



Расчет пространственной системы на статические и динамические воздействия с выбором расчетных сочетаний усилий программным комплексом Академик-Строй 2021

Московская область

Выполнил:

Кенжехан А.

Проверил:

Морозов

Москва, 2021

Содержание

1 Пояснительная записка	3
2 Общие данные	10
2.1 Жесткости	11
2.2 Нагрузки	14
3 Протокол решения	17
4 Результаты	18
4.1 Фундамент 350 мм	18
4.2 Плита перекрытия 200 мм на отм. +3.300	30
4.3 Плита перекрытия 250 мм на отм. +3.300	34
4.4 Плита перекрытия 200 мм на отм. +4.100	38
4.5 Плита перекрытия 200 мм на отм. +6.300	42
4.6 Колонны 400х400	45
4.7 Ригели 350х550(h)	47
4.8 Лестница 200 мм	49

					Малозэтажний жилой дом	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 Пояснительная записка

Имя задачи: Расчет коттеджа

Расчет пространственной системы
на статические нагрузки

Объект:

Организация:

Выполнил:

Проверил:

В В Е Д Е Н И Е

Расчет выполнен программным комплексом "Академик-Строй".

В основу расчета положен метод конечных элементов
в перемещениях. В качестве основных неизвестных приняты
следующие перемещения узлов:

X линейное по оси X
Y линейное по оси Y
Z линейное по оси Z
UX угловое вокруг оси X
UY угловое вокруг оси Y
UZ угловое вокруг оси Z

Нормы для расчета железобетонных конструкций:
СП 63.13330.2012/2018

Нормы для расчета стальных конструкций:
СНиП II-23-81*

Нормы для расчета армокаменных конструкций и простенков:
СНиП II-22-81

Нормы для вычисления расчетных сочетаний нагрузок (РСН):
СП 20.13330.2011/2016

Нормы для расчета параметров грунта:
СНиП 2.02.01 - 83

Типы используемых конечных элементов указаны в документе 1.
В этом документе, кроме номеров узлов, относящихся к соответ-
ствующему элементу, указываются также номера типов жесткостей.

В расчетную схему включены следующие типы элементов:

Тип 10. Универсальный пространственный стержневой КЭ.

Тип 42. Универсальный треугольный КЭ оболочки.

Тип 44. Универсальный четырехугольный КЭ оболочки.

Координаты узлов и нагрузки, приведенные в развернутых
документах 4,6,7, описаны в правой декартовой системе
координат.

Расчет выполнен на следующие загрузки:

загрузка 1 - статическое (СВ)
загрузка 2 - статическое (Покрытие)
загрузка 3 - статическое (От людей)
загрузка 4 - статическое (Снеговая)
загрузка 5 - статическое (Ветровая У)
загрузка 6 - статическое (Ветровая Х)

					Малозэтажный жилой дом	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ч Т Е Н И Е Р Е З У Л Ь Т А Т О В С Ч Е Т А

Результаты счета разбиты на следующие разделы:

- Раздел 1. Протокол работы процессора.
- Раздел 2. Исходные данные.
- Раздел 3. Диагностические сообщения.
- Раздел 5. Перемещения узлов.
- Раздел 6. Усилия (напряжения) в элементах.
- Раздел 7. Реакции в узлах.
- Раздел 8. Расчетные сочетания усилий (РСУ).
- Раздел 9. Периоды колебаний.
- Раздел 10. Формы колебаний.
- Раздел 17. Распределение масс.
- Раздел 11. Узловые инерционные силы от динамических воздействий.

В разделе 5 в табличной форме выпечатываются перемещения узлов рассчитываемой задачи. Размерность перемещений указана в шапке таблицы.

В первой графе находится номер загрузки и индексация перемещений.

В остальных графах - номера узлов в порядке возрастания и величины перемещений, им соответствующие.

Линейные перемещения считаются положительными, если они направлены вдоль осей координат. Положительные угловые перемещения соответствуют вращению против часовой стрелки, если смотреть с конца соответствующей оси.

Перемещения имеют следующую индексацию:

- X линейное по оси X
- Y линейное по оси Y
- Z линейное по оси Z
- UX угловое вокруг оси X
- UY угловое вокруг оси Y
- UZ угловое вокруг оси Z

В разделе 6 в табличной форме выпечатываются усилия в элементах рассчитываемой задачи. Размерность усилий указана в шапке таблицы.

В первой графе указывается тип КЭ из библиотеки конечных элементов, номер загрузки и индексация усилий.

В последующих графах указываются:

в первой строке шапки - номер элемента и номер сечения в этом элементе, для которого печатаются усилия;

во второй строке - номера первых двух узлов.

В разделе 8 в табличной форме выдаются расчетные сочетания усилий (РСУ) в элементах для каждого сечения и дополнительная информация о сочетаниях усилий.

Вычисляются следующие группы РСУ:

Группа А1 — включает только те загрузки, которые обладают длительностью действия; в эту группу включаются постоянные, длительные и кратковременные загрузки; виды загрузок — 0, 1, 2.

Группа В1 — включает все заданные загрузки независимо от длительности действия кроме сейсмического и прочих особых.

Группа С1 — включает группу В1 плюс сейсмическое загрузку.

Группа D1 — включает группу В1 плюс особое (не сейсмическое) загрузку.

					Малозэтажный жилой дом	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Группа А2 — включает только постоянные и длительные загрузки;
виды загрузок — 0, 1.

Группа В2 — включает постоянные, длительные и кратковременные загрузки (кроме мгновенного); виды загрузок — 0, 1, 2.

Группа С2 — включает все заданные загрузки независимо от длительности действия
кроме сейсмического и прочих особых.

Группа D2 — включает группу С2 плюс сейсмическое загрузку.

Вычисленные сочетания образуют 4 таблицы результатов:

Таблица 1 — РСЧ расчетные, вычисленные по расчетным значениям усилий.

Таблица 2 — РСЧ расчетные длительные, полученные при помощи умножения расчетных
усилий на соответствующие коэффициенты длительности.

Таблица 3 — РСЧ нормативные, полученные при помощи деления расчетных усилий на
соответствующие коэффициенты надежности по нагрузке.

Таблица 4 — РСЧ нормативные длительные, полученные при помощи умножения
нормативных усилий на соответствующие коэффициенты длительности.

Заголовки таблиц РСЧ содержат следующие индексы:

ЭЛМ — номер элемента в схеме;

НС — номер расчетного сечения в элементе (все КЭ кроме стержня имеют
одно расчетное сечение);

КРТ — номер критерия, по которому составлено данное сочетание усилий,
в соответствии с типом КЭ;

СТ — номер столбца коэффициентов сочетаний из таблицы исходных данных РСЧ;

КС — признак наличия в сочетаниях кранового (К) и/или сейсмического (С)
загрузки;

Г — индекс внутренней группы — А1, В1, С1, D1, А2, В2, С2, D2.

Далее следуют идентификаторы усилий/напряжений в соответствии с типом КЭ,
а затем список из номеров загрузок, которые составили текущее сочетание.

Знакопеременное загрузку, вошедшее в РСЧ с противоположным знаком
помечается знаком '—'.

Таблицы результатов по унифицированным РСЧ формируются для каждого
варианта конструирования с указанием номера варианта.

Заголовки таблиц унифицированных РСЧ содержат следующие индексы:

ПЭ — признак принадлежности элемента;

ЭЛМ — порядковый номер элемента в схеме или в суперэлементе;

НС — номер расчетного сечения в элементе (все КЭ кроме стержня имеют
одно расчетное сечение);

КРТ — номер критерия в соответствии с типом КЭ;

СТ — номер столбца коэффициентов сочетаний из таблицы исходных данных РСЧ;

КС — признак наличия в сочетаниях кранового (К) и/или сейсмического (С)
загрузки;

Г — индекс внутренней группы — А1, В1, С1, D1, А2, В2, С2, D2.

В разделе 9 для каждого динамического (или после модального
анализа) загрузку распечатываются значения периодов собственных
колебаний.

В разделе 10 для каждого динамического (или модального)
загрузки распечатываются значения относительных перемещений
узлов, соответствующих формам собственных колебаний.

В разделе 11 для каждого динамического загрузку распечата-
ются значения составляющих динамической нагрузки после
разложения ее по формам собственных колебаний.

В разделе 17 для каждого динамического загрузку распечата-
ются значения масс, собранных в узлы. Размерность масс указана
в шапке таблицы.

					Малозэтажный жилой дом	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В первой графе находится номер загрузки и индексация масс. В остальных графах - номера узлов в порядке возрастания и соответствующие величины.

ИНДЕКСАЦИЯ И ПРАВИЛА ЗНАКОВ УСИЛИЙ В КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ

Тип 10. Универсальный пространственный стержневой КЭ.
Конечный элемент воспринимает следующие виды усилий:

- N осевое усилие; положительный знак соответствует растяжению.
- MK крутящий момент относительно оси X_1 ;
положительный знак соответствует действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси X_1 , на сечение, принадлежащее концу стержня.
- MY изгибающий момент относительно оси Y_1
положительный знак соответствует действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси Y_1 , на сечение, принадлежащее концу стержня.
- MZ изгибающий момент относительно оси Z_1 ;
положительный знак соответствует действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси Z_1 , на сечение, принадлежащее концу стержня.
- QY перерезывающая сила вдоль оси Y_1 ; положительный знак соответствует совпадению направления силы с осью Y_1 для сечения, принадлежащего концу стержня.
- QZ перерезывающая сила вдоль оси Z_1 ; положительный знак соответствует совпадению направления силы с осью Z_1 для сечения, принадлежащего концу стержня.

Тип 42. Универсальный треугольный КЭ оболочки.
Конечный элемент воспринимает следующие виды усилий, напряжений и реакций:

- NX нормальное напряжение вдоль оси X_1 ;
положительный знак соответствует растяжению.
- NY нормальное напряжение вдоль оси Y_1 ;
положительный знак соответствует растяжению.
- NZ нормальное напряжение вдоль оси Z_1 (для случая плоской деформации); положительный знак соответствует растяжению.
- THY сдвигающее напряжение,
параллельное оси X_1 и лежащее в плоскости, параллельной X_1OZ_1 ; за положительное принято направление, совпадающее с направлением оси X_1 , если NY совпадает по направлению с осью Y_1 .
- MX момент, действующий
на сечение, ортогональное оси X_1 ; положительный знак соответствует растяжению нижнего волокна (относительно оси Z_1).
- MY момент, действующий
на сечение, ортогональное оси Y_1 ; положительный знак соответствует растяжению нижнего волокна (относительно оси Z_1).
- MXY крутящий момент;
положительный знак соответствует кривизне медианы, выходящей из узла 1, направленной выпуклостью вниз (относительно оси Z_1).

					Малозэтажний житловий будинок	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

QX перерезывающая сила в сечении, ортогональном оси X_1 ; положительный знак соответствует совпадению направления силы с направлением оси Z_1 на той части элемента, в которой отсутствует узел 1.

QY перерезывающая сила в сечении, ортогональном оси Y_1 ; положительный знак соответствует совпадению направления силы с направлением оси Z_1 на той части элемента, в которой отсутствует узел 1.

RZ реактивный отпор грунта (при расчете оболочек на упругом основании); положительное усилие действует по направлению оси Z_1 (грунт растянут).

Тип 44. Универсальный четырехугольный КЭ оболочки.
Конечный элемент воспринимает следующие виды усилий, напряжений и реакций:

NX нормальное напряжение вдоль оси X_1 ; положительный знак соответствует растяжению.

NY нормальное напряжение вдоль оси Y_1 ; положительный знак соответствует растяжению.

NZ нормальное напряжение вдоль оси Z_1 (для случая плоской деформации); положительный знак соответствует растяжению.

TXU сдвигающее напряжение, параллельное оси X_1 и лежащее в плоскости, параллельной X_1OZ_1 ; за положительное принято направление, совпадающее с направлением оси X_1 , если NY совпадает по направлению с осью Y_1 .

MX момент, действующий на сечение, ортогональное оси X_1 ; положительный знак соответствует растяжению нижнего волокна (относительно оси Z_1).

MY момент, действующий на сечение, ортогональное оси Y_1 ; положительный знак соответствует растяжению нижнего волокна (относительно оси Z_1).

MXU крутящий момент; положительный знак соответствует кривизне диагонали 1-4, направленной выпуклостью вниз (относительно оси Z_1).

QX перерезывающая сила в сечении, ортогональном оси X_1 ; положительный знак соответствует совпадению направления силы с направлением оси Z_1 на той части элемента, в которой отсутствует узел 1.

QY перерезывающая сила в сечении, ортогональном оси Y_1 ; положительный знак соответствует совпадению направления силы с направлением оси Z_1 на той части элемента, в которой отсутствует узел 1.

					Малозэтажний житловий будинок	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

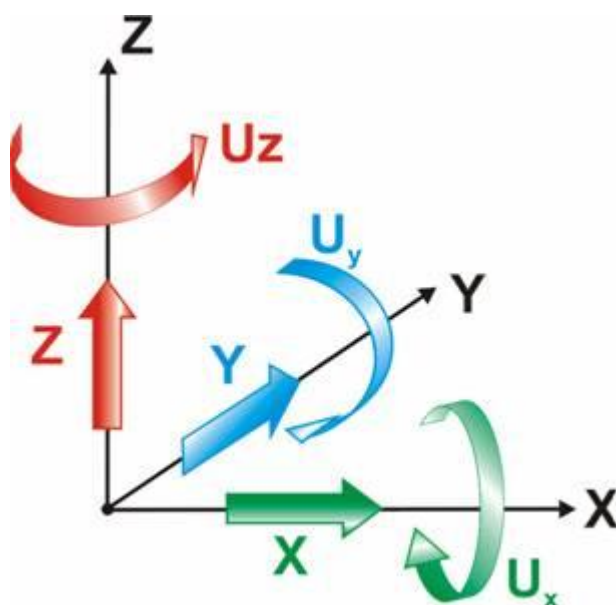


Рис. 1.1 Правила знаков перемещений

Примечания

Линейные перемещения положительны, если они направлены вдоль соответствующих осей глобальной системы координат. Угловые перемещения (повороты) положительны, если они вращают узел против часовой стрелки, если смотреть с конца соответствующих осей глобальной системы координат.

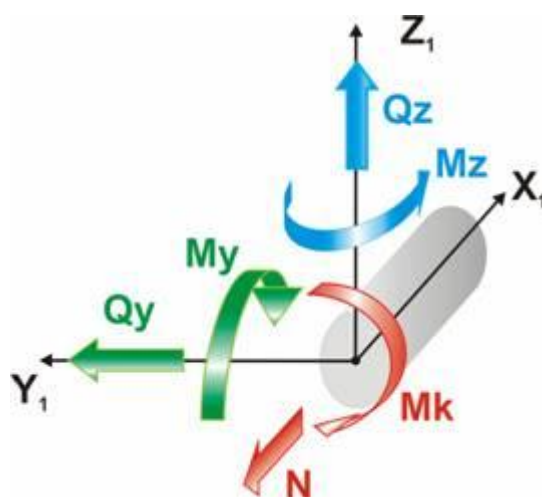


Рис. 1.2 Правила знаков усилий в стержнях

Примечания

N — Осевое усилие, положительный знак усилия соответствует растяжению.

M_K — Крутящий момент относительно оси X_1 , положительный знак соответствует действию против часовой стрелки, если смотреть с конца оси X_1 , на сечение, принадлежащее концу стержня.

M_y — Изгибающий момент относительно оси Y_1 , положительный знак соответствует растяжению нижнего волокна относительно направления оси Z_1 .

Q_Z — Перерезывающая сила вдоль оси Z_1 , усилие положительного знака сонаправлено оси Z_1 для сечения, принадлежащего концу стержня.

M_Z — Изгибающий момент относительно оси Z_1 , положительный знак соответствует действию против часовой стрелки, если смотреть с конца оси Z_1 на сечение, принадлежащее концу стержня.

Q_y — Перерезывающая сила вдоль оси Y_1 , усилие положительного знака сонаправлено оси Y_1 для сечения, принадлежащего концу стержня.

Размерности сил N , Q_Z , Q_y — $[F]$, моментов M_K , M_y , M_Z — $[F \cdot L]$, где F — размерность силы, L — размерность длины.

					Малозэтажний житловий будинок	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

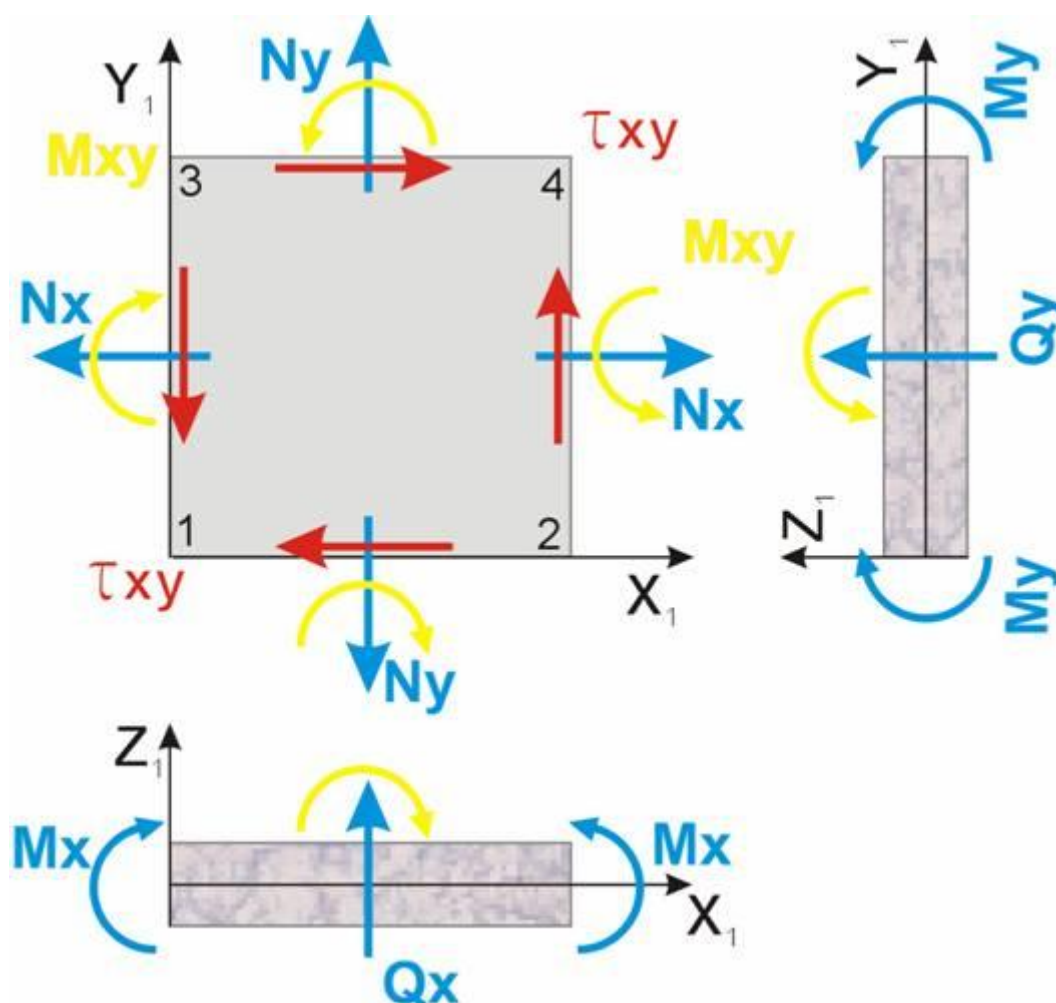


Рис. 1.3 Правила знаков усилий в оболочках

Примечания

N_x — Нормальное напряжение вдоль оси X_1 . Положительный знак соответствует растяжению.

N_y — Нормальное напряжение вдоль оси Y_1 . Положительный знак соответствует растяжению.

T_{xy} — Сдвигающее напряжение. Положительный знак соответствует удлинению диагонали 1-4 четырехугольного КЭ или медианы треугольного КЭ, выходящей из узла 1.

M_x — Момент, действующий на сечение, ортогональное оси X_1 . Положительный знак соответствует растяжению нижнего относительно оси Z_1 волокна.

M_y — Момент, действующий на сечение, ортогональное оси Y_1 . Положительный знак соответствует растяжению нижнего относительно оси Z_1 волокна.

M_{xy} — Крутящий момент. Положительный знак соответствует кривизне диагонали 1-4 (или медианы, выходящей из узла 1), направленной относительно оси Z_1 выпуклостью вниз.

Q_x — Перерезывающая сила вдоль оси Z_1 в сечении, ортогональном оси X_1 . Усилие положительного знака сонаправлено оси Z_1 на той части КЭ, в которой отсутствует узел 1.

Q_y — Перерезывающая сила вдоль оси Z_1 в сечении, ортогональном оси Y_1 . Усилие положительного знака сонаправлено оси Z_1 на той части КЭ, в которой отсутствует узел 1.

R_z — Давление на грунт. Положительный знак соответствует растяжению грунта.

Размерности напряжений N_x , N_y , T_{xy} — $[F/L^2]$; моментов M_x , M_y , M_{xy} — $[F \cdot L/L]$; сил Q_x , Q_y — $[F/L]$; давления R_z — $[F/L^2]$, где F — размерность силы L — размерность длины.

2 Общие данные

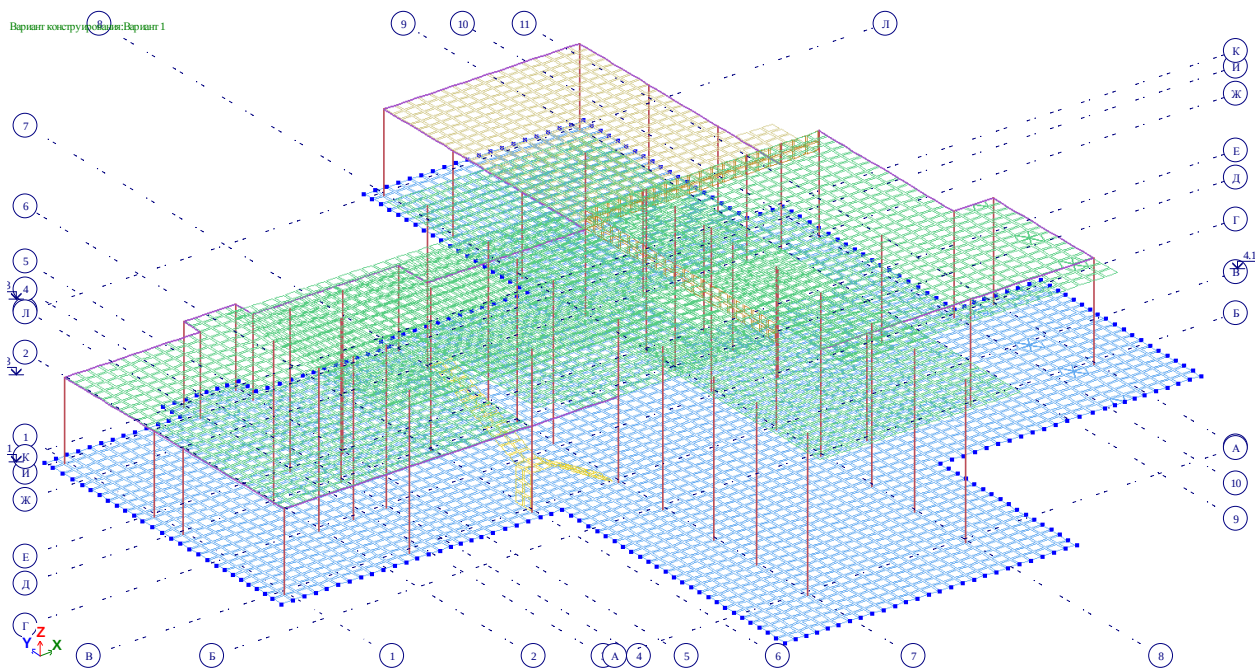


Рис. 2.1 Общий вид

Расчет коттеджа 13д

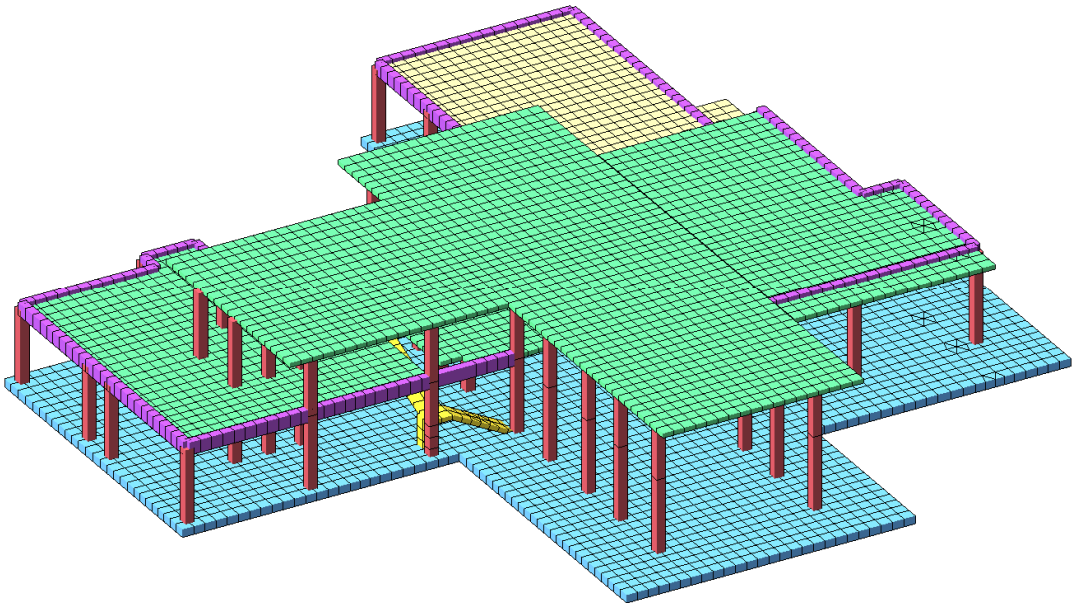


Рис. 2.2 3D вид

2.1 Жесткости

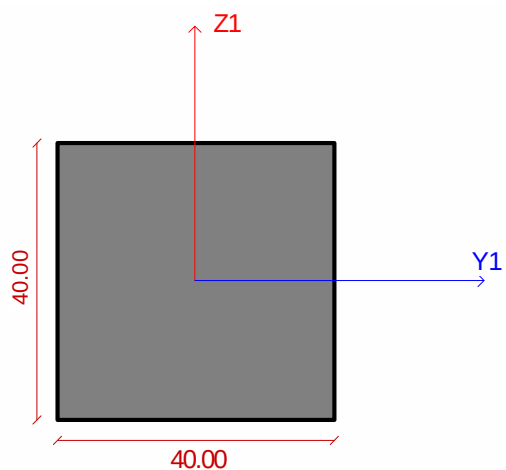


Рис. 2.3 Жесткость 1 «Брус 40 X 40»

