- раздел 7. Расчет сталежелезобетонных конструкций на внецентренное сжатие и растяжение Подраздел 7.1. Железобетонные конструкции с жесткой арматурой. Подраздел 7.1.1. Общие положения, пп.7.1.1.1 - 7.1.1.7;

- раздел 9. Расчет соединительных элементов сталежелезобетонных конструкций. Подраздел 9.1. Комбинированные балки. Подраздел 9.1.2. Расчеты по прочности объединения железобетона и стали гибкими упорами и анкерами, п.9.1.2.1.

СП 64.13330.2011 - Актуализированная редакция СНиП II-25-80 "Деревянные конструкции":

- раздел 5. Расчетные характеристики материалов, пп.5.1, 5.2;

- раздел 6. Расчет элементов деревянных конструкций. Расчет элементов деревянных конструкций по предельным состояниям первой группы. Центрально-растянутые и

центрально-сжатые элементы, пп.6.1 - 6.8. Изгибаемые элементы, пп.6.9 - 6.15. Элементы, подверженные действию осевой силы с изгибом, пп.6.16, 6.17, 6.19 - 6.22. Особенности расчета клееных элементов из фанеры с древесиной, пп.6.25 - 6.30, 6.32;

- раздел 7. Расчет соединений элементов деревянных конструкций. Общие указания, пп.7.2, 7.3.

СП 64.13330.2017 - Актуализированная редакция СНиП II-25-80 "Деревянные конструкции":

- раздел 6. Расчетные характеристики материалов, пп.5.1, 5.2;

- раздел 7. Расчет элементов деревянных конструкций. Расчет элементов деревянных конструкций по предельным состояниям первой группы. Центрально-растянутые и центрально-сжатые элементы, пп.7.1 - 7.8. Изгибаемые элементы, пп.7.9 - 7.15. Элементы, подверженные действию осевой силы с изгибом, пп.7.16, 7.17, 7.19 - 7.22. Особенности расчета клееных элементов из фанеры с древесиной, пп.7.25 - 7.30, 7.32;

- раздел 8. Расчет соединений элементов деревянных конструкций. Общие указания, пп.8.2, 8.3.

СП 24.13330.2011 - Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 "Свайные фундаменты":

- раздел 6. Виды свай, пп.6.1, 6.2, 6.4, 6.5, 6.7, 6.8;

- раздел 7. Проектирование свайных фундаментов. Подраздел 7.1. Основные указания по расчету, пп.7.1.1, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.6, 7.1.7, 7.1.9, 7.1.11 - 7.1.13, 7.1.16. Подраздел 7.2. Расчетные методы определения несущей способности свай. Сваи – стойки, п.7.2.1. Висячие забивные, вдавливаемые всех видов и сваи-оболочки, погружаемые без выемки грунта (забивные сваи трения), пп.7.2.2, 7.2.3, 7.2.5. Висячие набивные, буровые и сваи-оболочки, погружаемые с выемкой грунта и заполняемые бетоном (сваи трения), пп.7.2.6, 7.2.7, 7.2.9. Подраздел 7.4. Расчет свай, свайных и комбинированных свайно-плитных фундаментов по деформациям, п.7.4.1;

- раздел 9. Особенности проектирования свайных фундаментов в просадочных грунтах, пп.9.1, 9.5, 9.6, 9.9 - 9.11;

- раздел 12. Особенности проектирования свайных фундаментов в сейсмических районах, пп.12.2 - 12.5, 12.7.

СП 43.13330.2012 – Актуализированная редакция СНиП 2.09.03-85 "Сооружения промышленных предприятий"

- раздел 5. Подземные сооружения. Подраздел 5.1. Подпорные стены, пп.5.1.14 - 5.1.17, 5.1.19, 5.1.20. Подраздел 5.2. Подвалы, пп.5.2.10 - 5.2.20.

СП 35.13330.2011 - Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84* "Мосты и трубы":

- раздел 6. Нагрузки и воздействия. Временные нагрузки от подвижного состава и пешеходов, пп.6.11 - 6.23.

СП 25.13330.2020 - Актуализированная редакция СНиП 2.02.04-88 "Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах" (для модуля 511):

- раздел 7. Расчет оснований и фундаментов. Подраздел 7.2. Расчет оснований и фундаментов при использовании многолетнемерзлых грунтов по принципу I, пп.7.2.1 – 7.2.4, 7.2.6 – 7.2.8, 7.2.13;

- приложение Б. (рекомендуемое) Физические и теплофизические характеристики многолетнемерзлых грунтов, пп.Б.1 – Б.8;

- приложение В. Расчетные значения прочностных характеристик мерзлых грунтов, пп.В.1 – В.5;

- приложение Г. (обязательное) Среднегодовая температура и глубина сезонного оттаивания и промерзания грунта, пп.Г.3, Г.6 – Г.8;

- приложение Д (обязательное). Расчет температурного режима вентилируемого подполья, п.Д.3;

- приложение Ж (рекомендуемое) Расчет свайных фундаментов на действие горизонтальных нагрузок и воздействий, пп.Ж.2, Ж.3;

- приложение П (обязательное) Определение температурного коэффициента, п.П.1.

