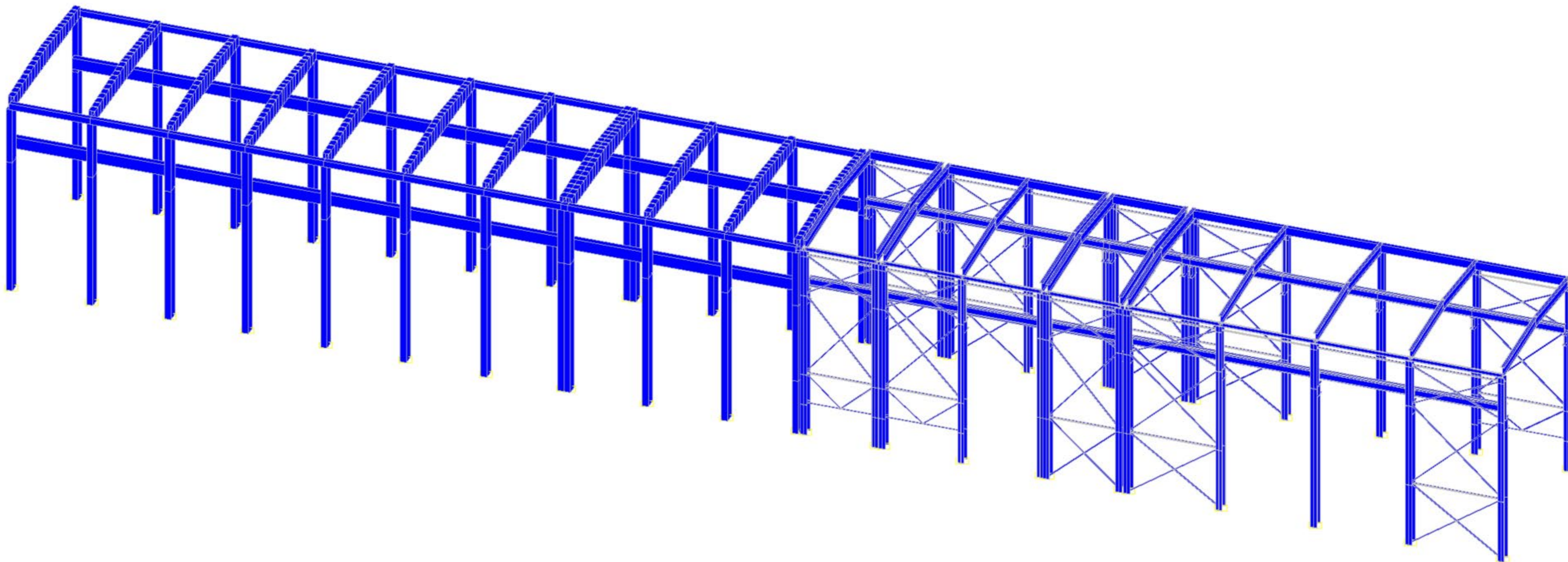


**Поверочный расчет конструкций промышленного здания г. Тыва.
Краткий обзор.**



Наименование нагрузки.	Нормативное значение.	Коэффициент по надежности.	Расчетное значение.
Постоянные нагрузки.			
1 Собственный вес ж/б	учтены в SCAD	1,1	-
2 Собственный вес м/к	учтены в SCAD	1,05	-
3 Плита покрытия в осях Д-Р/4-8	500 кг/м ²	1,1	550 кг/м ²
4 Плиты покрытия в осях С-У/4-8	167 кг/м ²	1,1	183 кг/м ²
5 Пирог кровли	153 кг/м ²	1,21	185 кг/м ²
Временные кратковременные нагрузки			
7 Ветровые нагрузки в т.ч. пульсационная	38 кг/м ²	1,4	53,2 кг/м ²
8 Снеговые нагрузки	73 кг/м ²	1,4	102 кг/м ²
Особые нагрузки			
9 Сейсмическая 9 баллов	учтены в SCAD	-	-