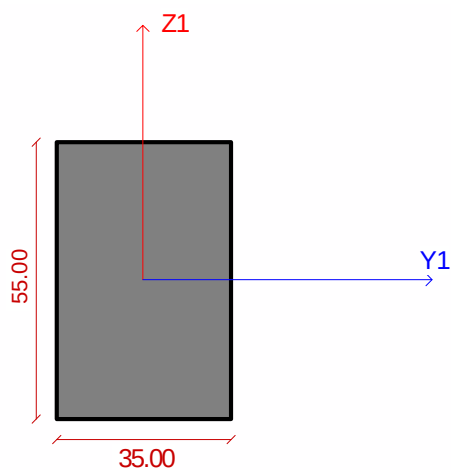


Рис. 2.4 Жесткость 2 «Брус 35 X 55»

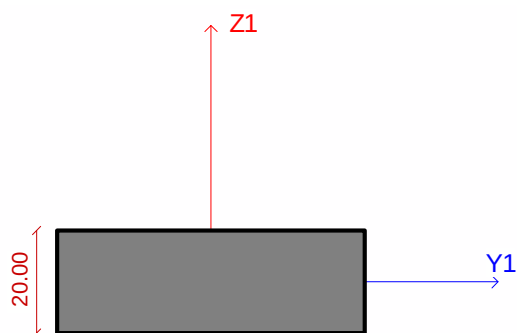


Рис. 2.5 Жесткость 3 «Пластина Н 20»

					Малозэтажны́й жилой́ дом	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

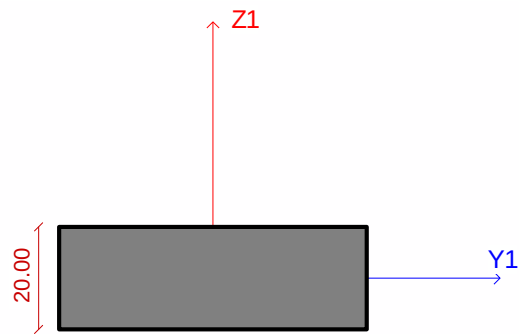


Рис. 2.6 Жесткость 4 «Пластина Н 20»

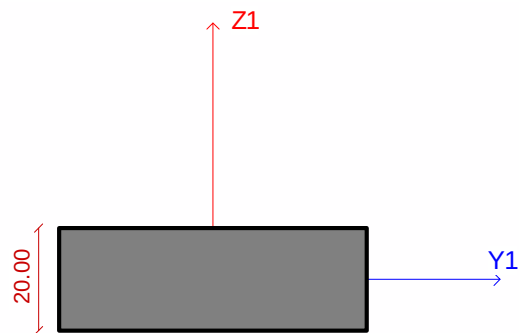


Рис. 2.7 Жесткость 5 «Пластина Н 20»

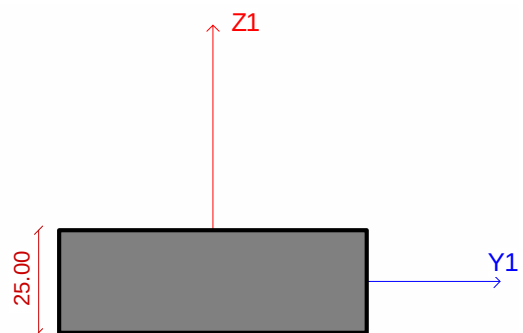


Рис. 2.8 Жесткость 6 «Пластина Н 25»

					Малозэтажны́й жилой́ дом	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

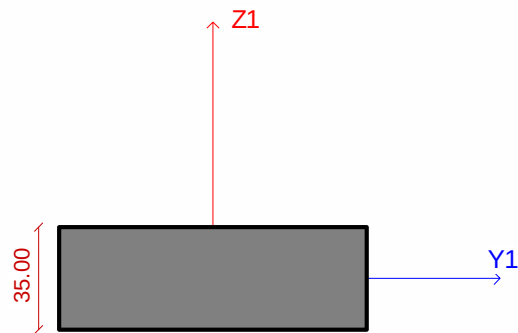


Рис. 2.9 Жесткость 7 «Пластина Н 35»

Таблица 2.1 Жесткостные характеристики

Таблица 2.1 Жесткостные характеристики. Стержни

Цвет	Номер	Имя	Комментарий	E, т/м ²	RO, т/м ³	EF, т	EIy, т*м ²	EIz, т*м ²	GIk, т*м ²	Y1, см	Y2, см	Z1, см	Z2, см	Ru_Y, см	Ru_Z, см	q, м/м	GFy, т	GFz, т
	1	Брус 40 X 40	Колонна	306000.000	2.750	48960.000	6528.000	6528.000	4386.816	6.667	6.667	6.667	6.667	0.000	0.000	0.440	163200.000	163200.000
	2	Брус 35 X 55	Ригель	306000.000	2.750	58905.000	14848.969	6013.219	6046.747	5.833	5.833	9.167	9.167	0.000	0.000	0.529	196350.000	196350.000

Таблица 2.1 Жесткостные характеристики. Пластины

Цвет	Номер	Имя	Комментарий	E(E1), т/м ²	RO, т/м ³	V12(V)	E2, т/м ²	V21	G12(G), т/м ²	H, см
	3	Пластина Н 20	Перекрытие	3060000.000	2.750	0.200	0.000	0.000	0.000	20
	4	Пластина Н 20	Лестница	3060000.000	2.750	0.200	0.000	0.000	0.000	20
	5	Пластина Н 20	Стена	3060000.000	2.750	0.200	0.000	0.000	0.000	20
	6	Пластина Н 25	Перекрытие 2	3060000.000	2.750	0.200	0.000	0.000	0.000	25
	7	Пластина Н 35	Фундамент	3060000.000	2.750	0.200	0.000	0.000	0.000	35

2.2 Нагрузки

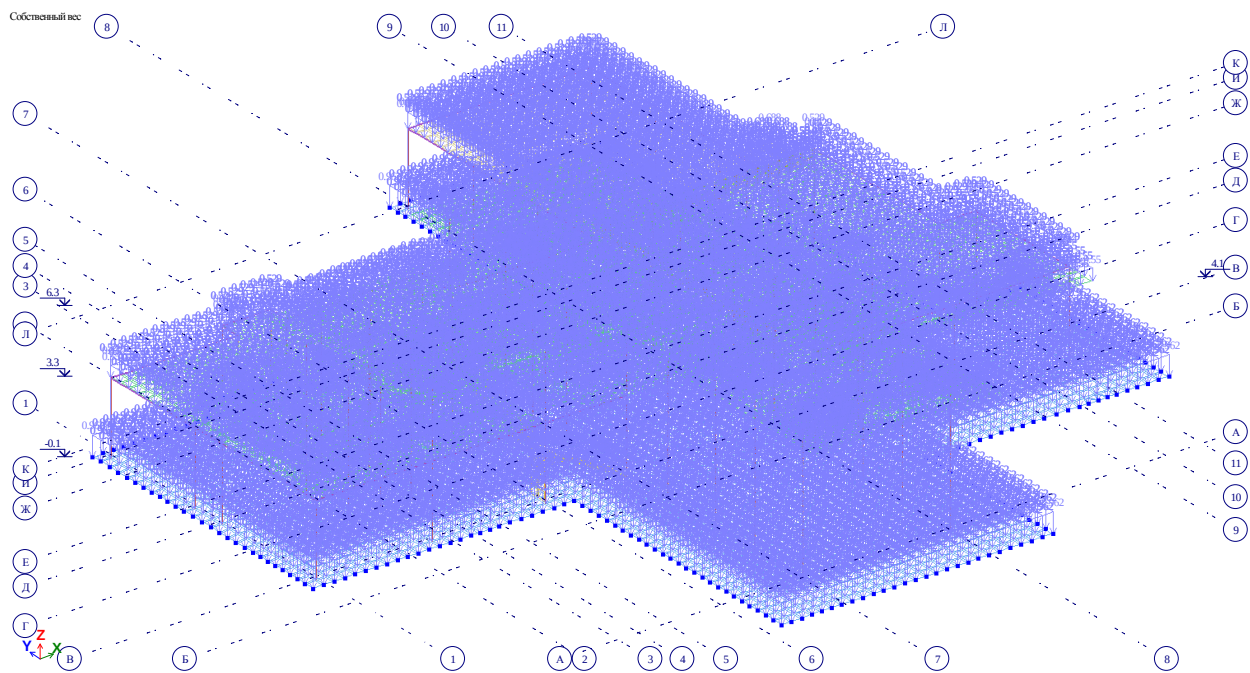


Рис. 2.10 Собственный вес

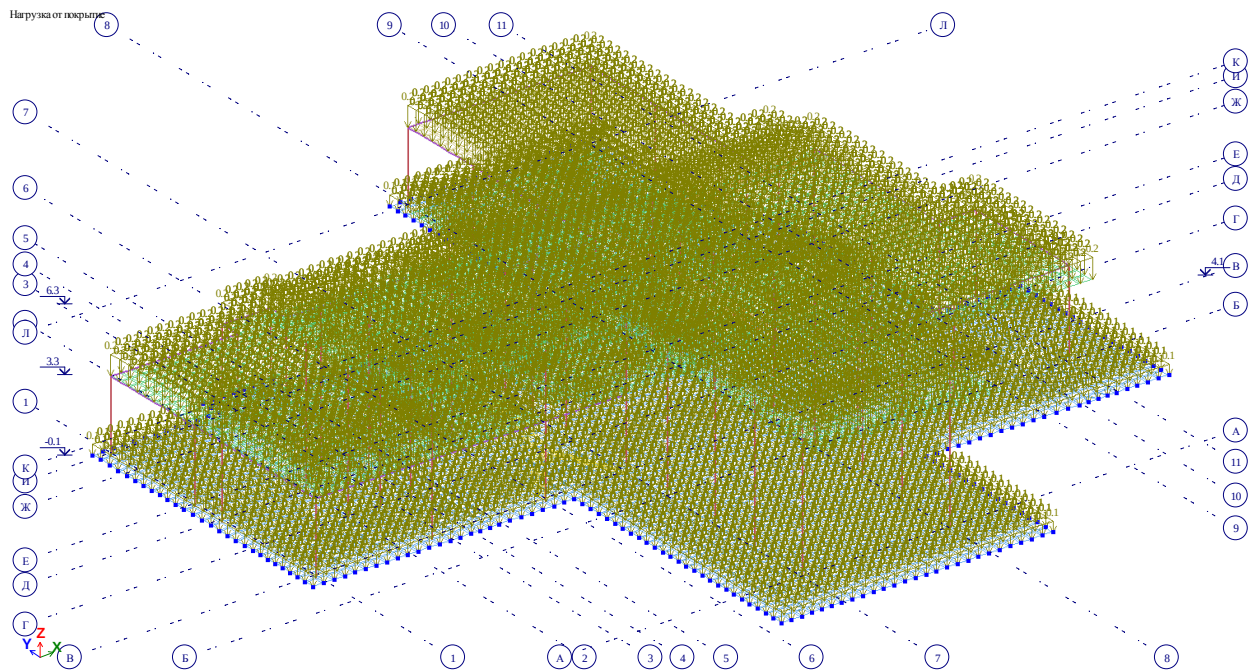


Рис. 2.11 Нагрузка от покрытие

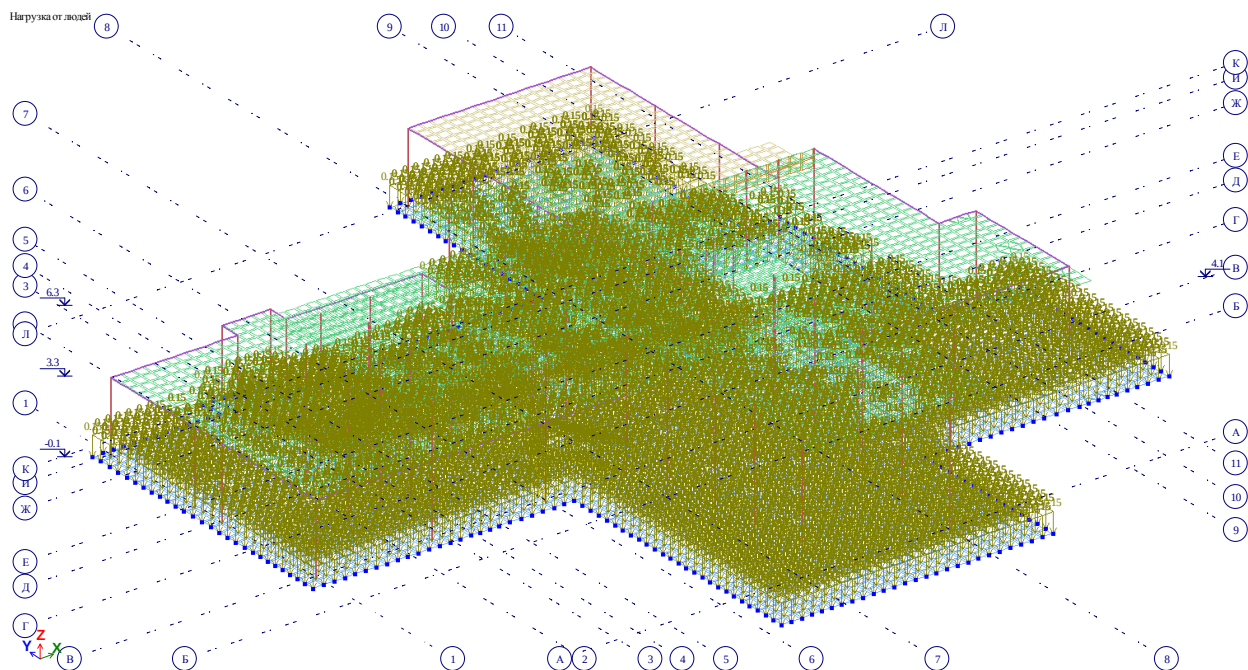


Рис. 2.12 Нагрузка от людей

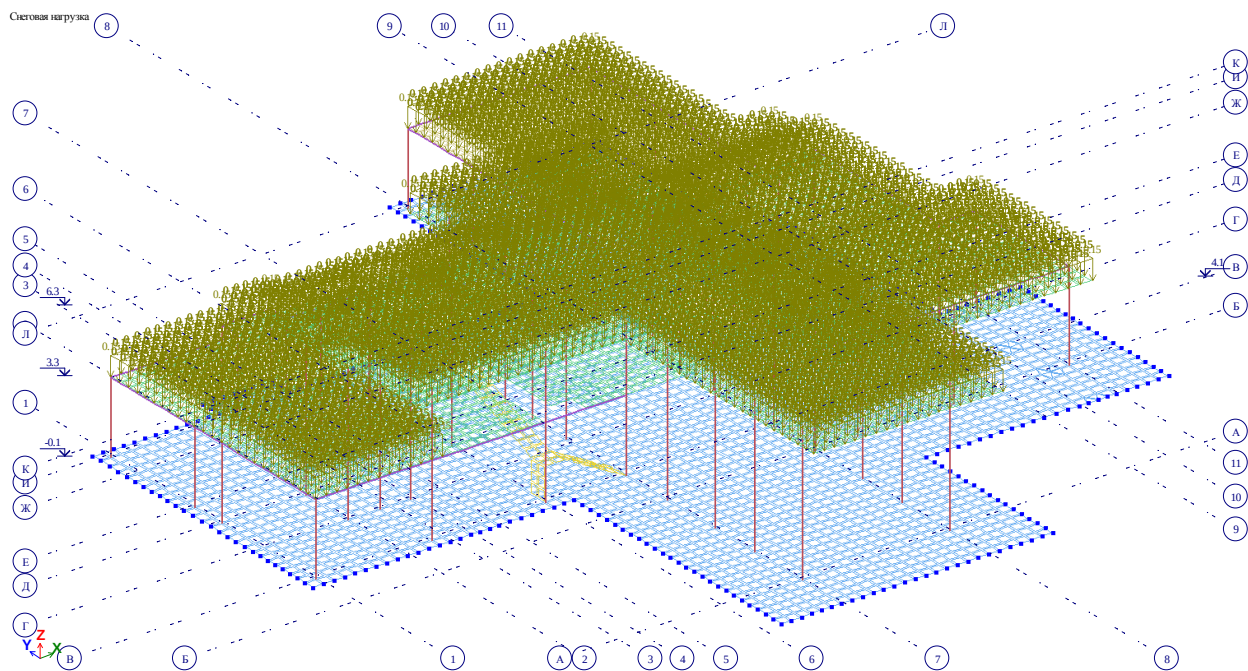


Рис. 2.13 Снеговая нагрузка

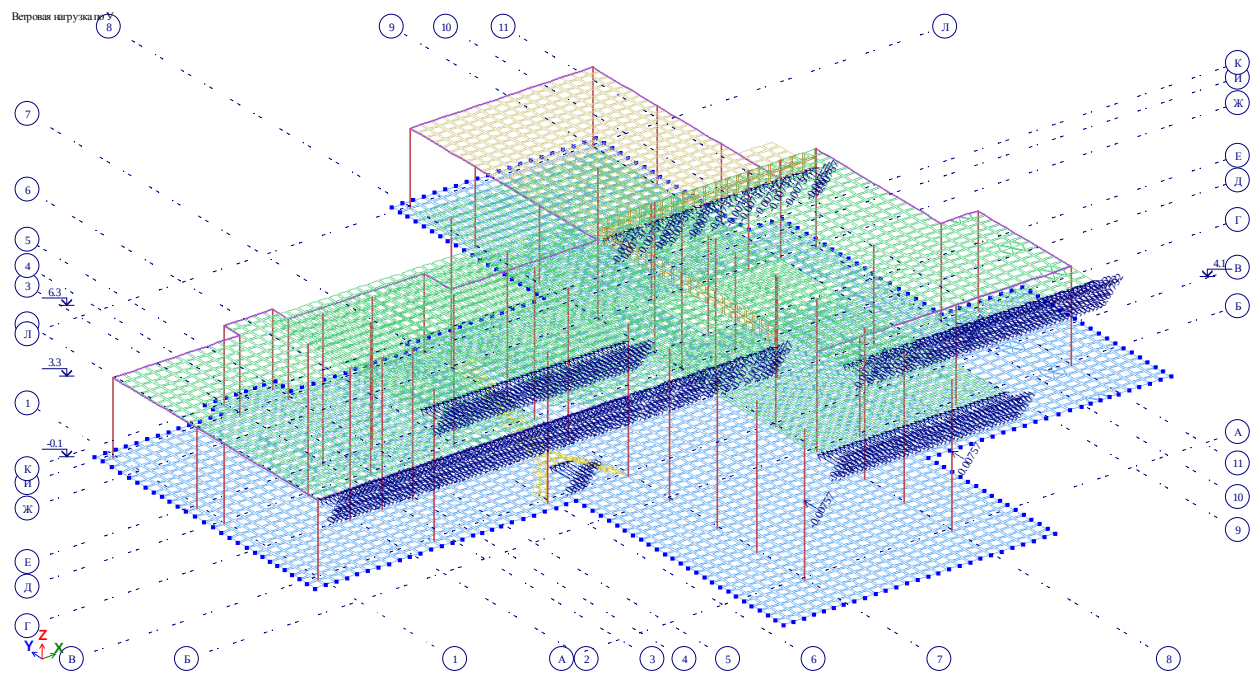


Рис. 2.14 Ветровая нагрузка по Y

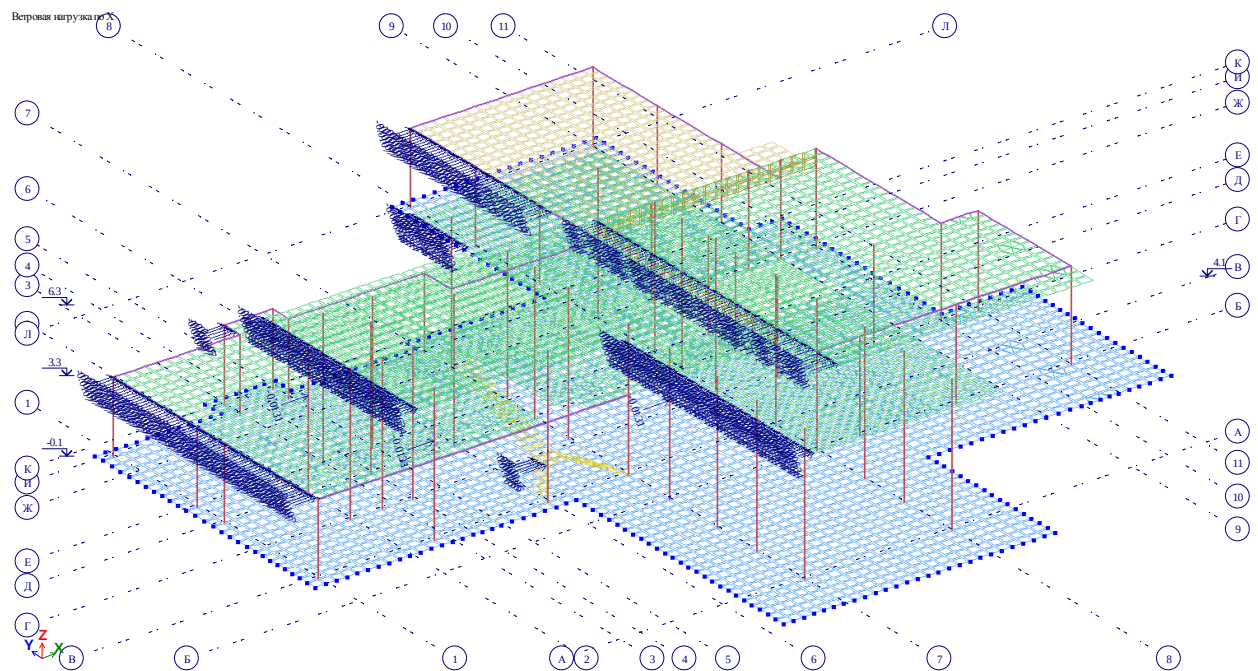


Рис. 2.15 Ветровая нагрузка по X

Расчетные сочетания нагрузок

Номер таблицы РСН: 1 Иная таблица РСН: СП 20.13330.2011/2016_1

СП 20.13330.2011/2016 Кэф. надежности по ответственности

☐ Динамика по модулю для I-го РС 1

☐ Определяющие РСН для II-го РС 1

☒ Не учитывать сейсмiku для II-го РС

☒ Не учитывать особое нагруж. для II-го РС

N нагруж.	Наименование	Вид	Знакоперем.	Взаимоискл.	Кэф. надежн.	Доля длителн.	1.РСН1	2.РСН2	3.РСН3	4.РСН4
1	Собственный вес	Постоянное (P)	+		1.0	1.0	1.	1.	1.	1.
2	Нагрузка от покрытия	Постоянное (P)	+		1.0	1.0	1.	1.	1.	1.
3	Нагрузка от людей	Кратк. длителн. (Pt1)	+		1.2	0.35	1.	1.	1.	1.
4	Снеговая нагрузка	Кратк. прочие (Pt)	+		1.2	0.35	0.7	0.7	0.7	0.7
5	Ветровая нагрузка по У	Кратк. прочие (Pt)	+/-	1	1.2	0.35	0.7	0.	-0.7	0.
6	Ветровая нагрузка по X	Кратк. прочие (Pt)	+/-	1	1.2	0.35	0.	0.7	0.	-0.7