СП 52-101-2003 "Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры":

- раздел 4. Общие указания. Подраздел 4.1. Основные положения, п.4.1.1 (обеспечение от возникновения предельных состояний расчетом). Подраздел 4.2. Основные расчетные требования, пп.4.2.1, 4.2.3, 4.2.4 (использование расчетных значений характеристик материалов и нагрузок, определение расчетных значений характеристик материалов), 4.2.6 (в модулях 406, 410, 415);

- раздел 5. Материалы для бетонных и железобетонных конструкций. Подраздел 5.1. Бетон. Показатели качества бетона и их применение при проектировании, пп.5.1.1, 5.1.3 (классы по прочности на сжатие кроме класса В10 в модулях 406, 410, 415). Расчетные значения прочностных характеристик бетона, п.5.1.9 (определение расчетных значений по таблицам 5.1, 5.2 и 5.3). Деформационные характеристики бетона, пп.5.1.12; 5.1.13 (по данным таблицы 5.4), 5.1.14 (по данным таблицы 5.5), 5.1.16. Диаграммы состояния бетона, пп.5.1.17 (выбор вида диаграммы состояния производится пользователем), 5.1.18 - 5.1.20, 5.1.21 (для заданного вида диаграммы состояния бетона), 5.1.22, 5.1.23, 5.1.24 (выбор вида диаграммы состояния производится пользователем). Подраздел 5.2. Арматура. Показатели качества арматуры, пп.5.2.1, 5.2.3 (для классов А-300, 400, 500, для остальных классов – только в модулях 300, 434, 436, 437, 535). Нормативные и расчетные значения характеристик арматуры. Расчетные значения прочностных характеристик арматуры, пп.5.2.6 (по таблицам 5.7 и 5.8), 5.2.7 (корректировка расчетных значений сопротивления поперечной арматуры по табл.5.8). Деформационные характеристики арматуры, пп.5.2.9, 5.2.10. Диаграммы состояния арматуры, пп.5.2.11, 5.2.12;

- раздел 6. Расчет элементов бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям первой группы. Подраздел 6.2. Расчет железобетонных элементов по прочности. Общие положения. п.6.2.1. Расчет по прочности железобетонных элементов на действие изгибающих моментов и продольных сил. Общие положения, пп.6.2.2 (расчет на основе нелинейной деформационной модели); 6.2.3 (для модулей 406, 410, 415). Подраздел 6.2.4. Расчет по прочности нормальных сечений по предельным усилиям, п.6.2.8 (для модулей 406, 410, 415). Расчет по прочности нормальных сечений на основе нелинейной деформационной модели, пп.6.2.21 - 6.2.29, 6.2.31. Расчет по прочности элементов при действии поперечных сил. Общие положения, п.6.2.32 (кроме расчета на действие момента). Расчет железобетонных элементов по полосе между наклонными сечениями, п.6.2.33 (для модуля 436). Расчет железобетонных элементов по наклонным сечениям на действие поперечных сил, п.6.2.34 (для модулей 300, 436, 520, 521, 535, 410). Расчет по прочности железобетонных элементов при действии крутящих моментов. Общие положения, п.6.2.36. Расчет на действие крутящего момента, пп.6.2.37, 6.2.38. Расчет на совместное действие крутящего и изгибающего моментов, пп.6.2.39, 6.2.40. Расчет на совместное действие крутящего момента и поперечной силы, пп.6.2.41, 6.2.42. Расчет железобетонных элементов на местное сжатие, пп.6.2.43, 6.2.44, 6.2.45 (для модуля 535). Расчет железобетонных элементов на продавливание. Общие положения, п.6.2.46 (расположение расчетного поперечного сечения, восприятие касательных усилий, предельное значение соотношения моментов). Расчет элементов на продавливание при действии сосредоточенной силы, п.6.2.47 (для модуля 535). Расчет элементов на продавливание при действии сосредоточенной силы и изгибающего момента, п.6.2.49 (для модуля 535 без учета внецентренного расположения сосредоточенной силы), 6.2.51;

- раздел 7, Расчет элементов железобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы. Подраздел 7.1. Общие положения, пп.7.1.1, 7.1.3. Подраздел 7.2. Расчет железобетонных элементов по раскрытию трещин. Общие положения, пп.7.2.1 - 7.2.4. Определение момента образования трещин, нормальных к продольной оси элемента, пп.7.2.5 (по нелинейной деформационной модели), 7.2.6 (определение момента образования трещин с учетом неупругих деформаций), 7.2.7, 7.2.10, 7.2.11. Расчет ширины раскрытия трещин, нормальных к продольной оси элемента, пп.7.2.12, 7.2.14, 7.2.15 (по формуле (7.22)). Подраздел 7.3. Расчет элементов железобетонных конструкций по деформациям. Расчет железобетонных элементов по прогибам, пп.7.3.3 (для модуля 300), 7.3.4. Определение

кривизны железобетонных элементов. Общие положения, пп.7.3.7, 7.3.8. Определение кривизны железобетонных элементов на основе нелинейной деформационной модели, п.7.3.16;

- раздел 8. Конструктивные требования. Подраздел 8.3. Армирование. Минимальные расстояния между стержнями арматуры, п.8.3.3 (кроме расположения стержней пучками). Продольное армирование, пп.8.3.4, 8.3.7, 8.3.8 (в балках). Анкеровка арматуры, пп.8.3.21, 8.3.22.

СП 53-102-2004 "Общие правила проектирования стальных конструкций" (для модулей 320, 462, 465, 468, 570, 685):

- раздел 7. Расчетные характеристики материалов и соединений, п.7.1;

- раздел 8. Расчет элементов стальных конструкций при центральном растяжении и сжатии. Подраздел 8.1. Расчет элементов сплошного сечения, пп.8.1.1, 8.1.3;

- раздел 9. Расчет элементов стальных конструкций при изгибе. Подраздел 9.2. Расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.9.2.1 - 9.2.3, 9.2.5. Подраздел 9.4. Расчет на устойчивость изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.9.4.1, 9.4.2, 9.4.4, 9.4.6. Подраздел 9.5. Проверка устойчивости стенок и поясных листов изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.9.5.1 - 9.5.9, 9.5.12, 9.5.14, 9.5.15.

