

Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»  
Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва та землеустрою  
Кафедра будівництва та цивільної інженерії

**РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до дипломного проекту

на тему:

# **10-ти поверховий житловий будинок у м. Ужгород**

Виконав: студент групи 401-БП  
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна  
інженерія»

Стенько А.В.

Керівник:

к.т.н., доцент Зима О.Є.

Зав. кафедри:

д.т.н., професор Семко О.В.

Полтава - 2025 рік

## Зміст

<b>ВСТУП .....</b>	<b>4</b>
<b>1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ.....</b>	<b>7</b>
1.1. Загальна частина .....	7
1.2. Географічне розташування та кліматичні умови.....	7
1.3. Обґрунтування генерального плану об'єкта.....	9
1.4. Об'ємно-планувальне рішення будівлі .....	12
1.5. Протипожежні заходи.....	15
1.6. Зовнішнє і внутрішнє оздоблення .....	16
1.7. Водопровід і каналізація .....	17
1.8. Вентиляція .....	17
1.9. Силове обладнання .....	17
1.10. Охоронно-пожежна сигналізація.....	17
1.11. Захист бетонних елементів і конструкцій від корозії .....	18
1.12. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни .....	18
1.14. Теплотехнічний розрахунок горищного перекриття .....	20
<b>2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА .....</b>	<b>24</b>
2.1. Розрахунок сходового маршу .....	24
2.1.1 Розрахунок похилого перерізу на поперечну силу .....	27
2.1.2. Розрахунок залізобетонного майданчика сходинок сходового марша.....	29
2.2. Розрахунок і конструювання ростверка .....	34
2.2.1 Розрахунок поздовжньої арматури .....	36
3.2.3 Визначаємо погонне зусилля, що припадає на хомути і крок хомути.....	38
2.4 Розрахунок і конструювання плити перекриття.....	40
2.4.1 Визначення навантажень, що діють на плиту.....	40
2.4.2 Розрахункова схема плити .....	41
2.4.3 Статичний розрахунок плити .....	42
2.4.4. Визначення площ робочої арматури в розрахункових перерізах плити .....	45
2.4.5. Конструювання монолітної плити .....	46
<b>3. РОЗРАХУНОК ОСНОВ І ФУНДАМЕНТІВ .....</b>	<b>49</b>
3.1. Оцінка інженерно-геологічних умов ділянки .....	49
3.2. Визначення величини просідання ґрунту від його власної ваги .....	50
3.3. Збір навантажень.....	54
3.3.1 Постійні навантаження:.....	54
3.3.2. Тимчасові навантаження:.....	57
3.4. Розрахунок паливних фундаментів .....	59

						<b>401БП 9484543 ПЗ</b>			
Змн.	кільк		№ док.	Підпис	Дата	<b>10-поверховий житловий будинок у м. Ужгород</b>	Стадія	Арк.	Аркушів
Розроб.		Стенько А.В.					ДП	1	94
Перевір.		Зима О.Є.					Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» Кафедра БтаЦ		
Керівник		Зима О.Є.							
Н. Контр.		Зигун А.Ю.							
Затверд.		Семко О.В.							

3.4.1. Розрахунок пальового фундаменту за другим граничним станом .....	61
3.4.2. Розрахунок осідання за методом Розенфельда І. О.....	63
<b>4. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА.....</b>	<b>67</b>
4.1 Технологічна карта на зведення монолітного перекриття і стін .....	67
4.1.1. Зведення стін .....	67
4.1.2. Монтаж арматурних сіток.....	69
4.1.3. Влаштування плити перекриття .....	70
4.2. Калькуляція трудових витрат .....	74
4.3. Матеріально-технічні ресурси.....	74
4.4. Техніка безпеки .....	75
4.5. Розробка елементів проекту виконання робіт .....	76
4.5.1. Загальна характеристика об'єкта .....	77
4.5.2. Зміст ПВР.....	77
4.6. Методи виконання робіт .....	78
4.7 Розрахунок потреби в тимчасових будівлях і спорудах на стадії ПВР.....	82
<b>5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА .....</b>	<b>89</b>
5.1. Види забруднення навколишнього природного середовища та напрямки його охорони.....	89
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....</b>	<b>93</b>

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

## ВСТУП

В даній роботі було вирішено розглянути тему «10-поверховий житловий будинок у м. Ужгород», яка є зараз досить актуальною. Будівельна галузь є однією з основних галузей економіки України. Саме розвиток цієї галузі забезпечує виконання соціально-економічних показників розвитку країни. За останні роки після початку фінансово-економічної кризи в будівництві відбувся спад.

А отже, питання виводу будівельної галузі з кризи, збільшення обсягів будівництва набувають дуже важливого характеру.

Основними завданнями є: створення повноцінного збалансованого ринку житла як з боку пропозиції, так і попиту; залучення приватних інвестицій у житлове будівництво; формування ефективного ринку будівельної індустрії для широких верств населення.

Для забезпечення доступності побудованого житла для населення потрібно передбачити заходи, спрямовані на зниження вартості його будівництва.

В Україні потрібен перехід до сучасних ефективних і енергоощадних архітектурно-будівельних рішень.

Необхідно вилучити витрати забудовників житлових будинків, пов'язані з пайовою участю у розвитку міських енергоджерел (оплата за приєднувану потужність), перенісши витрати на розвиток і облаштування магістральних і внутрішньоквартальних інженерних мереж, інших об'єктів інженерної інфраструктури на місцеві виконавські органи.

Для встановлення реального рівня витрат і уникнення невинуватено завищених цін у будівництві житла потрібно продовжити роботи зі впровадження і подальшого вдосконалення нових кошторисних нормативів. Необхідно обговорити можливість ініціювання впровадження в Україні низки будівельних податкових пільг. Наприклад, пільги під час купівлі земельної ділянки для будівництва житлового будинку, будівництво житлового будинку, ремонт і модернізацію житлового будинку або квартири.

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

Запровадження цих пілг не тільки розширює можливість наших громадян отримати доступне житло, але й відкриває значні можливості для легалізації як заощаджень і заробітної плати, так і будівництва загалом.

Розвиток індивідуального житлового будівництва є важливим етапом стимулювання пропозиції будівництва.

Для подальшого розвитку індивідуального житлового будівництва необхідно здійснити такі заходи:

- використання в житловому будівництві прогресивних технологій, сучасних архітектурно-будівельних і містобудівних рішень, екологічно чистих, сучасних за дизайном видів продукції і матеріалів, що відповідають за асортиментом і номенклатурою платоспроможному попиту різних верств населення як на елітне житло, так і на житлові будинки для громадян з невисокими доходами;

- відведення земельних ділянок під будівництво будинків поблизу магістральних інженерних мереж, а також на територіях, не зайнятих будовами і комунікаціями.

Для реалізації цієї мети державою повинні бути створені умови для забезпечення громадян житлом за допомогою будівництва недорогого і доступного житла для середнього класу вартістю, яка не перевищує опосередковану вартість спорудження житла.

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

# 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

# 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

## 1.1. Загальна частина

Будівництво житлового будинку буде проводитися в м. Ужгород. У районі будівництва переважає південний вітер. Клімат району є помірно-континентальним (холодна зима і тепле літо). Ділянка будівництва і прилеглі до нього території мають спокійний характер. Рельєф місцевості рівний, спокійний, має плавний ухил в південному напрямку. Відмітки висот майданчика знаходяться в межах 134,4-134,6 м.

## 1.2. Географічне розташування та кліматичні умови

м. Ужгород відноситься до П-В будівельно-кліматичного району. Основні кліматичні характеристики району будівництва взяті в відповідності з даними нормативних документів: ДСТУ-Н Б В.1.1.27:2010 «Будівельна кліматологія», ДБН В.1.2.-2:2006 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування» наступні:

Таблиця 2.1

№	Назва температури	Позначення	Значення
1	Абсолютно максимальна	$t_{\max}$	37
2	Середня місячних максимумів	$t_{cp}^{m \max}$	18
3	Середня добових місячних максимумів самого спекотного місяця	$t_{D \max}^c$	20,8
4	Середня самого спекотного місяця	$t_{cp}^c$	18,6
5	Середня добових місячних мінімумів самого спекотного місяця	$t_{D \min}^c$	13,1
6	Середня за рік	$t_{cp}^p$	7,8
7	Середня добових місячних максимумів самого холодного місяця	$t_{D \max}^x$	-2,7
8	Середня самого холодного місяця	$t_{cp}^x$	-5,6
9	Середня добових місячних мінімумів самого холодного місяця	$t_{D \min}^x$	-8,5
10	Середня найбільш холодної п'ятиденки (0,92)	$t_{x5(0,92)}$	-23
11	Середня найбільш холодної п'ятиденки (0,98)	$t_{x5(0,98)}$	-25
12	Середня найбільш холодної доби (0,92)	$t_{x1(0,92)}$	-27

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

13	Середня найбільш холодної доби (0,98)	$t_{x1(0,98)}$	-30
14	Середня місячних мінімумів січня	$t_{cp}^{M \min}$	-22
15	Абсолютно мінімальна	$t_{\min}$	-37

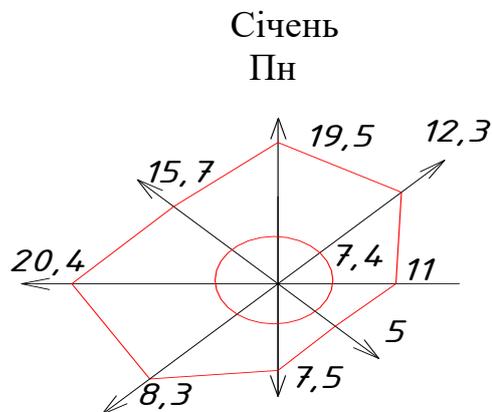
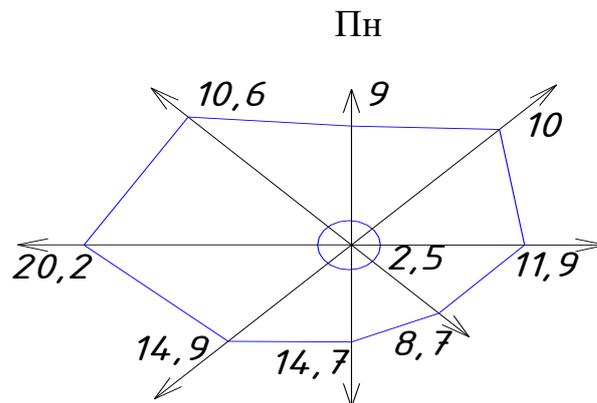
### 1.2.1 Роза вітрів міста будівництва

Згідно [8] м. Ужгород розташоване в III сніговому районі і в III вітровому районі, тип місцевості В. Нормативне значення снігового навантаження: 1450 Па. Нормативне значення вітрового тиску: 470 Па.

Таблиця 2.2

Вихідні дані для побудови Рози вітрів

Місяць	Повторення напрямів вітру								Штиль
	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх	
Січень	9	10	11,9	8,7	14,7	14,9	20,2	10,6	2,5
Липень	19,5	12,3	11	5,3	7,5	8,3	20,4	15,7	7,4



Липень



### 1.3.1. Благоустрій та озеленення

Благоустрій – це комплексний процес, який повинен врахувати довготривалу перспективу розвитку міста чи району.

Також, передбачається влаштування тротуарів вимощених тротуарними плитками, насадженнями трав багаторічників. Щоб не загороджувати територію з одного її боку висаджені дерева, а по периметру кущові насадження. Озеленення майданчика передбачено у вигляді газонів з трав'яним покриттям, квіткових клумб, крім того рядові посадки хвойних та листяних дерев

Після будівництва на території забудови потрібно провести благоустрій та озеленення, встановлено додаткові освітлювальні прилади (ліхтарі).

Для благоустрою поряд з будівлею влаштовано 2 лавки, для відпочинку.



**Рис. 1.3.** Лавка

А також, встановлено 2 смітєвих урни, для збереження прилеглої території в чистоті.



**Рис. 1.4.** Урна для сміття

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Озеленення проведемо за рахунок повернення раніше видалених дерев, що було проведено під час підготовчих робіт. Висаджено 28 річних каштани, 23 шипшина в сортах, 23 клен гостролистий (інші див. лист 1 “Генплан”



Рис. 1.5. Каштан річний

Поряд з будівлею організовано квітник загальною площею 15 квадратних метрів.



Рис. 1.6. Квітник

Поряд з будівлею запроєктовано автомобільну стоянку, яку можуть використовувати жителі будинку. Стоянка має 16.

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11



Рис. 1.7. Стоянка

Також поряд з будинком знаходяться баки для відходів.



Рис. 1.8. Бак для сміття

#### 1.4. Об'ємно-планувальне рішення будівлі

Найважливішими факторами, що впливають на економічні показники проекту, є вибір матеріалів і визначення конструктивної системи, тобто системи взаємодії основних несучих і огорожувальних конструкцій будівлі. Необхідно відзначити, що ці два фактори тісно пов'язані між собою, оскільки одні й ті ж матеріали мають різну ефективність в залежності від того, в якій конструктивній системі вони застосовані, і навпаки - вибрана конструктивна система може виявитися найбільш оптимальною, якщо вона враховує наявність конкретної бази будівельних матеріалів.

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

При розробці об'ємно-планувальне рішення будівлі було враховані слідуєчі основні фактори:

- створення архітектурної виразності та особливості нової будівлі;
- розташування в найбільш актуальному місці;
- раціональне використання території (тому додатково поряд запроектована автомобільна стоянка).

Будівля являє собою 10-поверховий об'єкт з висотою поверху – 2,9 м, розміри в плані 57,6 × 16,8 м в осях. Загальна висота будівлі складає 35,01 м.

Планування поверху - секційна, на одній сходовій клітці розташовано 4 квартири. Поверхи пов'язані між собою вертикальними комунікаціями, сходовими маршами і ліфтами. Планування поверхово повторюються.

На вході у будинок розміщена кімната для чергового.

**Об'ємно-планувальні показники:**

1. Площа забудови – 960 м<sup>2</sup>
2. Будівельний об'єм - 28230 м<sup>3</sup>
3. Житлова площа квартир - 3648,5 м<sup>2</sup>
4. Площа квартир - 4745,8 м<sup>2</sup>
5. Кількість квартир - 79
  - 1 - кімнатних - 19
  - 2 - кімнатних - 20
  - 3 - кімнатних - 20
  - 4 - кімнатних - 19
  - 5- кімнатних - 1

**1.4.1. Конструктивні рішення**

1. Конструктивна система безкаркасна.

Вона включає в себе: поперечні і поздовжні монолітні стіни.

Конструкції будівлі:

Стіни - монолітні, бетон марки С20/25, товщина t = 0,16 м.

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перекрыття- монолітні безбалкові, бетон С20/25, товщина монолітної плити перекрыття  $t = 0,16$  м.

Зовнішні стіни - багатошарові, підтверджується теплотехнічним розрахунком.

### Фундаменти

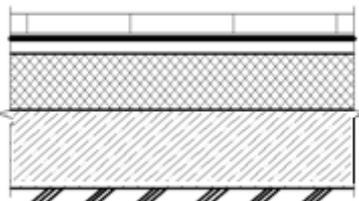
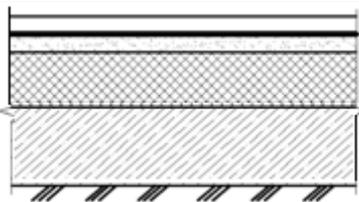
Фундаменти залізобетонні палі, глибина закладання -14.75 м. , довжина палі складає 13 м., розміри в перерізі 35x35 см. Після забивання паль, дизель молотом СП-79А, встановлюється монолітний ростверк 50x40 см. На ростверк будуть спиратися фундаментні блоки ФБС 24.4.6, ФБС 24.5.6.

### Сходові клітки

В будівлі запроектовано 2 сходові клітки, для жителів, відвідувачів будинку. Вони розташовані поряд з виходами з будівлі, що забезпечить вдалу та вчасну евакуацію при будь-яких надзвичайних ситуаціях.

Сходи - збірні залізобетонні з набірних залізобетонних сходинок. Сходи висотою - 150мм і шириною - 300 мм.

### Підлога

Тип підлоги	Схема підлоги	Данні елементів підлоги
Житлові приміщення		Покриття–паркет Коврова підстилка. Стяжка – цементно-піщаного розчину М150 Керамзитобетон $\gamma=550\text{кг/м}^3$ Монолітна плита перекрыття
Кухні та коридори		Покриття – лінолеум з теплоізоляційним шаром, ГОСТ 18108-80. Прошарок із клейкої мастики. Стяжка – із цементно-піщаного розчину М150 Керамзитобетон $\gamma=550\text{кг/м}^3$ Монолітна плити перекрыття

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

401БП 9484543 ПЗ

Арк.

14



- ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги.
- ДБН В.2.2-15:2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення.

З кожного поверху є евакуаційні виходи. Ширина і висота евакуаційних проїомів задовольняє вимоги норм. Двері на шляху евакуації відчиняються в напрямку виходу з будівлі.

Двері в приміщення складових та інших підсобних приміщень виконуються протипожежними з межею вогнестійкості не менше EI 30. Двері повинні мати сертифікат відповідності системи УкрСЕПРО або протоколи (акти) використання дверей, які підтверджують межу їх вогнестійкості не менше EI 30. Протипожежні двері мають бути обладнані приборами для самозакривання и мати ущільнення в притворах.

### 1.6. Зовнішнє і внутрішнє оздоблення

Інтер'єр і екстер'єр виконані з використанням сучасних оздоблювальних матеріалів.

Фасадне покриття повинне мати високу водостійкість і світлостійкість, стійкість до змивання, визначену хімічну стійкість.

У зв'язку з цим для окраски металевих поверхонь – використовується ґрунтовка «Унікор-К» та фарба «Акрем-метал». «Унікор-К» - ґрунт-фарба, яка дозволяє одночасно ґрунтувати металеву поверхню та захищати її від атмосферних впливів. Водно-дисперсійна акрилова фарба «Акрем-метал», дякуючи стійкості до ультрафіолетового випромінювання, перепадам температур, використовується в системі оздоблювальних матеріалів, окрасці оцинкованих сталевих поверхонь.

Окраска цоколя проводиться фарбою «Цоколь», яка характеризується підвищеною адгезією і водостійкістю.

Стіни санітарних вузлів і приміщень для приготування їжі, викладаються глазурованою облицювальною плиткою. Стеля приміщень влаштовується підвісною. Металеві і дерев'яні елементи в середині будівлі покриваються лакофарбними матеріалами.

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

### **1.7. Водопровід і каналізація**

Проектом передбачується господарчо-протипожежний водопровід. Прокладка магістральних трубопроводів проводиться під підлогою першого поверху.

Потрібний напір на підведенні 14 м/с, при пожежі 26 м/с. Для створення необхідного напору в приміщенні водомірного вузла встановлені протипожежні насоси. В цілях протипожежних заходів, проектом передбачена установка пожежних кранів.

Трубопроводи водопостачання ізолюються теплоізоляційною конструкцією товщиною  $\delta=40$  мм з покрівельним шаром із рулонного склопластика. Матеріал теплоізоляційного шару – плити мінераловатні.

Проектом передбачається каналізація з відведенням стоків у міську каналізаційну мережу. Внутрішня каналізаційна мережа монтується із метало пластикових каналізаційних труб діаметром 100-120 мм.

### **1.8. Вентиляція**

Вентиляція в будівлі запроектована приточно-витяжна з механічним і природнім збудженням.

### **1.9. Силове обладнання**

Силовими електроприймачами будівлі є : пасажирські ліфти. Напряга розподільчої мережі запроектована 380/220 В.

В будівлі передбачені щоденне, евакуаційне і ремонтне освітлення.

### **1.10. Охоронно-пожежна сигналізація**

Прибори охоронно-пожежної сигналізації монтуються на першому поверсі будівлі, в приміщенні охоронно-пожежної сигналізації.

Для пожежної сигналізації використовуються оповіщувачі типу ІМ 101-2 та ДШ – 3, для охоронної сигналізації встановлюються датчики СМК-1, СМК-3, ВК-211.

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

### 1.11. Захист бетонних елементів і конструкцій від корозії

На бетонні і залізобетонні конструкції, які експлуатуються в промислових, житлових будівлях, можуть впливати агресивне середовище. Довговічність конструкції визначається стійкістю, як бетону, так і арматури до дії агресивного середовища.

При дії агресивного середовища на бетон, може відбуватися його руйнування. Руйнування конструкції, в даному випадку, виникає в наслідок недостатньої стійкості бетону до агресивного середовища. При проектуванні конструкції необхідно враховувати склад агресивного середовища, умови роботи конструкції.

Під дією агресивних середовищ, підвищується дія на бетон м'яких вод, особливо під час фільтрації води через бетон (корозія I виду), дія вод, які вміщують хімічні речовини, що вступають в реакцію із складовими цементного каменю (корозія II виду), а також проходження процесів, при яких проходить накопичення малорозчинних солей в порах бетону, кристалізація яких викликає виникнення тріщин і руйнування бетону (корозія III виду).

Основні заходи по боротьбі із корозією III виду, як найбільш небезпечного:

- вибір цементу в залежності від умов роботи конструкції і агресивного середовища;

введення пластифікуючи і підвищуючи розчинність  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  та  $\text{CaSO}_4$  добавок типу  $\text{CaCl}_2$ , СНВ, СДБ, кремнійорганічних;

- підвищення щільності бетону різними способами, у тому числі використанням ущільнюючих добавок.

Якщо вказані методи не можуть забезпечити захист, то необхідно захистити поверхню бетону від доступу води, тобто використовувати поверхневий захист.

### 1.12. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Вихідні дані:

- розрахункова температура внутрішнього повітря  $t_{\text{вн}} = 20^\circ\text{C}$  [3];
- відносна вологість внутрішнього повітря  $\phi_{\text{вн}} = 55\%$  [3];
- район будівництва м. Ужгород.

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

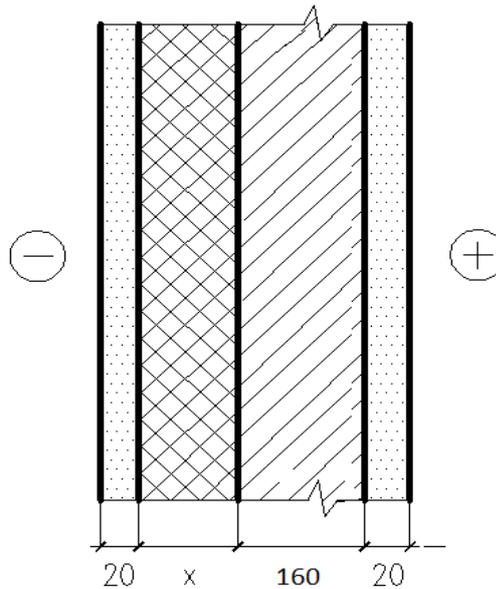


Рис. 1.9. Розрахункова схема

Вологісний режим приміщення – нормальний [3].

Вологісні умови експлуатації матеріалу в огорожувальних конструкціях – Б [3]. Розрахункові значення теплопровідності  $\lambda_{ip}$  знайдені за додатком Л [3] згідно з густиною матеріалу наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

№ шару	Найменування шару	Густина $\rho_0$ , кг/м <sup>3</sup>	Товщина $\delta$ , м	Теплопровідність $\lambda_{ip}$ , Вт/м·К
1	Штукатурка з вапняно-цементного розчину	1800	0,02	0,93
2	Плити з мінвати на синтетичному в'язучому	75	x	0,062
3	Залізобетон	2500	0,16	1,69
4	Штукатурка з цементно-піщаного розчину	1600	0,02	0,81

Розрахунок:

Місто Ужгород належить до I температурної зони України [3], для якої мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції

$$R_{q \min} = 2,8 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт} \text{ за [3].}$$

Формула (И1) для даної конструкції:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_6} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_3}$$

Мінімально необхідна товщина утеплювача

$$\delta_3' = \left( R_{q \min} - \frac{1}{\alpha_6} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{\alpha_3} \right) \cdot \lambda_3$$

$$\delta_3' = \left( 2.8 - \frac{1}{8.7} - \frac{0.02}{0.93} - \frac{0.16}{1.69} - \frac{0.02}{0.81} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0.062 = 0.155 \text{ м,}$$

де  $\alpha_6$  – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ , приймаємо за [3];

$$\alpha_6 = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К});$$

$\alpha_3$  – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ , приймаємо за [3];

$$\alpha_3 = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}).$$

Приймаємо найближчу більшу уніфіковану товщину утеплювача

$$\delta_3 = 0,16 \text{ м.}$$

Визначаємо опір теплопередачі огорожувальної конструкції

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{8.7} + \frac{0.02}{0.93} + \frac{0.16}{1.69} + \frac{0.16}{0.062} + \frac{0.02}{0.81} + \frac{1}{23} = 2,9 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$$

Оскільки,  $R_{\Sigma} = 2,9 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} > R_{q \min} = 2,8 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$  то товщина утеплювача визначена правильно.

Загальна товщина зовнішньої стіни  $20 + 160 + 160 + 20 = 360 \text{ мм.}$

#### 1.14. Теплотехнічний розрахунок горищного перекриття

Вихідні дані:

- розрахункова температура внутрішнього повітря  $t_{\text{вн}} = 20^{\circ}\text{C}$ ;
- відносна вологість внутрішнього повітря  $\phi_{\text{вн}} = 55\%$  [3];
- район будівництва – м. Ужгород.

Вологісний режим приміщення – нормальний [3].

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Вологісні умови експлуатації матеріалу в огорожувальних конструкціях – Б [3, додаток К]. Розрахункові значення теплопровідності  $\lambda_{ip}$  знайдені за додатком Л [3, таблиця Л1] згідно з густиною матеріалу наведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

№ шару	Найменування шару	Густина $\rho_0$ , кг/м <sup>3</sup>	Товщина $\delta$ , м	Теплопровідність $\lambda_{ip}$ , Вт/м·К
1	Залізобетонне перекриття	2500	0,16	2,04
2	Пінополіуретан	50	x	0,045
3	Цементно-піщана стяжка	1600	0,02	0,81

Місто Ужгород належить до I температурної зони України [3, додаток В], для якої мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції

$$R_{q\ min} = 3,3\ m^2 \cdot K / Wt$$

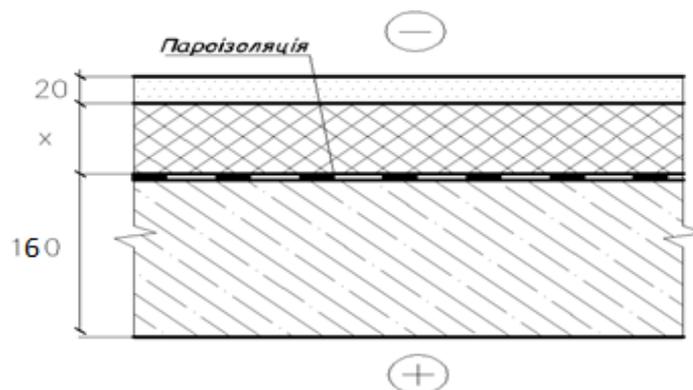


Рис. 1.11. Розрахункова схема

Розрахунок:

Місто Ужгород належить до I температурної зони України [1, додаток В], для якої мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції

$$R_{q\ min} = 3.3\ m^2 \cdot K / Wt.$$

Записую формулу (И1) [3] для даної конструкції:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_6} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_3}$$

Мінімально необхідна товщина утеплювача

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

$$\delta_2' = \left( R_{q \min} - \frac{1}{\alpha_6} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_3} \right) \cdot \lambda_2$$

$$\delta_3' = \left( 3.3 - \frac{1}{8.7} - \frac{0.16}{2.04} - \frac{0.02}{0.81} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0.045 = 0.1367 \text{ м}$$

де  $\alpha_6$  – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ , приймаємо за [3, додаток Е];

$$\alpha_6 = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К});$$

$\alpha_3$  – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ , приймаємо за [3];

$$\alpha_3 = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}).$$

Приймаємо найближчу більшу уніфіковану товщину утеплювача

$$\delta_3 = 0,14 \text{ м.}$$

Визначаємо опір теплопередачі огорожувальної конструкції

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{8.7} + \frac{0.16}{2.04} + \frac{0.14}{0.045} + \frac{0.02}{0.81} + \frac{1}{23} = 3,37 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$$

Оскільки,  $R_{\Sigma} = 3.35 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} > R_{q \min} = 3.3 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$  то товщина утеплювача визначена правильно.