Основное сочетание
Особое сочетание

$$P^d + \psi_{11} \cdot P_{11}^d + \sum_{i=2}^{n1} \psi_{1i} \cdot P_{1i}^d + \psi_{11} \cdot P_{11}^d + \psi_{12} \cdot P_{12}^d + \sum_{j=3}^{n2} \psi_{1j} \cdot P_{1j}^d$$

Добавить

Рис. 2.16 РСН

3 Протокол решения

Дата: 11.10.2021

GenuineIntel Intel(R) Core(TM) i5-3570K CPU @ 3.40GHz 4 cores 4 threads 4(1048576) L2 cache

Microsoft Windows 8.1 RUS 64-bit. Build 9600

Размер доступной физической памяти = 12137451008

11:48 Чтение исходных данных из файла D:\lira sapr\data\Расчет коммеджа.txt

11:48 Контроль исходных данных основной схемы

Количество узлов = 7044 (из них количество неудаленных = 7044)

Количество элементов = 6973 (из них количество неудаленных = 6973)

ОСНОВНАЯ СХЕМА

11:48 Оптимизация порядка неизвестных

Количество неизвестных = 35368

РАСЧЕТ НА СТАТИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ

11:48 Формирование матрицы жесткости

11:48 Формирование векторов нагрузок

11:48 Разложение матрицы жесткости

11:48 Вычисление неизвестных

11:48 Контроль решения

Формирование результатов

11:48 Формирование топологии

11:48 Формирование перемещений

11:48 Вычисление и формирование усилий в элементах

11:48 Вычисление и формирование реакций в элементах

11:48 Вычисление и формирование эпюр усилий в стержнях

11:48 Вычисление и формирование эпюр прогибов в стержнях

Суммарные узловые нагрузки на основную схему:

Загружение 1 PX=3.1225e-017 PY=-2.31351e-016 PZ=1446.02 PUX=-0.00199413 PUY=-4.73203e-009 PUZ=-3.43362e-009 PW=0

Загружение 2 PX=0 PY=0 PZ=238.901 PUX=-0.000725137 PUY=2.35353e-016 PUZ=0 PW=0

Загружение 3 PX=-4.33681e-018 PY=-3.96494e-017 PZ=145.101 PUX=-1.07841e-009 PUY=-1.29055e-009 PUZ=-9.36442e-010 PW=0

Загружение 4 PX=0 PY=0 PZ=110.487 PUX=-0.000543853 PUY=-1.20753e-017 PUZ=0 PW=0

Загружение 5 PX=0 PY=-2.69666 PZ=0 PUX=0 PUY=0 PUZ=0.000169771 PW=0

Загружение 6 PX=-3.0968 PY=0 PZ=0 PUX=0 PUY=-0.0107299 PUZ=0 PW=0

Расчет успешно завершен

Затраченное время = 0 мин



										Арк.
										17
Змн.	Арк.	№ докум.	Подпис	Дата	Малозэтажний жилой дом					

4 Результаты

4.1 Фундамент 350 мм

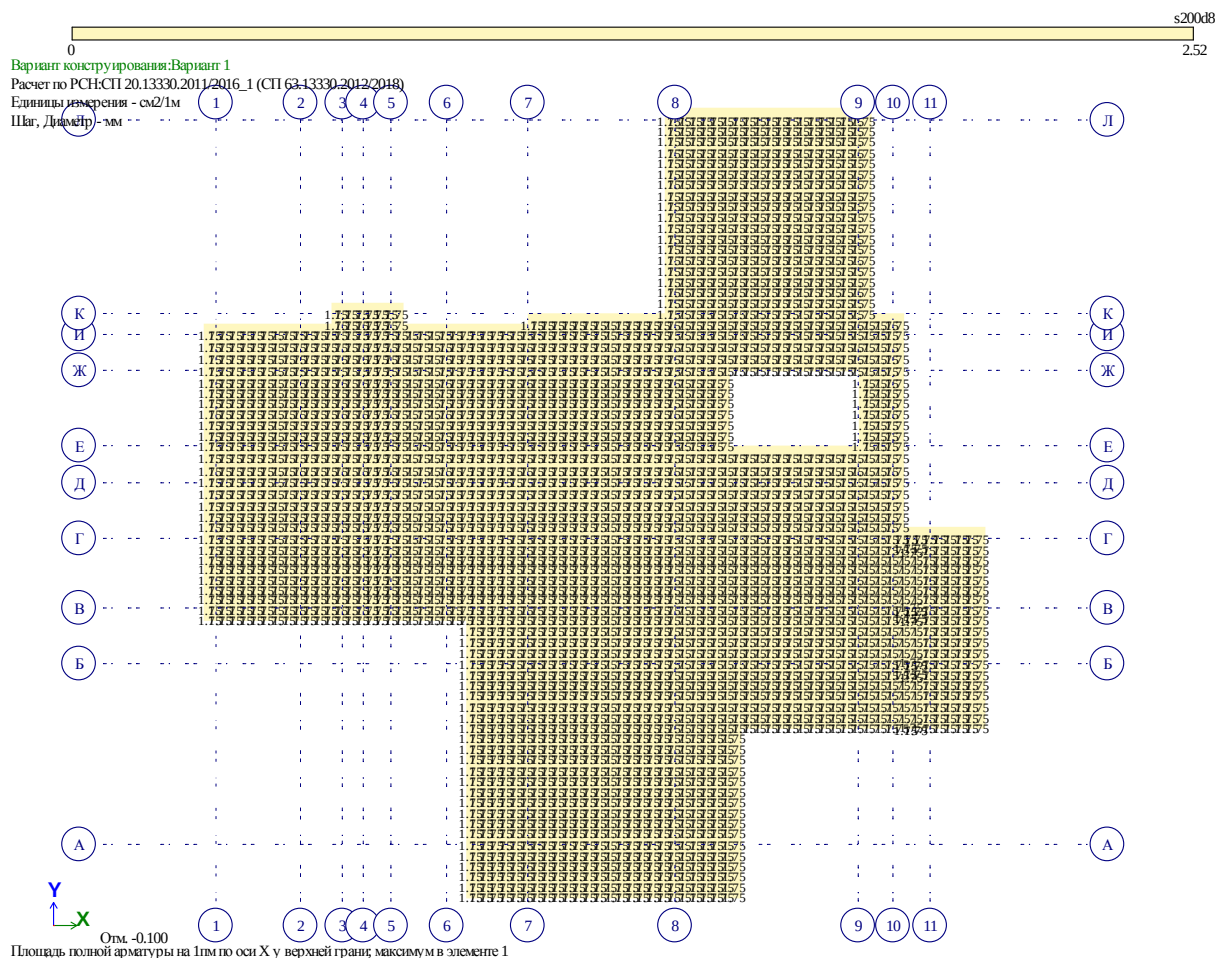


Рис. 4.1 Площадь полной арматуры на 1м по оси X у верхней грани

					Малозэтажны́й жилой́ дом	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

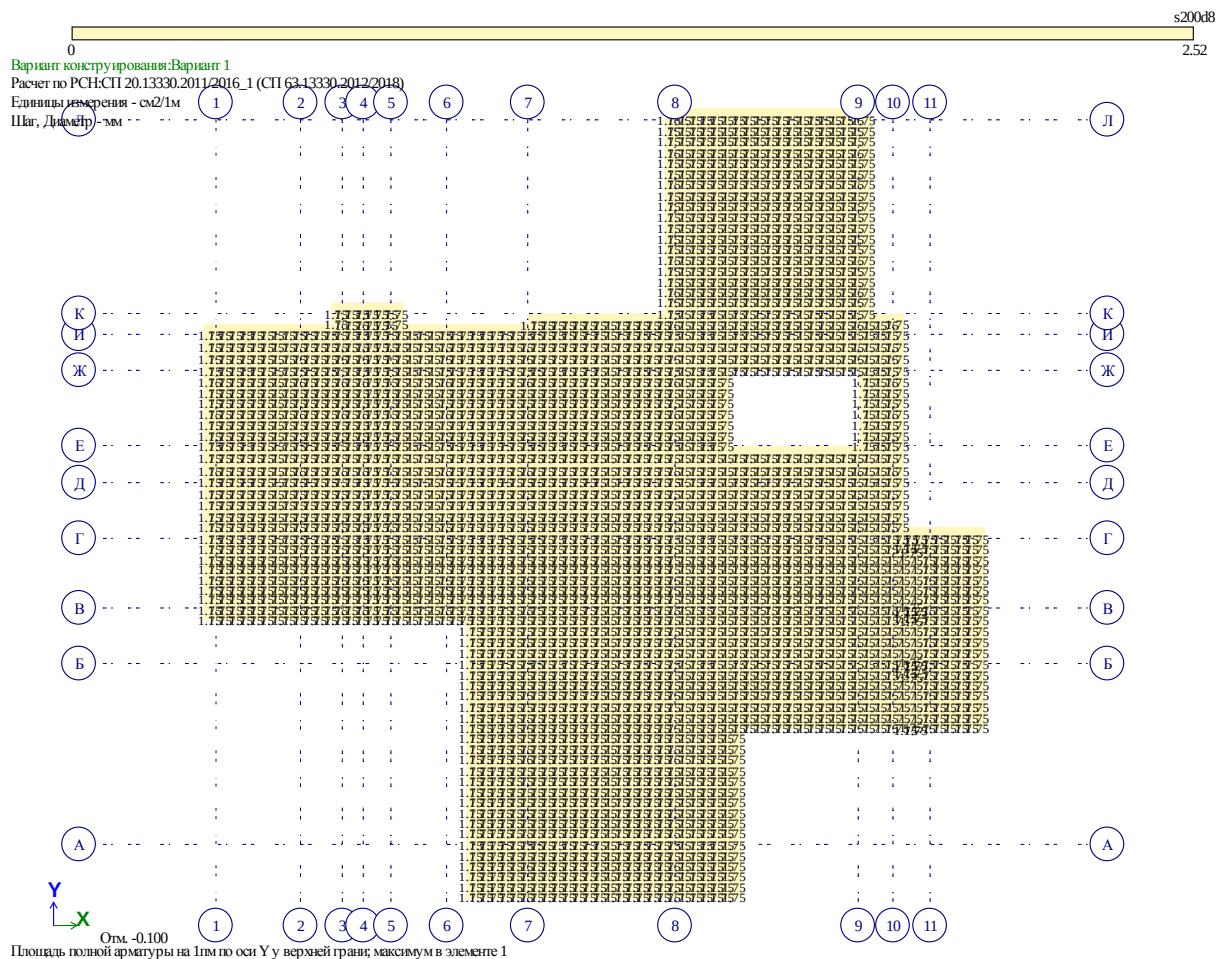


Рис. 4.2 Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у верхней грани

					Малозэтажний житловий будинок	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

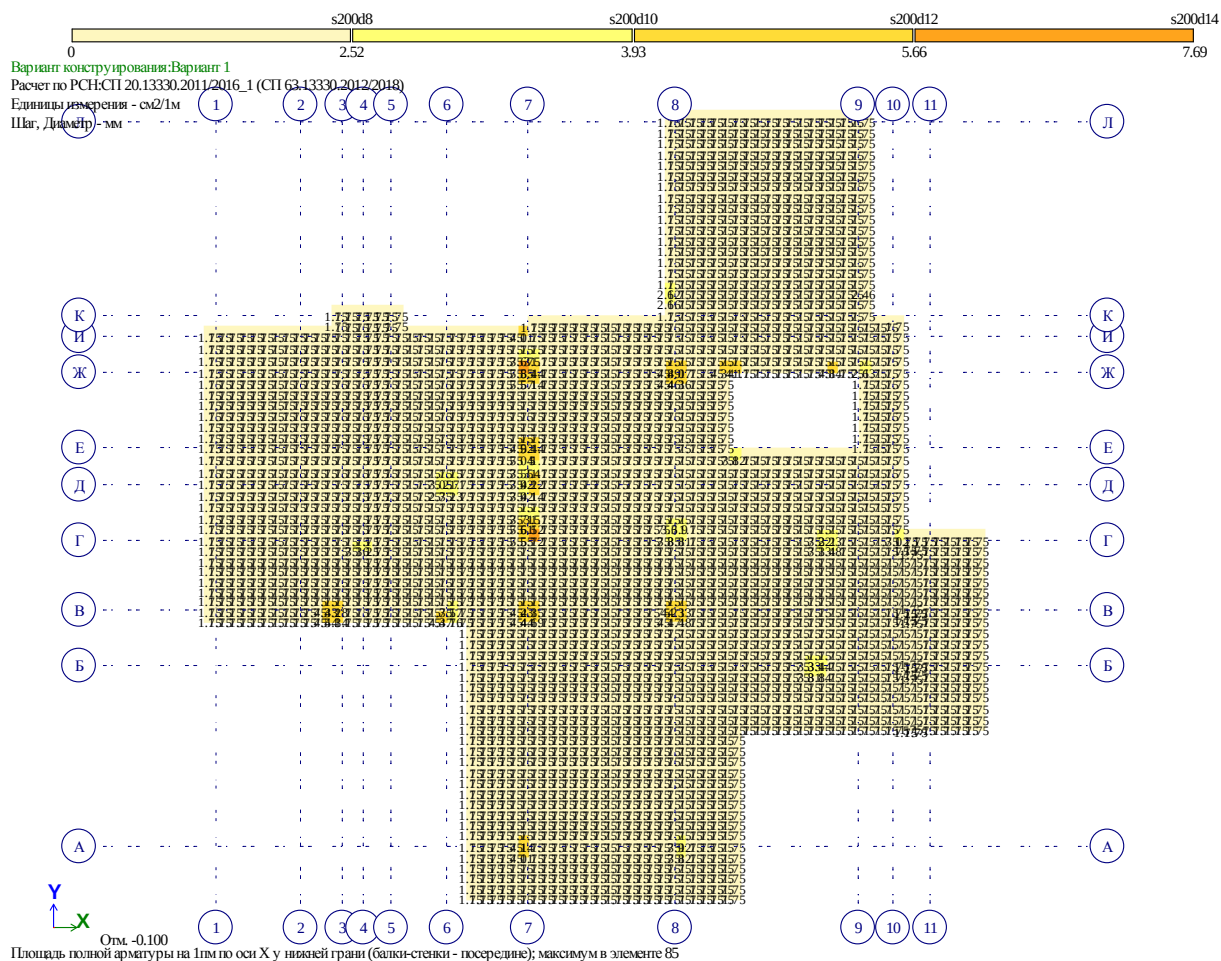


Рис. 4.3 Площадь полной арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине)

					Малозэтажный жилой дом	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

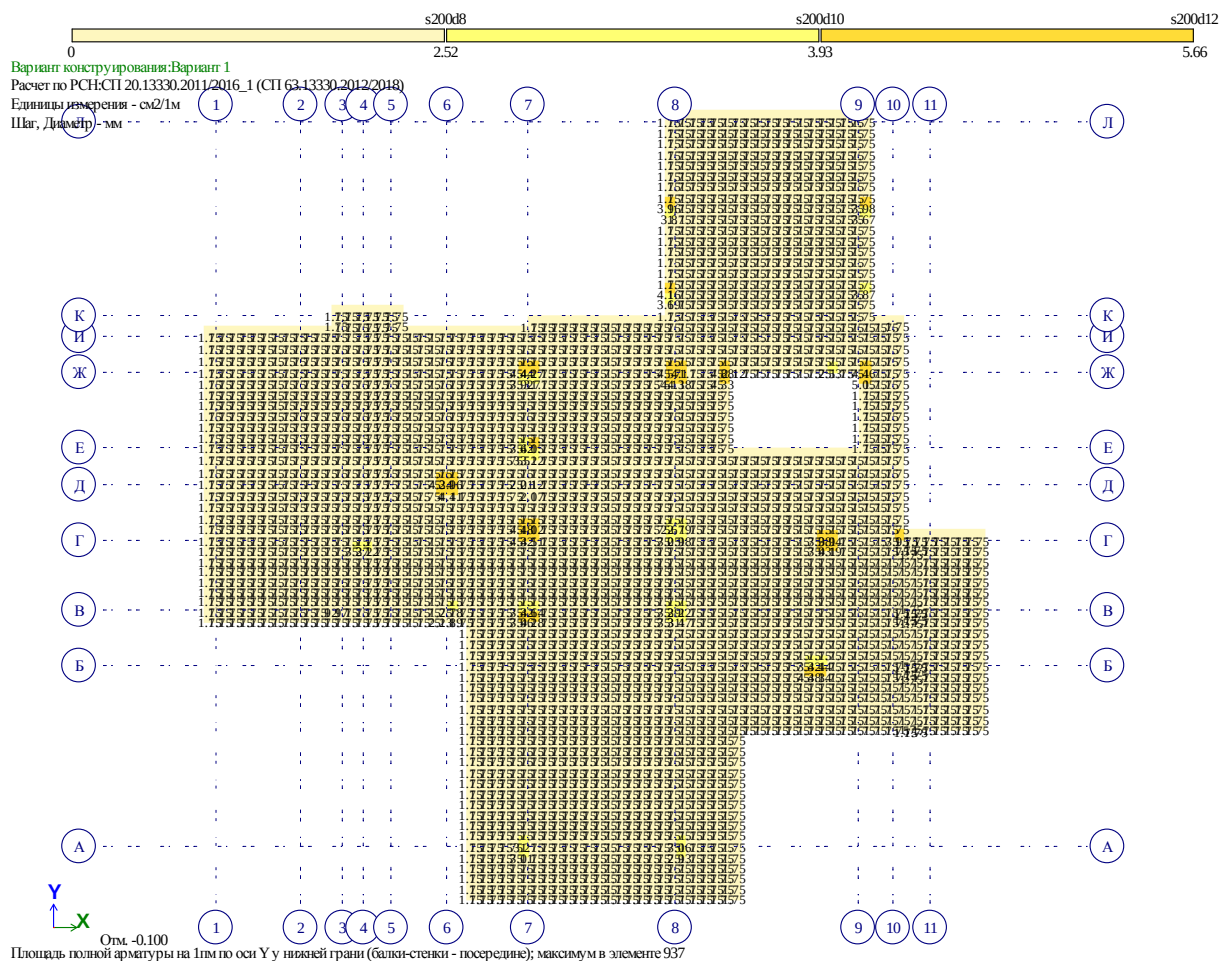


Рис. 4.4 Площадь полной арматуры на 1мм по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине)

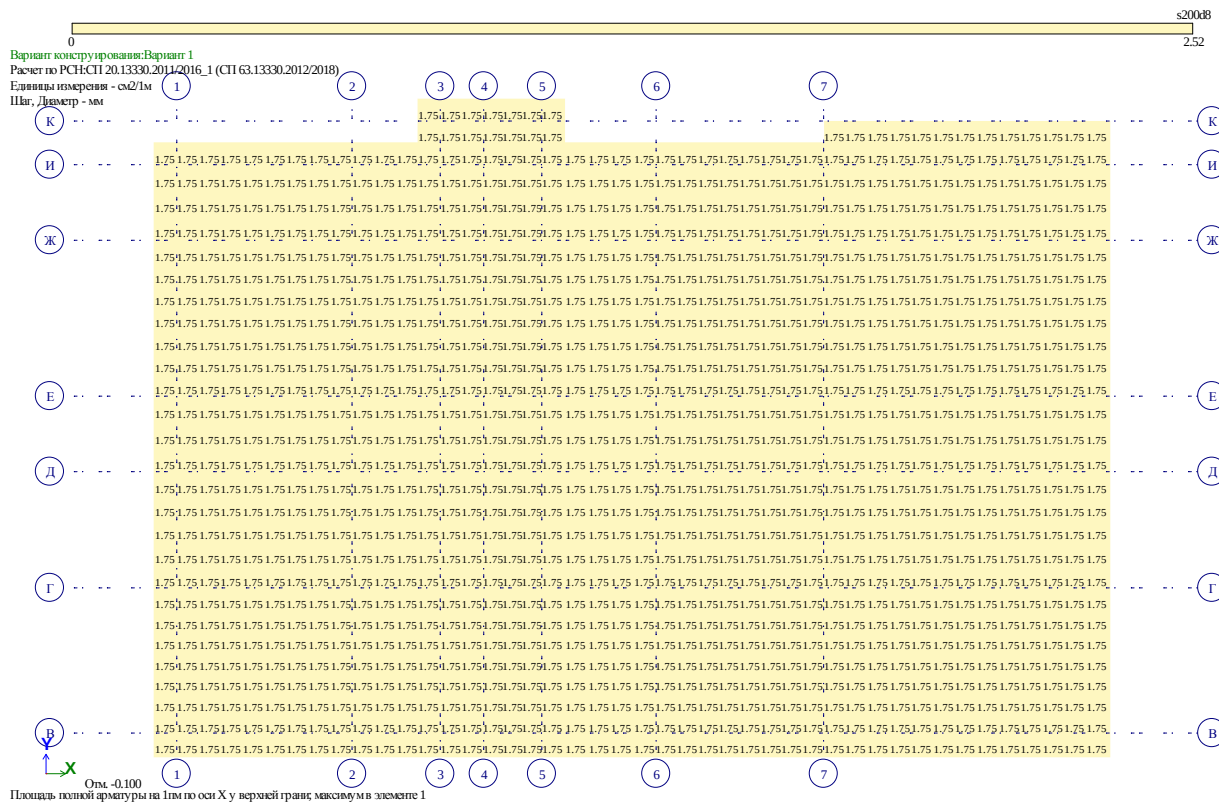


Рис. 4.5 Площадь полной арматуры на 1мм по оси X у верхней грани(2)

					Арк.
					21
Эмн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

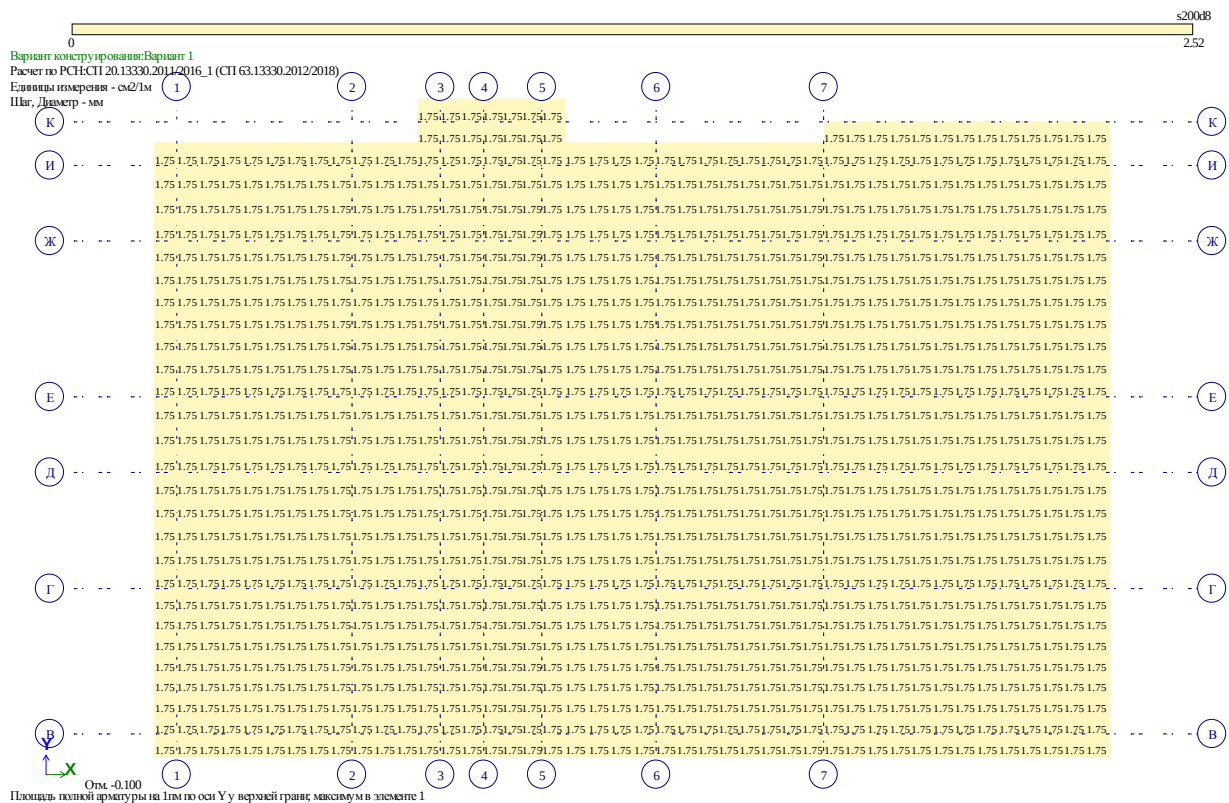


Рис. 4.6 Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у верхней грани(2)

