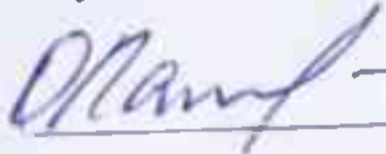


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ НАЗЕМНИХ СПОРУД І АЕРОДРОМІВ  
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ БУДІВНИЦТВА ТА  
РЕКОНСТРУКЦІЙ АЕРОПОРТІВ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач випускової кафедри

 О.І. Ланченко

« 16 » серпня 2023 р.

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВР

ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 192 «БУДІВНИЦТВО ТА ЦИВІЛЬНА ІНЖЕНЕРІЯ»

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«ПРОМИСЛОВЕ І ЦИВІЛЬНЕ БУДІВНИЦТВО»

Тема: « Адміністративна будівля в м.Калуш Івано-Франківської обл. »

Виконавець: Євдокимов Владислав Андрійович

(студент, група, прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник: доцент Костира Н.О. 

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

Нормоконтролер:  Родченко О.В.

(підпис)

(ПІБ)

КИЇВ 2023

# НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет наземних споруд і аеродромів

Кафедра комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції аеропортів

Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Освітньо-професійна програма: «Промислове і цивільне будівництво»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

*О.І. Лапенко*

« 11 » *травня* 2023 р.

## ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи

Євдокимов Владислав Андрійович

(П.І.Б. випускника)

1. Тема роботи «Адміністративна будівля в м.Калуш, Івано-Франківської області» затверджена наказом ректора від «11» травня 2023 р. №681/ст.

2. Термін виконання роботи: з 29 травня 2023 р. по 19 червня 2023 р.

3. Вихідні дані роботи: Запроектувати адміністративну будівлю в м.Калуш Івано-Франківської області

4. Зміст пояснювальної записки:











1) Аналітичний розділ: порівняння програмних комплексів BIM-технології в розрахунку конструкції будівлі; 2) Архітектурний розділ; 3) Конструктивний розділ; 4) Основи та фундаменти; 5) Технологія будівництва; 6) Організація будівництва; 7) Охорона праці; 8) Охорона навколишнього середовища.

5. Перелік обов'язкового ілюстративного матеріалу: таблиці, рисунки, діаграми, графіки.

6. Календарний план-графік

№ з/п	Завдання	Термін виконання	Підпис керівника
1.	Аналітичний розділ	29.05.23 - 31.05.23	<i>Лапенко</i>
2.	Архітектурний розділ	29.05.23 - 31.05.23	<i>Лапенко</i>
3.	Конструктивний розділ	01.06.23 – 05.06.23	<i>Лапенко</i>
4.	Основи та фундаменти	06.06.23 - 09.06.23	<i>Лапенко</i>
5.	Технологія та організація будівництва	12.06.23 – 14.06.23	<i>Лапенко</i>
6.	Охорона праці	15.06.23 – 19.06.23	<i>Лапенко</i>

7. Консультація з окремих розділів:

Назва розділу	Консультант (посада, П.І.Б.)	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Аналітичний огляд	Доцент Костира Н.О.		
Архітектурна частина	Доцент Костира Н.О.		
Конструктивна частина	Доцент Костира Н.О.		
Основи та фундаменти	Доцент Костира Н.О.		
Охорона праці	Доцент Костира Н.О.		

8. Дата видачі завдання: « 29 » травень 2023 р.

Керівник кваліфікаційної роботи:



Костира Н.О.

Завдання прийняв до виконання:



Євдокимов В.А.

## ЗМІСТ

Вступ.....	
<b>1. Аналітичний огляд.....</b>	
<b>2. Архітектурна частина.....</b>	
2.1. Район будівництва.....	
2.2. Об'ємно-планувальне рішення.....	
<b>3. Конструктивна частина.....</b>	
3.1. Розрахункова модель споруди в ПК Мономах.....	
3.2. Розрахункова модель споруди в ПК ЛІРА-САПР.....	
3.3. Розрахунок колони.....	
3.4. Розрахунок плити перекриття.....	
<b>4. Основи та фундаменти.....</b>	
4.1. Результати розрахунку фундаменту в ПК Мономах.....	
4.2. Результати перевірки конструкції.....	
4.3. Посадка фундаменту на інженерно-геологічний розріз.....	
4.4. Геологія ґрунтів.....	
<b>5. Технологія будівництва.....</b>	
<b>6. Організація будівництва.....</b>	
<b>7. Охорона праці.....</b>	
<b>8. Охорона навколишнього середовища.....</b>	
<b>Список використаної літератури</b>	

РОЗДІЛ 1

**АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА**

## **1. Аналітична частина**

В сучасному проектуванні ні для кого не є секретом, що розрахунок несучих елементів споруди не виконують вручну. В зв'язку з впровадженням нових технологій будівництва та нових будівельних матеріалів, модернізації і потребувало розрахункові можливості будівельників для більш точного і швидкого розрахунку.

Для порівняння цих програмних комплексів, в розрахунку даної споруди було використано розрахунок моделі в декількох комплексах, таких як:

1. ПК ЛІРА-САПР
2. ПК МОНОМАХ
3. ПК Revit (як приклад 3Д-моделі)

### **ПК ЛІРА-САПР**

#### **Основні можливості ПК ЛІРА-САПР:**

- В рамках реалізації BIM-технологій реалізована велика кількість конвертерів: REVIT, ARCHICAD, TEKLA STRUCTURES, ALLPLAN, MIDAS, Rhinoceros/Grasshopper та ін. Функціональність інтеграцій постійно нарощується.
- Інтуїтивно зрозумілий стрічковий інтерфейс (ribbon) у стилі Microsoft Office.
- Багатодокументний інтерфейс (multiple document interface).
- Можливість збереження і перенесення налаштувань користувача.
- Швидка адаптація та швидкість навчання при переході з інших програм.
- САПФІР – система параметричного моделювання - інтерфейс користувача, заснований на архітектурному представленні проекту.
- САПФІР-ГЕНЕРАТОР – інтерфейс користувача нового покоління, заснований на принципах візуального програмування.
- Великий перелік підтримуваних форматів файлів доступних для імпорту/експорту.
- Великий перелік підтримуваних форматів файлів доступних для імпорту/експорту.
- Середовище користувача, яке дозволяє в рамках однієї програми пройти шлях від створення схеми до формування пояснювальної записки.

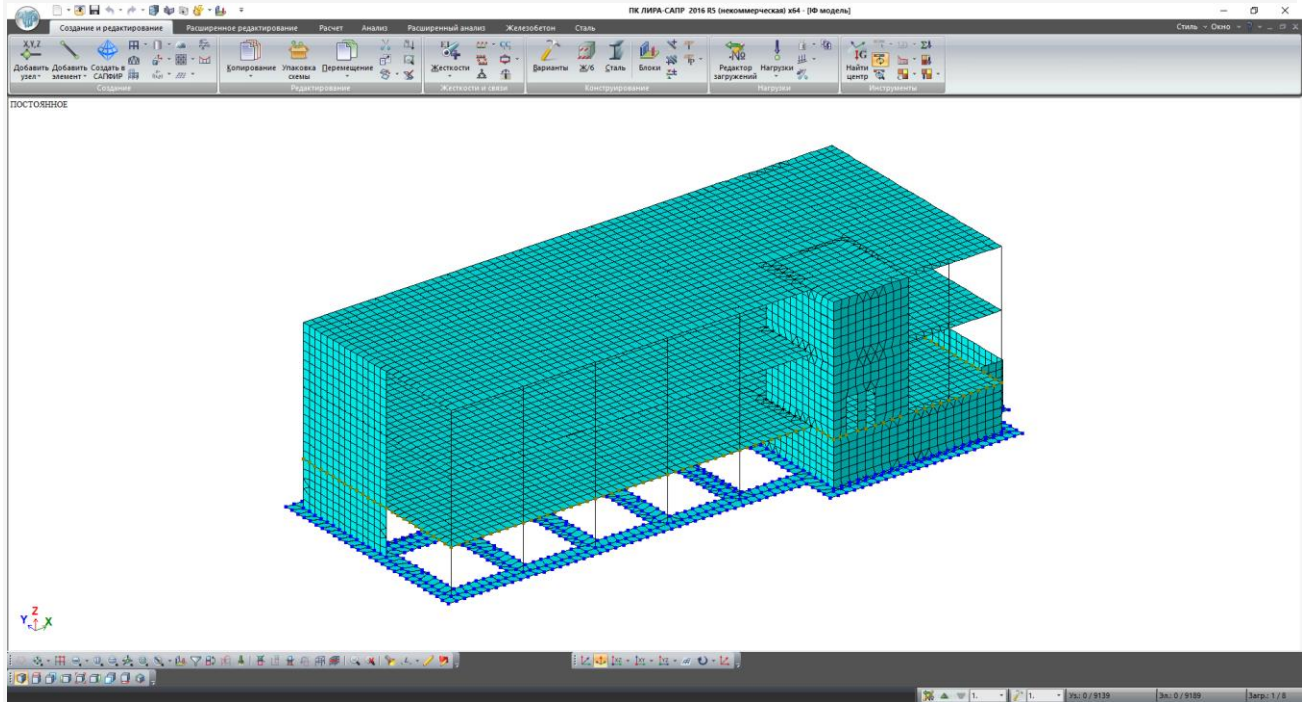
- Технологія багатоваріантного проектування (залізобетонних, сталезалізобетонних, сталевих і армокам'яних) конструкцій.
- Технологія моделювання за допомогою конструктивних і архітектурних елементів.

### **Конструюючі та розрахунково-графічні системи:**

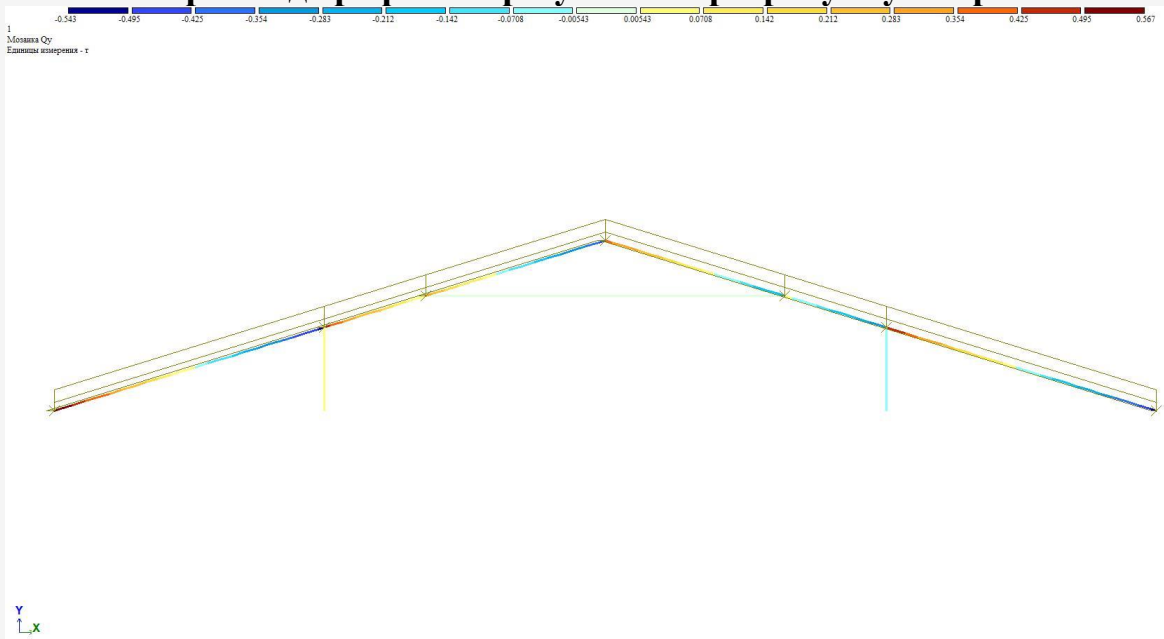
- **САПФІР-ЗБК** – проектування залізобетонних конструкцій: колон, балок, плит, перекриттів, діафрагм, випусків з фундаментної плити з видачею ескізів креслень КЗ.
- **Грунт** - обчислення параметрів ґрунтової основи різними методами, в тому числі з урахуванням динамічних ефектів; визначення несучої здатності пиль та їх жорсткісних характеристик з урахуванням взаємного впливу, а також сейсмічності майданчика; розрахунок осадок умовного фундаменту; розрахунок осадок фундаментів існуючої будівлі при впливі на неї споруджуваної; зв'язок моделі ґрунту з декількома розрахунковими схемами; автоматична побудова МКЕ-моделей ґрунту (2D і 3D) на основі геології для подальшого використання в розрахунках «Динаміки в часі», задачах стійкості схилів, міцностних розрахунках для моделей типу «надземна будова - фундаментна конструкція - ґрунтова основа».
- **Панельні будівлі** - швидка і зручна побудова адекватних моделей панельних будівель з урахуванням специфіки платформених та інших стиків.
- **Конструктор перерізів** - дозволяє формувати геометрію багатоматеріальних масивних, тонкостінних і складених перерізів, обчислювати жорсткісні характеристики; визначати НДС перерізу при заданих або імпортованих з ВІЗОРу зусиль з урахуванням нелінійного деформування матеріалів.
- **Монтаж** - моделювання процесу зведення. Враховує наростання міцності бетону, накопичення локаційних напружень та ін.
- **КМ-САПР** - автоматизоване створення всього набору креслень КМ - маркувальні схеми, вузли, специфікації.

ПК ЛІРА-САПР використаний в даному проекті, як програма для розрахунку конструкції рами, а саме розрахунок навантаження покрівлі. Після розрахунку програма нам надає доступ до документації «Пояснювальна записка» з більш детальним розрахунком та графічні результати розрахунку.

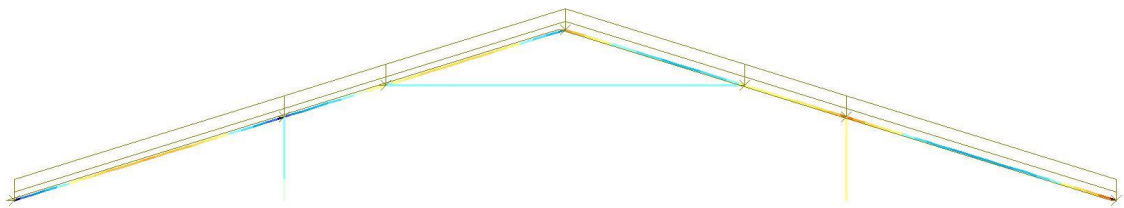
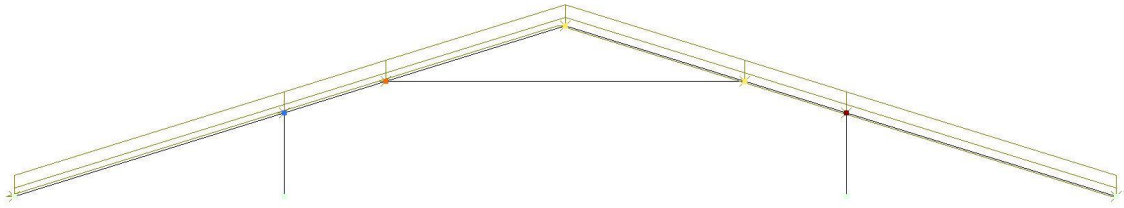
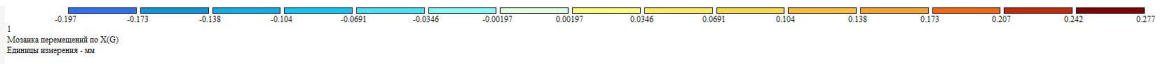
# Розрахункова модель ПК ЛІРА-САПР

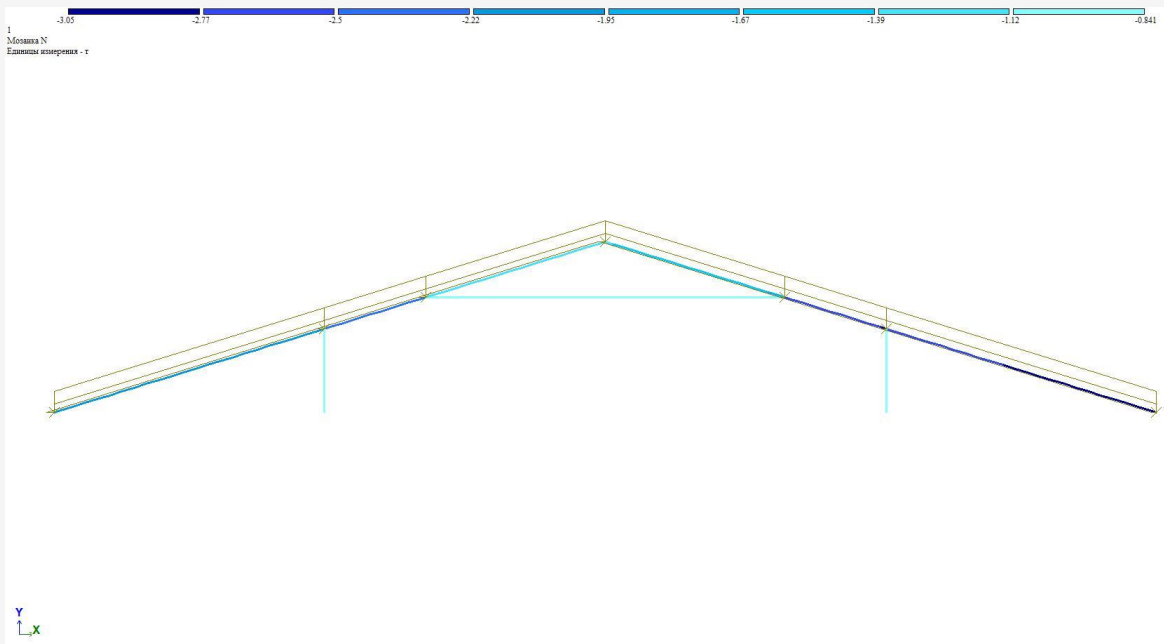
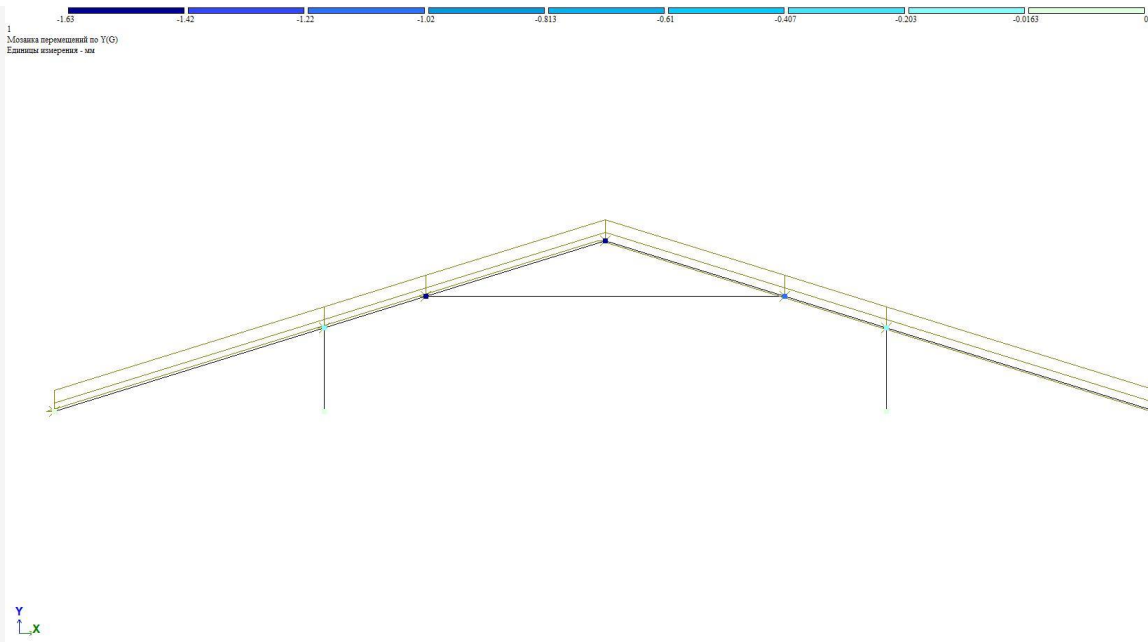


## Приклад графічних результатів розрахунку покрівлі









## ПК МОНОМАХ

МОНОМАХ-САПР розроблений для розрахунку та проектування конструкцій будівель з монолітного залізобетону, а також будівель з цегляними стінами. Під час робіт будівля та її окремі частини обчислюються з утворенням робочих креслень та схем для армування структурних елементів.

MONOMAH-SAPR PC (програма Monomach) незамінна для обчислення конструкцій житлових та громадських багатоповерхових будинків. Програмний комплекс надає реальну допомогу у прийнятті дизайнерських рішень, у розробці окремих проектів (у тому числі з вільним плануванням приміщень), з великою кількістю дизайнерських робіт, а також у експертній оцінці завершених проектів.

### Програми ПК Мономах

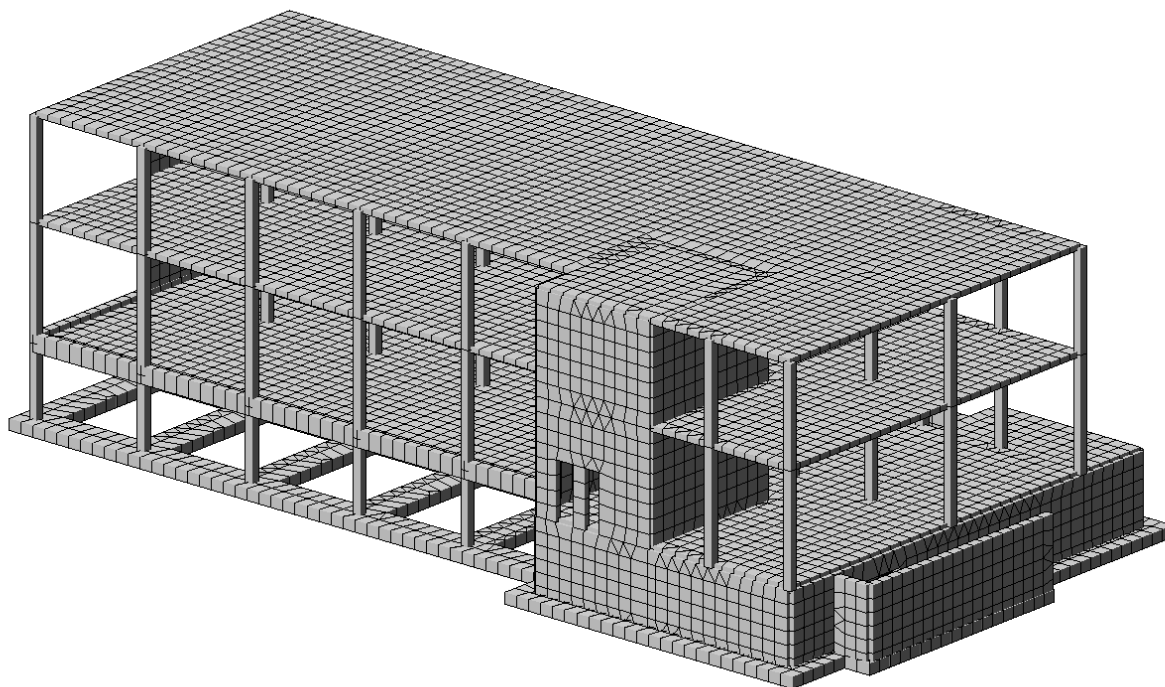
- **Компоновка** - Створення моделі проектованої будівлі з конструктивних елементів щодо довільної конфігурації. Автоматичний збір навантажень, підбір та перевірка перерізів конструктивних елементів. Визначення витрати та вартості матеріалів. Формування просторової розрахункової схеми будівлі та кінцево-елементний розрахунок з можливістю аналізу результатів. Експорт даних у програми конструювання. Експорт навантажень на фундаменти у FOK-PC, експорт схеми розрахунку до програмного комплексу ЛІРА-САПР.
- **Балка** - Розробляється монолітний залізобетонний багаторозливний промінь із змінною висотою поперечного перерізу над прольотами. Поперечний переріз променя прямокутний, враховується наявність полиці. Формування схеми здійснюється в режимі імпорту та офлайн. Промінь обчислюється в першому та другому граничних станах (розрахунок схрещування). Будівництво конвертних епурських переміщень, докладаються зусилля. Визначається необхідна площа армування. Проводиться будівництво епури матеріалів. Промінь розроблений зварними рамами або в'язаним арматурою. Малювання виконується.
- **Колона** - Розробляється монолітний залізобетонний стовп різних форм секцій: прямокутний, тавров, хрест, кут, кільце та інші. Формування схеми здійснюється в режимі імпорту та офлайн. Колонка розраховується за першим та другим граничними станами (розрахунок перехресного розкриття). Визначається необхідна площа поперечного перерізу арматури, проводиться конструкція. Малювання виконується.
- **Фундамент** - Розробляється монолітний залізобетонний фундамент для колон для заданих інженерних та геологічних умов будівництва. Формування схеми здійснюється в режимі імпорту та офлайн. Проводиться розрахунок фундаменту та фундаменту. Визначається

необхідна площа поперечного перерізу арматури, проводиться конструкція. Малювання виконується.