Крановые нагрузки:
 Кран грузоподъемность:
 главный подъем – 15 т
 вспомогательный подъем – 3 т.
 Пролет – 10 м.
 Полный вес крана – 21598 кг
 Давление колеса крана на крановый рельс – 14310 кгс.
 Наибольшее давление на колонну – 28901 кгс.
 Наименьшее давление на колонну – 10906 кгс.
 Горизонтальная нагрузка от торможения тележки – 3790 кгс.
 Наибольшее давление на балку – 23801 кгс.
 Наименьшее давление на балку – 8982 кгс.
 Горизонтальная нагрузка от торможения тележки на балку – 3120 кгс.

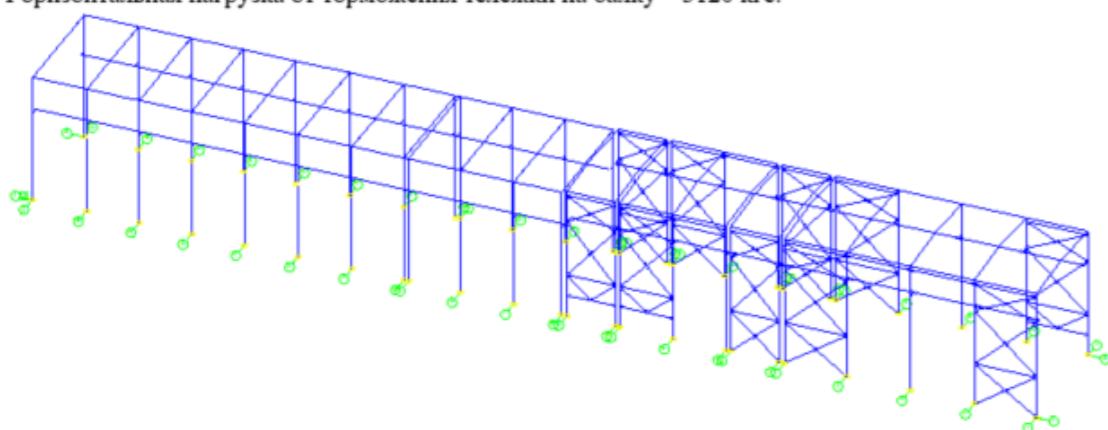


Рис.1 – Расчетная схема

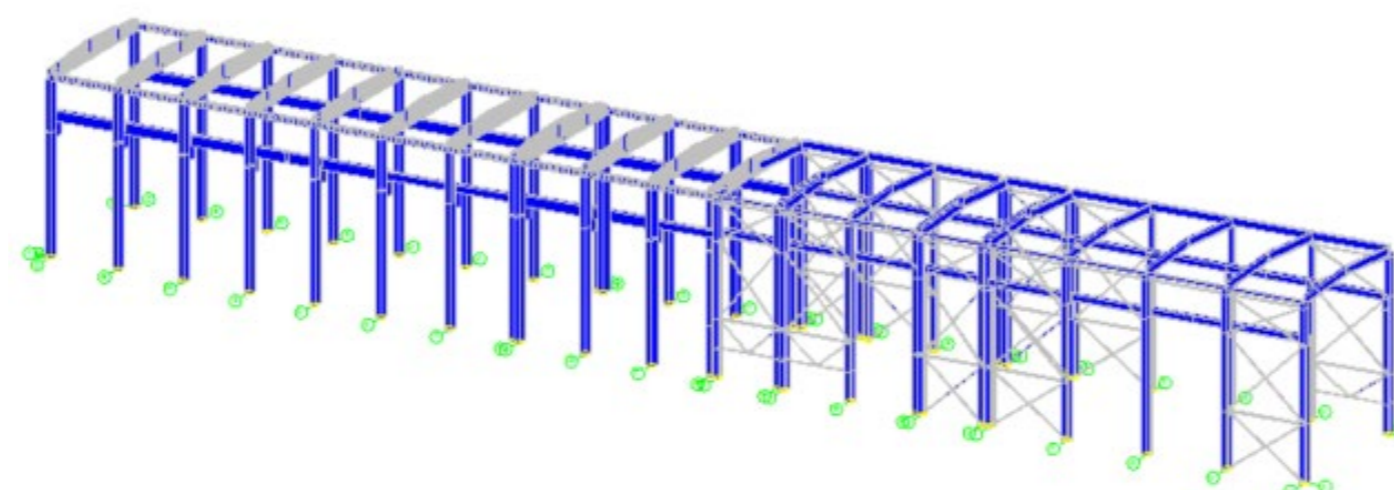


Рис. 2 – Объемный вид каркаса.

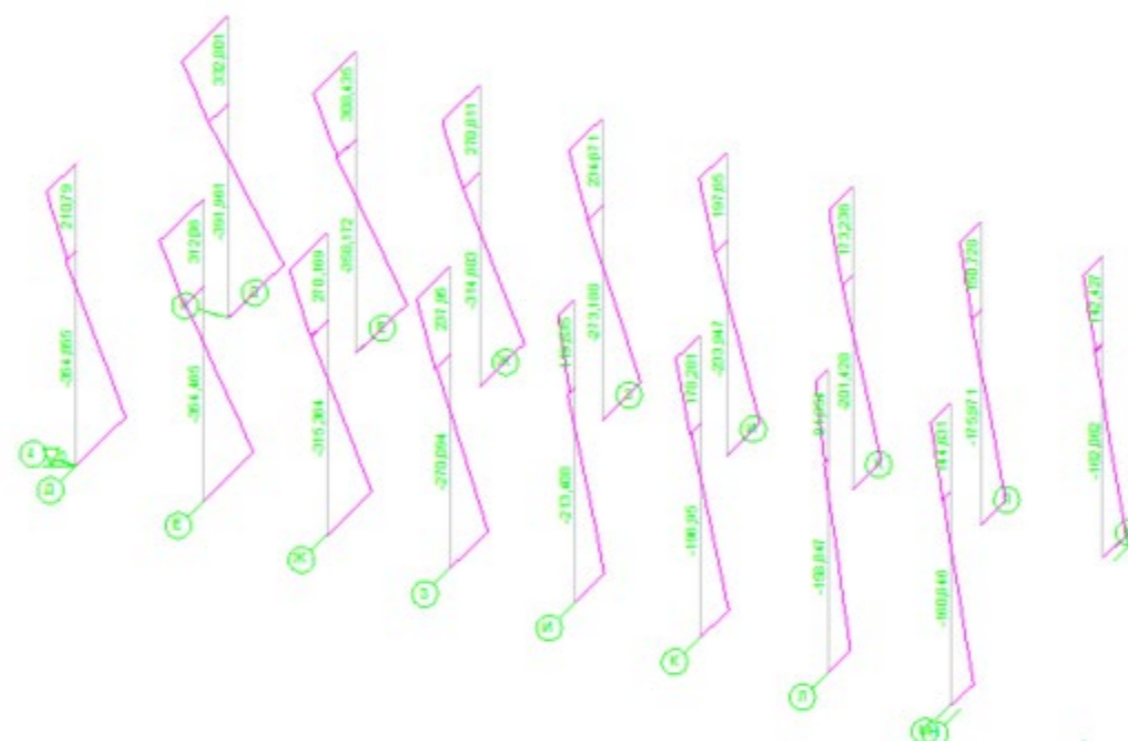


Рис. 3 – Эпюры M_x на ж/б колоннах в осях Д-М/4-8 от горизонтальной сейсмической нагрузки 9 баллов, тм.