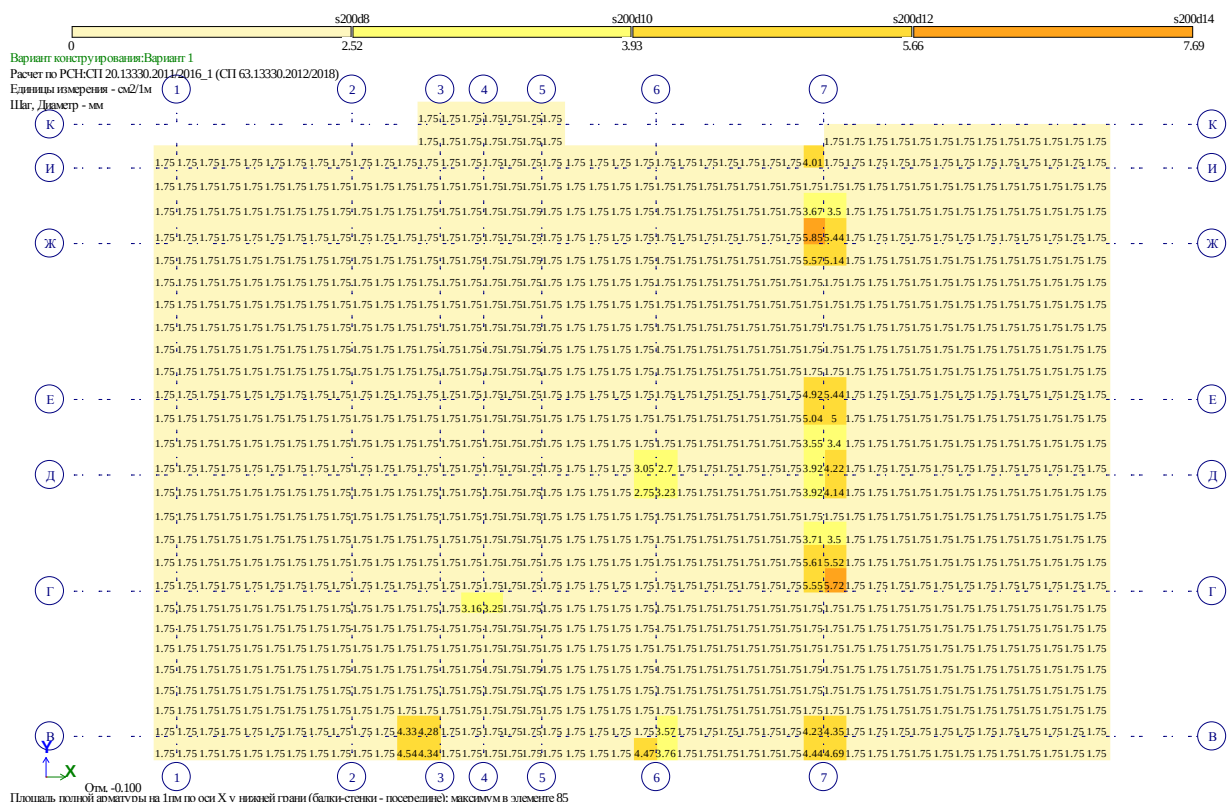
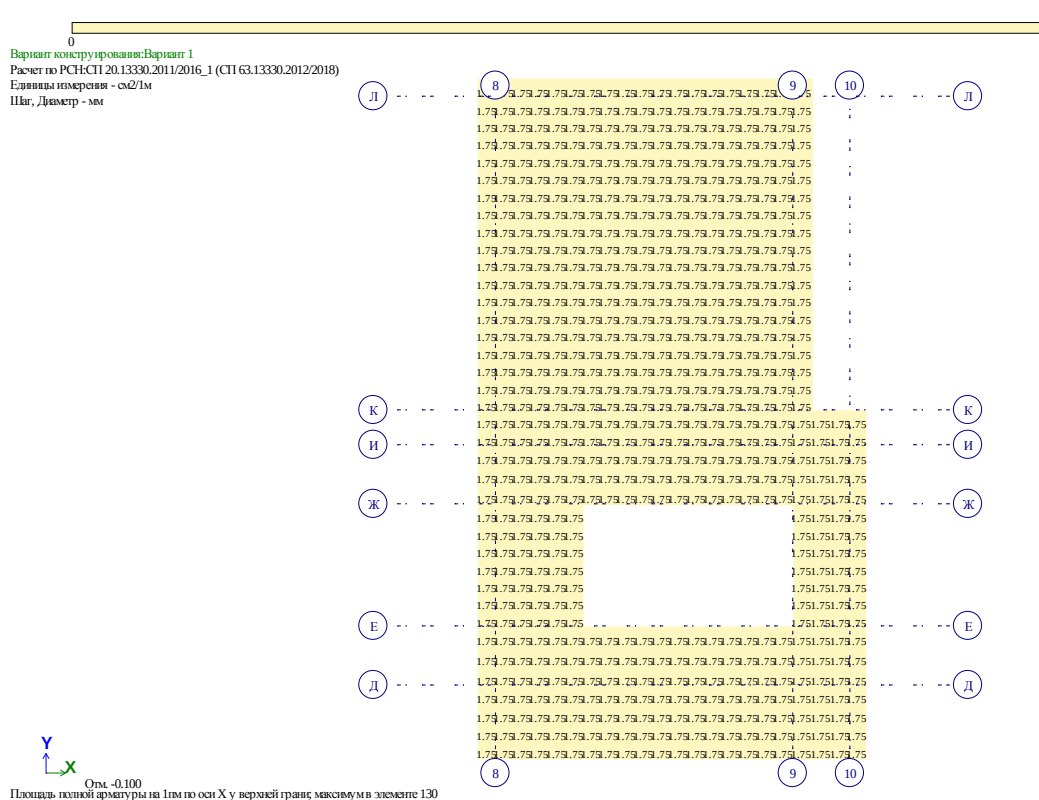
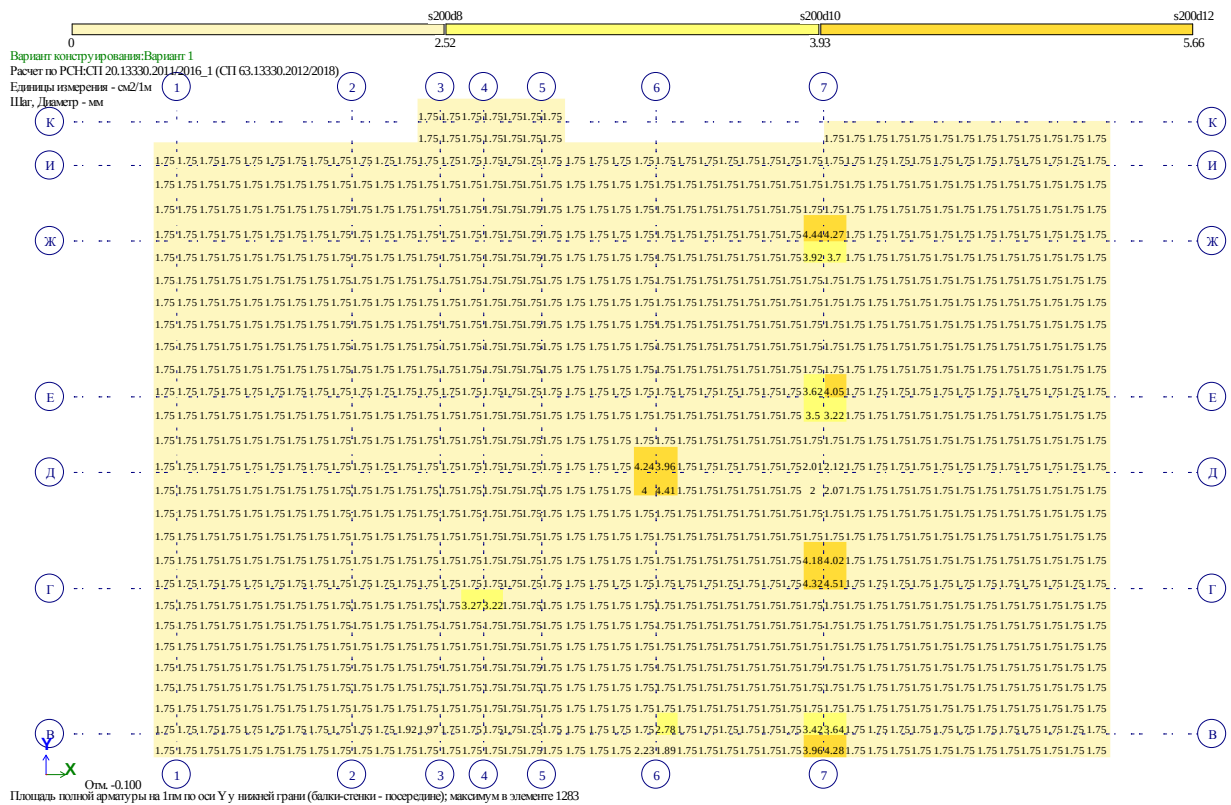


Рис. 4.7 Площадь полной арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине)(2)

					Арк.
Малозэтажны́й жилой́ дом					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	22



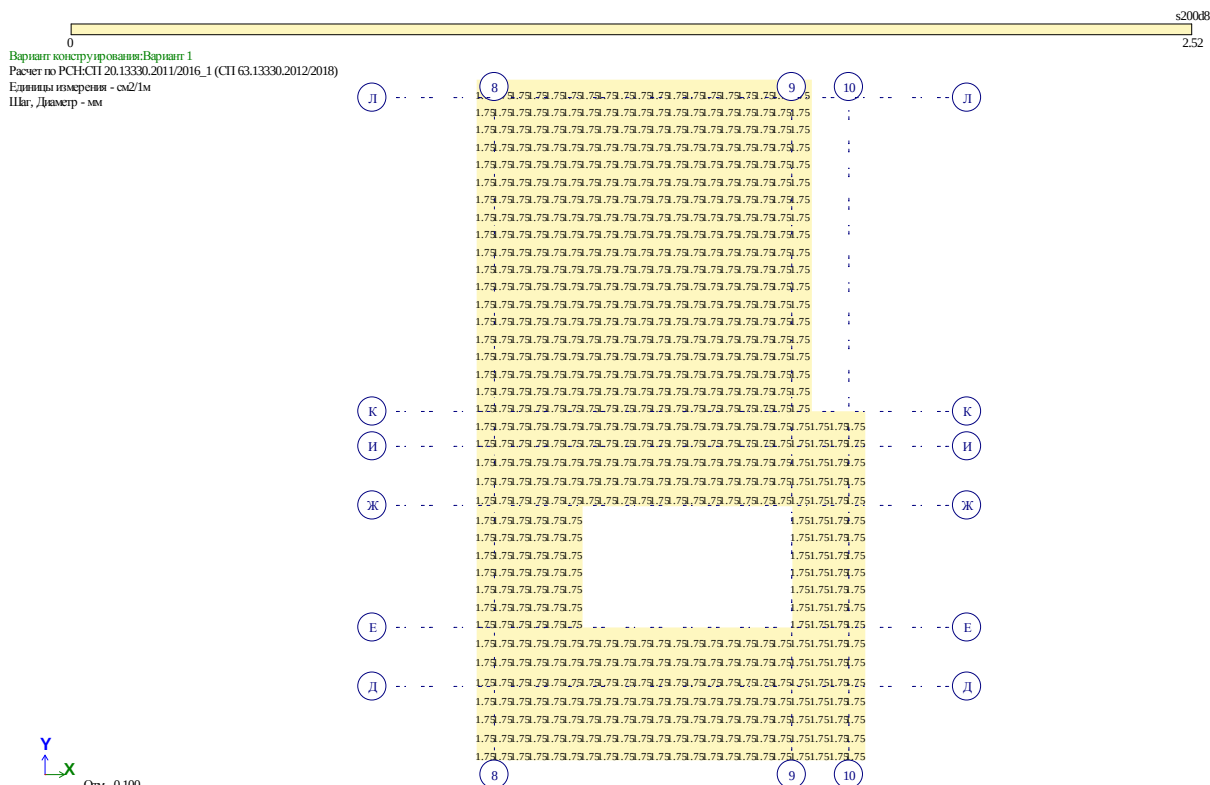


Рис. 4.10 Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у верхней грани(3)

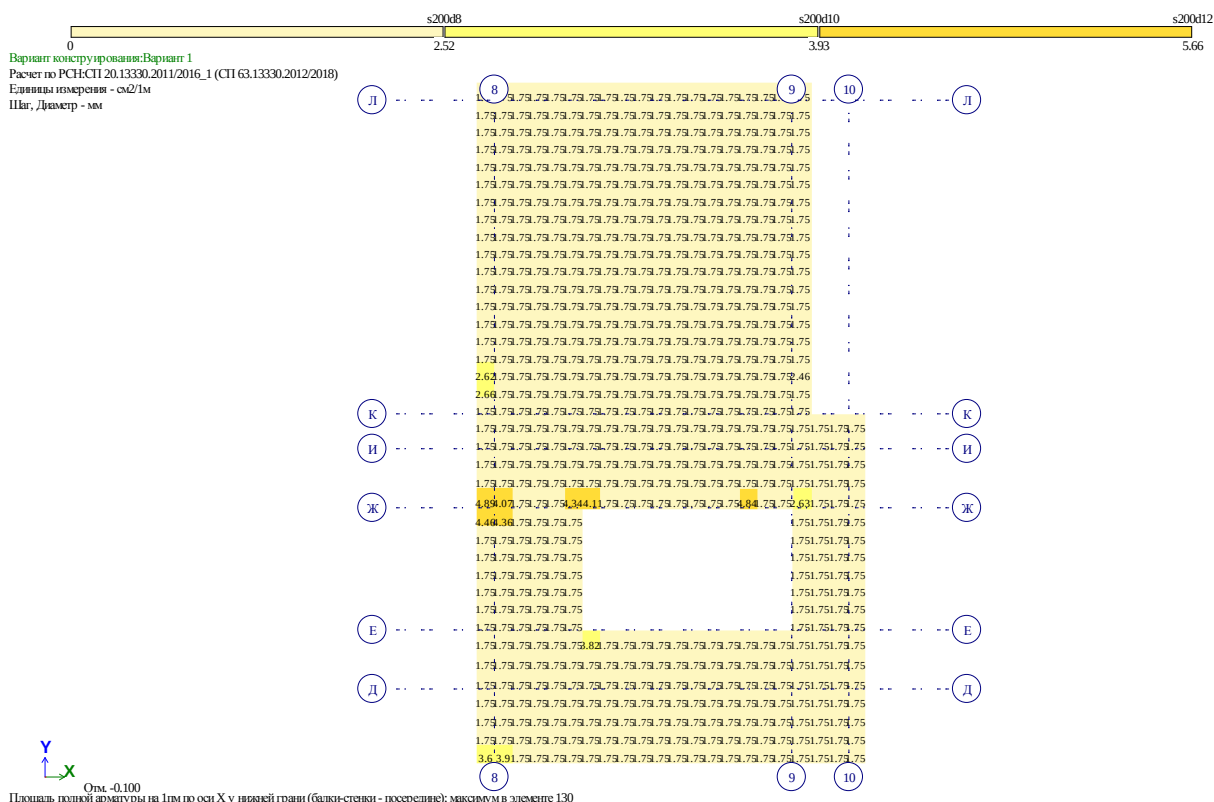


Рис. 4.11 Площадь полной арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине)(3)

					Арк.
Эмн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	24

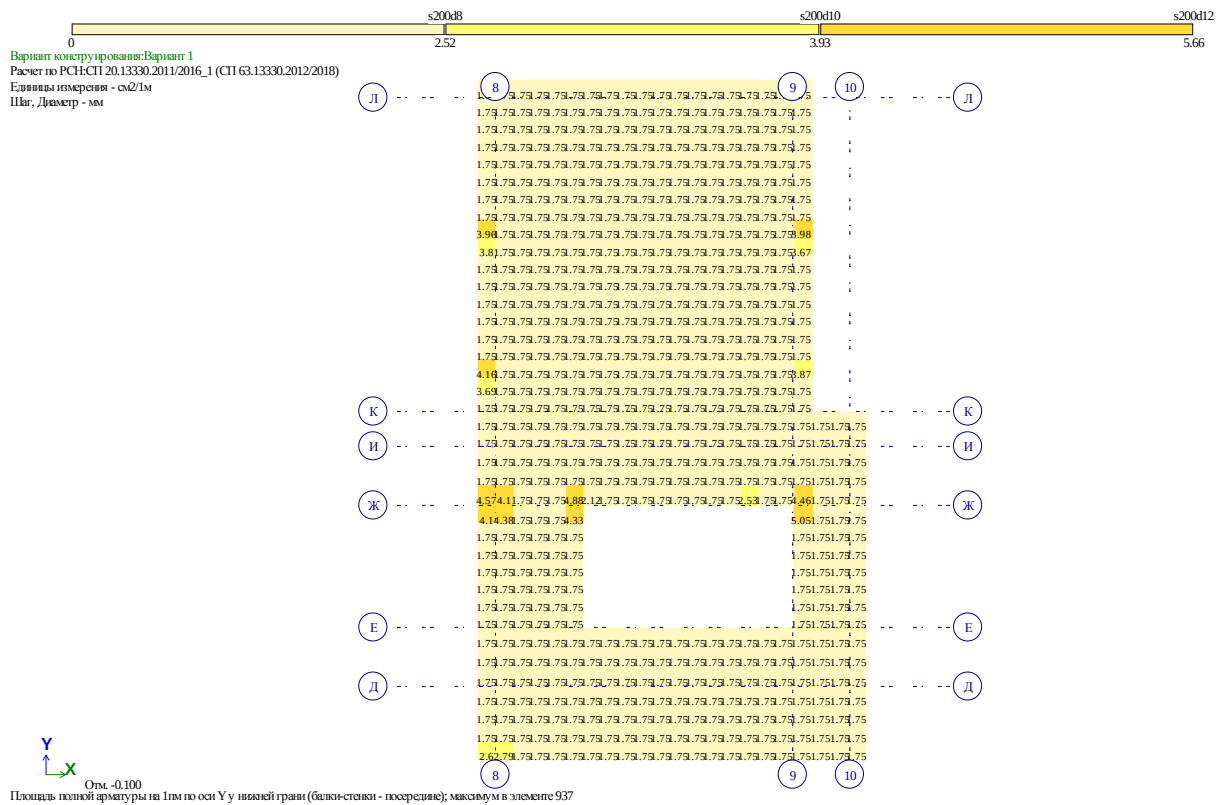


Рис. 4.12 Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине)(3)

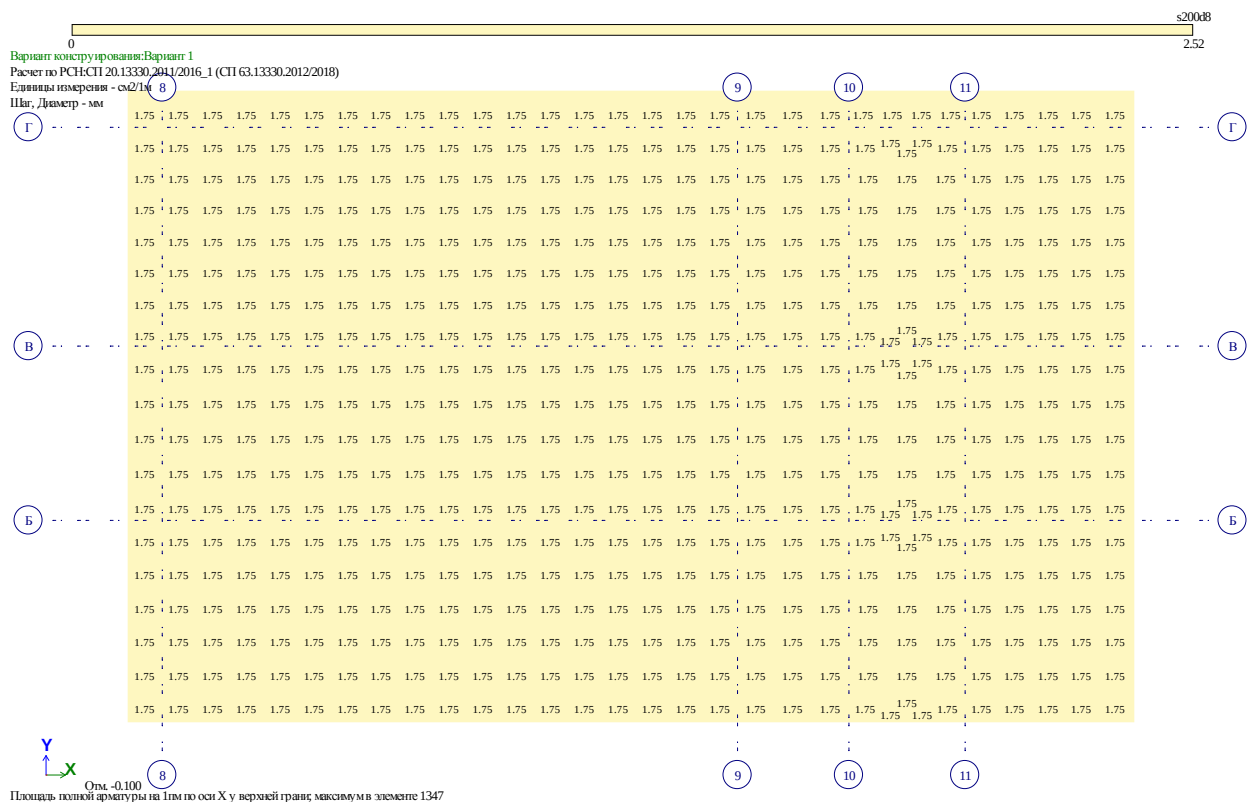
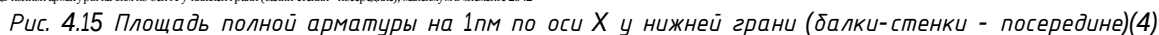
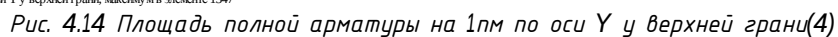


Рис. 4.13 Площадь полной арматуры на 1м по оси X у верхней грани(4)

					Арк.
Эмн.	Арк.	№ докум.	Подпис	Дата	25



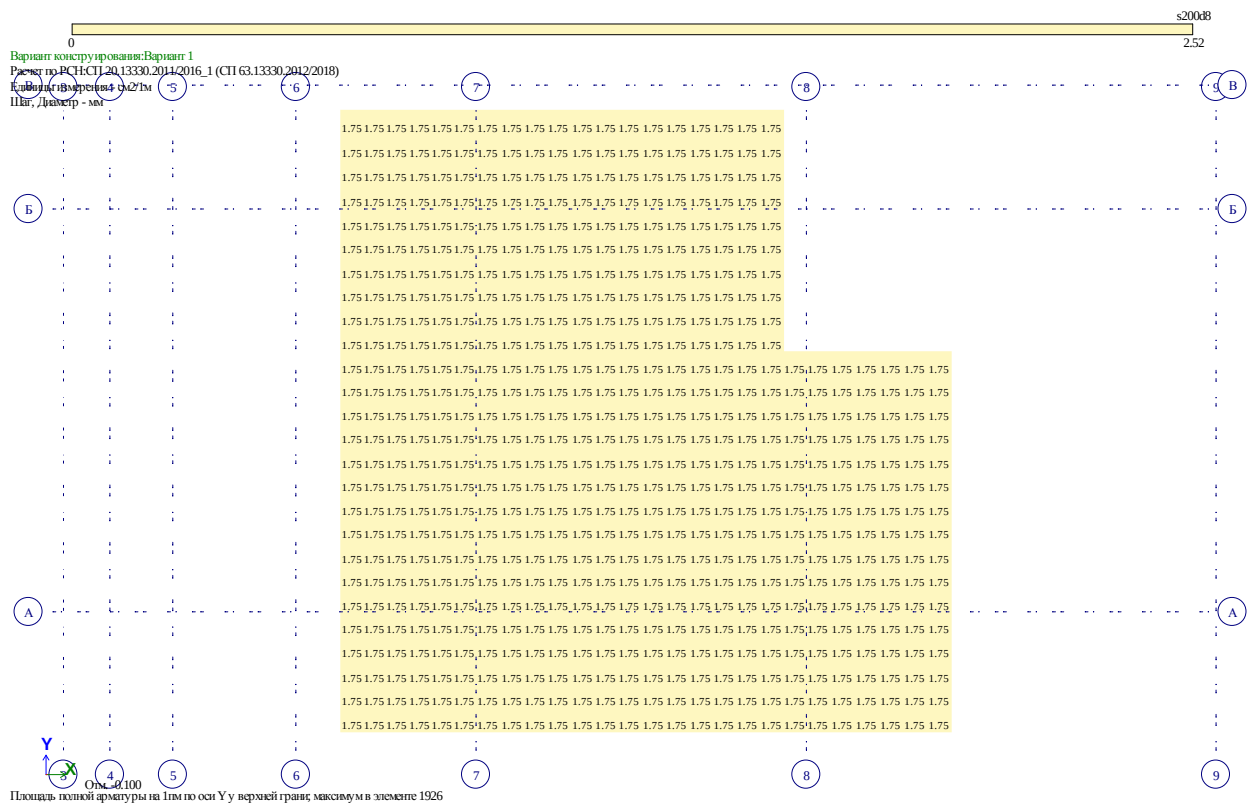


Рис. 4.18 Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у верхней грани(5)