- **Підпірна стіна** - Монолітна залізобетонна опорна стіна розробляється для визначених інженерних та геологічних умов будівництва. Перевіряється масивна опорна стіна. Формування ланцюга виконується в режимі офлайн. Розрахунок проводиться в першому та другому граничних станах (розрахунок перехресного розкриття). Визначається необхідна площа поперечного перерізу арматури, проводиться конструкція. Малювання виконується.
- **Плита** - Розроблена монолітна залізобетонна плита для підлоги, а також фундаментна плита на природній основі або на ворсовому полі. Контур пластини може мати довільні контури, враховується змінна товщина пластини та наявність отворів. Розрахунок пластини проводиться разом із структурами пучка. З урахуванням ковкості опор. Для фундаментної пластини передбачено завдання ділянок з різними характеристиками ґрунту. Формування схеми здійснюється в режимі імпорту та офлайн. На основі результатів розрахунку проводиться побудова полів руху та зусиль, а для даного сегмента - побудова епуру. Проводиться конструкція полів напруги під подошвою фундаментної пластини або побудова мозаїки зусиль у сваях. Схема розрахунку експортується до програмного комплексу ЛІРА-САПР. Пластина розраховується відповідно до першого та другого граничних станів (розрахунок розкриття розтріскування). Визначається необхідна площа арматурної секції, проводиться конструкція полів конструкторського арматури. Пластина розроблена сітками та стрижнями. Малювання виконується.
- **Цегла** - Розрахунок загальної схеми будівлі проводиться з урахуванням спільної роботи цегляних стін та залізобетонних включень (залізні бетонні реміні, залізобетонні затискачі, конструкції залізобетонних валів ліфтів, колони, пиляні тощо).). Враховується нецентрована основа підлог на цегляних стінах. Для заданих рівнів цегляних стін проводиться розрахунок окремих секцій і, якщо необхідно, підкріплення, кількість кладочних рядів, через які встановлені сітки та утворені відповідні креслення.
- **Ґрунт** - Просторова модель ґрунтової бази формується відповідно до визначених інженерно-геологічних умов будівельного майданчика. Для опису будівельного майданчика встановлюється основа характеристик ґрунтових шарів (ISE), вказується розташування та позначки свердловини, ґрунтові шари, що складають певну свердловину. Для довільних навантажувальних штабів із спроектованих чи існуючих будівель визначається поле осаду; згідно з кількома методами проводиться розрахунок та визначення твердості ґрунтової основи (співвідношення шару). Розрахункові змінні для площі фундаментної пластини, коефіцієнти пастельних екпортуються до програм

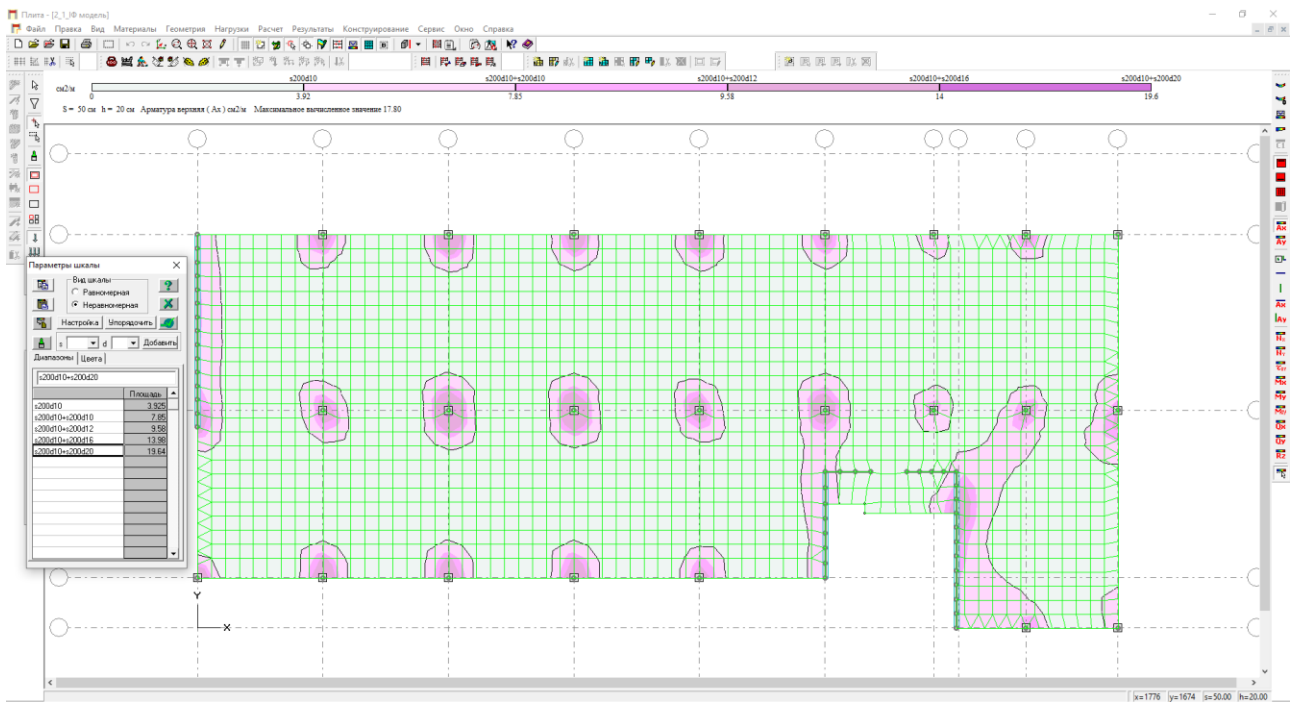
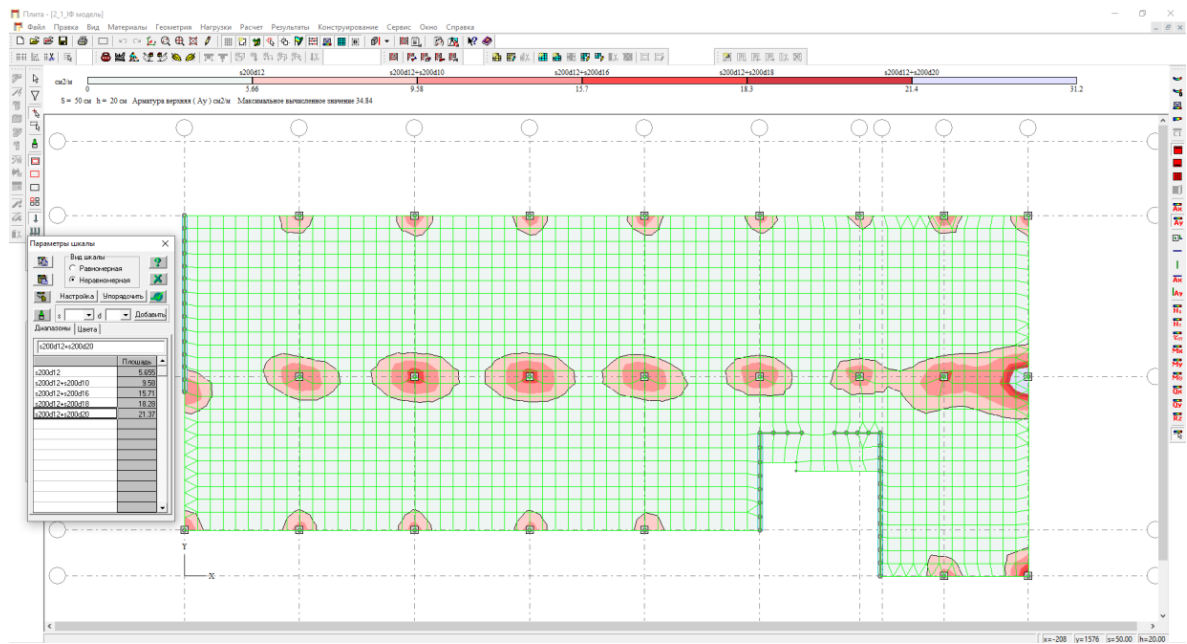
COMPONA та PLITA, де вони використовуються для обчислення фундаментів та фундаментних плит.

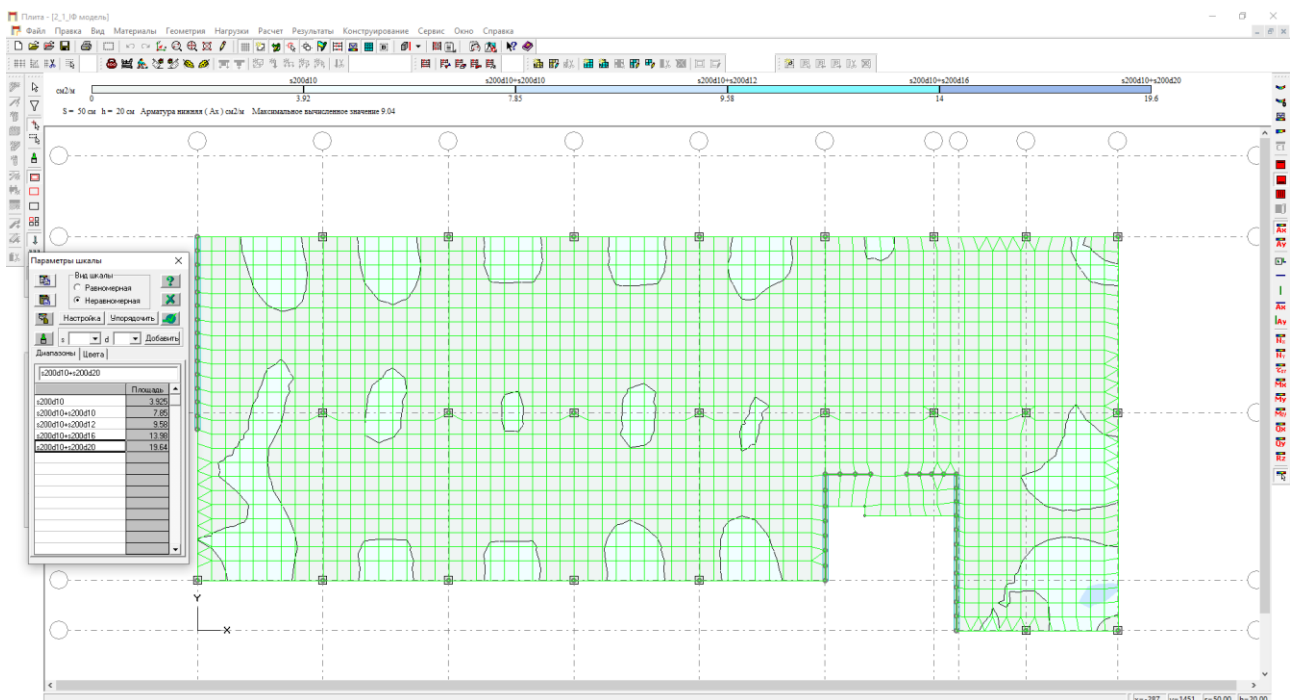
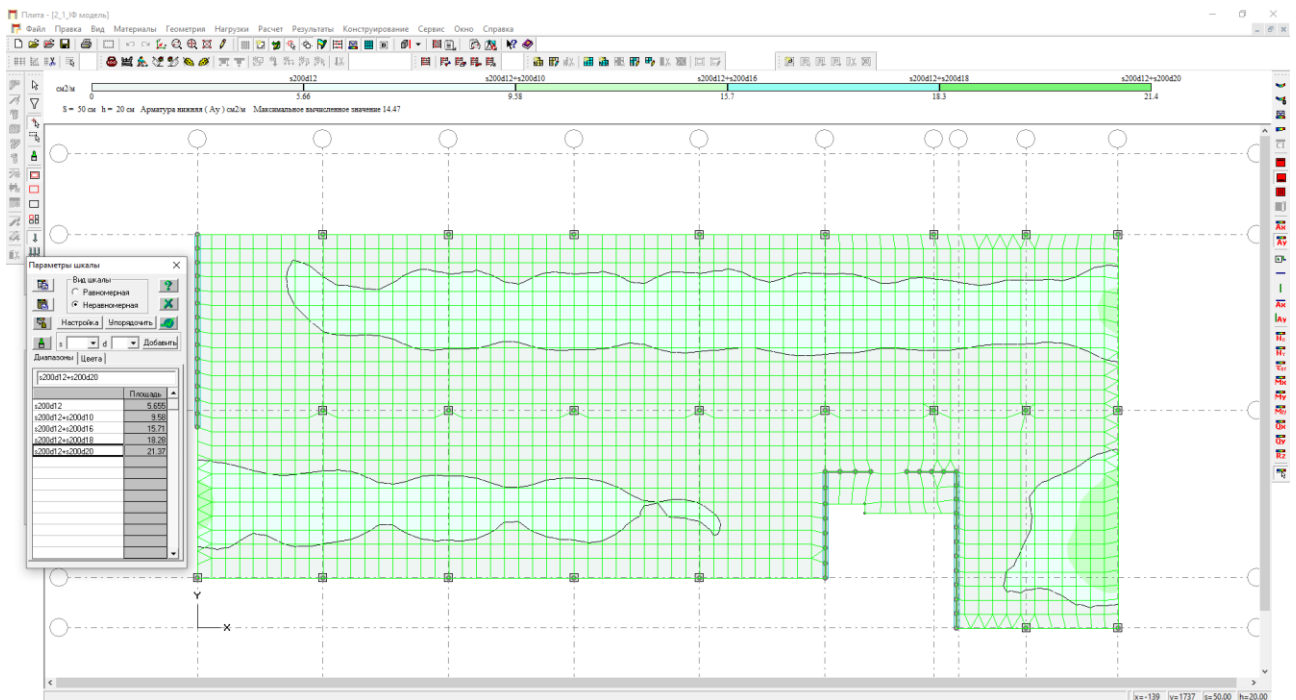
### Розрахункова модель ПК Мономах



Після розрахунку, програма нам надає доступ до результатів розрахунку у вигляді Пояснювальної записки по розрахунку кожного елемента, а також можливість експорту окремих елементів в інші складові програмного комплексу для більш детального розрахунку елементів окремо. Також програма надає свободу дій у виборі елементів армування, а саме в розмірі арматури та її кроку армування.

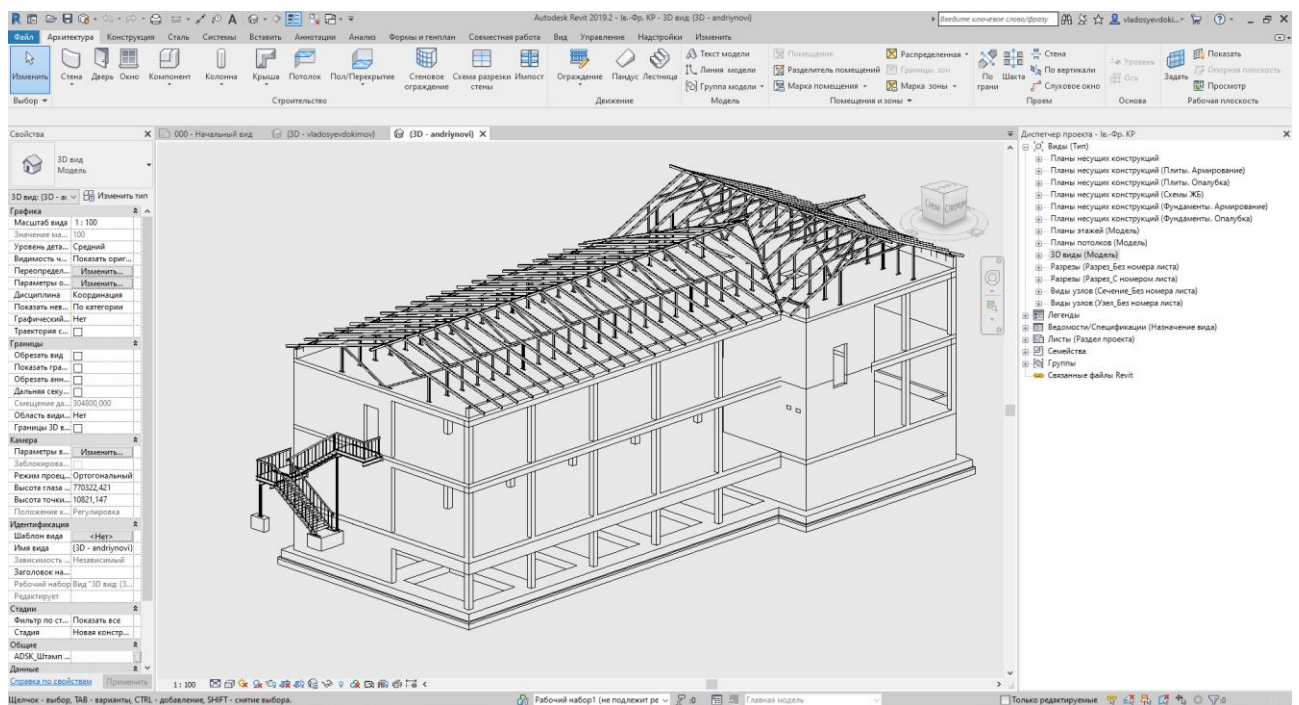
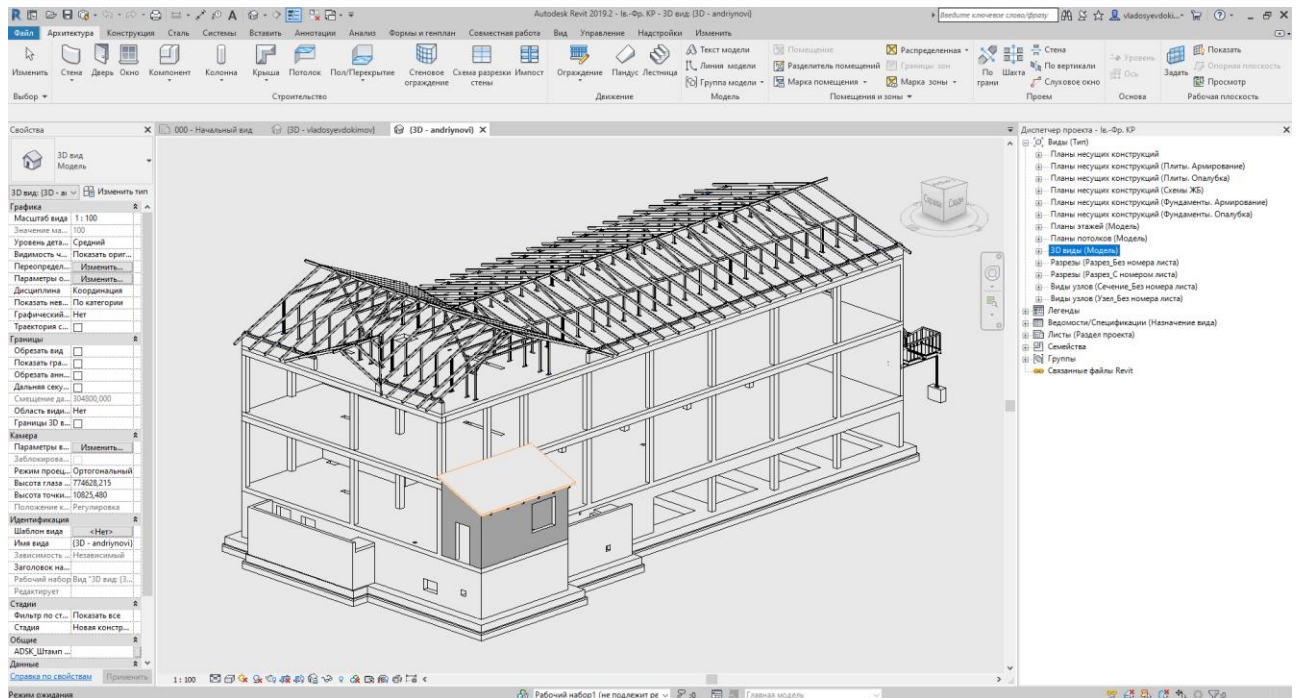
# Приклад розрахунку плити в ПК Мономах





В додаток до програмних комплексів які часто використовуються в Україні як програми для розрахунку, на даний момент швидко набирає популярності ПК Revit.

# Приклад моделі в ПК Revit



У висновку про використання різних програмних комплексів у розрахунку споруди, хочеться виділити наступне:

- ПК Revit – більш інноваційна програма для розрахунку споруди, але проблеми є з доступом до програми, для окремих компаній в вигляді її



великої вартості. Програма часто оновлюється і додається щось нове, тому на даний час про розрахунок в цьому програмному комплексі немає що говорити, так як він ще не до кінця виконаний.

- ПК Мономах – програма є доступною у використанні, виконання розрахункової моделі є легким у її взаємодії із AutoCAD, розрахунок окремих елементів не обмежує розробника у виборі матеріалів. Більш зручно виконувати розрахунок горизонтальних елементів.
- ПК ЛІРА-САПР – програма є доступною у деяких корекціях, виконання розрахункової моделі також легке у взаємодії з програмою AutoCAD. Більш зручно використовувати для розрахунку рамних конструкцій і вертикальних елементів.

РОЗДІЛ 2

**АРХІТЕКТУРНА ЧАСТИНА**

## 2.1. Район будівництва

Географічний пункт будівництва – м. Калуш Івано-Франківської області

Архітектурно-будівельно кліматичний район – I

Температура повітря найтеплішого місяця (липня) -  $+18^{\circ}$  -  $+20^{\circ}$ ; найхолоднішого (січня) -  $-3^{\circ}$  -  $-9^{\circ}$

Район за сніговим навантаженням – 5, нормативне значення ваги снігового покриву на  $1\text{м}^2$  поверхні землі 1,6 кПа.

Район за вітровим навантаженням – 1, нормативне значення вітрового тиску 0,4 кПа.

## 2.2. Об'ємно-планувальне рішення

Запроектована двоповерхова адміністративна будівля з підвальним приміщенням в осях А-Д, 8-10, з позначкою підлоги підвалу -2,700 м.

Будівля в плані має складну форму з розмірами в осях 17,3х33,3 м.

Конструктивна схема змішана з вертикальними несучими конструкціями: колонами, зовнішніми та внутрішніми стінами, на які спирається монолітна плита перекриття.

Висота першого поверху складає 4,050 м., висота горіщного приміщення 3,650м

В будівлі запроектовано монолітну сходову клітку між осями А-В, 6-8. Додаткові сходи для евакуації при пожежі з підвалу по осі 10, А-В. Зовнішні металеві сходи для евакуації з другого поверху по осі 1, В-Д.

Опис конструкцій будівлі:

Фундамент прийнято плитний з отворами в прольотах конструкції. Товщина фундаментної плити становить 400мм з бетону класу С25/30, W6, F100, армування А500С повздовжнє і А240С поперечне.

Гідроізоляція фундаментів підземної частини (підвал) складається з бітумних матів; фундаментів без підземної частини бітумною мастикою в три шари.

Стіни підвальної частини товщиною 300мм з бетону класу C25/30, W6, F100, армування A500С повздовжнє і A240С поперечне.

Колони будівлі перерізом 300х300мм з бетону класу C25/30, W4, F100, армування A500С повздовжнє і A240С поперечне.

Стіни будівлі створюють ядро жорсткості (сходова клітина) і діафрагму жорсткості (зовнішня стіна) для забезпечення просторової жорсткості конструкції. Товщина стін становить 200мм з бетону класу C25/30, W4, F100, армування A500С повздовжнє і A240С поперечне.

Плита перекриття над підвальної частиною становить 250мм з бетону класу C25/30, W4, F100, армування A500С повздовжнє і A240С поперечне.

Інші плити перекриття і покриття товщиною 200мм з бетону класу C25/30, W4, F100, армування A500С повздовжнє і A240С поперечне.

Плита підлоги технічних приміщень товщиною 220мм з бетону класу C25/30, W4, F100, армування A500С повздовжнє і A240С поперечне.

Таблиця 2.1.

**Експлікація приміщень**

Підвал		
Експлікація приміщень		
№ п.п.	Найменування	Площа м <sup>2</sup>
001	Насосна	7,65
002	Електрощитова	10,18
003	Технічне приміщення	7,10
004	Котельня (електро)	14,36
005	Технічне приміщення підвалу	84,20
006	Допоміжне приміщення	4,93
007	Санвузол	1,54
008	Приміщення санвузла	2,00
009	Санвузол	1,54
010	Приміщення санвузла	2,00
011	Площадка виходу з підвалу	3,99
012	Площадка виходу з підвалу	1,95
013	Тамбур	2,64
014	Приміщення розміщення інженерних комунікацій	5,27
	<b>Розрахункова площа:</b>	96,21
	<b>Корисна площа:</b>	143,41
	<b>Загальна площа приміщень:</b>	149,35

Таблиця 2.2.

1 поверх		
Експлікація приміщень		
№ п.п.	Найменування	Площа м <sup>2</sup>
101	Сходова клітина	24,84

102	Коридор	24,14
103	Тамбур	4,25
104	Кімната персоналу з місцем прийому їжі	10,73
105	Тренажерний зал	30,00
106	Гардеробна	11,53
107	Санвузол для МНГ	3,60
108	Санвузол універсальний	1,80
109	Душова	1,80
110	Тамбур санвузла	4,22
111	Приміщення для зберігання автомобілів	268,18
112	Приміщення охорони	10,76
113	Прибудована котельня (твердопаливна)	14,76
	<b>Розрахункова площа:</b>	342,62
	<b>Корисна площа:</b>	371,00
	<b>Загальна площа приміщень:</b>	395,84

Таблиця 2.3.

2 поверх		
Експлікація приміщень		
№ п.п.	Найменування	Площа м <sup>2</sup>
201	Кабінет	12,88
202	Кабінет	12,71
203	Кабінет	13,10
204	Кабінет	12,56
205	Кабінет	13,10
206	Кабінет	11,08
207	Кабінет	14,75
208	Кабінет	19,92
209	Кабінет	19,57

210	Кабінет	22,71
211	Кабінет	8,27
212	Кабінет	10,58
213	Кабінет	19,83
214	Кабінет	20,76
215	Кабінет	10,34
216	Кабінет	16,31
217	Конференц зал	38,21
218	Санвузол	2,14
219	Санвузол	3,60
220	Коридор санвузла	4,06
221	Шафа для прибирального інвентарю	1,28
222	Коридор	65,75
223	Сходова клітина	24,90
	<b>Розрахункова площа:</b>	287,72
	<b>Корисна площа:</b>	353,47
	<b>Загальна площа приміщень:</b>	378,37