Загальна товщина горищного перекриття  $20 + 140 + 20 = 280 \text{ мм.}$

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

## 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

## 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

### 2.1. Розрахунок сходового маршу

Розрахункове навантаження на 1 м. довжини маршу  $q$ , (кН / м), визначена за формулою:

$$q = (q^n \cdot \gamma_f + p^n \cdot \gamma_f) \cdot a \quad (1)$$

де  $q^n$  - власна вага залізобетонного сходового маршу на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальної проекції, кН/м<sup>2</sup>;  $p^n$  - тимчасова нормативне навантаження для сходів житлового будинку, кН/м<sup>2</sup>;  $\gamma_f$  - коефіцієнт надійності за навантаженням;  $a$  - ширина маршу, м;

$$q = (3,6 \cdot 1,2 + 3 \cdot 1,2) \cdot 1,35 = 10,69.$$

Розрахунковий згинальний момент в середині прольоту маршу  $M$ , (кН · м), визначений за формулою:

$$M = \frac{ql^2}{8\cos\alpha}, \quad (2)$$

де  $l$  - довжина маршу;

$$M = \frac{10,69 \cdot 3^2}{8 \cdot 0,867} = 13,87 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Поперечна сила  $Q$ , (кН) на опорі визначена за формулою:

$$Q = \frac{ql}{2\cos\alpha}, \quad (3)$$

$$Q = \frac{10,3 \cdot 3}{2 \cdot 0,867} = 18,49.$$

Стосовно до типових заводських форм призначена товщина плити (по перетину між ступенями)  $h'_f = 30$  мм, висота ребер (косоурів)  $h = 170$  мм, товщина ребер  $b_r = 80$  мм. Перетин сходового маршу представлено на рисунку 1.

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

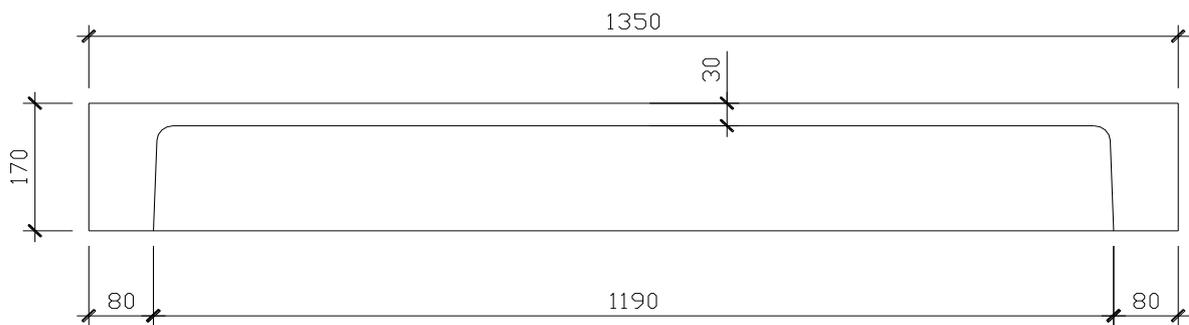


Рис. 2.1. Переріз сходиноквого маршу

Розрахунковий переріз маршу - таврове з полицею в стислій зоні. Воно представлено на рисунку 3.2.

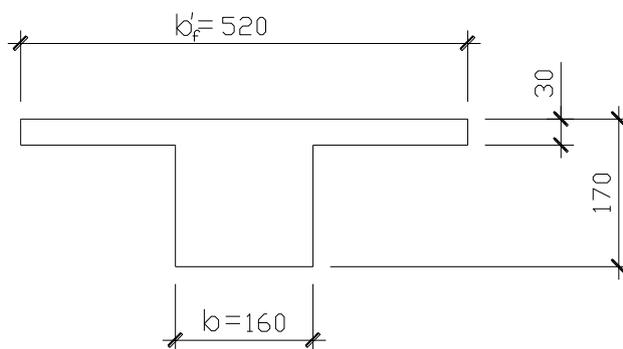


Рис. 3.2. розрахунковий переріз сходиноквого маршу

Ширина перерізу по низу  $b$ , (мм) становить

$$b = 2 \times b_r, \quad (4)$$

$$b = 2 \times 80 = 160 \text{ мм.}$$

Максимальна ширина полиці  $b'_{fM}$ , (см), за відсутності поперечних ребер

$$b'_f = 2(l/6) + b \quad (5)$$

$$b'_{fM} = 2(300/6) + 16 = 116$$

Ширина полиці  $b'_f$ , (см), дорівнює

$$b'_f = 12 h'_f + b, \quad (6)$$

$$b'_f = 12 \times 3 + 16 = 52.$$

Прийнято остаточно розрахункове значення  $b'_f = 52$  см. Розрахунок нормального перетину. Перевірка факту проходження центральної осі в полиці проведена за формулою:

$$M \leq R_b \cdot b \cdot \gamma_{b2} \cdot b'_f \cdot h'_f (h_0 - 0,5 h'_f), \quad (7)$$

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

де  $R_b$  - розрахунковий опір бетону осьовому стиску для 1-го граничного стану,  $\text{кН/см}^2$ ;  $\gamma_{b2}$  - коефіцієнт надійності;  $b'_f$  - ширина полиці,  $\text{см}$ ;  $h'_f$  - товщина плити,  $\text{см}$ ;  $h_0$  - робоча висота перерізу,  $\text{см}$ ,

$$1387 < 1,45 \times 0,9 \times 52 \times 3(14,5 - 0,5 \times 3) = 2640.$$

Умова виконана, нейтральна вісь проходить в полиці;

розрахунок арматури виконаний за формулами для прямокутних перерізів шириною  $b'_f = 52 \text{ см}$ . Необхідна площа арматури  $A_0$ , ( $\text{см}^2$ ), обчислена за формулою:

$$A_0 = \frac{M\gamma_n}{R_b \gamma_{b2} b'_f h_0^2} \quad (8)$$

де  $\gamma_n$  - коефіцієнт надійності;

$R_b$  - розрахунковий опір бетону осьовому стиску,  $\text{кН/см}^2$ ;

$\gamma_{b2}$  - коефіцієнт умов роботи;

$$A_0 = \frac{1387 \cdot 0,95}{1,45 \cdot 0,9 \cdot 52 \cdot 14,5^2} = 0,092.$$

Площа перерізу ненапруженої частини арматури в розтягнутій зоні перерізу  $A_s$ , ( $\text{см}^2$ ), визначаємо за формулою

$$A_s = \frac{M\gamma_n}{\eta h_0 R_s} \quad (9)$$

де  $R_s$  - розрахунковий опір арматури розтягуванню для першого граничного стану,  $\text{кН/см}^2$ ;

$$A_s = \frac{1387 \cdot 0,95}{0,953 \cdot 14,5 \cdot 28} = 3,41.$$

Прийнято  $2\emptyset 16 \text{ A300C}$ . В кожному ребрі установлений один плоский каркас Кр-1.

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

### 2.1.1 Розрахунок похилого перерізу на поперечну силу

Поперечна сила на опорі визначена за формулою:

$$Q_{\max} = Q \cdot \gamma_n \quad (10)$$

$$Q_{\max} = 18,49 \cdot 0,95 = 17,56 \text{ кН.}$$

Довжина проєкції найбільш небезпечного похилого перерізу на поздовжню вісь елемента  $c$ , (см), визначена за формулою

$$c = \frac{\varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n)R_{bt}\gamma_{b2}bh_0^2}{Q_b} \quad (11)$$

де  $\varphi_{b2}$  - коефіцієнт, враховуючий вид бетону;

$\varphi_n = 0$ , оскільки немає попереднього напруження і поздовжніх стискаючих сил;

$R_{bt}$  - розрахунковий опір бетону розтягуванню, кН/см<sup>2</sup>;

$\varphi_f$  - визначений за формулою:

$$\varphi_f = \frac{0,75(b'_f - b)h'_f}{bh_0}; \quad (12)$$

$$\varphi_f = \frac{0,75 \cdot (52 - 16) \cdot 3}{2 \cdot 8 \cdot 14,5} = 0,349 < 0,5;$$

$Q_b$  - поперечна сила в розрахунковому похилому перерізі, (кН), визначена за формулою:

$$Q_b = Q/2, \quad (13)$$

$$Q_b = 18,49/2 = 9,25;$$

$$(1 + \varphi_n + \varphi_f) = 1 + 0,349 = 1,349 < 1,5;$$

$$c = \frac{2 \cdot 1,349 \cdot 0,105 \cdot 0,9 \cdot 16 \cdot 14,5^2}{9,25} = 92,72$$

Оскільки

$$c > 2 \cdot h_0, \quad (14)$$

$$92,72 > 2 \cdot 14,5 = 29$$

Прийнято  $c = 29$ , тоді  $Q_b$ , (кН), визначено виходячи з формули (11)

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

$$Q_b = \frac{2 \cdot 1,349 \cdot 0,105 \cdot 0,9 \cdot 16 \cdot 14,5^2}{29} = 29,6$$

Оскільки

$$Q_b > Q_{max}, \quad (15)$$

$$29,6 > 17,56 \text{ кН},$$

поперечна арматура по розрахунку не потрібна.

Поперечний армування підібрано конструктивно стержнями діаметром 6 мм з сталі класу А240С. Площа поперечного перерізу стержнів  $A_{sw}=0,283 \text{ см}^2$ , розрахунковий опір розтягу  $R_{sw}=175 \text{ МПа}$ . Крок стержнів, мм, повинен задовольняють умови:

$$S \leq h/2, \quad (16)$$

$$S \leq 170/2 = 85.$$

Остаточно на приопорних ділянках прийнятий  $S = 80 \text{ мм}$ . У середній частині ребер поперечну арматуру розташовуємо конструктивно з кроком 200 мм. Перевірка міцності елемента по похилій смузі між похилими тріщинами проведена за формулою

$$Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0,$$

де  $\varphi_{b1}$  визначається за формулою

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b, \quad (17)$$

де  $\beta$  - коефіцієнт, враховує вид бетону

$$\varphi_{b1} = 1 - 0,01 \cdot 14,5 = 0,855$$

$\varphi_{w1}$  визначено за формулою

$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w, \quad (18)$$

де  $\alpha$  - коефіцієнт, розрахований за формулою:

$$\alpha = E_s/E_b, \quad (19)$$

де  $E_s$  і  $E_b$  – модулі пружності для арматури і бетону відповідно

$$\alpha = 2,1 \cdot 105/2,7 \cdot 104 = 7,75;$$

$\mu_w$  - коефіцієнт, розрахований за формулою

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

$$\mu_w = A_{sw} / b \cdot S, \quad (20)$$

де  $A_{sw}$  - площа поперечного перерізу стержнів для двох каркасів,  $\text{см}^2$

$$\mu_w = 0,566 / 16 \cdot 8 = 0,0038,$$

$$\varphi_{wl} = 1 + 5 \cdot 7,75 \cdot 0,0038 = 1,15$$

$$18,49 < 0,3 \cdot 1,15 \cdot 0,855 \cdot 1,45 \cdot 0,9 \cdot 16 \cdot 14,5 = 89,31$$

Оскільки умова (14) виконана, міцність маршу по похилому перерізі забезпечена.

Плита маршу армована сіткою зі стержнів  $\text{Ø}3$  мм: Вр-1, розташованих з кроком 100 мм: С-1 (3Вр-1-100/3Вр-1-100). Плита монолітно пов'язана зі ступенями, які армовані з конструктивних міркувань, і її несуча здатність, з урахуванням роботи ступенів забезпечена. Діаметр робочої арматури ступенів з урахуванням транспортних і монтажних впливів призначений в залежності від довжини ступень рівним 5 мм. Сходинок армовані гнучими сітками 5 Вр-І-150/3 Вр-І-250.

### 2.1.2. Розрахунок залізобетонного майданчика сходиноквого марша

Рибриста плита сходового майданчика двохмаршевих сходів має розміри:

ширина плити -  $a = 1350$  мм, товщина - 60 мм, ширина сходової клітки у світлі - 3 м. Тимчасова нормативне навантаження  $p^n = 3$   $\text{кН/м}^2$ , коефіцієнт надійності за навантаженням  $\gamma_f = 1,2$ . Товщина плити прийнята рівною  $h'_f = 6$  см.

У конструкції плити використані: бетон класу В25 об'ємною вагою  $\rho = 25$   $\text{кН/м}^2$ , арматурні каркаси каркасів із сталі класу А240С, сітки зі сталі класу Вр-І. Розрахункова вага плити  $g_n$ , ( $\text{кН/м}^2$ ), визначаємо за формулою (21)

$$g_n = h'_f \cdot \rho \cdot \gamma_f,$$

$$g_n = 0,06 \cdot 25 \cdot 1,1 = 1,65 \text{ кН/м}^2.$$

Розрахункова вага лобового ребра  $q_{лр}$ , ( $\text{кН/м}$ ), визначений за формулою (22)

$$q_{лр} = (h_{лр} \cdot b_{лр} + h_e \cdot b_e) \cdot \rho \cdot \gamma_f,$$

де  $h_{лр}$  і  $b_{лр}$  - розміри поперечного розрізу лобового ребра, м; (22)

$h_e$  і  $b_e$  - розміри поперечного розрізу виступаючої частини ребра, м:

$$q_{лр} = (0,29 \cdot 0,11 + 0,07 \cdot 0,07) \cdot 25 \cdot 1,1 = 1$$

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Розрахункова вага крайнього пристінного ребра  $q_{пр}$ , (кН/м), визначений за формулою

$$q_{пр} = h_{пр} \cdot b_{пр} \cdot \rho \cdot \gamma_f, \quad (23)$$

де  $h_{пр}$  і  $b_{пр}$  - розміри поперечного перерізу пристінного ребра, м

$$q_{пр} = 0,14 \cdot 0,09 \cdot 25 \cdot 1,1 = 0,350$$

Тимчасова розрахункове навантаження  $p$ , (кН/м<sup>2</sup>), визначена за формулою

$$p = p^n \cdot \gamma_f$$

$$p = 3 \cdot 1,2 = 3,6 \quad (24)$$

При розрахунку майданчикової плити розглянуто окремо полку, пружно закріплену в ребрах, лобове ребро, на яке спираються марш і пристінне ребро, що сприймає навантаження від половини прольоту полиці плити.

Полиця плити при відсутності поперечних ребер розрахована як балковий елемент з частковим защемленням на опорах.

Розрахункова схема плити представлена на рисунку 3.

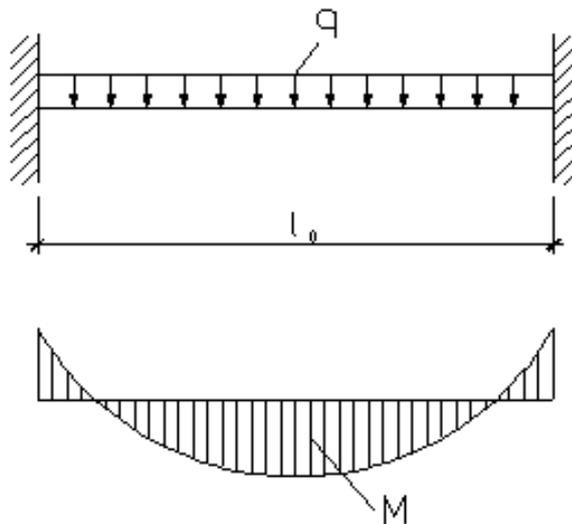


Рис. 2.3. Розрахункова схема плити

Розрахунковий проліт дорівнює відстані між ребрами  $l = 1,13$  м.

Розрахункове навантаження на  $b = 1$  м довжини плити  $q$ , (кН/м), визначена по формулі:

$$q = (g+p) \cdot b, \quad (25)$$

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

$$q = (1,65+3,6) \cdot 1 = 5,25.$$

При обліку перетворення пластичного шарніра згинальний момент у прольоті і на опорі  $M$ , (кН · м), визначений за формулою, що враховує вирівнювання моментів

$$M = ql^2/16 \quad (26)$$

$$M = 5,25 \cdot 1,13^2/16 = 0,42$$

Робоча висота перерізу  $h_0$ , (см), складає

$$h_0 = h - a, \quad (27)$$

де  $a$  – захисний шар бетону,

$$h_0 = 6 - 2 = 4 \text{ см.}$$

Потрібна площа арматури  $A_0$ , (см<sup>2</sup>), для полоси шириною  $b = 1$  м вираховуємо по формулі (8)

$$A_0 = \frac{42 \cdot 0,95}{1,45 \cdot 0,9 \cdot 100 \cdot 4^2} = 0,019$$

Определено значение  $\eta = 0,981$ .

Площа перерізу ненапруженої частини арматури в розтягнутій зоні

Перерізу  $A_s$ , (см<sup>2</sup>), визначається за формулою (9)

$$A_s = \frac{42 \cdot 0,95}{0,981 \cdot 4 \cdot 37,5} = 0,27 \text{ см}^2$$

Прийнята сітка С-3 з арматури  $\varnothing 3$  мм Вр-І кроком  $S = 200$  мм. на 1 м довжини з відгином на опорах,  $A_s = 0,36$  см<sup>2</sup>. За конструктивним вимогам сітка закладена в монолітні стіни на 150 мм. Приопорних частина плити армована у верхній зоні додатковою сіткою С4 з арматури  $\varnothing 3$  мм Вр-І кроком  $S = 150$  мм. Довжина зони додаткового армування прийнята рівною 300 мм; довжина сітки з урахуванням закладення в стіну дорівнює 600 мм.

На лобове ребро діють такі навантаження:

- Постійна і тимчасова, рівномірно-розподілені від половини прольоту полиці і від власної ваги  $q$ , (кН / м), розрахована за формулою

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

$$q = (g_n + p) \cdot a/2 + q_{np}; \quad (28)$$

$$q = (1,65 + 3,6) \cdot 1,35/2 + 1 = 4,55;$$

- Рівномірно розподілене навантаження  $q_1$ , (кН / м), від опорної реакції маршів, прикладена на виступ лобового ребра і викликає його вигин дорівнює

$$q_1 = Q/a; \quad (29)$$

$$q_1 = 18,49/1,35 = 13,67$$

Розрахункова схема лобового ребра наведена на рисунку 4.

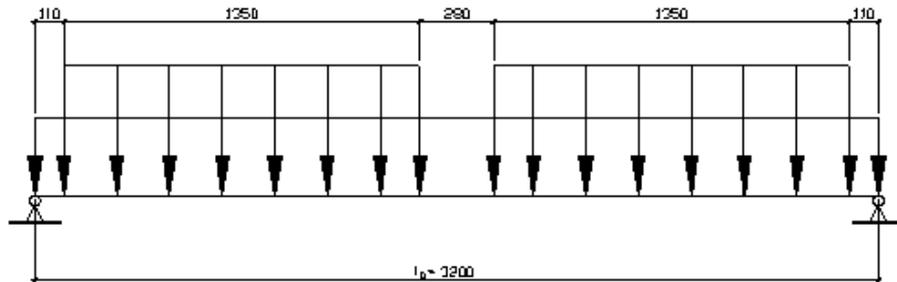


Рис. 2.4. Розрахункова схема лобового ребра

Розрахунковий згинаючий момент  $M$ , (кН · м), в середині прольоту ребра (умовно  $q_1$  діє по всьому прольоту зважаючи малих розривів, визначений за формулою:

$$M = (q + q_1) \cdot l_0^2/8; \quad (30)$$

$$M = (4,55 + 13,67) \cdot 3,2^2/8 = 23,32$$

Розрахункове значення поперечної сили  $Q$ , (кН), визначено за формулою

$$Q = (q + q_1) l_0 \cdot \gamma_n/2; \quad (31)$$

$$Q = (4,55 + 13,67) \cdot 3,2 \cdot 0,95/2 = 27,69$$

Розрахунковий перетин лобового ребра є тавровим з полицею в стислій зоні шириною  $b'_f$ , (см), визначеної за формулою

$$b'_f = 6 \cdot h'_f + b_r, \quad (32)$$

де  $b_r$  – ширина ребра, см

$$b'_f = 6 \cdot 6 + 12 = 48 \quad (33)$$

Так як ребро монолітно пов'язане з полицею, що сприяє сприйняттю моменту від консольного виступу, то розрахунок лобового ребра можна виконувати на дію

тільки згинального моменту  $M = 23,32 \text{ кН} \cdot \text{м}$ . Розміщення нейтральної осі при  $x = h'_f$  визначено за формулою:

$$M\gamma_n \leq R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f)$$

$$2332 \cdot 0,95 = 2215,4 < 1,45 \cdot 0,9 \cdot 48 \cdot 6 \cdot (31,5 - 0,5 \cdot 6) = 10711.$$

Умова виконана, нейтральна вісь проходить в полиці.

Необхідна площа арматури  $A_0$ , ( $\text{см}^2$ ), для смуги шириною  $b = 1 \text{ м}$ . обчислена за формулою (8):

$$A_0 = \frac{2332 \cdot 0,95}{1,45 \cdot 0,9 \cdot 48 \cdot 31,5^2} = 0,0356$$

Визначений  $\eta = 0,982$ . Площа перерізу ненапруженої частини арматури в розтягнутій зоні перерізу  $A_s$ , ( $\text{см}^2$ ), визначена за формулою (9)

$$A_s = \frac{2332 \cdot 0,95}{0,982 \cdot 31,5 \cdot 28} = 2,56 \text{ см}^2$$

Прийнято  $2\emptyset 12 \text{ А240С}$ ,  $A_s = 3,08 \text{ см}^2$ . Відсоток армування  $\mu$  знайдений за формулою:

$$\mu = (A_s / bh_0) \cdot 100; \quad (34)$$

$$\mu = 3,08 \cdot 100 / 12 \cdot 31,5 = 0,81\%.$$

Розрахунок похилого перерізу лобового ребра на поперечну силу. Довжина проекції найбільш небезпечного похилого перерізу на поздовжню вісь елемента  $c$ , ( $\text{см}$ ), визначена за формулою (12) Коефіцієнт  $\varphi_n = 0$ , так як немає попереднього напруження і розтягування; коефіцієнт  $\varphi_f$  визначений за формулою (12)

$$\varphi_f = \frac{0,75 \cdot (48 - 12) \cdot 6}{12 \cdot 31,5} = 0,429 < 0,5; \quad (35)$$

$$(1 + \varphi_n + \varphi_f) = 1 + 0,429 + 0 = 1,429 < 1,5;$$

Поперечна сила в рачетном похилому перерізі  $Q_b$ , ( $\text{кН}$ ), визначена за формулою (11):

$$Q_b = 27,69 / 2 = 13,85.$$

$$c = \frac{2 \cdot 1,429 \cdot 0,105 \cdot 0,9 \cdot 12 \cdot 31,5^2}{13,85} = 232$$

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Оскільки

$$c > 2h_0, \quad (36)$$

$$232 > 2 \cdot 31,5 = 63,$$

прийнято  $c = 63$  см.

Поперечний зусилля  $Q_b$ , (кН), сприймається бетоном визначено виходячи з формули (8)

$$Q_b = \frac{2 \cdot 1,429 \cdot 0,105 \cdot 0,9 \cdot 12 \cdot 31,5^2}{63} = 51,04$$

Оскільки умова (16) виконано, то поперечна арматура з розрахунку не потрібно. За конструктивним вимогам прийняті закриті хомути (враховуючи згинальний момент на консольному виступі) з арматури діаметром 6 мм класу А240С кроком 150 мм. Лобове ребро армовано двома плоскими каркасами Кр-2. Консольний виступ для обпирання збірного маршу армований сіткою С-4 з арматури діаметром 6 мм класу А240С; поперечні стрижні цієї сітки скріплені з хомутами каркаса К-1 ребра.

## 2.2. Розрахунок і конструювання ростверка

Потрібно виконати розрахунок і конструювання ростверку пальового фундаменту під стіну монолітного житлового будинку.

Вихідні дані:

Ростверк монолітний залізобетонний;

$$b = 0,5 \text{ м};$$

$$h = 0,4 \text{ м};$$

фундаментна стіна з блоків ФБС.24.5.6;

ширина стінки  $b_{ст} = 50$ см.

Клас бетону ростверку В15 і стінових блоків В7, 5.

Палі перерізом 35 x 35см ( $d = 0,35$  м)

розташовані в один ряд з відстанню між осями паль  $a = 1,5$  м.

Розрахункове навантаження від стіни з урахуванням ваги ростверку становить  $N = 535,77$  кН / м (в розрахунках  $N = g$ ).

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

## Визначення зусиль у ростверку

Навантаження від вище розміщеної кладки передається на ростверк за трикутною епюрі з максимальної ординатою над віссю палі (рисунок 1).

Довжина епюри навантаження визначається за формулою:

$$a = 3,14 \cdot \sqrt{\frac{E_B \cdot J}{E_K \cdot b_c}} = 3,14 \cdot \sqrt{\frac{23 \cdot 10^5 \cdot 0,0027}{85 \cdot 10^3 \cdot 0,5}} = 0,76 \text{ м} \quad (37)$$

де  $E_B$  - модуль пружності бетону ростверку табл.18 [13] і дорівнює  $230 \cdot 10^5$  кПа;

$J$  - момент інерції ростверку, визначається

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{0,5 \cdot 0,4^3}{12} = 0,0027 \text{ м}^4 \quad (38)$$

$E_K$  - модуль пружності кладки з бетонних блоків визначається:

$$E_K = \alpha \cdot K \cdot R = 1500 \cdot 2 \cdot 2860 = 85 \cdot 10^3 \text{ кПа}; \quad (39)$$

$\alpha$  - пружна характеристика кладки;

для кладки з блоків на розчині М25, приймається  $\alpha = 1500$ ;

$K$  - коефіцієнт;

для кладки з блоків  $K = 2$ ;

$R$  - розрахунковий опір стиску кладки;

$$R = 1,1 \cdot 2600 = 2860 \text{ кПа}. \quad (40)$$

Величина ординати епюри навантаження над гранню палі визначається за формулою:

$$P_0 = \frac{g \cdot L_p}{a} = \frac{535,77 \cdot 1,26}{0,76} = 415 \text{ кН}. \quad (41)$$

де  $L_p$  - розрахунковий проліт, що приймається

$$L_p = 1,05 \cdot L = 1,05 \cdot 1,2 = 1,26 \text{ м}; \quad (42)$$

$L$  - відстань між палями в світлу;

$$L = a - d = 1,5 - 0,3 = 1,2 \text{ м}. \quad (43)$$

Так як виконується умова

$$\frac{L}{2} \leq a \leq L \quad \text{тобто } 0,6 \text{ м} \leq 0,76 \text{ м} \leq 1,2 \text{ м}.$$

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35





де  $\varphi_{b3} = 0,6$  (важкий бетон);

$R_{bt} = 750$  кПа; для В15 з урахуванням  $\gamma_{b2} = 1$ ;

$$b = 0,5 \text{ м}; h_o = 0,33 \text{ м}.$$

$$Q = 157 \text{ кН} > \varphi_{b3} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o = 0,6 \cdot 750 \cdot 0,5 \cdot 0,33 = 74,25 \text{ кН}.$$

Отже, розрахунок хомутів необхідний.

$$\text{Якщо } Q \leq 0,3 \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o \quad (51)$$

то не буде відбуватися роздроблення бетону стиснутої зони між похилими тріщинами.

При цьому  $\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha \cdot \mu_w = 1 + 5 \cdot 9,13 \cdot 0,00151 = 1,069$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{210 \cdot 10^6}{230 \cdot 10^5} = 9,13. \quad (52)$$

( $E_s = 210 \cdot 10$  кПа - для арматури кл. А240С;  $E_b = 230 \cdot 10$  кПа - для бетону В15 при природному твердінні).

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{0,0001132}{0,5 \cdot 0,15} = 0,00151n(0,151\%). \quad (53)$$

Приймаються крок хомута  $S = 0,15$  м за рекомендацією п.5.27 [13]; задаємося діаметром хомутів - 6мм і їх числом в перетині -  $n = 4$ .

