







## ЗМІСТ

	стор
<b>РЕФЕРАТ</b>	8
<b>ВСТУП</b>	9
<b>РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО–ПЛАНУВАЛЬНИЙ</b>	10
1.1 Вихідні дані на проектування	10
1.2 Генеральний план	10
1.3 Побудова рози вітрів	11
1.4 Об’ємно – планувальне рішення	12
1.5 Конструктивні рішення	13
1.6 Інженерно – технічне обладнання, опалення	16
<b>РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ</b>	18
2.1 Розрахунок монолітної плити перекриття над підвалом	18
2.2 Розрахунок стрічкових залізобетонних фундаментів	32
<b>РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА</b>	35
3.1 Організація будівельного майданчика	35
3.2 Земляні роботи	36
3.3 Кладка стін та простінків	37
3.4 Влаштування перекриттів зі збірних залізобетонних плит	38
3.5 Влаштування монолітного конструкцій	39
3.6 Опоряджувальні роботи	43
3.7 Календарний графік виконання робіт	43
3.8 Потреби будівництва в будівельних машинах, механізмах і транспортних засобах	44
3.9 Потреби будівництва в тимчасових побутових приміщеннях	46
<b>3.10 Електропостачання будмайданчика</b>	47
<b>РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА</b>	
4.1 Об’єктний кошторис	48

4.2 Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва	46
4.3 Техніко-економічний аналіз прийнятих рішень	51
4.4 Економічний ефект	52
<b>РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ</b>	<b>54</b>
5.1 Загальні вимоги	54
5.2 Виконання кам'яних робіт	55
5.3 Впливи на водне середовище та ґрунти, флору та фауну	57
<b>РОЗДІЛ 6. НАУКОВА РОБОТА</b>	<b>59</b>
6.1 Можливі варіанти даху у багатоквартирному житловому будинку	59
<b>ВИСНОВКИ</b>	<b>65</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	<b>66</b>

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота: 68 с. текст. част., 12 табл., 10 рис., 25 літературних джерел. Багатоквартирний житловий будинок у м. Пустомити Пустомитівського району Львівської області з варіантним вирішенням виду та утеплення покрівлі. Застріжний Володимир Юрійович. Кваліфікаційна робота на здобуття ОС «Магістр». 2024. Кафедра технології та організації будівництва. ЛНУП. Дубляни.

У кваліфікаційній роботі розроблено проект багатоквартирного житлового на 32 квартири з підвальним приміщенням. Будівля з поздовжніми несучими стінами, чотирьохсекційна. Фундаменти стрічкові залізобетонні, перекриття над підвалом монолітне, над першим та четвертими поверхами кругло пустотне збірне. Проведено розрахунок монолітної плити перекриття у ПК «Ліра» , підібрано ширину фундаментів, розроблено технологічні карти на влаштування покрівлі з металочерепиці та кладки стін, розроблено КГ та об'єктний буд генплан, наведено варіанти покрівельного матеріалу та утеплення покрівлі.

## ВСТУП

Актуальні соціально-економічні умови в нашій країні призвели до кардинальних змін у сфері житлового будівництва, яка втратила значну частину державного фінансового контролю. Також відбулися істотні зміни в типології міського житла.

Раніше переважало будівництво та проектування багатоповерхових будинків, оздоблених силікатною цеглою. Був період популярності котеджів, які на початку реформ вважалися найбільш поширеним типом житлового будівництва.

Для детального розуміння питань проектування багатоквартирного житлового будинку, необхідно враховувати три групи факторів, що впливають на процес проектування: соціальні, містобудівні та об'ємно-просторові.

На сучасному етапі проектування важливо визначити специфіку типології житлового будівництва. З урахуванням зростання вартості комунікацій стало менш вигідним будувати індивідуальні будинки на окраїнах, тож акцент перейшов на секційні житлові будинки з новими стандартами якості житла, що розташовані в районах з щільною забудовою і використовують існуючу інфраструктуру.

Необхідність негайного вирішення житлової проблеми обумовлена тим, що на даний момент багато сімей перебувають у черзі на отримання соціального житла (військові, внутрішньопереміщені), та і багато людей проживають в незадовільних умовах.

# РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО – ПЛАНУВАЛЬНИЙ

## 1.1 Вихідні дані на проектування

Проект багатоквартирного житлового будинку розроблений для м. Пустомити, Львівської області.

Снігове навантаження м. Пустомити (характеристичне значення навантаження становить  $S_0 = 1320$  Па), вітрове навантаження становить 520 Па, товщина стінки ожеледі становить 15 мм, вітрове навантаження при ожеледі становить 240 Па).

На основі проведених інженерно-геологічних вишукувань отримано наступні результати:

Рослинний шар товщиною 25- 30 см

Суглинок на глибину 90 см.

Підземних вод на відмітці до 10 м від поверхні землі не виявлено.

## 1.2 Генеральний план

Генеральний план розроблено для запроектованого чотирисьохсекційного житлового будинку, що буде будуватись у північній частині міста Пустомити, на вул Шевченка. Відведена земельна ділянка вільна від забудови, відсутні старі будівлі та проходження інженерних мереж. На генплані окрім житлового будинку показано існуюча п'ятиповерховва житлова будівля, також основна проїзна двополосна смуга шириною 7 м з асфальтобетонним покриттям, вздовж якої є тротуар шириною 0.75 та велосипедні доріжки шириною 1.5 . У свою чергу житлові проїзди до житлового будинку запроектовані шириною 3,5 м, вздовж яких передбачено тротуарні доріжки.

Згідно вимог ДБН Планування і забудова територій, біля будинку має бути прибудинкова територія, площа якої залежить від показника житлова одиниця [23]. Розмір майданчика буде залежати від таких показників: ігровий майданчик  $1,75 \text{ м}^2$ ; для відпочинку дорослого населення  $0,75 \text{ м}^2$ , для занять фізкультурою  $5,0/0,5 \text{ м}^2$ , для збирання побутових відходів  $0.18 \text{ м}^2$ , для вигулу домашніх



тварин 0.3 м<sup>2</sup> Прибудинкова територія озеленюється за рахунок зелених газонів та насадження хвойних дерев.

Земельна ділянка знаходиться на похилій площині, проте найбільший перепад рельєфу у плані варіює в межах 2 м.

На відведеній земельній ділянці є залишки побутового сміття, які будуть перед виконанням робіт підготовчого періоду вивозитись. Також на ділянці наявний під'їзд з північної сторони будівлі.

Технічні умови розробляються замовником, та видаються різними службами, і в результаті ортиманих ТУ виявлено що водопровід, міська каналізація, електрика знаходяться неподалік будівлі.

ТЕП генплану:

Загальна площа майданчику – 4262,50 м<sup>2</sup>

Площа забудови будинку – 849,7 м<sup>2</sup>

Площа доріг, тротуарів – 2020,3 м<sup>2</sup>

Площа озеленення – 1361,5 м<sup>2</sup>.

### **1.3 Побудова рози вітрів**

Проведемо побудову рози вітрів для міста Пустомити з ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія».

Як бачимо з рис. 1 у літній та зимовий період часу напрям переважаючих вітрів західний.

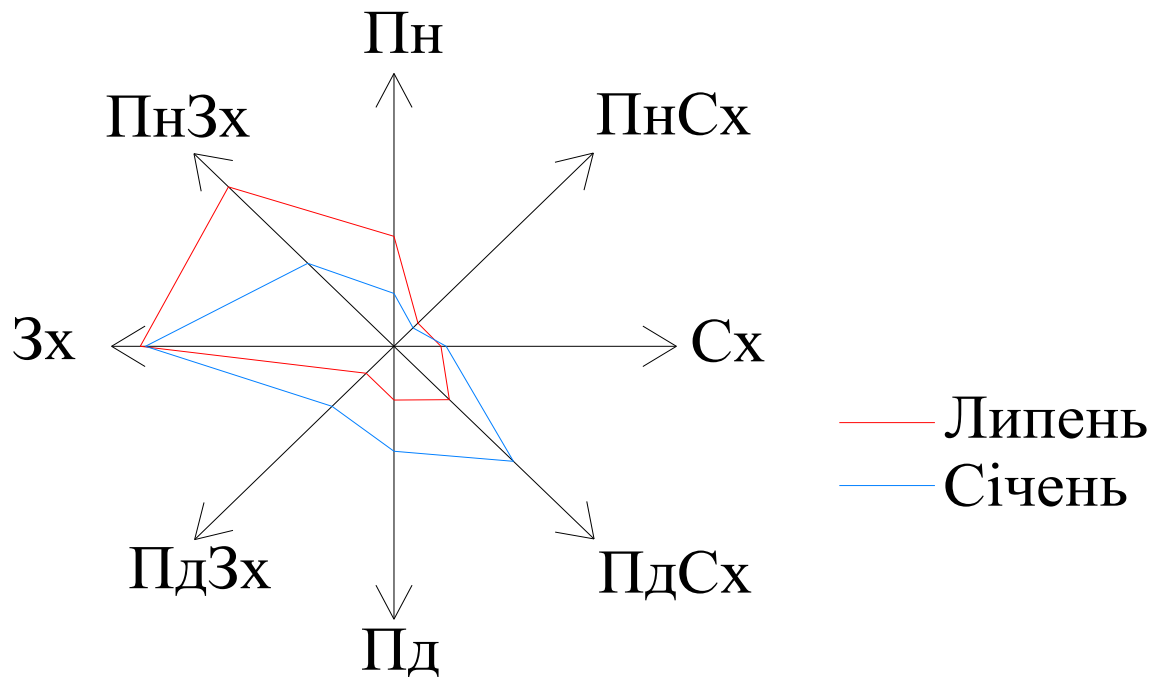


Рис.1. Роза вітрів у липні та січні для м. Пустомити

#### 1.4 Об'ємно – планувальне рішення

Розроблений проект 4-секційного 4-поверхового житлового будинку на 32 квартири з підвальним приміщенням, у плані має прямокутну форму, з розмірами секції в плані 15740x11400 мм, та висотою поверху 3,0 м. Житловий будинок безкаркасний, з несучими поздовжніми стінами.

За нульову відмітку прийнято рівень підлоги першого поверху. Загальна висота будівлі становить 17,3. Висота підвалу – 2.6 м. На кожному поверсі буде запроектовано по дві квартири з них одна двокімнатна та одна трикімнатна. Загальна площа трикімнатної квартири становить 78,98 м<sup>2</sup>, житлова-49,5 м<sup>2</sup>, загальна площа двокімнатної 63,79 м<sup>2</sup>, житлової – 35,5 м<sup>2</sup>. Специфікація 3-кімнатної квартири: дві спальні, кухня, роздільний санвузол: ванна та туалет, коридор, балкон .

## 1.5 Конструктивні рішення

Оскільки будівля безкаркасна, то основними несучими конструкціями, у будинку є стіни з цегли. Жорсткість будівлі забезпечується шляхом влаштування монолітного перекриття над підвальним приміщенням та збірним перекриттям на поверхах..

### Фундаменти

Фундаменти під 39 квартирним будинком запроектовані стрічкові залізобетонні, які складаються із блоків та подушок. Товщина фундаментів під зовнішні та внутрішні стіни становить 400 мм, у місцях проходу сходових кліток, які і належать кухні товщина фундаментів становить 600 мм. Ширина фундаментних подушок під віссю А становить 1400 мм, під віссю 1600 мм, під віссю Г 1200 мм. Глибина закладання стрічкових фундаментів становить 1,89 м. Тіло фундаменту над землею виступає на 0,7 м. Між фундаментними блоками влаштовуються також і монолітні ділянки, які виконуються з бетону класу С15/20. По верху фундаменту буде влаштовано горизонтальну гідроізоляцію а також по стінках блоків буде виконуватись і вертикальна гідроізоляція. Горизонтальна гідроізоляція виконується двокомпонентною сумішшю KRYS FLEX. Перед нанесенням цієї суміші, поверхню фундаменту необхідно зволожити, відразу ж необхідно нанести перший шар KRYS FLEX товщиною приблизно 1 мм та витратою суміші 1,5-1,7 кг/м<sup>2</sup>. Ширина шару по шву та примиканнях складає приблизно 200-250 мм, в який вкладаємо склосітку. Через 8-12 годин та не пізніше 24 годин, необхідно нанести другий шар у напрямку перпендикулярно першому.

Вертикальну гідроізоляцію також виконуємо цією сумішшю, але армувати вертикальні стінки блоків не потрібно. Суміш на зволожену поверхню добре наносити жорстким пензлем-макловицею 140x40мм. Якщо шар виходить грудками при нанесенні, то необхідно більше зволожити поверхню. Спочатку наноситься перший шар товщиною приблизно 1 мм з витратою суміші 1,5-1,7 кг/м<sup>2</sup> відповідно. Через 8-12 годин та не пізніше 24 годин, необхідно нанести другий шар у напрямку перпендикулярно першому. Для зручності та

здійснення операційного контролю обмазувальні матеріали KRYS доступні у двох кольорах: сірого та білого. Тобто перший шар можна робити сірим а другий білим або ж навпаки, та таким чином бачити де вже нанесена гідроізоляція щоб якісно перекрити другим шаром.

#### Стіни

Стіни запроектовані : зовнішні стіни 380 мм, внутрішні стіни 380 та 510 мм з керамічної цегли марки М-100, на розчині М-75.

Утеплювач зовнішніх стін виконується з пінополістиролу товщиною 100 мм, зовнішнє тинькування товщиною 10-20 мм. Перегородки цегляні товщиною 250 мм та 120 мм у санвузлах.