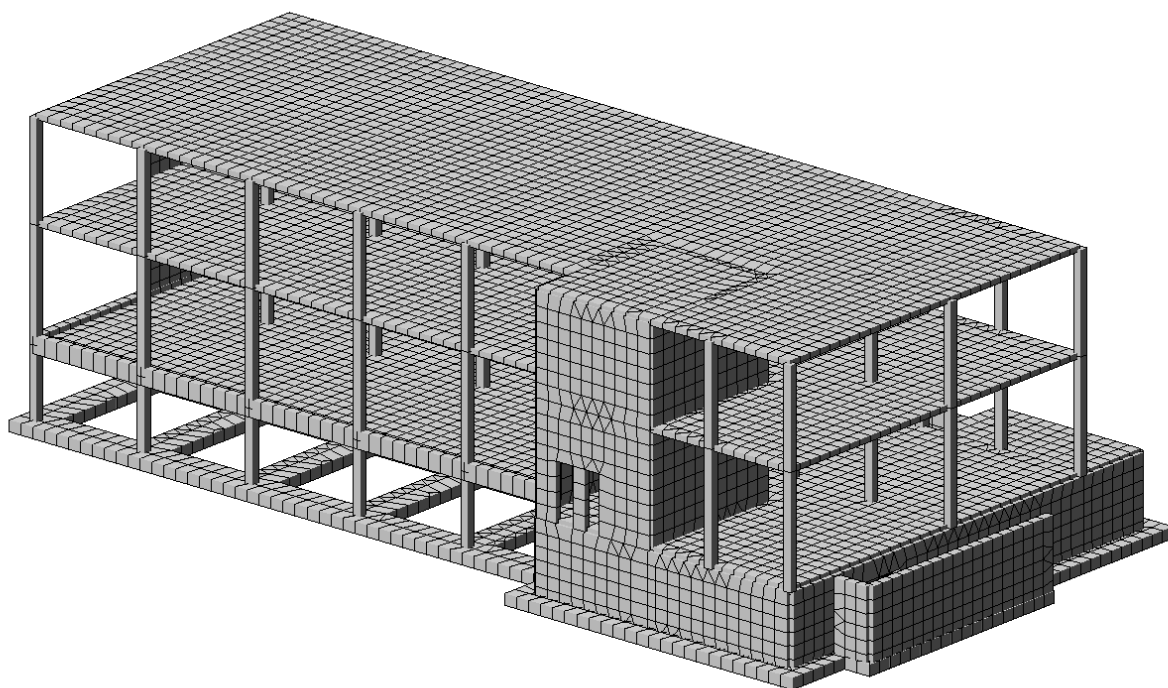
РОЗДІЛ 3

**КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА**

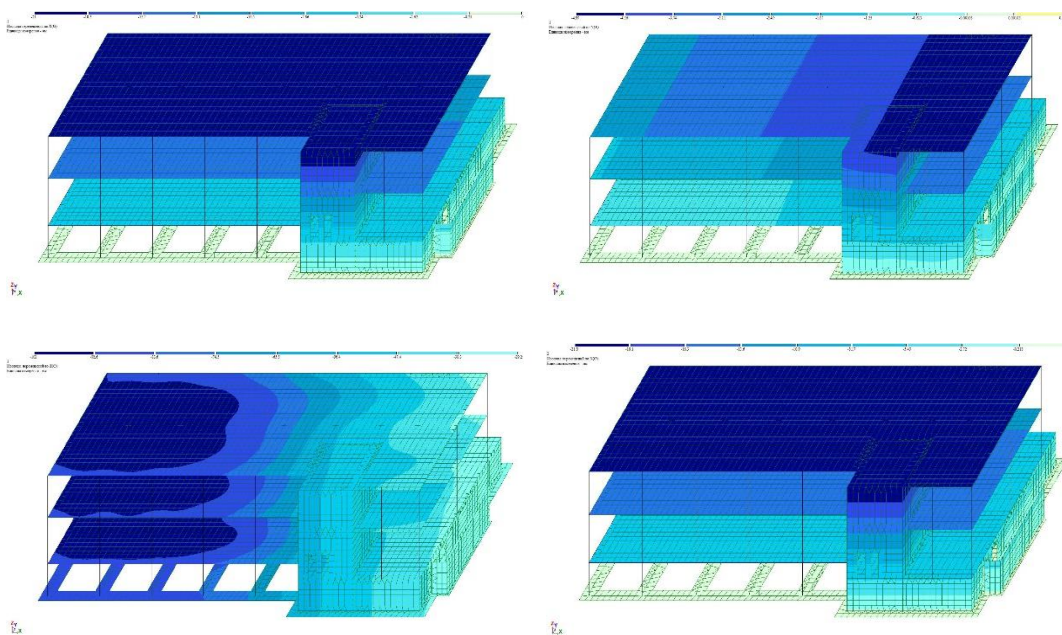


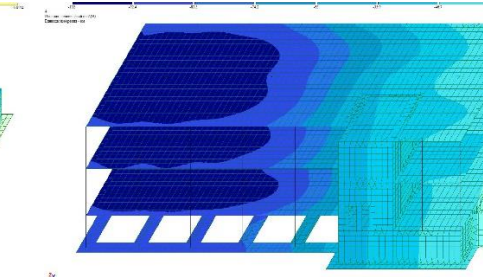
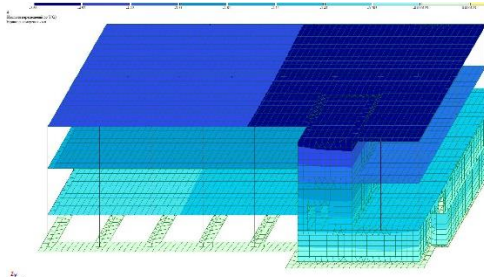
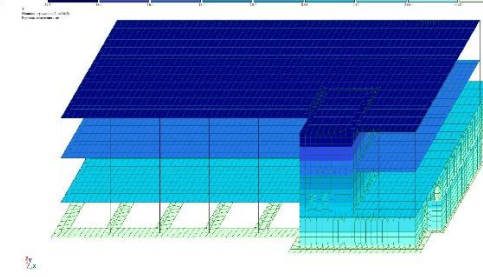
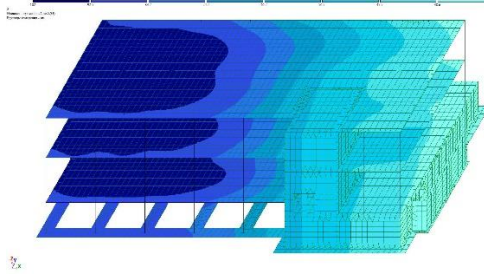
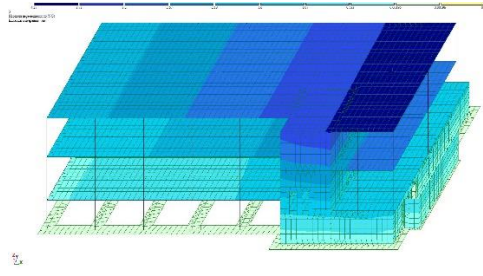
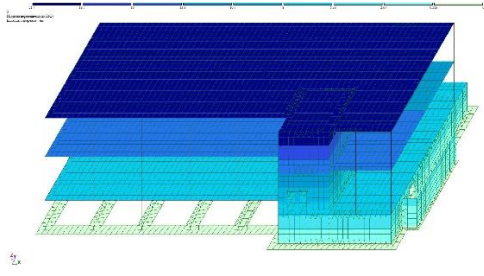
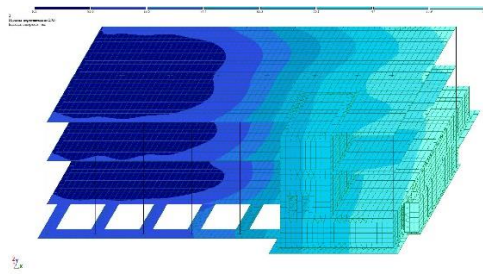
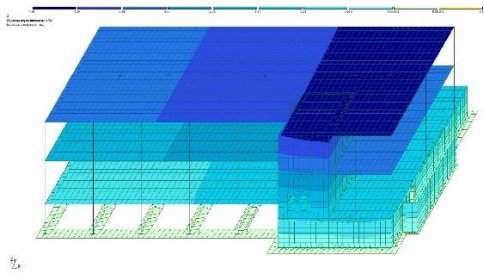
### 3. Конструктивна частина.

#### 3.1. Розрахункова модель споруди в ПК Мономах

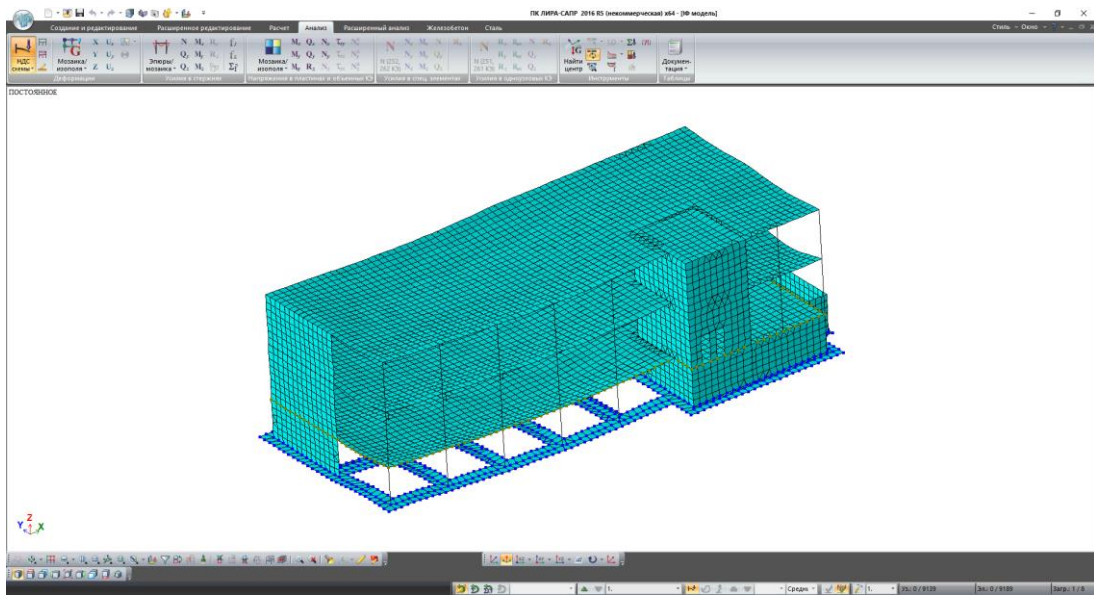


#### Переміщення елементів конструкції

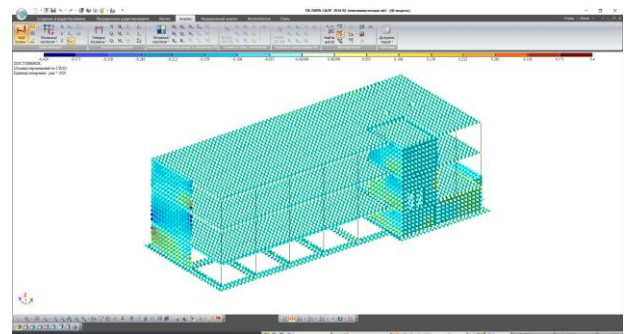
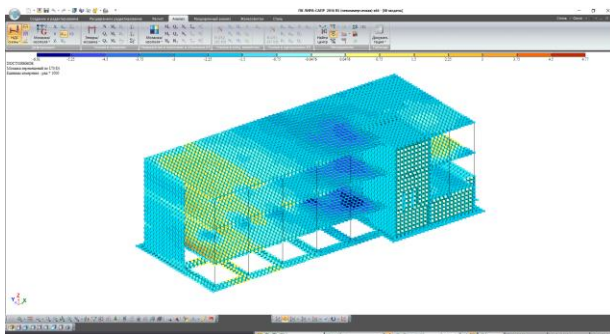
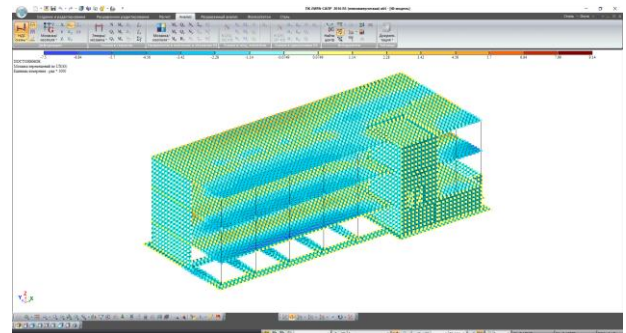
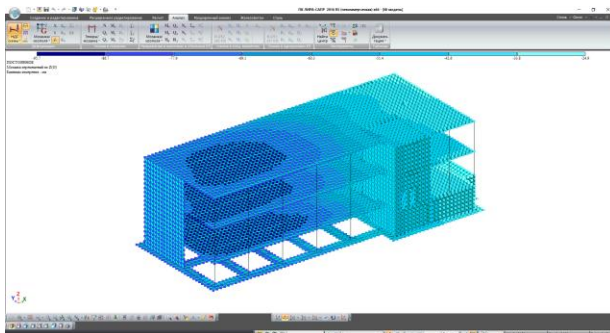
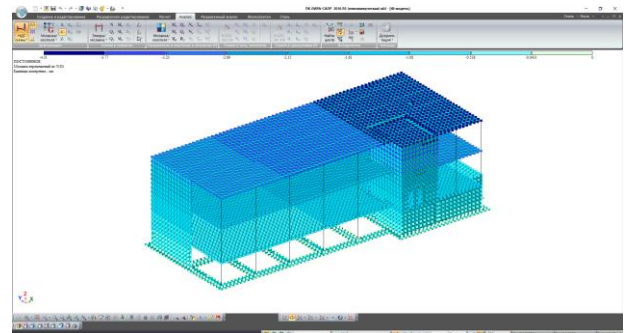
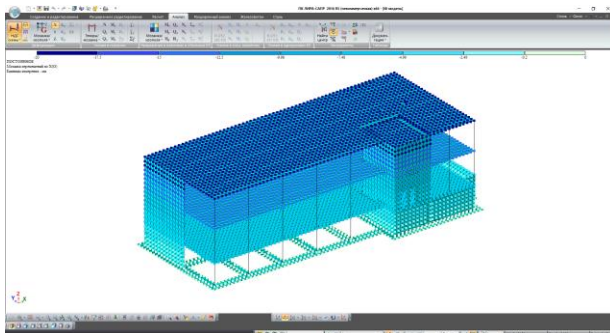




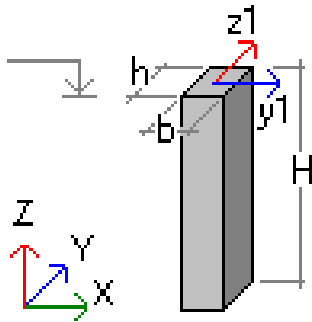
### 3.2. Розрахункова модель споруди в ПК ЛІРА-САПР



### Переміщення елементів конструкції



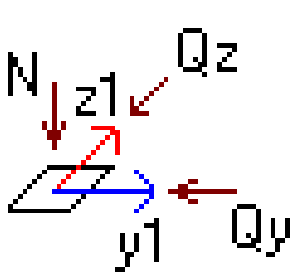
### 3.3. Розрахунок колони



$b$  – розмір сторони розрізу колони

$h$  - розмір сторони розрізу колони

$H$  – висота колони



$N_{тс}$  – вертикальна сила

$Q_{y,тс}$  – горизонтальна сила вздовж осі  $Y_1$

$Q_{z,тс}$  - горизонтальна сила вздовж осі  $Z_1$

Таблиця 3.1.

Навантаження прикладені на верхньому рівні колони

№	Вид	Постійна	Довгострокова	Короткочасна	Сейсміка 1	Сейсміка 2	Вітер 1	Вітер 2
Поверх №1 Колонна №1 Прямокутник $b=0.3$ $h=0.3$ м, $H=2.75$ м, 1. Залізобетон, $\mu=0.64\%$								
1_1	N	61.033	0	3.772	0	0	0	0
	$Q_y$	0	0	0	-0.061	0.013	-0.002	0.001
	$Q_z$	0	0	0	0.008	-0.055	0	-0.005
Поверх №2 Колонна №1 Прямокутник $b=0.3$ $h=0.3$ м, $H=4.05$ м, 1. Залізобетон, $\mu=0.56\%$								
2_1	N	27.946	0	2.749	0	0	0	0
	$Q_y$	0	0	0	-0.048	0	-0.001	0
	$Q_z$	0	0	0	-0.005	-0.005	0	0

Нормативний розрахунок колони в програмному комплексі

Номера колон:

1\_1

**Нормативний документ**

ДСТУ Б В.2.6-156:2010

Таблиця 3.2.

## Бетон

Клас	C20/25
------	--------

Таблиця 3.3.

## Арматура

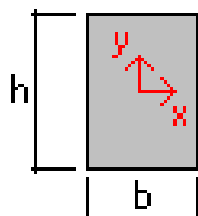
Клас повздожньої	A500C
Клас поперечної	A240C
Розрахунковий діаметр повздожньої, мм	22
Захисний шар повздожньої, мм	20
Прив'язка повздожньої, мм	31
Використаний сортамент повдз.	12,14,16,18,20,22

**Вимоги**

Виділяти кутові стержні

В'язаний каркас. Модуль зменшення кроку поперечної арматури 25 мм

Сейсмичність площадки 7 балів. Рамно-в'язева конструктивна схема будівлі

**Переріз**

Розміри, мм:

Таблиця 3.4.

b	300		
---	-----	--	--

h	300		
Площа, см <sup>2</sup>	900		

Таблиця 3.5.

## Відмітки

Висота поверху, мм	2750		
Висота перекриття, мм	600		

Відмітки, м:

Таблиця 3.6.

низу колони	-2,850		
верху перекриття	-0,100		

Таблиця 3.7.

## Розрахункова довжина

Коефіцієнт розрахункової сили:

m X	0.7		
m Y	0.7		

Розрахункова довжина, мм:

Таблиця 3.8.

Lo X	1925		
Lo Y	1925		

Гнучкість:

Таблиця 3.9.

Lo/h X	6.42		
Lo/h Y	6.42		

Таблиця 3.10.

## Навантаження

Результати МКЕ розрахунку

	N, тс	M <sub>x</sub> , тс*м	M <sub>y</sub> , тс*м	Q <sub>x</sub> , тс	Q <sub>y</sub> , тс	T, тс*м	Переріз
Постійна	45	0.996	0.887	1.28	1.72	0.0092 2	1_1.1

	44.4	-3.74	-2.62	1.28	1.72	0.0092 2	1_1.2
Короткочасна	2.65	0.0372	0.06	0.0738	0.07	0.001	1_1.1
	2.65	-0.155	-0.143	0.0738	0.07	0.001	1_1.2
Вітрова 1	-0.0307	-0.0105	- 0.0010 7	- 0.0003 3	- 0.0083 3	- 0.0001 5	1_1.1
	-0.0307	0.0125	- 0.0001 6	- 0.0003 3	- 0.0083 3	- 0.0001 5	1_1.2
Вітрова 2	-0.0874	-0.0486	0.0115	0.0083 5	-0.0382	-0.0005	1_1.1
	-0.0874	0.0565	-0.0114	0.0083 5	-0.0382	-0.0005	1_1.2
Сейсмічна 1	-1.77	-0.781	0.216	0.166	-0.617	-0.0107	1_1.1
	-1.77	0.915	-0.243	0.166	-0.617	-0.0107	1_1.2
Сейсмічна 2	-1.12	-0.611	0.238	0.167	-0.48	- 0.0081 8	1_1.1
	-1.12	0.71	-0.223	0.167	-0.48	- 0.0081 8	1_1.2

Таблиця 3.11.

### Коефіцієнти

Надійності по відповідальності 1.1

	Пост.	Длит.	Кр.вр.	Ветр.	Сейс м.		
Надійності	1.1	1.2	1.2	4.56	1		
Довготривалості	1	1	0.35	0	0		
Продовжуваності	1	1	1	0	0		

Зменшуючи для короткочасного навантаження 1

Враховувати в розрахунку:

автоматично сформовані РСН

РСН, сформовані для випадків а, б

Таблиця 3.12.

## Коефіцієнти розрахункових поєднань навантажень (РСН)

	Пост.	Довг.	Корот	Вітр.	Сейс м.		
1-е, основне	1	1	1	1	0		
2-е, основне	1	0.95	0.9	0.9	0		
3-е, особливе	0.9	0.8	0.5	0	1		

Враховувати при автоматичному формуванні РСН:

знакозмінність вітрового та сейсмічного навантаження

Таблиця 3.13.

## Розрахункові поєднання навантажень. Скорочений список

	N, тс	Mx, тс*м	Mu, тс*м	Qx, тс	Qu, тс	T, тс*м	Перер із
Перша група межі стану. Випадок б (всі навантаження)							
Група 1	57.3	-4.97	-3.29	1.59	2.34	0.0146	1_1.2
	54.8	-4.59	-3.23	1.57	2.11	0.0116	прод. част.
<i>S<sub>np</sub>, S<sub>nc</sub>, S<sub>nlp</sub>, S<sub>nlc</sub>   1.21ПО+1.188КР-4.5144В2</i>							
	56.5	-4.46	-3.39	1.67	2	0.0101	1_1.2
	54.8	-4.59	-3.23	1.57	2.11	0.0116	прод. част
<i>S<sub>lp</sub>   1.21ПО+1.188КР+4.5144В2</i>							
	57.2	-4.73	-3.36	1.64	2.18	0.0125	1_1.2
	54.9	-4.6	-3.24	1.58	2.12	0.0116	прод. част
<i>S<sub>lc</sub>   1.21ПО+1.32КР</i>							
	58	1.47	1.09	1.59	2.34	0.0146	1_1.1
	55.6	1.22	1.1	1.57	2.11	0.0116	прод. част.
<i>N<sub>c</sub>, T<sub>y</sub>   1.21ПО+1.188КР-4.5144В2</i>							
	57.2	1.03	1.2	1.67	2	0.0101	1_1.1
	55.6	1.22	1.1	1.57	2.11	0.0116	довг. част.
<i>T<sub>x</sub>   1.21ПО+1.188КР+4.5144В2</i>							
Група 2	52	-5.18	-2.68	1.25	2.6	0.0225	1_1.2
	49	-4.11	-2.89	1.41	1.89	0.0103	довг. част.

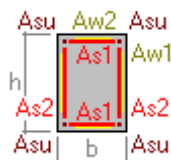


<i>S<sub>np</sub>, S<sub>nc</sub>, S<sub>nlp</sub>, S<sub>nlc</sub>   1.089ΠΟ+0.66ΚΡ-1.1C1</i>							
	48.2	-3.17	-3.22	1.62	1.24	-0.00109	1_1.2
	49	-4.11	-2.89	1.41	1.89	0.0103	довг. част.
<i>S<sub>lp</sub>   1.089ΠΟ+0.66ΚΡ+1.1C1</i>							
	48.9	-3.4	-3.19	1.62	1.39	0.0017	1_1.2
	49	-4.11	-2.89	1.41	1.89	0.0103	довг. част.
<i>S<sub>lc</sub>   1.089ΠΟ+0.66ΚΡ+1.1C2</i>							
	52.7	1.97	0.767	1.25	2.6	0.0225	1_1.1
	49.6	1.09	0.979	1.41	1.89	0.0103	довг. част.
<i>N<sub>c</sub>, T<sub>y</sub>   1.089ΠΟ+0.66ΚΡ-1.1C1</i>							
	49.5	0.436	1.27	1.62	1.39	0.0017	1_1.1
	49.6	1.09	0.979	1.41	1.89	0.0103	довг. част.
<i>T<sub>x</sub>   1.089ΠΟ+0.66ΚΡ+1.1C2</i>							
Перша група межі стану. Випадок а (продовж.)							
Група 3	57.2	-4.73	-3.36	1.64	2.18	0.0125	1_1.2
	54.9	-4.6	-3.24	1.58	2.12	0.0116	длит. част.
<i>S<sub>np</sub>, S<sub>lp</sub>, S<sub>nc</sub>, S<sub>lc</sub>, S<sub>nlp</sub>, S<sub>nlc</sub>   1.21ΠΟ+1.32ΚΡ</i>							
	58	1.25	1.15	1.64	2.18	0.0125	1_1.1
	55.7	1.22	1.1	1.58	2.12	0.0116	длит. част.
<i>N<sub>c</sub>, T<sub>x</sub>, T<sub>y</sub>   1.21ΠΟ+1.32ΚΡ</i>							

Номери колон, визначивши РСН:

1\_1

Розрахункове армування



$A_{su}$  2.01

Повздовжня арматура, см<sup>2</sup>:

Таблиця 3.14.

повна	8.044		
по міцності	8.044		
% армування	0.89		
Поперечна арматура, см <sup>2</sup> /м	4.47211		

Таблиця 3.15.

## Розташування повздовжньої арматури

Армування симетричне. Випуски в верхню колону

кутові	4Ø16		
Всього	4Ø16		
Площа арматури, см <sup>2</sup>	8.04248		
% армування	0.89		

Таблиця 3.16.

## Анкерування повздовжньої арматури

Діаметр стержня, мм	Довжина анкерування, мм	Довжина напуску, мм	
16	0	0	

Таблиця 3.17.

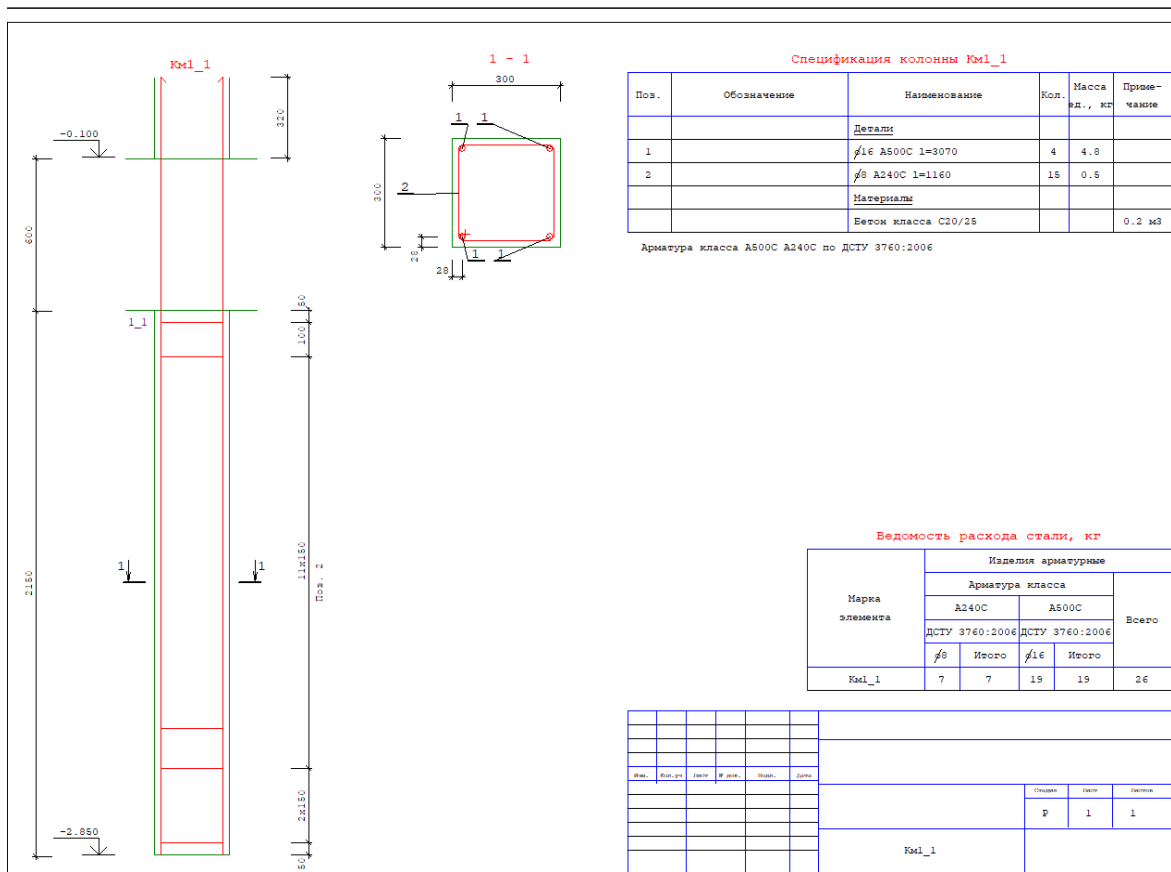
## Розташування поперечної арматури

Зона анкерування, мм:	3Ø8		
Крок	150		
Прив'язка 1-го зона розкладки	50 300		
Прив'язка останнього	350		
Основна зона, мм:	11Ø8		
Крок	150		
Прив'язка 1-го	500		

зона розкладки	1500		
Прив'язка останнього	2000		
Добірний, мм:	1Ø8		
крок	100		
прив'язка	2100		
відст. від верху	50		
Площа арматури, см <sup>2</sup> /м	6.70206		

Режими влаштування шпильок: ні

## Приклад армування створений ПК Мономах (Колона)

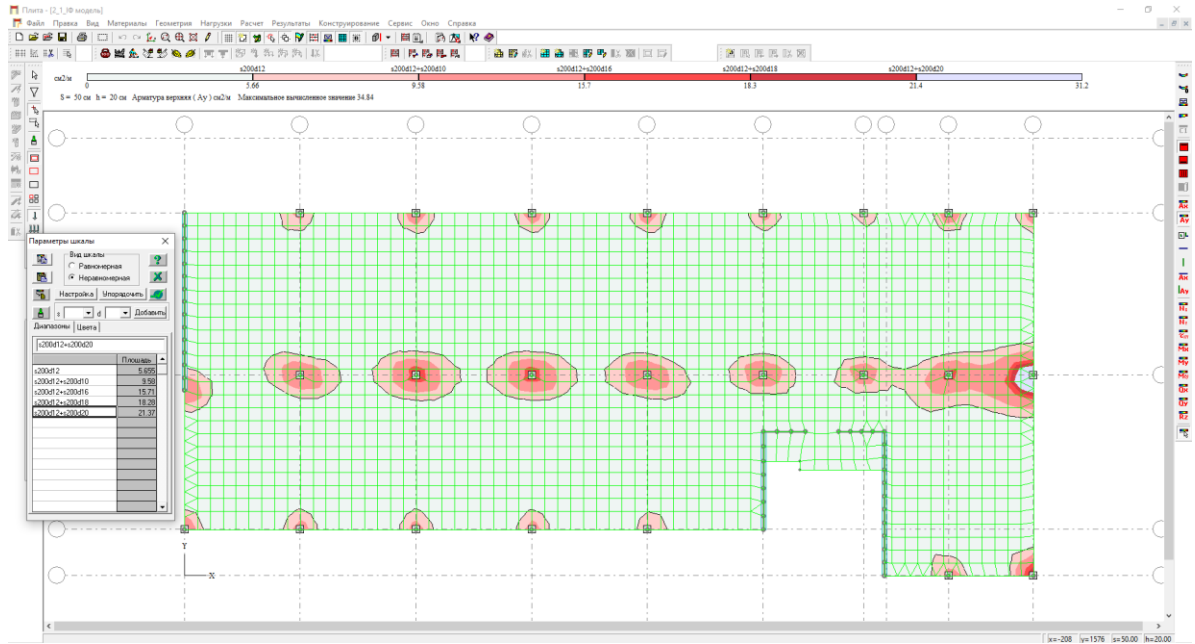


### 3.4. Розрахунок плити перекриття

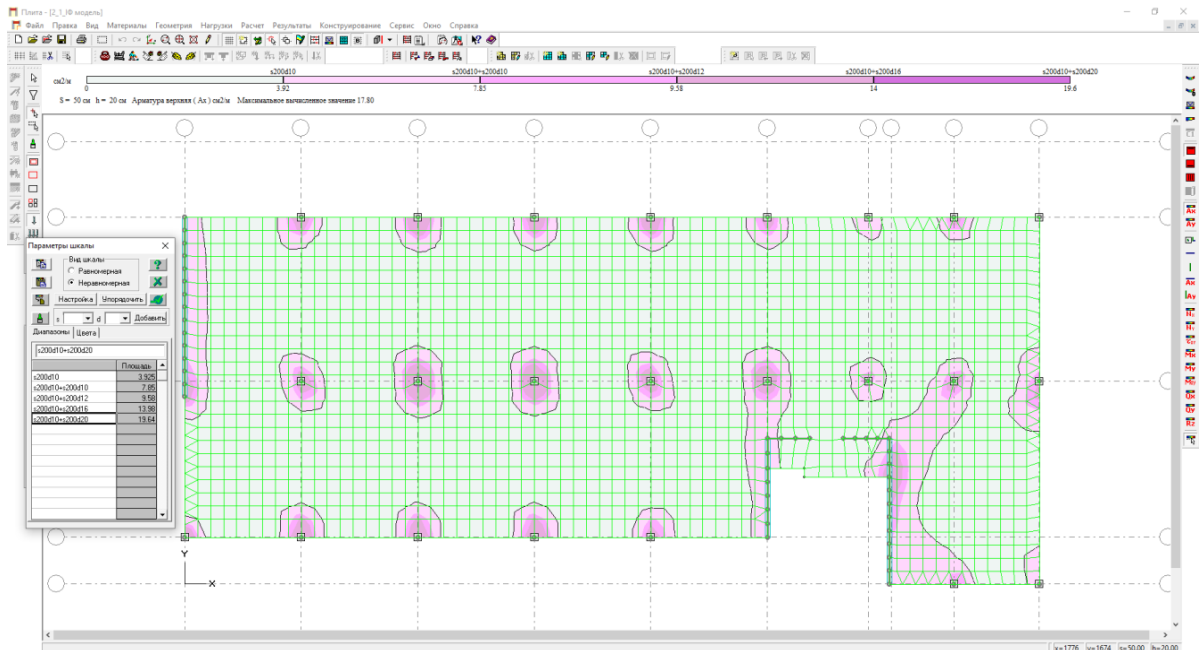
Розрахунок плити перекриття був виконаний в ПК Мономах, після розрахунку програма надає пояснювальну записку з геометричними розмірами елемента, а також таблицю з кінцевими даними розрахунку ізопляції з кроком в 50см, а також графічне зображення ізопляції по всьому периметру плити.