Тоді  $A_{sw} = 4 \cdot 0,283 = 1,132 \text{ см}^2 = 0,0001132 \text{ м}^2$

$\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,001 \cdot 8,5 = 0,915$

$R_b = 8,5$  МПа для бетону класу В15.

$\beta = 0,01$  - для важкого бетону.

$$\text{Тоді } Q = 157 \text{ кН} < 0,3 \cdot 1,069 \cdot 0,915 \cdot 8500 \cdot 0,5 \cdot 0,33 = 411,5 \text{ кН}. \quad (54)$$

Отже, міцність бетону стиснутої зони між похилими тріщинами достатня.

### 3.2.3 Визначаємо погонне зусилля, що припадає на хомути і крок хомутів

Зусилля в хомутах на одиницю довжини елемента визначиться

$$q_{sw} = \frac{Q^2}{4 \varphi_{b2} \cdot b \cdot h_o^2 \cdot R_b} = \frac{157^2}{4 \cdot 2 \cdot 0,5 \cdot 0,35^2 \cdot 750} = 75 \text{ кН / м} \quad (55)$$

де  $\varphi_{b2} = 2$  (важкий бетон) і  $R_{bt} = 750$  кПа (бетон В15);

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

з іншого боку

$$q_{SN \min} = \frac{\varphi_{b3} \cdot R_{bt} \cdot b}{2} = \frac{0,6 \cdot 750 \cdot 0,5}{2} = 112,5 \text{ кН / м.} \quad (56)$$

де  $\varphi_{b3} = 0,6$  (важкий бетон).

Приймаються  $q_{sw} = 112,5$  кН / м (більше значення).

Тоді крок хомутів  $S$  за розрахунком, виходячи з умови

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{S}. \quad (57)$$

буде знайдений

$$S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{175000 \cdot 0,0001132}{112,5} = 0,18 \text{ м.} \quad (58)$$

де  $R_{sw}$  - розрахунковий опір хомутів кл. А240С =  $175 \cdot 10^3$  кПа.

З урахуванням вказівок. 5, 27 [13] приймаємо крок хомутів  $S = 15$  см.

Армування ростверку показано на рисунку 6.

### Розрахунок на місцевий стиск

При розрахунку на місцевий стиск (зминання) ростверку без поперечного армування від дії палі має задовольнятися умова п.3.39 [13]

$$N \leq \psi \cdot R_{bloc} \cdot A_{loc1}$$

де  $N$  - стискаючий сила від місцевого навантаження.

$$N = \frac{n_1}{l} = \frac{535,77}{1,5} = 166,7 \text{ кН.} \quad (59)$$

$A_{loc1}$  - площа зминання; відповідає площі поперечного перерізу палі -  $0,09 \text{ м}^2$ ;

$\psi$  - коефіцієнт; при рівномірному розподілі навантаження  $\psi = 1$ ;

$R_b$ .  $\ell_{oc}$  - розрахунковий опір бетону зім'яту, що визначається за формулою

$$R_b \cdot \ell_{oc} = \alpha \cdot \varphi_b \cdot R_b = 1 \cdot 2,04 \cdot 8500 = 17340 \text{ МПа.}$$

Тут  $\alpha = 1,0$  для бетону класу нижче 25;

$$\varphi_b = \sqrt[3]{A_{loc2} / A_{loc1}} = \sqrt[3]{0,75 / 0,09} = 2,04. \quad (60)$$

$A_{loc2}$  - розрахункова площа зминання; за наявності декількох навантажень від паль розрахункові площі обмежуються лініями, що проходять через середину

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

відстаней між точками програми двох сусідніх навантажень п.3.40 [13];

у прикладі -  $1,5 \cdot 0,5 = 0,75$  м

$R_b = 8500$  кПа - для бетону класу В15

Підставляємо отримані значення у вихідну формулу

$$N = 166,7 \text{ кН} \leq \Psi \cdot R_b \cdot \ell_{oc} \cdot A \ell_{oc1} = 1 \cdot 17340 \cdot 0,09 = 1560,6 \text{ кН} \quad (61)$$

- міцність ростверку на зминання достатня (додаткового поперечного армування не потрібно).

## 2.4 Розрахунок і конструювання плити перекриття

### 2.4.1 Визначення навантажень, що діють на плиту

Розрахунок виконуємо в два етапи: спочатку статичний, а потім – конструктивний. Підрахунок навантажень групуємо в табличній формі. Нормативні навантаження на  $1\text{ м}^2$  складаються з постійного навантаження  $q$ , а також з корисного (тимчасового)  $v$ . Значення нормативних навантажень являє собою розподілену на  $1\text{ м}^2$  перекриття власну вагу цього перекриття й вагу кожного із шарів підлоги окремо. При визначенні розрахункових навантажень  $g$  і  $v$  їх нормативні значення перемножують на коефіцієнт надійності за навантаженням  $\gamma_f$  і коефіцієнт надійності за відповідальністю  $\gamma_n$ . Таким чином отримуємо:

Підрахунок навантаження що діють на  $1\text{ м}^2$  перекриття

Таблиця 2.1

Навантаження	Експлуатаційне навантаження, кПа	Коеф. над. за призн. будівлі $\gamma_n$	Коеф. над. за навант. $\gamma_{fm}$	Граничне розрахункове навантаження, кПа
Паркет $\delta = 15\text{ мм}$ $\gamma = 16\text{ кН/м}^3$	0,05	0,95	1,2	0,06
Стяжка із цементного розчину $\delta = 50\text{ мм}$ , $\gamma = 16\text{ кН/м}^3$	0,8	0,95	1,3	1,04
Керамзитобетон $\delta = 10\text{ мм}$	0,05	0,95	1,2	0,06

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40





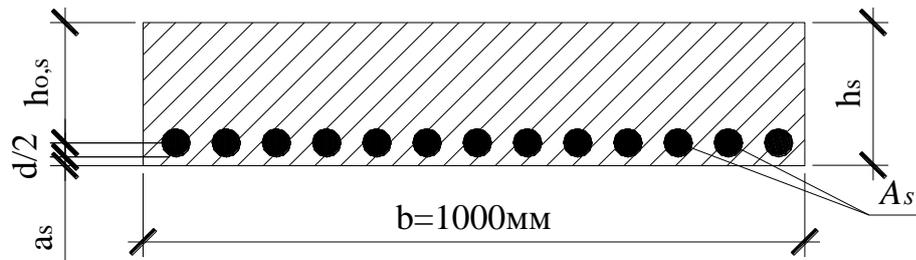


Рис. 2.9. Розрахунковий переріз плити

Товщину плити уточнюють так. За максимальним моментом обчислюють її необхідну робочу висоту:

$$h_{o,s} = \sqrt{\frac{M_{\max}}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot \alpha_m}}, \text{ де} \quad (65)$$

$R_b$  – розрахунковий опір бетону, МПа, для граничного стану першої групи.

Для заданого бетону В20, приймаємо  $R_b = 11,5 \text{ МПа}$

$\gamma_{b2}$  – коефіцієнт умов роботи

рівним  $\gamma_{b2} = 0,9$

$b$  – ширина перерізу.  $b = 1000 \text{ мм}$ .

де  $\xi$  – розрахункова відносна висота стиснутої зони. Визначаємо за формулою:

$$\xi = \mu \cdot \frac{R_s}{\gamma_{b2} \cdot R_b}, \text{ де} \quad (66)$$

$\mu$  – коефіцієнт армування, який з досвіту проектування приймаємо  $\mu = 0,0045$

$R_s$  – розрахунковий опір арматури для граничних станів першої групи.

$R_s = 360 \text{ МПа}$ .

Отже отримаємо:

$$\xi = 0,0045 \cdot \frac{360}{0,9 \cdot 11,5} = 0,157 \quad (67)$$

Тоді за допомогою інтерполяції :

$$\xi = 0,157 \Rightarrow \alpha_m - ?$$

$$\xi \quad \alpha_m$$

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

0,15            0,139

0,16            0,147

$$\alpha_m = 0,139 + \frac{(0,147 - 0,139)}{(0,16 - 0,15)} \cdot (0,157 - 0,15) = 0,139 + \frac{0,008}{0,01} \cdot 0,007 \quad (68)$$

Значення  $\xi_R$  отримаємо за формулою:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sr}}{\sigma_{sc,u}} \cdot \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)}, \text{ де} \quad (69)$$

$$\omega = \alpha - 0,008R_b, \text{ де}$$

$\alpha$  – коефіцієнт, який береться для важкого бетону 0,85. Отже:

$$\omega = 0,85 - 0,008 \cdot 11,5 = 0,758, \text{ тоді:}$$

$$\xi_R = \frac{0,758}{1 + \frac{355}{500} \cdot \left(1 - \frac{0,758}{1,1}\right)} = 0,578$$

Тоді, порівнюючи отримаємо:  $\xi = 0,157 < \xi_R = 0,665$ .

Отже робимо висновок, що плита перекриття елемент буде руйнуватись по розтягнутій зоні.

Врахувавши, що максимальний момент діє в перерізі 1-1 і дорівнює  $M_{\max} = M_{1-1} = 5,65 \text{ кНм}$  отримаємо робочу висоту плити:

$$h_{o,s} = \sqrt{\frac{5,56 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 0,9 \cdot 1000 \cdot 0,145}} = 137 \text{ мм} \approx 140 \text{ мм}$$

Товщина плити:

$$h_s = h_{o,s} + \frac{d}{2} + a_s, \text{ де} \quad (70)$$

$d$  – діаметр робочої арматури, який приймаємо 10 мм.

$a_s$  – товщина захисного шару, яка приймається не меншою за діаметр робочої арматури і не менша. Приймаємо  $a_s = 15 \text{ мм}$ .

Тоді:

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

$$h_s = 140 + \frac{10}{2} + 15 = 160 \text{ мм}$$

Отже приймаємо товщину плити  $h_s = 160 \text{ мм}$ .

$$\text{Тоді } h_{o,s} = h_s - \frac{d}{2} - a_s = 160 - \frac{10}{2} - 15 = 140 \text{ мм}. \quad (71)$$

#### 2.4.4. Визначення площ робочої арматури в розрахункових перерізах плити

Робочу арматуру підбираємо для прольотних 1-1, 3-3 і опорних 2-2, 4-4 перерізів, де згинальні моменти максимальні. Потрібну площу її поперечного перерізу визначають у такій послідовності. Спочатку для вибраного перерізу обчислюємо коефіцієнт  $\alpha_m$ :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_{o,s}^2} \quad (72)$$

потім порівнюю коефіцієнти  $\alpha_m$  та  $\alpha_R$ :

інтерполюванням знаходжу значенням  $\xi$  та знаходжу площу робочої арматури:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot h_{o,s} \cdot \xi} \quad (73)$$

- Переріз 1-1:

$$\alpha_{m(1-1)} = \frac{M_{\ell s_1}}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_{o,s}^2} = \frac{5560000}{11,5 \cdot 0,9 \cdot 1000 \cdot 140^2} = 0,117$$

$$\alpha_m = 0,117 \leq \alpha_R = 0,43$$

$$\alpha_m = 0,117 \Rightarrow \xi - ?$$

$\xi$	$\alpha_m$
-------	------------

0,935	0,113
-------	-------

0,93	0,122
------	-------

$$\alpha_m = 0,935 - \frac{(0,935 - 0,93)}{(0,113 - 0,122)} \cdot (0,117 - 0,113) = 0,935 - \frac{0,005}{0,009} \cdot 0,004 = 0,933$$

$$A_{s(1-1)} = \frac{M_{\ell s_1}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_{o,s}} = \frac{5560000}{355 \cdot 0,933 \cdot 140} = 138,71 \text{ мм}^2$$

- Переріз 2-2:

$$\alpha_{m(2-2)} = \frac{M_{\text{sup}}}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_{o,s}^2} = \frac{4270000}{11,5 \cdot 0,9 \cdot 1000 \cdot 140^2} = 0,164$$

$$\alpha_m = 0,164 \leq \alpha_R = 0,43$$

$$\alpha_m = 0,164 \Rightarrow \xi - ?$$

$$\xi = 0,91$$

$$A_{s(2-2)} = \frac{M_{\ell s_1}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_{o,s}} = \frac{4270000}{355 \cdot 0,91 \cdot 140} = 199,1 \text{ мм}^2$$

- переріз 3-3, 4-4:

$$\alpha_{m(3-3)(4-4)} = \frac{M_{\ell s_2}}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_{o,s}^2} = \frac{3730000}{11,5 \cdot 0,9 \cdot 1000 \cdot 140^2} = 0,143$$

$$\alpha_m = 0,143 \leq \alpha_R = 0,43$$

$$\alpha_m = 0,143 \Rightarrow \xi - ?$$

$\xi$	$\alpha_m$
0,925	0,139
0,920	0,147

$$\alpha_m = 0,925 - \frac{(0,925 - 0,92)}{(0,147 - 0,139)} \cdot (0,14 - 0,139) = 0,925 - \frac{0,005}{0,008} \cdot 0,004 = 0,923$$

$$A_{s(3-3)(4-4)} = \frac{M_{\ell s_2}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_{o,s}} = \frac{3730000}{355 \cdot 0,923 \cdot 140} = 171,57 \text{ мм}^2$$

#### 2.4.5. Конструювання монолітної плити

За знайденою в 1.2.5. площею арматури  $A_s$  виконуємо конструювання плити

Переріз 1-1:

$$A_{s(1-1)} = 138,71 \text{ мм}^2. \text{ Обраховую крок стержнів } s = \frac{1000 \cdot 28,3}{138,71} = \frac{28300}{138,71} = 304 \text{ мм}^2$$

Крок округлюю в меншу сторону кратно 10 отже крок = 300 мм

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

Обраховую фактичну площу стержнів  $A_{s(1-1)\phi} = 157 \text{ мм}^2$

$$C1 = \frac{\phi 10 A400C - 300}{\phi 8 A400C - 300} 2500 \times 3300 \text{ мм}$$

$$C2 = \frac{\phi 10 A400C - 300}{\phi 8 A400C - 300} 2500 \times 2300 \text{ мм}$$

- Переріз 2-2:

$$A_{s(2-2)} = 199,1 \text{ мм}^2.$$

Крок округлюю в меншу сторону кратно 10 отже крок = 200 мм

Обраховую фактичну площу стержнів  $A_{s(2-2)\phi} = 226 \text{ мм}^2$ .

$$C5 = \frac{\phi 12 A400C - 200}{\phi 10 A400C - 200} 1200 \times 2800 \text{ мм}$$

$$C6 = \frac{\phi 12 A400C - 200}{\phi 10 A400C - 200} 2500 \times 2000 \text{ мм}$$

- Переріз 3-3(4-4):

$$A_{s(3-3)(4-4)} = 171,57 \text{ мм}^2.$$

Крок округлюю в меншу сторону кратно 10 отже крок = 300 мм

Обраховую фактичну площу стержнів  $A_{s(3-3)(4-4)\phi} = \text{мм}^2$ .

$$C3 = \frac{\phi 10 A400C - 300}{\phi 8 A400C - 300} 2500 \times 1200 \text{ мм}$$

$$C4 = \frac{\phi 10 A400C - 300}{\phi 8 A400C - 300} 2500 \times 1800 \text{ мм}$$

- Розраховуємо арматуру поз. 1 і поз. 2.

$A_{s(1)\phi} = 314 \text{ мм}^2$ , Крок 400 мм. Арматура 4  $\phi 10$  A240C;

$A_{s(2)\phi} = 339 \text{ мм}^2$ , Крок 100 мм. Арматура 3  $\phi 12$  A400C;

$A_{s(3)\phi} = 235 \text{ мм}^2$ , Крок 100 мм. Арматура 3  $\phi 10$  A400C.

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

### 3. РОЗРАХУНОК ОСНОВ І ФУНДАМЕНТІВ

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

### 3. РОЗРАХУНОК ОСНОВ І ФУНДАМЕНТІВ

#### 3.1. Оцінка інженерно-геологічних умов ділянки

Для правильного і економічного проектування, вибору варіантів основ і фундаментів, а також вибору глибини закладання фундаментів, за результатами інженерно-геологічних вишукувань роблять оцінку інженерно-геологічних умов за ДСТУ Б В.2.1-2-96 (ГОСТ 25100-95). «ґрунти. Класифікація».

Інженерно-геологічні умови будівельного майданчика у м. Ужгород

Таблиця 4.1

№ шару	Найменування ґрунту	Товщина шару ґрунту, м			$\rho$ , т/м <sup>3</sup>	$\rho_s$ , т/м <sup>3</sup>	W	Граничні власт-ті		c, кПа	$\varphi$ , °	E, МПа	Відносна просадочність $\epsilon_{s1}$ при тиску p, МПа			
		св.1	св.2	св.3				WL	Wp				0,05	0,1	0,2	0,3
	Насипний ґрунти	1,6	2,0	2,4	1,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Суглинок лесовий	3,1	2,6	2,3	1,54	2,69	0,18	0,26	0,18	6	26	7/3,5	0,01	0,029	0,051	0,058
	Суглинок лесовий	2,0	2,9	3,3	1,91	2,7	0,24	0,30	0,19	18	18	8	-	0,006	0,011	0,014
	Супісок	1,8	1,7	1,6	2,0	2,68	0,20	0,22	0,16	14	24	18	-	-	-	-
	Пісок мілкий, одн.	6,7	1,7	1,6	2,08	2,65	0,20	-	-	4	36	40	-	-	-	-
	ґрунтові води на глибині від поверхні землі(м)	4,8	5,0	5,3												

Інженерно-геологічний розріз

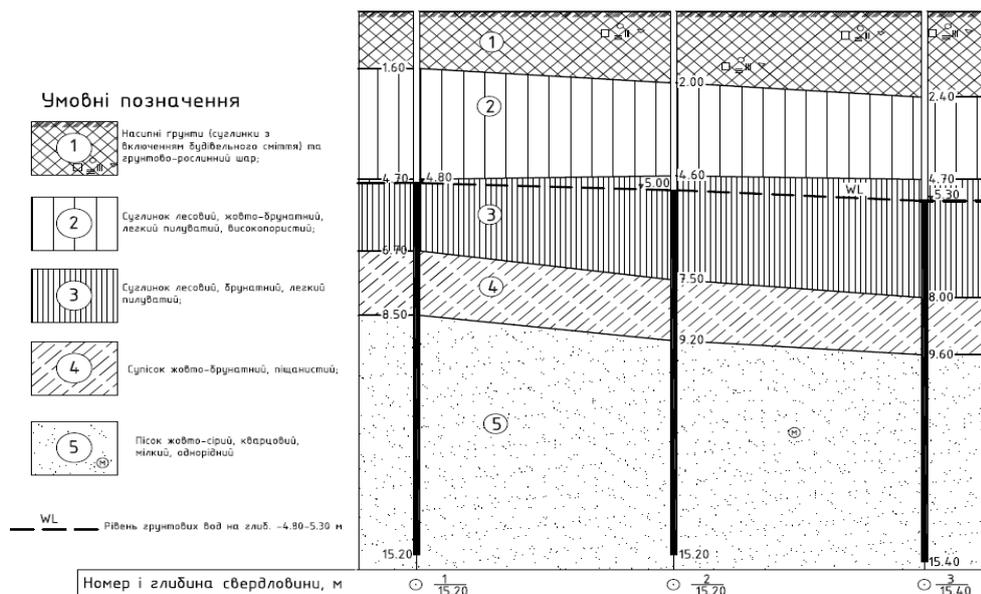


Рис. 3.1. Інженерно-геологічний розріз

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП 9484543 ПЗ				49

## Характеристика ґрунтів

Таблиця 3.2

Найменування характеристик	Розрахункова формула	Шар 2 Суглинок лесовий	Шар 3 Суглинок лесовий	Шар 4 Супісок	Шар 5 Пісок мілкий одн.
Число пластичності	$I_p = W_L - W_p$	0,08 (суглинок)	0,11 (суглинок)	0,06 (супісок)	
Показник текучості	$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p}$	1,87 (суглинок текучий)	1,27 (суглинок текучий)	2,83 (супісок текучий)	
Щільність сухого ґрунту, т/см <sup>3</sup>	$\rho_d = \frac{\rho}{1 + W}$	1,3	1,54	1,66	1,73
Коефіцієнт пористості	$e = \frac{\rho_s}{\rho_d} - 1$	1,0	0,75	0,61	0,52
Коефіцієнт водонасичення	$S_r = \frac{W \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w}$	0,45	0,86	0,88	1,0
Коефіцієнт пористості на границі текучості	$e_L = \frac{\rho_s}{\rho_w} \cdot W_L$	0,45	0,42	0,29	0,58 (пісок щільний)
Показник просад. $I_{ss}$	$I_{ss} = \frac{e_L - e}{1 + e}$	-0,3 (ґрунт непросідний)	-0,18 (ґрунт непросідний)	-0,19 (ґрунт непросідний)	-0,1 (ґрунт непросідний)

### 3.2. Визначення величини просідання ґрунту від його власної ваги

Вихідні дані про потужність шарів ґрунту та їхні властивості

Таблиця 3.3

№ шару	Найменування ґрунту	Потужність шару, м	W	$\rho$ , т/м <sup>3</sup>	$\rho_s$ т/м <sup>3</sup>	W <sub>L</sub>	W <sub>p</sub>	E, МПа
1	Насипний ґрунти	2,0	-	1,50	-	-	-	-
2	Суглинок лесовий	2,6	0,18	1,54	2,69	0,26	0,18	7/3,5
3	Суглинок лесовий	2,9	0,24	1,91	2,7	0,30	0,19	8

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
						50

4	Супісок	1,7	0,20	2,0	2,68	0,22	0,16	18
5	Пісок мілкий, одн.	1,7	0,20	2,08	2,65	-	-	40

Рівень підземної води  $d_w=5\text{м}$ .

Дані про просадочність ґрунтів

Таблиця 3.4

№ шару	Найменуєв. ґрунту	Відносна просадочність $\varepsilon_{s1}$ при тиску $\sigma$ , МПа			
		0,05	0,10	0,20	0,30
2	Суглинок лесовий	0,01	0,029	0,051	0,058
3	Суглинок лесовий	-	0,006	0,011	0,014

Будуємо графік  $\varepsilon_{sl} = f(\sigma)$  за даними про просадочність ґрунтів

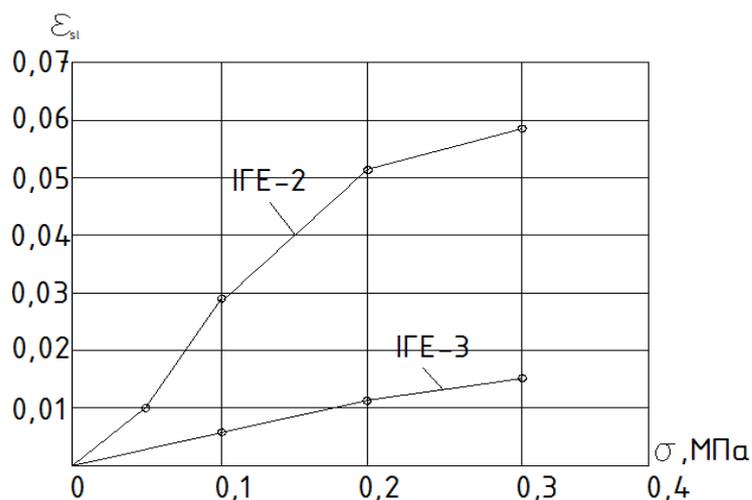


Рис. 3.2. Графік просадочності ґрунтів

За графіком визначаємо початковий тиск просадочності

Для ІГЕ-2  $p_{sl} = 0,049 \text{ МПа} = 49 \text{ кПа}$ ;

Для ІГЕ-3  $p_{sl3} = 0,1 \text{ МПа} = 100 \text{ кПа}$ ;

За формулою:

$$\gamma_{sb} = \frac{\gamma}{1+w} \left( 1 + \frac{0,9 \cdot e \cdot \gamma_w}{\gamma_s} \right)$$

визначають питому вагу змоченого ґрунту.