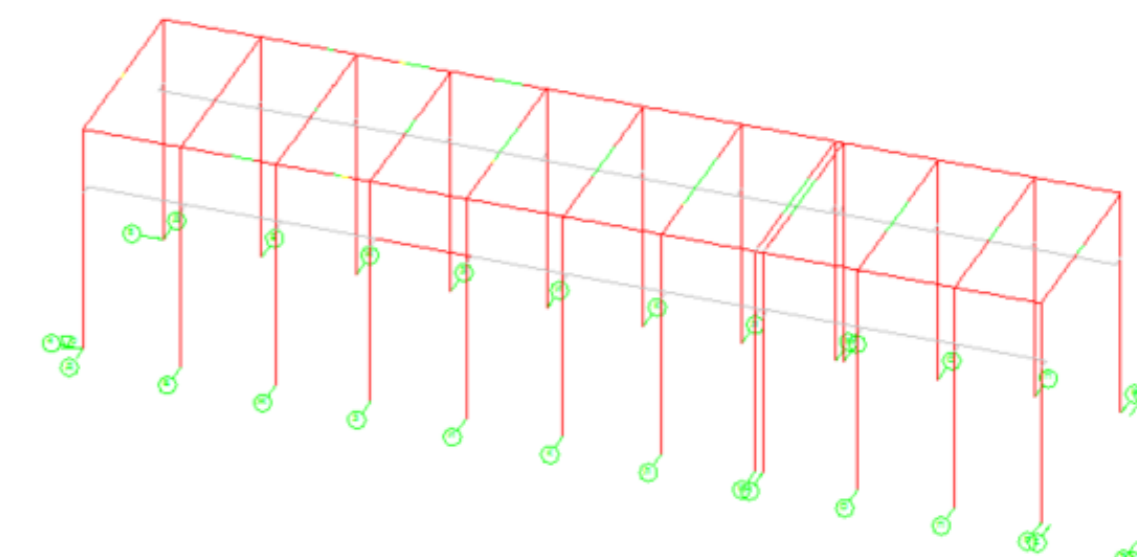


Рис. 5 – Цветовое отображение экспертизы ж/б каркаса здания в осях 4-8/Д-Р

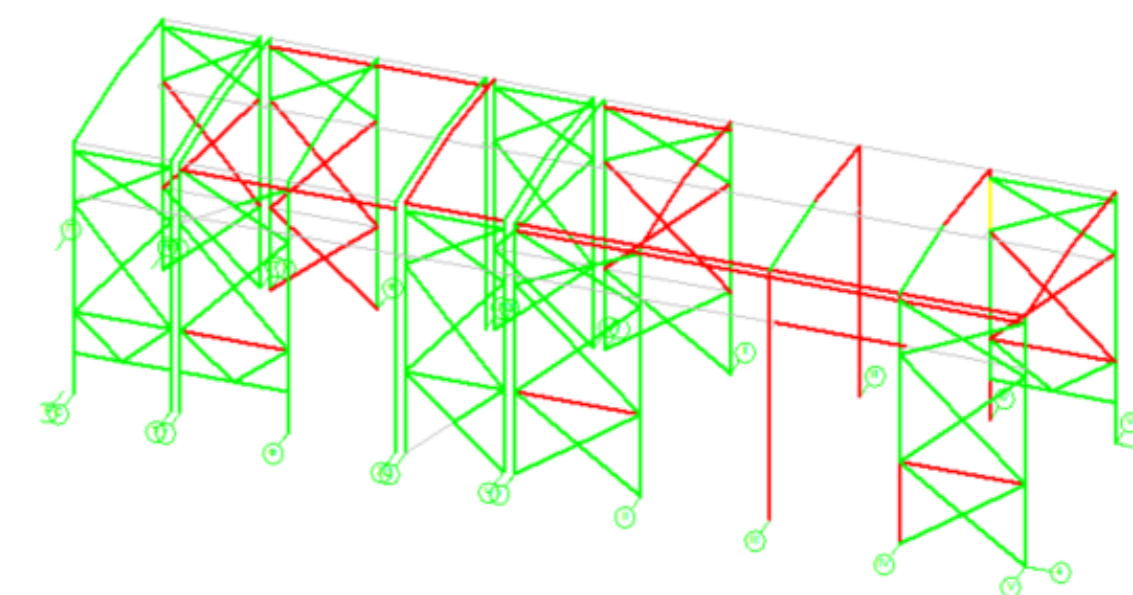


Рис. 6 – Цветовое отображение экспертизы металлического каркаса здания в осях 4-8/С-У