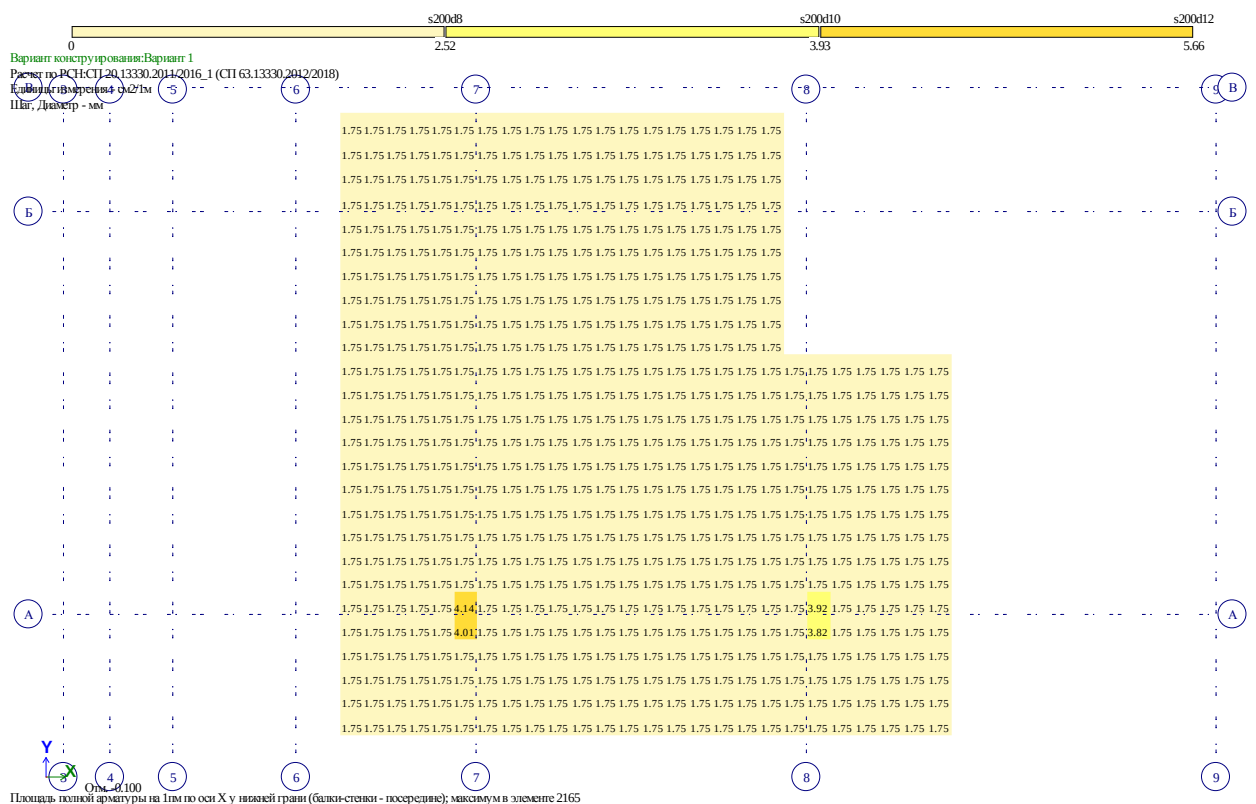


Рис. 4.19 Площадь полной арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине)(5)

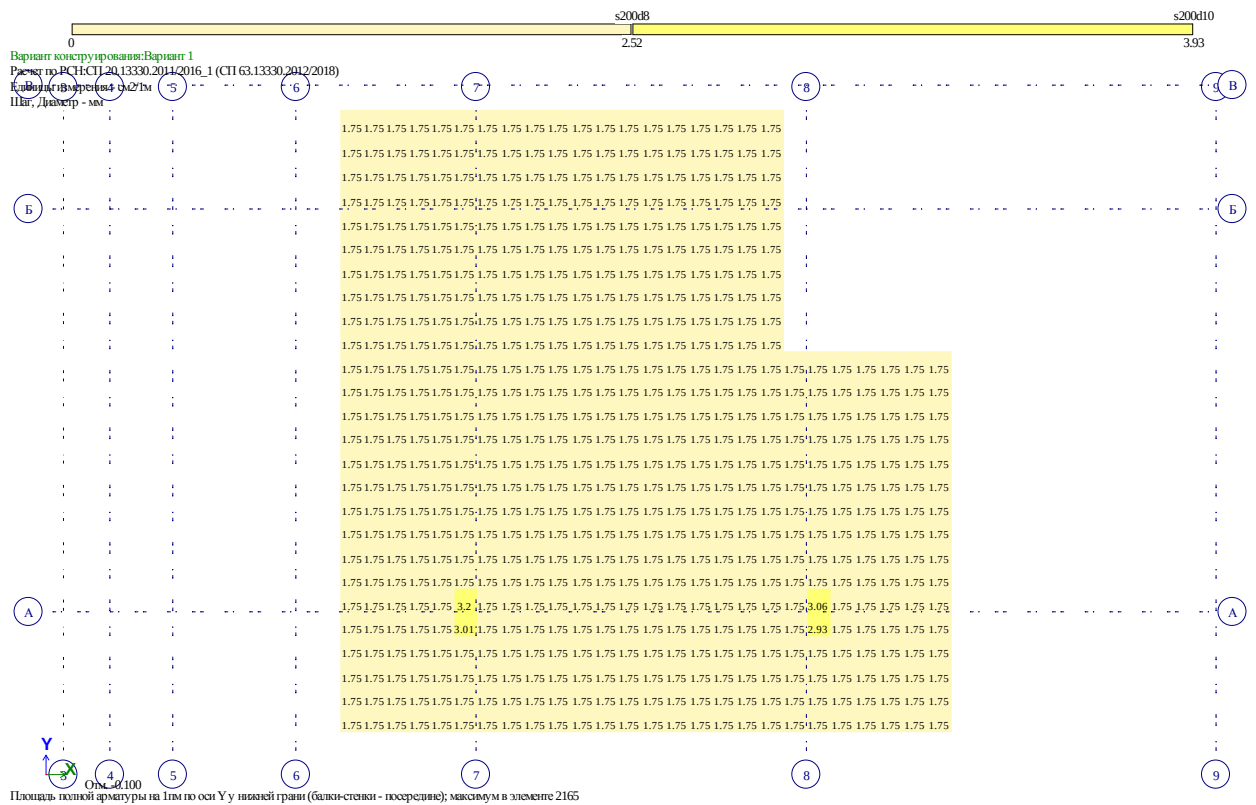


Рис. 4.20 Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стены - посередине)(5)

					Малозэтажний житловий будинок	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2 Плита перекрытия 200 мм на отм. +3.300

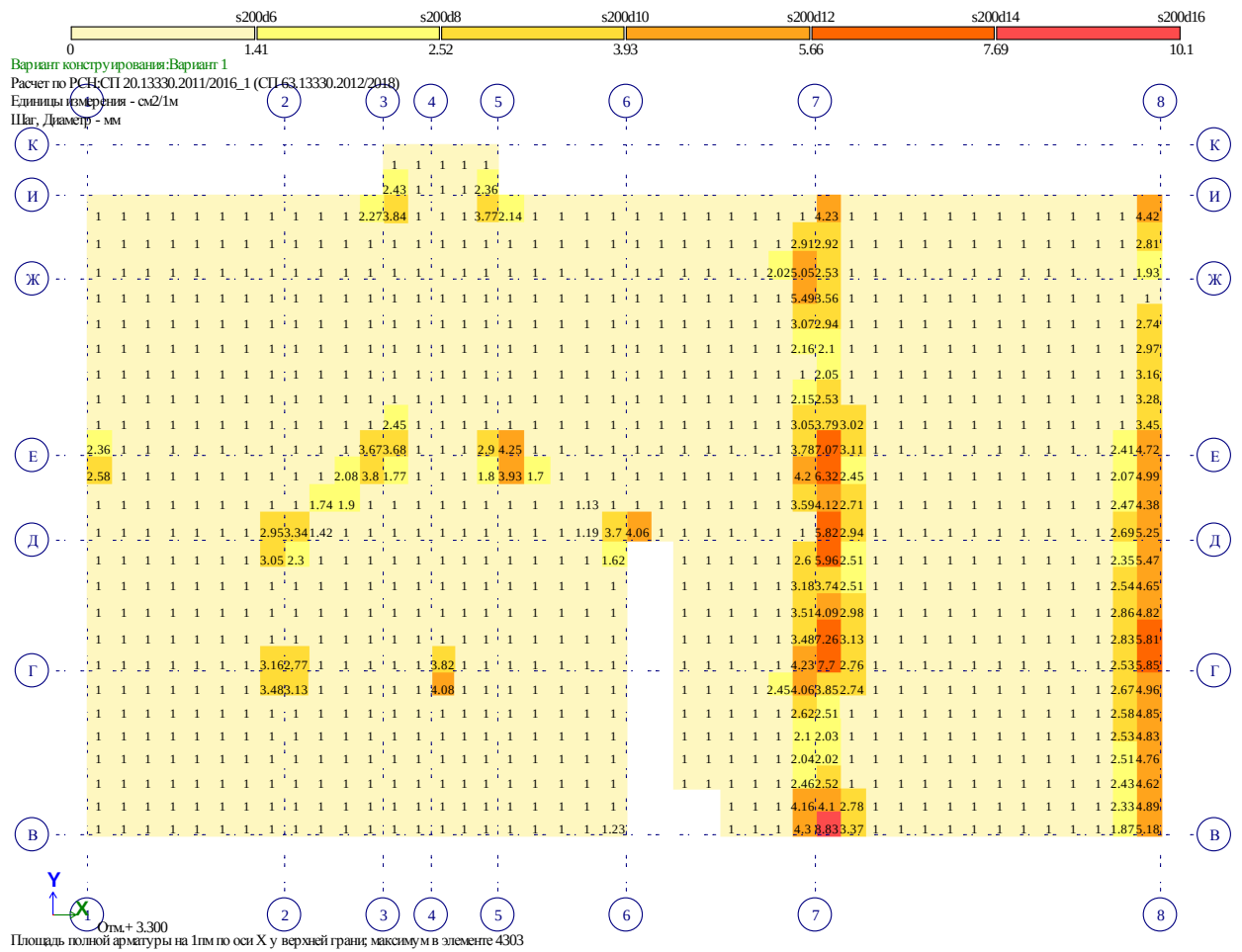


Рис. 4.21 Площадь полной арматуры на 1м по оси X у верхней грани

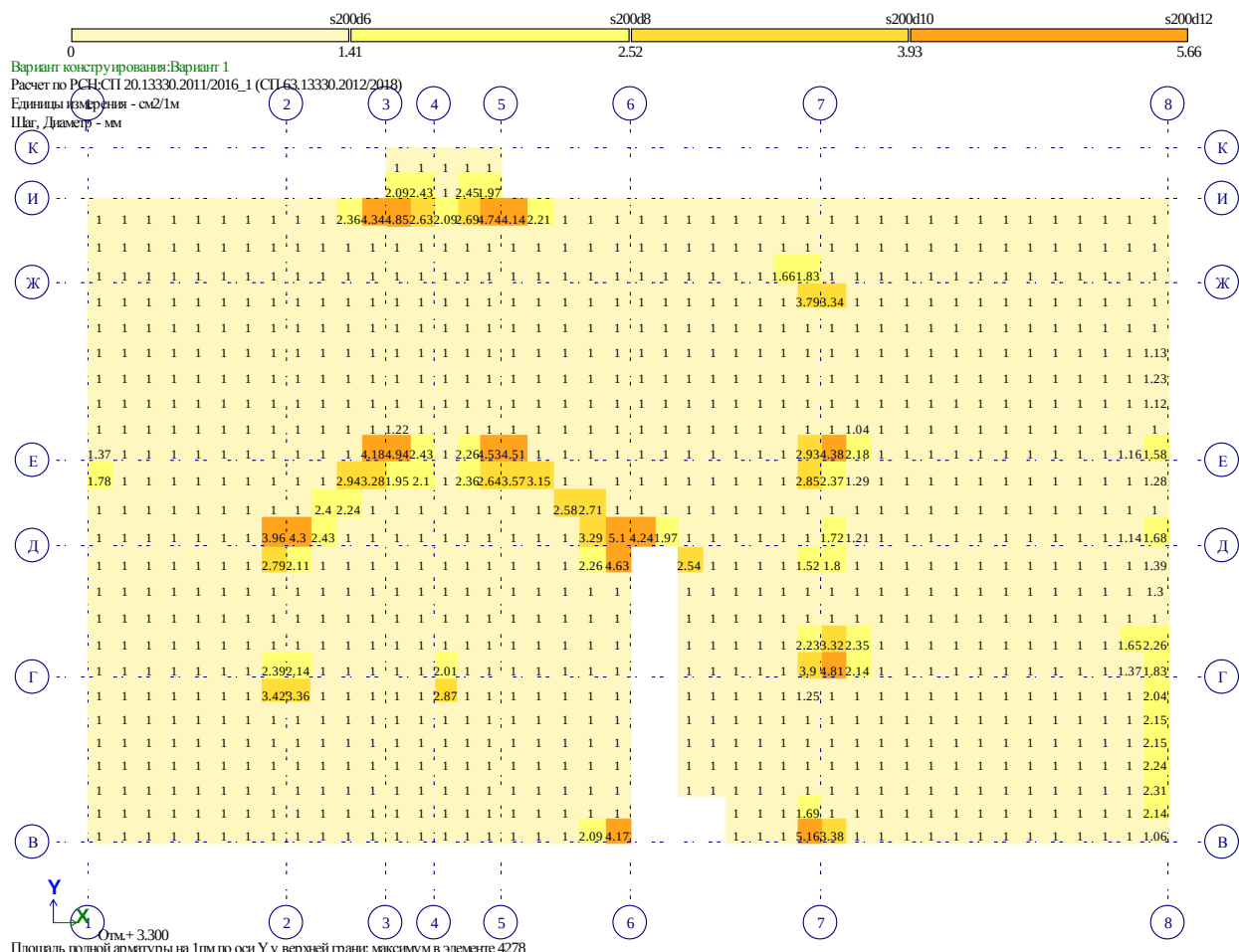


Рис. 4.22 Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у верхней грани

					Малозэтажний житловий будинок	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

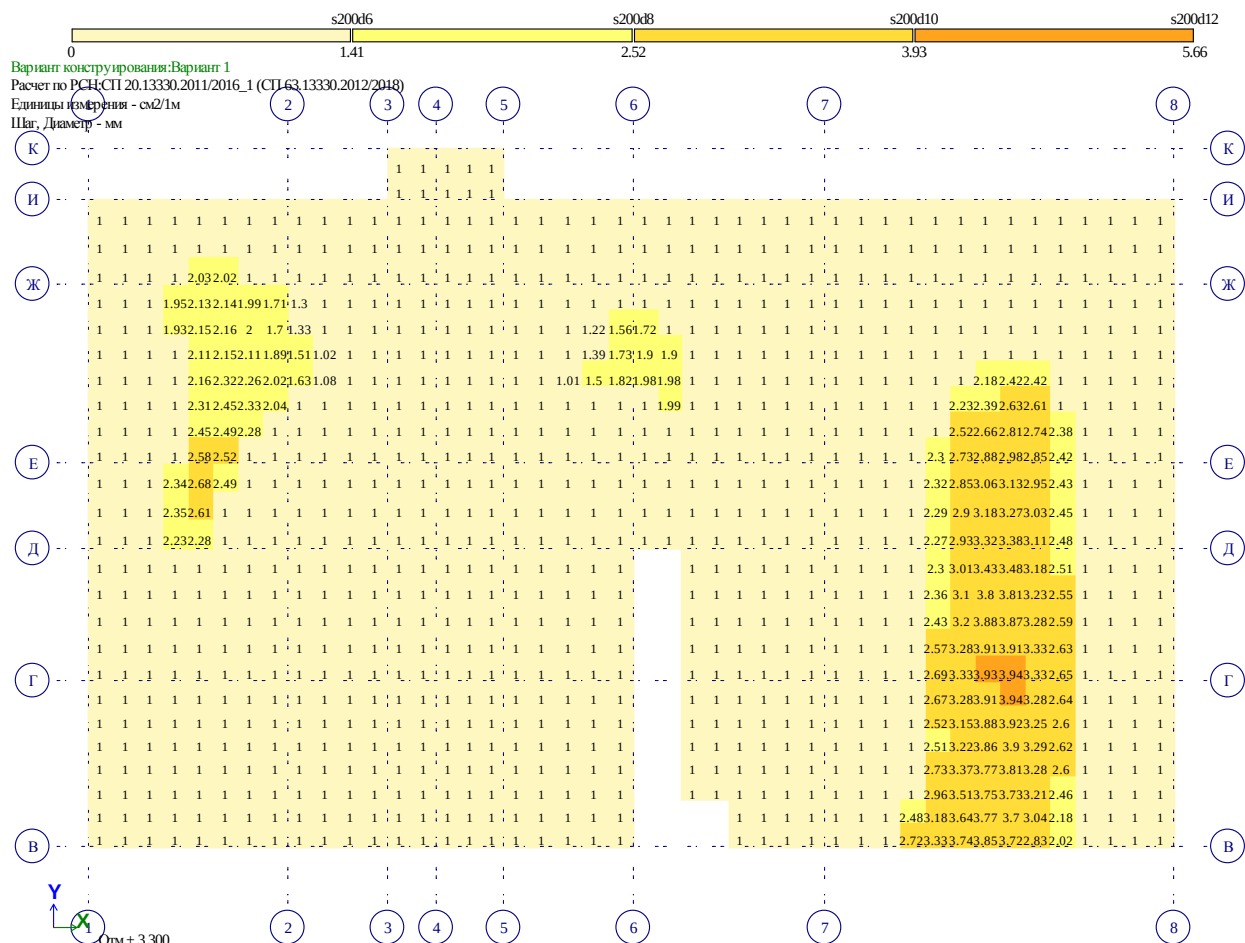


Рис. 4.23 Площадь полной арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине)

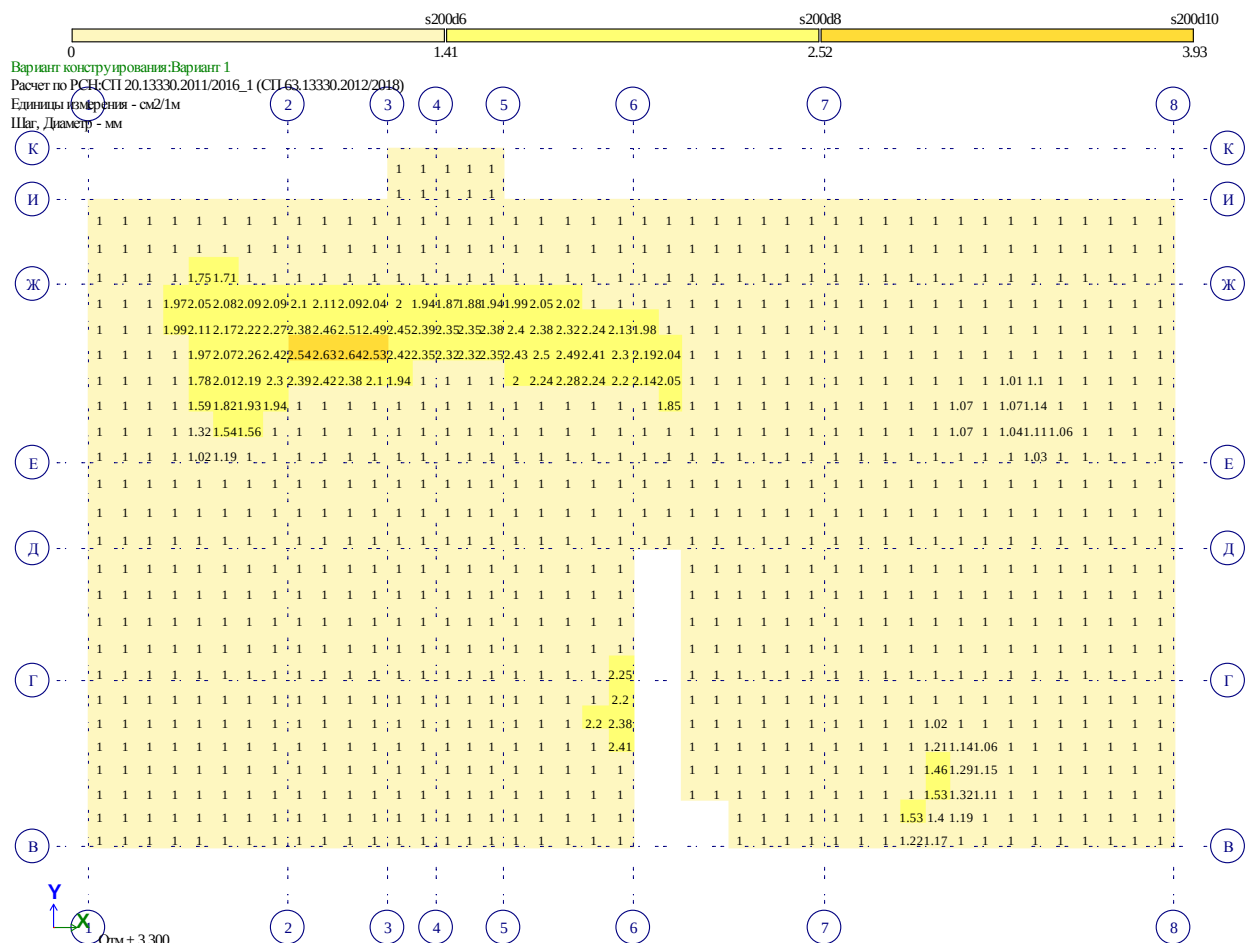


Рис. 4.24 Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине)

4.3 Плита перекрытия 250 мм на отм. +3.300

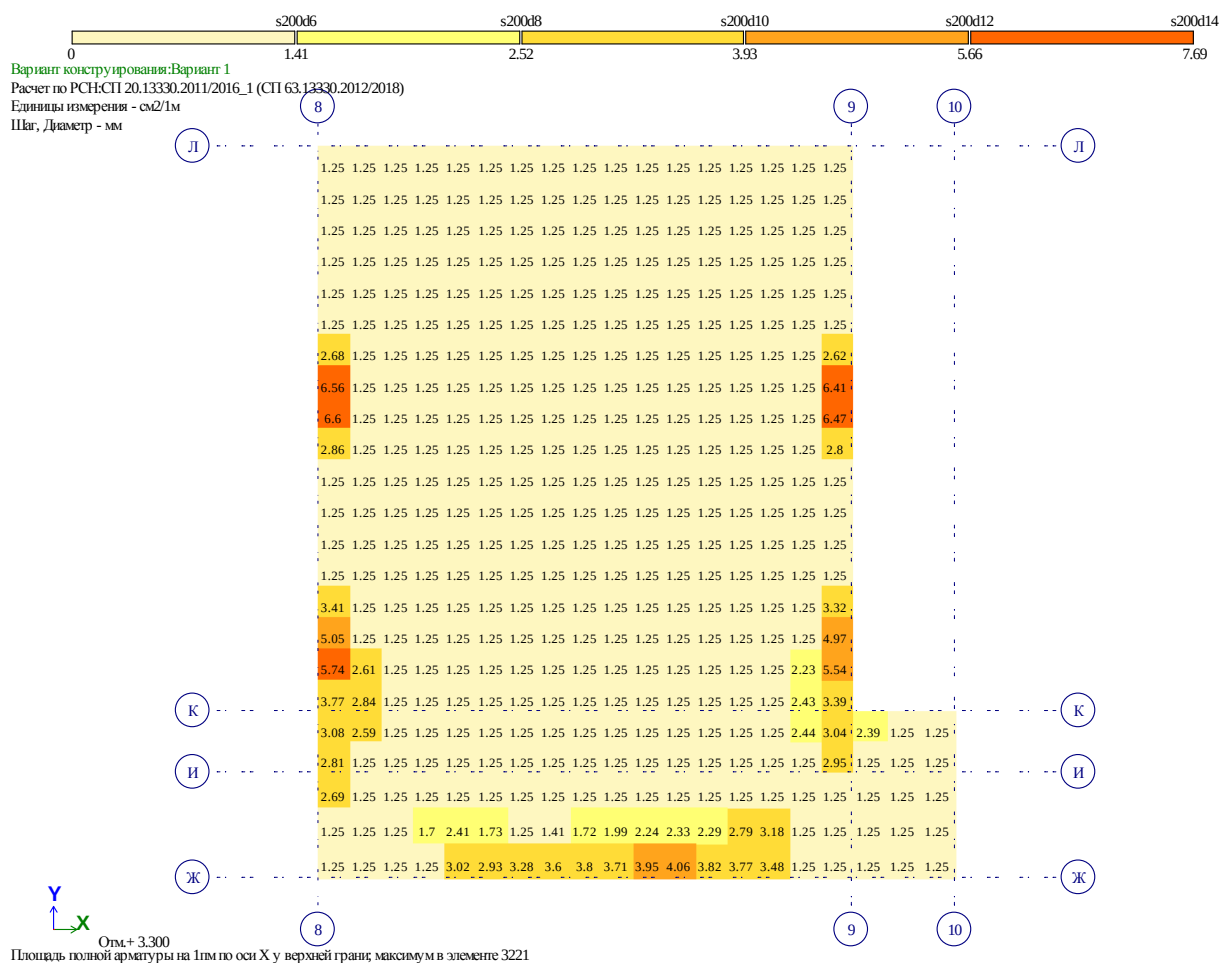
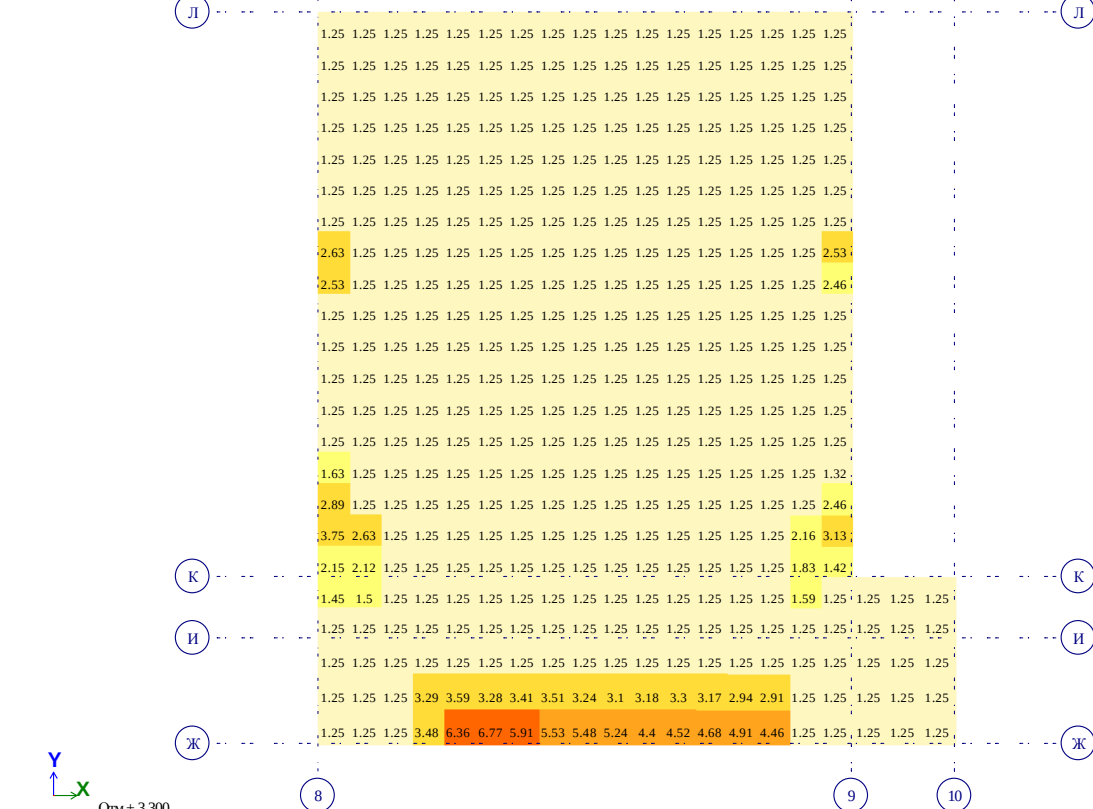