де  $w$  – природна вологість ґрунту;  $e$  – початковий коефіцієнт пористості;

$\gamma, \gamma_s, \gamma_{sb}$  – відповідно питома вага ґрунту в природному стані, води, замоченого ґрунту,  $\text{кН/м}^3$ ;

враховуючи, що:

$$\gamma = 10 \cdot \rho,$$

$$e = [(\rho_s / \rho)(1 + w)] - 1;$$

$$\gamma_{II E-2} = 10 \cdot 1.54 = 15.4 \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma_{II E-3} = 10 \cdot 1.91 = 19.1 \text{ кН/м}^3$$

Коефіцієнт пористості ґрунту ІІЕ-2

$$e = [(\rho_s / \rho)(1 + w)] - 1 = [(2,69 / 1,54)(1 + 0,18)] - 1 = 1,00$$

Коефіцієнт пористості ґрунту ІІЕ-3

$$e = [(\rho_s / \rho)(1 + w)] - 1 = [(2,7 / 1,91)(1 + 0,24)] - 1 = 0,75$$

Питома вага замоченого ґрунту ІІЕ-2 (суглинок лесовий)

$$\gamma_{sb} = \frac{15,4}{1 + 0,18} \left( 1 + \frac{0,9 \cdot 1,06 \cdot 10}{26,9} \right) = 17,60 \text{ кН/м}^3$$

Питома вага замоченого до ступеня вологості ІІЕ-3 (суглинок лесовий)

$$\gamma_{sb} = \frac{19,1}{1 + 0,24} \left( 1 + \frac{0,9 \cdot 0,75 \cdot 10}{27} \right) = 19,25 \text{ кН/м}^3$$

Визначення тиску від власної ваги замоченого ґрунту  $\sigma_{zg}$  і побудова епюри зростання цього тиску за формулою:

$$\sigma_{zg} = \sum_{i=1}^n \gamma_{sb,i} \cdot h_{sl,i},$$

$h_{sl,i}$  - товщина  $i$ -го шару лесового ґрунту, м

Тиск від ваги замоченого ґрунту на рівні підшви ІІЕ-1 (насипний ґрунт)

$$\sigma_{zg, II E1} = 2,0 \cdot 15,0 = 30,0 \text{ кПа}$$

Тиск від ваги замоченого ґрунту на рівні підшви ІІЕ-2 (суглинок лесовий)

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52



$$S_{sl,g} = 3,9 \text{ см.}$$

### 3.3. Збір навантажень

#### 3.3.1 Постійні навантаження:

Навантаження від покриття

Таблиця 3.5

№ п/п	Навантаження	Експлуатаційне навантаження, кПа	Коеф. над. за призн. будівлі $\gamma_n$	Коеф. над. за навант. $\gamma_{fm}$	Граничне розрахункове навантаження, кПа
<b>1</b>	Гідроізоляційний килим(2x0,3)	<b>0,06</b>	<b>0,85</b>	<b>1,2</b>	<b>0,074</b>
<b>2</b>	Стяжка із цементного розчину $\delta = 40\text{мм}$ , $\gamma = 16\text{кН/м}^3$	0,64	0,95	1,3	0,24
<b>3</b>	Керамзит по нахилу $\delta = 60\text{мм}$ $\gamma = 6\text{кН/м}^3$	<b>0,36</b>	<b>0,95</b>	<b>1,2</b>	<b>0,43</b>
<b>4</b>	Утеплювач $\delta = 150\text{мм}$ , $\gamma = 2\text{кН/м}^3$	<b>0,3</b>	<b>0,95</b>	<b>1,2</b>	<b>0,36</b>
<b>5</b>	З/Б плита покриття (t=160мм) $\gamma = 2,5\text{кН/м}^3$	<b>4</b>	<b>0,95</b>	<b>1,1</b>	<b>4,4</b>
	Всього $q_{пер}$	<b>5,36</b>			<b>5,5</b>

Вантажні площі:

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

$$1-1 A = 1,8 \text{ м}^2;$$

$$2-2 A = (1,72 + 1,72) \cdot 1 = 3,6 \text{ м}^2;$$

$$3-3 A = 3,9 \text{ м}^2;$$

$$4-4 A = 3,0 \text{ м}^2;$$

$$5-5 A = 3,2 \text{ м}^2;$$

$$6-6 A = 2,6 \text{ м}^2;$$

$$7-7 A = 3,3 \text{ м}^2;$$

$$8-8 A = 2,5 \text{ м}^2;$$

навантаження від покриття:

$$N_{1-1} = q_{\text{покр}} \cdot A_{1-1} = 5,5 \cdot 1,8 = 9,9 \text{ кН};$$

$$N_{2-2} = q_{\text{покр}} \cdot A_{2-2} = 5,5 \cdot 3,6 = 19,8 \text{ кН};$$

$$N_{3-3} = q_{\text{покр}} \cdot A_{3-3} = 5,5 \cdot 3,9 = 21,45 \text{ кН};$$

$$N_{4-4} = q_{\text{покр}} \cdot A_{4-4} = 5,5 \cdot 3 = 16,5 \text{ кН};$$

$$N_{5-5} = q_{\text{покр}} \cdot A_{5-5} = 5,5 \cdot 3,2 = 17,6 \text{ кН};$$

$$N_{6-6} = q_{\text{покр}} \cdot A_{6-6} = 5,5 \cdot 2,6 = 14,3 \text{ кН};$$

$$N_{7-7} = q_{\text{покр}} \cdot A_{7-7} = 5,5 \cdot 3,3 = 18,15 \text{ кН};$$

$$N_{8-8} = q_{\text{покр}} \cdot A_{8-8} = 5,5 \cdot 2,5 = 13,75 \text{ кН};$$

де:  $q_{\text{покр}}$  – вага 1 м<sup>2</sup> покриття, Па;  
 $A_n$  – вантажні площі;

### Навантаження від перекриття

Таблиця 3.6

№ п/п	Навантаження	Експлуатаційне навантаження, кПа	Коеф. над. за призн. будівлі $\gamma_n$	Коеф. над. за навант. $\gamma_{fm}$	Граничне розрахункове навантаження, кПа
1	Паркет $\delta = 15 \text{ мм}$ $\gamma = 16 \text{ кН/м}^3$	0,05	0,95	1,2	0,06
2	Стяжка із цементного розчину $\delta = 50 \text{ мм}$ , $\gamma = 16 \text{ кН/м}^3$	0,8	0,95	1,3	1,04



$$S_{\text{зовн.ст.1-1}} = 3,44 \cdot 28,89 = 99,38 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{зовн.ст.2-2,3-3}} = 4,04 \cdot 28,89 = 166,7 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{вк.1-1}} = (1,68 \cdot 1,8) \cdot 20 = 60,48 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{вк.2-2}} = (3,6 \cdot 1,8) \cdot 20 = 129,6 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{вк.3-3}} = (3,63 \cdot 1,8) \cdot 20 = 130,68 \text{ м}^2$$

### 3.3.2. Тимчасові навантаження:

Снігове навантаження:

$$N_{\text{сн.1-1}} = S \cdot A_{1-1} \cdot \psi_2 = 1,65 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 2,67 \text{ кН}$$

$$N_{\text{сн.2-2}} = S \cdot A_{2-2} \cdot \psi_2 = 1,65 \cdot 3,6 \cdot 0,9 = 5,34 \text{ кН}$$

$$N_{\text{сн.3-3}} = 1,65 \cdot 3,9 \cdot 0,9 = 5,8 \text{ кН}$$

$$N_{\text{сн.4-4}} = 1,65 \cdot 3 \cdot 0,9 = 4,45 \text{ кН}$$

$$N_{\text{сн.5-5}} = 1,65 \cdot 3,2 \cdot 0,9 = 4,75 \text{ кН}$$

$$N_{\text{сн.6-6}} = 1,65 \cdot 2,6 \cdot 0,9 = 3,86 \text{ кН}$$

$$N_{\text{сн.7-7}} = 1,65 \cdot 3,3 \cdot 0,9 = 4,9 \text{ кН}$$

$$N_{\text{сн.8-8}} = 1,65 \cdot 2,5 \cdot 0,9 = 3,71 \text{ кН}$$

де:  $S_m = \gamma_{fm} S_0 C = 1,14 \cdot 1,450 \cdot 1 = 1,65 \text{ кН/м}^2$  – повне нормативне значення снігового навантаження на горизонтальну проекцію покриття,  $\text{кН/м}^2$ ;

$S_0 = 1,450 \text{ кН/м}^2$  – характеристичне значення снігового навантаження на горизонтальну поверхню для міста Ужгород;

$\gamma_{fm}$  — коефіцієнт надійності за граничним значенням снігового навантаженням;

$C$  — коефіцієнт, визначуваний за вказівками 8.6 [8];

$\psi_2 = 0,9$  – коефіцієнт сполучень навантажень.

Короткочасне корисне навантаження на перекриття:

$$N_{\text{корисн.1-1}} = \eta \cdot A_{\text{зовн}} \cdot n \cdot \psi_A \cdot \psi_n \cdot \psi_2 = 2 \cdot 1,8 \cdot 10 \cdot 0,96 \cdot 0,71 \cdot 0,9 = 22,08 \text{ кН}$$

$$N_{\text{корисн.2-2}} = \eta \cdot A_{\text{вн}} \cdot n \cdot \psi_A \cdot \psi_n \cdot \psi_2 = 2 \cdot 3,6 \cdot 10 \cdot 0,96 \cdot 0,71 \cdot 0,9 = 44,16 \text{ кН}$$

$$N_{\text{корисн.3-3}} = 2 \cdot 3,9 \cdot 10 \cdot 0,96 \cdot 0,71 \cdot 0,9 = 47,8 \text{ кН}$$

$$N_{\text{корисн.4-4}} = 2 \cdot 3 \cdot 10 \cdot 0,96 \cdot 0,71 \cdot 0,9 = 36,8 \text{ кН}$$

$$N_{\text{корисн.5-5}} = 2 \cdot 3,2 \cdot 10 \cdot 0,96 \cdot 0,71 \cdot 0,9 = 39,2 \text{ кН}$$

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

$$N_{\text{корисн.6-6}} = 2 \cdot 2,6 \cdot 10 \cdot 0,96 \cdot 0,71 \cdot 0,9 = 30,9 \text{ кН}$$

$$N_{\text{корисн.7-7}} = 2 \cdot 3,3 \cdot 10 \cdot 0,96 \cdot 0,71 \cdot 0,9 = 40,48 \text{ кН}$$

$$N_{\text{корисн.8-8}} = 2 \cdot 2,5 \cdot 10 \cdot 0,96 \cdot 0,71 \cdot 0,9 = 30,67 \text{ кН}$$

де:  $\eta = 2,0 \text{ кН/м}^2$  – характеристичне рівномірно розподілене навантаження на перекриття;  $n$  – кількість перекриттів;

$\psi_A = 0,96$ ,  $\psi_n = 0,71$  – коефіцієнти сполучень;  $\psi_2 = 0,9$ .

#### Загальна таблиця навантажень

Таблиця 3.7

Вид навантаження	Навантаження на фундамент			
	Переріз 1-1		Переріз 2-2	
	Характ. кН	Розрахунк. кН	Характ. кН	Розрахунк. кН
а) Постійне				
Вага покриття	9,9	11,88	19,8	23,76
Вага перекриття	100,8	120,96	200,16	240,19
Вага зовнішньої стіни	167,27	200,72	159,53	191,4
Всього	277,97	333,56	379,5	455,35
б) Тимчасові				
Навантаження від снігу	2,67	3,20	5,34	6,41
Короткочасне навантаження	22,08	26,5	44,16	53
Всього	58,95	29,7	49,5	59,41
Загальне	336,92	363,3	429	514,76

#### Таблиця навантажень перерізів 3-3,4-4

Таблиця 3.8

Вид навантаження	Навантаження на фундамент			
	Переріз 3-3		Переріз 4-4	
	Характ. кН	Розрахунк. кН	Характ. кН	Розрахунк. к. кН
а) Постійне				
Вага покриття	21,45	25,74	16,5	19,8
Вага перекриття	216,84	260,2	166,8	200,16
Вага зовнішньої стіни	154,88	185,8	167,27	200,72
Всього	393,17	471,45	350,57	420,68
б) Тимчасові				
Навантаження від снігу	5,8	6,96	4,45	5,34
Короткочасне навантаження	47,8	57,36	36,8	44,16

Всього	53,6	64,32	41,25	49,5
Загальне	446,77	535,77	391,82	470,18

Таблиця навантажень перерізів 5-5,6-6

Таблиця 3.9

Вид навантаження	Навантаження на фундамент			
	Переріз 5-5		Переріз 6-6	
	Характ. кН	Розрахунк. кН	Характ. кН	Розрахунк. к. кН
а) Постійне				
Вага покриття	17,6	21,12	14,3	17,16
Вага перекриття	177,92	213,5	144,56	173,47
Вага зовнішньої стіни	154,88	185,8	159,53	191,4
Всього	350,32	420,42	318,39	382,03
б) Тимчасові				
Навантаження від снігу	4,75	5,7	3,86	4,63
Короткочасне навантаження	39,2	47,04	30,9	37,08
Всього	43,95	52,74	34,76	41,71
Загальне	394,27	473,16	353,15	423,74

Таблиця навантажень перерізів 7-7,8-8

Таблиця 3.10

Вид навантаження	Навантаження на фундамент			
	Переріз 7-7		Переріз 8-8	
	Характ. кН	Розрахунк. кН	Характ. кН	Розрахунк. к. кН
а) Постійне				
Вага покриття	18,15	21,78	13,75	16,5
Вага перекриття	183,48	220,2	139	166,8
Вага зовнішньої стіни	167,27	200,72	154,88	185,8
Всього	368,9	442,7	307,63	369,1
б) Тимчасові				
Навантаження від снігу	4,9	5,88	3,71	4,45
Короткочасне навантаження	40,48	48,58	30,67	36,8
Всього	45,38	54,46	34,38	41,25
Загальне	414,28	497,2	342	410,35

### 3.4. Розрахунок пальових фундаментів

Висота ростверку  $l_p = 0,4\text{м}$ ,

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

Паля замонолічується в ростверк на 0,1м.

Приймаємо палю С 13-35.

Тоді

$$l_p = l - 0,1 = 13 - 0,1 = 12,9 \text{ м},$$

Розрахункове вертикальне допустиме навантаження на палю

$$N = F_d / \gamma_k;$$

$F_d$ -несуча здатність палі;

$\gamma_k$  - коефіцієнт надійності, визначається залежно від способу визначення несучої здатності палі, за розрахунком  $\gamma_k = 1,4$ ;

Визначення несучої здатності висячої палі за таблицею 3[10].

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i);$$

$$A = 0,35 \cdot 0,35 = 0,1225 \text{ м}^2$$

$$u = 0,35 \cdot 4 = 1,4 \text{ м}$$

Для глибини  $z_6 = 10,200 \text{ м}$ ,  $f_6 = 47 \text{ кПа}$ ,  $h_6 = 2,00 \text{ м}$ ;

Для глибини  $z_7 = 12,20 \text{ м}$ ,  $f_7 = 48 \text{ кПа}$ ,  $h_7 = 2,00 \text{ м}$ ;

Для глибини  $z_8 = 13,975 \text{ м}$ ,  $f_8 = 50 \text{ кПа}$ ,  $h_8 = 1,55 \text{ м}$ ;

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 5800 \cdot 0,1225 + 1,4 \cdot (1 \cdot 47 \cdot 2,0 + 1 \cdot 48 \cdot 2,0 + 1 \cdot 50 \cdot 1,55)) = 1085 \text{ кН};$$

Розрахункове вертикальне допустиме навантаження на палю

$$N = 1085 / 1,4 = 775 \text{ кН};$$

Мінімальна відстань між сусідніми призматичними палями формула 6[10];

$$l_w = 3 \cdot b_p;$$

$$l_w = 3 \cdot 0,35 = 1,05 \text{ м};$$

$b_p$  - сторона поперечного перерізу

При однорядному розміщенні палей у стрічковому ростверку відстань між сусідніми палями має бути не меншою за  $l_w$ .

$$l_\phi = N / F_v \geq l_w;$$

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

$$l_{1-1} = 775 / 363,92 = 2,12 \text{ м};$$

$$l_{2-2} = 775 / 514,76 = 1,5 \text{ м};$$

$$l_{3-3} = 775 / 535,77 = 1,45 \text{ м};$$

$$l_{4-4} = 775 / 470,18 = 1,64 \text{ м};$$

$$l_{5-5} = 775 / 473,16 = 1,65 \text{ м};$$

$$l_{6-6} = 775 / 423,74 = 1,80 \text{ м};$$

$$l_{7-7} = 775 / 497,2 = 1,55 \text{ м};$$

$$l_{8-8} = 775 / 410,35 = 1,88 \text{ м};$$

$F_v$  - розрахункове навантаження на 1 м. ростверку

Мінімальний звис ростверку (відстань від поверхні палі до краю ростверку) – 5 см, мінімальна висота стрічкового ростверку 30 см.

Вага ростверку та ґрунту

$$G = 1,1 \cdot 0,4 \cdot 0,45 \cdot 1,2 \cdot 24 = 5,7 \text{ кН};$$

Фактичне розрахункове навантаження на палю становить

$$N_\phi = l_\phi \cdot \sum F_v \leq N;$$

$$N_{1-1} = (363,92 + 5,7) \cdot 1,05 = 388,10 \text{ кН} \leq 775 \text{ кН};$$

$$N_{2-2} = (514,76 + 5,7) \cdot 1,05 = 546,48 \text{ кН} \leq 775 \text{ кН};$$

$$N_{3-3} = (535,77 + 5,7) \cdot 1,05 = 558,54 \text{ кН} \leq 775 \text{ кН};$$

$$N_{4-4} = (470,18 + 5,7) \cdot 1,05 = 499,67 \text{ кН} \leq 775 \text{ кН};$$

$$N_{5-5} = (473,16 + 5,7) \cdot 1,05 = 502,80 \text{ кН} \leq 775 \text{ кН};$$

$$N_{6-6} = (423,74 + 5,7) \cdot 1,05 = 450,91 \text{ кН} \leq 775 \text{ кН};$$

$$N_{7-7} = (497,2 + 5,7) \cdot 1,05 = 528,04 \text{ кН} \leq 775 \text{ кН};$$

$$N_{8-8} = (410,35 + 5,7) \cdot 1,05 = 436,85 \text{ кН} \leq 775 \text{ кН};$$

### 3.4.1. Розрахунок пального фундаменту за другим граничним станом

Визначаємо середньозважене значення кута внутрішнього тертя ґрунту у межах довжини ствола палі:

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

$$\bar{\varphi}_{II} = \frac{h_6 \cdot \varphi_6 + h_7 \cdot \varphi_7 + h_8 \cdot \varphi_8}{h_6 + h_7 + h_8} = \frac{36 \cdot 1,55 + 36 \cdot 2,0 + 36 \cdot 2,0}{2,0 + 2,0 + 1,55} = 36^\circ$$

де  $\bar{\varphi}_{II}$  – кут внутрішнього тертя кожного шару ґрунту;

$h_i$  – висота кожного шару.

Визначаємо розміри в плані умовного фундаменту з підшовою на рівні вістря палі:

$$b_y = 3 \cdot b_p (n-1) + b_p + 2 \cdot l_p \cdot \operatorname{tg} \frac{\varphi_{II}}{4} = 3 \cdot 0,35 \cdot (1-1) + 0,35 + 2 \cdot 5,55 \cdot 0,158 = 2,10 \text{ м};$$

$$l_y = 3 \cdot b_p (n-1) + b_p + 2 \cdot l_p \cdot \operatorname{tg} \frac{\varphi_{II}}{4} = 3 \cdot 0,35 \cdot (1-1) + 0,35 + 2 \cdot 5,55 \cdot 0,158 = 2,10 \text{ м}.$$

$l'_p$  - частина палі в несучих шарах ґрунту

$n$  - кількість палей у ряду.

Визначення ваги умовного фундаменту:

$$G = b_y \cdot d_y \cdot \gamma_0 = 2,10 \cdot 12,9 \cdot 20 = 541,8 \text{ кН},$$

$d_y$  - відстань від поверхні планування до вістря палі;

$\gamma_0 = 20 \text{ кН} / \text{м}^3$  - усереднена питома вага масиву ґрунту.

Розраховуємо середній тиск за підшовою умовного фундаменту:

$$p_1 = \frac{F_v + G}{b_y} = \frac{535,77 + 541,8}{2,10} = 513,2 \text{ кПа} < R = 5800 \text{ кПа},$$

$$p_2 = \frac{F_v + G}{b_y} = \frac{363,3 + 541,8}{2,10} = 431 \text{ кПа} < R = 5800 \text{ кПа}.$$

Визначаємо розрахункове значення опору ґрунту основи на рівні підшови умовного фундаменту:

при  $\varphi = 36^\circ$ .

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

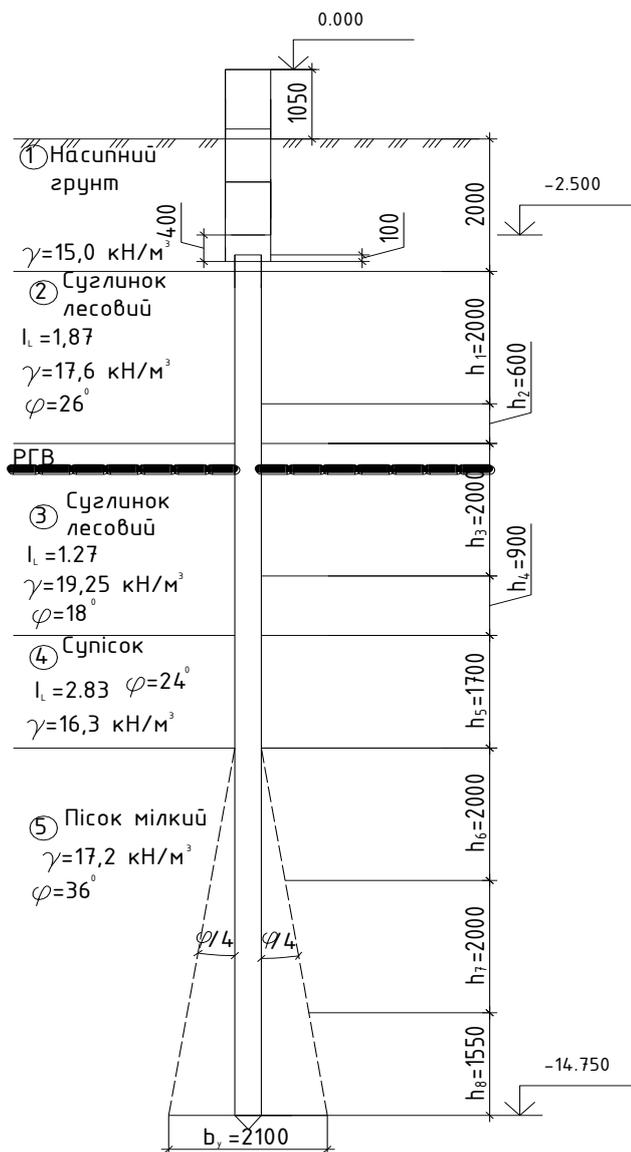


Рис. 3.4. Схема до розрахунку пальового фундаменту під стіну

### 3.4.2. Розрахунок осідання за методом Розенфельда І. О.

$$s = 1,44 \cdot \frac{\eta}{\eta + 1} \cdot \frac{(p - \sigma_{zg0})}{E_m} \cdot b;$$

де  $\eta$  - співвідношення сторін фундаменту ( $\eta = l_y / b_y$ ),

$p$  – середній тиск по підшві фундаменту;

$\sigma_{zg0}$  - природна напруга в ґрунті на рівні підшви фундаменту;

$E_m$  - середнє значення модуля деформації ґрунтів в межах стисливої товщі  $H_c$ , кПа.

$$H_c = k \cdot b_y = 2 \cdot 2,10 = 4,2$$

										Арк.
										63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$\eta = l_y / b_y = 2,10 / 2,10 = 1$$

Осідання палі при тиску від власної ваги ґрунту на рівні вістря паль

$$\sigma_{zgo} = \sum h_i \gamma_i = 254,75 \text{ кПа}$$

$E_m = 40 \cdot 10^3 \text{ кПа}$  – середньозважене значення модуля деформації шарів ґрунту нижче підшви фундаменту в межах зони стиснення.

Розрахунок середнього тиску за підшвою умовного фундаменту

$$S_1 = 1,44 \cdot 1 \cdot \frac{(513,20 - 254,75)}{40 \cdot 10^3} \cdot 2,10 = 0,020 \text{ м} = 2 \text{ см.}$$

$$S_1 = 2 \text{ см} < S_u = 10 \text{ см, додаток 4[6];}$$

$$S_2 = 1,44 \cdot 1 \cdot \frac{(431 - 254,75)}{40 \cdot 10^3} \cdot 2,10 = 0,013 \text{ м} = 1,33 \text{ см.}$$

$$S_2 = 1,33 \text{ см} < S_u = 10 \text{ см, додаток 4[6].}$$

Відносна деформація при відстані між осями внутрішніх і зовнішніх стін  $L=7,2$

$$\frac{\Delta S}{L} = \frac{S_1 - S_2}{L} = \frac{2 - 1,33}{7200} = 0,0093.$$

Умова розрахунку основ за деформаціями виконана. Середня гранична величина осідання  $s_u = 10 \text{ см}$ , а відносна різниця осідання складає  $(\Delta s / L)_u = 0,002 \text{ см}$ , .

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

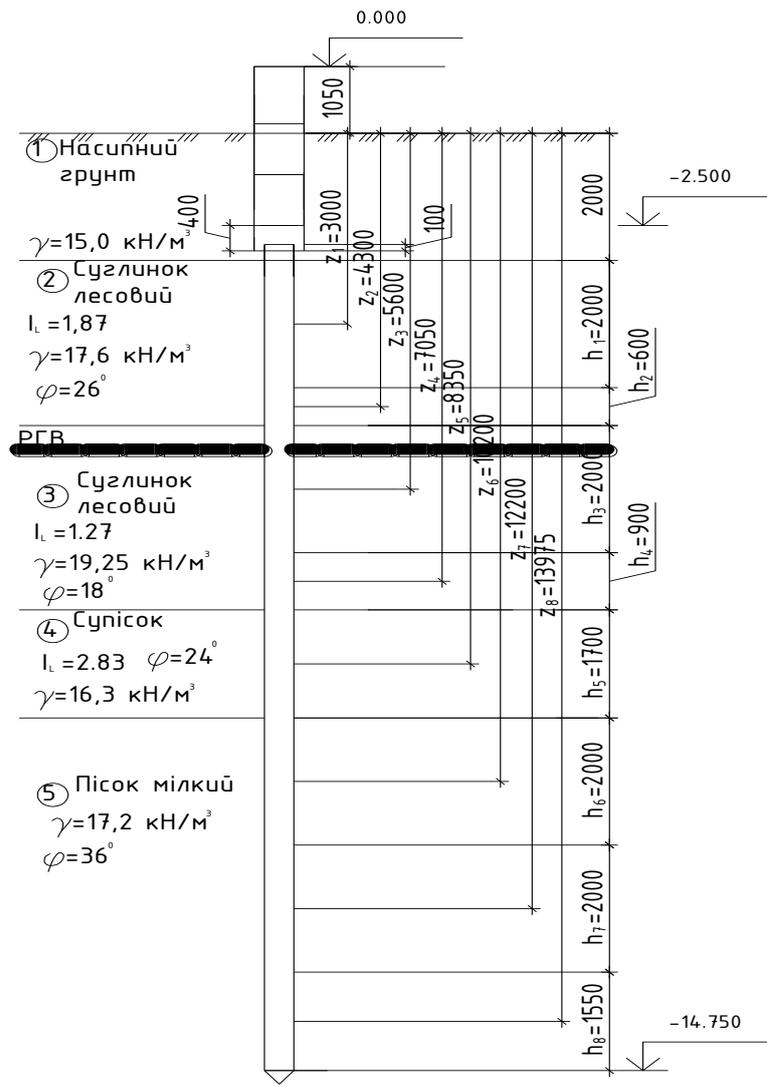


Рис. 3.5. Схема до розрахунку пальового фундаменту під стіну.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

401БП 9484543 ПЗ

Арк.

65

## 4. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

## 4. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА

### 4.1 Технологічна карта на зведення монолітного перекриття і стін

#### Область застосування:

Карта призначена для організації праці робітників при зведенні монолітних конструкцій типового поверху (стін та перекриття). Умови та підготовка виконання процесу:

- До початку робіт з улаштування монолітних конструкцій на типовому поверсі повинні бути виконані наступні роботи:

завершені всі роботи по зведенню стін і перекриттів нижче розташованого поверху;

встановлені збірні сходові марші;

- Всі роботи слід виконувати, дотримуючись правил техніки безпеки.

Роботи зі зведення типового поверху будівлі виконуються в такій технологічній послідовності:

монтаж опалубки, арматури і бетонування стін,

зведення стін сходових клітин і шахт ліфтів,

демонтаж опалубки стін,

встановлення опалубки плит перекриття,

бетонування плит перекриття.

#### 4.1.1. Зведення стін

Пристрій опалубки колон і стін проводиться в наступному технологічній послідовності:

По добре вирівняній бетонній поверхні плити перекриття наносяться фарбою осі стін. За цим осях кладуть дерев'яні пробки 4x4 на кожні 150мм, довжина яких повинна бути рівною товщині стіни;

Пробки прибиваються цвяхами довжиною 120мм до бетонної поверхні.

Призначенням цих пробок є фіксація товщини стіни;

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

Для фіксації проектного положення стін верхніх поверхів при відбитті нижньої стіни залишається маркувальна арматура, що перешкоджає зрушенню осі стіни при бетонуванні;

- Передбачений за планом щит встановлюється таким чином, щоб нижня частина фанери щільно спиралася до пробок;

- Вертикальне положення щитів і їх зміцнення забезпечує розкосами і підкосами;

- Установку щита у вертикальне положення виводять двоє робітників: перший робочий прикручує або відкручує вертикальний стабілізатор, а другий забезпечує вертикальне положення щита (гладкою внутрішньої обшивки);

- Опалубний щит повинен бути змазаний бетоновідділяючою рідиною;

- У опалубного щита монтується сітка, яка відділяється від фанерної обшивки щита пластмасовими фіксаторами.

- До сітки прикріплюються пластмасові труби для електропроводок;

- По фанерною обшивці, у фіксованих при підготовці щита місцях, монтуються електроустановочні консолі і коробки;

- По дверним отворах монтуються рами.

- Другий щит встановлюється на відстані товщини стіни від першого, попередньо змащений опалубною мастилом.

- Щит встановлюється в проектне положення до першого щита і приєднується до нього тяжами з закручуваними крильчатими гайками

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68



випусків арматури нижніх колон. При бетонуванні стін бетонна суміш розвантажується безпосередньо в опалубку в декількох точках по довжині ділянки. Для подачі суміші використовується цебер. Стіни бетонуються горизонтальними шарами товщиною 0,35-0,4 м. При ущільненні бетонної суміші вібратори не повинні торкатися частин опалубки, так як передача коливань на опалубку викликає руйнування раніше укладених шарів.

Розпалубка стін проводиться після того як бетон набере 70% міцності, в наступному порядку:

- відгвинчуються крильчасті гайки, виймаються шпильки;
- краном стропується перший опалубний щит і відокремлюється від бетонної стіни, після чого щит очищається від бетону і залишається на передбаченому для зберігання місці;
- проводиться уважний огляд розпалублених стіни і всі деформації усуваються. Приймаються міри по заглажування бетонної поверхні для безперешкодного наклеювання по ній шпалер. Опалубку демонтують щитами і переміщують на місце очищення, змащування та підготовки щитів до подальшого використання.

#### 4.1.3. Влаштування плити перекриття

Для влаштування опалубки плити перекриття застосовується два види балок:

1-ий ярус - поздовжні балки - GT24;

2-ий ярус - поперечні балки - VT20K.

Застосовувані опалубочні щити - листи ламінованої фанери товщиною 21мм розміром 1,2 м x 1,5 м.