### Перемички

Над віконними та дверними прорізами запроектовані збірні залізобетонні перемички, які завозяться на будівельний майданчик у готовому вигляді.

#### Перекриття

Перекриття над підвалом виконується монолітним з бетону класу С30/35 та заармовується стрижневою арматурою діаметром 8 мм класу А400С.

Над першим, другим, третім поверхами перекриття та четвертим поверхом покриття виконане із збірних залізобетонних плит шириною 1,2 м та 1,5 м довжиною 6,3, 5.1 та 4,2 м.

#### Вікна

Індивідуальні металопластикові двокамерні геометричними розмірами 1,5x1,7 м, 1,5x0,9 м, 1,2x1,5 м, 1x1,6 м.

#### Двері

Вхідні двері у будинок виконуються металевими з товщини сталі 2 мм. Утеплювач мінеральна вата, з петлями на підшипниках. Двері до квартир металеві броньовані геометричними розмірами 2.05x0,85 м, товщина листа 1.8

мм, утеплені пінополістиролом, як звукоізоляційний матеріал використано мінеральну вату, із двома замками та оздоблені плитою МДФ. Балконні двері металопластикові геометричними розмірами 0,7x2,1 м.

#### Сходи

Сходи складаються із збірних залізобетонних маршів шириною 1,14 м та площадок.

#### Підлоги

Підлоги по круглопустотній плиті складаються із наступних шарів: теплозвукоізоляційний шар, стяжка, гідроізоляційний шар, прошарок, покриття. В якості прошарку можна під керамічну плитку буде використано суміш церезит CN 69, для стяжки можна використати готову суміш церезит CN 83. Як гідроізоляційний шар у приміщеннях санвузлів та кухонь буде використано суміш Церезит CL51.

У житлових кімнатах підлога буде складатися із наступних шарів: залізобетонна плита перекриття; стяжка із звукоізолюючим ефектом, на базі церезит СО 85 товщиною 40 мм ( $0.8 \text{ кг/м}^2$ ) ; вирівнюючий шар фанери товщиною 10 мм; ґрунтовка томзіт R777, клей або підклака під ламінат. У санвузлах, кухнях: залізобетонна плита перекриття; шар гідроізоляції; стяжка із звукоізолюючим ефектом, на базі церезит СО 85 товщиною 40 мм ( $0.8 \text{ кг/м}^2$ ) ; ґрунтовка та самовирівнююча суміш, клей, керамічна плитка. У місцях загального користування: залізобетонна плита перекриття; шар гідроізоляції; стяжка із звукоізолюючим ефектом, на базі церезит СО 85 товщиною 40 мм ( $0.8 \text{ кг/м}^2$ ); ґрунтовка, вирівнювальний шар товщиною 15 мм CN 178, самовирівнююча суміш CN 69, клей CM11, керамічна плитка. Як звукоізоляційний шар прийнята деревоволокниста плита товщиною 30 мм.

#### Дах

Дах шатровий, дерев'яний. Конструкції даху виготовляються з деревини хвойних порід рівноважною вологістю не більше 5%. Основні конструктивні елементи даху: крокви перерізом  $50 \times 150$  мм монтуються з кроком 1,0 м та

опираються на мауерлати перерізом 150×150 мм, а ті в свою чергу закріплюються на анкерах до цегляних стін; стійки 120×120 мм, верхній прогон 100×100 мм, лежень 120×120 мм, ригель 40×150 мм. З'єднуються елементи між собою врубками, скобами, кріпильними болтами та попередньо обробляються антипіренами та антисептиками. Водовідвід зовнішній здійснюється по ринвах та водостічних трубах відповідно до ухилів даху.

#### Зовнішнє оздоблення

Зовнішні стіни та стіни підвалів облицьовуються пінополістирольними плитами товщиною 150 мм. Пілястри та горизонтальний декоративний пояс оздоблюється з пінополістиролу. Взірці і номери фасадних фарб взято згідно каталогу кольорів фірми "Грейпласт".

Цоколь будинку оздоблюється рельєфною декоративною штукатуркою з наступним фарбуванням фасадною фарбою. Зовнішні стіни будинку фарбуються силікатними фасадними фарбами. Нижня поверхня балконних плит, плит лоджій та плит, входів у будинок шпаклюється та фарбується фарбою білого кольору. Покриття даху та дашків над входами в будинок виконується з профнастилу червоного кольору. Вітрові дошки даху та дашків будинку виконуються з бляхи червоного кольору. Горизонтальна підшивку даху і дашків виконується з пластикової рейки світло-коричневого кольору. Площадки і сходинок входів в будинок облицьовуються морозостійкою керамічною плиткою коричневого кольору. Металеві частини огорожень балконів, лоджій, огорожень входів в підвал та огорожень входів в будинок покриваються нітроемаллю чорного кольору за два рази.

#### 1.6 Інженерно – технічне обладнання, опалення

Багатоквартирний будинок, обладнаний усіма необхідними інженерними мережами:

Газопостачання буде обліковуватися газовим лічильником та здійснюватися шляхом підведення газової труби до двохфункційних газових котлів, та до місць підєднання газових плит.

Водопостачання холодне у будинку буде забезпечене шляхом підведення труб водопостачання від міської мережі та обліковуватись водяним лічильником. Поквартирно будуть встановлені газові котли які будуть забезпечувати підігрів води та індивідуальне опалення. Водовідведення буде виконано за допомогою каналізаційних стояків до міської каналізації.

Вентилювання житлових приміщень буде виконуватись через вентиляційні канали будинку та вікна.

Електропостачання буде виконано шляхом монтажу розподільчих шаф з по квартирним обліком через електронні лічильники без розводки усередині приміщення [4-5].

## РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

### 2.1 Розрахунок монолітної плити перекриття над підвалом

Таблиця 2.1 -Збір навантажень

№ п/п	Назва і підрахунок навантаження	Експлуатаційне навантаження, кН/м <sup>2</sup>	Коефіцієнт надійності щодо навантаження	Граничне навантаження, кН/м <sup>2</sup>
1	Керамічна плитка $\delta= 10$ мм; $\rho = 1850$ кг/м <sup>3</sup> (18,5 x 0,01)	0,185	1,1	0,2035
3	Вирівнююча стяжка $\delta= 40$ мм; $\rho= 1800$ кг/м <sup>3</sup> (18 x 0,04)	0,72	1,3	0,94
4	Деревоволокниста плита 40 мм $\rho = 64$ кг/м <sup>3</sup> (0,64 x 0,04)	0,0256	1,2	0,03
5	Плита перекриття $\delta= 250$ мм; $\rho = 2600$ кг/м <sup>3</sup> (26x0,25)	6,5	1,1	7,15
	<b>Разом</b>	<b>7,43</b>		<b>8,3</b>
6	Корисне навантаження	1,5	1,3	1,95
	<b>Всього</b>	<b>8,93</b>		<b>10.27</b>

Розрахунок проведено у ПК «Ліра» на основі чого отримані ізополі переміщень рис. 2.1, , мозаїки напружень по  $M_x$  та по  $M_y$  рис. 2.2-2.3, мозаїки напружень по  $Q_y$  та по  $Q_x$  рис. 2.4, варіанти конструювання кроку арматури рис. 2.5, варіанти конструювання кроку та діаметру арматури Рис. 2.6

зусилля напружень та зведені у таблицю 2.1

Ім'я задачі: перекриття

Розрахунок плоскої системи, що складається з елементів плити на статичні навантаження

Розрахунок виконаний програмним комплексом "ЛІРА-САПР 2017".

В основу розрахунку покладений метод скінченних елементів в переміщеннях. Як основні невідомі прийняті наступні переміщення вузлів:

Z лінійне за віссю Z

UX кутове навколо осі X

UY кутове навколо осі Y

Типи скінченних елементів, що використовуються вказані в документі 1.



В цьому документі, окрім номерів вузлів, що відносяться до відповідного елемента, вказуються також номери типів жорсткостей.

В розрахункову схему включені наступні типи елементів:

Тип 11. Прямокутний КЕ плити.

Координати вузлів і навантаження, приведені в розгорнутих документах 4,6,7, описані в правій декартовій системі координат.

Розрахунок виконаний на наступні завантаження:

завантаження 1 - статичне завантаження

Результати рахунку розбиті на наступні розділи:

Розділ 1. Протокол роботи процесора.

Розділ 2. Початкові дані.

Розділ 3. Діагностичні повідомлення.

Розділ 5. Переміщення вузлів.

Розділ 6. Зусилля (напруження) в елементах.

Розділ 7. Реакції у вузлах.

В розділі 5 в табличній формі видрукуюються переміщення вузлів задачі, що розраховується. Розмірність переміщень вказана в шапці таблиці.

В першій графі знаходиться номер завантаження і індексація переміщень.

В інших графах - номери вузлів в порядку зростання і величини переміщень, що їм відповідають.

Лінійні переміщення вважаються додатними, якщо вони спрямовані вздовж осей координат. Додатні кутові переміщення відповідають обертанню проти годинникової стрілки, якщо дивитися з кінця відповідної осі.

Переміщення мають наступну індексацію:

Z лінійне за віссю Z

UX кутове навколо осі X

UY кутове навколо осі Y

В розділі 6 в табличній формі видрукуюються зусилля в елементах задачі, що розраховується. Розмірність зусиль вказана в шапці таблиці.

В першій графі вказується тип КЕ з бібліотеки скінченних елементів, номер завантаження і індексація зусиль.

В наступних графах зазначаються: в першому рядку шапки - номер елемента і номер перерізу в цьому елементі, для якого друкуються зусилля; в другому рядку - номери перших двох вузлів.

Тип 11. Прямокутний КЕ плити. Скінченний елемент сприймає такі види зусиль і реакцій:  $M_x$  момент, що діє на переріз, ортогональний осі  $X_1$ ;

додатній знак відповідає розтягу нижнього волокна (відносно осі  $Z_1$ ).  $M_y$  момент, що діє на переріз, ортогональний осі  $Y_1$ ; додатній знак відповідає розтягу нижнього волокна (відносно осі  $Z_1$ ).  $M_{xy}$  крутний момент; додатній знак відповідає кривизні діагоналі 1-4, спрямованої опуклістю вниз (щодо осі  $Z_1$ ).  $Q_x$  перерізуюча сила в перерізі, ортогональному осі  $X_1$ ; додатній знак відповідає збігу напрямку сили з напрямком осі  $Z_1$  на тій частині елемента, в якій відсутній вузол 1.

$Q_y$  перерізуюча сила в перерізі, ортогональному осі  $Y_1$ ; додатній знак відповідає збігу напрямку сили з напрямком осі  $Z_1$  на тій частині елемента, в якій відсутній вузол 1.  $R_z$  реактивний відпор ґрунту (при розрахунку плит на пружній основі); додатне зусилля діє за напрямком осі  $Z_1$  (ґрунт розтягнутий).