# Приклад ізополяції

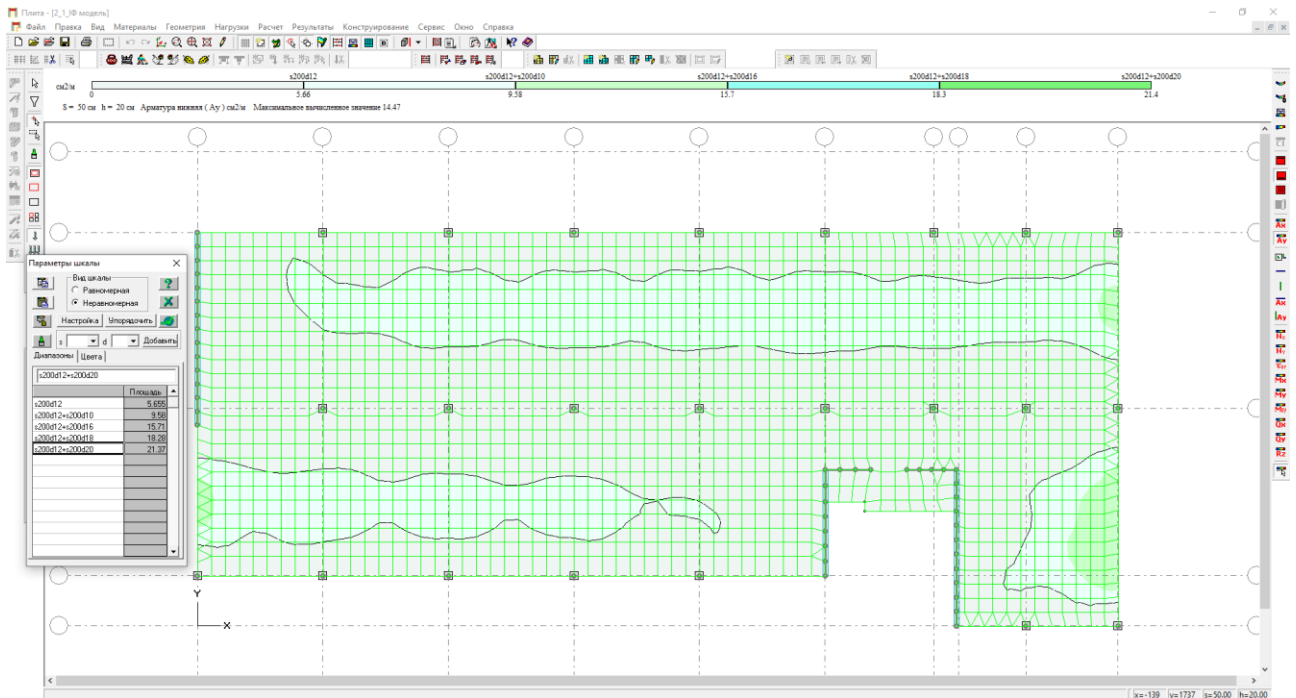
## Верхньої зони по У



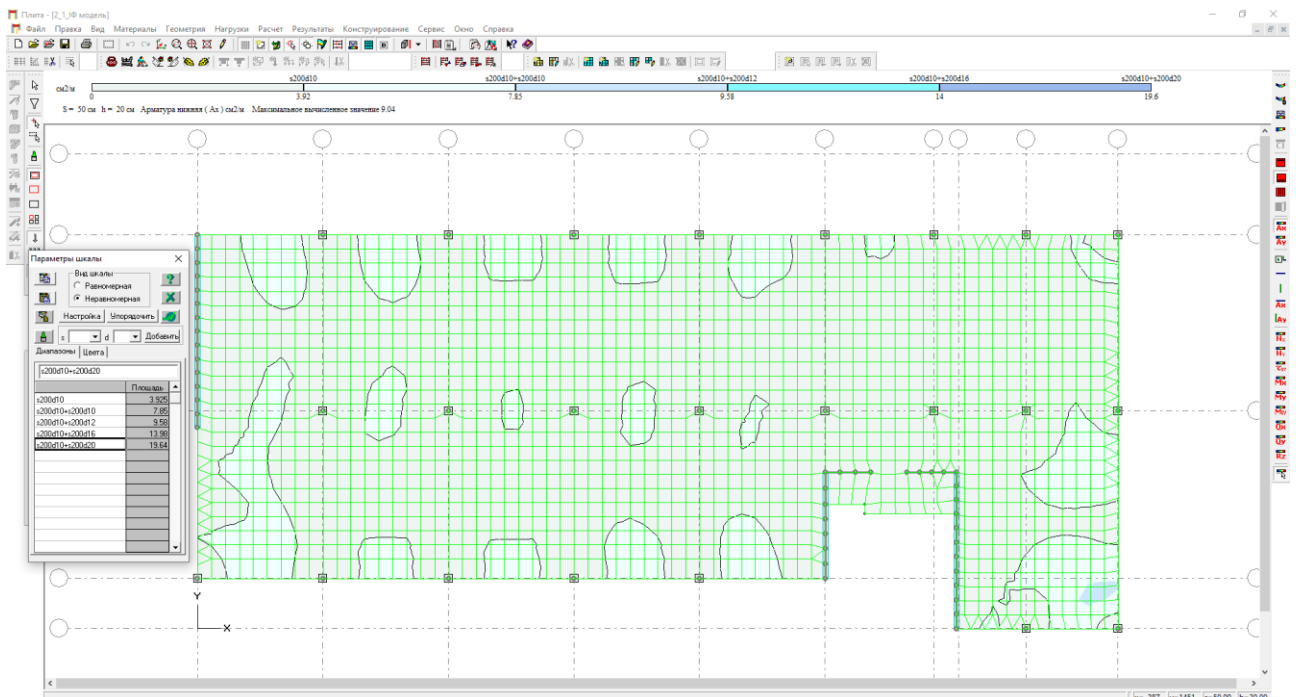
## Верхньої зони по Х



## Нижньої зони по У

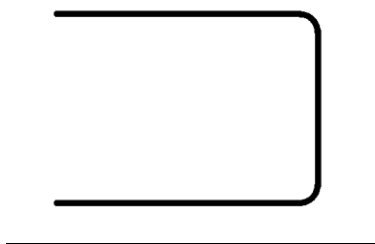


## Нижньої зони по Х

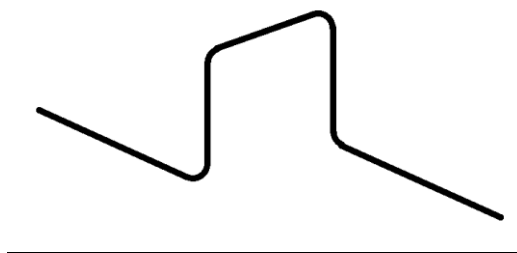


За основну арматуру прийнято стержні діаметром  $\varnothing 12$  для верхньої зони і  $\varnothing 10$  для нижньої зони з допоміжним армуванням в зоні підвищеного навантаження, яке можна побачити на прикладі ізопляції. Для додаткової жорсткості прийнято допоміжні деталі у вигляді «П-подібна» з кроком 200мм по периметру елемента та закладна деталь складної форми розставлена по площі 1x1м

Деталь «П-подібна»



Деталь

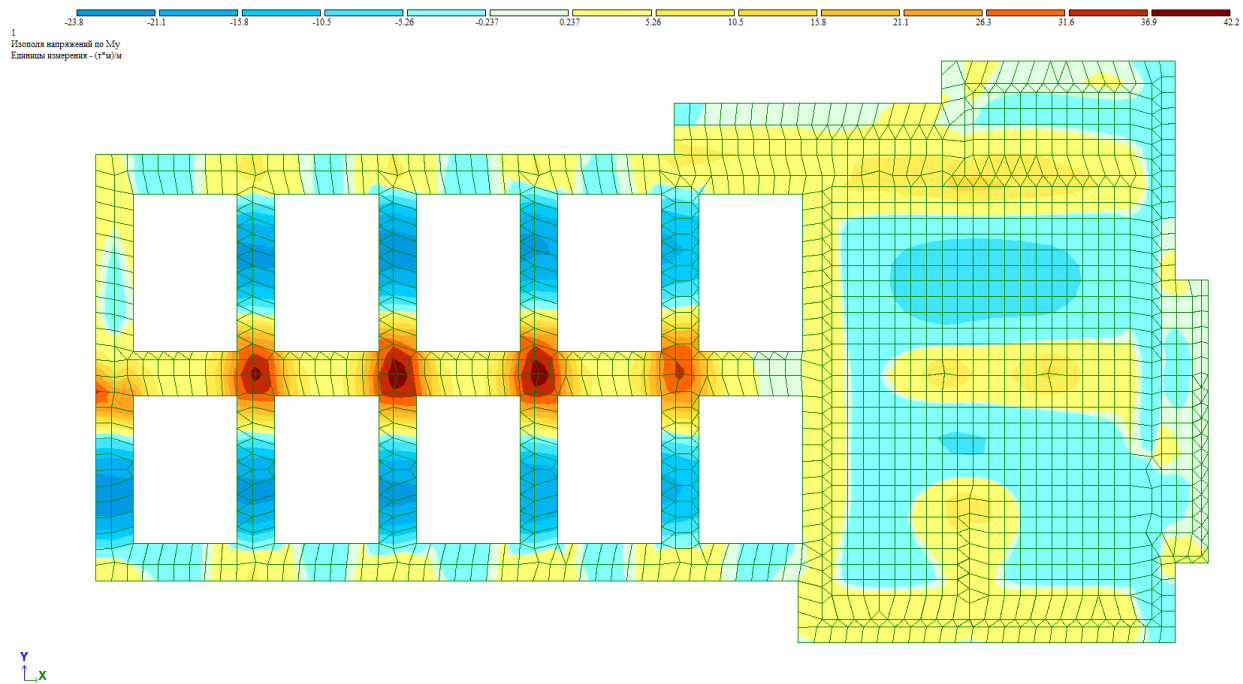
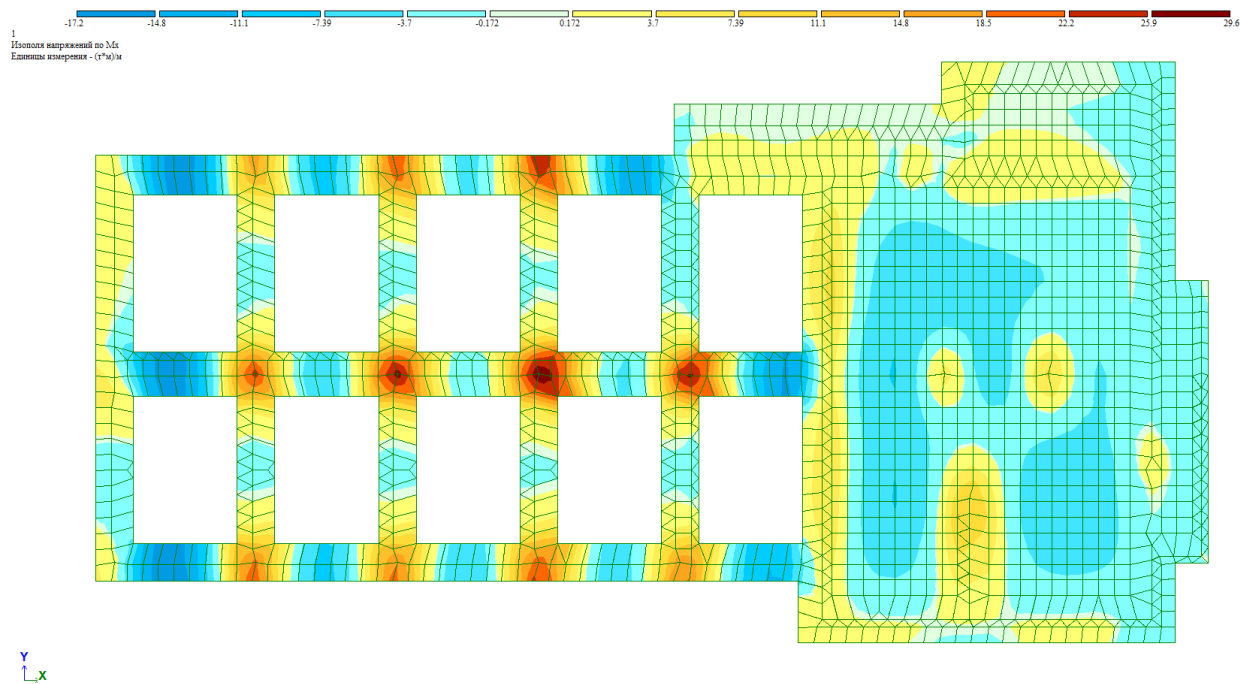


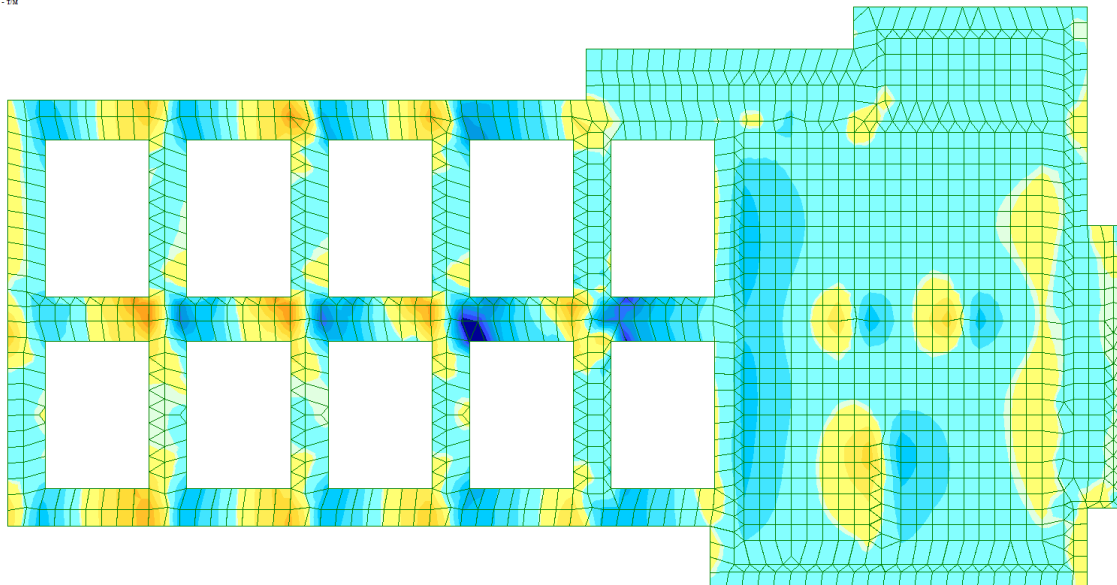
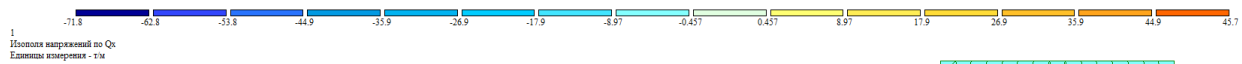
## РОЗДІЛ 4

### **ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТИ**

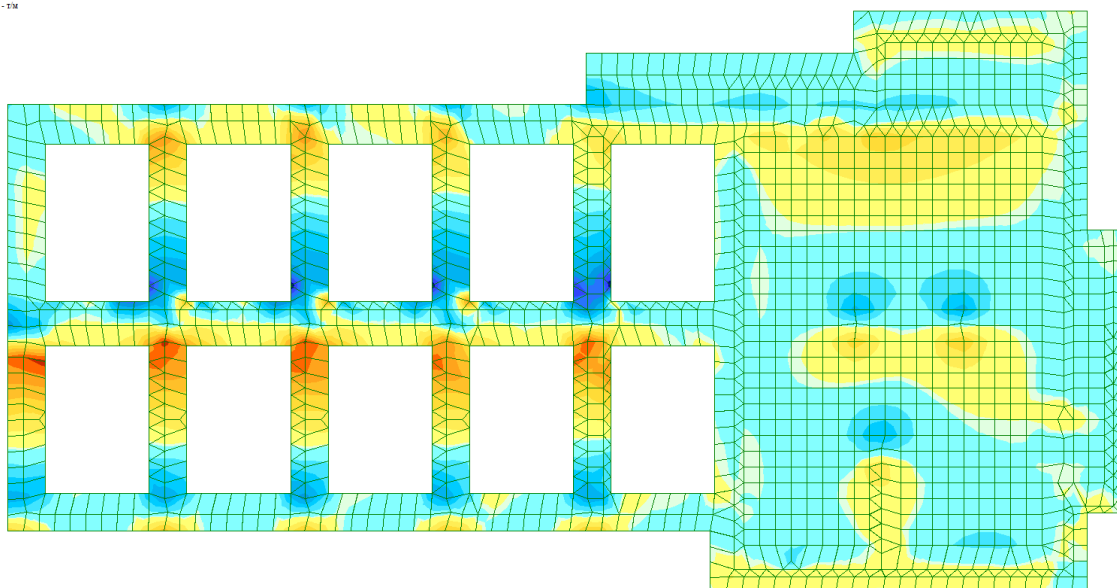
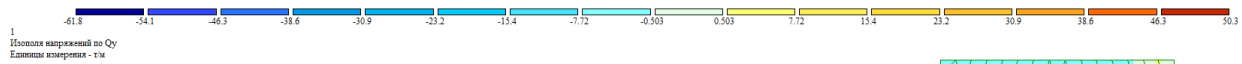


## 4.1. Результати розрахунку фундаменту в ПК Мономах

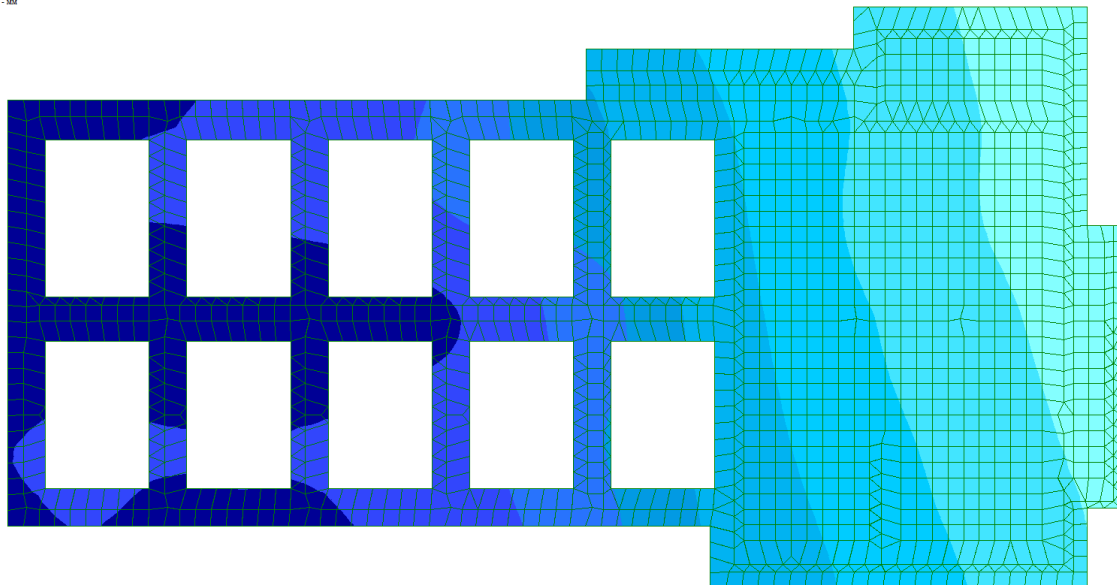
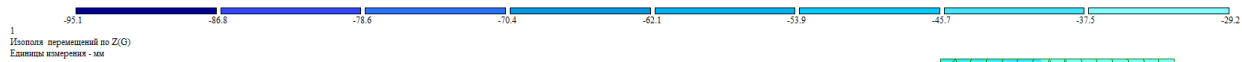




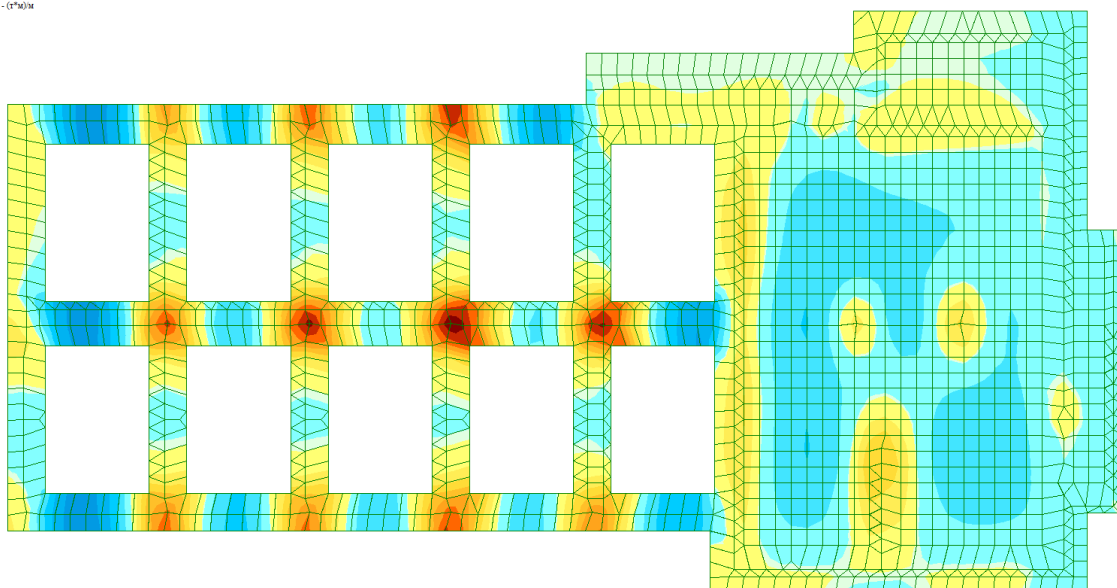
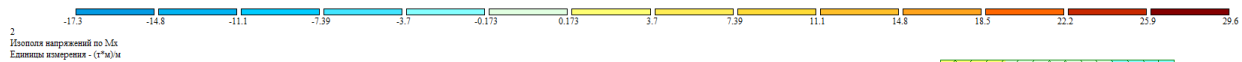
Y  
X