Рис. 4.25 Площадь полной арматуры на 1м по оси X у верхней грани

					Малозэтажны́й жилой́ дом	Арк.
						34
Эм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вариант конструирования: Вариант 1
 Расчет по РСН:СП 20.13330.2011/2016_1 (СП 63.13330.2012/2018)
 Единица измерения - см²/1м
 Шаг, Диаметр - мм



Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у верхней грани максимум в элементе 3060

Рис. 4.26 Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у верхней грани

					Малозэтажный жилой дом	Арк.
						35
Эм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

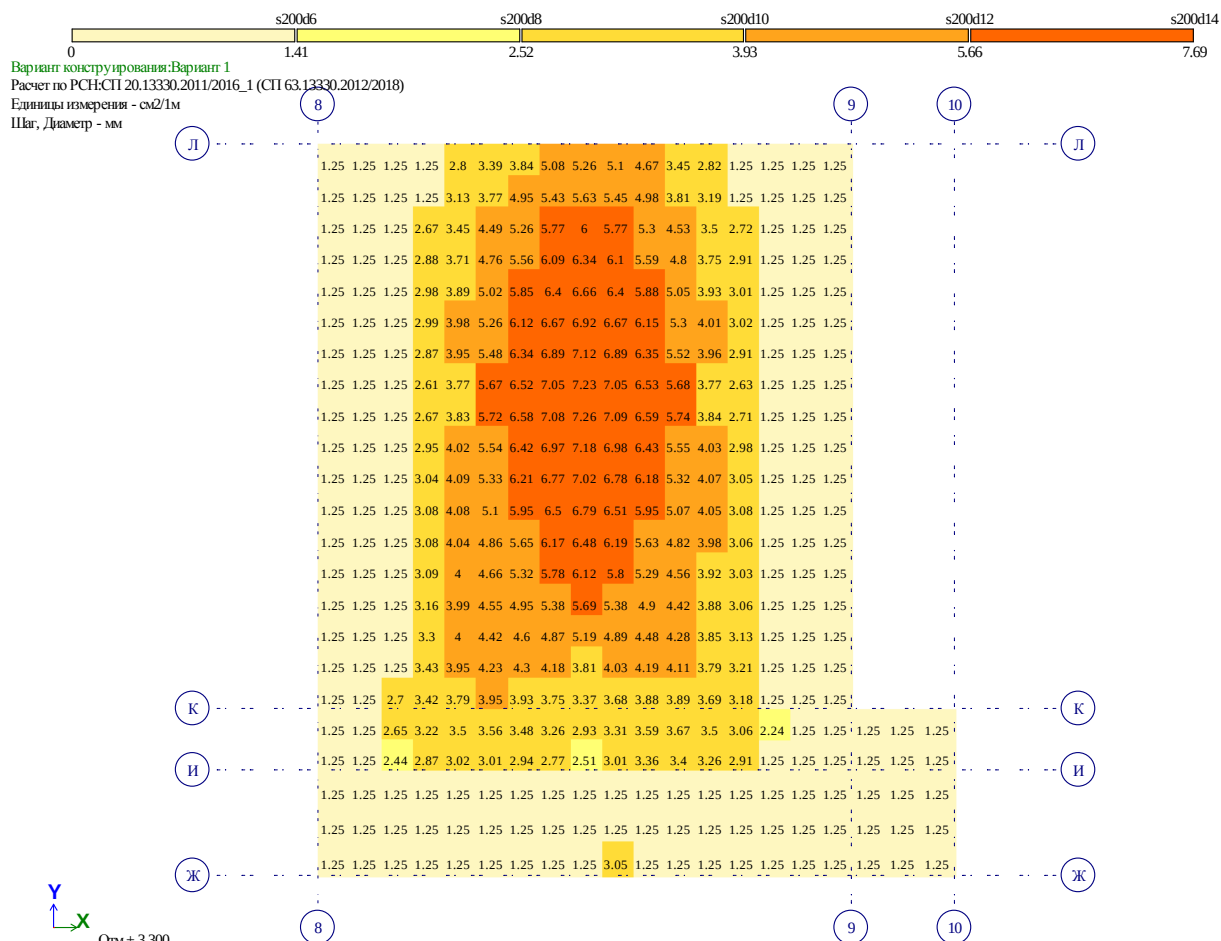


Рис. 4.27 Площадь полной арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине)

					Малозэтажний житловий дом	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

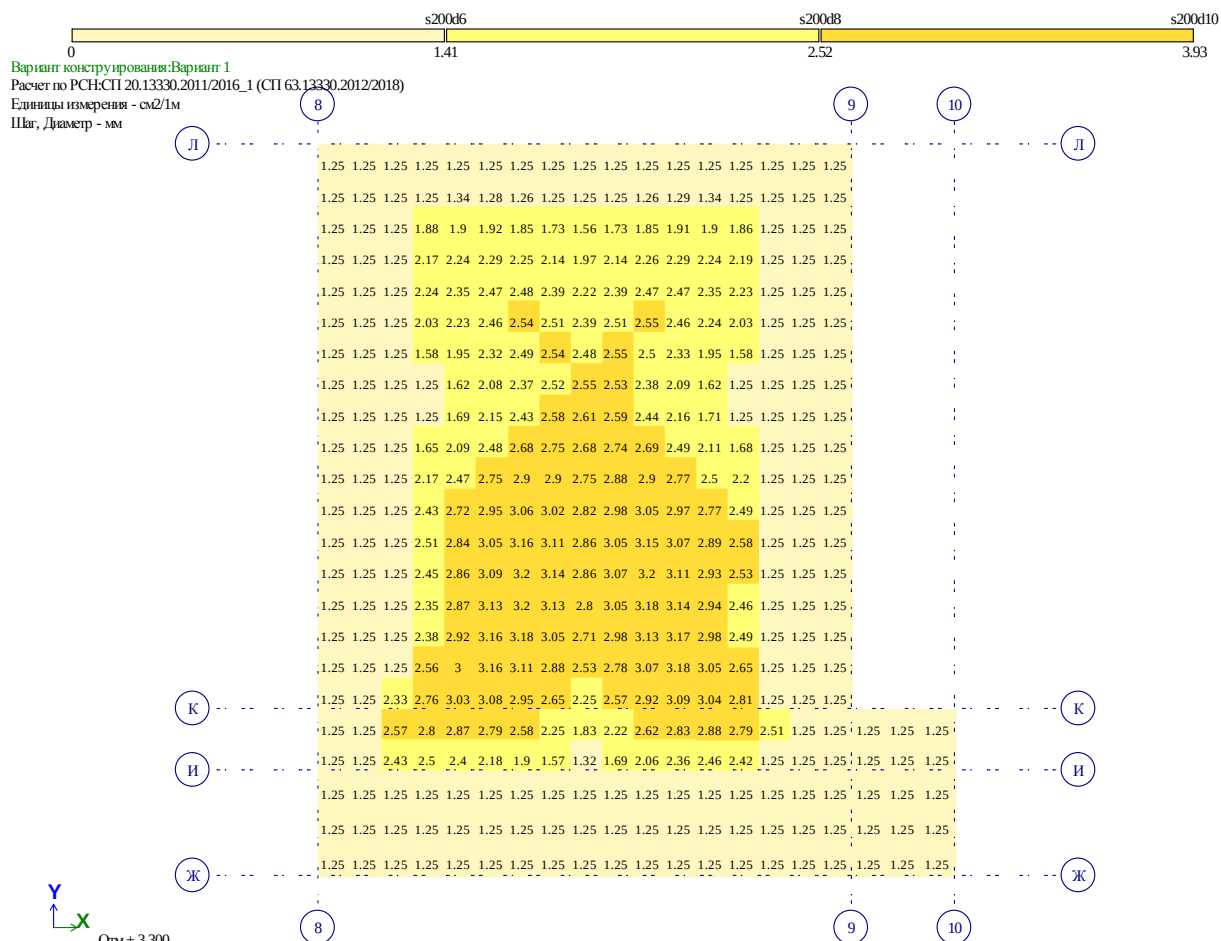


Рис. 4.28 Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине)

					Малозэтажны́й жилой́ дом	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.4 Плита перекрытия 200 мм на отм. +4.100

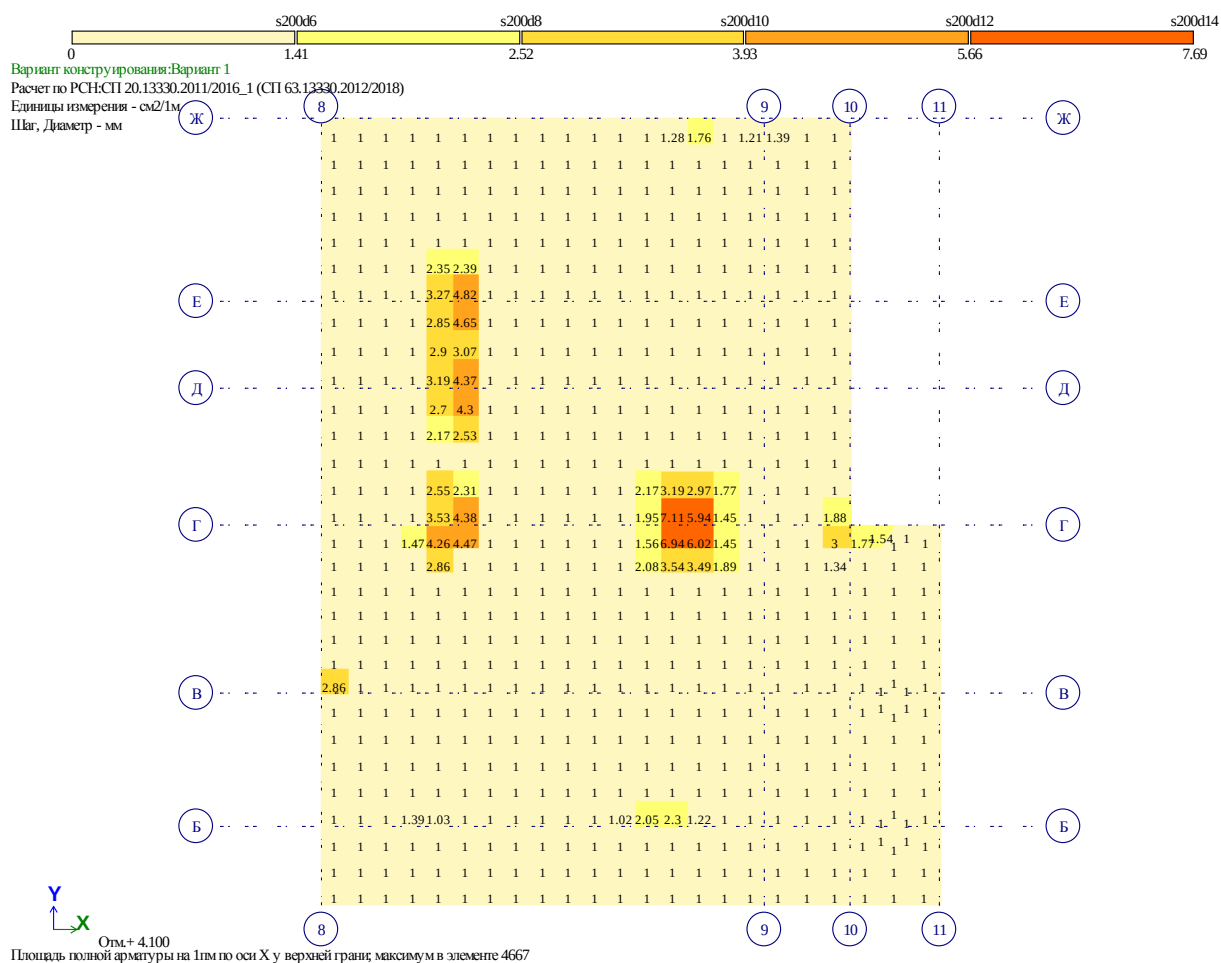
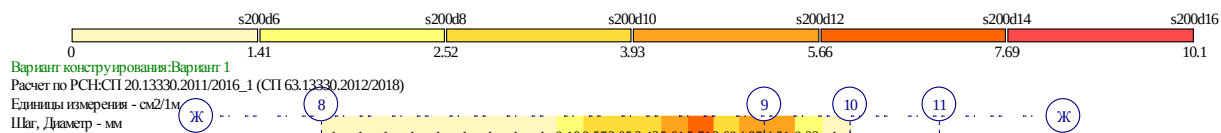


Рис. 4.29 Площадь полной арматуры на 1м по оси X у верхней грани

					Малозэтажны́й жилой́ дом	Арк.
Эм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38



Отм.+ 4.100
 Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у верхней грани максимум в элементе 4667

Рис. 4.30 Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у верхней грани

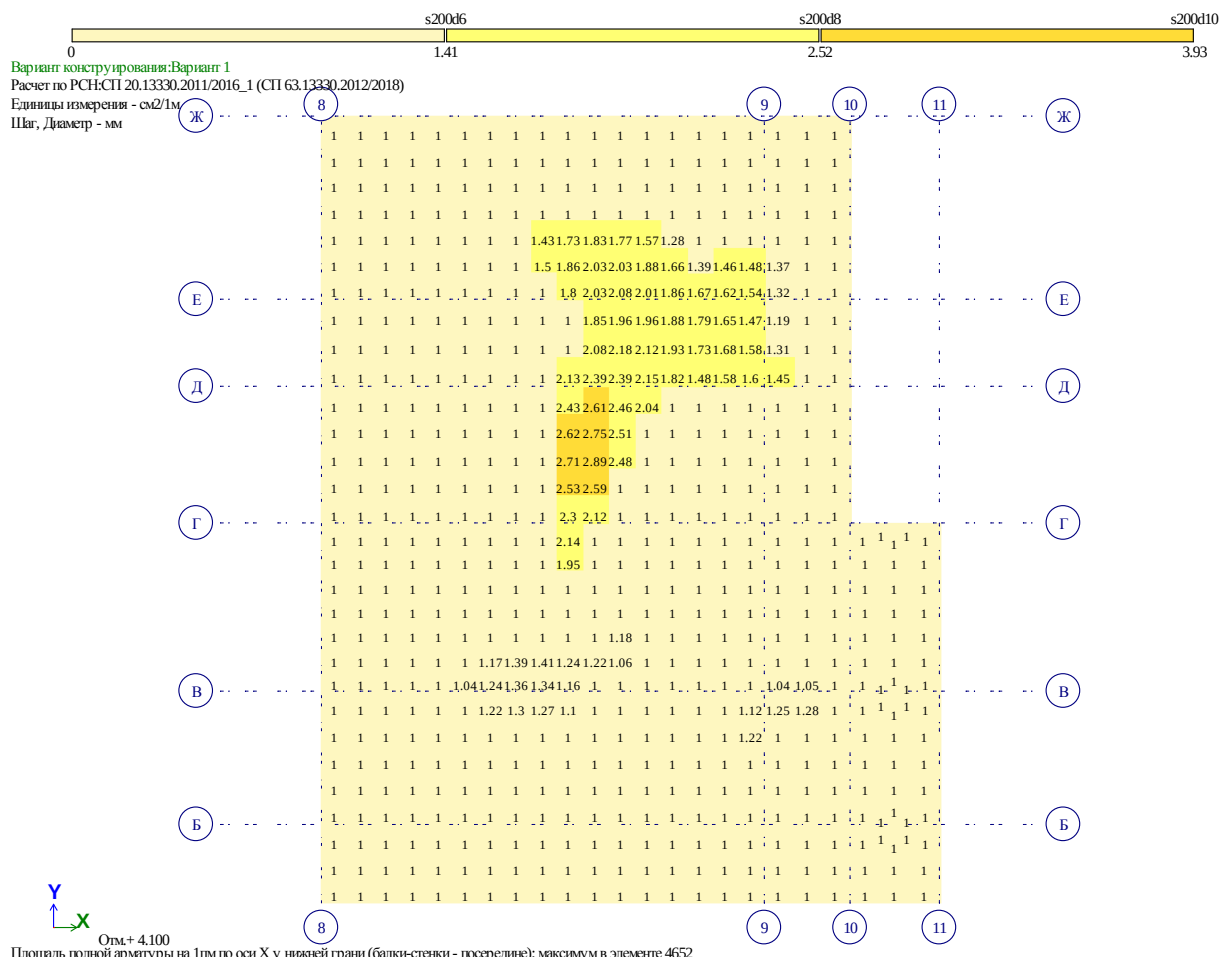


Рис. 4.31 Площадь полной арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине)

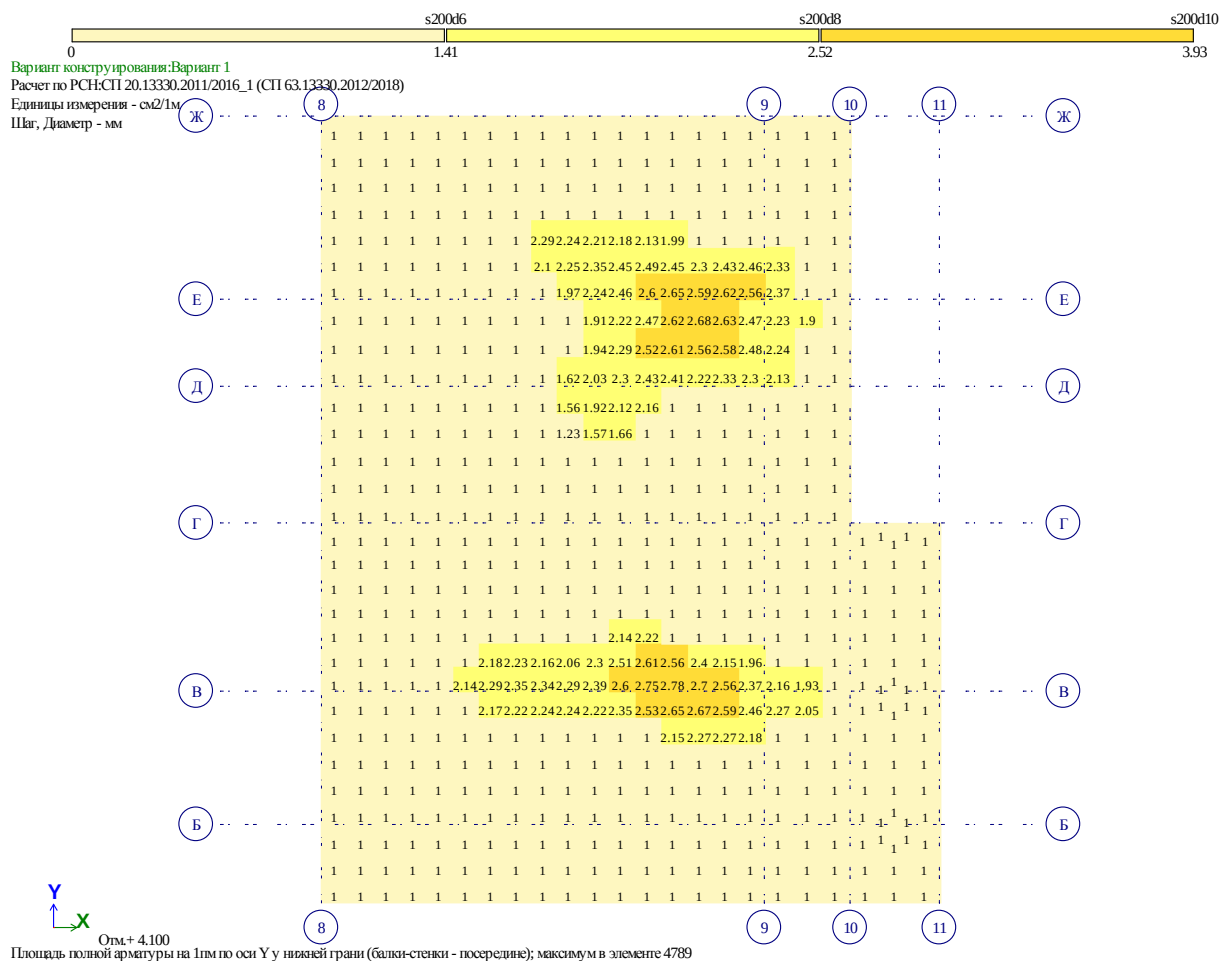


Рис. 4.32 Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине)

					Малозэтажный жилой дом	Арк.
						41
Эм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.5 Плита перекрытия 200 мм на отм. +6.300