СП 50-102-2003 "Проектирование и устройство свайных фундаментов" (для модуля 516):

- раздел 6. Виды свай, пп.6.4 (а, б), 6.5 (а, б), 6.7, 6.8;

- раздел 7. Проектирование свайных фундаментов. Подраздел 7.1. Основные указания по расчету, пп.7.1.1, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.6, 7.1.7, 7.1.9, 7.1.11 - 7.1.13, 7.1.16. Подраздел 7.2. Расчетные методы определения несущей способности свай. Висячие забивные и вдавливаемые сваи всех видов и сваи-оболочки, погружаемые без выемки грунта, пп.7.2.1 – 7.2.3, 7.2.5. Висячие набивные и буровые сваи и сваи оболочки, заполняемые бетоном, пп.7.2.6, 7.2.7, 7.2.9. Подраздел 7.4. Расчет свай и свайных фундаментов по деформациям. Расчет осадки свайного фундамента, как условного фундамента, пп.7.4.1, 7.4.2;

- раздел 8. Конструирование свайных фундаментов, пп.8.3, 8.5, 8.8, 8.13, 8.15, 8.23;

- приложение Д, пп.Д.1, Д.2, Д.6, Д.7, Д.8.

СП 50-101-2004 "Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений":

- раздел 5. Проектирование оснований. Подраздел 5.1. Общие указания, п. 5.1.2. Подраздел 5.2. Нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах оснований, пп.5.2.1 - 5.2.3. Подраздел 5.5. Расчет оснований по деформациям, п.5.5.6. Определение расчетного сопротивления грунта основания, пп.5.5.8, 5.5.10 - 5.5.13, 5.5.24, 5.5.26 - 5.5.29. Определение осадки основания, пп.5.5.31 - 5.5.33, 5.5.35 - 5.5.38, 5.5.40, 5.5.41. Определение крена фундамента, пп.5.5.43 - 5.5.45;

- раздел 6. Особенности проектирования оснований сооружений, возводимых на специфических грунтах и в особых условиях. Подраздел 6.1. Просадочные грунты, пп.6.1.1 - 6.1.7, 6.1.11 - 6.1.17, 6.1.20.

СП 468.1325800.2019 «Бетонные и железобетонные конструкции. Правила обеспечения огнестойкости и огнесохранности»

раздел 5. Свойства бетона и арматуры при огневом воздействии и после него, пп.5.1 - 5.5, 5.7, 5.9 - 5.16,

раздел 6 Основные положения теплотехнического расчета железобетонных конструкций, пп.6.1 - 6.3,

раздел 8 Расчет предела огнестойкости по потере несущей способности, пп.8.2 - 8.4, 8.6, 8.8, 8.13, 8.17, 8.21, 8.24, 8.29, 8.30.

СП 15.13330.2012 "Каменные и армокаменные конструкции":

- раздел 5. Материалы, пп.5.1, 5.4

- раздел 6. Расчетные характеристики, пп.6.1, 6.12, 6.17, 6.20 - 6.22.

- раздел 7. Расчет элементов конструкций по предельным состояниям первой группы (по несущей способности), пп. 7.1, 7.2, 7.7-7.9, 7.11 - 7.17, 7.30, 7.31.

- раздел 8. Расчет элементов конструкций по предельным состояниям второй группы (по образованию и раскрытию трещин и по деформациям), пп.8.1 - 8.3.

СП 294.1325800.2017 Конструкции стальные. Правила проектирования.:

- раздел 20. Балки, пп.20.5.2, 20.5.3, 20.6.2.1, 20.6.2.2, 20.6.3.1-20.6.3.10, 20.6.3.12, 20.6.4.1-20.6.4.7.

СП 295.1325800.2017 Конструкции бетонные, армированные полимерной композитной арматурой. Правила проектирования.:

- раздел 5. Материалы, пп.5.1.1
- раздел 6. Конструкции без предварительного напряжения композитной полимерной арматуры, пп.6.1.1, 6.1.2, 6.1.15 – 6.1.20, 6.2.4-6.2.7, 6.2.13-6.2.17.

6.2.7. Программная документация

Программный комплекс **Инж-РУ**. Программа СТАТИКА. Руководство пользователя.

- раздел 4. Латинский алфавит, пп.4.1 - 4.5;
- раздел 5. Греческий алфавит, пп.5.1 - 5.5;
- раздел 6. Арабские и римские цифры, пп.6.1, 6.2;
- раздел 7. Знаки, пп.7.1 - 7.5.

Директор НП "ГРАНИТ-ЭС" **Ю.П. Галустян**

Руководитель ИЛ **В.В. Курицына**

ЛИЦЕНЗИЯ

№ 13935

(взамен Лиц.9578м от 02.11.2011г.)

на передачу и сопровождение интегрированной системы

SCAD Office

Дата передачи 2016/10/07

Передано **ООО "ТЕКТОН-СПБ", г.Санкт-Петербург.**

Компания "SCAD SOFT" подтверждает настоящей лицензией факт передачи интегрированной системы прочностного анализа и проектирования конструкций **SCAD Office 21** и гарантирует сопровождение и обновление системы в рамках переданной конфигурации в течении одного года со дня передачи.

Комплектация передаваемых программных модулей

	s64	s392	sMax
Количество рабочих мест	0	0	1
Графический синтез расчетной схемы, линейный расчет и анализ результатов расчета			x
Расчетные сочетания усилий			x
Подбор арматуры в элементах железобетонных конструкций			x
Анализ устойчивости			x
Проверка и подбор элементов стальных конструкций			x
Вычисление спектров ответа			x
Нелинейный процессор (расчет геометрически нелинейных задач)			x
Амплитудно-частотные характеристики			x
Вариации моделей			x
Монтаж			x

КОМЕТА	1
КРИСТАЛЛ	1
АРБАТ	1
КАМИН	1
МОНОЛИТ	1
ВЕСТ	1
КРОСС	1
ЗАПРОС	1
ДЕКОР	1
ОТКОС	1
Конструктор сечений	1
КОНСУЛ	1
СЕЗАМ	1
ТОНУС	1
КоКон	1
КУСТ	1

Сетевой ключ.