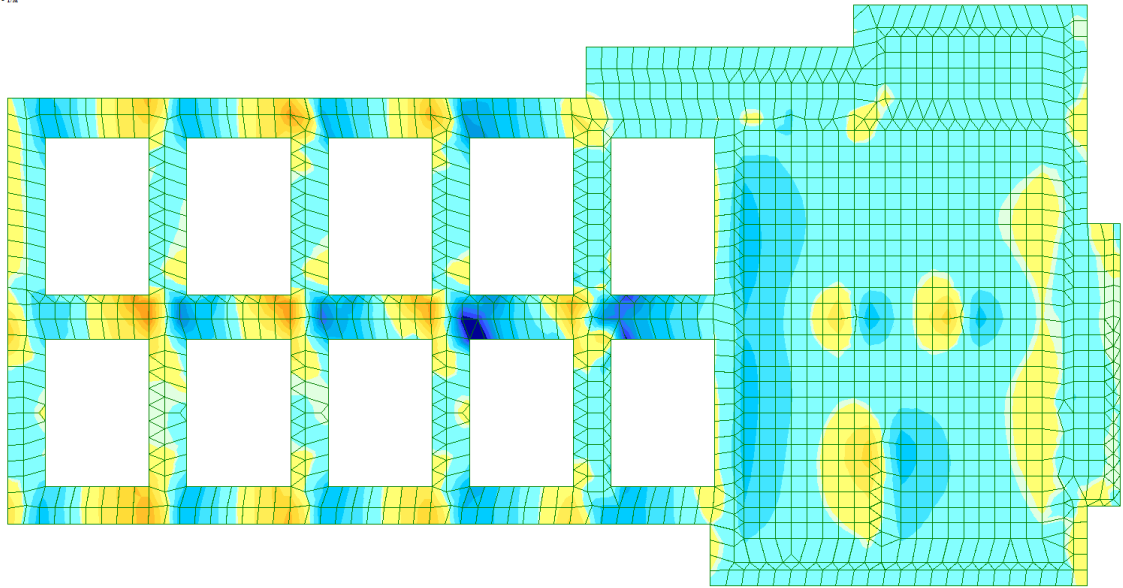
Y  
X



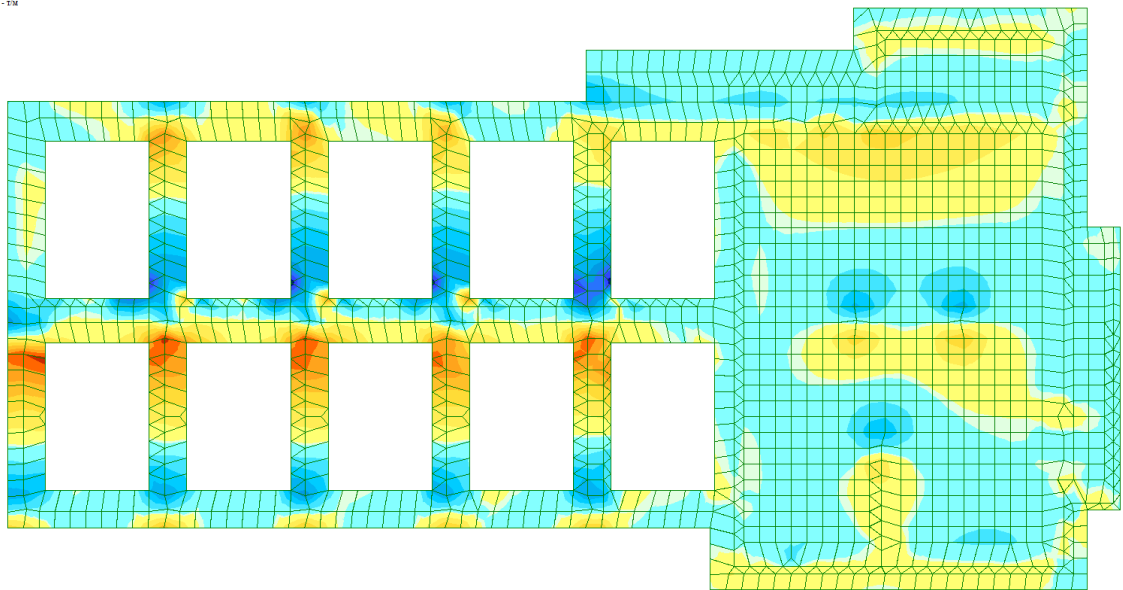
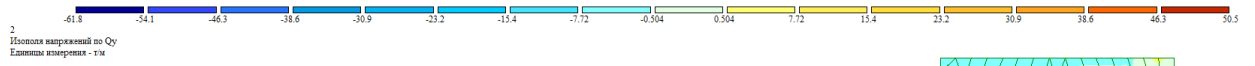
Y  
X



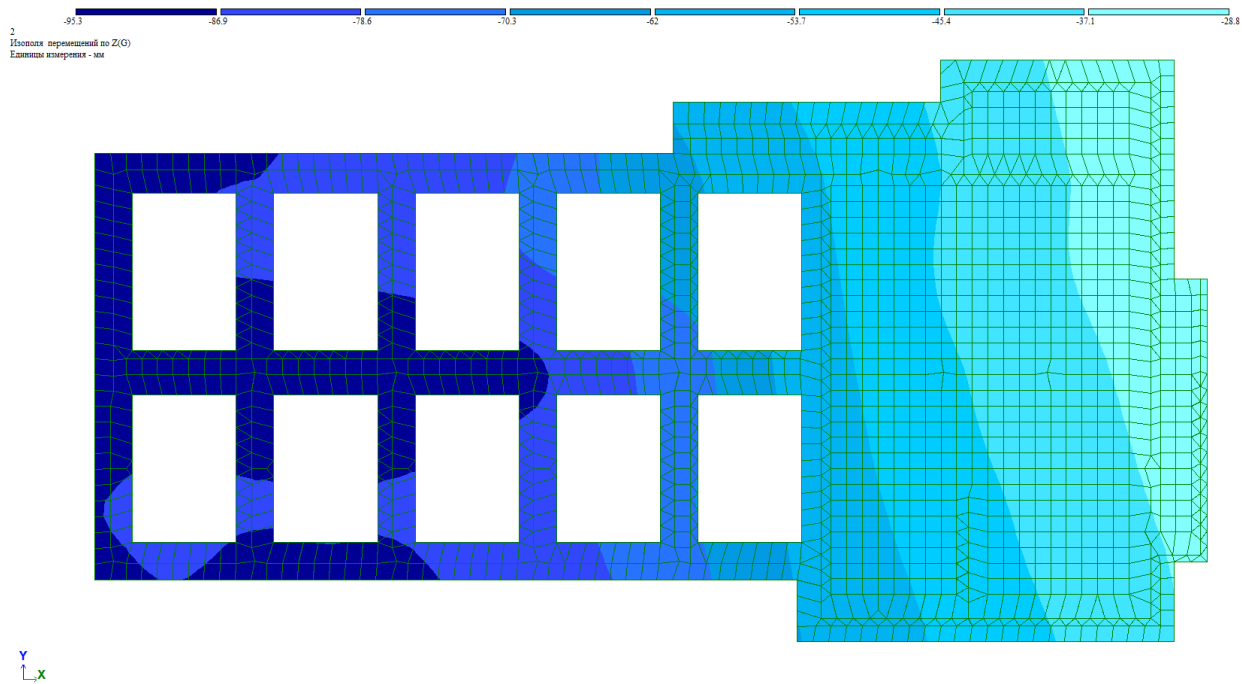
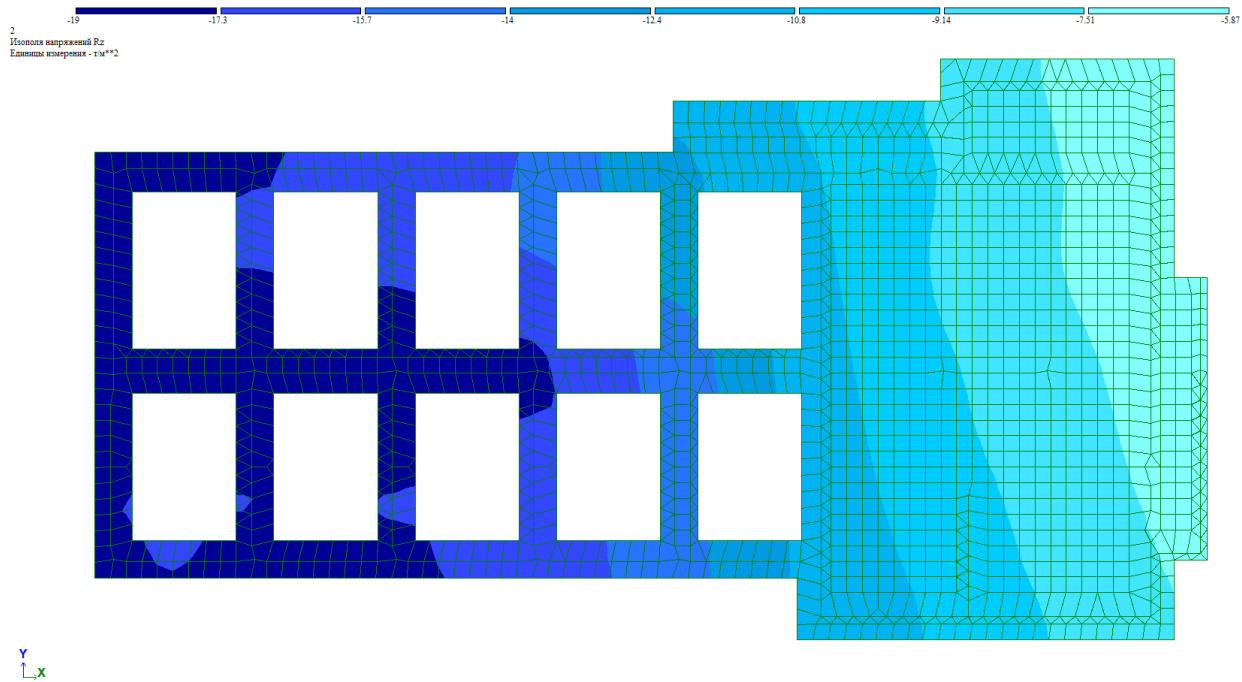
Y  
X

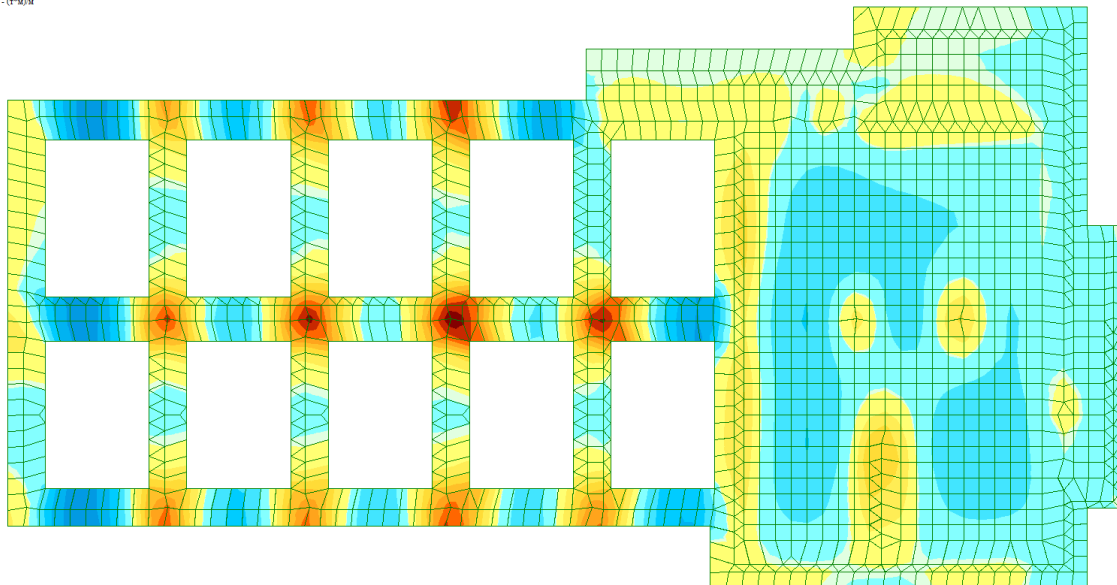


Y  
X

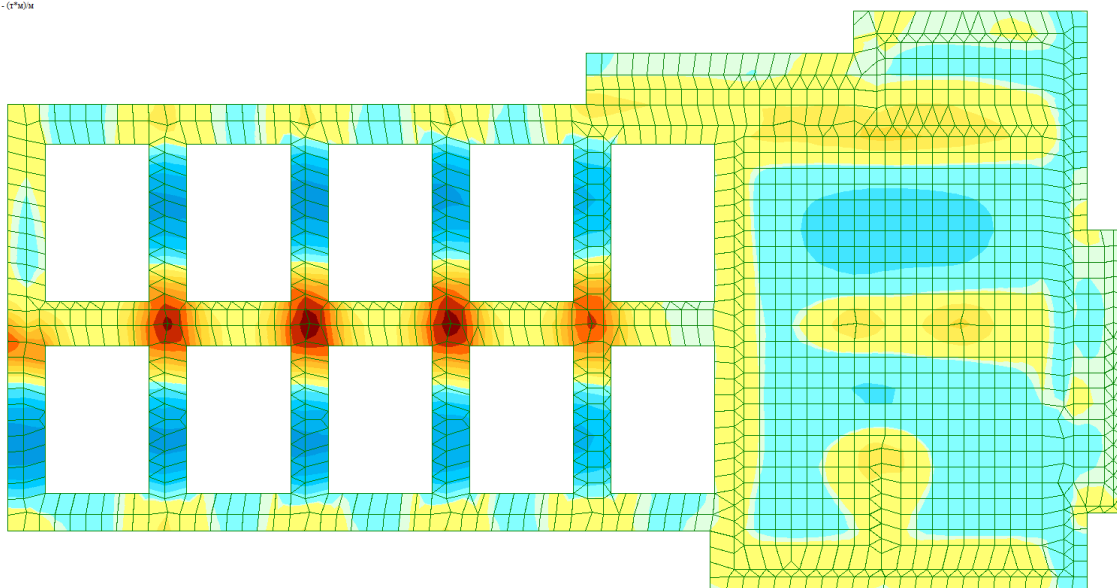
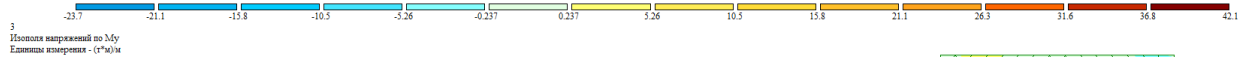


Y  
X

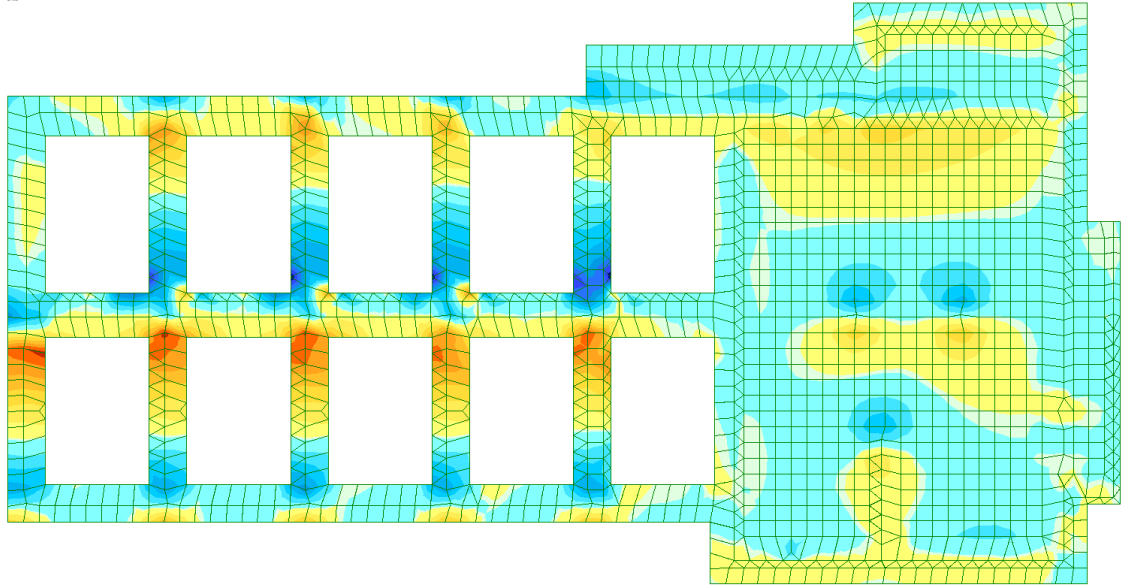
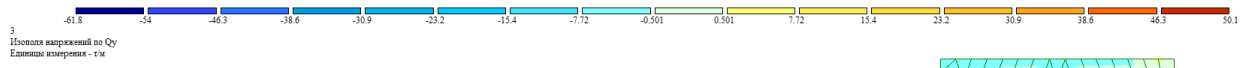




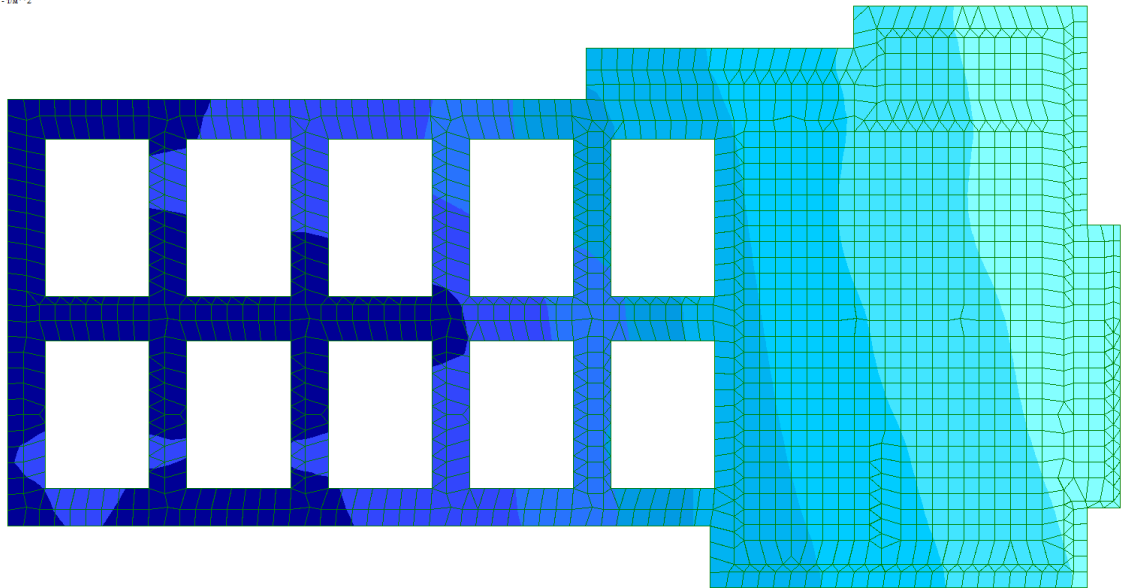
Y  
X



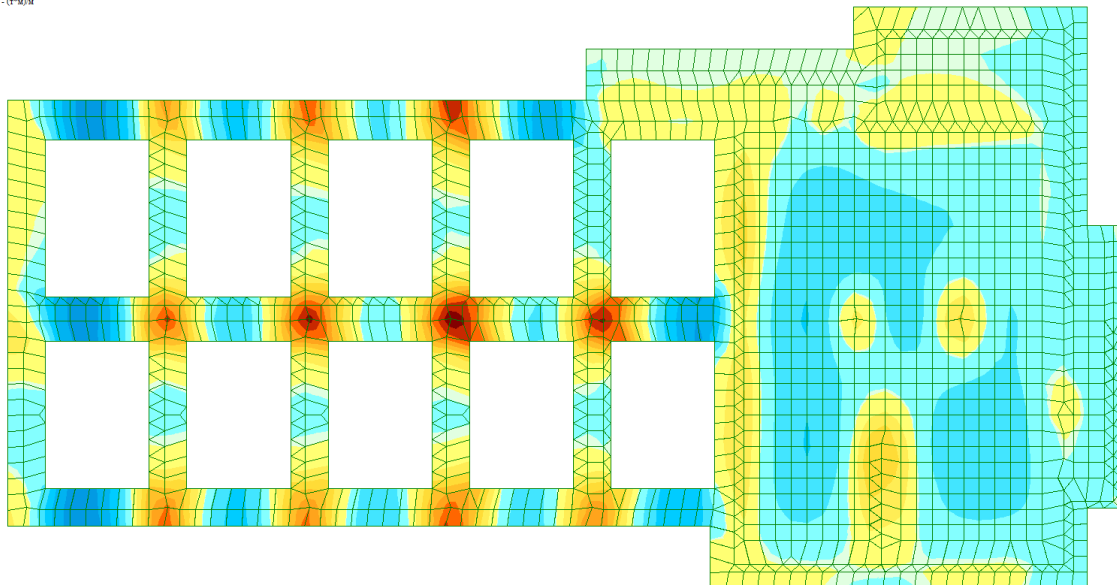
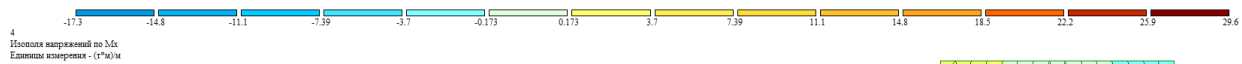
Y  
X



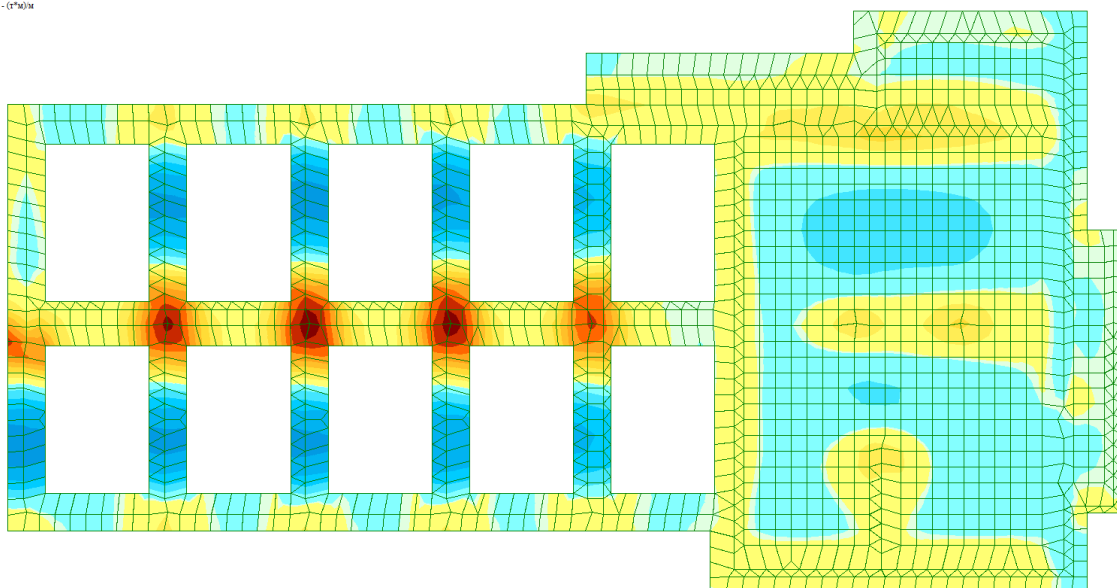
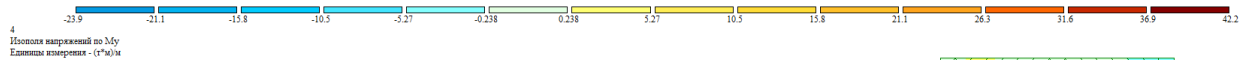
Y  
 X



Y  
 X

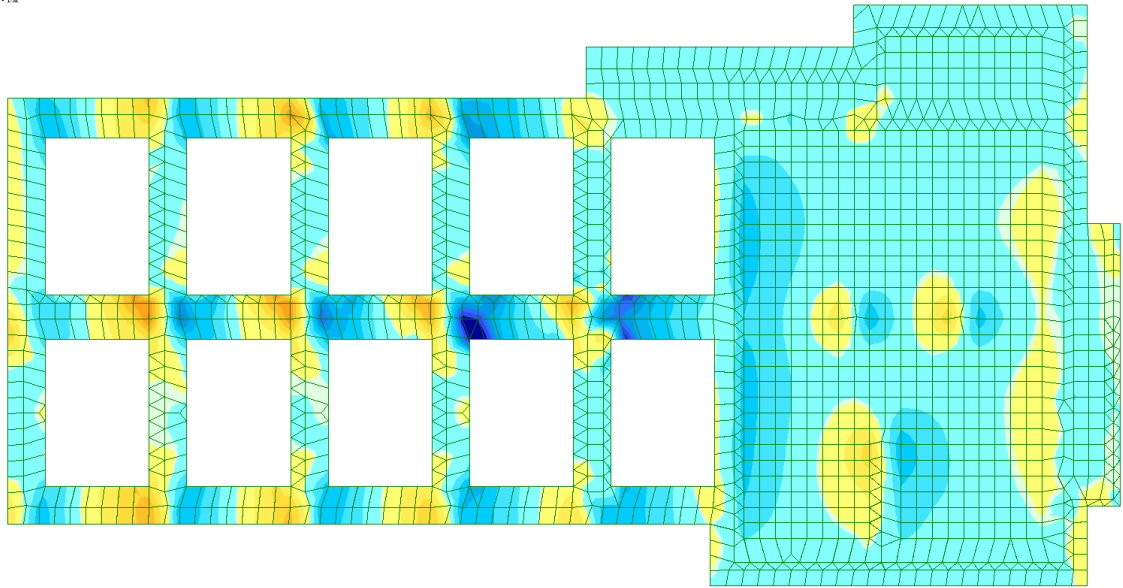


Y  
X

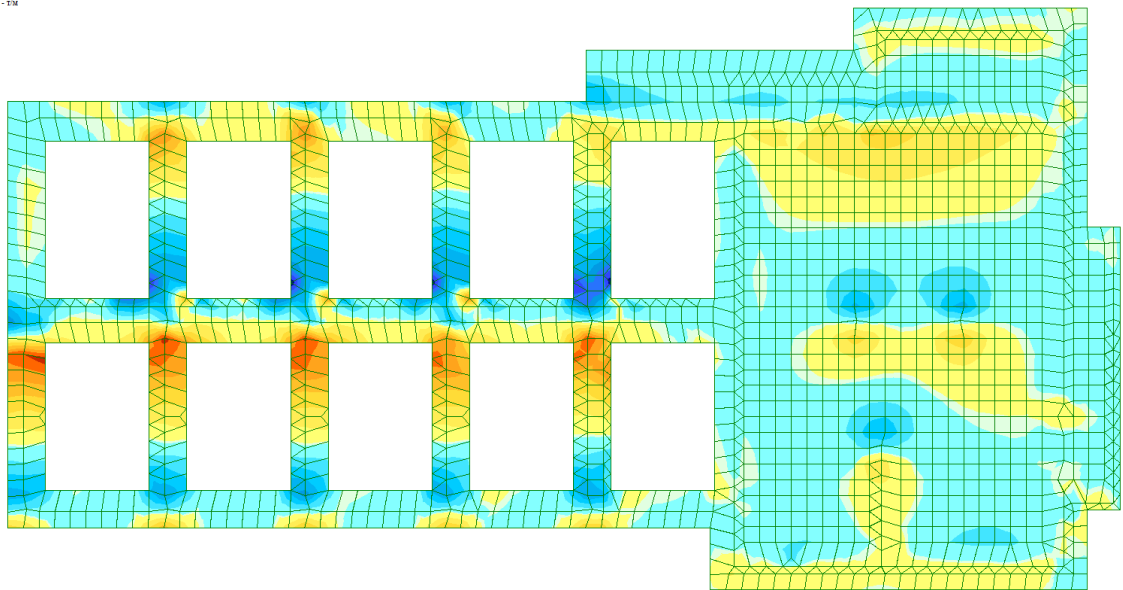
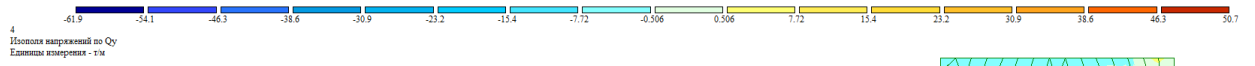