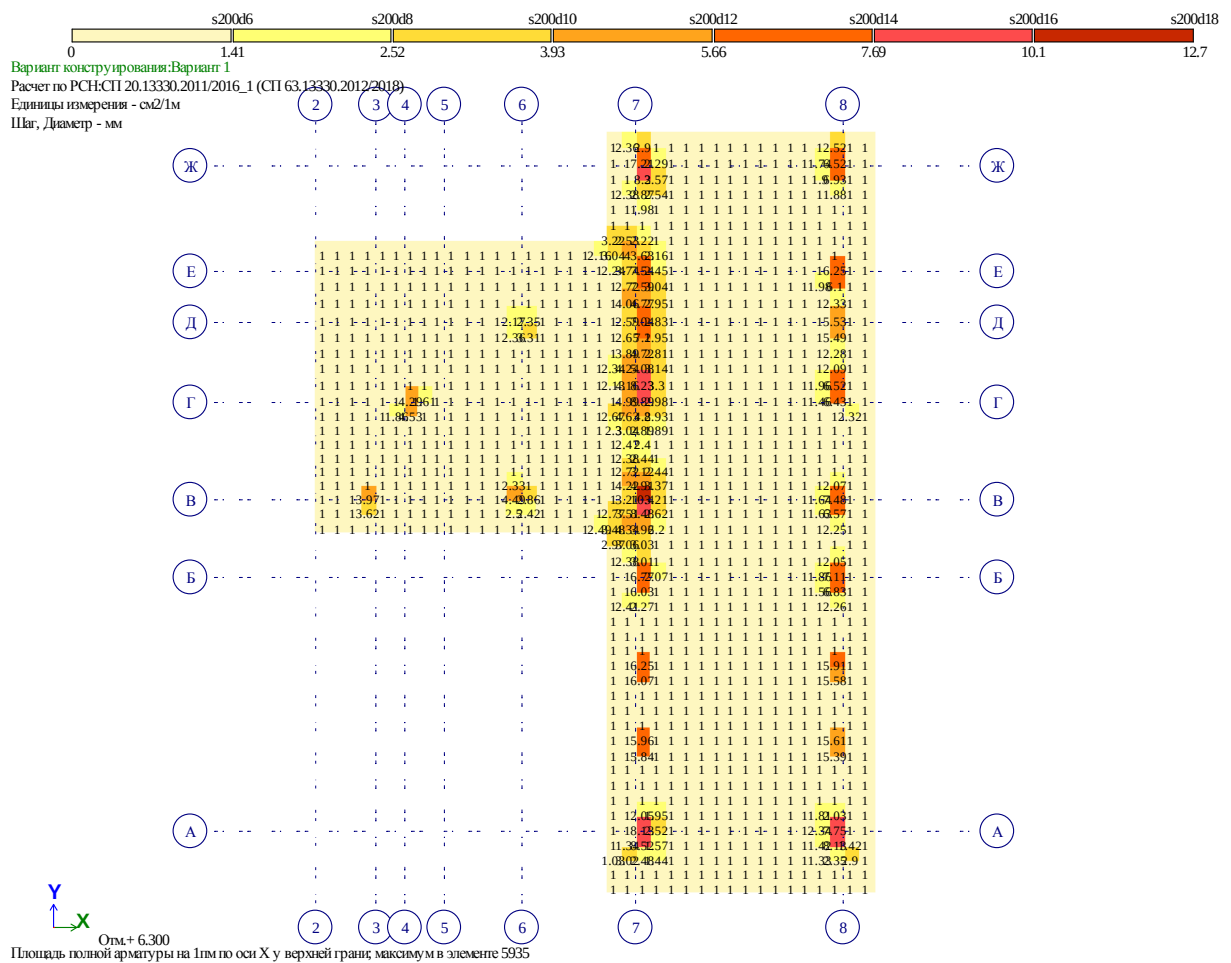


Рис. 4.33 Площадь полной арматуры на 1м по оси X у верхней грани

					Малозэтажний житловий будинок	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

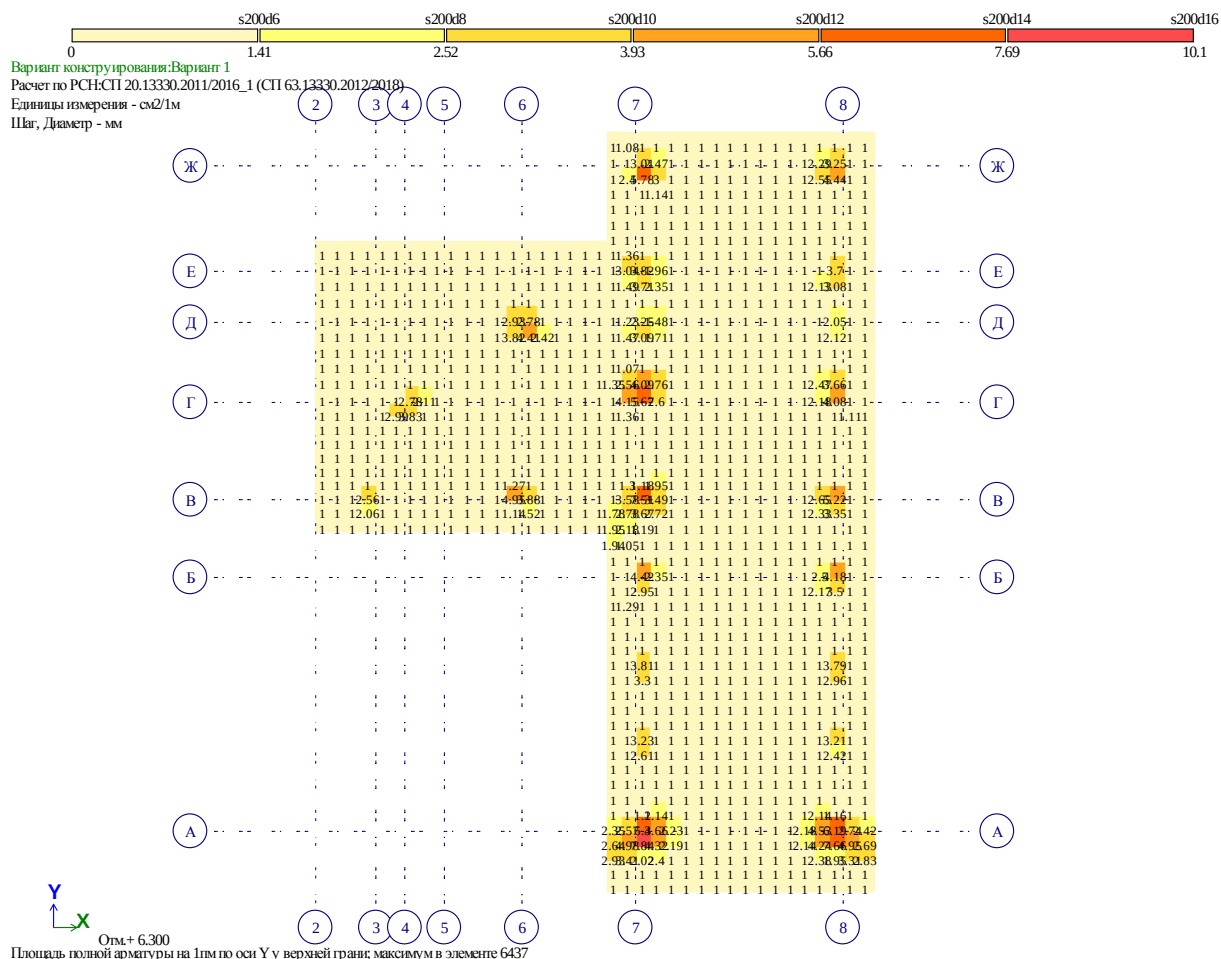


Рис. 4.34 Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у верхней грани

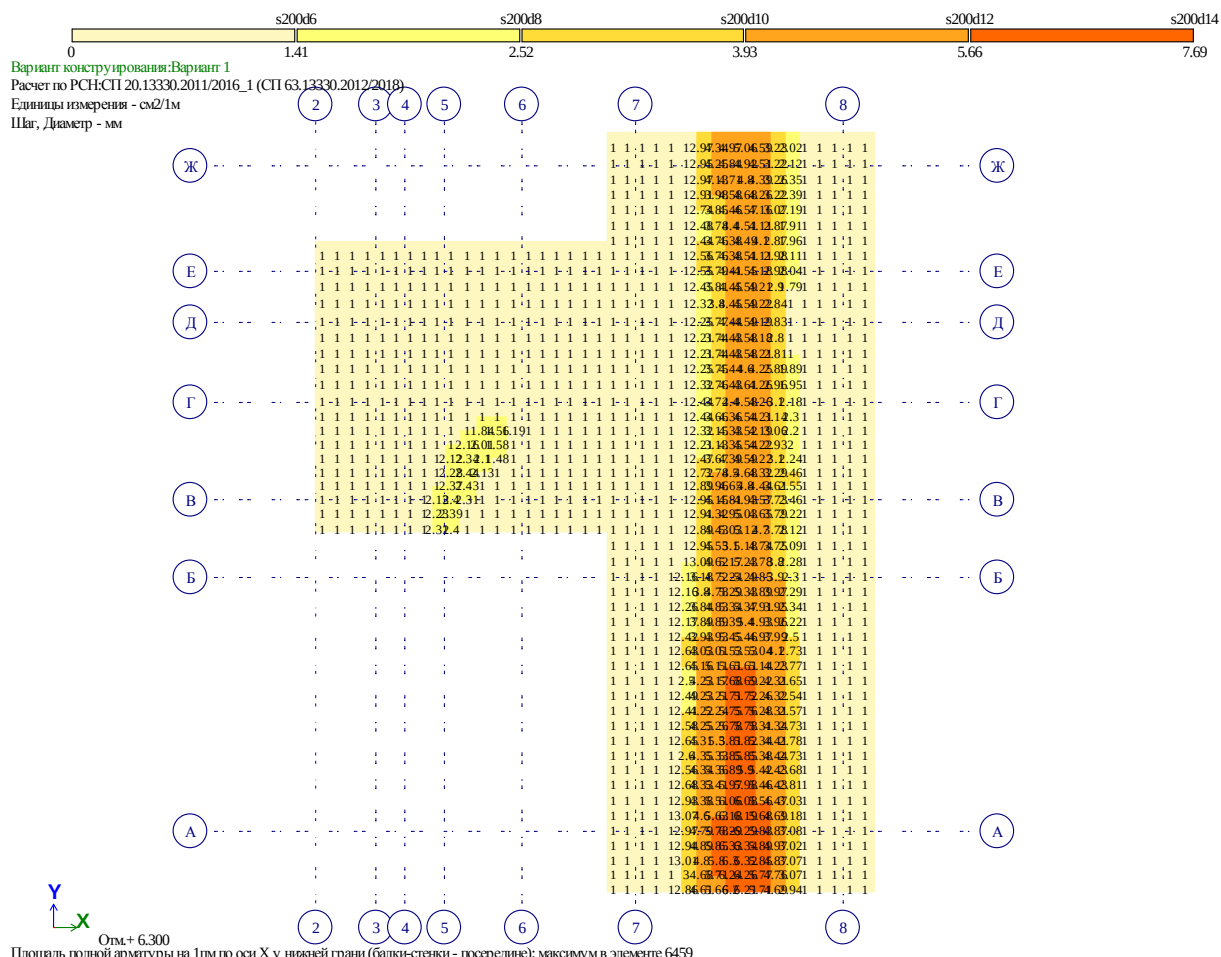


Рис. 4.35 Площадь полной арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине)

					Малозэтажний житловий будинок	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

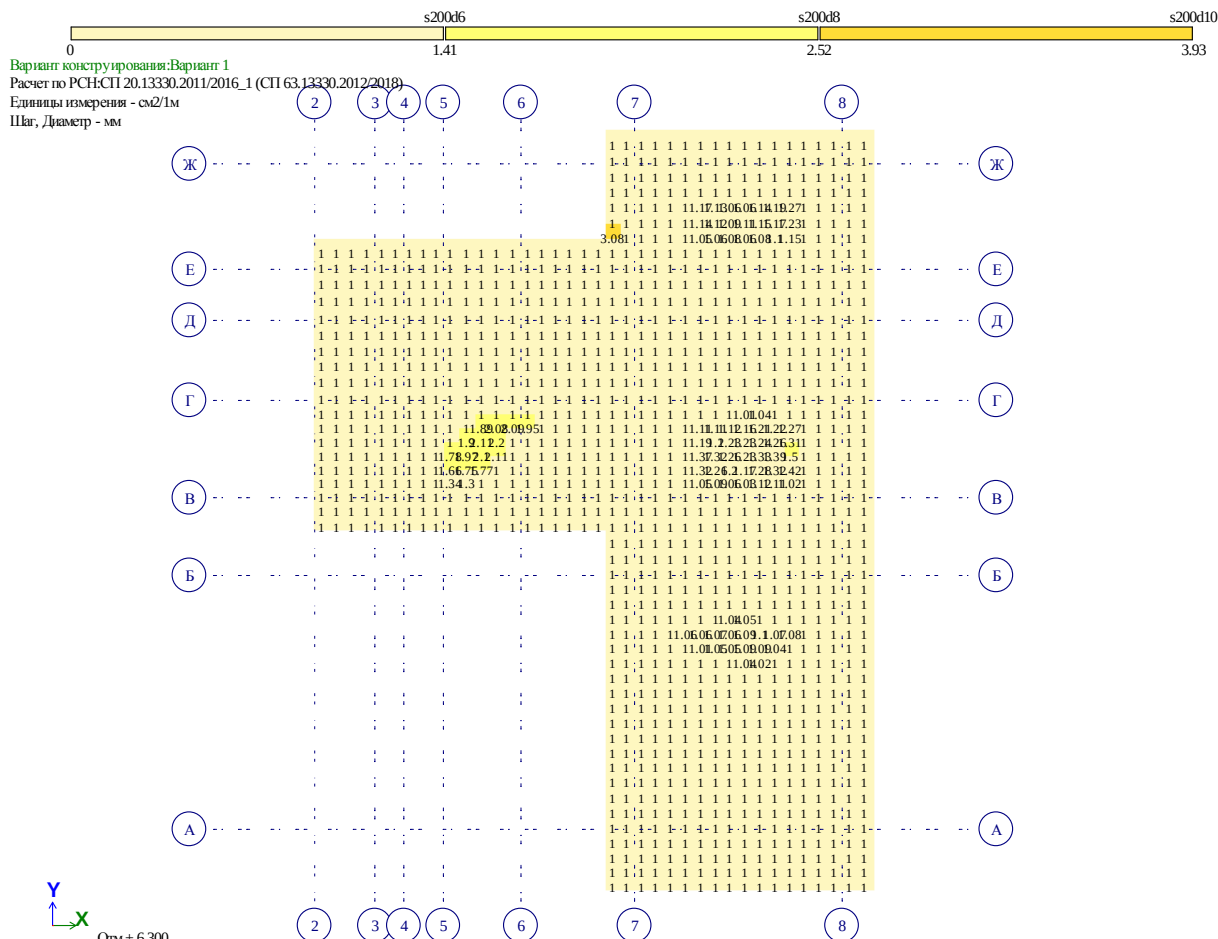


Рис. 4.36 Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине)

4.6 Колонны 400х400

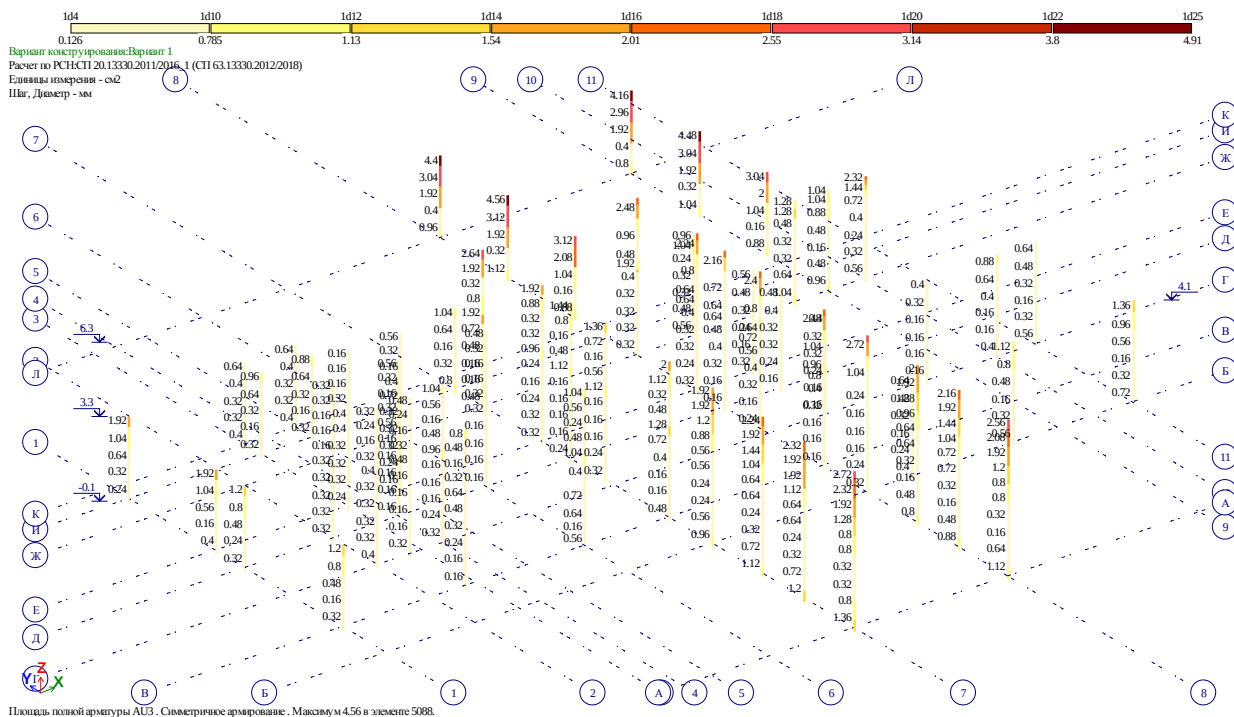


Рис. 4.37 Площадь полной арматуры АУЗ. Симметричное армирование. Максимум 4.56 в элементе 5088.

					Арк.
					45
Эмн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

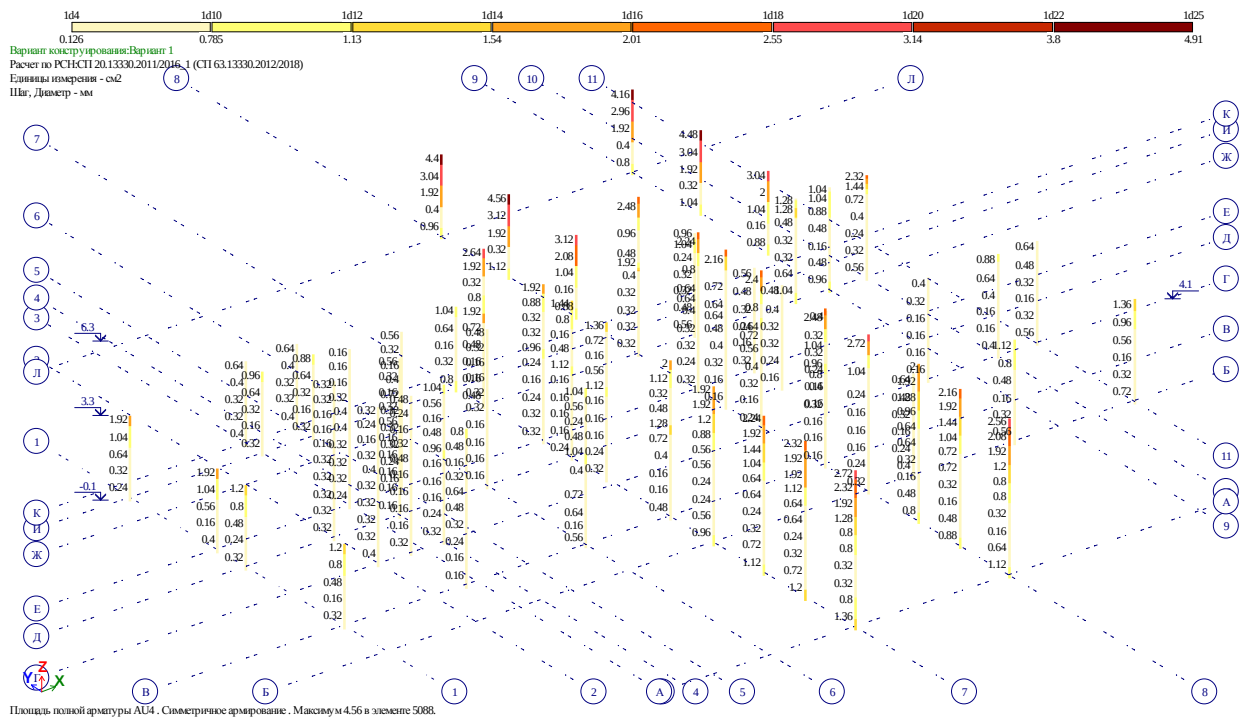


Рис. 4.38 Площадь полной арматуры AU4. Симметричное армирование. Максимум 4.56 в элементе 5088.

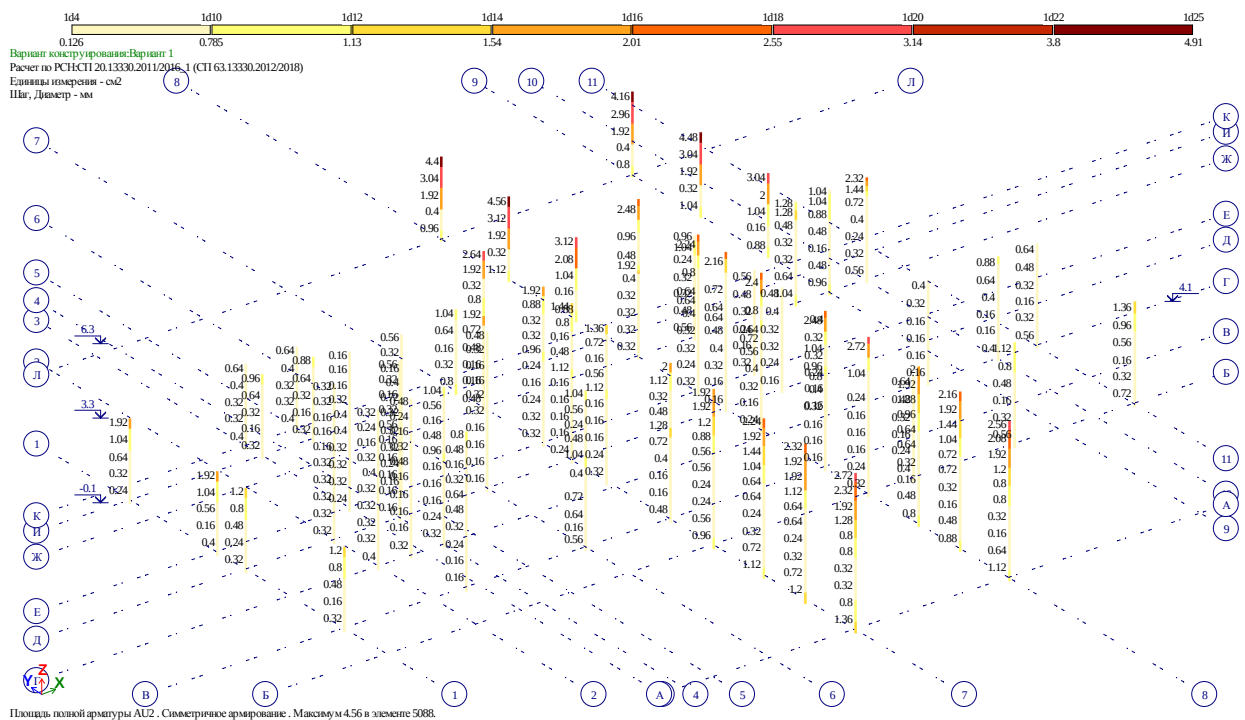


Рис. 4.39 Площадь полной арматуры AU2. Симметричное армирование. Максимум 4.56 в элементе 5088.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

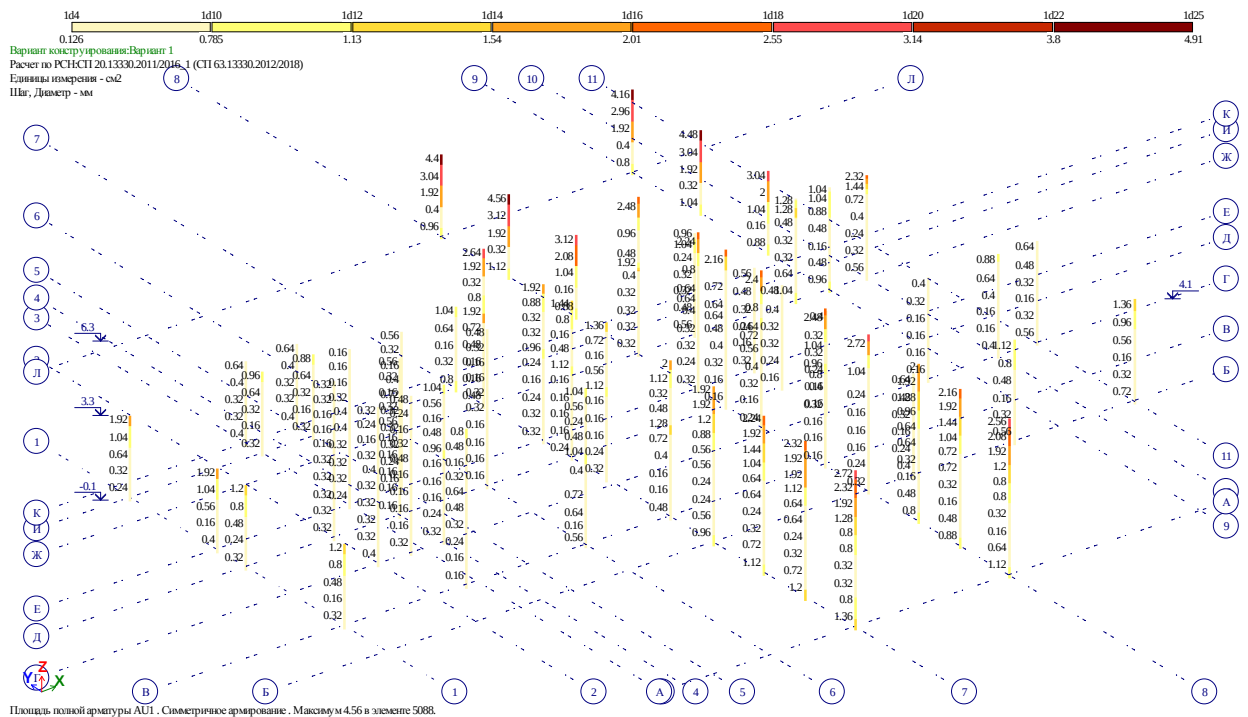


Рис. 4.40 Площадь полной арматуры АУ1. Симметричное армирование. Максимум 4.56 в элементе 5088.