Условия Лицензионного договора см. на обратной стороне листа.

По вопросам сопровождения обращаться:
Тел. Факс (+38 044) 249 71 91, (+7 499) 267 40 76
e-mail: scad@scadsoft.com; scad@scadsoft.ru

Представитель ГК «SCAD SOFT»: **Булгаков С.А.**
(Ф.И.О.)

М.П.

Система добровольной сертификации
прикладных программных продуктов
«PoliSoft»
РОСС RU.32493.04ПЛК0

№ 000375

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

PoliSoft
04ПЛКО.068

№ **РОСС RU.04ПЛК0.ОС01.Н00010**

Срок действия с 08.08.2022 по 07.08.2025

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ РОСС RU.32493.04ПЛК0.ОС01
ООО «СИНЕРГИЯ» (ОС ООО «СИНЕРГИЯ»)
109263, Москва г, Шкулёва ул, дом № 2А, этаж 3, офис 5, телефон +79660467950.

ПРОДУКЦИЯ код ОКПД 2

Программный продукт «Интегрированная система анализа конструкций «SCAD Office», версия 21 в составе программ: SCAD++, АРБАТ, КРИСТАЛЛ, КОМЕТА, КАМИН, ВеСТ, ДЕКОР, КРОСС, ОТКОС, ЗАПРОС, МОНОЛИТ, МАГНУМ — 58.29.29.000

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ ДОКУМЕНТОВ

ГОСТ Р ИСО 9127–94, разд. 6, пп. 6.1.1, 6.3.1 6.3.2, 6.3.3 а), 6.3.4, 6.4.1, 6.5.1, 6.5.2 а), b), 6.5.3, 6.6, 6.7; ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119–2000, разд. 3, пп. 3.1.1–3.1.5, 3.2.1–3.2.5, 3.3.1–3.3.3; ГОСТ 28806–90, разд. 2, пп.13–16; ГОСТ Р ИСО 9126–93, разд. 4, пп. 4.1–4.4.

ОБЕСПЕЧИВАЕТ ПРОЕКТИРОВАНИЕ В СООТВЕТСТВИИ С ПОЛОЖЕНИЯМИ
сводов правил, национальных стандартов и других документов
(см. приложение на 10 л., бланки №№ 000592, 000594 – 000597, 000570, 000584 – 000586, 000588).

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
ООО Научно – проектная фирма «СКАД СОФТ»
ОГРН 1057749166826
Россия, 105082, г. Москва, Рубцовская набережная, д. 4, корп. 1, помещение VII.
Тел. +7(499) 267-40-76

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН
ООО Научно – проектная фирма «СКАД СОФТ»
Россия , 105082, г. Москва, Рубцовская набережная, д. 4, корп. 1, помещение VII.

НА ОСНОВАНИИ
Протокол оценки соответствия ОС ООО «СИНЕРГИЯ» № 04ПЛК0.Н10 от 04.08.2022.

Уровень оценки – D

Уровень качества – H (High)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ
Серийный выпуск

Сертификация проведена в соответствии с документом «Правила функционирования Системы добровольной сертификации прикладных программных продуктов «PoliSoft».
Схема сертификации – 2с

М.П. **Руководитель Органа** _____ Н.В. Жалнин
подпись — инициалы, фамилия

Эксперт _____ Г.Е. Колесников
подпись — инициалы, фамилия

Система добровольной сертификации прикладных программных продуктов «PoliSoft»

РОСС RU.32493.04ПЛК0

№ 000592

ПРИЛОЖЕНИЕ

К сертификату соответствия № **РОСС RU.04ПЛК0.ОС01.Н00010**

Перечень документов, которым соответствует продукция

Код ОКПД 2	Перечень документов	Обозначение документации, по которой выпускается продукция
58.29.29.000		

Программа SCAD++

ГОСТ 21.502–2016 «Правила выполнения рабочей документации металлических конструкций», пп. 7.1, 7.4, приложение Л;

ГОСТ 21.101–2020 «Основные требования к проектной и рабочей документации», пп. 5.3.1–5.3.8, 5.4.1–5.4.3;

ГОСТ 27751–2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения», пп. 5.1.1–5.1.3, 5.2.2, 5.2.3, 6.1.1–6.1.3, 6.2.1–6.2.3, 6.3.1–6.3.3, 7.8, 9.1, 9.2, 10.1–10.3, 11.1–11.5;

ГОСТ Р 53295–2009 «Средства огнезащиты для стальных конструкций Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности», пп. 3.10;

СТО АРСС 11251254.001–018–03 (ВНПБ 73–18) «Проектирование огнезащиты несущих стальных конструкций с применением различных типов облицовок», пп. 5.5, приложение Б;

СТО 36554501–006–2006 «Правила по обеспечению огнестойкости и огнесохранности железобетонных конструкций», пп. 4.1, 4.5, 4.9, 4.10, 4.12, 5.1–5.4, 5.7–5.12, 6.1–6.3, 8.1, 8.2, 8.25–8.33, 9.3;

МГСН 4.04–94 «Многофункциональные здания и комплексы», Приложение 5;

СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85*», пп. 4.2, 5.1–5.6, 6.1–6.6, 7.1, 7.2, 8.1.4, 9.8, 9.13–9.15, 9.18, 10.11, 10.12, 11 абзац 4, 11.1.2, 11.1.5–11.1.11, 12.5, 15.1.1, 15.2.1, п. 2 табл. Д.1;

СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II–7–81*», пп. 5.1, 5.2, 5.2.1, 5.2.2, 5.3–5.12, 5.15, 5.16, 6.7.1, 6.7.2, 8.2.2;