Y  
X

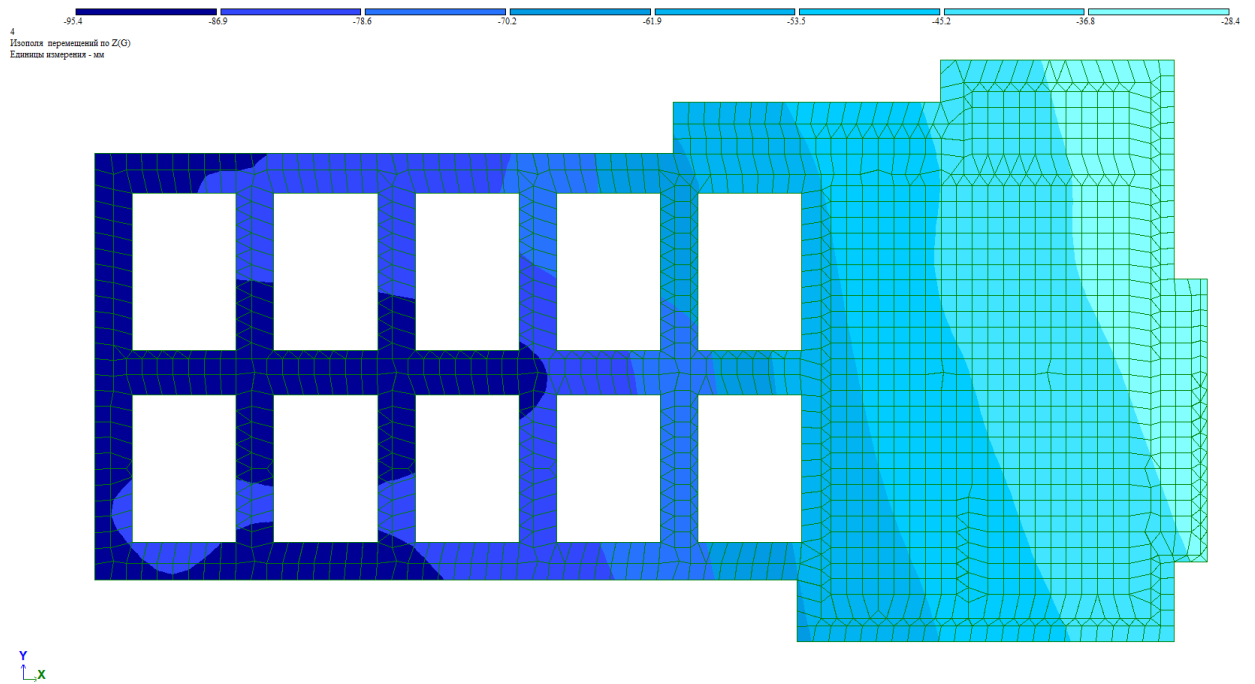
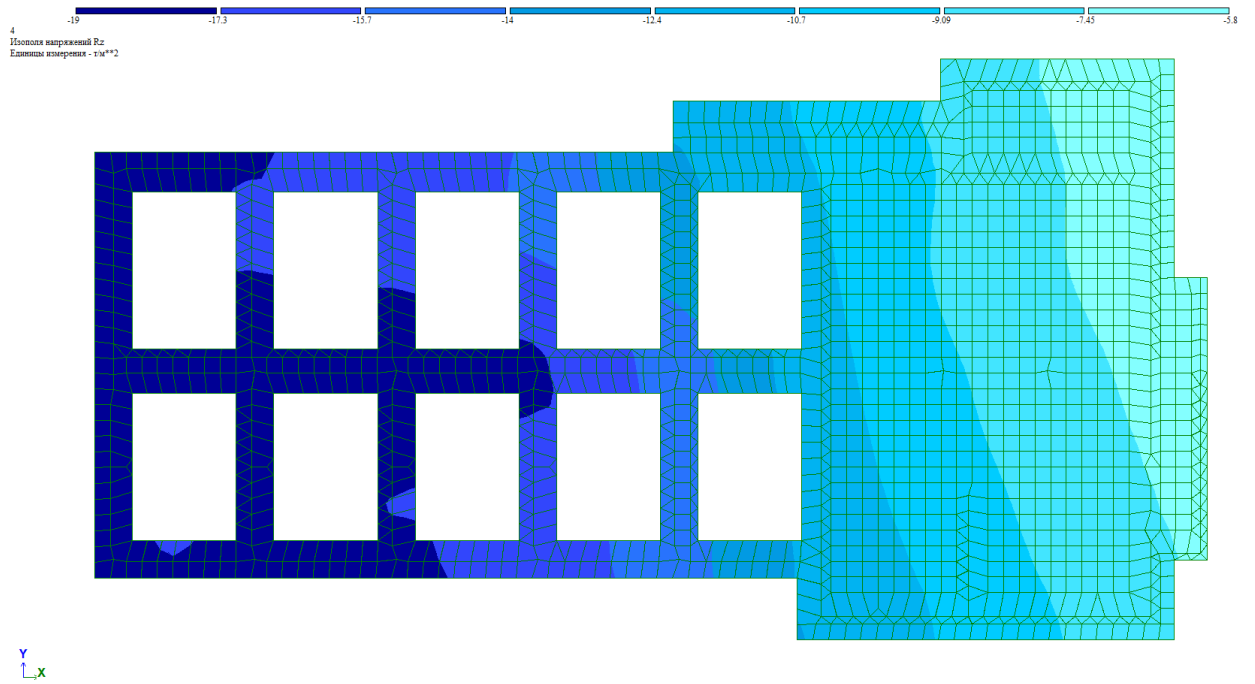




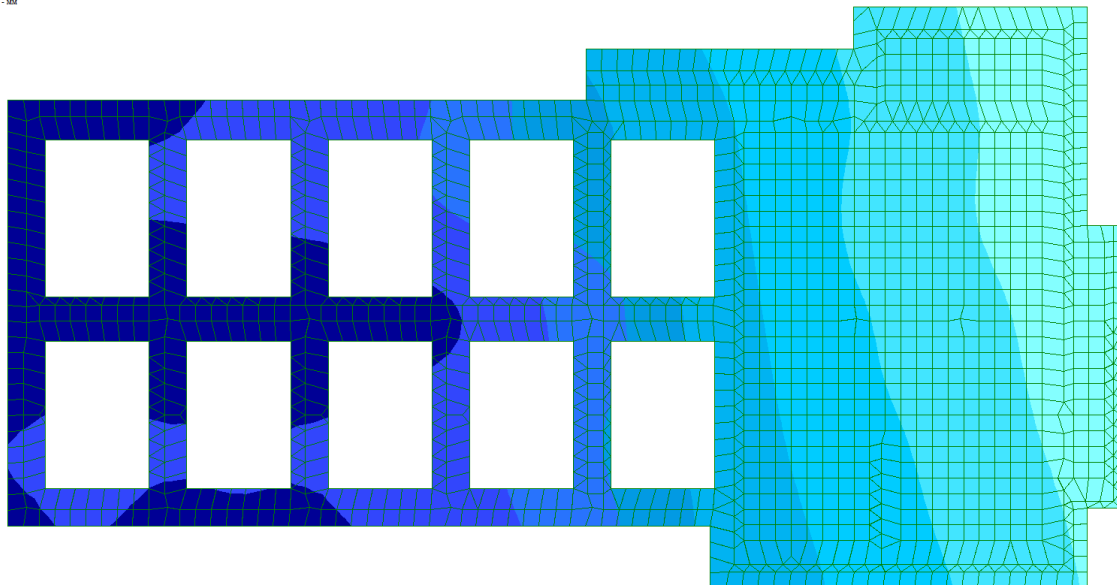
Y  
X



Y  
X

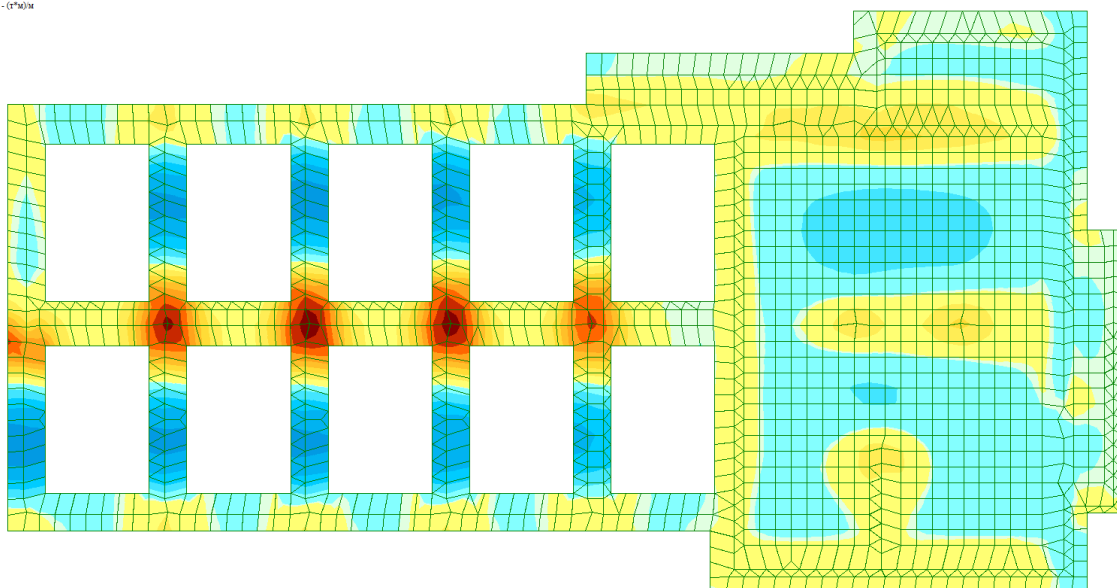


3  
Изоповерх перемещений по Z(G)  
Единица измерения - мм

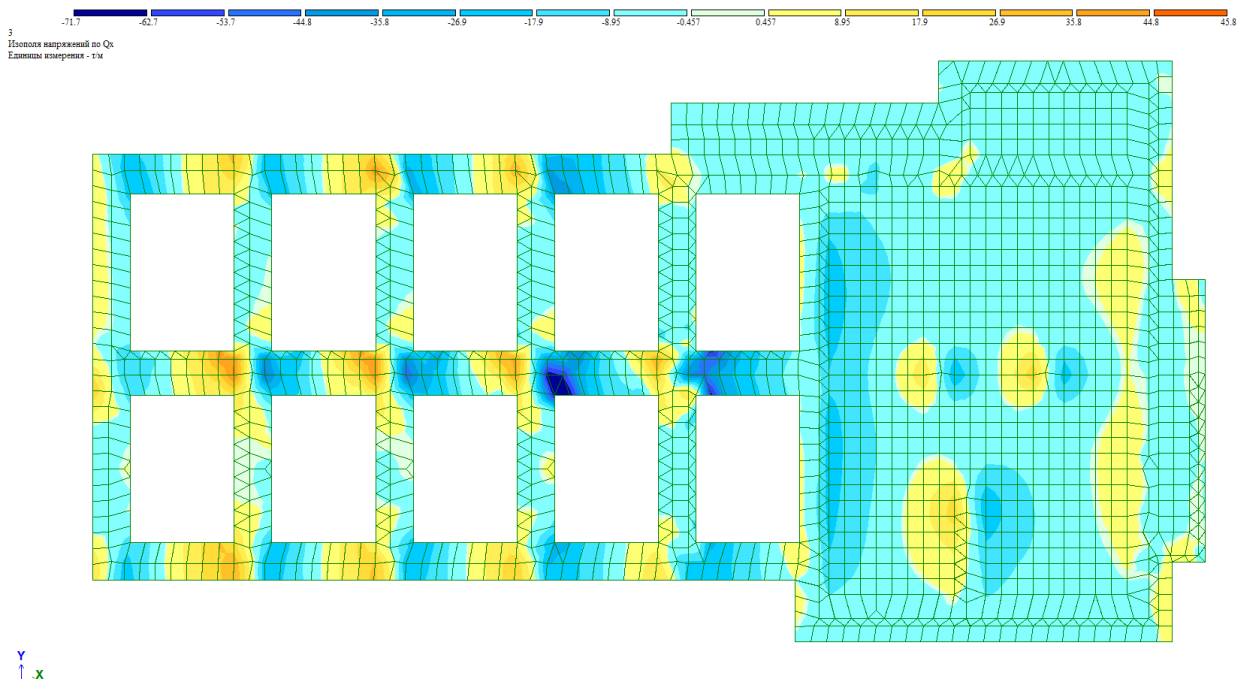


Y  
X

2  
Изоповерх напряжений по My  
Единица измерения - (°/мм)<sup>2</sup>



Y  
X



Товщина фундаментної плити була прийнята 400мм.

За основне армування фундаменту прийнято арматурні стержні по всій площині Ø16 з додатковим армуванням стержнями різних діаметрів та довжини. Для створення випусків під вертикальні елементи були додані стержні формою «Г», по площині плити в осях А-Д, 6-10 були додані арматурні деталі формою «Жабка»(див. арк. 34) з площею розстановки 1х1м, по периметру плити були додані деталі формою «П»(див. арк. 34). Також для додаткової жорсткості в місцях великого навантаження були додані арматурні каркаси (див. арк. 7 креслення).

Як подушку під фундамент було запроєктовано бетонну подушку класу С8/10 по всьому периметру з відступом від краю фундаменту 500мм.

#### 4.2. Результати перевірки конструкції фундаменту.

**Максимальні переміщення** відповідно результатам розрахунків (див.

Результати розрахунків, завантаження 2) становить:

$$f = \sqrt{(f_x^2 + f_y^2)} = \sqrt{(21^2 + 5^2)} = 21,6 \text{ мм} = 0,0216 \text{ м}$$

Відповідно ДСТУ Б В.1.2-3:2006. СНББ. Прогини і переміщення. Вимоги

проектування Таблиця 4:

$$h=32\text{м}$$

$$f_u=h / 500=10,9/500=0,0218\text{м}$$

$f_u \geq f - 0,0218 \geq 0,0216\text{мм}$  – що відповідає допустимим нормативним

переміщенням

f-переміщення;

$f_u$ - граничне переміщення;

h - висота багатоповерхових будівель, що дорівнює відстані від верху фундаменту до осі ригеля покриття;

**Максимальна відносна різниця осідань фундаменту** відповідно результатам розрахунків (див. Завантаження 1) становить:

$$\Delta_s=95,1-29,2=65,9\text{мм};$$

$$L=35500\text{мм};$$

$$(\Delta_s/L)=65,9/35500=0,002$$

Згідно ДБН В.2.1-10-2009р. Додаток И

1. Виробничі і цивільні одноповерхові і багатоповерхові будинки з повним каркасом:

те саме, з улаштуванням залізобетонних поясів або монолітних перекритті, а також будівель монолітної конструкції;

$$(\Delta_s/L)_u=0,002;$$

$(\Delta_s/L)_u \geq (\Delta_s/L)_{0,002} \geq 0,0005$  - що відповідає допустимим нормативним

переміщенням

$\Delta_s$  - відносна різниця осідань;

*L - відстань між точкам з найбільшим перепадом*

**Максимальне розрахункове напруження основи фундаментів**

відповідно результатам розрахунків (див. Завантаження 1) становить:

$$R_s=21 \text{ тс/м}^2;$$

Розрахунковий опір основи фундаменту (див. Додаток 2) становить:

$$R=66,9 \text{ тс/м}^2;$$

$$R \geq R_s - 66,9 \text{ тс/м}^2 \geq 21 \text{ тс/м}^2, \text{ що відповідає вимогам}$$

**Максимальні осідання** відповідно результатам розрахунків (див. Результати розрахунків) Становить:

$$S_{\max}=95,1 \text{ мм}=9,5 \text{ см}$$

Згідно ДБН В.2.1-10-2009р. Додаток И

1. Виробничі і цивільні одноповерхові і багатоповерхові будинки з повним каркасом:

те саме, з улаштуванням залізобетонних поясів або монолітних перекритті, а також будівель монолітної конструкції;

Граничні допустимі  $S_{\max, u} \geq S_{\max} 9,5 \text{ см}$

$$\underline{S_{\max, u} \geq S_{\max} 15 \geq 9,5 \text{ см} - \text{що відповідає допустимим нормативним переміщенням}}$$

**Максимальне напруження в діафрагмі** становить:

$$N_y=1020 \text{ тс/м}^2=102 \text{ кг/см}^2=10 \text{ МПа.}$$

**Максимальне зусилля в колоні** підвальне приміщення в осях 5-В

300x300мм відповідно результатам розрахунків становить:

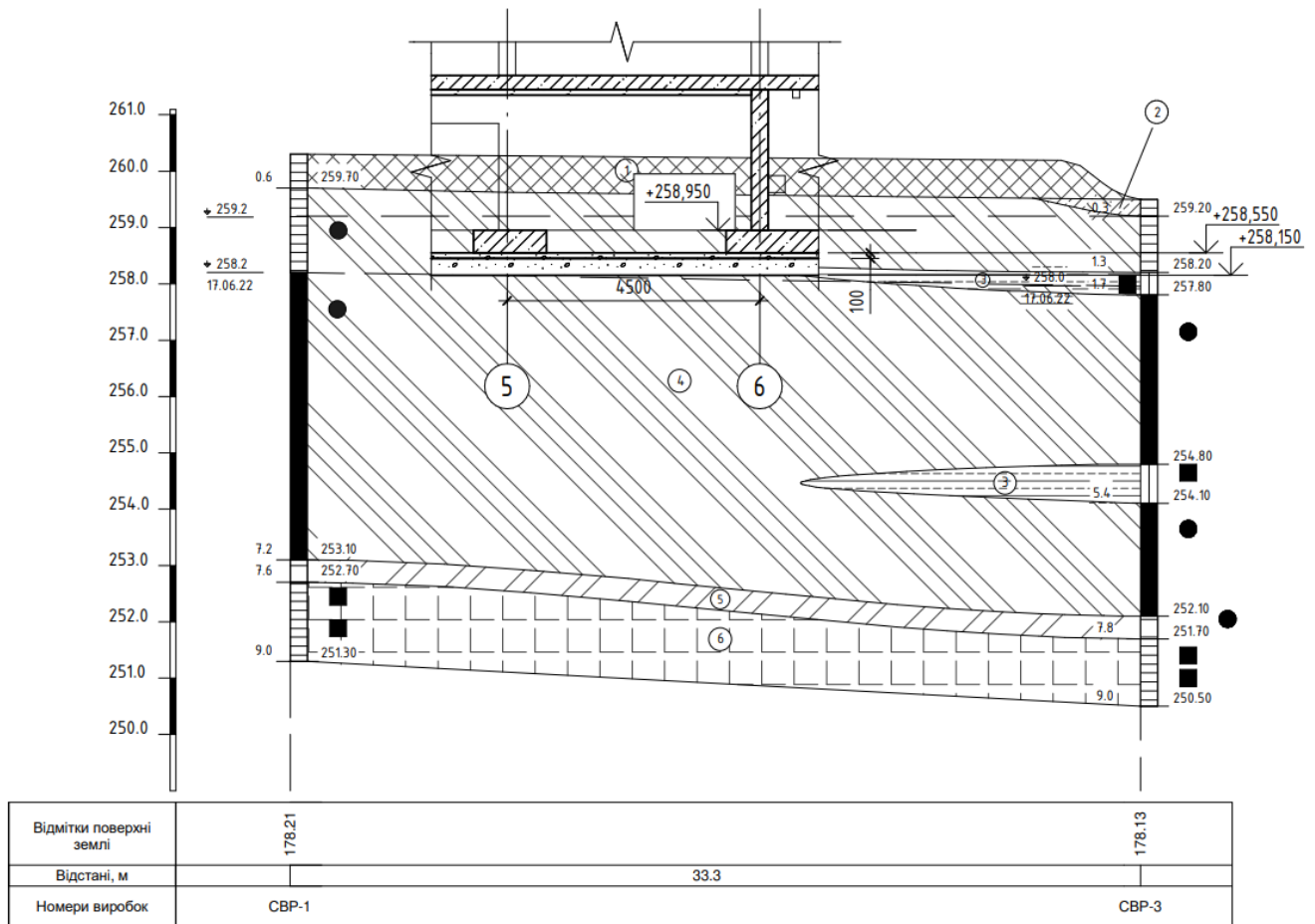
$$N=188 \text{ тс.}$$

**Максимальний момент у фундаментній плиті:**







$$M_x = 29,6 \text{ тс*м};$$

$$M_y = 42,2 \text{ тс*м}$$

### 4.3. Посадка фундаменту на інженерно-геологічний розріз



### Умовні позначення:

-  Насипний шар з дорожнього полотна та гравійно-галькової подушки
-  Грунтово-рослинний шар
-  Суглинок тугопластичний с іро-жовтий з включенням гальки та гравію до 5-10%
-  Гравійно-галькові відклади з вологим та водонасиченим піщано-суглинистим коричнево-жовтим заповнювачем до 20-30%
-  Глина напівтверда сіра з включенням м'якої гальки та гравію до 5-10%
-  Глина тверда сіра суха аргілітоподібна

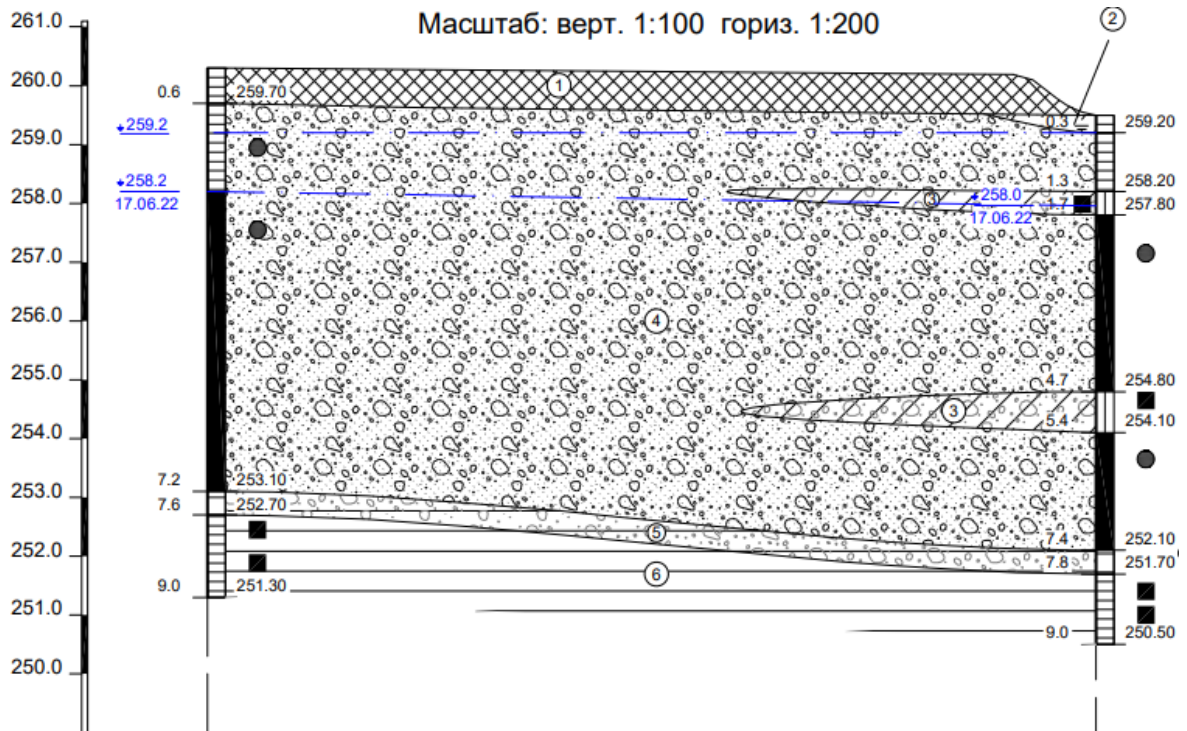
#### 4.4. Геологія ґрунтів.

Таблиця 4.1.

### Нормативні і розрахункові фізико-механічні характеристики ґрунтів

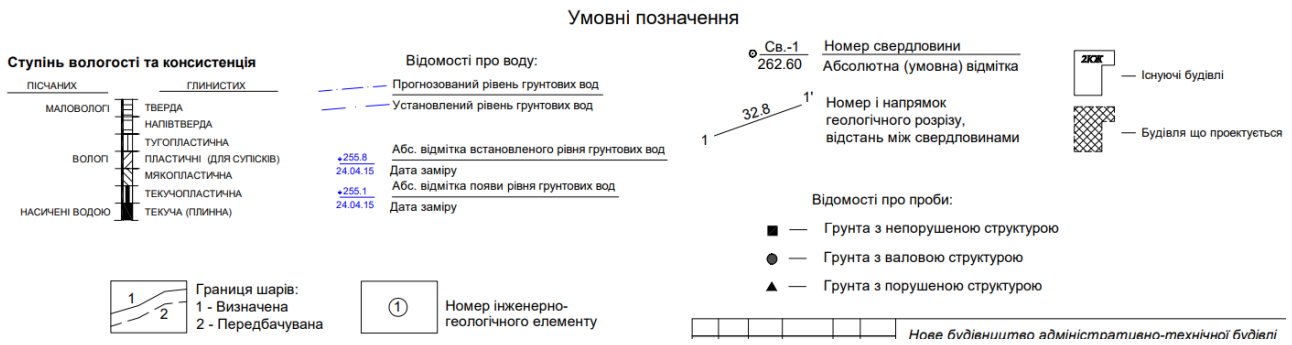
Індекс (символ) і геологічний вік породи (грунта)	Геолого-літологічний розріз та номер лінійно-геологічного елемента(ЛГЕ)	Опис проби (ґрунту) (ДСТУ В В.2.1-2-96)	Значення для класифікації по лабораторним визначенням							Значення для розрахунків																		
			Вологість, долі одиниці	Число пластичності	Показник консистенції, долі одиниці	Густина природного ґрунта, г/см <sup>3</sup>	е	Sr	Гранулометричний склад (ситовий), %																			
									Розмір частинок, мм										Нормативні по ДБН В.2.1-10-2009					Розрахункові по ДБН В.2.1-10-2009				
									W	Ip	IL	p	e	Sr	Валун та брили >200	Гальокник і щебінь 200-10	Гравій і жорстка 10-2	2-1	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	<0.1	Питома вага, кН/м <sup>3</sup>	Модуль деформації, МПа	Кут внутрішнього тертя, градус	Питоме зчеплення, кПа	Умовний розрідковувний опір, кПа	Питома вага, кН/м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		
$r_{IV}$	①	Насипний шар з дорожнього полотна та гравійно-галькової подушки	НЕ ВИЗНАЧАЛИСЯ							НЕ ВИЗНАЧАЛИСЯ										НЕ НОРМУЮТЬСЯ					35г-30% 6е-60% 26а-10%	IV-а		
$Q_{IV}$	②	Ґрунтово-рослинний шар	НЕ ВИЗНАЧАЛИСЯ							НЕ ВИЗНАЧАЛИСЯ										НЕ НОРМУЮТЬСЯ					96	IV-а		
$Q_{IV}$	③	Суглинок тугопластичний сіро-жовтий з включенням гальки та гравію до 5-10%	0.273	14	0.46	1.98	0.737	0.99	НЕ ВИЗНАЧАЛИСЯ										19.8	15	21	24	200	19.1	20	23	35а	II-а
$Q_{IV}$	④	Гравійно-галькові відклади з вологим та водонасиченим піщано-суглинним коричнево-жовтим заповнювачем до 20-30%	по заповнювачу НЕ ВИЗНАЧАЛИСЯ							-	62	8	8	4	5	5	8	25.4	50	40	2	600	25.2	39	1	6в	II-а	
$Q_{III}$	⑤	Глина напівтверда сіра з включенням мілкої гальки та гравію до 5-10%	0.252	19	0.17	2.00	0.719	0.96	НЕ ВИЗНАЧАЛИСЯ										19.7	22	19	58	340	19.4	18	57	8в	II-а
$N_{I,k}$	⑥	Глина тверда сіра суха аргілітоподібна	0.225	26	<0	2.00	0.677	0.91	НЕ ВИЗНАЧАЛИСЯ										19.7	23	20	64	400	19.5	19	63	8д	II-а

### Інженерно-геологічний розріз



Назва і № виробіток	Св.-1	Св.-3
Абс. відмітка устя, (м)	260.30	259.50
Відстань (м)	33.3	





Район вишукувань відноситься до Передкарпатської морфоструктури. Границею Передкарпатської морфоструктури з Подільською слугує на північному сході долина Дністра, а на сході – долина Бистриці та її крупної правої притоки – р. Ворони.