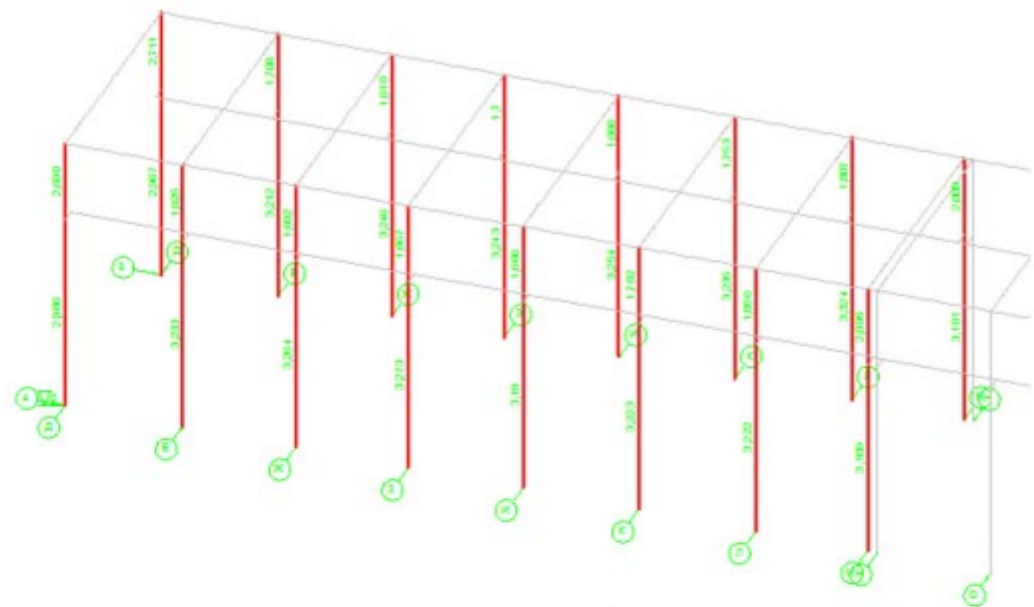


Рис. 7 – Цветовое отображение экспертизы ж/б колонн здания в осях 4-8/Д-М с учетом сейсмики 7 баллов.