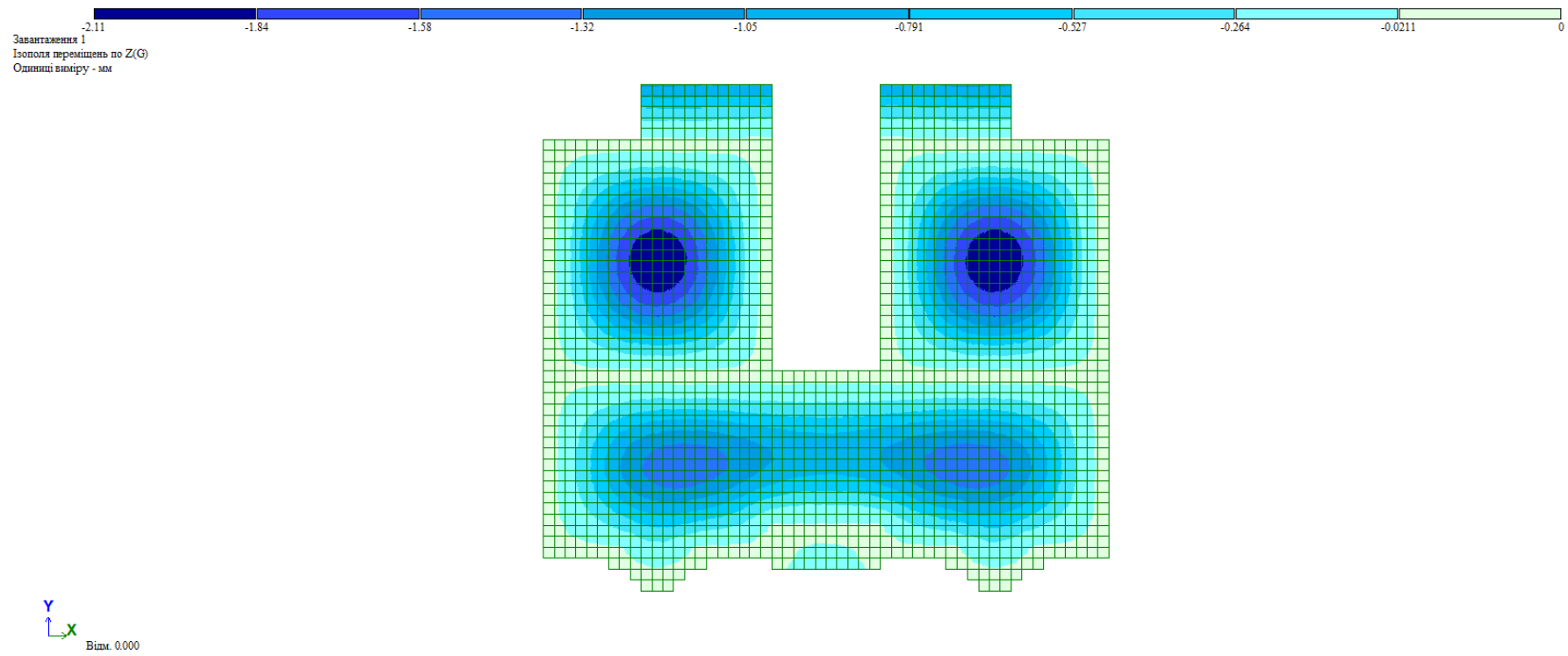


Рис. 2.1 Ізополя переміщень

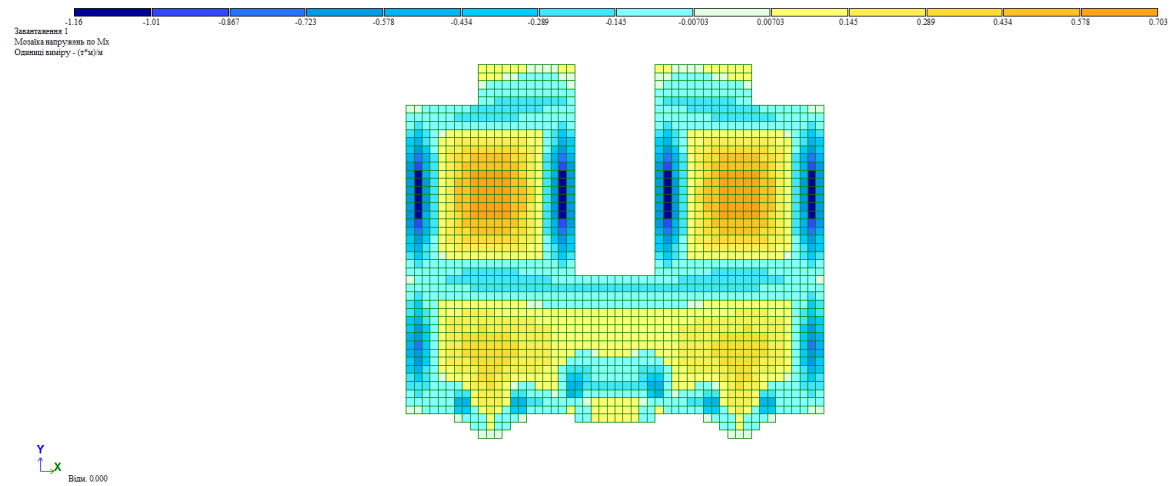


Рис. 2.2 Мозаїка напружень по  $M_x$

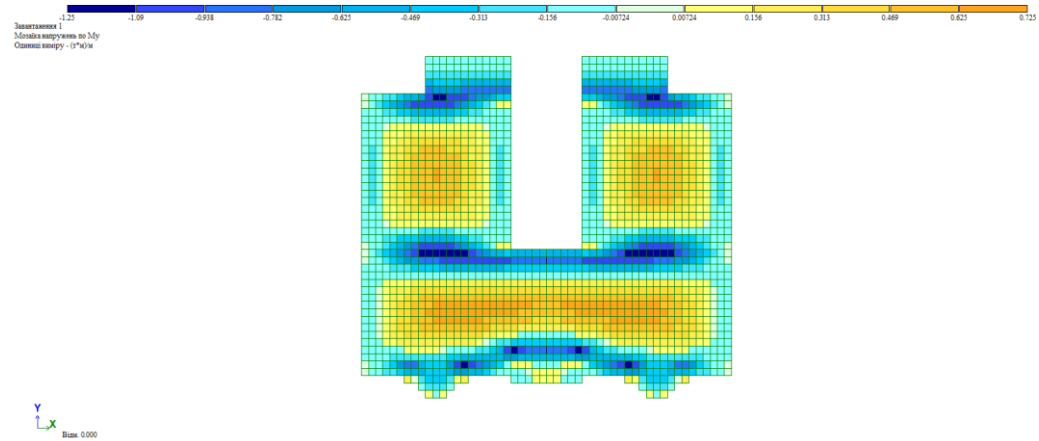


Рис. 2.3 Мозаїка напружень по  $M_y$

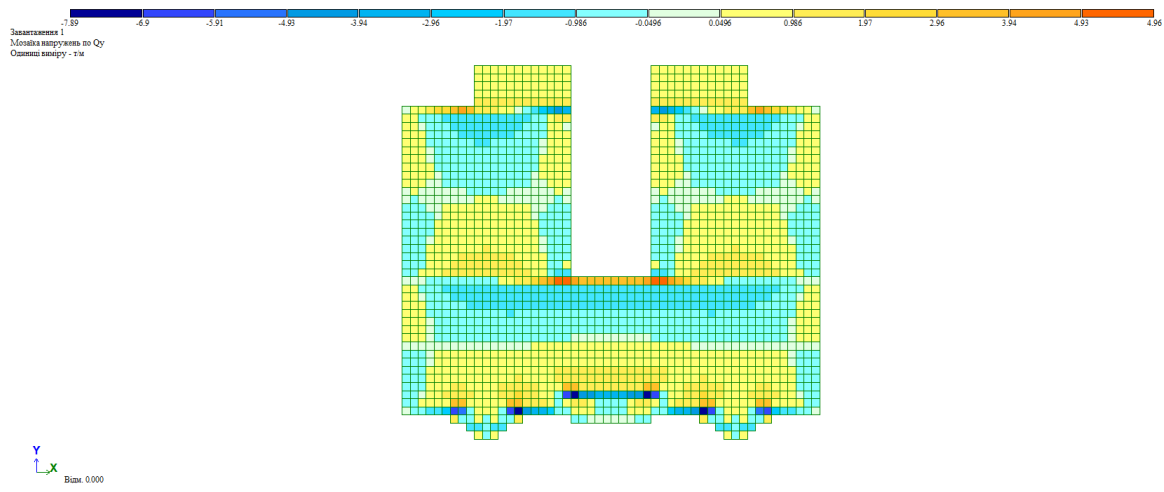
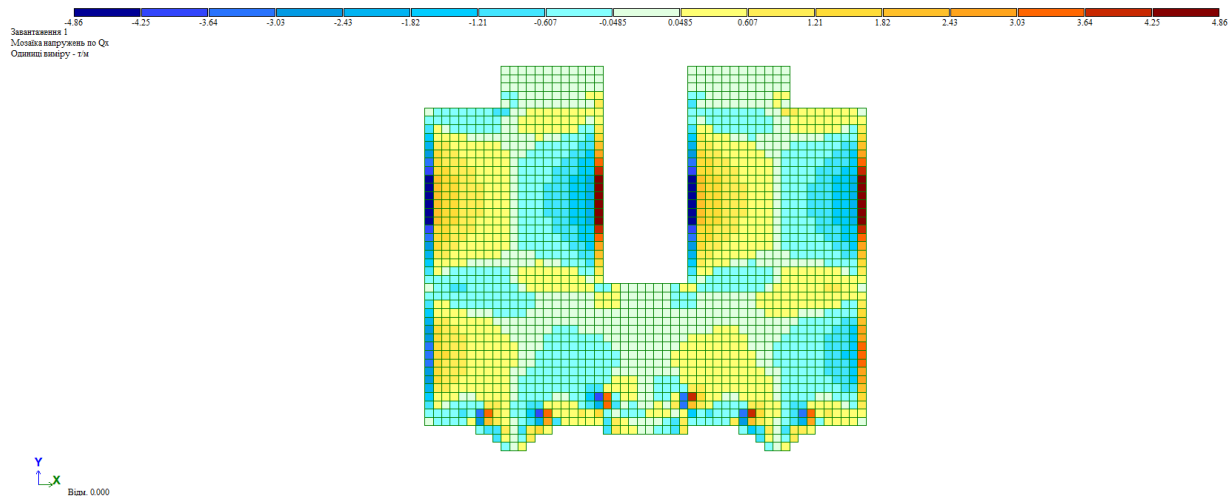


Рис. 2.4 Мозаїка напружень по  $Q_y$  та по  $Q_x$

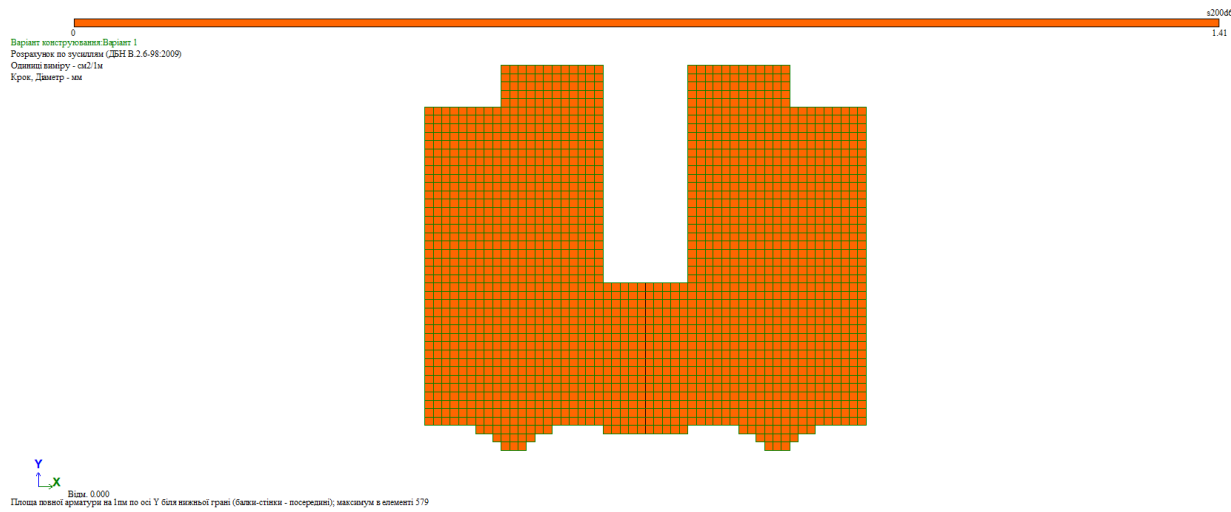
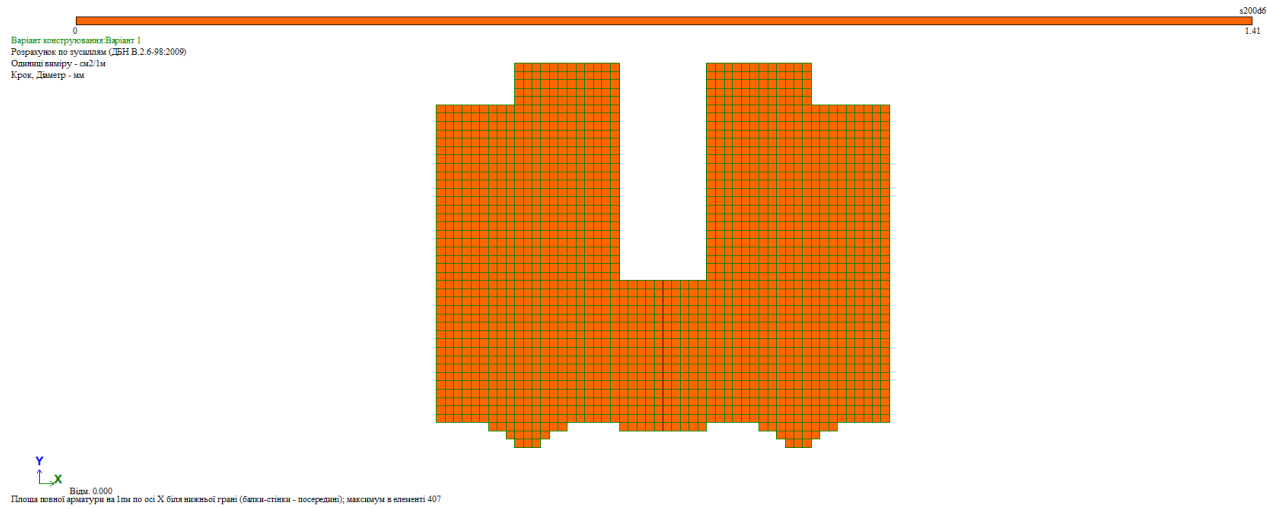


Рис. 2.5 Варіант констрування кроку арматури



Рис. 2.6 Варіант конструювання кроку та діаметру арматури

Як бачимо результати розрахунку рекомендують прийняти для армування плити арматуру класу А 500С діаметром 6 та 8 мм. Задля забезпечення надійності плити і під час ракетних ударів було прийнято рішення прийняти армування діаметром 8 мм верхня сітка та 10 мм нижня сітка класу А500С з кроком 200x200 мм. Клас бетону С20/25.