При прийманні опалубки обов'язковій перевірці підлягає: відповідність форми і геометричних розмірів опалубки робочим кресленням; збіг осей опалубки з креслення осями конструкцій; точність відміток окремих опалубних площин і виносів на окремих опалубних площинах; вертикальність горизонтальність опалубних щитів та елементів опалубки правильність установки закладних деталей,

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

щільність стикування щитів. Столи опалубки піднімають до місця установки баштовим краном. Арматурні стержні встановлюють на готову опалубку. Їх пов'язують між собою в'язальної дротом. Встановлюють і кріплять закладні деталі. Для зачистки арматури і закладних деталей від іржі застосовують ручну шліфувальну машинку ІЕ-6103 (0,8 кВт). Укладання бетонної суміші в опалубку допускається після перевірки стану останньої, правильності установки арматури, а також установки прокладок, що забезпечують товщину захисного шару бетону. Бетонну суміш на будівельний майданчик доставляють автобетонозмішувачами і розвантажують в бадді з бічним вивантаженням ємністю 1,0 м<sup>3</sup> в зоні дії баштового крана. Бетонують перекриття окремо по захваткам. Під час бетонування черговий робочий періодично (1-2 рази на годину) виробляє зовнішній огляд опалубки, в яку укладається бетонна суміш. Всі виправлення, пов'язані з порушенням структури покладеного в опалубку бетону, допускаються не пізніше ніж через 1-2 години після укладання його.

При поновленні бетонування з поверхні раніше укладеного бетону видаляють цементну плівку, і бетон промивають водою.

Якість укладання бетону забезпечується:

- контролем рухливості і однорідності бетонної суміші;
- контролем ущільнення (вібрування) бетонної суміші;
- контролем правильності догляду за бетоном.

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

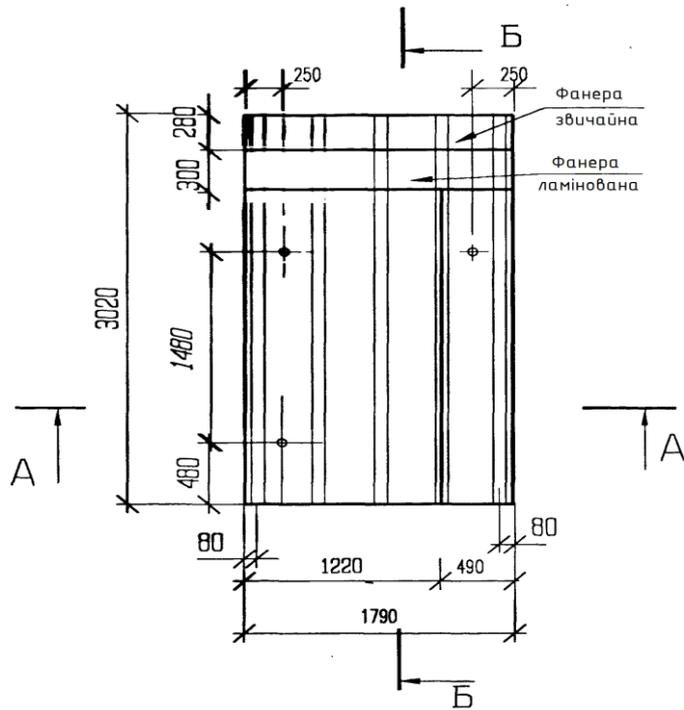


Рис. 4.3. Схема опалубки стін

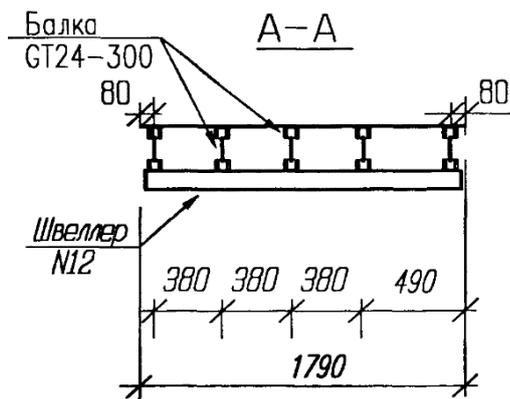


Рис. 4.4. Вид А-А

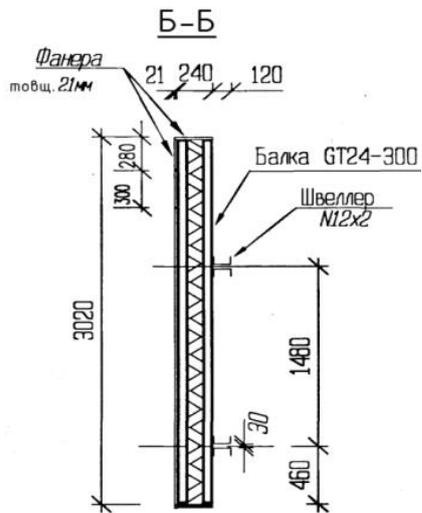


Рис. 4.5. Вид Б-Б

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

401БП 9484543 ПЗ

Арк.

72

Специфікація на опалубку стін		
1. Балка СТ 24-300	шт.	5
2. Швелер N12 l=1740	шт.	4
3. Балочні кріплення	шт.	10
4. Гайка М8	шт.	40
5. Гайка крильчата	шт.	8
6. Планка під гайку	шт.	8
7. Фанера ламінована	Н2	5.0
8. Фанера звичайна	Н2	0.5
9. Стійки парпету	шт.	4
10. Планка під розкоси	шт.	8
11. Тяжі $l=1.2^1$	шт.	4
12. Кранобі захвати	шт.	2
13. Розкіс	шт.	2
14. Підкіс	шт.	2

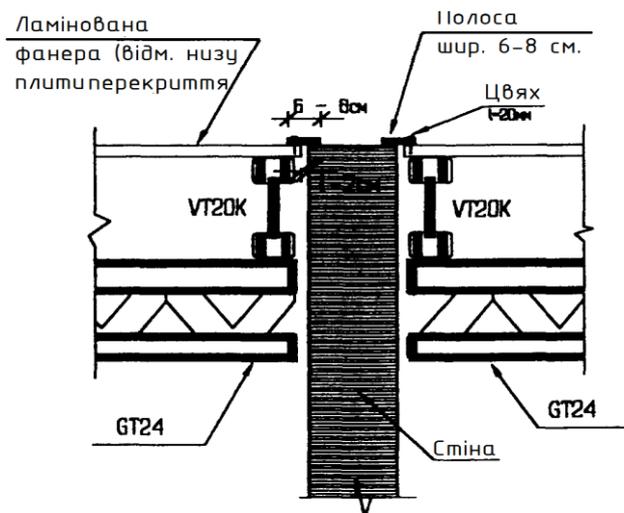


Рис. 4.6. Вузол ститка опалубки з стіною

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

401БП 9484543 ПЗ

Арк.

73

## 4.2. Калькуляція трудових витрат

Таблиця 4.1

№	ЕНиР	Назва процесу	Од. вим.	Об'єм робіт	Трудомісткість			Норма часу чол.-год.	Норма часу чол.-год.	Норма часу чол.-год.
					Професія	Розряд	Кіль.			
1	2	3	4	5	6	7	8			
1	E4-1-38 т.1, п.1г.	Збирання щитів опалубки щитів опалубки	м <sup>2</sup>	1137,5	Слюсар	3 р 4 р	1 1	0,38	432,25	321,91
2	E4-1-38 т.1, п.1г.	Установка блоків щитової опалубки	м <sup>2</sup>	1137,5	Слюсар	3 р 4 р	1 1	0,23	261,63	194,51
3	E4-1-38 т.1, п.2г.	Зняття блоків щитової опалубки	м <sup>2</sup>	1137,5	Слюсар	3 р 4 р	1 1	0,18	204,75	152,43
4	E4-1-44 п.1б.	Установка арматурних сіток	1 шт.	360	Арматурщик	2р 4 р	3 1	0,81	291,60	197,64
5	E4-1-46 п.8 б.	Установка і вязка арматури окремими стержнями ф<8 мм	т	9,754	Арматурщик	2р 4 р	1 1	37,0	360,90	258,09
6	E4-1-46 п.8 в.	Установка і вязка арматури окремими стержнями ф<12 мм	т	4,872	Арматурщик	2 р 4 р	1 1	21,0	102,31	73,18
7	E4-1-46 п.8 д.	Установка і вязка арматури окремими стержнями ф<26 мм	т	0,450	Арматурщик	2 р 4 р	1 1	11,5	5,18	3,70
8	E1-6т.2 п.1б.	Подача бетонної суміші краном	м <sup>3</sup>	182,0		3 р 4 р	1 1	0,43	79,17	33,85
9	E4-1-49 т.2, п.14.	Укладка бетонної суміші в конструкцію	м <sup>3</sup>	182,0	Бетонщик	2 р 4 р	1 1	0,57	103,74	74,26
9	E4-1-54 п.9.	Поливка бетонної поверхні водою за 1 раз.	100 м <sup>2</sup>	5,687	Бетонщик	2 р	1	0,14	0,80	0,51
<b>Монтаж монолітних стін</b>										
1	E4-1-37 т.2, п.1а.	Монтаж опалубки стін	м <sup>2</sup>	1780	Слюсар	3 р 4 р	2 1	0,24	427,20	363,12
2	E4-1-37 т.2, п.1б.	Демонтаж опалубки стін	м <sup>2</sup>	1780	Слюсар	3 р 4 р	1 1	0,14	249,2	163,76
3	E4-1-46 п.10б.	Установка і вязка арматури окремими стержнями ф<8 мм	т	5,158	Арматурщик	2 р 4 р	1 1	31,50	162,48	125,91
4	E4-1-46 п.1в.	Установка і вязка арматури окремими стержнями ф<12 мм	т	1,608	Арматурщик	2 р 4 р	1 1	20,0	32,16	24,92
5	E4-1-6т2 п.1 в.	Подача бетонної суміші краном	м <sup>3</sup>	142,0				0,43	61,77	26,41
6	E4-1-49 т.3, п.1 в.	Укладка бетонної суміші у конструкцію	м <sup>3</sup>	142,0	Бетонщик	2 р 4 р	1 1	1,60	227,2	161,88

## 4.3. Матеріально-технічні ресурси

Підрахунок їх проводять на весь обсяг робіт, передбачений технологічною картою. Потребу в інструменті, інвентарі та пристосуваннях визначають користуючись нормативами, типовими технологічними і довідковою літературою. Відомість складають у формі таблиці.

Нормокомплект будівельних машин, енергетичного обладнання, оснастки, ручного інструменту, засобів заміру і контролю на зведення монолітного перекриття і стін

										Арк.
										74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП 9484543 ПЗ					

Таблиця 4.2

№	Найменування	Марка	Кіль.	Примітка
1.Машини і механізми				
1	Кран баштовий	КБ-403	2	Лстр=30м
2	Автобетонозмішувач	СБ-159		V=5м <sup>3</sup>
3	Глибинний вібратор	ІВ-66	2	Ігл=3320мм
4	Зварювальний апарат	ПС-300М	1	220/380 В
5	Прес-ножиці	СМЖ-229А	1	до ф28 мм
2.Пристосування для підйому				
1	Траверса (для монажа и демонтажа)	"Качиний ніс"	1	
2	Стропа 2-х гілкова	2СК-3.2/5000	1	L=5000мм
3	Стропа 4-х гілкова	2СК-6.3/6000		L=6000мм
4	Ємність для бетону	Типу "Туфелька"	2	V= 1 м3
1	Ємність для бетону	Типу "Стакан"	2	V=0,5м3
2	Ящик для розчину		4	V=0,3 м3
1	Контейнер для опалубки	"PERI"	4	Q < 2т
2	Виносний майданчик		2	Винос 3м
2	Візок з домкратом	"PERI"	1	Q < 1т
3.Допоміжні інструменти				
1	Шафа бригади		1	2x1x2
2	Драбина приставна	ЛП-2,5	4	L=2,5м
3	Лом	ЛМ	2	L=2м
4	Лопата для розчину	ЛР	6	
5	Скребок	СМ	4	
6	Молоток-кірочка	МКИ	4	m=1,2кг
7	Кувалда	КМ	2	m=3кг
4.Засоби виміру і контролю				
1	Звіс сталевий будівельний	ОТ-600	2	L=5м
2	Рейка зі звісом	РСО-250	2	L=2,5м
3	Рулетка	РЗ-2 РЗ-20	10 1	L=2м L=20м
4	Правило	ПД-2	2	L=2м
5	Нівелір,теодоліт		1	L=30 м, точність +3 мм

#### 4.4. Техніка безпеки

Монтаж будівельних конструкцій відноситься до робіт з підвищеною безпекою. На ділянці, де ведуться монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт. Основні причини травмування на будівництві при монтажних роботах: падіння робочих, працюючих на висоті, зрушення конструкцій, які монтуються, несправність машин і обладнання.

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

До монтажних робіт допускаються працівники не молодше 18 років. Вони проходять медичний огляд, спеціальну підготовку, здають іспити і одержують посвідчення на право виконання робіт.

Перед початком роботи всі повинні ознайомлюватися з технікою безпеки.

Вантажопідйомні машини і такелажні пристосування до початку роботи і в процесі експлуатації проходять технічний огляд згідно з вимогами Держгіртехнагляду.

При монтажі конструкцій, перед підйомом, конструкцію витримують близько 40 сек. на відстані 30 см над землею, для перевірки справності вантажозахватних пристроїв.

Для попередження падіння робочих з висоти, повинні бути установленні огороження, підмости чи настили.

Перед підніманням перевіряють масу будівельних конструкцій, справність стропів і пристосувань, відповідність перерізу стропів масі конструктивних елементів і вантажопідйомності крана на даному вильоті гака.

При підніманні конструкцій забороняється підтягувати їх при косому натягуванні канату або поворотом стріли крана; піднімати або відривати краном вантаж, який примерз до землі або заглиблений у землю; переміщати вантаж разом з людьми на ньому; перебувати або проходити під вантажем, який піднімають або опускають; залишати вантаж у підвішеному стані після закінчення роботи або під час перерви.

#### **4.5. Розробка елементів проекту виконання робіт**

Згідно із завданням необхідно розробити проект виконання робіт (ПВР) будівництва житлової будівлі у м. Ужгород. Характеристики об'єкту, види конструкцій та їх основні параметри приймаються відповідно до вихідних даних, довідкових та методичних матеріалів до курсового та дипломного проектування.

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

#### 4.5.1. Загальна характеристика об'єкта

Розміри будівлі в плані 57,6х16,8м по осям. Висота поверху об'єкту 2,9м.  
Плита покриття: монолітна, товщина – 160 мм.

#### 4.5.2. Зміст ПВР

ПВР включає такі основні етапи робіт:

1.Визначення організаційно-технологічної схеми зведення будівлі і вибору методів виконання робіт та комплексу основних будівельних машин.

2.На основі детальних планів будівель, перерізів та інших креслень, визначаються і складаються в натуральних показниках такі відомості:

- відомість підрахунку обсягів робіт в натуральних показниках;
- відомість трудомісткості робіт;
- відомість потреби будівництва в основних матеріалах, конструкціях і виробках.

3. На основі цих відомостей і прийнятої організаційно-технічної схеми зведення будівлі з урахуванням рішень ПОБ розробляються детальний календарний план виконання окремих робіт зі зведення об'єкта чи виконання окремих робіт.

Одночасно здійснюється ресурсне планування календарних строків, постачання окремих видів матеріалів, конструкцій, роботи будівельних робітників, машин, механізмів.

Для побудови буд. генплану крім наявних вихідних даних необхідно на основі календарного графіку виконання робіт здійснити розрахунки:

- потреби тимчасових будівель і споруд;
- потреби приоб'єктних закритих і відкритих складах, майданчиках і навісах.
- потребу тимчасового забезпечення будівництва водою на господарські виробничі цілі, а також пожежогасіння;

Одночасно розраховується діаметр тимчасового водопроводу для визначення потреби будівництва в теплі, стислому повітрі та інших енергоносіях.

4.Розробка буд. генплану на стадії ПВР.

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

5. Розробка технологічних карт з схемами розміщення роботи машин, механізмів, визначення небезпечних зон необхідними розрахунками.

6. Інші рішення по охороні праці, охороні навколишнього середовища.

Календарний графік розробляється для складних об'єктів окремих спеціальних робіт або на окремій стадії зведення робіт.

Для розробки календарних графіків використовуються такі дані:

- проектні рішення і підрахунки фіз. обсягів за кресленнями або кошторисами;
- організаційно-технічного рішення та схеми зведення будівлі по секціях та поверхах;
- норми витрат часу на ручні роботи та механізовані операції з ДБН;

типові рішення щодо складу ланок і бригад.

#### 4.6. Методи виконання робіт

##### Земляні роботи.

До початку виконання земляних робіт у місцях розташування діючих підземних комунікацій розробляються та узгоджуються з організаціями, які експлуатують ці комунікації, заходи щодо безпечних умов праці, а розташування підземних комунікацій на місцевості позначається відповідними знаками або написами. Виробництво земляних робіт у зоні діючих підземних комунікацій здійснюється під безпосереднім керівництвом виконроба або майстра, а в охоронній зоні кабелів, що знаходяться під напругою, крім того, під наглядом працівників електрогосподарства. Виробництво земляних робіт виконується у відповідності з нормами проведення робіт. Земляні роботи виконуються в зимовий час, тому передбачаються наступні заходи по запобіганню ґрунту від промерзання:

- орання ґрунту з подальшим боронуванням, утримання снігового покриву або засолення ґрунту, а в іншій частині періоду

-глибоке механічне розпушування та утеплення ґрунту теплоізоляційним матеріалом,

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

-грунт підстав котловану траншів охороняється від промерзання шляхом недобору, а грунт, розроблений екскаватором у відвал вкривається утеплювачем (шар тирси завтовшки 40-60 см). Зачистка підстав проводиться безпосередньо перед зведенням фундаментів.

Планування території проводиться бульдозером Д-217А.

Знімається рослинний грунт вивозиться автосамоскидами у відвал на відстань 15 км. Розробку ґрунту котловану проводиться за хваткам за допомогою одноківшевим екскаватора ЕО4121, обладнаного зворотною лопатою ємкість ковша 1м<sup>3</sup> з навантаженням ґрунту в автосамоскиди і відвозі в місця по вказівці замовника екскаватор ЕО-5121 зворотна лопата.

Доопрацювання дна проводиться тим же екскаватором із застосуванням знімного зачисного ковша. Ґрунт, який використовується для зворотної засипки, розробляється у відвал, решті - з навантаженням у автосамоскиди і транспортуванням на 15 км у відвал. Зворотну засипку проводити після завершення робіт нульового циклу і підписання акта на приховані роботи. Зворотна засипка траншей і пазух фундаменту проводиться екскаватором планувальником ЕО-2131А (59 кВт) з пошаровим ущільненням ґрунту пневматичної трамбуванням СП-62.

### **Покрівельні роботи**

Покрівельні роботи проводяться в літній період. Перед початком робіт поверхню плити повинна бути очищена підмітальною машиною КУ-405 (1,1 кВт). Пристрій покрівель починають з укладання пароізоляції одного шару бікросту на мастиці. По ньому укладається плитний утеплювач і засипається керамзитовим гравієм з пристроєм ухилу в бік водозбірних лійок. Після влаштування утеплювача влаштовується цементно-піщана стяжка. Стяжки розбивають температурно-усадкових швами на квадрати розміром не більше 6 х 6 м. Для утворення таких швів при пристрої стягування закладають дерев'яні рейки товщиною 10 мм, які потім видаляють. Рулонний килим наклеюють пошарово: спочатку перший шар по всій площі, потім, після його перевірки та приймання, другий шар. При влаштуванні рулонних покрівель слід особливо ретельно обклеювати примикання рулонного

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

килима до окремо розташованих витяжним шахтам, стійок ТБ антен, а також примикання до стін, висновків і водоприймальних воронок. Для цих цілей заздалегідь готують рулонний матеріал за відповідними розмірами. Обклеювання виконують додатковими шарами вище основного килима покрівлі.

Для пристрою покрівлі наплавляється використовуємо ручну пальник ОТС-005 в комплекті з СО-12А і СО-7А.

Цементно-піщаний розчин для стяжки доставляється на дах машиною СО-126 (7.5 кВт). Ущільнення проводиться віброрейкою СО-131А (0,26 кВт).

У важкодоступних місцях для ущільнення використовують пневмовіброгладілку ПГ-2 + СЩ-7А (4.5 кВт). Контейнери, машини, механізми та матеріали подаються на дах краном КБ-403.

### **Оздоблювальні роботи**

Внутрішні оздоблювальні роботи в житлових будинках в зимових умовах проводиться за наявності постійно діючих систем опалення та вентиляції. Для цього заплановано, що всі попередні роботи в будівлі і всередині майданчика будуть виконані до настання зимових холодів і до моменту початку оздоблювальних робіт буде пущено тепло. При низьких зовнішніх температурах в оброблюваних приміщеннях протягом двох діб до початку опоряджувальних робіт цілодобово підтримуватися температура не нижче плюс десять градусів за відносної вологості не вище 70%. Після закінчення оздоблювальних робіт ця температура повинна підтримуватися протягом не менше 12 діб, а після закінчення шпалерних робіт - постійно. Малярські роботи виконують на всіх поверхах одночасно з розбивкою на два поверхи. У перший етап малярних робіт входить шпаклівка і фарбування стель, зовнішніх укосів вікон, підготовка під обклеювання шпалерами і фарбування стін та столярних виробів. Завершення робіт з клейовий забарвленні стель відкриває фронт для виконання суміжних робіт. На другому етапі малярних робіт виконують обклеювання стін шпалерами і остаточну забарвлення стін та столярних виробів. Малярські роботи Для фарбування використовуємо різні засоби підмоцнування: на висоті до 4 м - пересувні підмостки, у важкодоступних місцях столики і сходи

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

драбини. Для механізованого нанесення розчину при оштукатурюванні фасаду використовується штукатурна станція ПШС-4 (34 кВт). Виконують високоякісну штукатурку товщиною 20 мм, що складається з шару обризга, двох шарів ґрунту і шару накривки з розрівнюванням ґрунту по маяках і затіркою накриваючого шару теркою. При влаштуванні підлог по монолітних плит перекриття укладаються плити утеплювача (пінополістирол ПСБ-С), потім влаштовують пароізоляцію - 1 шар поліетиленової плівки і цементно-піщану стяжку. Для ущільнення розчину використовуємо віброрейку СО-131А (0,26 кВт), а у важкодоступних місцях - пневмовіброгладілку ПГ-2 + СО-7А (4.5 кВт). Загладжування стяжки виробляють машиною СО-170.

На стяжці влаштовують різні покриття залежно від призначення приміщення.

При влаштуванні паркетної підлоги, після настилу, виробляють циклювання і шліфування машиною СО-111А (3 кВт). Оброблену поверхню натирають або покривають двома шарами лаку. У сан. вузлах і ванних кімнатах по стяжці влаштовують гідроізоляцію з 1 шару ізопласт ХПП-4, а потім укладають керамічну плитку за сполучної прошарку з цементно-піщаного розчину.

### **Благоустрій**

Благоустрій території проводиться в зимовий час тому асфальтобетонні покриття допускається укладати тільки в суху погоду по очищеному і сухому основі. Температура повітря при укладанні асфальтобетонних покриттів з гарячих і холодних сумішей повинна бути не нижче плюс п'ять градусів навесні і влітку, а восени - не нижче плюс десять градусів. Температура повітря при укладанні асфальтобетонних покриттів з теплових сумішей повинна бути не нижче мінус десять градусів.

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

#### 4.7 Розрахунок потреби в тимчасових будівлях і спорудах на стадії ПВР

Виконуємо розрахунок кількості робітників за їх категоріями. Результати розрахунку наведені в таблиці 4

##### Кількість робітників за їх категоріями

№ п/п	Категорії робітників	Усього		В тому числі			
		%	Кіл-ть	в 1 зміну		в 2 зміну	
				%	Кіл-ть	%	Кіл-ть
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Робітники	83,9	29	70	20	30	9
2	ІТП	11	4	80	3	20	1
3	Службовці	3,6	1	80	1	20	0
4	МОП і охорона	1,5	1	70	0	30	1
	Усього		35		24		11
5	чоловіків	70	25	70	17	70	8
6	жінок	30	10	30	7	30	3

Виходячи із встановлених нормативів площі і розрахункової кількості робітників у найбільш завантажену зміну, знаходимо необхідну площу тимчасових побутових приміщень. Загальний розрахунок ведемо виходячи з кількості робітників для самої завантаженої зміни, а потребу в гардеробних, конторах – виходячи із загальної потреби для найбільш завантаженої доби будівництва.

##### Розрахунок площі та кількості тимчасових приміщень

№ п / п	Тимчасові будівлі	Розрахунок за кількість користувачів, N	Нормативний показник, м <sup>2</sup> /чол	Необх. площа, м <sup>2</sup>	Прийнята будівля		Загальна кількість шт	Прийнята площа м <sup>2</sup>
					тип	розміри		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
службові і адм. прим.								
1	контора							
	для ІТП	4	4	16	контейн. Металевий	9х2. 7	1	24,3
	для службовців	1	4	4				

2	диспечерська	1	7	8	контейн. Металевий	6x2. 7	1	16,2
3	сторожова	1	3	3				
разом								40,5
4	Гардеробна							
	для чол.	20	0,8	16	контейн. Металевий	6x2. 7	2	16,2
	для жін.	9	0,8	7,2				
5	душ та умивальник							
	для чол.	14	0,82	11,4 8	контейн. Металевий	6x2. 7	1	16,2
	для жін.	6	0,82	4,92				
6	туалет							
	для чол.	17	0,14	2,38	дерев. Карк.	3x2 3x1	1	6
	для жін.	7	0,14	0,98				
7	їдальня	24	1	24	карк. Пан.УСРЗ	12x 3	1	36
разом								126
III прим. Виробн. Допом. I облсл призн.								
8	Комора				контейн. Металевий	9x2.7	1	24,3
9	Ремонтні майстерні				контейн. Металевий	6x2.7	1	16,2
разом								40,5
разом I+II+III								207

### Розрахунок потреби в тимчасовому електропостачанні

Відповідно до найбільш енергоємного періоду, що визначено з календарного графіка розраховуємо потребу в тимчасовому електропостачанні. В найбільш енергоємний період виконуються такі роботи:

Необхідна потужність джерела електроенергії визначається за формулою

$$P_{номр} = \alpha \left( \sum \frac{K_{Ci} P_{Ci}}{\cos \phi_{Ci}} + \sum \frac{K_{Ti} P_{Ti}}{\cos \phi_{Ti}} + \sum K_{Bos} P_{Bos} + \sum K_{Hoi} P_{Hoi} \right), \text{ де}$$

$\alpha$  - коефіцієнт втрат електроенергії в мережах електропостачання, приймається  $\alpha = 1,05$ ;

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		83

$\sum \frac{K_{Ci} P_{Ci}}{\cos \varphi_{Ci}}$  - потреба в електроенергії на силові обладнання,

де:  $P_{Ci}$  - номінальна потужність силових електродвигунів;

$K_{Ci}$  - коефіцієнт одночасної роботи електродвигунів;

$\cos \varphi_{Ci}$  - коефіцієнт використання потужності силового обладнання;

$\sum \frac{K_{Ti} P_{Ti}}{\cos \varphi_{Ti}}$  - потреба в електроенергії на технологічні витрати,

приймаємо  $\sum \frac{K_{Ti} P_{Ti}}{\cos \varphi_{Ti}} = 0$ ;

$\sum K_{Vos} P_{Voi}$  - потреба в на внутрішнє освітлення контор, побутових приміщень, складів закритого типу та інших тимчасових будівель і споруд;

$\sum K_{Hoi} P_{Hoi}$  - потреба в електроенергії на зовнішнє освітлення головних і другорядних доріг, охоронне освітлення, освітлення майданчиків де проводяться роботи.