4.7 Рузели 350x550(h)

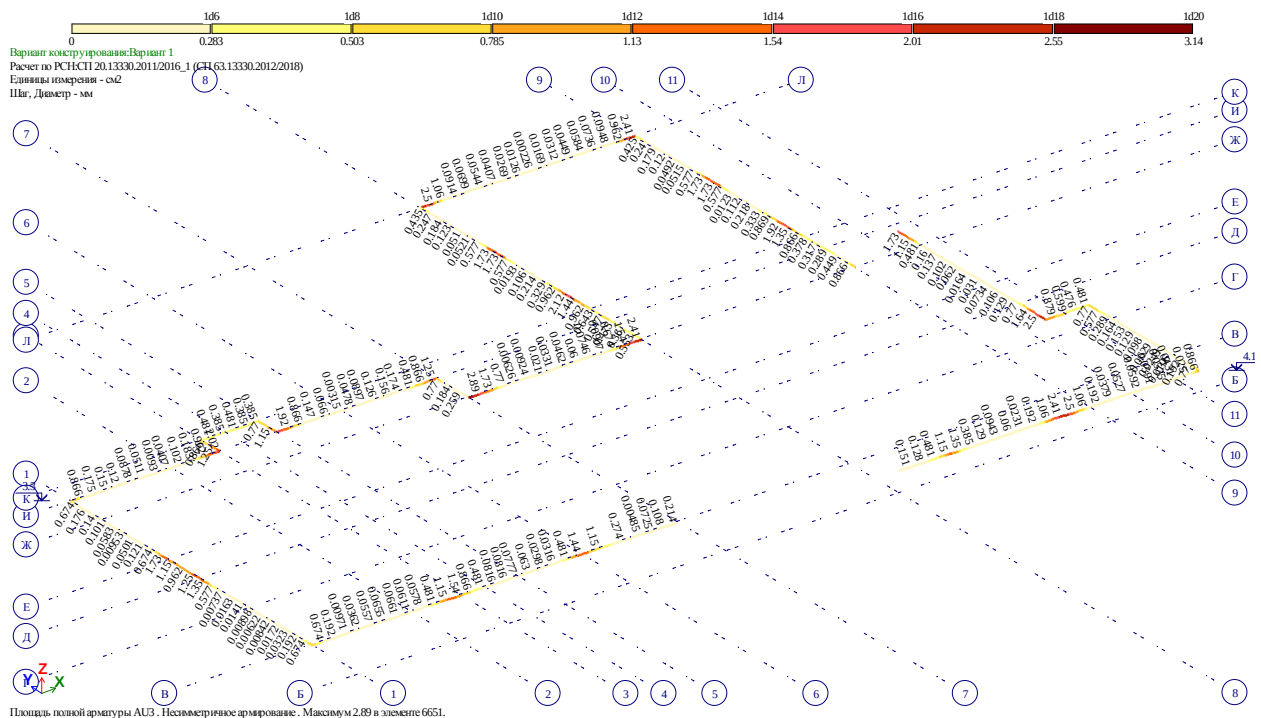


Рис. 4.41 Площадь полной арматуры АУ3. Несимметричное армирование. Максимум 2.89 в элементе 6651.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

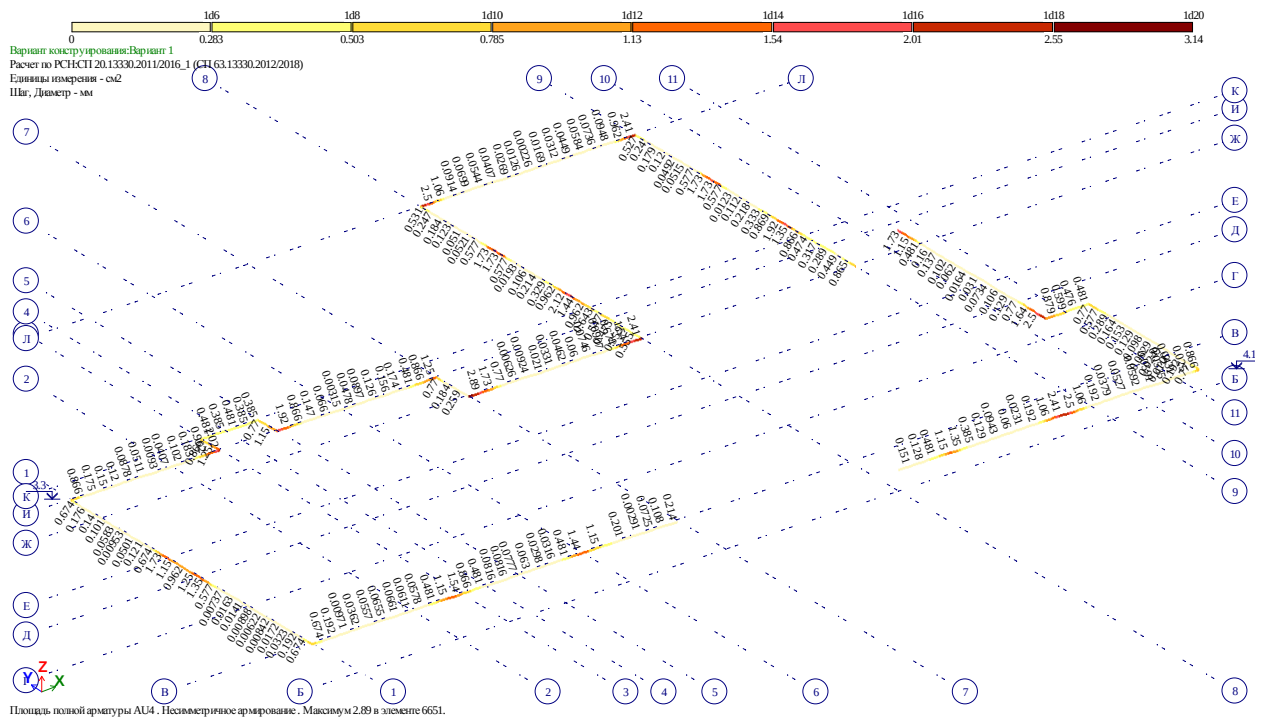


Рис. 4.42 Площадь полной арматуры AU4. Несимметричное армирование. Максимум 2.89 в элементе 6651.

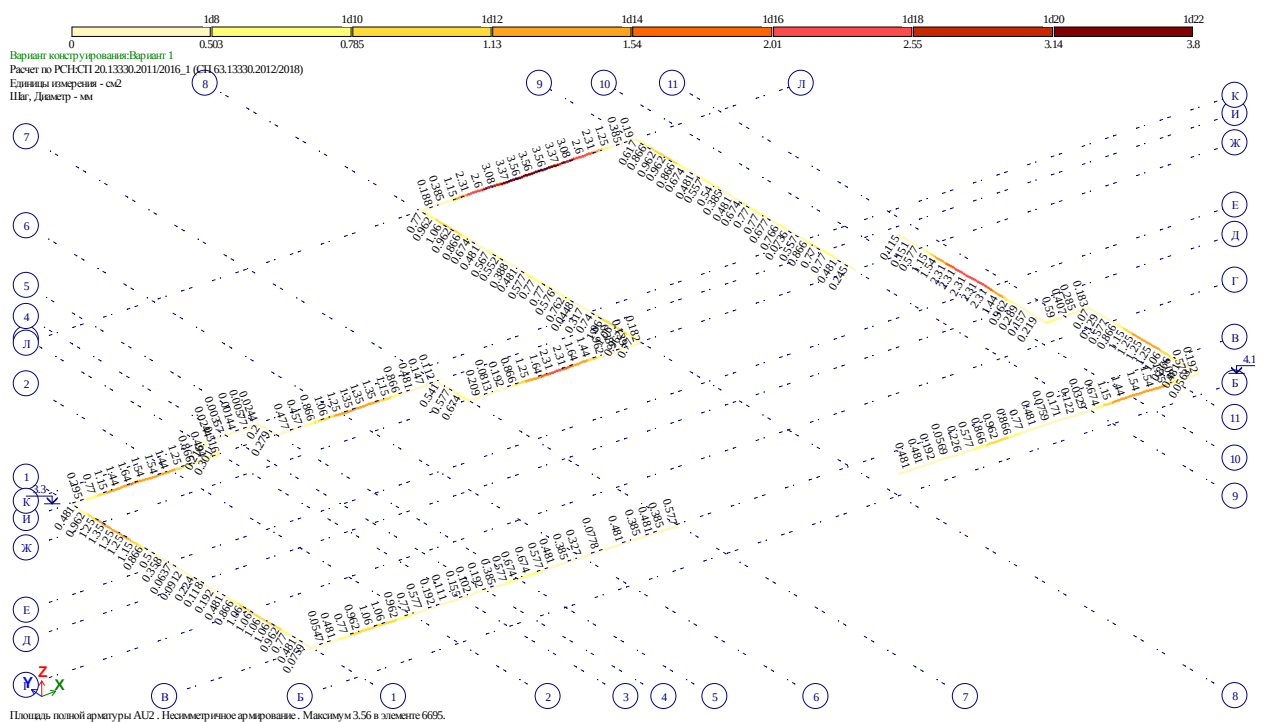


Рис. 4.43 Площадь полной арматуры AU2. Несимметричное армирование. Максимум 3.56 в элементе 6695.

Эмн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

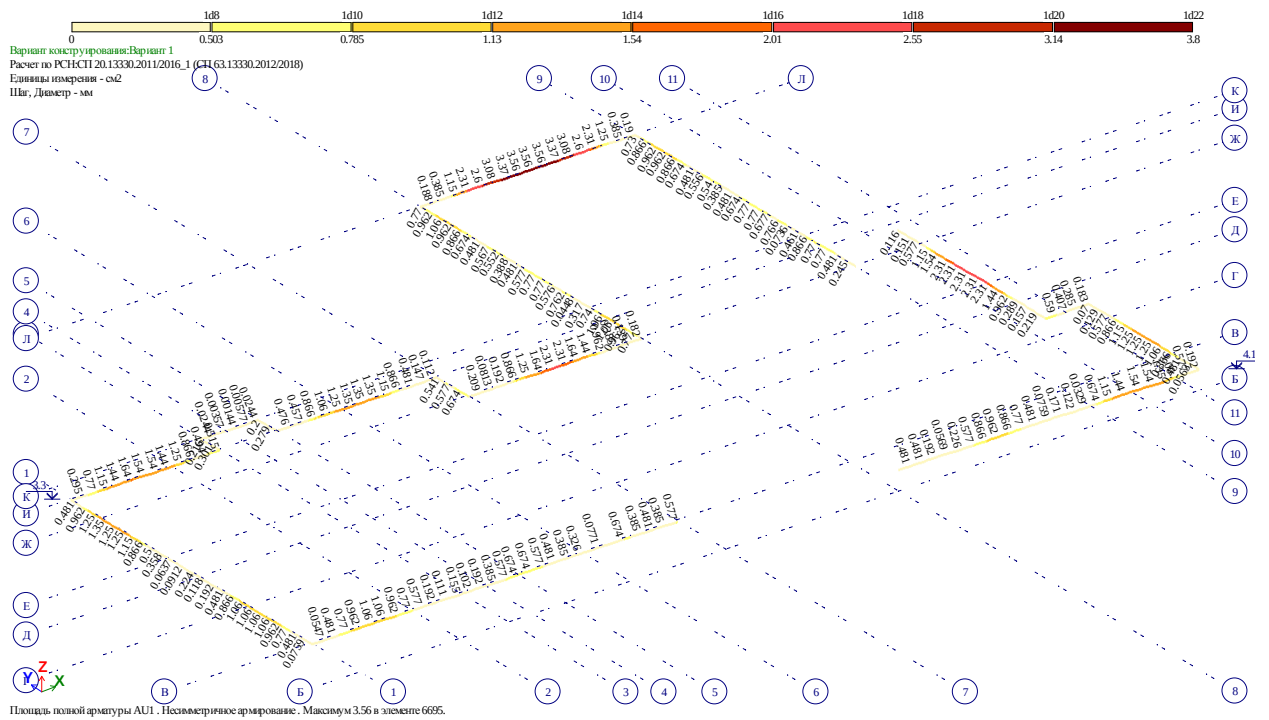


Рис. 4.44 Площадь полной арматуры AU1. Несимметричное армирование. Максимум 3.56 в элементе 6695.

4.8 Лестница 200 мм

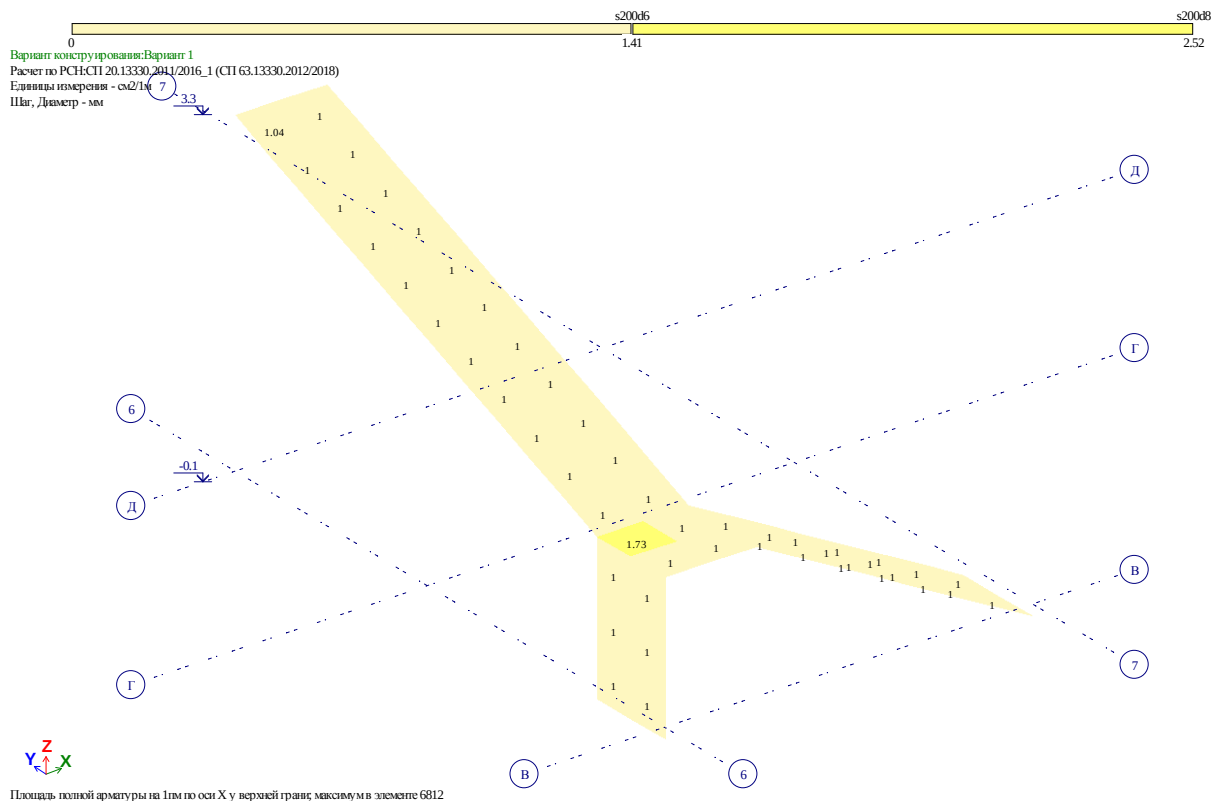


Рис. 4.45 Площадь полной арматуры на 1м по оси X у верхней грани

					Малозэтажний житловий будинок	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

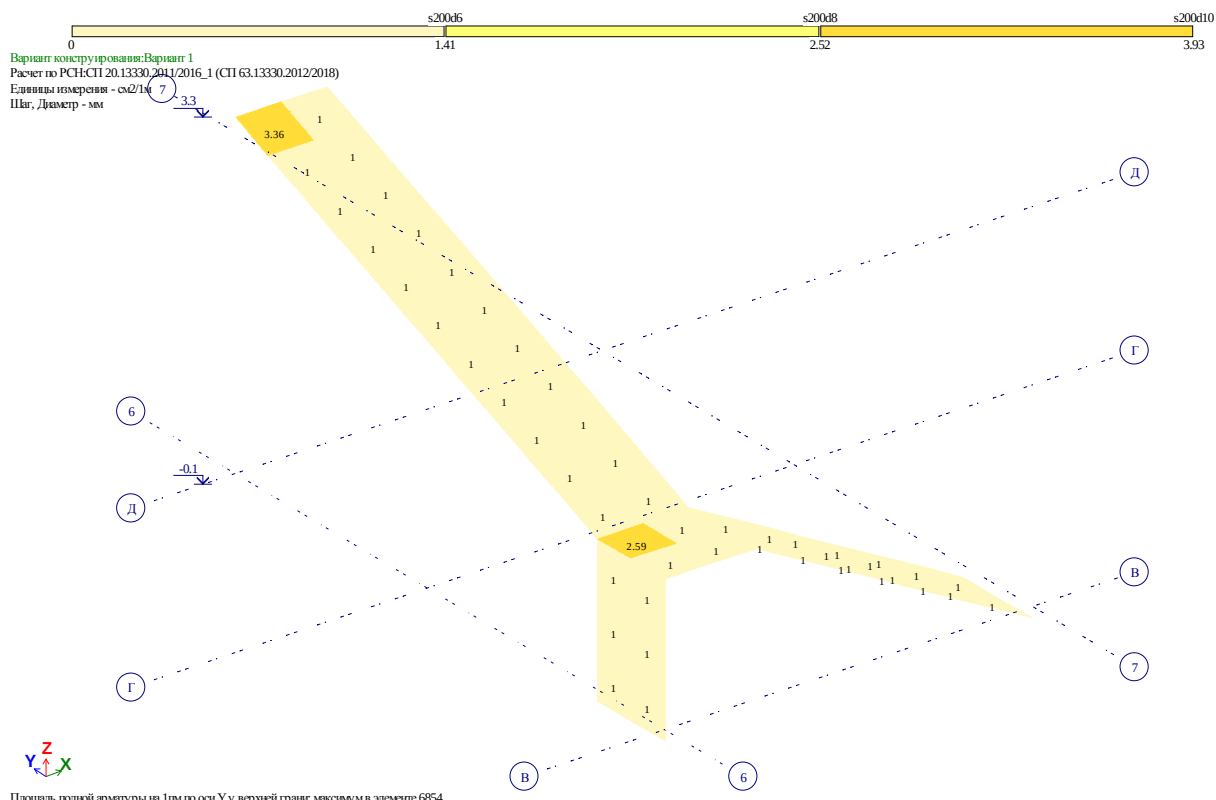


Рис. 4.46 Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у верхней грани

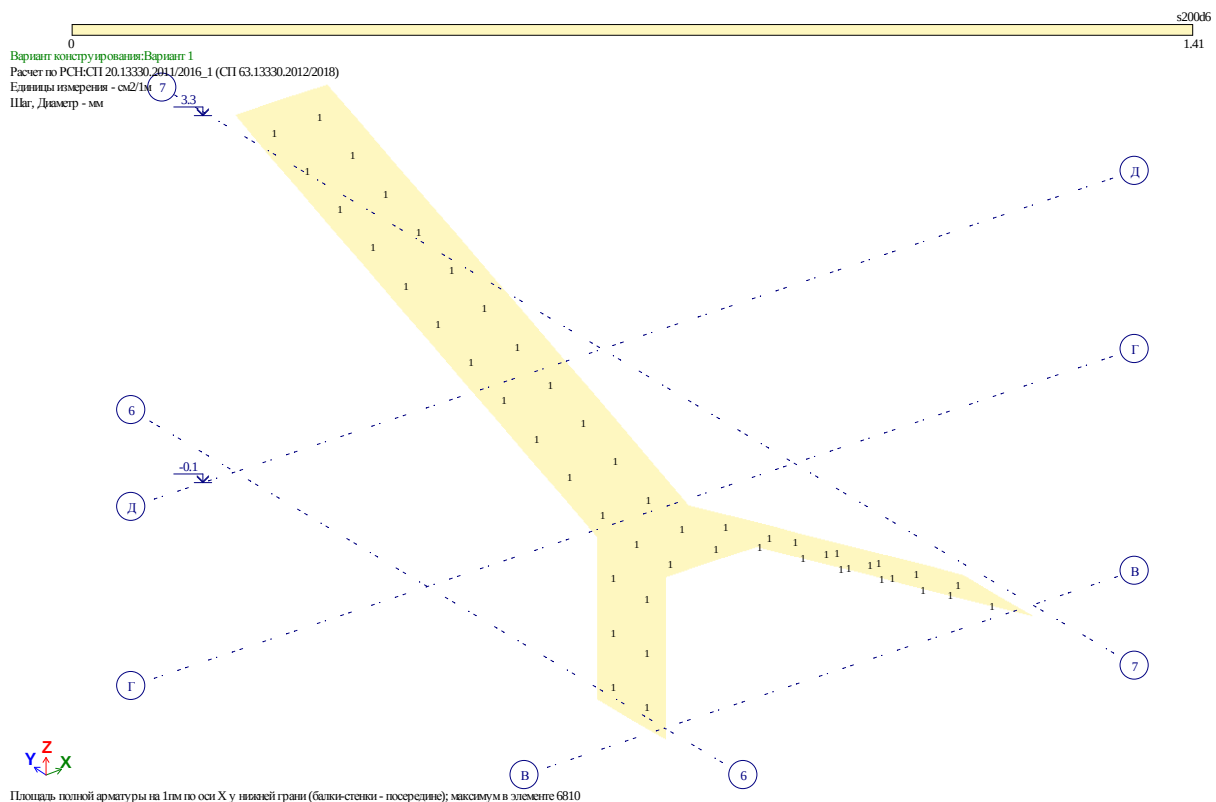


Рис. 4.47 Площадь полной арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине)

					Малозэтажны́й жилой́ дом	Арк.
Эм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

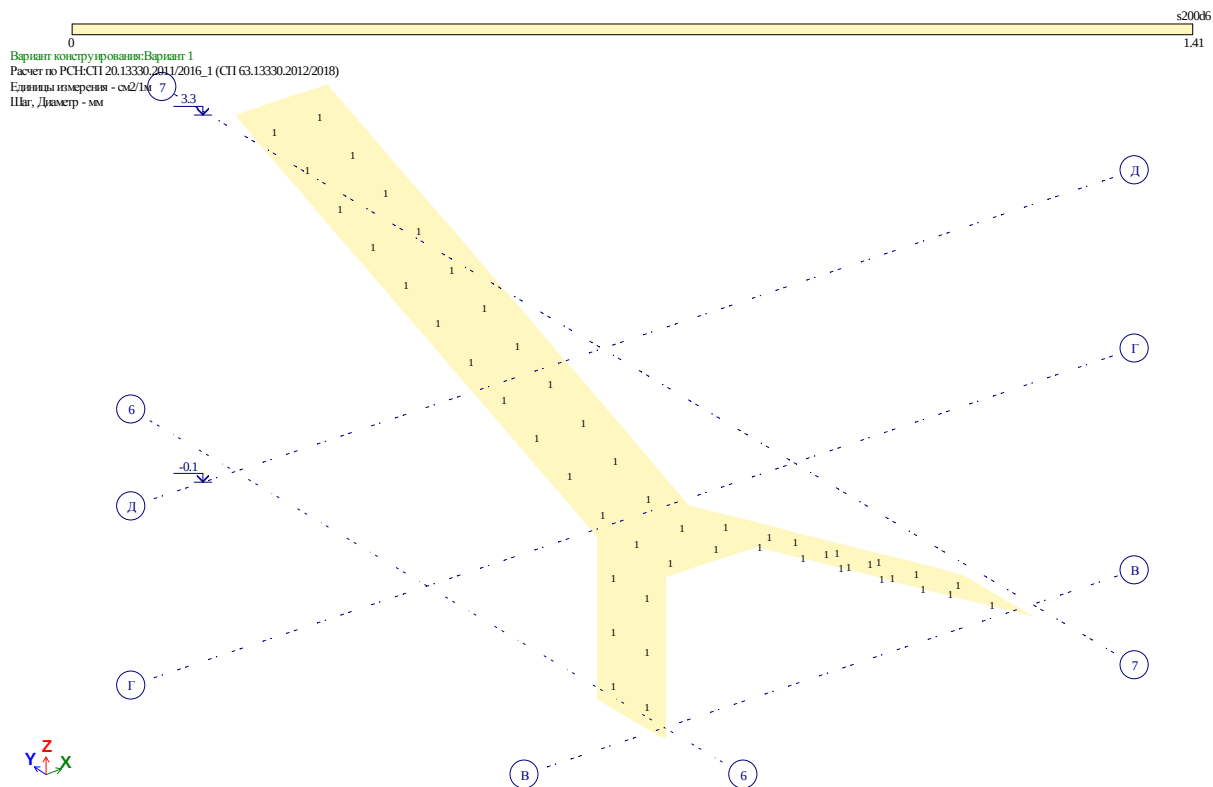


Рис. 4.48 Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине)

					Малозэтажний житловий будинок	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51