Талиця 2.3 – Фрагмент отриманих зусиль напружень

№ елем	Зусилля (напруження)										
	Nx (т/м2)	Ny (т/м2)	Nz (т/м2)	Txy (т/м2)	Txz (т/м2)	Mx (т)	My (т)	Mxy (т)	Qx (т/м)	Qy (т/м)	Rz (т/м2)
1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,002	- 0,001	- 0,017	- 0,016	0,000
2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,022	- 0,005	0,004	- 0,160	- 0,154	0,000
3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,088	- 0,017	0,007	- 0,610	- 0,298	0,000
4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,180	- 0,036	0,007	- 1,240	- 0,340	0,000
5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,276	- 0,055	0,007	- 1,893	- 0,321	0,000
6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,361	- 0,072	0,006	- 2,465	- 0,261	0,000
7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,426	- 0,085	0,004	- 2,899	- 0,181	0,000
8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,466	- 0,093	0,002	- 3,165	- 0,090	0,000
9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,478	- 0,096	0,000	- 3,251	0,003	0,000
10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,464	- 0,093	- 0,002	- 3,156	0,094	0,000
11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,425	- 0,085	- 0,004	- 2,889	0,178	0,000
12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,362	- 0,072	- 0,005	- 2,466	0,252	0,000
13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,280	- 0,056	- 0,007	- 1,917	0,307	0,000
14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,187	- 0,037	- 0,007	- 1,290	0,330	0,000
15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,096	- 0,019	- 0,007	- 0,667	0,300	0,000
16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,025	- 0,005	- 0,004	- 0,184	0,187	0,000
17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,002	0,001	0,000
18	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,026	- 0,005	0,004	- 0,186	- 0,192	0,000
19	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,101	- 0,020	0,007	- 0,699	- 0,327	0,000
20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,204	- 0,041	0,008	- 1,401	- 0,383	0,000
21	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,316	- 0,063	0,008	- 2,155	- 0,383	0,000
22	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,423	- 0,085	0,007	- 2,874	- 0,350	0,000
23	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,518	- 0,104	0,006	- 3,509	- 0,299	0,000
24	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,597	- 0,119	0,005	- 4,035	- 0,238	0,000
25	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,657	- 0,131	0,004	- 4,435	- 0,171	0,000



26	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,697	- 0,139	0,002	- 4,703	- 0,103	0,000
27	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,717	- 0,143	0,001	- 4,834	- 0,032	0,000
28	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,716	- 0,143	- 0,001	- 4,829	0,038	0,000
29	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,695	- 0,139	- 0,002	- 4,687	0,108	0,000
30	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,653	- 0,131	- 0,004	- 4,408	0,177	0,000
31	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,591	- 0,118	- 0,005	- 3,996	0,244	0,000
32	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,511	- 0,102	- 0,006	- 3,460	0,305	0,000
33	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,414	- 0,083	- 0,008	- 2,813	0,355	0,000
34	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,306	- 0,061	- 0,008	- 2,086	0,386	0,000
35	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,194	- 0,039	- 0,008	- 1,330	0,381	0,000
36	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,093	- 0,018	- 0,007	- 0,639	0,320	0,000
37	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,023	- 0,005	- 0,004	- 0,163	0,160	0,000
38	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,002	0,001	- 0,016	0,016	0,000
56	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,054	- 0,047	- 0,071	- 0,186	- 0,252	0,000
57	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,171	- 0,054	- 0,121	0,133	- 0,427	0,000
58	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,329	- 0,071	- 0,141	0,544	- 0,530	0,000
59	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	- 0,502	- 0,097	- 0,141	0,933	- 0,553	0,000
493	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-	- 0,055	0,235	1,824	0,000
494	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-	0,003	0,139	0,947	0,000
495	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-	0,491	2,223	6,113	0,000
496	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-	- 0,083	4,096	3,535	0,000
497	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-	- 0,070	0,897	1,878	0,000
498	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,039	- 0,053	0,348	1,303	0,000
499	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,133	0,238	- 0,052	0,231	0,952	0,000
500	0,000	0,000	0,000	0,000		0,219		- 0,051	-	0,682	

					0,000		0,447		0,159		0,000
501	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,272	0,597	- 0,050	-	0,442	0,000
502	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,297	0,690	- 0,046	-	0,212	0,000
503	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,298	0,724	- 0,039	-	0,018	0,000
504	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,279	0,696	- 0,030	-	0,250	0,000
505	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,241	0,601	- 0,020	-	0,489	0,000
506	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,184	0,438	- 0,012	-	0,734	0,000
507	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,112	0,201	- 0,007	-	0,988	0,000
508	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,024	-	- 0,006	-	1,250	0,000
509	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-	- 0,008	-	1,522	0,000
510	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,192	0,995	- 0,014	-	1,803	0,000
511	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-	- 0,006	-	0,545	0,000
512	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,155	0,857	0,086	-	1,674	0,000
513	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-	0,158	-	1,333	0,000
514	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,098	-	0,196	-	1,051	0,000
515	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,212	0,080	0,208	-	0,818	0,000
516	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,313	0,239	0,200	-	0,627	0,000

517	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,399	0,350	0,179	-	0,285	0,469	0,000
518	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,468	0,426	0,147	-	0,357	0,337	0,000
519	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,520	0,476	0,109	-	0,411	0,226	0,000
520	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,554	0,505	0,066	-	0,447	0,129	0,000
521	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,571	0,519	0,021	-	0,464	0,041	0,000
522	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,571	0,518	- 0,024	-	0,464	0,045	0,000
542	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,254	0,699	- 0,043	-	0,070	0,236	0,000
543	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,219	0,606	- 0,037	-	0,055	0,479	0,000
544	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,167	0,442	- 0,031	-	0,043	0,728	0,000
545	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,098	0,202	- 0,027	-	0,035	0,984	0,000
546	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,014	-	- 0,024	-	0,027	1,247	0,000
547	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-	- 0,023	-	0,020	1,516	0,000
548	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,194	0,999	- 0,024	-	0,004	1,791	0,000
549	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-	- 0,007	-	0,298	1,087	0,000
550	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,131	0,728	0,113	-	0,465	1,463	0,000
551	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-	0,204	-	0,247	1,142	0,000
552	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,371	0,250	-	-	0,883	0,000
						0,085	-					

					0,000		0,112		0,038		0,000
574	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,027	0,133	0,114	0,028	1,285	0,000
575	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,083	0,161	0,054	-	0,979	0,000
576	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,164	0,387	0,006	-	0,725	0,000
577	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,214	0,557	- 0,027	-	0,492	0,000
578	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,239	0,669	- 0,046	-	0,261	0,000
579	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,243	0,717	- 0,054	-	0,026	0,000
580	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,228	0,698	- 0,055	-	0,216	0,000
581	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,196	0,608	- 0,052	-	0,463	0,000
582	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,148	0,444	- 0,047	-	0,716	0,000
583	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,083	0,204	- 0,042	-	0,974	0,000
595	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,269	0,307	0,152	-	0,109	0,000
596	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,283	0,323	0,092	-	0,060	0,000
597	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,290	0,331	0,030	-	0,019	0,000

Таблиця 2.4-Фрагмент даних щодо діаметру та кроку арматури

ГР	Елемент	AS1	AS2	AS3	AS4	ASW1	ASW2	Корот.	Трив.
1 - Плита / h= 25.00 см/ Бетон C20/25/ Арматура: подовжня Ах: А400С, Ау: А400С/ поперечна А400С/ Крок арматурних стержнів 200 мм									
1	1	1	1	1	1				
1	1	1	1	1	1				
1	2	1	1	1	1				
1	2	1	1	1	1				
1	3	1	1	1	1				
1	3	1	1	1	1				
1	4	1	1	1	1				
1	4	1	1	1	1				
1	5	1	1	1	1				
1	5	1	1	1	1				
1	6	1	1	1	1				
1	6	1	1	1	1				
1	7	1	1	1	1				
1	7	1	1	1	1				
1	8	1	1	1	1				
1	8	1	1	1	1				
1	9	1	1	1	1				
1	9	1	1	1	1				
1	10	1	1	1	1				
1	10	1	1	1	1				
1	11	1	1	1	1				
1	11	1	1	1	1				
1	12	1	1	1	1				
1	12	1	1	1	1				
1	31	1	1,02	1	1				
1	32	1	1	1	1				
1	32	1	1	1	1				
1	33	1	1	1	1				
1	33	1	1	1	1				
1	34	1	1	1	1				
1	34	1	1	1	1				
1	35	1	1	1	1				
1	35	1	1	1	1				
1	36	1	1	1	1				
1	36	1	1	1	1				
1	37	1	1	1	1				
1	1752	1	1,03	1	1				
1	1752	1	1,03	1	1				
1	1753	1	1,14	1	1				
1	1753	1	1,14	1	1				
1	1754	1	1,19	1	1				

1	1754	1	1,19	1	1				
1	1755	1	1,22	1	1				
1	1755	1	1,22	1	1				
1	1756	1	1,22	1	1				
1	1756	1	1,22	1	1				
1	1757	1	1,19	1	1				
1	1757	1	1,19	1	1				
1	1758	1	1,12	1	1				
1	1758	1	1,12	1	1				
1	1759	1	1,02	1	1				
1	1759	1	1,02	1	1				
1	1928	1	1	1	1				
1	1928	1	1	1	1				
1	1929	1	1	1	1				
1	1929	1	1	1	1				
1	1930	1	1	1	1				
1	1930	1	1	1	1				

## 2.2 Розрахунок стрічкових залізобетонних фундаментів

Таблиця 2.4-Збір навантажень на горище

№ п/п	Назва і підрахунок навантаження	Експлуатаційне навантаження, кН/м <sup>2</sup>	Коефіцієнт надійності щодо навантаження	Граничне навантаження, кН/м <sup>2</sup>
1	Цементно піщана стяжка $\delta= 50$ мм; $\rho= 1800$ кг/м <sup>3</sup> (18 x 0,05)	0.9	1,2	1,08
2	Пінополістирол $\delta= 120$ мм; $\rho = 20.1$ кг/м <sup>3</sup> (0,21 x 0,12)	0,025	1,2	0,03
3	Кругло пустотна плита покриття $\delta= 220$ мм; $\rho = 2600$ кг/м <sup>3</sup> (26x0,22)	5.72	1,1	6.29
	<b>Разом</b>	<b>6.645</b>		<b>7.4</b>
4	Корисне навантаження	0,7	1,3	0,91
	<b>Всього</b>	<b>7.345</b>		<b>8.31</b>

Таблиця 2.5 - Збір навантаження на покрівлю

№ п/п	Назва і підрахунок навантаження	Експлуатаційне значення, кН/м <sup>2</sup>	Коефіцієнт надійності щодо навантаження	Граничне значення, кН/м <sup>2</sup>
1	Покрівельний матеріал	0,04	1,1	0,044
2	Дерев'яна обрешітка	0,04	1,1	0,044
3	Гідроізоляційний килим	0,01	1,1	0,011
4	Навантаженн від снігу	1,32x0,49=0.65		1,32x1,14=1,5
	<b>Всього</b>	<b>= 0.74</b>		<b>1,76</b>

Навантаження приймаємо згідно таблиць 2.1, 2.4 та 2.5 на один метр погонний фундаменту.

Згідно проведеного інженерно-геологічної розвідки несучими ґрунтами є суглинки напівтверді з такими характеристиками:  $\gamma_m=19.7$  кН/м<sup>3</sup>, коефіцієнт пористості  $e=0.56$ , показник текучості  $I_L=0.35$ ,  $\gamma_c=0,9$ .

Розрахунковий опір ґрунту приймаємо  $R = 0,25$  МПа.

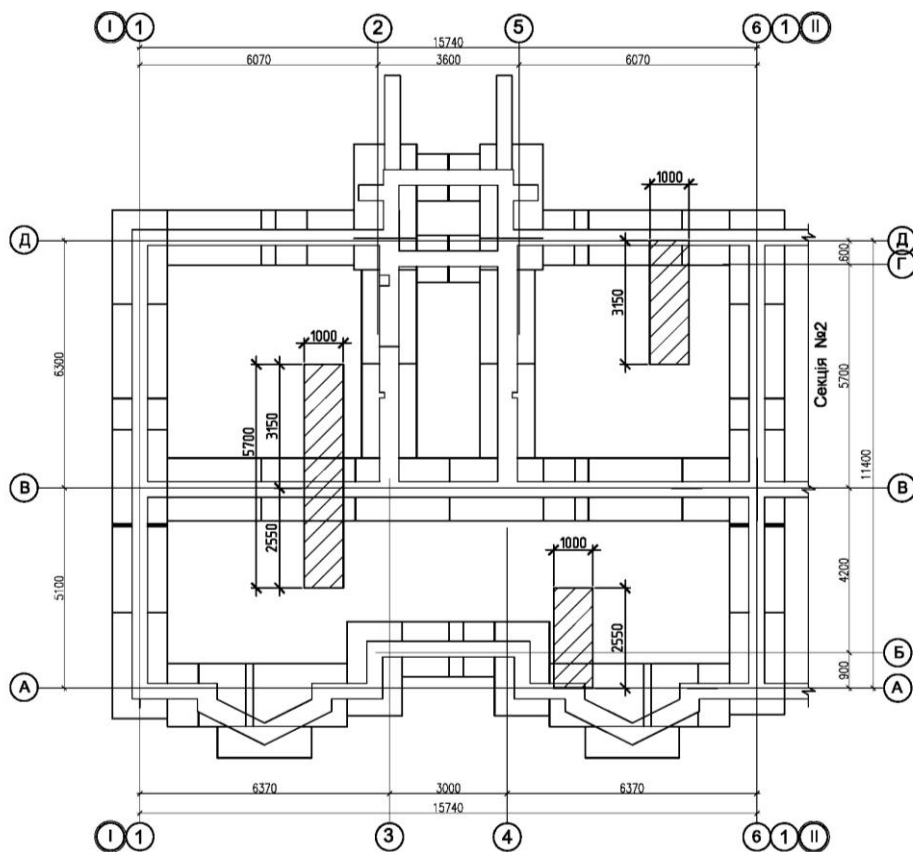


Рис. 2.7 План фундаментних блоків та подушок

Розрахунок фундаментів за несучою здатністю основ поводимо за формулою 8.4 ДБН Основи та фундаменти, 2018 р.

Розрахунок подушки фундаменту по осі В.