За структурно-тектонічним положенням район робіт знаходиться в межах Станіславської підзони Більче-Волицької зони Передкарпатського передового прогину, яка має типово блокову будову з наявністю повздовжніх довгоживучих розломів, по системі яких фундамент її поступово занурюється під гірську споруду Карпат. Ці розломи перетинаються сіткою поперечних розломів різних порядків.

В геоморфологічному відношенні район вишукувань приурочений до ІваноФранківської алювіально-аккумулятивної долини річок Бистриця Надвірнянська і Бистриця Солотвинська, а ділянка вишукувань займає частину І-ї надзаплавної тераси р.Бистриця Надвірнянська.

Сейсмічність району згідно ДБН В.1.1-12:2014 карта сейсмічного районування (ЗСР) території України – 6 балів (карта ЗСР-2004-А); категорія ґрунту по сейсмічним властивостям – II-га для шарів ІГЕ-3, -4, -5, -6; IV-та для шарів ІГЕ-1, -2 (табл. 5.1 ДБН В.1.1-12:2014).

В геологічній будові району вишукувань приймають участь комплекс четвертинних відкладів, що представлені алювіальними суглинками та галечниковим ґрунтом які перекриті ґрунтово-рослинним та насипним шарами, основою являються корінні неогенові відклади косівської світи. Рельєф ділянки рівнинний з відмітками 259,50-260,30м.

РОЗДІЛ 5  
**ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА**

## Технологія виконання земляних робіт

Перед початком розробки майданчика під забудову виконують геодезичні роботи. Основні завдання будівельної геодезії: створення координатних осей для виносу проекту в натуру; перевірка всіх геометричних розмірів, координат, відміток в робочих кресленнях і винос їх в натуру; підрахунок обсягів виконання робіт; нагляд за осіданням і деформаціями споруд у процесі будівництва. Проект вертикального планування ділянки складається на топографічній карті. Винос проекту в натуру означає розбивку місцевості проектних ліній і площині і позначення їх системою кілків. Розбивка площини планування, яка проходить на місці майбутнього насипу, зводиться до розбивки кілків, як правило, в кутах квадратів або трикутників до заданої проектною відміткою верхнього зрізу кожного кілка. Геодезичні роботи по розбивці дна котлованів виконуються з головної вісі споруди. Головні і контурні вісі котлована закріплюються на місцевості за допомогою постійних знаків, які розміщуються на залізобетонних монолітних, металевих трубах, обрізках рейок і т.п., які лежать на продовженні осі.

Шпунтовими огорожами є тимчасові огорожі котлованів, які складаються із забитих в ґрунт сталевих або дерев'яних шпунтових паль. Огорожі з шпунта виготовляються під будь-які види споруд при пристрої фундаментів у випадках, коли неможливо провести розробку котлованів в укосах. Такі огорожі з шпунта допомагають врятувати від обвалення ґрунт при споруді різного роду конструкцій.

Занурення елементів такої шпунтової огорожі виконується в заздалегідь пробурені свердловини, заповнені цементно-піщаним розчином. У пробурені до певної відмітки свердловини під тиском подається розчин цементу, після чого туди занурюють балки або труби. Дана технологія установки шпунтових огорож котлованів не дає свердловинам обсипатися і дозволяє значно збільшити здатність шпунта, що несе.

Віброзанурення шпунта припускає попереднє буріння, після чого відбувається занурення паль за допомогою віброзанурювачів. У разі нестійких ґрунтів

рекомендується проводити спущення ґрунтів за допомогою шнекових бурів. Враховуючи трудові ресурси, технологія віброзанурення шпунта є найбільш економічною в порівнянні з рештою методів установки шпунтів.

Стінки котлованів в процесі розробки кріпляться забиркой або з металевого листа, або з дошки обріза. Забирка, у свою чергу, може згодом використовуватися як опалубка для бетонування підземних конструкцій будівлі. Конструкції, що захищають, із забиркой не є водонепроникними, тому при розташуванні рівня ґрунтових вод вище за дно котловану потрібне виконання будівельного водопониження.

Огорожі з шпунта дозволяють організувати безпечний простір на будівельному майданчику, тим самим, сприяючи збільшенню темпів будівництва будівлі.

### **Технологія виконання монолітних та залізобетонних конструкцій**

Заготівельні процеси, виготовлення елементів опалубки, риштувань, арматури, арматурно-опалубних блоків, приготування бетонної суміші, виготовлення елементів для розігрівання бетону (електродів, струн тощо) та покриття його поверхні (щитів, матів, плівок) й відновлення (ремонт елементів опалубки багато-разового використання).

Транспортні процеси, включають доставлення з місця виготовлення до будівельного майданчика, або з місця складування чи перевантаження на будівельному майданчику до місця спорудження монолітної конструкції загальнобудівельними або спеціальними засобами опалубки, риштувань, устаткування, арматури, арматурно-опалубних блоків, бетонної суміші, пристосувань для розігрівання бетону та матеріалів для покриття його поверхні.

Монтажно-укладальні процеси, встановлюємо опалубку, монтуємо арматуру згідно конструктивних креслень, укладаємо бетонну суміш, доглядаємо за бетоном, виконуємо ущільнення бетонної суміші, розбираємо опалубку після того як бетонна суміш достигла необхідної міцності.

## **Влаштування металевих сходів**

Виконуємо розбивку для закладних деталей в стінах будинку. Встановлюємо закладні анкери для влаштування сходів.

Виконуємо доставку сходових елементів для подальшого монтажу їх на проектне місце.

Встановлюємо сходові елементи в проектне положення. Для монтажу використовуємо зварювальні роботи, монтуємо сходи за допомогою гвинтів та анкерів. Встановлюємо металеву огорожу по периметру сходової клітини.

## **Влаштування зовнішніх та внутрішніх стін з цегли**

Зовнішні стіни товщиною 250мм., виконуються з керамічної цегли М100 на цементно-піщаному розчині М75. Кладка стін ведеться по однорядній системі перев'язки швів. Внутрішні стіни виконуються товщиною 250мм., кладку ведуть згідно розрізу. Розчин використовується до початку його тужавіння. Додавання води в тужавіючі суміші забороняється. Якщо розрив в кладці виконується вертикально штрабою, то в шви кладки штраби повинна бути заложена конструктивна арматура з трьох стержнів діаметром 8мм через 2м по висоті кладки, в тому числі на рівні кожного перекриття.

Вертикальні шви кладки мають бути 8-15мм. а горизонтальні 10-15мм. Цеглу правильно форми укладають по однорядній системі перев'язки швів, чередується тичкових і ложкових рядів при цьому попередньо зовнішні та внутрішні стіни армуються зварними сітками з розмірами чарунку 60\*50мм. з арматурного дроту Вр-І діаметром 3мм. Сітка встановлюється в горизонтальні шви кожні три ряди кладки по висоті. При виконанні кладки слід застосовувати кельму, молоток-кірочка, квош лопату.

Процес мурування складається з наступних операцій:

- встановлення порядовок і натягування причалки;
- підготовка постілі;

- подача і розрівнювання розчину;
- укладання каменів на постіль з утворенням швів;
- перевірка правильності кладки.

Порядовку встановлюють в кутах кладки та в місцях пересічення стін. Причалку натягують між порядовками прижимають каменем, встановленим насухо на маяк. Цегляну кладку стін необхідно вести операційно розчеплювальним методом при якому кожний робітник кожного дня виконує однакові операції.

РОЗДІЛ 6

**ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА**

## Будівельний генеральний план

Будгенплан розроблений на період встановлення огорожувальних конструкцій будівлі. Призначення генплану полягає в такій організації будівельного господарства на майданчику, який забезпечує створення необхідних умов праці і відпочинку робочих, для механізації робіт, приймання, зберігання. Укладання матеріалів, конструкцій, забезпечення робіт водними і енергетичними ресурсами.

Генплан є частиною комплексної документації на будівництво і розробляється відповідно до прийнятої технології виробництва робіт і термінів будівництва, встановлених графіком.

З метою створення сприятливих побутових умов і зниження вартості будівництва тимчасових будівель і споруд їх розташовують на територіях, не призначених під забудову до закінчення будівництва.

Тимчасові будівлі і споруди по кількості і складу площ визначаються розрахунком. Ухили доріг пов'язані з рельєфом місцевості.

Вся територія будмайданчика захищена вертикальною огорожею з дерев'яних щитів. У місцях в'їзду і виїзду є ворота, по всьому периметру будмайданчика проходить освітлювальна мережа з прожекторами.

Техніко-економічні показники (ТЕП):

- Площа забудови – 499,87 м<sup>2</sup>;
- Загальна площа – 1005,61 м<sup>2</sup>;
- Розрахункова площа – 662,72 м<sup>2</sup>;
- Будівельний об'єм – 5071,65 м<sup>2</sup>;
- Загальна площа приміщень – 870,42 м<sup>2</sup>.



## **Благоустрій території**

Територія озеленюється шляхом влаштування на вільних від забудови та проїздів ділянках газонів з додаванням родючого ґрунту. Вздовж проїздів насаджуються дерева та кущі.

Тротуари влаштовуються із плиток типу ФЕМ (фігурні елементи мощення). Встановлюються лави для сидіння та урни для сміття.

Проектом передбачається комплексний благоустрій території з асфальтобетонними проїздами, тротуарами та площадкою перед входом житлового будинку з покриттям з ФЕМів, на які розміщено декоративні лави, декоративні світильники та урни для сміття.

Проектом передбачено вуличні ліхтарі по всій території забудови, а також паркомісця з загальною площею 50,50м<sup>2</sup>

## **Види робіт**

До підготовчих і допоміжних робіт, які виконуються при розробці земляних мас, відносяться: влаштування огороження буд майданчика із забезпеченням необхідних площ для розміщення зон складування будівельних матеріалів та виробів, зони розміщення тимчасових будівель і споруд; розчищення території, попереднє планування території; облаштування зони розміщення тимчасових будівель і споруд; геодезична розбивка основних осей будівлі, що споруджується; забезпечення будівництва необхідними ресурсами; влаштування під'їздів на буд майданчик, ущільнення ґрунту, тимчасове кріплення стінок виїмки, закріплення ґрунтів і ін.

До очищення території відносяться роботи пов'язані з звільненням площадки від лісу, пнів, чагарнику, великих каменів і валунів, зняттю рослинного шару ґрунту, а також по збиранню розташованих на місці будівництва предметів зносу будинків і споруджень. При корчуванні пнів і збиранню валунів використовують трактори, бульдозери, лебідки і спеціальні корчувальні пристрої, змонтовані на тракторах.. Чагарник і дрібний ліс

видаляють бульдозером кущорізом. Розбирання будинків і споруджень здійснюють екскаваторами, бульдозерами, відбійними пневматичними молотками і вибуховим способом.

### **Земляні роботи**

До початку виробництва земляних робіт у місцях розташування положення діючих підземних комунікацій повинні бути розроблені і погоджені з організаціями, що експлуатують ці комунікації, заходи щодо безпечних умов праці, а розташування підземних комунікацій на місцевості позначено відповідними знаками написами. Виробництво земляних робіт у зоні діючих підземних комунікацій варто здійснювати під безпосереднім керівництвом майстра, а в охоронній зоні кабелів, що знаходяться під напругою, діючого газопроводу, крім того, під спостереженням працівників електро- чи газового господарства.

### **Розробка ґрунту при влаштуванні котловану**

Для розробки ґрунту при влаштуванні котловану приймаємо екскаватор зі зворотною лопатою. Екскаватор розроблює ґрунт нижче рівня стоянки .

Розробку ґрунту ведем торцевою проходкою. Котлован влаштовується з кутом природнього укосу 25 градусів у зв'язку з тим що при виявленні вибухонебезпечних матеріалів земляні роботи в цих місцях варто негайно припинити до одержання дозволу від відповідних органів.

Перед початком виробництва земляних робіт на ділянках з можливим патогенним зараженням ґрунту (смітник, скотомогильники, цвинтарі і т.п.) необхідний дозвіл органів Державного санітарного нагляду.

Котловани і траншеї, розроблювальні на вулицях, проїздах, у дворах населених пунктів, а також в місцях, де відбувається рух людей чи транспорту повинні бути обгороджені захисним огороженням з урахуванням вимог ДСТ 23407-78. На огороженні необхідно встановлювати попереджувальні написи знаки, а в нічний час — сигнальне освітлення.

Місця проходу людей через траншеї повинні бути обладнані перехідними містками, освітлюваними в нічний час.

Ґрунт, витягнутий з котловану варто розміщати на відстані не менш 0,5 м від брівки виїмки.

Розробляти ґрунт у котлованах і траншеях «підкопом» не допускається.

Валуни і камені, а також відшарування ґрунту, виявлені на укосах, повинні бути вилучені.

Риття котлованів з укосами кріплень у декількох ґрунтах вище рівня ґрунтових вод (з урахуванням капілярного підняття) чи в ґрунтах осушених за допомогою штучного водозниження допускається при глибині виїмки і крутості укосу.

Крутість укосів виїмок глибиною більш 5 м встановлюватися проектом.

При неможливості застосування інвентарних кріплень стінок чи котлованів траншів варто прийняти кріплення, виготовлені по індивідуальних проектах, затвердженим у встановленому порядку.

Установлювати кріплення необхідно в напрямку зверху вниз у міру розробки виїмки на глибину не більш 0,5 м.

Розборку кріплень варто робити в напрямку знизу нагору в міру зворотного засипання виїмки.

Розробка роторними і траншейними екскаваторами в зв'язних ґрунтах (суглинках, глинах) траншів вертикальними стінками без кріплення допускається на глибину не більш 3 м. У місцях, де потрібно перебування робітників, повинні влаштовуватися кріплення укосів.

Проведення робіт у котлованах і траншеях з укосами, дозволяється тільки після ретельного огляду виконавцем робіт чи майстром) стану ґрунту укосів і

обвалення хитливого ґрунту в місцях, де виявлені «козирки» чи тріщини (відшарування).

Перед допуском робітників у чи котловани чи траншеї глибиною більш 1,3 м повинна бути перевірена стійкість укосів кріплення стін.

Котловани і траншеї, розроблені в зимовий час, при настанні відлиги повинні бути оглянуті, а за результатами огляду повинні бути прийняті міри до забезпечення стійкості чи укосів кріплень.

У випадках необхідності виконання робіт зв'язаних з електропідігрівом ґрунту, повинні дотримуватися вимоги ДСТУ Б В.2.5-82:2016.

Площу, що прогривається, варто обгороджувати, установлювати на ній попереджувальні сигнали, а в нічний час освітлювати. Відстань між огороженням і контуром ділянки, що прогривається, повинне бути не менше 3 м.

На ділянках площі, що прогривається, що знаходять під напругою, перебування людей не допускається.

Лінії тимчасового електропостачання до ділянок ґрунту, що прогриваються, слід виконувати ізольованим проводом, а після кожного переміщення електроустаткування і перекладки електропроводок варто візуально перевіряти їхню справність.

При вийманні ґрунту з виїмок за допомогою бадьї, необхідно влаштовувати захисні навіси-козирки для укриття працюючих у виїмці.

Навантаження ґрунту на автосамоскид повинно виконуватись з боку заднього чи бічного борта.

При розробці виїмок у ґрунті екскаватор із прямою лопатою висоту вибою варто визначати з таким розрахунком, щоб у процесі роботи не виникали «козирки» із ґрунту.

При розробці, транспортуванні, розвантаженні, плануванні й ущільненні ґрунту двома і більш самохідними чи причіпними машинами (скрепери, грейдери, ковзанки, бульдозери й н.), що йдуть одна за іншою, відстань між ними повинно бути не менш 10м.

Однобічне засипання пазух у тільки зроблених підпірних стін і фундаментів допускаються після здійснення заходів, що забезпечують стійкість конструкції, при прийнятих умовах, способах порядку засипання.

При розробці ґрунту способом гідромеханізації: зону роботи гідромонітора в межах полуторної дальності дії його струменя, а також зону можливого обвалення ґрунту в межах не менш триденного вироблення варто відповідно позначати попереджувальними знаками і написами й обгороджувати зверху.

У розташування гідромонітора з ручним (безпосередньо оператором) керуванням повинне бути таким, щоб між насадкою гідромонітора і стінкою вибою забезпечувалася відстань не менш висоти вибою, а між гідромонітором і повітряною лінією електропередачі у всіх випадках — не менш дворазової дальності дії його водяного струменя.

При механічному ударному розпушуванні ґрунту не допускається перебування людей на відстані ближче 5 м від місця розпушування.

### **Гідроізоляція конструкцій**

По вирівняній і ущільненій підставі укладають щебеневу чи бетонну підготовку товщиною 10-15 см. Роботи ведуть на ділянці довжиною 10-12 м. Бетонну суміш звичайно доставляють централізовано з бетонних заводів і подають у котлован бетононасосами. Бетонну суміш розрівнюють і ущільнюють вібраторами. Поверхню бетонної підготовки вирівнюють цементною стяжкою товщиною 2-3 см.

По стяжці наносять гідроізоляційне покриття, виводячи кінці ізоляції на захисну стінку з цегли чи залізобетонних стін висотою 1-1,2 м. Ізоляцію в лотку захищають від механічних ушкоджень цементною стяжкою товщиною 2-3 см.

Якщо підземне спорудження зводять у котловані з природними укосами або між стінками котловану і конструкцією залишений зазор близько 0,8-1,2 м, ізоляцію стін виконують безпосередньо по їх зовнішній поверхні.

При будівництві підземного спорудження в котловані з шпунтовим кріпленням, коли між стінами котловану і конструкцією не можна залишити зазор близько 1 м, гідроізоляцію влаштовують по захисній стінці до зведення оброблення. Роботи з гідроізоляції підземного спорудження виконують звичайно на ділянці довжиною 10-15 м. Технологія гідроізоляційних робіт залежить головним чином від виду ізоляційного матеріалу. Багатошарова обклеювальна ізоляція з 3-4 шарів гідроізола на бітумній мастиці вимагає виконання різноманітних трудомістких ручних операцій. Рулони гідроізола розгортають на поверхні і приклеюють розплавленою бітумною мастикою, приготовленої на місці будівництва в бітумоноварочних казанах чи доставленої в спеціальних агато-смолоскипо Д-640, обладнаних системами обігріву. Окремі аркуші стикають один з іншим внакладку, забезпечуючи перекриття аркушів не менш 15-20см. Для скорочення ручної праці застосовують механізоване нанесення бітумної мастики розпиленням із спеціальними установками. Упровадження нових гідроізоляційних матеріалів у виді багатошарових килимів на склотканевій основі дає можливість механізувати роботи з пристрою гідроізоляції. Така ізоляція наноситься на поверхню чи конструкції на захисну стінку оплавленням покривного шару товщиною 1,5-2 мм із тугоплавкого пластичного бітуму. При цьому застосовують газопламенні повітряно-пропанові чи вогневі пальники, до недоліків яких відносяться нерівномірність нагрівання і небезпека руйнування ізоляційного покриття.

В даний час розроблена механізована технологія наклейки килимової ізоляції з застосуванням спеціальних установок, оснащених газовими чи вогневими пальниками.

## **Зведення конструкції**

Після пристрою гідроізоляції в лотку зводять конструкцію підземного спорудження. Оброблення з монолітного залізобетону бетонують у інвентарній опалубці. Доцільно влаштовувати пересувну, переміщуючи її на візку з домкратними пристроями, що дозволяють швидко встановлювати і знімати елементи опалубки. Бетон за опалубку подають краном у контейнерах чи укладають бетононасосами з пошаровим ущільненням вібраторами. При зведенні багатоярусних підземних конструкцій зовнішні стіни бетонують, як правило, знизу нагору на усю висоту, розкріплюючи їх між'ярусними перекриттями.

Готову конструкцію засипають ґрунтом. За стіни відсипають піщаний ґрунт шарами по 20-30 см з поливанням водою й ущільненням пневматичними чи електричними ручними трамбуваннями. Засипання за стіни підземного спорудження повинні відбуватися одночасно з двох сторін щоб уникнути однобічного бічного тиску ґрунту. На перекриття ґрунт відсипають шарами по 50-60 см, ущільнюючи його пошарово. Для цього застосовують причіпні чи моторні, гладкі і кулачкові ковзанки, трамбувальні і вібротрамбовні машини.

Після засипання ґрунту за стіни підземного спорудження демонтують , пояси обв'язки і витягають палі чи шпунт. Для витягу палей і шпунта застосовують копрові установки, змонтовані на гусеничних екскаваторах і оснащені могутніми лебідками, що розвивають зусилля до 10 000 кН .

В останню чергу виконують оздоблювальні і монтажні роботи в підземному спорудженні, відновлюють зруйноване дорожнє покриття і ліквідують будівельний майданчик.

### **Загальні принципи організації виконання робіт щодо розробки**

#### **«Календарного графіка»**

1. Відповідно до вимог ДБН А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва» виконуємо розрахунок обсягів основних будівельних,

монтажних і спеціальних робіт, їх трудомісткості і на підставі значень розрахунків робіт складаємо «Відомість потреби в конструкціях, виробках, матеріалах і напівфабрикатах».

2. Календарний графік виконання робіт по будівництву адміністративного корпусу складений відповідно до вимог ДБН А.3.1-5-96 і з урахуванням нормативних строків будівництва, що визначені у «Календарному плані будівництва».

При складанні календарного графіка враховані:

- наявність зимового періоду у виконанні робіт і його вплив на організацію робіт;

- обрана найбільш інтенсивна форма максимального 2х змінного використання основних будівельних машин при монтажі конструкції і їх притягнення для подачі матеріалів при виконанні паралельних робіт;

- максимально – можливе паралельне виконання робіт потоковим методом із використанням постійного складу виконавців окремих робіт.

3. Склад бригад і ланок визначений відповідно до типових форм організації виробництва робіт і технологічних карт їх виконання, а також з урахуванням наявної трудомісткості робіт.



РОЗДІЛ 7  
**ОХОРОНА ПРАЦІ**

## Небезпечні та шкідливі виробничі фактори при будівництві

№ п/п	Небезпечні і шкідливі виробничі фактори	Джерело (види робіт)	Кількісна оцінка	Норматив
1	2	3	4	5
1	Обвалення ґрунту в траншеях під фундаменти	Земляні	ґрунти: Пісок дрібний h=2,8м Супісок пластичний h =2,2м Пісок кварцовий h=2,6м h <sub>с</sub> =-7,5м РГВ =-10 м	ДБН А.3.2-2:2009 п. п. 9.6 – 9.10; 9-17
2	Падіння людини з висоти	Роботи по оздоблювальній фасадів висотних будівель, армувальні та бетонувальні роботи на висоті, роботи по встановленню вікон		ДБН В.1.2-12.2008 ССБТ ДБН А.3.2-2:2009 ДБН В.2.2-24:2009
3	Падіння конструкцій і матеріалів з висоти	Роботи по оздоблювальній фасадів висотних будівель, армувальні та бетонувальні роботи на висоті, роботи по встановленню вікон		ДБН В.1.2-12.2008 ССБТ ДБН А.3.2-2:2009 ДБН В.2.2-24:2009

4	Експлуатація вантажних машин	КБ - 503	Рстр.=45м Rм.з= 40м Rн.з= 55м	НПАОП 0.00-1.01-07 ДБН А.3.1-5-96
5	Будівельні шляхові машини	Транспортні роботи	V=5 км/год V1=10 км/год	ДБН А.3.2-2:2009 п.3.4,3.5,3.7 ДБН А.3.1-5-96
6	Враження електричним струмом	Машини і механізми Бетонні Зварювальні Освітлювальні	U=380 В U=380 В U=6000/380 В U=220 В	ГОСТ 12.1.013-78. р.12.п.12,35. р.5.п.3. НПАОП 40.1-1.21-98
7	Підвищений рівень шуму	Електричні прилади, Буд. механізми, Транспортні мережі, засоби вентиляції та комунікаційні мережі	Житлові кімнати квартир, місця відпочинку в пансіонатах, дит садках, інтернатL <sub>A</sub> =30дБа	СН-3077-84 ДСН 3.3.6.037-99

8	Підвищений рівень вібрація	Електричні прилади, Буд. механізми, Транспортні мережі, засоби вентиляції та комунікаційні мережі	Параметри що нормують віброприскорення та віброшвидкість Регламентуються Для локальної вібрації у вигляді октівних смуг: 8;16;31, 5;63;125;250; 500;1000Гц; Для загальної вібрації у вигляді октавних чи 1/3 октавних смуг: 0,8;1;1,2 5;1,6;.....Гц	ДСТУ ГОСТ 12.1.012-2006 ДСН 3.3.6.039-99
9	Вплив шкідливих речовин	Зварювальні -оксид вуглицю Опоряджувальні -ацетилен	ГДК 20 мг/м <sup>3</sup>  0.1 мг/м <sup>3</sup>	ДБН А.3.2-2:2009 п.6.23  п.16.4;16.5;16.8 ГОСТ12.1.005-88
10	Вплив кліматичних факторів	Всі види робіт  Роботи на відкритому повітрі  Покрівельні	Швидкість вітру  $V \leq 12$ м/с	ГОСТ 12.1.005-88 ДСН 3.3.6.042-99

11	Недостатня освітленість робочих місць	Природне і штучне освітлення	КПО повинен бути не менше 1,5%. Нормативний рівень освітлення на робочому столі в зоні розташування документів E=500-600лК	ДБН В.2.5-28-2006 ДНАОП 0.00-1.31-99 ДсанПіН 5.5.6.009-98
12	Атмосферні	Газовий розряд, блискавка	U<50МВ N=1/рік	ДНАОП 0.00-1.29-97 ДСТУ БВ.2.5-38-2008
13	Пожежна безпека	Коротке замикання роб обладнання, освітлення та електроприладів. Займання лакофарбових виробів. Самозаймання транспортних засобів	Категорія пожежовибухоне-безпеки	НАПБ А.01.001-2004 ДБН В.1.2-7-2008 ДБН В.2.2-24-2009 ДБН В.1.2-12-2008

### Забезпечення надійності та безпеки

Адміністративна будівля в м.Калуш Івано-Франківській області» відноситься до споруд СС1 класу наслідків по ДБН В.1.2-14-2018 . Категорія відповідальності конструкцій згідно табл. 5 «А» (фундаментні плити, стіни, колони, діафрагма та ядро жорсткості), «Б» (плити перекриття та балки) коефіцієнт надійності за відповідальністю конструкцій 1,1; 0,975(для першої групи граничних станів) відповідно та 1(для другої групи граничних станів).

## Захист конструкцій від корозії

Заходи щодо антикорозійного захисту конструкцій розроблені згідно вимог ДСТУ Б В.2.6-145:2010. Захист бетонних та залізобетонних конструкцій від корозії

Бетон використовується марки по водопроникності W6.

По всіх поверхнях конструкцій, що стикаються з ґрунтом, виконати рулонну гідроізоляцію, що наплавляється в два шари, по попередньо поґрунтовані поверхні. Горизонтальна гідроізоляція фундаментів виконується з бітумних матів, стики фундаментів заробляються бентонітової засипкою і бентонітовими шнурами. Зворотну засипку стін підвалу виконати глиною.

Перед ґрунтуванням сталеві конструкції ретельно очистити від окислів, іржі, жирових плям у відповідності до ДСТУ ISO 12944-4:2015. При цьому забезпечити другий ступінь очищення поверхонь

Всі роботи з антикорозійного захисту виконувати з дотриманням вимог ДСТУ Б В.2.6-145:2010 «Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії» та ДСТУ Б В.2.6-193:2013 «Захист металевих конструкцій від корозії» і ДСТУ Б А.3.2-10:2009

Металоконструкції пофарбувати двома шарами емалі ПФ115 ГОСТ 926-82 по одному шару ґрунтовки ГФ-021 ГОСТ 25129-82. Загальна товщина покриття - 60 мм.