#### Відомість потреби в електроенергії для силових установок

№ п/п	Наім обладн.	Кіл- ть	Ном. Потужн.		коэф. Kci	коэф. Cosφci	КВТ
			одного	всіх			
1	Зварювальний апарат СТН-350	3	25	75	0,35	0,4	65,63
2	Розчинонасос СО-49Б	1	4	4	0,5	0,65	3,08
3	Глибинний вібратор И- 18						
4	Машина для підігріву та подавання мастики СО-100А	1	60	60	0,7	0,8	52,5
5	Машина для нанесення мастики СО-122А	1	4,9	4,9	0,1	0,4	1,23
6	Машина для наклеювання рубериїду СО-121	1	1,1	1,1	0,1	0,4	0,28
7	Мозаїчно-шліфувальна машина СО-17	2	2,2	4,4	0,1	0,4	1,1
8	Підйомник МГП-1000	1	22	22	0,3	0,5	13,2
Разом							137,02

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		84

## Відомість потреби в електроенергії для внутрішнього освітлення

№ п/п	Найменування споживача	Характеристика споживача		Питома потужність. КВТ	Коеф- т	КВТ
		од. виміру	кіль-ть			
1	2	3	4	5	6	7
1	Контора	м <sup>2</sup>	24,3	0,015	0,8	0,29
2	Диспетчерська	м <sup>2</sup>	16,2	0,015	0,8	0,19
3	Гардеробні	м <sup>2</sup>	32,4	0,015	0,8	0,39
4	Душові	м <sup>2</sup>	32,4	0,015	0,35	0,17
5	Туалет	м <sup>2</sup>	4,5	0,015	0,8	0,05
6	Їдальня	м <sup>2</sup>	36	0,015	0,8	0,43
7	Комора	м <sup>2</sup>	24,3	0,003	0,35	0,03
8	Майстерня	м <sup>2</sup>	16,2	0,015	0,8	0,19
9	Закриті склади	м <sup>2</sup>	10,59	0,003	0,35	0,01
разом						1,96

Таким чином загальна потреба в електроенергії

$$P_{\text{потр}} = 1,05(137,02 + 5 + 1,96) = 143,98 \text{кВт}$$

Приймаємо трансформаторну підстанцію КТПН – 100М – 450 потужністю 450 кВА.

### Розрахунок потреби в тимчасовому водопостачанні

Потреба в тимчасовому водопостачанні визначається за такою формулою

$$Q = Q_{\text{пож}} + \beta(Q_{\text{гос-пит}} + Q_{\text{вир}}), \text{ де}$$

$Q_{\text{пож}}$  - потреба в воді на протипожежні витрати. Приймається:

- 10 л/с при площі буд. майданчика до 10 га;
- 20 л/с при площі 10 – 50 га;
- при площі більше 50 га: 20 л/с на перші 50 га площі з додаванням 5 л/с на кожні наступні 25 га площі буд. майданчика.

Приймаємо  $Q_{\text{пож}} = 20 \text{л/с}$ .

$Q_{\text{гос-пит}}$  - витрати води в л/с на господарсько-питні потреби, які визначаються за формулою

$$Q_{\text{гос-пит}} = \frac{N_p}{3600} \left( \frac{q_{\text{гос-пит}} k_{\text{Н.П}}}{T_{\text{зм}}} + \frac{q_{\text{душ}} k_{\text{душ}}}{T_{\text{душ}}} \right), \text{ де}$$

$N_p$  - кількість робітників у найбільш завантажену зміну  $N_p = 20(\text{роб})$ ;

$T_{\text{зм}}$  - тривалість зміни  $T_{\text{зм}} = 8\text{год}$ ;

$q_{\text{гос-пит}}$  - витрати води на одну людину на господарсько-питні потреби  
 $q_{\text{гос-пит}} = 25\text{л}$ ;

$k_{\text{Н.П}}$  - коефіцієнт нерівномірності споживання води за часом  $k_{\text{Н.П}} = 2$ ;

$q_{\text{душ}}$  - витрати води на душові потреби на одну людину  $q_{\text{душ}} = 30\text{л}$ ;

$T_{\text{душ}}$  - тривалість роботи душової  $T_{\text{душ}} = 0,75\text{год}$ ;

$k_{\text{душ}}$  - питома вага робітників, що приймають душ  $k_{\text{душ}} = 0,4$ .

Таким чином витрати води в л/с на господарсько-питні потреби

$$Q_{\text{гос-пит}} = \frac{20}{3600} \left( \frac{25 \cdot 2}{8} + \frac{30 \cdot 0,4}{0,75} \right) = 0,124\text{л/с}.$$

$Q_{\text{вир}}$  - витрати води на виробничі потреби визначаються за формулою

$$Q_{\text{вир}} = \sum \frac{q_{\text{вир}} P_{\text{вир}} k_q k_n}{t_i 3600}, \text{ де}$$

$q_{\text{вир}}$  - питомі витрати води на виробничі потреби;

$P_{\text{вир}}$  - кількість одиниць споживачів води;

$k_q$  - коефіцієнт нерівномірності споживання води за часом  $k_q = 1,5$ ;

$k_n$  - коефіцієнт неврахованої витрати води  $k_n = 1,2$

$t_i$  - розрахункова кількість годин споживання води в добу по кожному споживачу.

Найбільш інтенсивні витрати води на виробничі потреби відбуваються при виготовленні монолітних фундаментів під обладнання. В цей період виготовляється  $14 \text{ м}^3$  бетонної суміші на добу.

### Відомість витрат води на виробничі потреби

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		86

№п/п	Найменування витрат	Хар-ка споживачів		Питомі витрати води	Коеф-т нерівномірності споживання		Кіл-ть годин на добу	Qвир
		Од.вим.	Кіл-ть Пвир		Кч	Кн		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Витрати на виготовлення бетону	м <sup>3</sup>	6	330	1,5	1,2	8	0,124
2	Догляд за бетоном (7 днів)	м <sup>3</sup>	46	300	1,5	1,2	8	0,788
3	Промивка щебеню	м <sup>3</sup>	6	500	1,5	1,2	8	0,25
4	Промивка обалубки	м <sup>2</sup>	18	50	1,5	1,2	8	0,056
5	Миття і заправка машин і механізмів	шт	2	450	1,5	1,2	8	0,056
Разом								1,274

Отже загальні витрати води складають

$$Q = Q_{\text{пож}} + \beta(Q_{\text{рос-тит}} + Q_{\text{вир}}) = 10 + 0,5(0,124 + 1,274) = 10,7 \text{ л/с.}$$

Приймаючи швидкість руху води у водопроводі  $V = 1 \text{ м/с}$ , знаходимо необхідний діаметр трубопроводу:

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,7}{3,14 \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,117 \text{ м.}$$

Приймаємо  $D = 125 \text{ мм}$ .

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		87

## 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		88

## 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

### 5.1. Види забруднення навколишнього природного середовища та напрямки його охорони

Втручання людини в природні процеси в біосфері, котре викликає небажані для екосистем антропогенні зміни, можна згрупувати за наступними видами забруднень:

— *інгредієнтне забруднення* — забруднення сукупністю речовин, кількісно або якісно ворожих природним біогеоценозам (інгредієнт — складова частина складної сполуки або суміші);

— *параметричне забруднення* пов'язане зі зміною якісних параметрів навколишнього середовища (параметр навколишнього середовища - одна з його властивостей, наприклад, рівень шуму, радіації, освітленості);

— *біоценотичне забруднення* полягає у впливі на склад та структуру популяції живих організмів;

— *стаціонально-деструкційне забруднення* (стація — місце існування популяції, деструкція руйнування) викликає зміну ландшафтів та екологічних систем в процесі природокористування.

Детальніше ці види забруднень подано на рисунку 5.1.

До 60-х років ХХ століття під охороною природи розуміли переважно захист тваринного та рослинного світу від знищення. Відповідно і формами цього захисту було створення територій, котрі охоронялися, обмеження промислу окремих тварин тощо. Вчених та громадськість турбували перш за все біоценотичний та частково стаціонально-деструкційний вплив на біосферу.

Інгредієнтне та параметричне забруднення існувало також, але воно не було настільки багатограним та масованим, як тепер, практично не містило штучно створених сполук, котрі не підлягають природному розкладанню, тому природа з таким забрудненням справлялася самостійно.

Наприклад, в річках з непорушеним біоценозом та з нормальною швидкістю течії, котра не сповільнювалася гідротехнічними спорудами, під впливом

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		89





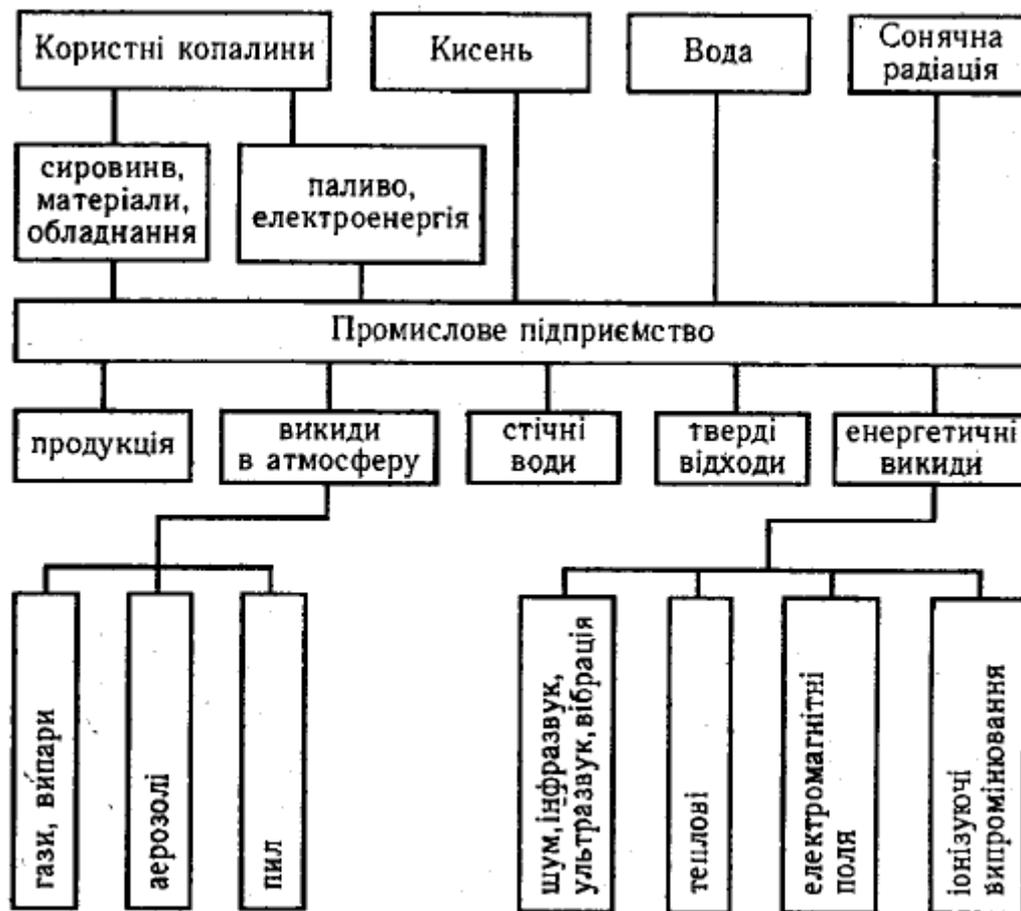


Рис. 5.3. Обмін речовинами та енергією сучасного промислового підприємства з навколишнім середовищем

В основі нормування впливу різних факторів на людей та живу природу лежать гігієнічні, санітарні, ветеринарні підходи, сутність котрих полягає в тому, що на експериментах з тваринами визначаються межі впливів, котрі протягом всього життя людей не будуть справляти негативного впливу на стан їх здоров'я.

За станом навколишнього середовища повинен здійснюватися постійний контроль, котрий реалізується наступними методами: органолептичним (використання органів відчуття людини);

аналітичним; соціологічним; експертним; хімічним аналізом; приладометричним; біотестуванням та їх поєднанням.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Нормативна:

1. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій. Режим доступу: <https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/07/DBN-B22-12-2019.pdf>
2. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія». – К.:Мінрегіонбуд України, 2011 р. – 123 с.
3. ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель». – К.: Мінрегіон України, 2022. – 23 с.
4. ДБН В.2.2-15:2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. Режим доступу: [https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn\\_v\\_2\\_2\\_15\\_2015\\_zhitlovi\\_budinki\\_osnovni\\_polozhennja/1-1-0-1184](https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_v_2_2_15_2015_zhitlovi_budinki_osnovni_polozhennja/1-1-0-1184)
5. ДБН В.1.2-4:2019 Система надійності та безпеки в будівництві. Інженерно-технічні заходи цивільного захисту. - К.: Мінрегіон України, 2019. – 28 с.
6. ДСТУ-Н Б В.2.2-27:2010 «Настанова з розрахунку інсоляції об'єктів цивільного призначення»
7. ДБН В.1.2-14:2018 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. – К.: Мінрегіон України, 2018. – 30 с.
8. ДБН В.1.2-2-2006 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування»
9. ДСТУ Б В.2.6-145:2010 Конструкції будинків і споруд. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні вимоги
10. ДСТУ Б В.2.1-2-96 «Основи та підвалини будинків і споруд. Грунти. Класифікація». Електронний ресурс. Режим доступу: [https://www.ksv.biz.ua/GOST/DSTY\\_ALL/DSTY4/dsty\\_b\\_v.2.1-2-96.pdf](https://www.ksv.biz.ua/GOST/DSTY_ALL/DSTY4/dsty_b_v.2.1-2-96.pdf)
11. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. - К.: Мінрегіон України, 2018. – 36 с.

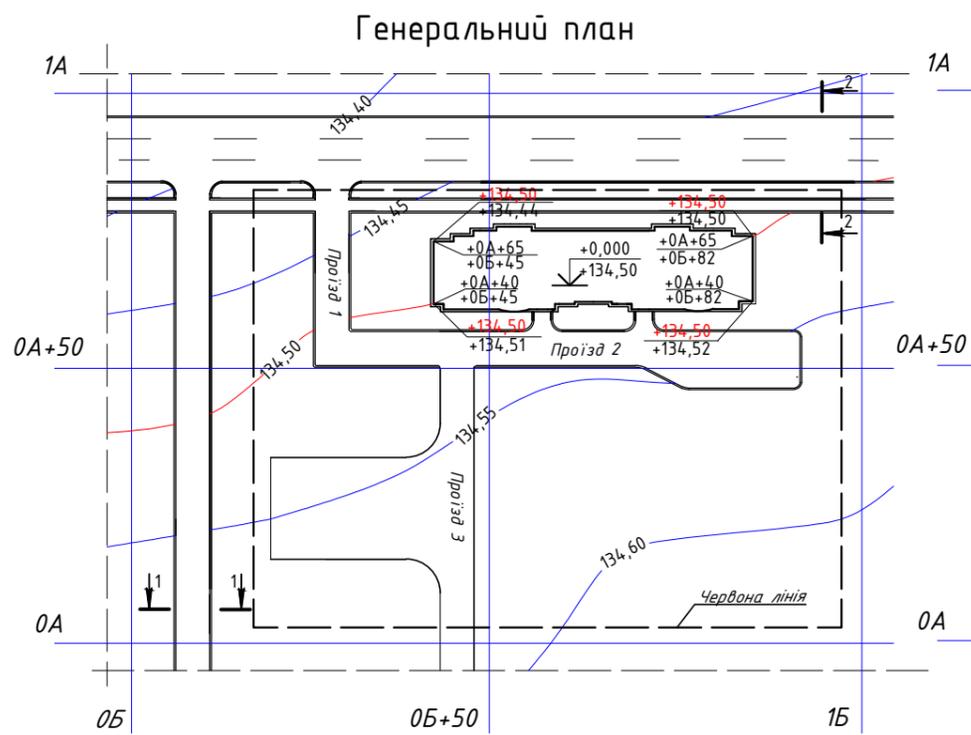
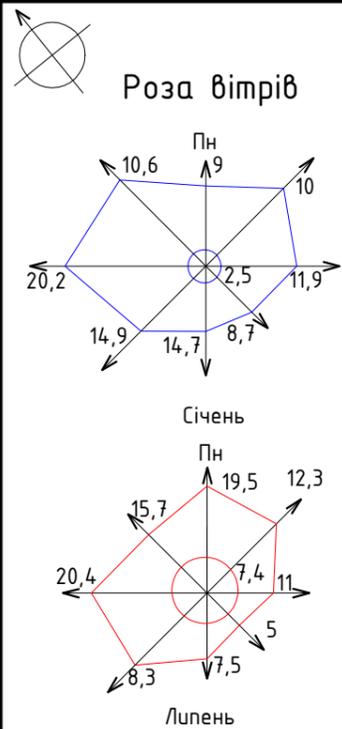
					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		93

- 12.ДБН А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва». – К.: Мінрегіон України, 2016. – 52 с.
- 13.ДБН В.2.6-98:2009 «Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Зі Зміною № 1». – К.: Мінрегіон України, 2011. – 71 с.
- 14.ДБН А.3.2.2-2009 «Охорона праці та промислова безпека в будівництві»
- 15.ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. ». – К.: Мінрегіон України, 2017. – 41 с.

Довідкова:

- 16.Чернявський В. В., Волик Г. Л., Юрін О. І. Теплотехнічні розрахунки огорожуючи конструкцій будівель.- Полтава: ПДТУ.
17. В. О. Семко, С. О. Скляренко, О. В. Гранько. Основні вимоги до оформлення архітектурно-будівельних креслень: Навчальний посібник.- Полтава: ПолтНТУ,2009.-97с.
- 18.Винников Ю. Л. Методичний довідник до виконання курсових та дипломних проектів.
19. М. Л. Зоценко, та інші. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти.
- 20.Винников Ю.Л., Муха В.А., Яковлев А.В., Андрієвська О.В., Біда С.В. Фундаменти будівель і споруд. Київ, «Урожай», 2002.
- 21.Черненко В.К. Технологія будівельного виробництва. Підручник.– К.: «Вища школа», 2022. – 429 с.
- 22.Зеленкова Г.Ф. Технологія будівельного виробництва / Г.Ф. Зеленкова, О.І. Пилипенко. – НАУ, 2005. – 134 с.
- 23.Ярмоленко М.Г. Технологія будівельного виробництва / М.Г. Ярмоленко, В.К. Черненко, В.І. Терновий та ін. (за ред. М.Г. Ярмоленка.) – К.: Вища шк., 2003. – 406 с.

					401БП 9484543 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		94



**Відомість малих архітектурних форм та переносних виробів**

Поз.	Позначка	Найменування	Кіл.	Примітка
1	-	Лавка зі спинкою	4	
2	-	Урна для сміття	2	
3	-	Пісочниця	1	
4	-	Карусель	1	
5	-	Гойдалка	1	
6	-	Пергола	1	
Господарський майданчик				
7	-	Перекладина для вибивання килимів	1	
8	-	Стійка для сушки ділунзи	2	

**Відомість промуарів, доріжок, майданчиків**

Поз.	Найменування	Тип	Площа покриття, м <sup>2</sup>	Примітка
9	Проїзд	1	900	-
10	Доріжка, майданчик	2	860	-

**Відомість елементів озеленення**

Поз.	Найменування породи та виду насадження	Вік, років	Кільк.	Примітка
11	Квітник	1	15	м <sup>2</sup>
12	Ялина східна	8	1	
13	Ялина колюча	2	1	Саджанець
14	Бузок в сортах	5	12	
15	Садовий жасмін	4	6	
16	Калина цілолиста	6	3	
17	Каштан	8	28	
18	Клен гостролистий	4	23	
19	Шипшина в сортах	4	23	Саджанець

**Відомість доріг, під'їздів та проїздів**

Найменування	Координати		Довжина, м	Ширина, м	Тип шляхового покриття	Тип поперечного профілю
	Початку	Кінця				
Проїзд 1	0Б+26; 0А+50	0Б+26; 0А+85	35	6	1	1
Проїзд 2	0А+50; 0Б+25	0А+50; 0Б+90	65	6	1	1
Проїзд 3	0Б+40; 0А	0Б+40; 0А+50	50	6	1	1

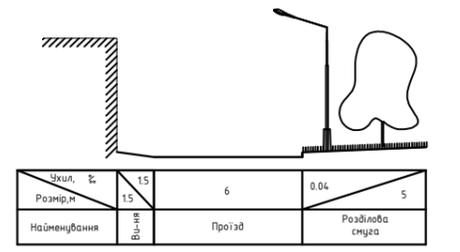
**Технічні показники**

№ з/п	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Примітка
1	Загальна площа ділянки забудови	га	0,6	-
2	Площа будівлі	га	0,096	-
3	Довжина проїздів та доріг	м	150	-
4	Площа твердих покриттів	га	0,18	-
5	Коефіцієнт використання території	-	0,46	-
6	Щільність сітки проїздів	м/м <sup>2</sup>	0,29	-
7	Щільність сітки твердих покриттів	га/га	0,41	-
8	Площа озеленення	га	0,42	-
9	Відсоток озеленення	-	70	-

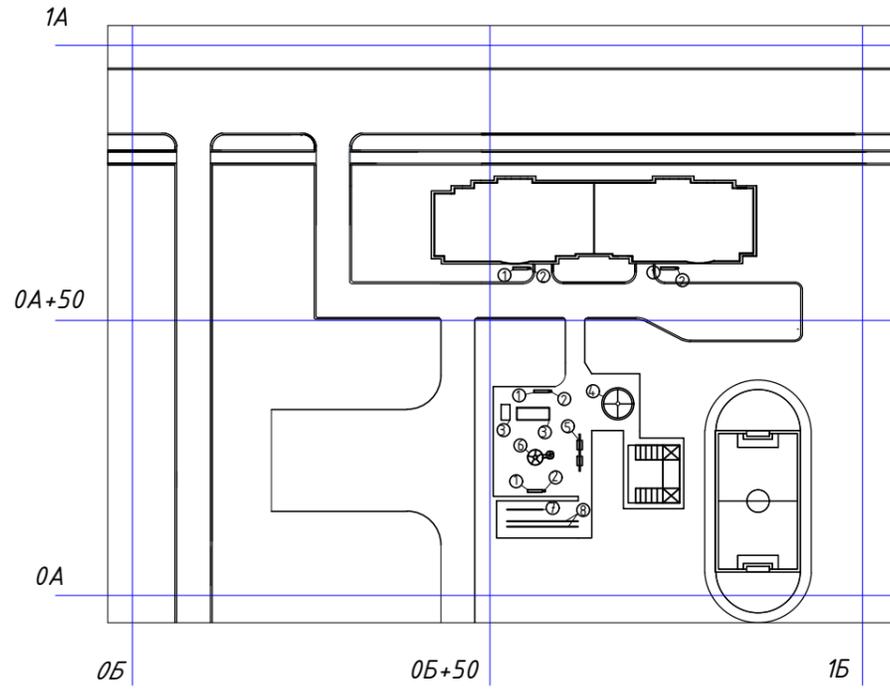
**Ситуаційний план**



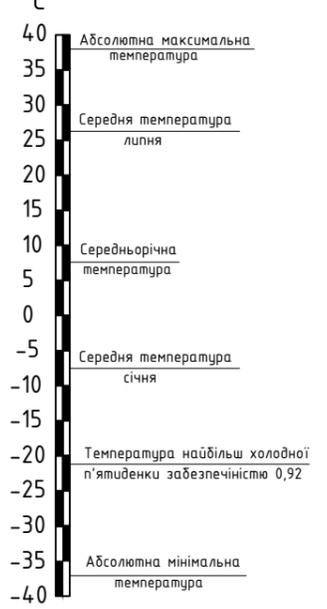
**Поперечний профіль дороги 1-1**



**План розташування малих архітектурних форм**



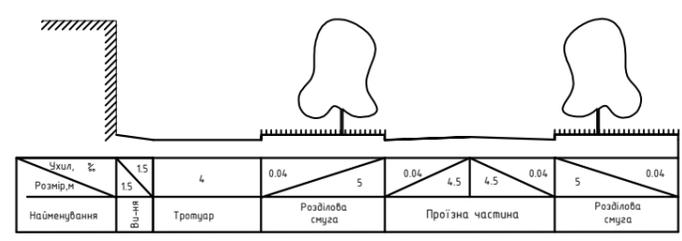
**Шкала характерних температур**



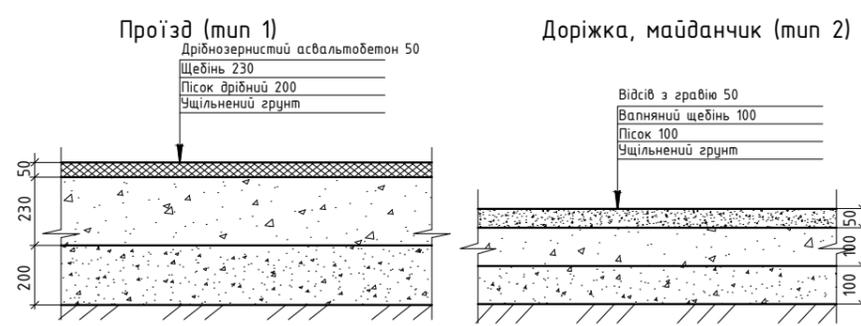
**Умовні позначення**

- будівля, що проектується;
- зелені насадження;
- дороги та тротуари з асфальтним покриттям;
- хвойні дерева;
- листяні дерева;
- газон;
- квітник;