Розрахункова площа для перекриття та покриття складає 5.8 м<sup>2</sup> (рис. 2.7).

Знайдемо навантаження від ваги стін товщиною 380 мм, висотою 15 м та фундаменту:

$$q_1 = 113,86 \text{ кН/м}$$

- фундаментні блоки товщиною 400 мм і висотою 1.2 м

$$q_2 = 12,32 \text{ кН/м}$$

- власна вага фундаментної подушки товщиною 400 мм та шириною 1.6 м

$$q_3 = 0,4 \times 1,6 \times 1 \times 25 \times 1,1 = 17,6 \text{ кН/м}$$

Загальне навантаження:

$$Q = q_1 + q_2 + q_3 + (g_1 + n g_2 + g_3) A = 113,86 + 12,32 + 17,6 + (1,76 + 5 \times 10,27 + 8,31) \times 5,7 = 493,87 \text{ кН/м}$$

Визначаємо ширину підшви фундаментної подушки, та приймаємо довжину та ширину блоку 1 м, згідно вимог ДБН

$$b = \frac{493,87 \times 0,9}{1 \times (250 - 19,7 \times 1)} = 1,5 \text{ м.}$$

Згідно проведеного розрахунку, приймаємо подушку під віссю В шириною 1,6 м. За аналогією здійснено розрахунок фундаментів по осі Д та осі А, прийнято фундаментну подушку шириною 1,4 м а по осі Г 1,2 м.



## РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

### 3.1 Організація будівельного майданчика

Організація будівельного майданчика на період зведення надземної частини приведена на будгенплані

До початку виконання робіт необхідно :

- отримати дозвіл на виконання робіт від всіх організацій, які експлуатують підземні інженерні комунікації;
- огородити майданчик огорожею висотою 2,5 м та встановити ворота, влаштувати тимчасові дороги з твердим покриттям для організації в'їзду - виїзду на будівельний майданчик;
- підвести усі необхідні тимчасові комунікації;
- влаштувати складські майданчики;
- влаштувати нормальні побутові умови для робітників (облаштувати їх у тимчасових побутових приміщеннях–вагончиках, що знаходяться в межах будівельного майданчику);
- оформити будівельний майданчик необхідними матеріалами (паспортом об'єкту, інформаційними плакатами) та знаками (забороняючими, попереджувальними та вказівними).

Територія будівельного майданчика в темну пору доби повинна освітлюватись. Для цього влаштовується тимчасове освітлення за допомогою прожекторів, розміщених на тимчасових дерев'яних, металевих чи залізобетонних стійках.

Для тимчасового складування будівельних матеріалів, виробів та конструкцій в межах будівельного майданчика передбачено тимчасові склади. Під'їзд до будівлі запроектовано по тимчасовій дорозі з твердим покриттям. Над входами в будівлю влаштовуються захисні дерев'яні дашки довжиною не менше 2,0 м.

Монтажна зона будівлі та небезпечна зона (забезпечується надписами і плакатами (забороняючими і попереджувальними)).

Весь будівельний майданчик забезпечується знаками з техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії і протипожежного захисту. Тимчасове водопостачання та електропостачання будівельного майданчика здійснюється від існуючих мереж.

### **Підготовка ділянки до будівництва**

При підготовці ділянки до будівництва слід провести очистку території будівельного майданчику від дерев та інших насаджень тощо.

Для забезпечення будівельного майданчика електроенергією використовувати тимчасову електричну мережу. Забезпечення електроенергією проводити від існуючої трансформаторної підстанції через електрощиток, що встановлюється в межах будівельного майданчика.

Для обслуговування будівництва та створення належних санітарно-гігієнічних умов до початку робіт слід облаштувати тимчасові побутові приміщення (душові, приміщення для обігріву, приміщення для споживання їжі, вбиральні, контору ІТП) шляхом встановлення інвентарних вагончиків та влаштувати тимчасові складські зони (для зберігання сипучих та штучних матеріалів).

Слід вжити заходів по забезпеченню надійності та стійкості відкосів при виконанні робіт нульового циклу.

### **3.2 Земляні роботи**

Земляні роботи під час будівництва будівлі полягають у ритті котловану та траншей.

Копання котловану під будинок виконується екскаваторами з оберненою лопатою на гусеничному або колісному ході JSB JS 220 з різними планувальними ковшами з наступною зачисткою дна котловану та доробкою ґрунту під конструкції фундаментів до проектних відміток на глибину не більше 20 см вручну. Зворотня засипка виконується вручну. Ущільнення ґрунту

при засипці проводиться пневматичними трамбовками С-390 та кулачковим котком ДУ-26.

Копка траншей під інженерні мережі виконується тими ж самими екскаваторами зворотня засипка ґрунту після прокладання трубопроводів і кабелів здійснюється за допомогою бульдозера CAT D4K2 XL та вручну.

### **3.3 Кладка стін та простінків**

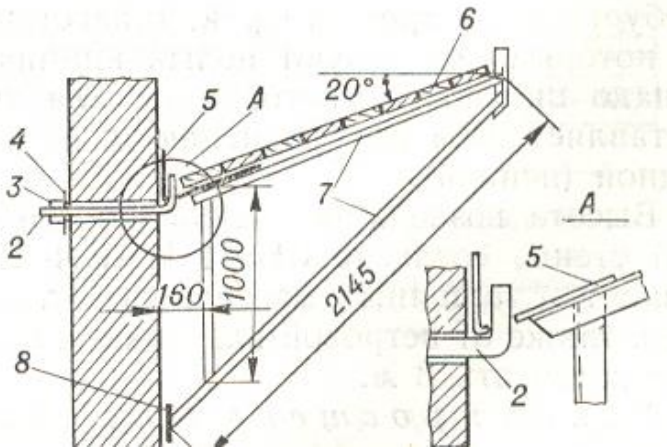
Мурування перегородок необхідно вести відповідно до робочих креслень з дотриманням вимог ДБН А.3.2-2-2009 „Промислова безпека у будівництві. Основні положення”.

Цегла постачається на об'єкт автотранспортом в контейнерах або на піддонах, після чого краном подається до місця її безпосереднього використання. Розчин для мурування виготовляється на будівельному майданчику в розчинозмішувачах або постачається в готовому вигляді в автобетонозмішувачах з заводу-виробника. Далі розчин краном або за допомогою засобів малої механізації (електролебідок та ін) подається до місця його безпосереднього використання (на робочі місця).

Входи в будівлю зверху повинні бути захищені суцільним дерев'яним покриттям на всю довжину і ширину входів, але не менше 2 м від стіни корпусу.

Кладку перегородок виконують відповідно до креслень робочого проекту. Середня товщина горизонтальних швів повинна становити 12 мм, а вертикальних – 10 мм.

Згідно розробленої технологічної карт кладка стін з цегли становить 20 днів, об'єм кладки стін становить 452 м<sup>3</sup>.



*Рис.3. 1- Захисний дашок:*

*2 – гак; 3 – гайка; 4 – шайба; 5 – опорний кутник; 6 – дерев'яний настил;  
7 – кронштейн; 8 – опорна планка*

Мурування перегородок на висоту до 1,2 м виконується з перекриття, на більшу висоту - з інвентарних підмостків. При висоті стіни більше 1,5 м необхідно використовувати типові інвентарні риштування.

### **3.4 Влаштування перекриттів зі збірних залізобетонних плит**

Монтаж збірних залізобетонних панелей перекриття виконується з допомогою баштового крану КБ-100.1 ОС з вильотом стріли 25м і вантажопідйомністю при цьому вильоті 4,0т.

Монтажні роботи вести послідовно по поверхах. Кладку вищого поверху або монтаж плит необхідно починати тільки після монтажу плит перекриття нижнього поверху і їх замонолічування.

В місці укладання плит перекриття та покриття необхідно очистити опорну поверхню стін і перегородок, вкласти рівний шар розчину по всьому контуру опорних площадок. Знаходячись на сусідній, раніше укладеній плиті, монтажники приймають плиту, що подається краном, орієнтуючи її над місцем вкладання. Плита плавно укладається на шар розчину. При натягнутих стробах

плиту вивіряють, перевіряють рівнем горизонтальність поверхні і положення плити по висоті. Після остаточного вивіряння і за відсутності відхилень укладеної плити здійснюють її разстроповку. Першу панель монтажники встановлюють із столика-драбини.

При прийманні змонтованих конструкцій має бути пред'явлена виконавча документація відповідно з нормами ДБН.

Роботи по будуванні в зимових умовах вести згідно з вказівками пояснювальної записки проекту.

### **3.5 Влаштування монолітного конструкцій**

Послідовність бетонування визначається загальною схемою ведення робіт по всьому технологічному процесу.

До початку виконання робіт по армуванню та бетонуванню конструкцій перекриття необхідно провести монтаж опалубки в проектне положення. Опалубку до місця її встановлення подавати краном. Після виконання монтажу опалубки провести її змащування водонепроникними матеріалами для забезпечення подальшого розопалублення конструкцій без їх руйнування та пошкодження.

Арматура на будівельний майданчик постачається в прутках, довжиною по 6 м і за допомогою крану подається до місця її встановлення (монтажу). Різка арматурних стержнів, їх зв'язування (зварювання) у відповідні конструкції відбувається безпосередньо на місці монтажу або біля нього. Далі готові арматурні вироби встановлюються в проектне положення (у відповідності до робочих креслень марки КБ), проводиться перевірка правильності їх встановлення і лише після цього починається процес бетонування.

В процесі бетонування слід дотримуватись вимог, які забезпечують стійкість попередньо влаштованих конструкцій, не залишати конструкції в висячому положенні,.

Бетонна суміш на будівельний майданчик доставляється у готовому вигляді в автобетонозмішувачах з заводу-виготовлювача. Вкладання бетону в конструкції попередньо встановленої опалубки здійснюється за допомогою баштового крану та „бадді”.

До початку владання бетонної суміші слід провести ретельне очищення опалубки від сміття і пилу та змастити поверхню опалубки спеціальним розчином (водоемульсійна суміш). Арматуру та арматурні вироби очищають від іржі, масла та бруду, встановлюють фіксатори для забезпечення необхідної величини захисного шару арматури.

Ущільнення вкладеної бетонної суміші виконують глибинними вібраторами з обов'язковим дотриманням правил техніки безпеки. Тривалість вібрації залежить від типу вібратора і технологічних характеристик суміші: чим нижча рухливість бетонної суміші – тим більш тривалої вібрації вона потребує. При недостатній тривалості вібрації бетонна суміш є недоущільненою, а при надлишковій тривалості вібрації – розшаровується. Такі суміші різко втрачають свої фізико-механічні властивості. Для уникнення цього в кожному конкретному випадку дослідним шляхом визначають оптимальний час вібрації, при якому досягається щільна структура бетону без погіршення його властивостей (встановити у ПВР).

Розпалублення конструкцій здійснюється коли конструкція досягне не менше 70 % проектної міцності.

До початку виконання даного комплексу робіт необхідно розробити ПВР з усіма необхідними технологічними картами, а при виконанні робіт дотримуватись вимог техніки безпеки та охорони праці.

#### Догляд за бетоном

Для нормального твердіння бетону потрібна температура  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$  з відносною вологістю повітря не менше 90%. При твердненні бетону на повітрі вода з бетону швидко випаровується і процес твердіння практично зупиняється. Тому не слід допускати його передчасного висихання для досягнення бетоном

проектної міцності та уникнення тріщиноутворення у забетонованих конструкціях.

Для прискорення тверднення бетону слід використовувати добавки-прискорювачі, які вводяться при приготуванні бетонної суміші.

Для створення необхідного температурно-вологісного режиму тверднення відкриті поверхні свіжовкладеного бетону слід накривати водонепроникним покриттям (брезентом чи плівкою), а за відсутності цих матеріалів поверхню бетону за 3 - 4 години після бетонування вкривають шаром піску чи стружки та поливають водою. В залежності від кліматичних умов частота поливання повинна бути такою, щоб поверхня бетону в період догляду була вологою. В сухих погодних умовах відкриті поверхні бетону повинні бути вологими до моменту досягнення бетоном 50...70% проектної міцності.

#### Контроль якості бетонних робіт на будівельному майданчику

Якість бетонних і залізобетонних конструкцій залежить від дотримання технології на будівельному майданчику. На будівельному майданчику здійснюється контроль за дотриманням правил виконання робіт, який охоплює всі технологічні операції, включаючи встановлення опалубки, арматури, транспортування бетонної суміші, вкладання та ущільнення її в опалубці, догляд за бетоном в процесі твердіння та розпалублення.. Порушення технології виконання бетонних робіт призводить до зниження надійності і довговічності конструкцій, а в деяких випадках – до аварійних ситуацій.

Характеристики бетонної суміші і затверділого бетону слід перевіряти також на будівельному майданчику. На місці вкладання бетонної суміші перевіряють однорідність та рухливість бетонної суміші. Якщо помічено розшарування бетонної суміші при її транспортуванні, слід негайно відновити її однорідність.

Контроль якості подачі, розподілу і вкладання бетонної суміші здійснюється інженерно-технічним персоналом будови. Особливо ретельно контролюється якість вібраційного ущільнення бетонної суміші. Якість

ущільнення контролюють візуально: за осіданням суміші, припиненням виділення бульбашок повітря і появою цементного молочка.

На місці вкладання бетонної суміші в конструкцію відбирають серію з 2-х – 3-х однакових контрольних зразків-кубів. Кількість серій залежить від об'єму вкладеного бетону. При об'ємі бетонування споруди більше 1000 м<sup>3</sup> – одна серія на кожні 500 м<sup>3</sup> вкладеного бетону; менше 1000 м<sup>3</sup> – одна серія на кожні 250 м<sup>3</sup> вкладеного бетону; до 100 м<sup>3</sup> – не менше однієї серії на кожен бетонований елемент. Контрольні зразки-куби випробовуються у віці 3-х, 7-ми і 28-ми діб.