СП 358.1325800.2017 «Сооружения гидротехнические. Правила проектирования и строительства в сейсмических районах», пп. 6.1–6.3, 6.5–6.14;

М.П. **Руководитель Органа** _____ Н.В. Жалнин
подпись — инициалы, фамилия

Эксперт _____ Г.Е. Колесников
подпись — инициалы, фамилия

Система добровольной сертификации прикладных программных продуктов «PoliSoft»

РОСС RU.32493.04ПЛК0

№ 000594

ПРИЛОЖЕНИЕ

К сертификату соответствия № **РОСС RU.04ПЛК0.ОС01.Н00010**

Перечень документов, которым соответствует продукция

Код ОКПД 2	Перечень документов	Обозначение документации, по которой выпускается продукция
58.29.29.000		

СП 296.1325800.2017 «Здания и сооружения. Особые воздействия», пп. 4.1, 4.2, 5.3–5.6, 5.11, Приложение В;

НП-031-01 «Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций», пп. 2.6, 2.15, 4.3–4.5, 4.7–4.11, Приложение 3, Приложение 4;

СП 385.1325800.2018 «Защита зданий и сооружений от прогрессирующего обрушения. Правила проектирования. Основные положения», пп. 4.4, 4.5, 5.1–5.3, 6.1–6.3, 7.1–7.4, 7.6, 7.9, 7.11, 7.12, 8.1.1, 8.3.1–8.3.3, Приложение К;

СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52–01–2003», пп. 4.6, 5.1.1–5.1.5, 5.2.1, 5.2.2, 5.2.8, 5.2.9–5.2.11, 5.2.13, 5.3.1, 5.3.4, 5.4.1–5.4.3, 5.5.1, 5.5.2, 5.5.4, 6.1.10–6.1.12, 6.1.14–6.1.26, 6.2.7–6.2.14, 8.1.1, 8.1.2, 8.1.7, 8.1.15, 8.1.20–8.1.30, 8.1.31–8.1.34, 8.1.37, 8.1.46–8.1.52, 8.1.55, 8.2.1–8.2.7, 8.2.14, 8.2.15, 8.2.18, 8.2.21;

СП 295.1325800.2017 «Конструкции бетонные, армированные полимерной композитной арматурой. Правила проектирования», пп. 4.1–4.3, 4.9, 4.10, 5.1.1, 5.1.2, 5.2.1, 5.2.4–5.2.11, 6.1.1, 6.1.2, 6.1.15–6.1.20. 6.1.22, 6.1.23, 6.2.1–6.2.3, 6.2.5–6.2.7, 6.2.8, 6.2.13, 6.2.14, 6.2.16–6.2.18, 6.2.20;

СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*», пп. 4.3.1, 4.3.2, 5.1–5.3, 5.11, 6.1, 6.2, 7.1.1–7.1.4, 7.2.1, 7.2.2– 7.2.4, 7.2.6–7.2.9, 7.3.1–7.3.3, 7.3.5–7.3.11, 8.2.1, 8.2.3, 8.4.1, 8.4.2, 8.4.4, 8.4.6, 8.5.1–8.5.9, 8.5.16, 8.5.18, 8.5.19, 9.1, 9.2.1, 9.2.2, 9.2.4, 9.2.5, 9.2.8–9.2.10, 9.3.1–9.3.4, 9.3.6, 9.3.7, 9.4.1–9.4.4, 9.4.6, 9.4.7, 9.4.9, 10.1.1–10.1.4, 10.4, 11.2.1–11.2.9;

СП 260.1325800.2016 «Конструкции стальные тонкостенные из холодногнутых оцинкованных профилей и гофрированных листов. Правила проектирования», пп. 5.3.1, 5.3.2, 5.4.1, 5.4.2, 5.4.4, 5.4.5, 6.3, 7.1.1, 7.1.2, 7.2.5, 7.2.8, 7.3.1.1, 7.3.1.5, 7.3.1.6, 7.3.1.7, 7.3.1.8, 7.3.2.1–7.3.2.11, 7.7.2.1–7.7.2.3, 7.7.2.5–7.7.2.7, 7.7.3.1, 7.7.3.2, 7.7.4, 7.7.5, 7.7.6.1, 7.7.6.2, 7.7.7, 7.7.8.1–7.7.8.5, 7.7.8.7, 7.7.8.8, 7.7.9.1–7.7.9.3, 7.7.10.1, 7.7.10.3, 7.7.10.5, 7.7.11.1–7.7.11.8;

СП 294.1325800.2017 «Конструкции стальные. Правила проектирования», пп. 4.1.1, 4.1.3, 4.1.4, 4.1.6, 4.1.8, 4.3.2, 7.2.2;

М.П. **Руководитель Органа** _____ Н.В. Жалнин
подпись инициалы, фамилия

Эксперт _____ Г.Е. Колесников
подпись инициалы, фамилия

Система добровольной сертификации прикладных программных продуктов «PoliSoft»