**Поперечний профіль дороги 2-2**

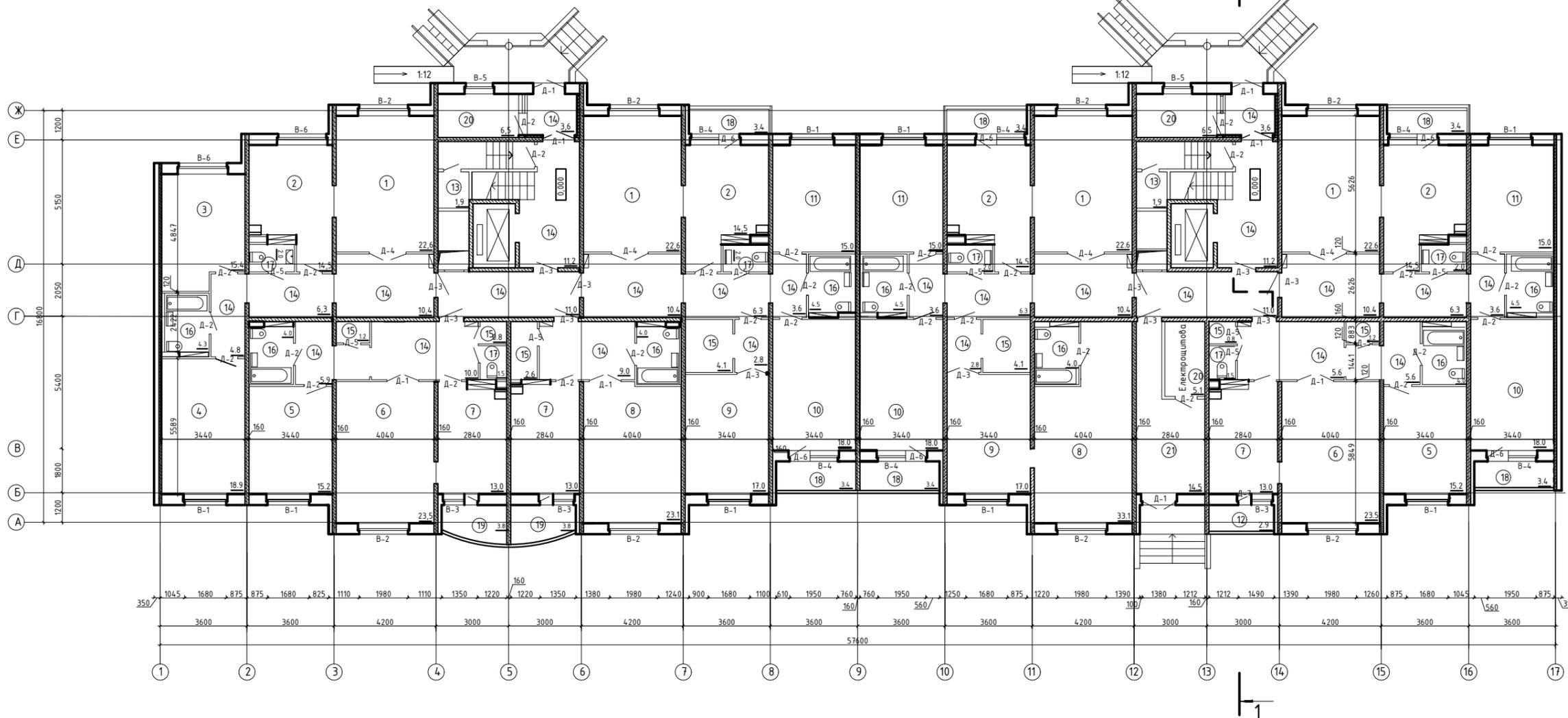


**Типи покриття**



401-БП 9484543 ДП

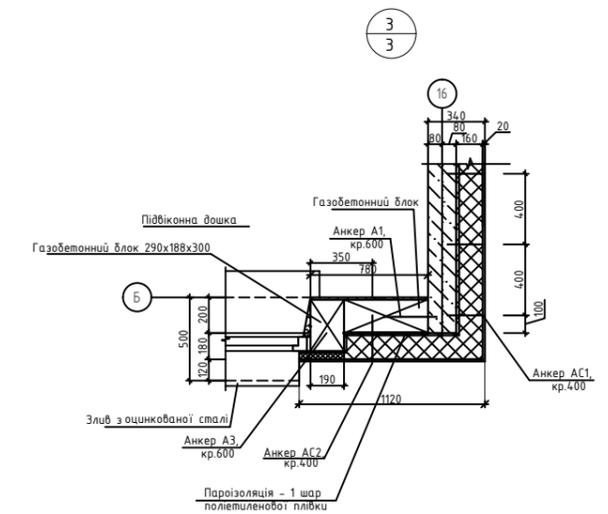
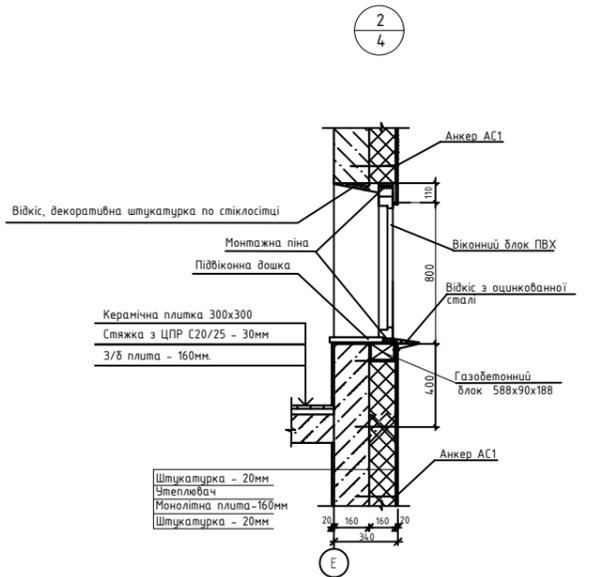
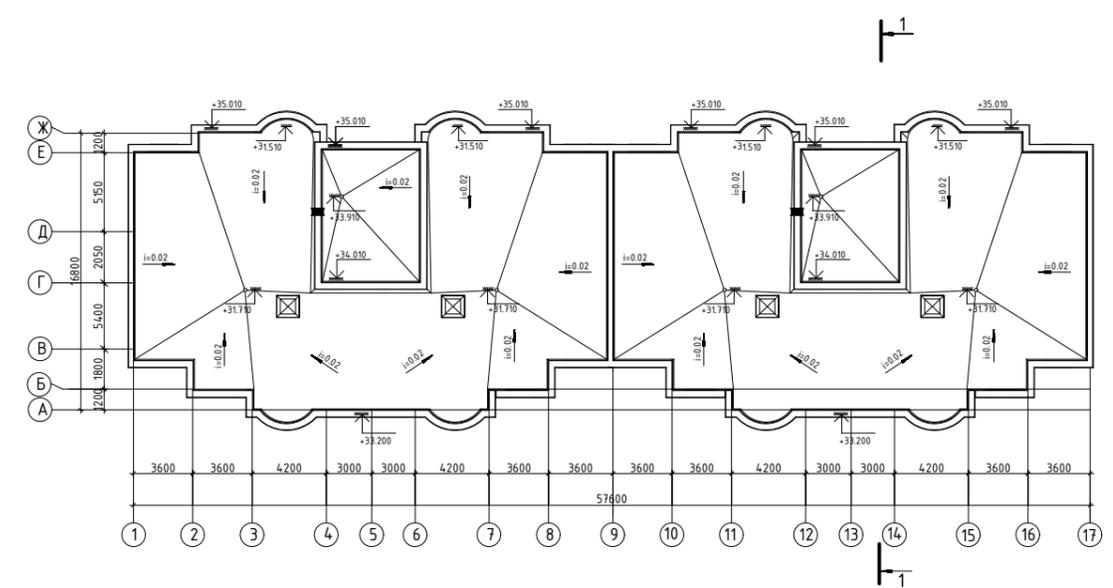
10-ти поверховий житловий будинок у м. Ужгород				
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис
Розробив	Зима О.Є.			
Перевірив	Зима О.Є.			
Керівник	Зима О.Є.			
Н. контроль		Зигун А.Ю.		
Заб.кафедри		Семко О.В.		
Генплан			Спадів	Аркш
ДП			1	10
Генеральний план М1:500, озеленення території М1:500, ситуаційний план М1:500, поперечний профіль дороги 1-1 М1:100, поперечний профіль дороги 2-2 М1:100, шкала температур, роза вітрів				
Національний університет імені Юрія Кошаратюка				
Кафедра БІАЦІ				



Експлікація приміщень

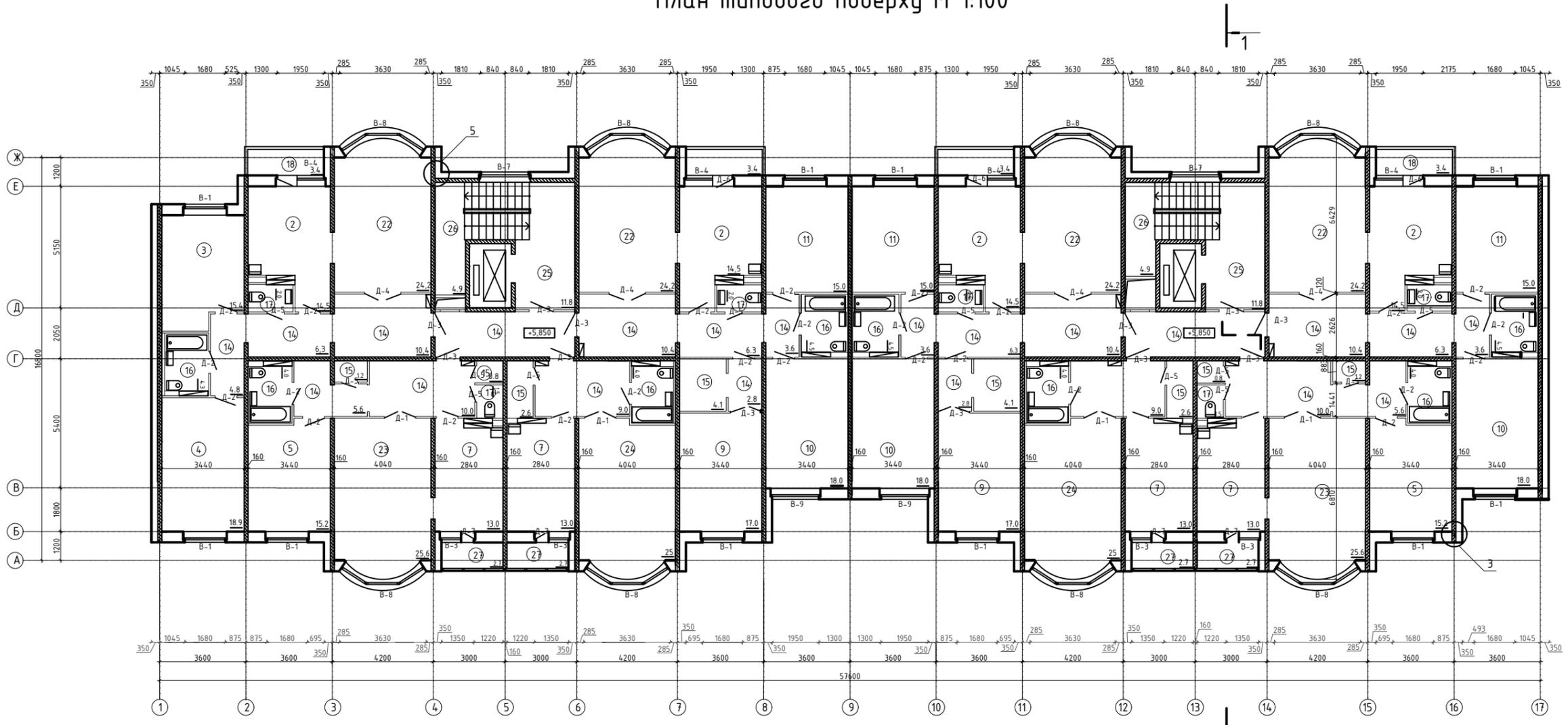
Номер приміщення	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>	Кат. приміщення
1	Вітальня	22.6	
2	Кухня	14.5	
3	Спальня	15.4	
4	Кабінет	18.9	
5	Спальня	15.2	
6	Вітальня	23.5	
7	Кухня	13.0	
8	Вітальня	23.1	
9	Кабінет	17.0	
10	Спальня	18.0	
11	Дитяча	15.0	
12	Лоджія	2.9	
13	Приміщення комірника	1.9	
14	Коридори	172.2	
15	Комори, гардероби	14.8	
16	Ванни та вбиральні	33.8	
17	Вбиральні	11	
18	Балкони	20.4	
19	Лоджії	7.6	
20	Електрошотова	5.1	
21	Тамбур	14.5	

План покрівлі М 1:200



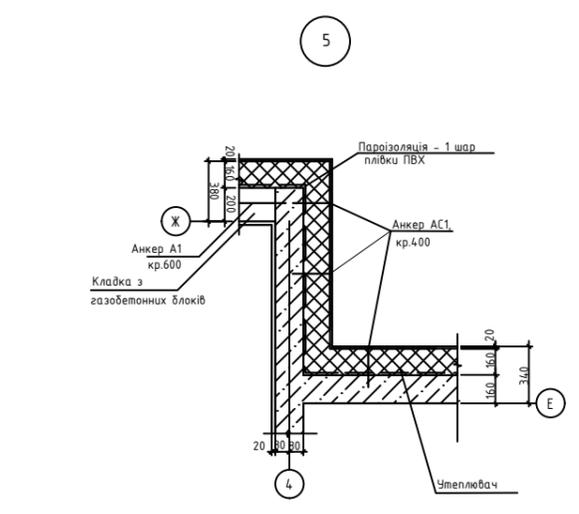
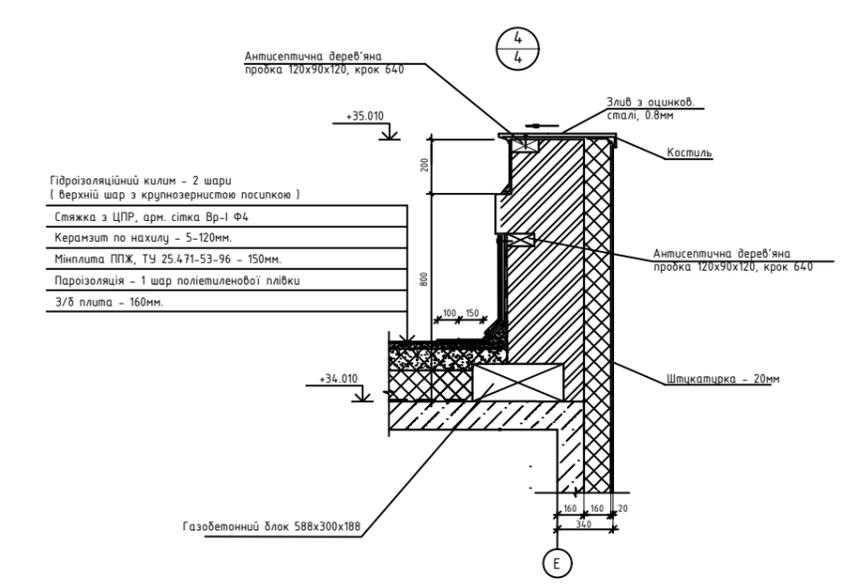
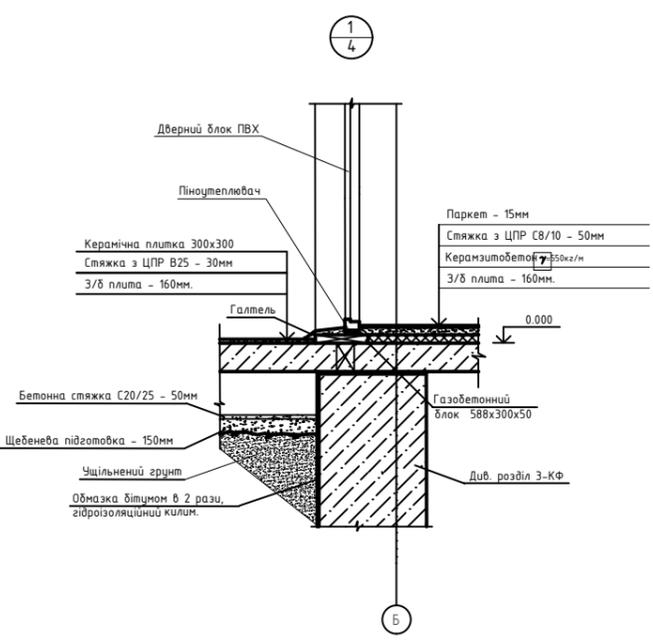
401-БП 9484543 ДП				
10-ти поверховий житловий будинок у м. Ужгород				
Зм.	Кільк.	Арх.	Док.	Підпис
Розробив	Стецько А.В.			
Перевірив	Зима О.Є.			
Керівник	Зима О.Є.			
Н. контроль	Зигун А.Ю.			
Зав. кафедрою	Семко О.В.			
Архітектурно-будівельні рішення		Сторінка	Архш.	Аркшш.
		ДП	2	10
План 1-го поверху М 1:100, План покрівлі М 1:200, Експлікація приміщень, вузли		Національний університет імені Юрія Кодратюка Кафедра БТДЦ		

План типового поверху М 1:100



Експлікація приміщень

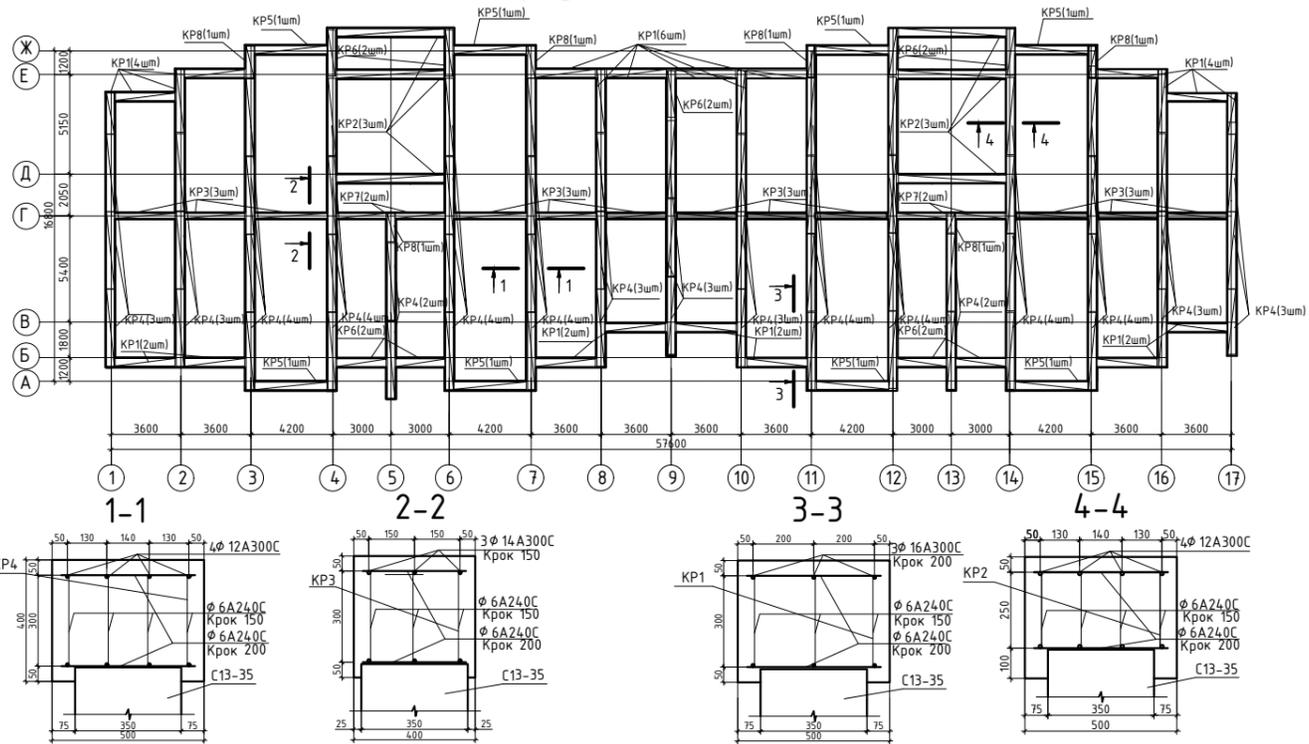
Номер приміщення	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>	Кат. приміщення
2	Кухня	14.5	
3	Спальня	15.4	
4	Кабінет	18.9	
5	Спальня	15.2	
7	Кухня	13.0	
9	Кабінет	17.0	
10	Спальня	18.0	
11	Дитяча	15.0	
14	Коридори	172.2	
15	Комори, гардероби	14.8	
16	Ванни та вбиральні	33.8	
17	Вбиральні	11.0	
18	Балкони	13.6	
22	Вітальні	96.8	
23	Спальні	51.2	
24	Вітальні	50.0	
25	Тамбур	23.6	
26	Сходовий майданчик	9.8	
27	Лоджії	10.4	



						401-БП 9484543 ДП		
						10-ти поверховий житловий будинок у м. Ужгород		
						Архітектурно-будівельні рішення		
						Стадія	Аркш	Аркшів
						ДП	3	10
						План 2-10-го поверху М 1:100, Експлікація приміщень, вузли		
						Національний університет імені Юрія Кондратюка, Кафедра БтмЦІ		
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата			
Розробив	Степанко А.В.							
Перевірив	Зима О.Є.							
Керівник	Зима О.Є.							
Н. контроль	Зигун А.Ю.							
Заб.кафедри	Семко О.В.							



# Схема армування ростверка Рм-1 М 1:200



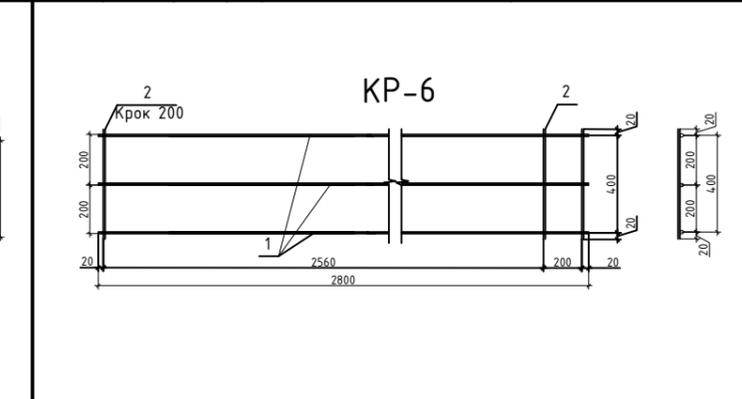
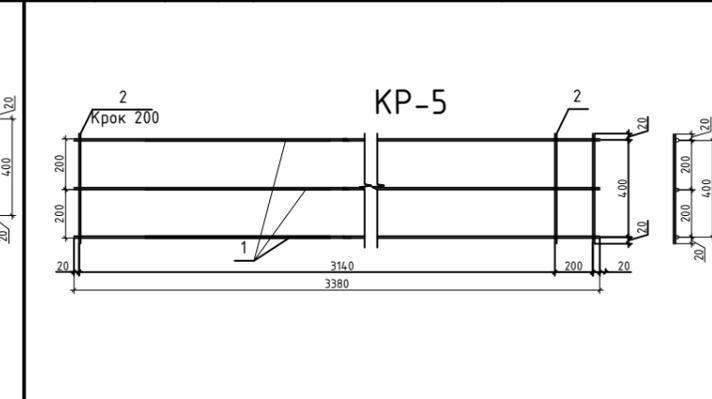
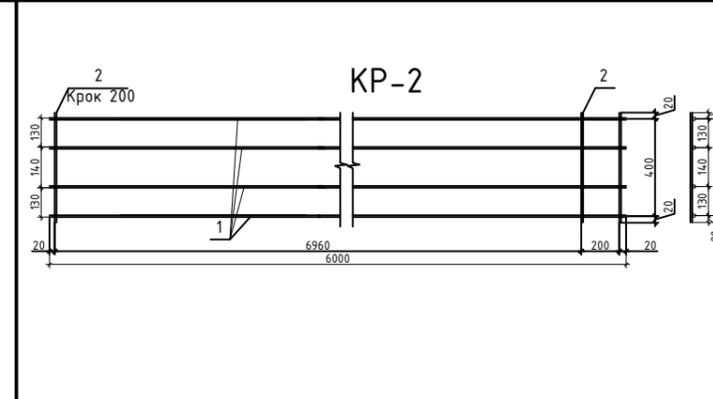
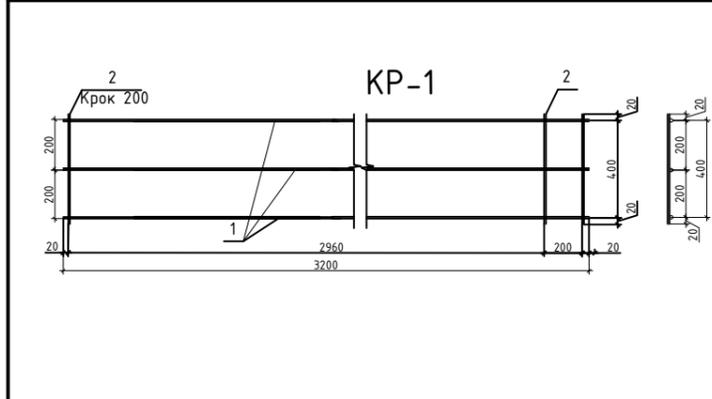
## Специфікація монолітного ростверку Рм1

Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Прим.
		Ростверок монолітний Рм-1		
		Збірні одиниці		
		Каркаси	120	
		КР1-КР8	120	
		Бетон класу В15	1,48	м <sup>3</sup>

401-БП 9484543 ДП				
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис
Розробив	Степко А.В.			
Перевірив	Зима О.Є.			
Керівник	Зима О.Є.			
Н. контроль	Зигун А.Ю.			
Зав.кафедри	Семко О.В.			

КЗІ-Рм-1				
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис
Розробив	Степко А.В.			
Перевірив	Зима О.Є.			
Керівник	Зима О.Є.			
Н. контроль	Зигун А.Ю.			
Зав.кафедри	Семко О.В.			

КЗІ-Рм-1				
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис
Розробив	Степко А.В.			
Перевірив	Зима О.Є.			
Керівник	Зима О.Є.			
Н. контроль	Зигун А.Ю.			
Зав.кафедри	Семко О.В.			



Марка виробу	Поз. дем.	Найменування	Кільк-кість	Маса один., кг	Маса виробу, кг
КР1	1	Ø 16 А300С ДСТУ 3760:2006 l=3200	3	4,65	5,11
	2	Ø 6 А240С ДСТУ 3760:2006 l=440	15	0,4	
	3	Ø 6 А240С ДСТУ 3760:2006 l=300	23	0,06	
Маса сталі класу А300С				4,65	
Маса сталі класу А240С				0,46	

Марка виробу	Поз. дем.	Найменування	Кільк-кість	Маса один., кг	Маса виробу, кг
КР1	1	Ø 12 А300С ДСТУ 3760:2006 l=6000	4	2,82	3,28
	2	Ø 6 А240С ДСТУ 3760:2006 l=440	12	0,4	
	3	Ø 6 А240С ДСТУ 3760:2006 l=300	21	0,06	
Маса сталі класу А300С				2,82	
Маса сталі класу А240С				0,46	

Марка виробу	Поз. дем.	Найменування	Кільк-кість	Маса один., кг	Маса виробу, кг
КР5	1	Ø 14 А300С ДСТУ 3760:2006 l=3380	3	4,98	5,45
	2	Ø 6 А240С ДСТУ 3760:2006 l=440	12	0,6	
	3	Ø 6 А240С ДСТУ 3760:2006 l=300	23	0,04	
Маса сталі класу А300С				4,98	
Маса сталі класу А240С				0,64	

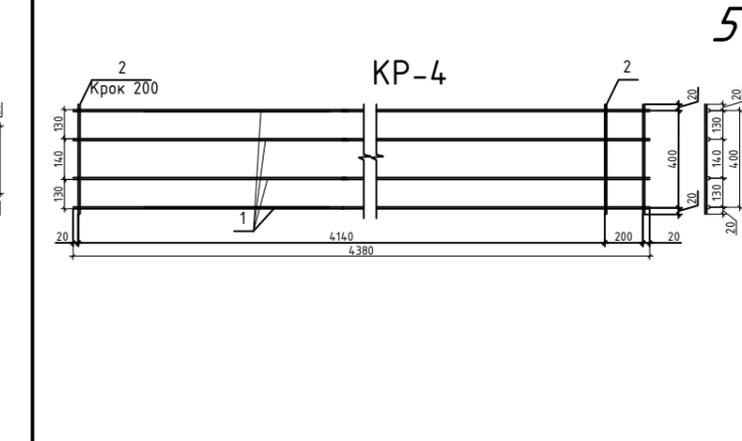
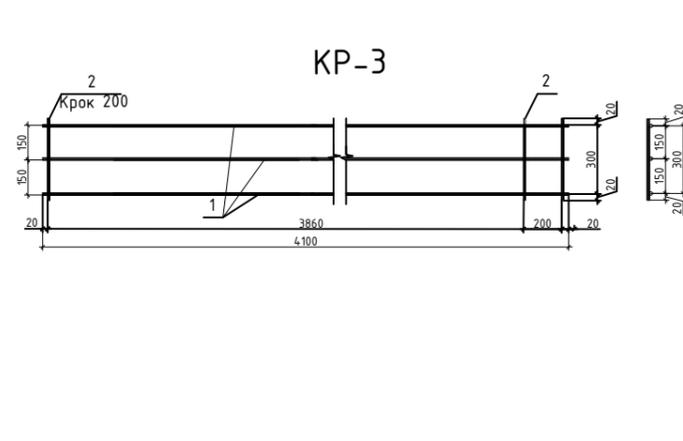
Марка виробу	Поз. дем.	Найменування	Кільк-кість	Маса один., кг	Маса виробу, кг
КР6	1	Ø 12 А300С ДСТУ 3760:2006 l=2800	3	3,65	4,65
	2	Ø 6 А240С ДСТУ 3760:2006 l=440	14	0,6	
	3	Ø 6 А240С ДСТУ 3760:2006 l=300	21	0,04	
Маса сталі класу А300С				3,65	
Маса сталі класу А240С				0,64	

КЗІ-Рм-1				
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис
Розробив	Степко А.В.			
Перевірив	Зима О.Є.			
Керівник	Зима О.Є.			
Н. контроль	Зигун А.Ю.			
Зав.кафедри	Семко О.В.			

КЗІ-Рм-1				
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис
Розробив	Степко А.В.			
Перевірив	Зима О.Є.			
Керівник	Зима О.Є.			
Н. контроль	Зигун А.Ю.			
Зав.кафедри	Семко О.В.			

КЗІ-Рм-1				
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис
Розробив	Степко А.В.			
Перевірив	Зима О.Є.			
Керівник	Зима О.Є.			
Н. контроль	Зигун А.Ю.			
Зав.кафедри	Семко О.В.			