Розміри зразків залежать від найбільшої крупності заповнювача (див. табл. 3.1.).

Таблиця 3.1 .Залежність кубів від розмірів заповнювача

Крупність заповнювача, мм	До 10	До 20	До 40	До 70	До 150
Ребро куба, см	7	10	15	20	30

Результати випробувань зразків приводять до границі міцності при стиску еталонного зразка розміром 15×15×15 см. Витримують зразки в тих самих умовах, в яких знаходиться забетонована конструкція. Міцність бетону вважається достатньою, якщо ні в одній з випробовуваних серій не виявлено зниження міцності по відношенню до проектної. Якщо випробування виявили зниження міцності більше ніж на 15% від проектної, склад бетону для подальшого бетонування корегується.

Для отримання більш реальної картини міцнісних характеристик бетону з тіла конструкції вибурюють керни, які в подальшому випробовуються на міцність.

В практиці будівництва використовують також неруйнівні методи контролю міцності бетону безпосередньо в конструкції. Для визначення міцності поверхневого шару масивних та тонкостінних залізобетонних конструкцій використовують еталонний молоток Кашкарова, молоток Шмідта



тощо. Міцність конструкцій середньої масивності визначають ультразвуковим методом за допомогою дефектоскопів бетону. Цей метод ґрунтується на визначенні швидкості проходження ультразвукових хвиль в бетоні. Чим щільніший, а відповідно і міцніший бетон, тим вища швидкість проходження хвиль. До початку вимірювання місця прозвучування конструкцій змащують технічною сумішшю і підводять до них щупи. На конструкціях з невеликим поперечним перерізом (колони, ригелі, балки) щупи встановлюють один навпроти одного, а на плоских елементах (стіни, перегородки) – з одного боку на відстані, що дорівнює 1,5 – 2-м товщинам конструкції.

### **3.6 Опоряджувальні роботи**

До початку виконання опоряджувальних робіт повинні бути виконані та прийняті по акту будівельно-монтажні та спеціальні роботи. Послідовність виконання робіт: з верхніх поверхів до першого.

Зовнішнє опорядження (влаштування «мокрого фасаду») слід виконувати згідно інструкцій заводу-виробника фасадних конструкцій - фірми «Талісман» по окремо розробленій технологічній карті в ПВР.

Подача опоряджувальних матеріалів, матеріалів підлоги, арматури і обладнання для сантехнічних і електромонтажних робіт здійснюється за допомогою засобів малої механізації (підйомників, тощо).

### **3.7 Календарний графік виконання робіт**

Всі роботи виконуються потоковим методом. Роботи виконуються з загальною кількістю 15 осіб. Вертикальне і горизонтальне переміщення матеріалів і деталей виконується з допомогою баштового крану. Зварювальні роботи (обрізання арматури) виконуються електрозваркою (газозваркою).

Роботи повинні виконуватися відповідно до технологічних карт під керівництвом ІТП. Всі робітники забезпечуються необхідним

нормокомплектom інструменту та обладнання, засобами індивідуального захисту.

Організація робочих місць повинна відповідати діючим нормативним документам. Робочий день встановлений в дві зміни.

Календарним графіком передбачено поточне виконання робіт. Не допускається одноразового виконання робіт на різних ярусах (по вертикалі).

Розрахунковий термін виконання робіт складає 214 робочих днів. Детальний календарний графік виконання робіт на об'єкті будівництва показано на аркуші.

### **3.8 Потреби будівництва в будівельних машинах, механізмах і транспортних засобах**

Механізація будівельно-монтажних робіт на об'єктах покликана підвищити техніко-економічні показники будівельного виробництва за рахунок підвищення продуктивності праці, скорочення тривалості будівництва та інших факторів, обумовлених ефективним застосуванням будівельних машин, устаткування та засобів малої механізації.

Таблиця 3.2 Потреба в механізмах та транспортних засобах

№ п/п	Назва машин і механізмів	Марка	Одиниці виміру	Кількість по періодах будівництва
1	2	3	4	6
1	Бульдозер САt	D4K2 XL	шт.	2
3	Екскаватори на гусеничному ході – 0,65 м <sup>3</sup>	JS 220	шт.	2
4	Каток кулачковий	ДУ-26	шт.	1
5	Пневматичні трамбовки	С-390	шт.	1
6	Кран баштовий	КБ-100.1	шт.	1
7	Кран на автомобільному ході	КС-3575А	шт.	1

8	Пересувна компресорна станція	ДК - 9 М	шт.	1
		ПВ - 5		1
9	Пересувні зварювальні агрегати	АДД - 304	шт.	1
10	Зварювальні агрегати	TD -500	шт.	2
		AD-304	шт.	2
11	Електродріль	-	шт.	2
12	Дискова пила	-	шт.	2
13	Відбійний молоток	-	шт.	2
14	Бетонозмішувач ємк.:			
	250 л	СБ - 30	шт.	1
	750 л	СБ - 75	шт.	1
15	Розчинозмішувач	СБ - 80	шт.	1
16	Штукатурна станція	СО -57	шт.	1
		Салют		
17	Малярні агрегати	СО -25	шт.	1
		СО -75		1
18	Пересувна компресорна станція	ПВ - 5	шт.	1
19	Автомобілі бортові	КАМАЗ	шт.	1
		КРАЗ		1
20	Щогловий підіймач	ТП-2	шт.	2

### 3.9 Потреби будівництва в тимчасових побутових приміщеннях

Розрахунок тимчасових побутових приміщень, необхідних для забезпечення нормальних побутових робіт працівників проведено відповідно до ДБН А.3.1-5-2016

Максимальна кількість працюючих на будівельному майданчику –15 ос.  
, в тому числі:

А=15 чол. – кількість робочих;

Б=6 чол. – кількість ІТП, службовців, МОП та охорони.

Таблиця 3.3 Підрахунок площі адміністративно-побутових

№ п/п	Найменування	Норма площі, м <sup>2</sup> /10 ос.	Необхідна площа, м <sup>2</sup>
1	Гардеробна	5,4	11.34
2	Душова	2	4.2
3	Сушилка для одягу і взуття	2	4.2
4	Приміщення для обігріву працюючих	1	2.1
5	Приміщення для приймання їжі та відпочинку	10	38,0
6	Виконробська	10	6,0
7	Біотуалет	1	3,8
<b>РАЗОМ:</b>			<b>81, 1</b>

### Розрахунок електро- та водопостачання будівельного майданчика

Робимо розрахунок найбільшої секундної витрати води на виробничі, господарсько-життєві, протипожежні потреби:

А) Господарські витрати води за годину, м<sup>3</sup>

$$Q_{\text{госп}} = \frac{21 \times 37 \times 2.7}{8.2 \times 3600} = 0.710 \text{ м}^3$$

Б) Виробничі витрати води за годину, м<sup>3</sup>

$$Q_{\text{вироб}} = \frac{8.0 \times 440 \times 1.6}{8.2 \times 3600} = 0.19 \text{ м}^3$$

Де  $\rho_{\text{ід}} = 8,0 \text{ м}^3$  – обсяг робіт, що виконуються в зміню;

Сумарні витрати в ди на виробничі та господарські потреби становлять:

$$\sum Q = Q_{\text{госп}} + Q_{\text{вир}} + Q_{\text{пож}} = 0.710 + 0.19 + 10 = 10.9 \text{ л/с}$$

Розрахункові секундні витрати води, л/с:

Де  $q_{\text{по}} = 10 \text{ л/с}$  – витрати води на протипожежні потреби, що приймаємо в залежності від площі будівельного майданчика.(до 30 га)

Тоді діаметр водопровідної лінії становить:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times q_{\text{розр}} \times 1000}{\pi \times V}} = \sqrt{\frac{4 \times 10.9 \times 1000}{\pi \times 1.5}} = 94.18 \text{ мм}$$

де  $V = 1,5 \text{ м/с}$  – швидкість руху води в трубопроводах.

Приведені в розрахунку параметри потреби будівельного майданчика в воді відповідають параметрам існуючого міського водопроводу, від якого і буде забезпечуватися постачання будівлі водою.

### **Відведення дощових вод з будівництва**

Поверхневі та дощові води відводимо з буд майданчика в існуючий міський каналізаційний колектор.

Майданчики для складування матеріалів і дороги влаштовуємо з ухилом для відведення дощових вод. Вода з кюветів і каналів поступає в тимчасові очисні споруди і після цього відводиться в існуючу дощову каналізацію.

### **3.10 Електропостачання будмайданчика**

Розрахунок ведемо в найбільш напружений відрізок часу доби.

Підраховуємо загальну потужність окремих токоприймачів:

$$P = 1.1 \cdot \left( \sum \frac{P_n \cdot k_1}{\cos \alpha} + \sum \frac{P_T \cdot k_2}{\cos \alpha} + P_{OC} \cdot k_3 + P_{OH} \cdot k_4 \right),$$

де 1.1-коефіцієнт, який враховує втрати потужності в електричній мережі;  $P_n$ - необхідна

потужність на виробничі потреби;  $P_T$ -необхідна потужність на технологічні потреби;  $P_{oc}$  - необхідна потужність на освітлення;  $k_1, k_2, k_3, k_4$  - коефіцієнти, які залежать від числа токоприймачів;  $\cos \alpha$  - коефіцієнт потужності, який залежить від характеру, кількості і завантаження токоприймачів.

Розрахунок необхідних потужностей приведений в таблиці.

$$P = 1,4(221,8 + 84 + 3,36 + 2,92) = 343,3 \text{ кВт}$$

Розрахова потужність відповідає потужності існуючого розподільчого щита СБ 22/39 і буде забезпечуватися від міської мережі.

## РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

### 4.1 Об'єктний кошторис

Кошторисна вартість	58800.56	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	5588.51	тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата	16934.88	тис.грн.
Вимірник одиничної вартості (будівельний об'єм = 12416.97 м3)	4735.50	грн

№ п/п	Номери кошторисів	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Базисна кошторисна вартість, тис. грн.					Кошторисна трудоміст., тис.люд.-год.	Кошторисна заробітна плата, тис.грн.	Показн. одинич. вартості, грн.
			будівельних робіт	монтажних робіт	устаткування, меблів	інших витрат	всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	УРН	Загальнобудів. роботи	55876.4				55876.37	5531.76	16762.91	4500.00
2	УРН	Опалення	136.59				136.59	13.52	40.98	11.00
3	УРН	Вентиляція	217.30				217.30	21.51	65.19	17.50
4	УРН	Водопровід	62.08				62.08	6.15	18.63	5.00
5	УРН	Каналізація	37.25				37.25	3.69	11.18	3.00
6	УРН	Електроосвітлення	111.75				111.75	11.06	33.53	9.00
7	УРН	Технол. обладнання		434.59	1924.63		2359.22	0.82	2.48	190.00
		Всього	56441.34	434.59	1924.63	0.00	58800.6	5588.51	16934.88	4735.50

### 4.2 Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва

№ п/п	Номери кошторисів	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Базисна кошторисна вартість			Інші витрати	Загальна розрах. кошт. вартість, тис. грн.
			будівельних робіт	монтажних робіт	устаткування, меблів		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Глава 1	Підготовка території будівництва	564.41	4.35			568.76
		Всього для глави 1	564.41	4.35			568.76
	Глава 2	Основні об'єкти будівництва					
2	02_01	Багатоквартирний житловий будинок	56441.34	434.59	1924.63	0.00	58800.56
		Всього для глави 2	56441.34	434.59	1924.63		58800.56
3	Глава 3	Об'єкти підсобного та обслуговувального призначення	7337.37	56.50			7393.87
		Всього для глави 3	7337.37	56.50			7393.87
4	Глава 4	Об'єкти енергетичного господарства	0.00	0.00			0.00
		Всього для глави 4	0.00	0.00			0.00
5	Глава 5	Об'єкти транспортного господарства і зв'язку	0.00	0.00			0.00
		Всього для глави 5	0.00	0.00			0.00
6	Глава 6	Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання та газопостачання	3386.48	26.08			3412.56
		Всього для глави 6	3386.48	26.08			3412.56

6	Глава 6	Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання	3386.48	26.08			3412.56
		Всього для глави 6	3386.48	26.08			3412.56
7	Глава 7	Благоустрій та озеленення території	3386.48				3386.48
		Всього для глави 7	3386.48				3386.48
		Всього для глав 1-7	71116.08	521.51	1924.63	0.00	73562.23
8	Глава 8	Тимчасові будівлі і споруди	2031.89	15.65			2047.53
		Всього для глави 8	2031.89	15.65			2047.53
		Всього для глав 1-8	73147.97	537.16	1924.63	0.00	75609.76
9	Глава 9	Інші роботи і витрати					
						0.00	0.00
		Всього для глави 9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Всього для глав 1-9	73147.97	537.16	1924.63	0.00	75609.76