РОСС RU.32493.04ПЛК0

№ 000595

ПРИЛОЖЕНИЕ

К сертификату соответствия № **РОСС RU.04ПЛК0.ОС01.Н00010**

Перечень документов, которым соответствует продукция

Код ОКПД 2	Перечень документов	Обозначение документации, по которой выпускается продукция
58.29.29.000	СП 413.1325800.2018 «Здания и сооружения, подверженные динамическим воздействиям. Правила проектирования», пп. 4.1.6, 4.1.8–4.1.12, 4.3.1, 4.3.2, 4.3.4, 4.4.1, 4.4.2, 4.4.6, 4.4.7, 4.4.8, 4.4.11, 4.5.4, 5.1, 5.2, 5.3, 5.12, 5.15, 5.16, 5.18, 6.1, 6.4, 7.1–7.6, 8.1–8.6; СП 26.13330.2012 Фундаменты машин с динамическими нагрузками. Актуализированная редакция СНиП 2.02.05-87, пп. 6.1.3 (формула 7). Программа АРБАТ ГОСТ 27751–2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения», пп. 6.1.1, 6.2.1–6.2.3, 6.3.1–6.3.3, 9.1–9.2, 10.1–10.3; СТО 36554501–006–2006 «Правила по обеспечению огнестойкости и огнесохранности железобетонных конструкций», 4.1, 4.5, 4.9, 4.10, 4.12, 5.1–5.4, 5.7–5.12, 6.1–6.3, 8.1, 8.2, 8.25–8.33, 9.3; СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85*, пп. 4.2, 5.1–5.6, 6.1–6.6, 7.1–7.2, 10.12, 11 (4 абзац), 15.1.1, 15.2.1; СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II–7–81*, пп. 5.15; СП 358.1325800.2017 «Сооружения гидротехнические. Правила проектирования и строительства в сейсмических районах», пп. 4.10; НП–031–01 «Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций», пп. Приложение 4, п. 8; СП 296.1325800.2017 «Здания и сооружения. Особые воздействия», пп. 4.1, 5.4, 5.5, 5.11, Приложение В; СП 385.1325800.2018 «Защита зданий и сооружений от прогрессирующего обрушения. Правила проектирования. Основные положения», пп. 4.4, 5.1, 5.3, 6.3;	

М.П. **Руководитель Органа** _____ Н.В. Жалнин
подпись — инициалы, фамилия

Эксперт _____ Г.Е. Колесников
подпись — инициалы, фамилия

Система добровольной сертификации прикладных программных продуктов «PoliSoft»

РОСС RU.32493.04ПЛК0

№ 000596

ПРИЛОЖЕНИЕ

К сертификату соответствия № **РОСС RU.04ПЛК0.ОС01.Н00010**

Перечень документов, которым соответствует продукция

Код ОКПД 2	Перечень документов	Обозначение документации, по которой выпускается продукция
58.29.29.000		

СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52–01–2003, пп 4.6, 5.1.1–5.1.5, 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3–5.2.6, 5.2.8, 5.2.9–5.2.11, 5.2.13, 5.3.1, 5.3.4, 5.4.1–5.4.3, 5.5.1–5.5.4, 6.1.10–6.1.12, 6.1.14–6.1.26, 6.2.7–6.2.14, 7.1.1–7.1.5, 7.1.7, 7.1.9, 7.1.11, 7.1.12, 8.1.1, 8.1.2, 8.1.7–8.1.12, 8.1.14–8.1.16, 8.1.18–8.1.30, 8.1.31–8.1.34, 8.1.37, 8.1.43–8.1.52, 8.2.4–8.2.7, 8.2.11, 8.2.14, 8.2.15, 8.2.16, 8.2.18, 8.2.21, 8.2.22, 8.2.23, 8.2.24, 8.2.32, 10.3.24–10.3.26, Приложение Б, Приложение Е, Приложение Ж;

СП 430.1325800.2018 «Монолитные конструктивные системы», пп. 6.3.8;

СП 295.1325800.2017 «Конструкции бетонные, армированные полимерной композитной арматурой. Правила проектирования», пп. 4.1–4.3, 4.9, 4.10, 5.1.1, 5.1.2, 5.2.1, 5.2.4–5.2.11, 6.1.1, 6.1.2, 6.1.15–6.1.20. 6.1.22, 6.1.23, 6.2.1–6.2.3, 6.2.5–6.2.7, 6.2.8, 6.2.13, 6.2.14, 6.2.16–6.2.18, 6.2.20, 6.2.21, 6.2.22, 6.2.23, 6.2.31.

Программа КРИСТАЛЛ

ГОСТ 27751–2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения», пп. 6.1.1, 6.2.1–6.2.3, 6.3.1–6.3.3, 9.1–9.2, 10.1–10.3;

ГОСТ Р 53295–2009 «Средства огнезащиты для стальных конструкций Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности», пп. п. 3.10;

СТО АРСС 11251254.001–018–03 (ВНПБ 73–18) «Проектирование огнезащиты несущих стальных конструкций с применением различных типов облицовок», пп. п. 5.5, Приложение Б;

М.П. **Руководитель Органа** подпись Н.В. Жалнин (инициалы, фамилия)

Эксперт подпись Г.Е. Колесников (инициалы, фамилия)

Система добровольной сертификации прикладных программных продуктов «PoliSoft»

РОСС RU.32493.04ПЛК0

№ 000597

ПРИЛОЖЕНИЕ

К сертификату соответствия № **РОСС RU.04ПЛК0.ОС01.Н00010**

Перечень документов, которым соответствует продукция

Код ОКПД 2	Перечень документов	Обозначение документации, по которой выпускается продукция
58.29.29.000		

СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85*, пп. 4.2, 5.1–5.6, 6.1–6.6, 7.1–7.2, 10.12, 11 (4 абзац), 15.1.1, 15.2.1;

СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II–7–81*, пп. 5.15;

СП 358.1325800.2017 «Сооружения гидротехнические. Правила проектирования и строительства в сейсмических районах», пп. 4.10;

НП–031–01 «Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций», Приложение 4, п. 8;

СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II–23–81*, пп. 4.3.1, 4.3.2, 5.1, 5.2, 5.4, 5.6, 5.7, 6.1–6.5, 7.1.1, 7.1.3–7.1.6, 7.2.1, 7.2.3–7.2.5, 7.2.7–7.2.9, 7.3.1–7.3.3, 7.3.5–7.3.9, 7.3.11, 8.2.1–8.2.3, 8.4.1, 8.4.2, 8.4.6, 8.5.1–8.5.9, 8.5.17, 8.5.19, 8.6.1, 8.6.2, 9.1.1–9.1.3, 9.2.1, 9.2.2, 9.2.4, 9.2.5, 9.2.8–9.2.10, 9.3.1–9.3.4, 9.3.6, 9.3.7, 9.4.1–9.4.4, 9.4.6, 9.4.7, 9.4.9, 10.1.1–10.1.4, 10.2.1–10.2.6, 10.3.1–10.3.8, 10.4.1, 11.1.1–11.1.3, 11.2.1–11.2.9, 14.1.7, 14.1.16–14.1.19, 14.2.1, 14.2.2, 14.2.8–14.2.14, 14.3.1–14.3.4;

СП 294.1325800.2017 «Конструкции стальные. Правила проектирования», пп. 20.5.1–20.5.6, 20.6.2.1–20.6.2.6, 20.6.3.1, 20.60.3.3, 20.6.3.4–20.6.3.6, 20.6.3.12, 20.6.4.1–20.6.4.7;

СП 296.1325800.2017 «Здания и сооружения. Особые воздействия», пп. 4.1, 5.4, 5.5, 5.11, Приложение В;

СП 385.1325800.2018 «Защита зданий и сооружений от прогрессирующего обрушения. Правила проектирования. Основные положения», пп. 4.4, 5.1, 5.3, 6.3.

М.П. **Руководитель Органа** _____ Н.В. Жалнин
подпись инициалы, фамилия

Эксперт _____ Г.Е. Колесников
подпись инициалы, фамилия

Система добровольной сертификации прикладных программных продуктов «PoliSoft»

РОСС RU.32493.04ПЛК0

№ 000570

ПРИЛОЖЕНИЕ

К сертификату соответствия № **РОСС RU.04ПЛК0.ОС01.Н00010**

Перечень документов, которым соответствует продукция

Код ОКПД 2	Перечень документов	Обозначение документации, по которой выпускается продукция
58.29.29.000		

Программа КОМЕТА

ГОСТ 21.502–2016 «Правила выполнения рабочей документации металлических конструкций», пп. 6.5.1–6.5.4;

ГОСТ 21.101–2020 «Основные требования к проектной и рабочей документации», пп. 5.1.1–5.1.6, 5.2.1–5.2.7, 5.4.1, 5.4.2. 5.4.5, 5.5.1;

ГОСТ 27751–2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения», пп. 9.1, 9.2, 10.1–10.3;

СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*», пп. 4.1.3, 4.2.5–4.2.7, 4.3.1–4.3.5, 7.1.1, 7.1.3, 7.3.1, 7.3.2, 7.3.7, 7.3.8, 7.3.10, 8.2.1, 8.2.2, 8.4.1–8.4.6, 8.5.1–8.5.5, 8.5.17, 8.6.1, 8.6.2, 9.1.1, 9.4.1, 9.4.2, 14.1.1–14.1.3, 14.1.7–14.1.9, 14.1.14–14.1.19, 14.2.1, 14.2.2, 14.2.8–14.2.15, 14.3.2–14.3.5, 14.3.8, 14.3.11, 15.2.1, 15.2.3, 15.2.5, 15.9.1, 15.9.2, 15.10;

СП 294.1325800.2017 «Конструкции стальные. Правила проектирования», пп. 14.3.2.2, 14.3.2.3, 14.3.2.4, 14.3.2.5, 14.3.2.6.

Программа КАМИН

ГОСТ 27751–2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения», пп 9.1–9.2, 10.1–10.3;

СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85*», пп. 4.2, 5.1–5.5, 7.1–7.2;

М.П. **Руководитель Органа** _____ Н.В. Жалнин
подпись — инициалы, фамилия

Эксперт _____ Г.Е. Колесников
подпись — инициалы, фамилия

Система добровольной сертификации прикладных программных продуктов «PoliSoft»

РОСС RU.32493.04ПЛК0

№ 000584

ПРИЛОЖЕНИЕ

К сертификату соответствия № **РОСС RU.04ПЛК0.ОС01Н00010**

Перечень документов, которым соответствует продукция

Код ОКПД 2	Перечень документов	Обозначение документации, по которой выпускается продукция
58.29.29.000	СП 15.13330.2020 Каменные и армокаменные конструкции. СНиП II–22–81*, пп. 5.1, 5.2, 5.4, 6.1, 6.5, 6.7, 6.8, 6.10, 6.12, 6.14, 6.16, 6.17, 6.19, 6.20, 6.21, 6.22, 6.25, 6.29, 7.1–7.5, 7.7–7.11, 7.13, 7.14, 7.16, 7.20, 7.30, 7.31, 8.1, 8.3, 9.5–9.7, 9.9–9.11, 9.13–9.15, 9.50, 9.52, 9.53– 9.57, 9.71, 9.74, 9.81–9.84, СП 427.1325800.2018 «Каменные и армокаменные конструкции. Методы усиления», пп. 8.21–8.27; СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II–23–81*, пп. 5.1, 5.2, 5.4–5.7, 5.11, 5.12, 6.1–6.5, 6.7, 6.9. <u>Программа ВеСТ</u> ГОСТ 2775–12014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения», пп. 6.2.1–6.2.3; СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85*», пп. 4.2, 5.1–5.6, 6.1–6.6, 7.1–7.3, 8.2.1–8.2.5, 10.1–10.12, 11.1.1–11.1.9, 11.2, 12.1–12.3, 12.5, 13.1–13.8, 15.1.1–15.1.5, 15.2.1–15.2.3. <u>Программа ДЕКОР</u> ГОСТ 27751–2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения», пп. 9.1–9.2, 10.1–10.3; СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85*, пп. 4.2, 5.1–5.5, 6.1–6.6, 7.1–7.2, 15.1.1–15.2.1; СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II–7–81*, пп. 5.15;	