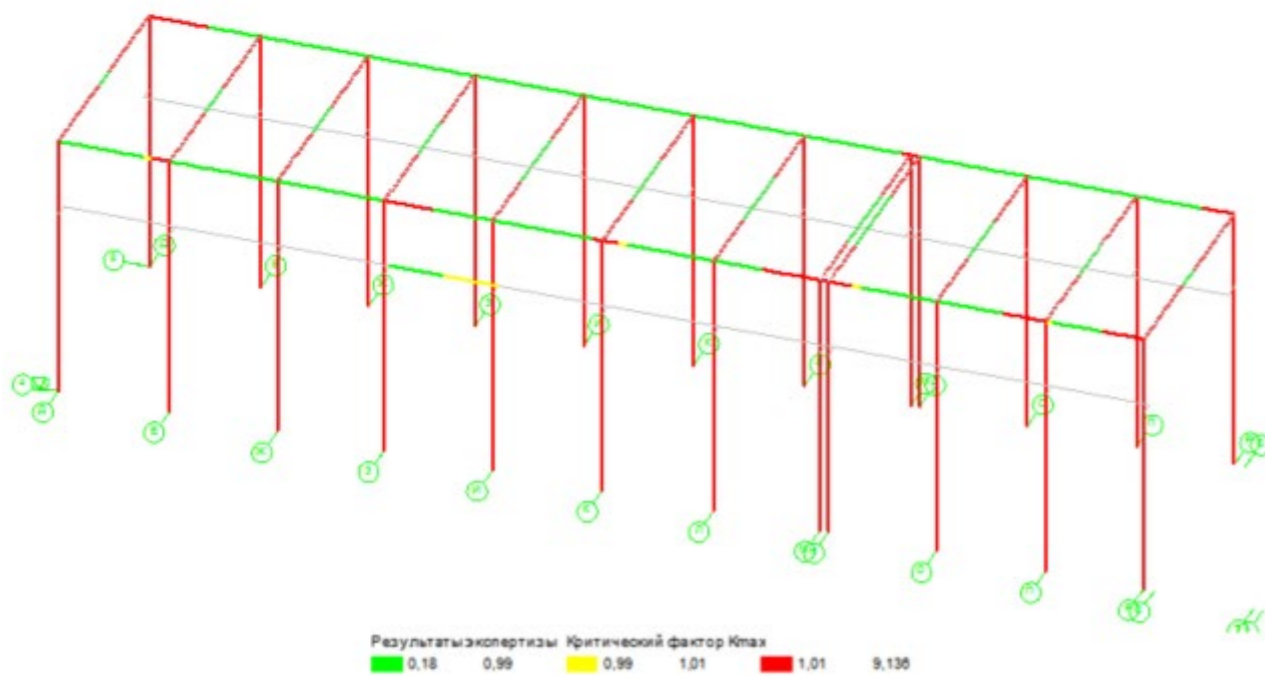
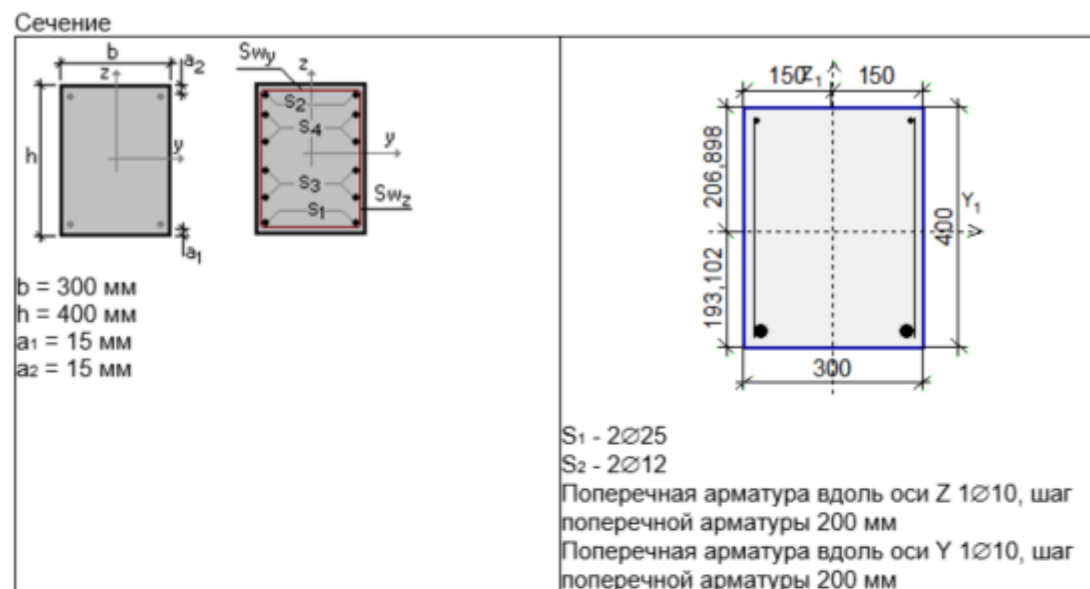


Рис. 8 – Цветовое отображение экспертизы ж/б каркаса здания в осях 4-8/Д-Р с учетом сейсмики 7 баллов.



Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.п. 8.1.8-8.1.14	Прочность по предельному моменту сечения	0,47
пп. 8.1.20-8.1.30	Деформации в сжатом бетоне	0,068
пп. 8.1.20-8.1.30	Деформации в растянутой арматуре	0,041
пп. 8.1.32, 8.1.34	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	0,074
пп. 8.1.33, 8.1.34	Прочность по наклонному сечению	0,253
п. 8.1.37	Прочность сечения при воздействии крутящего момента	0,066
	Сопротивление арматуры S1 крутящему моменту	0,006
	Сопротивление арматуры S2 крутящему моменту	0,026
	Сопротивление боковой арматуры крутящему моменту	0,013
	Сопротивление поперечной арматуры SW1 крутящему моменту	0,579
	Сопротивление поперечной арматуры SW2 крутящему моменту	0,579

Коэффициент использования 0,579 - Сопротивление поперечной арматуры SW1 крутящему моменту

Колонна в осях II/8
Сечение



Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента M_y	0,638
п.8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента M_z	0,02
п.8.2.1	Прочность при действии поперечной силы Q_y	0,002
п.8.2.1	Прочность при действии поперечной силы Q_z	0,22
п.9.1.1	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов с учетом пластики	0,824
п.9.1.1	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,488
п.7.1.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,051
п.7.1.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,052
пп.9.2.2, 9.2.10	Устойчивость в плоскости действия момента M_y при внецентренном сжатии	0,473
пп.9.2.8, 9.2.10	Устойчивость в плоскости действия момента M_z при внецентренном сжатии	0,057
пп. 9.2.9, 9.2.10	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0,102
пп.9.2.4,9.2.5,9.2.8, 9.2.10	Устойчивость из плоскости действия момента M_y при внецентренном сжатии	0,541
пп.9.2.4,9.2.5,9.2.8, 9.2.10	Устойчивость из плоскости действия момента M_z при внецентренном сжатии	0,051
п. 8.2.1	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,53
п.8.4.1	Устойчивость плоской формы изгиба	0,855
п.10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,142
п.10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,184

Коэффициент использования 0,855 - Устойчивость плоской формы изгиба

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOY	1,201
п.10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,931

Коэффициент использования 1,201 - Предельная гибкость в плоскости XOY

Стальная подкрановая балка

Сталь: С235
 Предельная гибкость для сжатых элементов: 180
 Предельная гибкость для растянутых элементов: 300
 Коэффициент условий работы 1
 Коэффициент надежности по ответственности 1
 Коэффициент расчетной длины в плоскости X·OY: 1
 Коэффициент расчетной длины в плоскости X·OU: 1
 Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 2,995 м
 Сечение



Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента M_y	0,852
п.8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента M_z	0,398
п.8.2.1	Прочность при действии поперечной силы Q_y	0,008
п.8.2.1	Прочность при действии поперечной силы Q_z	0,062
п.9.1.1	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов	1,248
п.7.1.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,001
п.7.1.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,001
п.10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,216
п.10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,082

Коэффициент использования 1,248 - Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов

Вывод:

Конструкции каркаса рассчитывались по прочности при трех условиях:

- 1- В соответствии с СП 14.133300.2014 сейсмическая нагрузка, применяемая для данной местности 9 баллов. При данной нагрузке ЖБ колонны не выдерживают по деформациям в сжатой зоне и в растянутой арматуре, сопротивление поперечного армирования возникающим крутящим моментам недостаточно. Некоторые конструкции так металлического каркаса так же не выдерживают данную нагрузку. Соответственно при землетрясении в 9 баллов высока вероятность обрушения конструкций здания.
- 2- При проектировании здания актуальными были нормы с 7 баллами сейсмической нагрузки. При данной нагрузке ЖБ колонны и ЖБ стропильные балки не проходят по прочности наклонных сечений, данный факт обусловлен отсутствием возможности наклонного армирования в SCAD. Так же основные конструкции поперечной рамы не проходят по сопротивлению поперечного армирования крутящему моменту. Соответственно при землетрясении в 7 баллов имеется небольшая вероятность обрушения конструкций здания.
- 3- При отсутствии сейсмической нагрузки все конструкции проходят по требованиям прочности и устойчивости согласно действующим нормативным документам.

Заключение: необходимо провести меры по усилению и изменению расчетной схемы по проекту, разработанному специализированной организацией.