10	Глава 10	Утримання служби замовника і авторський нагляд					
11		Утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд)				2268.29	2268.29
12		Здійснення авторського нагляду				0.11	0.11
		Всього для глави 10	0.00	0.00	0.00	2268.40	2268.40
13	Глава 11	Підготовка експлуатаційних кадрів				0.00	0.00
		Всього для глави 11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	Глава 12	Проектні та вишукувальні роботи					
15		Кошторисна вартість проектно-вишукувальних робіт				22.11	22.11
		Всього для глави 12	0.00	0.00	0.00	22.11	22.11
		Всього для глав 1-12	73147.97	537.16	1924.63	2290.51	77900.27
		Кошторисний прибуток (П)	73147.97	537.16			73685.13
	ДБН Д.1.1-1-2000, Додаток 14, табл.3	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва (Р)				2804.41	2804.41
		Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)				38950.14	38950.14
		Разом (гл1-12 + П + Р + І)	73147.97	537.16	1924.63	44045.05	119654.82



		Податки, збори, обов'язкові платежі, встановлені чинним законодавством і не враховані складовими вартості будівництва, всього				26563.37	26563.37
	В тому числі:	а) відрахування коштів у державний інноваційний фонд				1196.55	1196.55
		б) Відрахування коштів на виконання робіт та послуг з розвитку доріг загального користування				1435.86	1435.86
		в) ПДВ				23930.96	23930.96
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	73147.97	537.16	1924.63	88090.11	163699.87
		Зворотні суми					307.13

#### 4. 3 Техніко-економічний аналіз прийнятих рішень

А. Показники об'ємно-планувального і конструктивного рішення	
1. Коефіцієнт забудови $K_z = \frac{S_{буд.}}{S_{тер.}}$	0.26
2. Коефіцієнт використання території $K_{вт} = \frac{S_{кр.буд.} + S_{скл.} + S_{дор.}}{S_{тер.}}$	0.32
3. Коефіцієнт збірності $K_{зб.} = \frac{C_{зб.констр.}}{C_{заг.}}$	0.08
Б. Показники кошторисної вартості	
4. Загальна кошторисна вартість будівництва, тис.грн. в тому числі кошторисна вартість БМР, тис.грн.	163699.87 73685.13
5. Вартість одного метра кубічного будови, грн.	4735.50

В. Показники проекту виробництва	
6. Загальні трудозатрати на БМР, людино-днів	2140
7. Трудозатрати на 1 м. кубічний будівлі, люд.-днів/м.кубічний	0.17
8. Максимальна кількість робітників на БМР люд.	15
9. Середня кількість робітників на БМР люд.	10
10. Середня продуктивність одного робітника в день на будівництві об'єкту, тис. грн./люд.днів	34.43
11. Тривалість будівництва об'єкту, місяці	
а) нормативна	10
б) проектна	9.7
12. Сумарний економічний ефект, тис.грн.	14377.37
в тому числі:	
а) від прийнятих прогресивних проектних рішень	13375.09
б) від скорочення термінів будівництва.	1002.28

#### 4.4 Економічний ефект

Економічний ефект від скорочення термінів будівництва отримують у сфері експлуатації та у сфері будівництва. У сфері експлуатації ефект отримують від дострокового введення в дію об'єкту. Його величину обчислюють за формулою:

$$E_{Д} = E_{Н} \times \Phi (T_1 - T_2) \quad [1]$$

де:  $E_{Н}$  - нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень ( $E_{Н} = 0,15$ ).

$\Phi$  - вартість спорудження об'єкту, тис.грн.

$\Phi = 58800.6$  тис.грн.

$T_1$  - 0.83 року - нормативний термін будівництва

$T_2$  - 0.81 року тривалість будівництва за проетом

$E_{Д} = 200.46$  тис.грн.

У сфері будівництва ефект отримують завдяки економії умовно-постійних накладних витрат. Його величину визначають за формулою:

$$E_{\sigma} = 0,5 H \left( 1 - \frac{T_1}{T_2} \right) \quad [2]$$

де: 0,5 - частка умовно-постійних у загальній сумі накладних витрат.  
 $H$  - накладні витрати в складі кошторисної вартості. Для розрахунку суми накладних витрат приймаємо норму накладних витрат -20,6%. Взявши кошторисну вартість об'єкту ( $K$ ) отримаємо:

$$H = K \times 0,206 \quad [3]$$

$$K = 58800.56 \text{ тис.грн.}$$

$$H = 58800.56 \times 0,206 = 12113 \text{ тис.грн}$$

Підставивши значення у формулу [2], ефект від економії умовно-постійних накладних витрат становить:

$$E_6 = 801.83 \text{ тис.грн.}$$

Загальний ефект від скорочення термінів будівництва буде:

$$E_3 = E_d + E_6 \quad [4]$$

$$E_3 = 1002.28 \text{ тис.грн.}$$

Економічний ефект від використання прогресивних конструкцій визначають за порівнянням з базовим варіантом. Порівнюючи вартість будівництва об'єкту за проектом з типовим вирішенням, визначаємо ефект, що зумовлений прогресивним конструктивним рішенням.

За типовим проектом вартість загальнобудівельних робіт становить

$$61464.00 \text{ тис.грн.}$$

Для нашого проекту вартість загальнобудівельних робіт становить

$$55876.37 \text{ тис.грн.}$$

Ефект становить:

$$E_k = 5587.64 \text{ тис.грн.}$$

З врахуванням галузевого індекса ( $K=1,104$ ) та коефіцієнтів збільшення прямих накладних затрат і планових нагромаджень цей ефект становитиме:

$$E_k = 5587.64 \times 1,104 \times (1+0,9792+0,1009+0,0881)$$

$$E_k = 13375.09 \text{ тис.грн.}$$

Сумарний економічний ефект становить:

$$E_c = 14377,37 \text{ тис.грн}$$

## РОЗДІЛ 5. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

### 5.1 Загальні вимоги

Під час організації кам'яних робіт у технологічних картах будівельних процесів повинна бути передбачена система організаційно-технічних заходів, а також засоби для запобігання впливу на працюючих шкідливих і небезпечних виробничих факторів:

- розташування робочого місця на значній висоті щодо поверхні землі;
- спонтанне обвалення елементів цегляної кладки;
- машини, що рухаються, їх робочі органи; конструкції і матеріали, що ними переміщуються;
- недостатня штучна освітленість робочої зони під час виконання робіт у темний період доби;
- несприятливі метеорологічні умови.

За наявності зазначених шкідливих і небезпечних виробничих факторів безпека працюючих повинна забезпечуватися відповідно до проектно-технологічної документації (ПОБ та ПВР), а також такими заходами:

- раціональною організацією робочих місць мулярів із використанням засобів підмоцнування, контейнеризації, оптимального розташування матеріалів, тари, вантажозахоплювальних пристроїв;
- визначенням безпечної послідовності виконання робіт;
- визначенням місць устанавлення і типів засобів захисту людей і предметів від падіння з висоти.

Зведення стін (цегляна кладка) кожного вищого поверху багатоповерхового будинку необхідно здійснювати після монтажу конструкцій міжповерхового перекриття, площадок і маршів у сходових клітках.

За необхідності зведення цегляних стін без укладання перекриттів або покриттів необхідно застосовувати тимчасові кріплення цих стін.

Під час зведення стін висотою більше ніж 7 м необхідно застосовувати захисні козирки або сітчасту огорожу по периметру будинків, що повинні задовольняти таким вимогам:

- ширина захисних козирків або сітчастих огорож повинна бути не менше ніж 1,5 м з ухилом до стіни так, щоб кут, утворений між нижньою частиною стіни будинку і поверхнею козирка, був  $110^\circ$ , а зазор між стіною будинку і площиною козирка не перевищував 50 мм;

- захисні козирки та сітчасті огорожі повинні витримувати снігове навантаження, визначене для даного кліматичного району, і зосереджене навантаження не менше 1600 Н (160 кгс), при-кладене в середині прогону;

- перший ряд захисних козирків повинен бути встановлений на висоті до 6 м від землі, мати суцільний настил і зберігатися до закінчення зведення стін на всю висоту.

Другий ряд захисних козирків необхідно встановлювати на висоті 6 м - 7 м над першим рядом і в процесі подальшого зведення стіни він повинен переставлятися через кожних 6 м - 7 м та мати суцільний або сітчастий настил з розміром отворів (чарунок) не більше ніж (50 x 50) мм.

Працівники, які зайняті на встановленні, очищенні або зніманні захисних козирків, повинні працювати в запобіжних поясах. Ходити по козирках, використовувати їх в якості риштувань, а також складати на них матеріали забороняється.

Зведення стін висотою до 7 м допускається виконувати без улаштування захисних козирків з визначенням небезпечної зони по периметру будинку.

## **5.2 Виконання кам'яних робіт**

Для подавання будівельних матеріалів необхідно використовувати вантажопідіймальні крани та вантажні підйомники згідно з НПАОП 0.00-1.01, НПАОП 0.00-1.36.

Зведення стін необхідно виконувати з міжповерхових перекриттів або риштувань. Конструкція риштувань повинна відповідати допустимим навантаженням відповідно до зазначених у ПВР.

Виконувати цегляне мурування з випадкових риштувань заборонено.

Висота кожного робочого ярусу кладки визначається з таким розрахунком, щоб рівень кладки після кожного перемощування засобів

підмоцнення був не менше ніж на два ряди кладки вище від рівня нового робочого настилу.

Зведення стін нижче та на рівні перекриття, що улаштовано зі збірних залізобетонних плит, необхідно виконувати з риштовань, що установлені на нижчому поверсі.

Заборонено монтувати плити перекриття без попередньо викладеного з цегли борту на два рядки вище плит, що укладаються.

Розшивання зовнішніх швів цегляного мурування необхідно виконувати з перекриття або риштовань після укладання кожного ряду мурування. Виконувати цю операцію зі свіжовикладеної стіни заборонено.

Під час зведення стін будинків на висоту до 0,7 м від робочого настилу, а також під час робіт на висоті необхідно застосовувати зазначені в ПВР засоби колективного захисту (огорожувальні, уловлювальні пристрої) або запобіжні пояси. Не допускається зведення зовнішніх стін товщиною до 0,75 м, стоячи на стіні без використання засобів індивідуального захисту.

Під час грози, снігопаду, туману, які значно погіршують видимість у межах фронту робіт, або за швидкості вітру 15 м/с і більше виконувати цегляне мурування зовнішніх стін багатопверхових будинків і споруд забороняється.

Для транспортування вантажопідіймальними кранами штучних матеріалів - цегли, керамічних каменів, дрібних блоків - необхідно застосовувати інвентарні піддони, контейнери, вантажозахоплювальні пристрої, які унеможливають падіння цих елементів під час піднімання, розпакування, вибирання для роботи.

Над місцем завантаження підйомника повинен бути установлений на висоті 2,5 м - 5 м захисний подвійний настил із дошок завтовшки не менше ніж 40 мм.

Улаштування кріплень карнизів, опалубок цегляних перемичок, арочних конструкцій необхідно виконувати відповідно до технологічної документації. Знімати тимчасові кріплення, опалубки цегляних перемичок і арочних

конструкцій допускається, якщо розчин досяг міцності, визначеної технологічною картою.

Зведення кам'яних конструкцій методом заморожування дозволяється за наявності в ПВР вказівок про можливість, порядок та умови застосування цього методу. При цьому на розчинах без хімічних добавок дозволяється зводити споруди не більше 4 поверхів і не вище 15 м висотою.

У разі застосування методу заморожування у ПВР повинен бути зазначений спосіб відтанення конструкцій (штучний або природний), а також заходи із забезпечення стійкості та геометричної незмінюваності конструкцій на період відтанення і набирання міцності розчином.

За конструкціями, що перебувають у процесі природного відтанення і тверднення, необхідно запровадити постійний нагляд.

Підготовку та обробку природних каменів у межах будівельного майданчика необхідно виконувати у спеціально відведених місцях, де перебування осіб, які не виконують зазначену роботу, забороняється. Робочі місця, розташовані на відстані менше ніж 3 м одне від одного, повинні бути розділені захисними екранами, а робітники - забезпечені засобами індивідуального захисту.

### **5.3 Впливи на водне середовище та ґрунти, флору та фауну**

Рослинний ґрунт, що підлягає зняттю із забудовуваних площ, буде зрізуватись та переміщатись в спеціально виділені місця. До початку виконання робіт по зрізанню ґрунту рослинного шару повинні бути виконані наступні роботи:- винесені осі і позначено межі майданчика виробництва робіт;- вказані місця відсипання відвалів рослинного ґрунту.

При роботі з рослинним ґрунтом не слід змішувати його з ґрунтом, що залягає нижче, а також забруднювати його відходами, будівельним сміттям і т. п.

Для попередження забруднення навколишніх ґрунтів та водного середовища передбачається:

- комплексні водозахисні заходи, що забезпечують відведення поверхневих вод з будівельного майданчика, не допускати їх накопиченню поблизу відкритих траншей;

- розміщення ділянок складування матеріалів, виробів устаткування таким чином, щоб вони не перетинали шляхів природного стоку поверхневих вод в спеціально відведення місця;

- фарбувальні розчини готувати в централізованих колірних майстернях та постачати на об'єкт в готовому вигляді, в закритих ємностях;

- розчини доставляти на об'єкт в спеціально обладнаних машинах «мікзерах», через які виключається його витікання під час перевезення;



## РОЗДІЛ 6. НАУКОВА РОБОТА

### 6.1 Можливі варіанти даху у багатоквартирному житловому будинку

Дана будівля запроектована з кроквяним дахом, основною несучою системою якого є кроквяна система, яка може бути змонтована як з дерев'яних дощок так і дерев'яних або ж залізобетонних брусів чи металевих профілів.

Другорядною системою у такому даху виступають лати, які можуть бути виконані також з різних елементів: дерев'яні дошки, бруски або металеві тонкостінні профіля. Вже готова кроквяна конструкція може бути похила або висяча, але ці два різні варіанти повинні забезпечувати міцність та стійкість покрівлі. Кроквяна конструкція передає навантаження від власної ваги а також снігу, вітру на зовнішні та внутрішні стіни.