М.П. **Руководитель Органа** подпись Н.В. Жалнин (инициалы, фамилия)

Эксперт подпись Г.Е. Колесников (инициалы, фамилия)

Система добровольной сертификации прикладных программных продуктов «PoliSoft»

РОСС RU.32493.04ПЛК0

№ 000585

ПРИЛОЖЕНИЕ

К сертификату соответствия № **РОСС RU.04ПЛК0.ОС01.Н00010**

Перечень документов, которым соответствует продукция

Код ОКПД 2	Перечень документов	Обозначение документации, по которой выпускается продукция
58.29.29.000	СП 64.13330.2017 «Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II–25–80», пп. 5.3, 5.4, 5.10, 5.11, 6.1, 6.9–6.13, 7.1–7.5, 7.9, 7.10, 7.12–7.15, 7.16–7.20, 7.23, 7.24, 7.33, 7.35, 8.1–8.3, 8.9–8.12, 8.13, 8.14, 8.16, 8.18, 8.20, 8.22, 8.24, 8.25. Программа КРОСС ГОСТ 27751–2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения», пп. 6.2.1; СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01–83*, пп. 5.2.1–5.2.6, 5.3.1, 5.3.15–5.3.18, 5.5.2–5.5.10, 5.6.5, 5.6.6, 5.6.31–5.6.42, 5.6.43–.6.45, 5.6.46–5.6.52. Программа ОТКОС ГОСТ 27751–2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения», пп. 6.2.1; СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01–83*», пп. 5.2.1–5.2.6, 5.3.1–5.3.18. Программа ЗАПРОС ГОСТ 27751–2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения», пп. 9.1, 9.2, 10.1–10.3;	

М.П. **Руководитель Органа** _____ Н.В. Жалнин
подпись — инициалы, фамилия

Эксперт _____ Г.Е. Колесников
подпись — инициалы, фамилия

Система добровольной сертификации прикладных программных продуктов «PoliSoft»

РОСС RU.32493.04ПЛК0

№ 000586

ПРИЛОЖЕНИЕ

К сертификату соответствия № **РОСС RU.04ПЛК0.ОС01.Н00010**

Перечень документов, которым соответствует продукция

Код ОКПД 2	Перечень документов	Обозначение документации, по которой выпускается продукция
58.29.29.000	СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01–83*», пп. 5.2.1–5.2.8, 5.3.1, 5.3.15–5.3.18, 5.5.2–5.5.10, 5.6.5–5.6.7, 5.6.10, 5.6.27–5.6.30, 5.6.31–5.6.38, 5.6.40, 5.6.41, 5.6.43–5.6.52, 5.7.11, Б.1–Б.6; СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03–85», пп. 7.1.1, 7.1.4–7.1.11, 7.1.16, 7.2.1, 7.2.2, 7.2.5, 7.2.6–7.2.9, 7.3.1–7.3.15, 7.4.2, 7.4.3. Программа МОНОЛИТ ГОСТ 21.501–2018 «Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений», пп. 6.1.1, 6.1.2, 6.4.1–6.4.7, 6.5.1–6.5.7, 6.6.1–6.6.2; ГОСТ 21.101–2020 «Основные требования к проектной и рабочей документации», пп. 5.3.1–5.3.7, 5.4.1–5.4.7, 5.5.2–5.5.4, 5.5.7. Программа МАГНУМ ГОСТ 27751–2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения», пп. 6.1.1, 6.2.1–6.2.3, 6.3.1–6.3.3, 9.1–9.2, 10.1–10.3; СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85*, пп. 4.2, 5.1–5.5, 6.1–6.6, 7.1–7.2, 15.1.1, 15.2.1; СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП I–I7–81*, пп. 5.15;	

М.П. **Руководитель Органа** _____ Н.В. Жалнин
подпись — инициалы, фамилия

Эксперт _____ Г.Е. Колесников
подпись — инициалы, фамилия

Система добровольной сертификации прикладных программных продуктов «PoliSoft»

РОСС RU.32493.04ПЛК0

№ 000588

ПРИЛОЖЕНИЕ

К сертификату соответствия № **РОСС RU.04ПЛК0.ОС01.Н00010**

Перечень документов, которым соответствует продукция

Код ОКПД 2	Перечень документов	Обозначение документации, по которой выпускается продукция
58.29.29.000	СП 296.1325800.2017 «Здания и сооружения. Особые воздействия», пп. 4.1, 5.4, 5.5, 5.11, Приложение В; СП 385.1325800.2018 «Защита зданий и сооружений от прогрессирующего обрушения. Правила проектирования. Основные положения», пп. 4.4, 5.1, 5.3, 6.3; СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II–23–81*, пп. 4.3.2; СП 260.1325800.2016 «Конструкции стальные тонкостенные из холодногнутых оцинкованных профилей и гофрированных листов. Правила проектирования», пп. 5.3.1, 5.3.2, 5.4.1, 5.4.2, 5.4.4, 5.4.5, 6.3, 7.1.1, 7.1.2, 7.2.5, 7.2.8, 7.3.1.1, 7.3.1.5, 7.3.1.6, 7.3.1.7, 7.3.1.8, 7.3.2.1–7.3.2.11, 7.7.2.1–7.7.2.3, 7.7.2.5–7.7.2.7, 7.7.3.1, 7.7.3.2, 7.7.4, 7.7.5, 7.7.6.1, 7.7.6.2, 7.7.7, 7.7.8.1–7.7.8.5, 7.7.8.7, 7.7.8.8, 7.7.9.1–7.7.9.3, 7.7.10.1, 7.7.10.3, 7.7.10.5, 7.7.11.1–7.7.11.8.	

М.П.

Руководитель Органа _____ Н.В. Жалнин
подпись инициалы, фамилия

Эксперт _____ Г.Е. Колесников
подпись инициалы, фамилия