Вогнезахист конструкцій згідно категорійності приміщень розробляється додатково спеціалізованою організацією. Поверхні металевих конструкцій під протипожежне покриття перед його нанесенням вкриваються лише одним шаром ґрунтовки ГФ-021 ГОСТ 25129-82

## **Організаційні та технічні заходи та засоби для зниження рівня впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів**

1) Організація будівельного майданчику, ділянок робіт, робочих місць:

При організації будівельного майданчику проектом передбачено:

- будівельний майданчик загородити забором висотою 2м з козирком за ГОСТ 23407-78;
- на будівельному майданчику позначити межі монтажної зони навколо будівлі на відстані 5м та межі небезпечної зони при роботі крану

КБ - 503 з встановленням попереджувальних знаків;

- адміністративно-побутовий городок влаштовані за межами небезпечної зони з врахуванням напрямку вітру;
- на будівельному майданчику влаштовані тимчасові шляхи з збірних з/б плит, ширина шляху 6м, швидкість руху автотранспорту обмежена до 10км/год - на прямих ділянках та 5км/год - на поворотах шляху;
- на майданчику влаштовані тимчасові склади на відстані 3м від тимчасового шляху;

У тимчасовому водопроводі влаштувати пожежні гідранти на відстані 2,5м від краю тимчасового шляху. При розрахунку загальних витрат врахувати витрати води на потреби пожежогасіння;

Заходи профілактики обвалення ґрунту:

При виконанні монтажних робіт проектом передбачено

- стропування та підйом конструкцій виконувати захватними пристроями. Для тимчасового кріплення використовувати прилади, які відповідають ГОСТ24.259-80.

При виконанні кам'яних робіт підйом цегли виконувати краном КБ-503 в інвентарних піддонах за ГОСТ12.3.010-76 ємкістю 200шт. цегли. Подавання

розчину виконувати в металевих ящиках, обладнаних монтажними гаками  $\varnothing 10$  А240С. По периметру будівлі влаштувати захисні козирки вилітом 1,5м під кутом  $20^\circ$  до горизонту.

- при виконанні покрівельних робіт подавання матеріалів на покриття виконувати краном КБ – 503 при виконанні оздоблювальних робіт проектом передбачено використання інвентарних риштувань та подмостей за ГОСТ 24858-80;

- при виконанні навантажувально-розвантажувальних робіт проектом передбачено використання вантажозахватних пристроїв. На початку кожної зміни кран КБ – 503 перевіряти підйомом контрольного вантажу.

3) Заходи профілактики падіння людини з висоти:

- при виконанні земляних робіт спуск робочих в котлован виконувати виконувати скрізь в'їзду траншею шириною 6 м та ухилом 1:10;

- при виконанні монтажних робіт підйом робочих на монтажний горизонт виконувати з використанням інвентарних приставних драбин за ГОСТ12.2.012-75, обладнаних огороженням, висотою 1м за ГОСТ23407-78, робочих оснащити запобіжними поясами за ГОСТ12.4.089-80;

- при виконанні кам'яних робіт, кладку стін вести з інвентарних риштувань за ГОСТ12.2.012-75 облаштованих східцями з дошок  $\delta=40$ мм, шириною 0.8м та огороженням висотою 1м;

- при виконанні покрівельних робіт, роботи починають після влаштування парапетів.

Заходи профілактики падіння конструкцій і матеріалів з висоти:

Проектом передбачено:

- Для підйому використовувати вантажозахватні засоби, вибрані у відповідності з проектом.



- При виробництві бетонних, кам'яних і монтажних робіт подавати цементний розчин в баддях і лотках.

- При виконанні покрівельних робіт подачу цементного розчину і ПВХ плівки виконувати механічним способом за допомогою крану КБ – 503.

Експлуатація машин та механізмів:

Експлуатація будівельних машин, включаючи технічне обслуговування здійснюється відповідно до вимог глави ДБН А.3.2-2-2009. При розташуванні машин поблизу траншеї, механізми повинні знаходитись за межею призми обвалення. Під час перерви або по закінченню роботи забороняється залишати вантаж на висоті.

Технічне обслуговування машин здійснюється тільки після зупинки двигуна. Місце роботи машини забезпечується простором, достатнім для огляду робочої зони і маневрування. У зоні роботи машини встановлені знаки безпеки і попереджувальні написи «Вїзд», «Виїзд», «Розворот». При розробці, транспортуванні, розвантаженні, плануванні й ущільненні ґрунту машинами, що йдуть одна за іншою, відстань між ними менше 10 м. Не допускати роботи по підйому при силі вітру 15 м/с і більше.

Перед підйомом конструкцій всі елементи повинні бути надійно закріплені. Кран КБ–503 установити на надійну основу. Вантаж по площадці переміщують краном при відсутності в цій зоні робітників і на рівні 1 м вище перешкод.

Заходи профілактики враження електричним струмом:

Проектом передбачено:

- Захисне заземлення зварювального трансформатора із  $L 50 \cdot 50l = 1500 \text{ мм}$ .

- Виконання зовнішньої електропроводки тимчасового електричного постачання ізольованим дротом із розміщенням його на опорах на висоті над рівнем землі або настилу:

- 2,5 м – над робочими місцями;

- 3,5 м – над проходами;
- 6,0 м – над проїздами.

Заходи профілактики шуму :

- усунення причин шуму або його послаблення в процесі проектування технологічних процесів і конструювання обладнання;
- зменшення щільності звукової енергії виробничих приміщень, відбитої від стін і перекриття;
- використання засобів індивідуального захисту від шуму;
- раціоналізація режимів праці в умовах шуму;
- профілактичні заходи медичного характеру.

Заходи профілактики впливу вібрації

Проектом передбачено:

При роботі з інструментом та обладнанням встановлення виконувати на амортизаційних підкладках, при виконанні робіт по ущільненню бетонної суміші глибинним вібратором, облаштувати їх гумовими віброгасителями.

Заходи профілактики пожежі

Проектом передбачено:

- у тимчасовому водопроводі влаштувати пожежний гідрант на відстані 2 м від краю тимчасового шляху;
- при виконанні зварювальних робіт робочі місця зварника огородити азбестовими щитами висотою 1,8 м в радіусі 5 м навколо місця зварки;
- при виконанні покрівельних робіт доставку мастики виконувати централізовано. Підігрів бітуму виконувати в котлах СО-170 в спеціально облаштованому місці, огороженому азбестовими щитами висотою 1,8 м в радіусі 5 м та устаткованому засобами пожежегасіння.

Протипожежна безпека на будівельному майданчику, ділянках робіт і робочих місцях повинна забезпечуватись у відповідності з вимогами “Правил пожежної безпеки України”.

## **Забезпечення пожежної та вибухової безпеки**

Керівник (власник) зобов'язаний забезпечити своєчасне технічне обслуговування та належну експлуатацію електроустановок, у тому числі електроустановок слабкого струму. У разі неможливості технічного обслуговування електроустановок власними силами керівник (власник) повинен укласти договір на планове технічне обслуговування зі спеціалізованою організацією або із кваліфікованими фахівцями.

Особа, призначена відповідальною за їх протипожежний стан (головний енергетик, енергетик, інженерно-технічний працівник відповідної кваліфікації), зобов'язана:

- організовувати і проводити профілактичні огляди та планово-попереджувальні ремонти електрообладнання і електромереж, а також своєчасне усунення порушень, які можуть призвести до пожежі;

- забезпечувати правильність застосування електрообладнання, кабелів, електропроводок залежно від класу пожежо- та вибухонебезпечності зон і умов навколишнього середовища, а також справний стан апаратів захисту від коротких замикань, перевантажень та інших небезпечних режимів робіт;

- організовувати навчання та інструктажі чергового персоналу з питань пожежної безпеки під час експлуатації електроустановок.

Несправності в електромережах та електроапаратурі, які можуть викликати іскріння, коротке замикання, понаднормований нагрів горючої ізоляції кабелів і проводів, повинні негайно ліквідуватися. Пошкоджену електромережу потрібно відключати до приведення її в пожежобезпечний стан.

Електродвигуни, проводи та розподільні пристрої треба регулярно, не рідше одного разу на місяць, а в запиленних приміщеннях - щотижня, очищати від пилу.

- з метою запобігання виникнення пожежі не дозволяється:

-проходження зовнішніх електропроводок над горючими покрівлями, навісами, штабелями лісу, складами пально-мастильних матеріалів, деревини та інших горючих матеріалів;

- прокладання електричних проводів і кабелів транзитом через складські приміщення, пожежонебезпечні та вибухонебезпечні зони;

- експлуатація кабелів і проводів з пошкодженою або такою, що в процесі експлуатації втратила захисні властивості, ізоляцією;

- залишення під напругою кабелів та проводів з неізольованими струмопровідними жилами;

-застосування для опалення приміщення нестандартного (саморобного) електронагрівального обладнання;

- користування пошкодженими розетками, відгалужувальними та з'єднувальними коробками, вимикачами та іншими електровиробами, а також лампами, скло яких має сліди затемнення або випинання;

- підвішування світильників безпосередньо на струмопровідні проводи;

- використання електроапаратури та приладів в умовах, що не відповідають вказівкам (рекомендаціям) підприємств-виготовлювачів

-застосування в пожежонебезпечних зонах складських приміщень люмінесцентних світильників з відбивачами і розсіювачами, виготовленими з горючих матеріалів;

- використання в пожежонебезпечних зонах світильників з лампами розжарювання без захисного суцільного скла (ковпаків), а також з відбивачами і розсіювачами, виготовленими з горючих матеріалів;

- залишення без догляду при виході з приміщення увімкнених в електромережу нагрівальних приладів, телевізорів, радіоприймачів тощо

- складування горючих матеріалів на відстані менше 1 м від електроустаткування та під електрощитами

- заклеювання ділянок електропроводки папером, горючими тканинами

використання побутових електронагрівальних приладів (прасок, чайників, кип'ятильників тощо) без негорючих підставок та в місцях (приміщеннях), де їх застосування не передбачено технологічним процесом або заборонено нормативними актами чи підприємцем (власником)

- влаштування та експлуатація тимчасових електромереж (винятком можуть бути тимчасові ілюмінаційні установки і електропроводки, які живлять місця проведення будівельних, тимчасових ремонтно-монтажних та аварійних робіт)

Плавкі вставки запобіжників повинні бути калібровані із зазначенням на клеймі номінального струму вставки (клеймо ставиться заводом-виготовлювачем або електротехнічною лабораторією). Застосування саморобних некаліброваних плавких вставок забороняється.

Прокладання проводів (кабелів) по горючих основах (конструкціях, деталях), повинно здійснюватися відповідно до вимог ПУЕ та ПБЕ.

У разі відкритого прокладання незахищених проводів та захищених проводів (кабелів) з оболонками з горючих матеріалів відстань від них до горючих основ (конструкцій, деталей) повинна становити не менше 0,01 м. У разі неможливості забезпечити вказану відстань провід (кабель) слід відокремлювати від горючої поверхні шаром негорючого матеріалу, який виступає з кожного боку проводу (кабелю) не менше ніж на 0,01 м.

У разі схованого прокладання таких проводів (кабелів) їх необхідно ізолювати від горючих основ (конструкцій) суцільним шаром негорючого матеріалу. Після закінчення прокладання складається акт проведення схованих робіт.

Замір опору ізоляції електричних мереж та електроустановок має проводитися в особливо вологих та жарких приміщеннях, у зовнішніх установках, а також у приміщеннях із хімічно активним середовищем у повному обсязі не рідше 1 разу на рік, в інших випадках - 1 раз на 2 роки, якщо інші терміни не обумовлені правилами технічної експлуатації

Відстань від кабелів та ізольованих проводів, прокладених відкрито на ізоляторах, тросах, в лотках та ін., до місць відкритого зберігання (розміщення) горючих матеріалів повинна бути не менше 1 м.

В усіх, незалежно від призначення, приміщеннях, які після закінчення роботи замикаються і не контролюються черговим персоналом, з усіх електроустановок, а також з мереж їх живлення повинна бути відключена напруга (за винятком чергового освітлення, протипожежних та охоронних установок).

## РОЗДІЛ 8

### **ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**



## **Охорона навколишнього середовища в процесі будівництва**

Під час виконання підготовчих і будівельних робіт із спорудження об'єкта мають бути здійснені заходи щодо захисту навколишнього середовища під час будівництва, передбачені в матеріалах ОВНС у складі проектної документації згідно з 3.2.4 та додатком Д. Працівників, відповідальних за здійснення цих заходів, призначають організації, що здійснюють будівництво, відповідно до 1.11.

Будівельно-монтажні роботи із спорудження об'єкта здійснюються із дотриманням вимог чинного законодавства щодо охорони та збереження навколишнього природного середовища, забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення та безпеки прилеглих об'єктів техногенного середовища.

Допустимі рівні шуму, вібрації, інфразвуку і низькочастотного шуму в приміщеннях житлових і цивільних будинків та на території, що прилягає до будівельного майданчика, мають відповідати ДСТУ 2867-94, ДБН В.1.1-31:2013 «Захист території, будинків і споруд від шуму».

Під час виконання будівельно-монтажних робіт із застосуванням машин і механізмів здійснюються передбачені у ПВР заходи із забезпечення техногенної і пожежної безпеки, охорони атмосферного повітря, безпечних умов праці. На робочих місцях, на будівельному майданчику і в навколишньому середовищі забезпечується дотримання регламентованих у ДСН 3.3.6.037, ДСН 3.3.6.039 та ДСН 3.3.6.042 безпечних рівнів звукових та вібраційних навантажень і впливу на мікроклімат від роботи-будівельних машин, транспортних засобів, виробничого устаткування, засобів механізації, пристроїв, оснастки, ручних машин та інструменту.

На території об'єктів, що будуються, не допускається не узгоджене у встановленому порядку знесення деревинно-чагарникової рослинності і засипання ґрунтом кореневих шийок і стовбурів дерев і чагарників, що ростуть.

Передбачене затвердженою документацією знесення зелених насаджень компенсується створенням рівновеликих (або більших) та рівноцінних нових насаджень у місцях, визначених відповідними державними органами під час погодження документації (зокрема, згадана компенсація виконується під час озеленення території об'єкта, що будується, та його санітарної зони).

Роботи, пов'язані з вирубкою лісу та чагарнику, змінами існуючої акваторії водних об'єктів, освоєнням ділянок природних лук та степів, передбачають їх поступовість, яка дозволяє місцевій фауні своєчасно мігрувати за межі території будівництва.

Під час виконання будівельних робіт взимку просто неба організм людини, навпаки, надмірно охолоджується, що призводить до простудних захворювань.

Також шкідливим фактором, який діє на організм людини, являється пил. Боротьба з виробничим пилом – найважливіше завдання гігієни праці, оскільки в умовах будівництва він негативно впливає на працюючих. Ця боротьба є не тільки гігієнічною, а й економічною. Деякі види пилу (цементний, вугільний, цукровий тощо) становлять цінність як продукти виробництва, і втрата їх має економічний характер. Пил спричинює швидке пошкодження органів зору, дихання та виробничий брак. За деяких умов можливі вибухи пилу.

Під час приготування бетону та його розчину в повітря попадає цемент, пісок, вапно. Штукатурні роботи з використанням сухої штукатурки та гіпсу, а також паркетні й столярні роботи супроводжуються запиленням повітря. Під час роботи будівельних машин у повітря потрапляє пил внаслідок переміщення землі. Часто на будівельних майданчиках через недостатній нагляд за дорогами в літній час утворюються цілі хмари пилу. При зварювальних роботах у повітрі утворюється дрібний аерозоль заліза та інших металів. Пил, що утворюється під час будівельних робіт, за винятком деревного і вапняного, містить сполуки кварцу.

Робота в умовах пилу може призвести до захворювання верхніх дихальних шляхів. Потрапляючи на слизову оболонку, пил травмує і подразнює її, спричинюючи запалення, яке поступово розвивається в хронічні реніти, фарингіти, бронхіти.

Деякі види пилу (цементний, гіпсовий) значною мірою подразнюють не тільки верхні дихальні шляхи, а й слизову оболонку очей, що спричинює такі захворювання, як кон'юнктивіт, дерматит й екзему.

Пил цементу, гіпсу, електрозварних аерозолів спричинює захворювання легень – пневмоконіози. Ознаками пневмоконіозу є біль в грудях колючого характеру, у боках, під лопатками, важкого дихання при фізичному напруженні, сухий кашель загальна слабкість, схуднення. Гранично допустимі концентрації пилу газів та інших аерозолів у повітрі робочої зони становлять: портландцемент і гіпс – 5мг/м<sup>3</sup>; оксиди заліза, що містять менше ніж 10% вільного двооксиду кремнію і менш як 6% оксидів марганцю – 6мг/м<sup>3</sup>.

На будівельному майданчику використовують велику кількість хімічних речовин у вигляді сировини, допоміжних, проміжних та побічних товарних продуктів і відходів виробництва. Хімічні речовини, що потрапляють в організм людини в умовах виробництва навіть у відносно невеликих кількостях, називаються токсичними чи отруйними. Гострі й хронічні отруєння призводять до часткової або постійної втрати працездатності, а інколи й до смерті. Незначні отруєння можуть виникати і не залишати явищ захворювання в організмі людини.

Токсичні речовини використовують у будівництві головним чином під час виконання оздоблювальних, кам'яних, бетонних, штукатурних та інших робіт. Найпоширенішими є такі отруйні речовини: оксид вуглецю, сірчаний газ, свинець, бензол, етилова рідина, бензин, ацетилен, хлор, негашене вапно, скипидар, спирти (метиловий, етиловий, бутиловий тощо), аміак, ефіри (етиловий, діетиловий, аміловий, бутиловий).

Велику небезпеку для працюючих становлять ефіри (етиловий, аміловий), пари летючих розчинників і суміш повітря з горючими газами (ацетиленом) чи рідинами (бензином, бензолом тощо). Їх вміст у повітрі понад допустимі концентрації може призвести до пожежі чи вибуху.

### **Організація управління охороною праці**

Забезпечення сприятливих умов праці, додержання прав працівників відповідно до вимог чинного законодавства у сфері охорони праці на підприємствах покладається Законом України «Про охорону праці» (далі – Закон) на роботодавця.

Згідно із ст. 13 Закону України «Про охорону праці» роботодавець повинен забезпечити функціонування системи управління охороною праці (СУОП) на підприємстві, для чого створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення питань охорони праці в цілому по підприємству, в структурних підрозділах, на виробничих територіях, а також під час експлуатації машин і механізмів, виконанні конкретних видів робіт на робочих місцях.

СУОП – це сукупність взаємопов'язаних елементів, які відображають політику і цілі охорони праці та процедури досягнення цих цілей.

Сутність СУОП полягає у створенні комплексної системи профілактики небезпечних ситуацій, що виникають у процесі виконання будівельно-монтажних робіт, попередженні і мінімізації виробничих небезпек, ризиків, матеріальних збитків.

Організаційна структура СУОП базується на системі управління будівельним виробництвом і має містити такі основні елементи:

- об'єкт управління;
- інформацію про стан об'єкта управління;
- орган управління;
- управлінські впливи;

- пам'ять системи;
- зовнішні впливи;
- обмеження;
- інформаційну та звітну документацію.

Орієнтовна структура СУОП у будівельній організації представлена у додатку Л.

Основні цілі функціонування СУОП досягаються:

- визначенням прав, обов'язків, зацікавленості та відповідальності всіх категорій працюючих стосовно дотримання норм і правил охорони праці;
- організацією ефективної системи навчання;
- безперервним і дієвим контролем за станом умов і безпеки праці на робочих місцях;
- запровадженням єдиної методики аналізу та оцінки ступеня безпеки, рівня ризику виробництва;
- стимулюванням зменшення травматизму і профзахворювань.

Критеріями ефективності функціонування СУОП є:

- зростання показників продуктивності праці завдяки поліпшенню умов і безпеки праці;
- поліпшення технічних, санітарно-гігієнічних, психофізіологічних і санітарно-побутових умов праці;
- поліпшення профілактичної діяльності у сфері охорони і безпеки праці;
- зменшення кількості травмонебезпечних ситуацій і, як наслідок, зниження рівня травматизму і профзахворюваності.



## ВИСНОВОК

В архітектурній частині було розглянуто положення основних конструктивних елементів будівлі. Розроблено: фасади, розрізи, плани підвального, 1-го, 2-го поверхів.

В розрахунково-конструктивній частині були проведені розрахунки: монолітної залізобетонної колони та плити. Розрахунок проводився в ПК Мономах.

В розділі основи та фундаменти виконувалося зведення фундаменту під будинком, передбачалося на монолітній подушці висотою 400мм. під конструкцією підвального приміщення, а також стрічковий фундамент монолітного типу під колони. Відмітка підшви фундаменту знаходиться на відмітці -3,250, за позначку 0.000 прийнято рівень чистою підлоги першого поверху. Рівень підземних вод був зафіксований на глибині 2,1м.

В розділі технологія будівництва були розроблені технологічні карти на влаштування цегляної кладки.

В розділі організація будівництва були представлені основні методи виробництва робіт: підготовчі роботи, земляні роботи, гідроізоляція конструкцій. Розроблений і проаналізований будівельно-генеральний план та календарний графік, згідно з яким будівля буде побудована. Проводився розрахунок основних будівельних потреб: розрахунок потреби у воді, електроенергії, тимчасових будівель та споруд, розрахунок чисельності персоналу будівництва, визначення складу тимчасових будівель та споруд.

Приведені основні рішення щодо охорони праці на будівельному майданчику, а також рішення щодо охорони навколишнього середовища.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сталий розвиток авіаційної інфраструктури України : колективна монографія / за заг. ред. д-ра іст. наук В. В. Карпова. — Львів – Торунь : Liha-Pres, 2023. — 530 с.
2. Проектування та будівництво аеродромних комплексів. Монографія/ за заг. Ред. Д-ра іст. Наук В.В.Карпова. –Херсон-Олді+. 2022.-340 с
3. Архітектура, будівництво, дизайн в освітньому просторі: колективна монографія / За заг. редакцією д-ра історичних наук В.В. Карпова. – Рига, Латвія: «Baltija Publishing», 2021. - 604 с.
4. Лапенко О.І., Родченко О.В. Інженерні основи аеропортобудування : навч. посіб. Київ: НАУ, 2017 - 314 с.
5. Лапенко О.І., Барабаш М.С. Основи комп'ютерного моделювання: навч.посіб.,Київ: НАУ, 2019 - 492с.
6. 3. ДБН А.2.2-3-2012 Склад та зміст проектної документації на будівництво [Чинний від 2012-07-01]. Київ: Держстандарт України, 2012. 29 с.
7. ДСТУ Б А.2.4-7:2009 Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень [Чинний від 2009-01-24]. Київ: Держстандарт України, 2009. 75 с.
8. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації. [Чинний від 2009-01-24]. Київ: Держстандарт України, 2009. 70 с.
9. ДСТУ Б А.2.4-11:2009 Система проектної документації для будівництва. Правила виконання специфікації обладнання, виробів і матеріалів. [Чинний від 2009-01-24]. Київ: Держстандарт України, 2009. 12 с.
10. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві.: Основні положення. [Чинний від 2012-04-01]. Київ: Держстандарт України, 2012. 94.
11. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій. [Чинний від 2019-01-10]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2019. 177 с.
12. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01].



- Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 127 с.
13. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування: [Чинний від 2007-01-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2006. 71 с.
  14. ДБН В.1.1-7-2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва: [Чинний від 2017-07-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2017. 38 с.
  15. ДБН В.2.5-23:2010. Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення [Чинний від 2010-10-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. 169 с.
  16. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. [Чинний від 2012-04-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2012. 122 с.
  17. ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель»
  18. [Чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2022. 23 с.
  19. ДСТУ 8855:2019 Визначення класу наслідків (відповідальності).
  20. [Чинний від 2019-12-01]. ДП «УкрНДНЦ». України, 2019. 13 с.
  21. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва введ. [Чинний від 2016-01-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2016. 49с.
  22. ДБН В.1.2-14:2018. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. Київ: Мінрегіонбуд, 2018. 36 с.
  23. Дрьомов Л. В. Архітектурні конструкції: навч. посіб. Харків : ХНАМГ, 2007. 176 с.
  24. Клименко Ф.Є., Барабаш В.М. Металеві конструкції: Підручник для ВУЗів. Львів.: Світ,1994. 277с.
  25. Конструкції будівель та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. ДБН В.2.6.-98:2009. (Чинні від 2011-06-01). Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. 71с. (Державні будівельні норми України).
  26. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з

- важкого бетону. Правила проектування: ДСТУ Б В.2.6–156:2010. [Чинні від 2011-03-01]. Київ: Мінрегіонбуд України. 2011р. 59с. (Національний стандарт України).
27. Конструкції будівель та споруд. Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу: ДБН В.2.6-163:2010. [Чинний з 2011-12-01]. Київ.: Мінрегіонбуд України,2011. 207с.
  28. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування: ДСТУ Б В.2.6-156:2010. (Чинні від 2011-03-01).Київ: Мінрегіонбуд України. 2011р. 123с.
  29. Литвиненко Т. П., Тимошевський, В. В., Ткаченко І. В. Планування розвитку територій: навч. посібник. Полтава: ПолтНТУ, 2017. 326 с.
  30. Металеві конструкції: Загальний курс: Підручник для вищих навчальних закладів / Під заг. ред. О.О. Нілова та О.В. Шимановського. Київ: Сталь, 2010. 869с.
  31. Містобудівне проектування. Ч. I: Місто як об'єкт проектування: навч. посібник / за ред. Г. П. Петришин, Б. С. Посацького, Ю. В. Ідак. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. 328 с.
  32. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування: ДБН В.2.1-10-2009. [Чинні від 2009-07-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. 107 с.
  33. Основи містобудування: навч. посібник / за ред. Л. В. Бородич, О. О. Савченко, А. Є. Конюк та ін. Полтава: ПолтНТУ, 2019. 145 с.
  34. Практичний розрахунок елементів залізобетонних конструкцій за ДБН В.2.6-98:2009 в порівнянні з розрахунками за СНиП 2.03.01-84\* і EN 1992-1-1 (Eurocode 2) /В.М. Бабаєв, А.М Бамбура, О.М. Пустовойтова, П.А. Резник, С.Г. Стоянов, В.С. Шмуклер Довідково-учбовий посібник Під загальною редакцією В.С. Шмуклера Х.: Золотые страницы, 2015. 208с.
  35. Проектування міських територій: підручник: у 2 ч. / за ред. І. Е. Линник, О.В.Завального. Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2019. Ч.ІІ. 544 с.

36. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови: ДСТУ 3760-2006. Київ, Держспоживстандарт України, 2007 47с.
37. Система проектної документації для будівництва (СПДБ): СПЦБ. Основні вимоги до проектної та робочої документації: ДСТУ Б А.2.4-4:2009. [Чинний від 2010-01-01]. Київ.: Мінрегіонбуд України, 2009. 51 с.
38. СПДБ. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень: ДСТУ Б А.2.4-7:2009. [Чинний від 2010-01-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. 70 с..
39. Третяк А. М., Третяк В. М., Третяк Р. А. Землепорядне проектування: впорядкування землеволодінь і землекористувань та організація території сільськогосподарських підприємств: навч. Посібник. Херсон: Олді-плюс, 2016.174 с.