Для того щоб використати систему похилих крокв у прольоті має бути внутрішня стіна, і такі крокви у верхній частині потрібно спирати на гребеневий прогін а нижні на мауерлат. У такій системі навантаження спрямовуються вертикально, розпір стін не буде виникати і тому затяжки між кроквами не потрібні.

При застосуванні системи з висячими кроквами, проліт між стінами повинен бути не більше 6м, крокви вгорі спираються одна на одну а внизу на мауерлат. При такій системі обов'язково має бути затяжка, яка скріплює між собою крокви з протилежних скатів.

При проектуванні кроквяної системи потрібно враховувати такі фактори:

1. Товщина усіх дерев'яних елементів повинна бути не менше 50 мм.
2. Конструктивні елементи системи мають бути гладкі
3. Ні у якому випадку не можна змінювати елементи системи, яка була заздалегідь розрахована
4. Для того щоб захистити крокви від вологості та загнивання обов'язково мають бути запроектовані продухи.

5. Неможна виконувати монтаж мауерлатів безпосередньо на кладку без попереднього влаштування гідроізоляції.

6. Якщо вологість деревини більше 18% усі системи з'єднання кроквяної конструкції мають з'єднуватися між собою лише на болтах.

7. Для влаштування лат використовують дошки товщиною не менше 24 мм та шириною не менше 100 мм.

Проте враховуючи вище вимоги, також потрібно враховувати і вимоги до покрівельного матеріалу: довговічність не менше 16-25 років, водопоглинання не більше 7%, набухання за об'ємом не більше 1.5%, теплостійкість не нижче 70 °С, температура крижкості не вище -30 °С, розтяжність 30-150%.

Окрім вище зазначених показників і потрібно врахувати і більш реалістичніші показники для тих видів покрівельних матеріалів, які можуть виконувати роль покрівлі у кроквяних дахах:

1. Лист оцинкованої сталі та метало черепиця мають однакові показники, а саме: довговічність 30-100 років, нагрівання 85 °С, маса покрівельного матеріалу 4-6 кг, допустимий ухил 10-100%.
2. Другий варіант, який можна порівняти це може бути черепиця керамічна, бетонна, полімер піщана та володіє цей покрівельний матеріал наступними характеристиками: довговічність 60-100 років, нагрівання 90 °С, маса покрівельного матеріалу 40-50кг, допустимий ухил 50-100%.
3. Ще одним варіантом може бути і бітумна черепиця: довговічність 15-20 років, нагрівання 75 °С, маса покрівельного матеріалу 4-6 кг, допустимий ухил 25-100%.

### **Вимоги до теплоізоляції та її властивості**

Теплоізоляційний шар горищних дахів слід монтувати з негорючих чи мало горючих матеріалів. Для всіх видів скатних дахів, у конструкції даху потрібно влаштовувати паро- та гідроізоляцію. Гідробар'єр з поліпропіленові плівки розімають між утеплювачем та покрівлею.

У кроквяних дахах теплоізоляцію можна розміщати між кроквами і для цього застосовують легкі скловатні плити IZOVER KL 37 або мати KT 40 або мінераловатні плити Orsil D, E, L, POLITERM UNI. Конструкція теплового даху повинна мати вентиляційні зазори між шарами та вентиляційні отвори у гребені та карнизі для наскрізного провітрювання. Пароізоляційну плівку розміщують під теплоізоляцією, вона запобігає зволоженню утеплювача. Під покрівельний матеріал розміщують антиконденсаційні і гідроізоляційні плівки.

Але і можна влаштовувати утеплювач і без посередньо по плиті покриття. Для цього можна використати вітрозахисні скловатні плити IZOVER RKL або RKL –А у поєднанні з легкими скловатними плитами ISOVER KL 37 чи KL 35. Товщина такої ізоляції сумарно буде становити 155мм, причому RKL дає 30 мм товщини а KL-125 мм.

#### **Наведемо варіанти утеплювача:**

Мінеральна вата. Це один з популярних утеплювачів. Вона може бути використана як в рулонах, так і в плитах. Мінеральна вата виготовляється з вивареного порожнистого скла або кам'яної вати і має високі теплоізоляційні властивості.

Екструдер. Цей матеріал дуже легкий та ефективний утеплювач. Він часто використовується для теплоізоляції стін та дахів.

Поліуретанова піна. Цей матеріал може бути використаний для заповнення різних проміжків і тріщин. Поліуретанова піна розширюється під час нанесення та утворює міцний і теплоізоляційний шар.

Целюлозний утеплювач. Виготовлений з переробленої газетної маси або картону. Цей матеріал екологічно чистий та вологостійкий.

Фіброгіпс. Це натуральний утеплювач, виготовлений з деревних волокон. Він має високу теплоізоляційну здатність та дозволяє горищу "дихати».

Пінополістирол. Це ще один вид пінопласту, який є стійким до вологи і дуже легким.

Еко-вата. Виготовлена з волокон багаторічних трав та інших природних матеріалів. Має добрі екологічні властивості та добру теплоізоляцію.

Перед вибором конкретного матеріалу важливо враховувати конкретні характеристики горища, в тому числі товщину та структуру стін і даху, а також кліматичні умови регіону. Також слід звертати увагу на вогнестійкість, екологічні властивості та вартість матеріалу. Іноді комбінація різних матеріалів може бути найефективнішою стратегією.

### **Влаштування покриття**

Улаштування покрівлі необхідно виконувати відповідно до робочих креслень з дотриманням вимог ДБН В.2.6.-220:2017 "Покриття будівель та споруд та ДБН А.3.2-2-2009 „Промислова безпека у будівництві. Несуча частина покриття (крокви) виконується з дерев'яних брусів. Основу для кріплення покрівлі (металодахівки) виконують з дерев'яних брусків чи дощок розміром 50x30 мм, які встановлюються з кроком 350 мм. Довжину листів приймаємо від 0,4 до 8 м а ширину 1 м. Середня вага такої 1 м<sup>2</sup> покрівлі становить 5,5 кг.

Покрівля улаштовується з металочерепиці з системою утеплення та гідроізоляції. Вкладання листів металодахівки потрібно вести рядами знизу до верху з розбіжкою швів. Кріплення листів виконувати самонарізами з гумовою прокладкою з метою запобігання проникнення води у місцях кріплення. Не можна розрізати листи болгаркою.

Усі дерев'яні та металеві конструкції даху, які надходять на будівельний майданчик, повинні зберігатися на закритих складах для запобігання замокання та процесу корозії. Перед монтажем, усі дерев'яні елементи повинні пропитуватись антисептичними пастами чи розчинами для запобігання гниття деревини та водними розчинами на основі рідкого скла чи діамонийфосфату (антипіренами) для запобігання займання деревини [25].

Слід звернути особливу увагу на дотримання вимог охорони праці та техніки безпеки при виконанні даних робіт.

Тривалість виконання робіт становить 16 днів, мак сильна кількість робітників 5 людей. Технологічну послідовність влаштування даху будівлі відображено у графічній частині розділ наукова робота.

Трудомісткість влаштування 100 м<sup>2</sup> становить 124,68 люд.год та вклад цієї трудомісткості входять наступні роботи: 1. Влаштування обрешітки обробленої антисептиком. 2.Набивання вбираючої спеціальної прокладки. 3.Оброблення місць примикання ущільнювальною стрічкою. 4.Монтаж листів металочерепиці зз закріпленням самонарізами. 5.Укладання утеплювача стрічками. 6.Монтаж гребневих та карнизних планок. 7.Герметизація стиків силіконом. 8. Підганяння та різання металочерепиці за місцем дисковою пилою. Загальна трудомісткість виконання робіт становить 15.99 люд.дні.

Основні витрати матеріалів для влаштування покрівлі на 100 м<sup>2</sup> наступні:

Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 2-3,75 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, III сорт - 1,03 м<sup>3</sup>

Натрій кремнієфтористий технічний, I сорт 0,0251т 0,26355 т

Матеріали рулонні покрівельні 1,88 м<sup>2</sup> 19.77 м<sup>2</sup>

Металочерепиця 104 м<sup>2</sup> 1094.08

Мати теплоізоляційні із мінвати на синтет 10 м<sup>2</sup> 105.2 м<sup>2</sup>

Прокладка вбираюча 76,5 п.м 801.624 п.м.

конькова планка типу LHPK 1,1 шт 11.57 шт

Карнизна планка LR-200 19,68 п.м 207.03 п.м.

Торцева планка LPT-250 13,12 п.м 138 п.м.

Шурупи самонарізні RA 4,9x27 612 шт 6438 шт

Цвяхи оцинковані 3,5x70 м 109 шт 1146.68

Цвяхи оцинковані 2x35 мм 449 шт 4723.48

Сілікон [герметик] 2,2 флакон 105.2

Фарба спеціальна аерозольна 2,2 флакон 105.2

## ВИСНОВКИ

1. Розроблено проект багатоквартирного чотирьохповерхового житлового будинку на 32 квартири. Об'ємно-планувальне рішення дозволяє розмістити на поверсі одну дво- та одну трикімнатну квартири.

2. У розрахунково-конструктивному розділі проведено розрахунок монолітної плити перекриття та стрічкових залізобетонних фундаментів. На основі проведеного розрахунку плита заармовується арматурою діаметром 8 та 10 мм класу А500С та підібрано товщину та ширину блоків та подушок.

3. У технологічно-організаційному розділі проведені розрахунки для побудови календарного графіку та об'єктного буд генплану, розроблено технологічне карту на кладку стін. Загальна тривалість виконання робіт становить 214 днів.

4. Подано варіанти різних видів утеплення та наведено технічні характеристики покрівельних матеріалів на основі яких розроблено технологічну карту на влаштування покрівлі з метало черепиці. Підібрано необхідні матеріально-технічні ресурси та визначено загальну трудомісткість 15.99 люд-днів та загальну тривалість виконання робіт 16 днів.

## СПИСОК ВИКРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будинки. Основні положення [Чинний від 2019-12-01]. К. : Мінрегіонбуд та ЖКГ України, 2019. 42с.
2. ДСТУ Б В.2.6 – 156:2010 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування [Чинний від 2011-06-01] К. : Мінрегіонбуд України, 2011. 118 с.
3. ДБН В.2.1-10:2018 Основи та фундаменти [Чинний від 2019-01-01] К. : Мінрегіонбуд України, 2019. 36 с.
4. Стасюк М.І. Залізобетонні конструкції. Основи розрахунку залізобетонних конструкцій за граничними станами. Навч. посібник.. К. ІЗМН. 1997. 272 с.
5. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів (СНиП 3.02.01-87, MOD). [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ, 201. 103 с.
6. ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій [Чинний від 2016-01-04]. Вид. офіц. Київ, 2015. 57 с.
7. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2013. 44 с.
8. Черненко В. К., Ярмоленко М.Г., Батура Г.М. Технологія будівельного виробництва К. : Вища школа, 2002. .
9. ДБН А.3.1.-5:2016 Організація будівельного виробництва [Чинний від 2016-05-05]. Вид. офіц. Київ, 2016. 52 с.
10. Ушацький С. А. Організація будівництва : підручник / С. А. Ушацький [та інш.] Київ : Кондор, 2008. 520 с.
12. ДБН В.1.1.7 – 2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. [Чинний від 2016-10-31]. Вид. офіц. Київ, 2016. 35 с.

13. ДБН А.3.2.2-2009 Охорона праці і промислова безпека у будівництві [Чинний від 2012-04-01]. Вид. офіц. Київ, 2012. 115 с.
14. ДБН В.2.5-23-2010 Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення [Чинний від 2010-01-10]., Київ 2010. 36 с.
15. ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд Мінрегіонбуд та ЖКГ України [Чинний від 2017-06-06]., Київ 2017. 43 с.
16. Електронний ресурс <https://hmarochos.kiev.ua/2016/03/16/sad-na-dahuyak-ozelenyuyut-pokrivli-v-ukrayini-ta-sviti/>
17. . Електронний ресурс <https://www.zinco.com.ua/uk/systems>
18. КНУ Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. КОНСТРУКЦІЇ З ЦЕГЛИ ТА БЛОКІВ (Збірник 8) ). [Чинний від 2021-31-12]. Вид. офіц. Київ, 2021. 67 с.
19. КНУ Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. ПОКРІВЛІ. (Збірник 12) [Чинний від 2021-31-12]. Вид. офіц. Київ, 2021. 34 с.
20. КНУ Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Оздоблювальні роботи (Збірник 15). [Чинний від 2021-31-12]. Вид. офіц. Київ, 2021. 200 с.
21. КНУ Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Підлоги (Збірник 12). [Чинний від 2021-31-12]. Вид. офіц. Київ, 2021. 123 с.
22. КНУ Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Земляні роботи (Збірник 1) (ДБН Д.2.2-1-99, MOD). [Чинний від 2021-31-01]. Вид. офіц. Київ, 2021. 138 с.
23. ДБН Б. 2.2.-12:2019 Планування та забудова територій. К., Міністерство регіонально розвитку будівництва та житлово-комунального господарства України, 2019. 177 с.
24. Електронний ресурс Двокомпонентна еластична гідроізоляція KRYС FLEX 100% гідроізоляція KRYС. Повний захист від води та вологи
25. Карапузов Є.К., Соха В.Г., Остапченко В.Є. Матеріали і технології в сучасному будівництві: підручник. К. Вища школа., 2006. 495 с.



26 . ДБН В 1.2 -2: 2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. [Чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2007. 75 с.