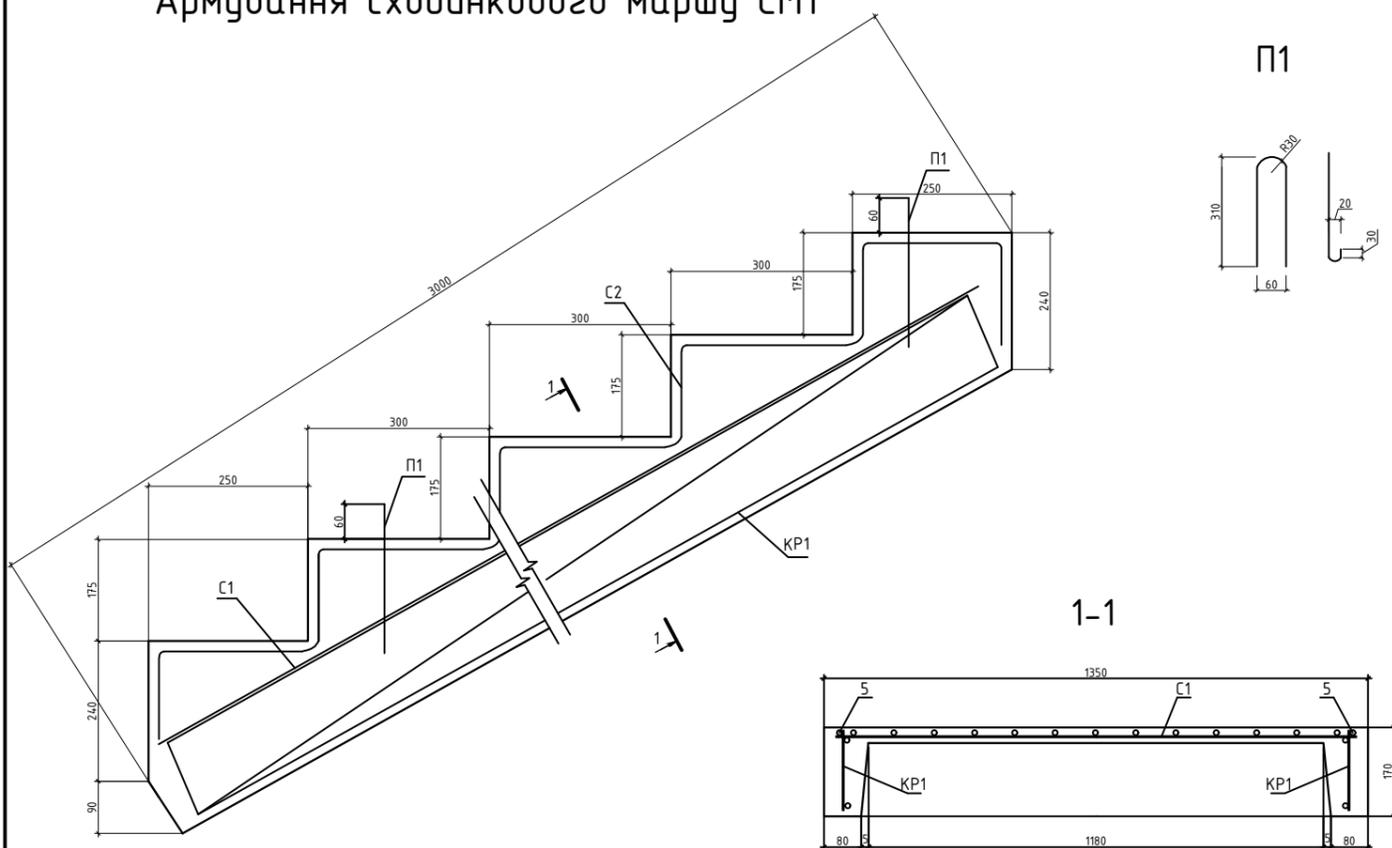
КЗІ-Рм-1				
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис
Розробив	Степко А.В.			
Перевірив	Зима О.Є.			
Керівник	Зима О.Є.			
Н. контроль	Зигун А.Ю.			
Зав.кафедри	Семко О.В.			



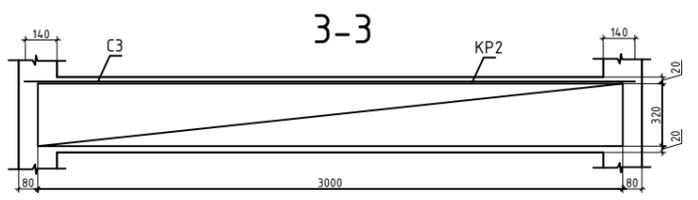
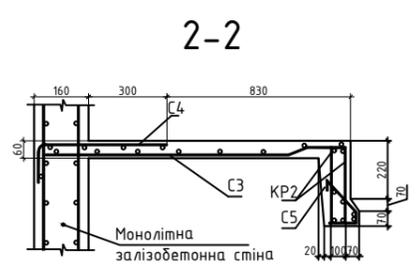
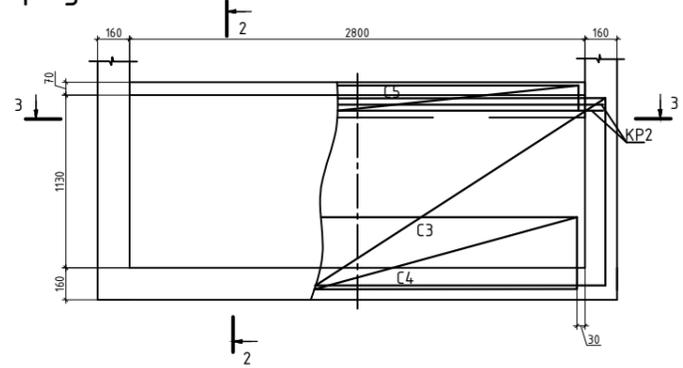
Марка виробу	Поз. дем.	Найменування	Кільк-кість	Маса один., кг	Маса виробу, кг
КР3	1	Ø 14 А300С ДСТУ 3760:2006 l=4100	3	3,65	4,11
	2	Ø 6 А240С ДСТУ 3760:2006 l=340	13	0,4	
	3	Ø 6 А240С ДСТУ 3760:2006 l=300	23	0,06	
Маса сталі класу А300С				3,65	
Маса сталі класу А240С				0,46	

Марка виробу	Поз. дем.	Найменування	Кільк-кість	Маса один., кг	Маса виробу, кг
КР4	1	Ø 16 А300С ДСТУ 3760:2006 l=4300	4	2,45	2,91
	2	Ø 6 А240С ДСТУ 3760:2006 l=400	16	0,4	
	3	Ø 6 А240С ДСТУ 3760:2006 l=300	21	0,06	
Маса сталі класу А300С				2,45	
Маса сталі класу А240С				0,46	

# Армування сходового маршу СМ1



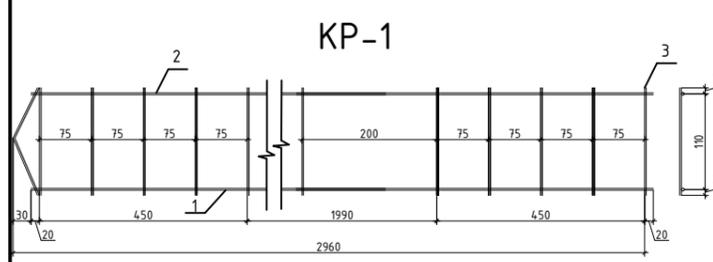
# Армування плити сходового майданчика



# Специфікація сходового маршу і майданчика

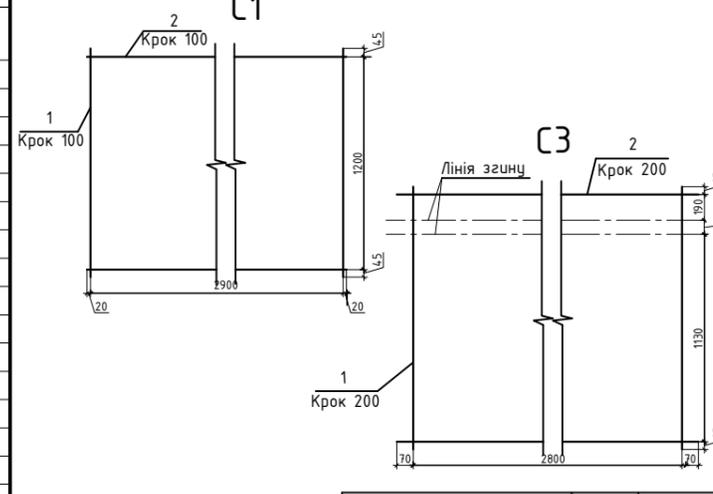
Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Прим.
		Сходовий марш СМ1		
		Збірні одиниці		
		Каркаси	2	
		КР1	2	
		Сітки	2	
		С1	1	
		С2	1	
		Деталі		
		Петля монтажная П-1		
		Φ 10 А240, l = 750	4	1,83 кг
		Матеріали		
		Бетон класу В25	0,48	м³
		Сходовий майданчик		
		Збірні одиниці		
		Каркаси	5	
		КР-2	2	
		Сітки	3	
		С3	1	
		С4	1	
		С5	1	
		Деталі		
		З'єднувальний стержень		
		Φ 6 А240, l = 2930	2	0,65 кг
		Матеріали		
		Бетон класу В25	0,45	м³

Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис.	Дата
Розробив	Степко А.В.				
Перевірив	Зима О.Е.				
Керівник	Зима О.Е.				
Н. контроль	Зигун А.Ю.				
Зав.кафедри	Семко О.В.				



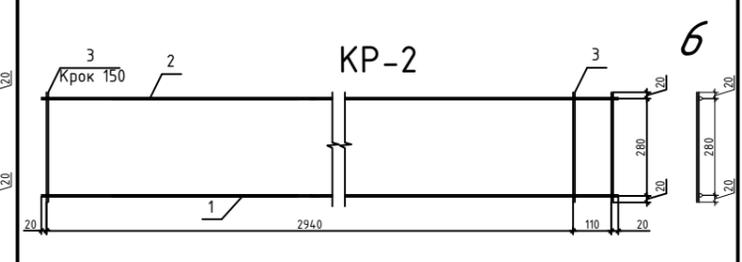
Марка виробу	Поз. дет.	Найменування	Кільк-кість	Маса один., кг	Маса виробу, кг
КР1	1	Φ 16 А300С ДСТУ 3760:2006 l=2930	2	4,65	12,98
	2	Φ 8 А240С ДСТУ 3760:2006 l=2930	2	1,16	
	3	Φ 8 А240С ДСТУ 3760:2006 l=150	23	0,06	
Маса сталі класу А300С				4,65	
Маса сталі класу А240С				1,76	

КЗІ-СМ-1						КЗІ-СМ-1					
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис.	Дата	Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис.	Дата
Розробив	Степко А.В.					Розробив	Степко А.В.				
Перевірив	Зима О.Е.					Перевірив	Зима О.Е.				
Керівник	Зима О.Е.					Керівник	Зима О.Е.				
Н. контроль	Зигун А.Ю.					Н. контроль	Зигун А.Ю.				
Зав.кафедри	Семко О.В.					Зав.кафедри	Семко О.В.				



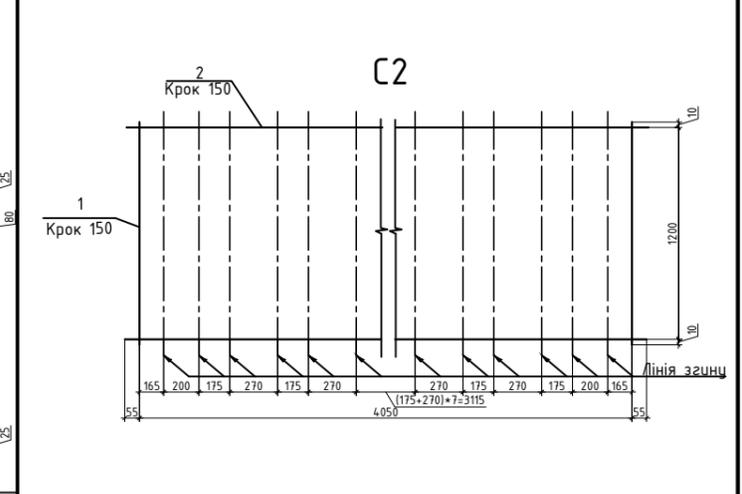
Марка виробу	Поз. дет.	Найменування	Кільк-кість	Маса один., кг	Маса виробу, кг
С1	1	Φ 3 В500 ДСТУ 3760:2006 l=1295	30	0,15	8,92
	2	Φ 3 В500 ДСТУ 3760:2006 l=2940	13	0,34	
С3	1	Φ 3 В500 ДСТУ 3760:2006 l=1520	15	0,08	1,44
	2	Φ 3 В500 ДСТУ 3760:2006 l=2940	8	0,15	

401-БП 9484543 ДП						КЗІ-СМ-1						КЗІ-СМ-1					
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис.	Дата	Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис.	Дата	Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис.	Дата
Розробив	Степко А.В.					Розробив	Степко А.В.					Розробив	Степко А.В.				
Перевірив	Зима О.Е.					Перевірив	Зима О.Е.					Перевірив	Зима О.Е.				
Керівник	Зима О.Е.					Керівник	Зима О.Е.					Керівник	Зима О.Е.				
Н. контроль	Зигун А.Ю.					Н. контроль	Зигун А.Ю.					Н. контроль	Зигун А.Ю.				
Зав.кафедри	Семко О.В.					Зав.кафедри	Семко О.В.					Зав.кафедри	Семко О.В.				



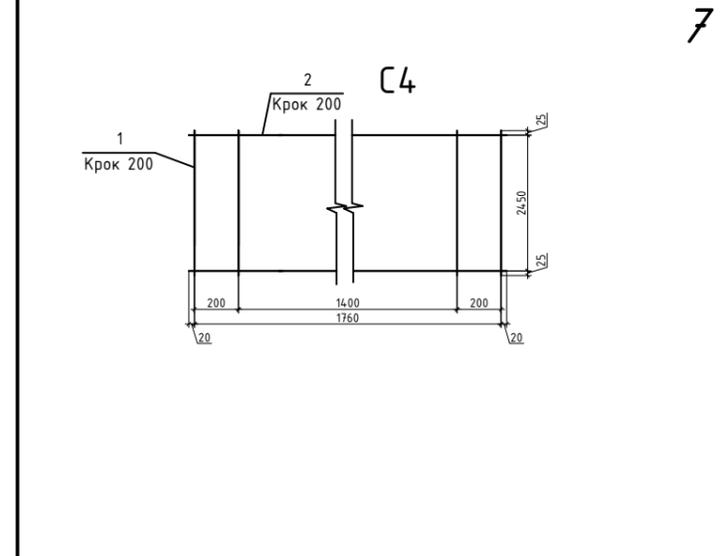
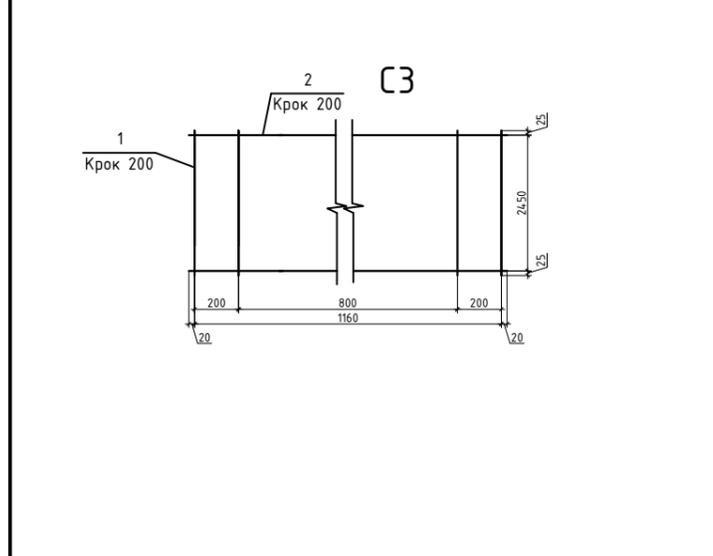
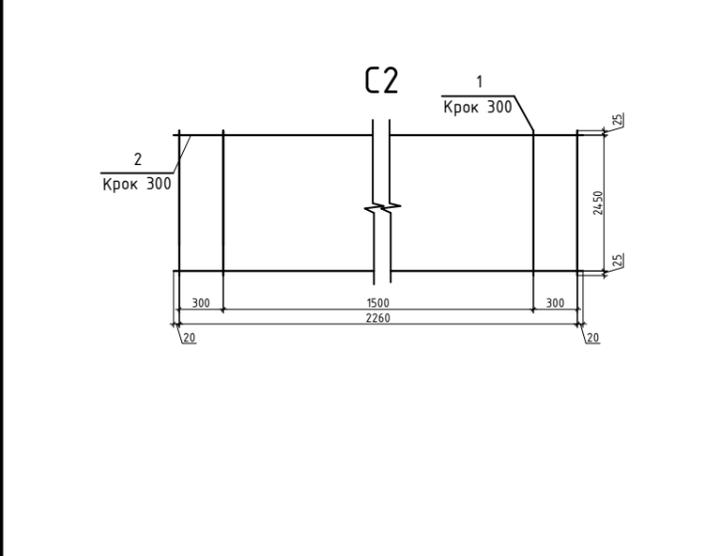
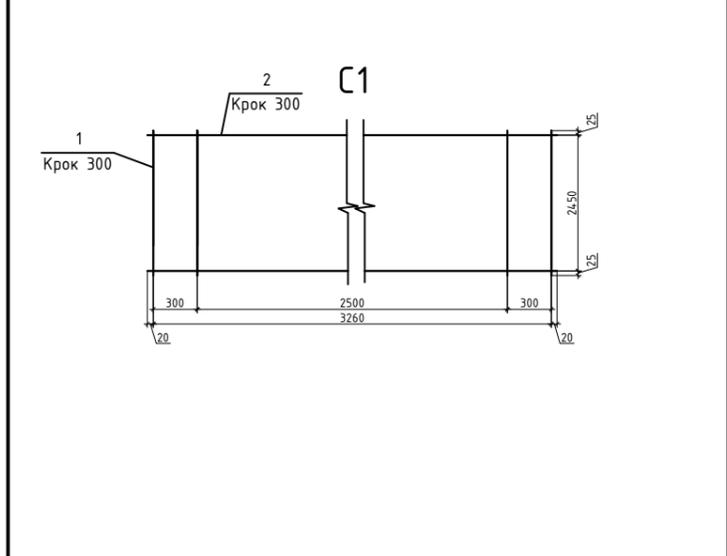
Марка виробу	Поз. дет.	Найменування	Кільк-кість	Маса один., кг	Маса виробу, кг
КР2	1	Φ 12 А300С ДСТУ 3760:2006 l=3160	2	2,82	8,55
	2	Φ 6 А240С ДСТУ 3760:2006 l=3160	2	0,7	
	3	Φ 6 А240С ДСТУ 3760:2006 l=320	21	0,07	
Маса сталі класу А300С				2,82	
Маса сталі класу А240С				0,77	

КЗІ-СМ-1						КЗІ-СМ-1					
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис.	Дата	Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис.	Дата
Розробив	Степко А.В.					Розробив	Степко А.В.				
Перевірив	Зима О.Е.					Перевірив	Зима О.Е.				
Керівник	Зима О.Е.					Керівник	Зима О.Е.				
Н. контроль	Зигун А.Ю.					Н. контроль	Зигун А.Ю.				
Зав.кафедри	Семко О.В.					Зав.кафедри	Семко О.В.				



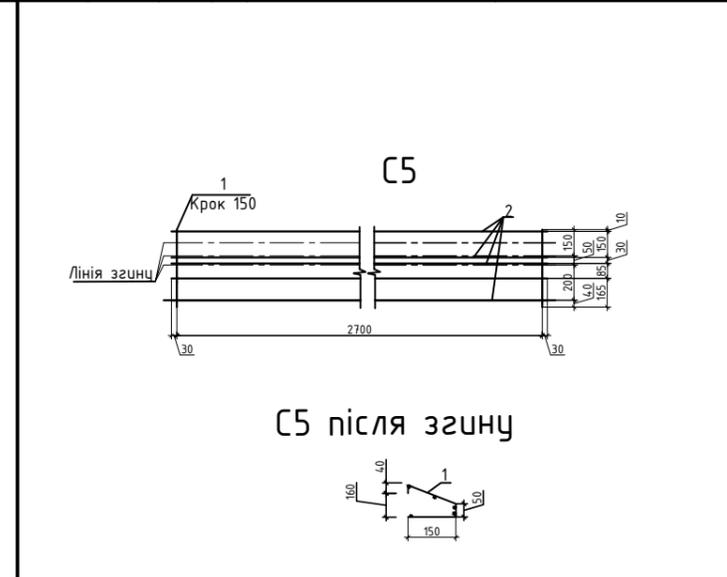
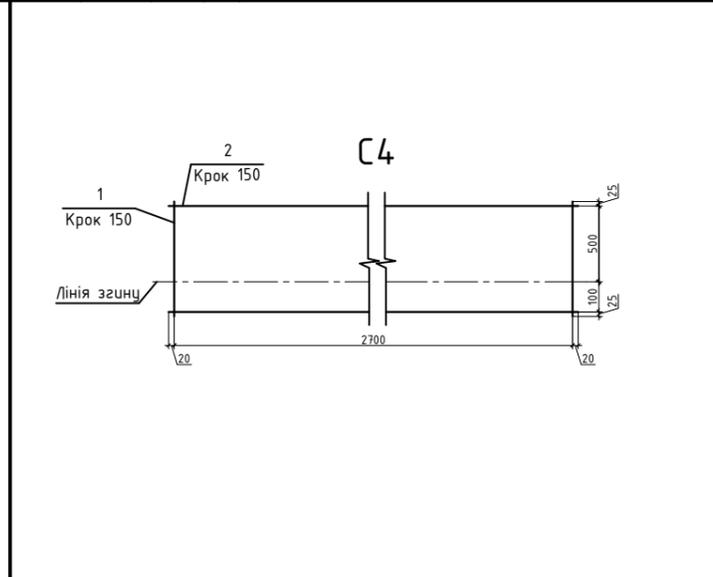
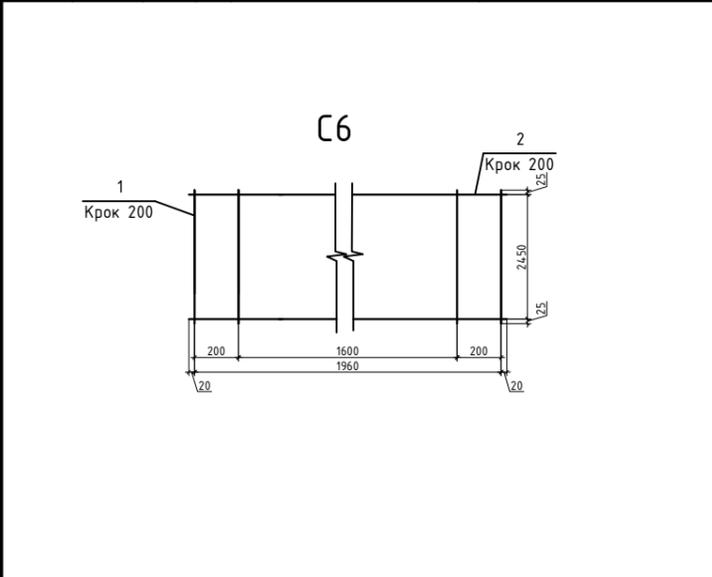
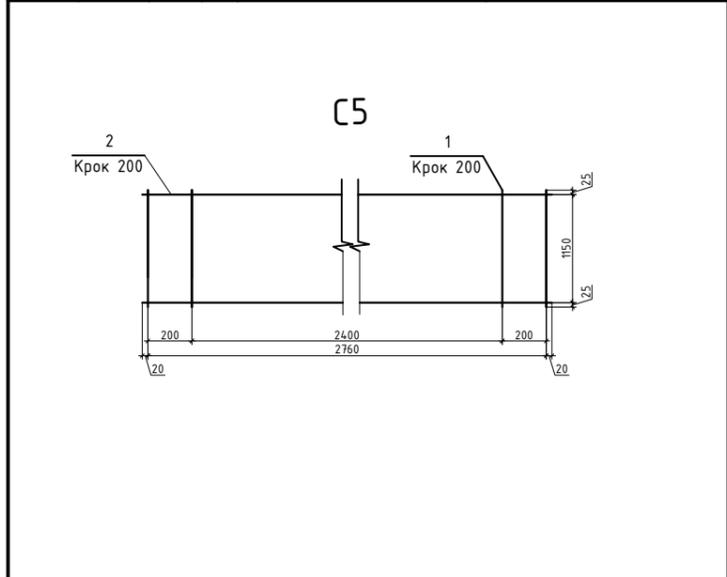
Марка виробу	Поз. дет.	Найменування	Кільк-кість	Маса один., кг	Маса виробу, кг
С2	1	Φ 5 В500 ДСТУ 3760:2006 l=1220	42	0,18	13,72
	2	Φ 3 В500 ДСТУ 3760:2006 l=4160	28	0,22	

401-БП 9484543 ДП						КЗІ-СМ-1						КЗІ-СМ-1					
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис.	Дата	Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис.	Дата	Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис.	Дата
Розробив	Степко А.В.					Розробив	Степко А.В.					Розробив	Степко А.В.				
Перевірив	Зима О.Е.					Перевірив	Зима О.Е.					Перевірив	Зима О.Е.				
Керівник	Зима О.Е.					Керівник	Зима О.Е.					Керівник	Зима О.Е.				
Н. контроль	Зигун А.Ю.					Н. контроль	Зигун А.Ю.					Н. контроль	Зигун А.Ю.				
Зав.кафедри	Семко О.В.					Зав.кафедри	Семко О.В.					Зав.кафедри	Семко О.В.				



Марка виробу	Поз. дет.	Найменування	Кількість	Маса один., кг	Маса виробу, кг	Марка виробу	Поз. дет.	Найменування	Кількість	Маса один., кг	Маса виробу, кг	Марка виробу	Поз. дет.	Найменування	Кількість	Маса один., кг	Маса виробу, кг						
C5	1	φ 8 А400С ДСТУ 3760:2006 l=2500	43	0,61	1,26	C4	1	φ 8 А400С ДСТУ 3760:2006 l=2500	5	0,61	1,25	C5	1	φ 8 А400С ДСТУ 3760:2006 l=2500	4	0,61	1,26	C4	1	φ 8 А400С ДСТУ 3760:2006 l=2500	3	0,61	1,13
	2	φ 10 А400С ДСТУ 3760:2006 l=3300	43	0,65			2	φ 10 А400С ДСТУ 3760:2006 l=2300	5	0,64			2	φ 10 А400С ДСТУ 3760:2006 l=1200	4	0,65			2	φ 10 А400С ДСТУ 3760:2006 l=1800	3	0,52	

КЗІ-Пм-1										КЗІ-Пм-1										КЗІ-Пм-1										КЗІ-Пм-1									
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Сітка арматурна C1			Сітка арматурна C2			Сітка арматурна C3			Сітка арматурна C4																								
ДП	Див. спец.	Масштаб	ДП	Див. спец.	Масштаб	ДП	Див. спец.	Масштаб	ДП	Див. спец.	Масштаб																												
Зима О.Є.						1:10	1:10	1:10	1:10	1:10	1:10																												
Зима О.Є.						Аркшів 1	Аркшів 8	Аркшів 8	Аркшів 2	Аркшів 8	Аркшів 8																												
Зима О.Є.						Сітка арматурна C1 М 1:10.	Сітка арматурна C2 М 1:10.	Сітка арматурна C3 М 1:10.	Сітка арматурна C4 М 1:10.	Сітка арматурна C4 М 1:10.	Сітка арматурна C4 М 1:10.																												
Зигун А.Ю.						Н. контроль																																	
Семко О.В.						Заб.кафедри	Заб.кафедри	Заб.кафедри	Заб.кафедри	Заб.кафедри	Заб.кафедри																												



Марка виробу	Поз. дет.	Найменування	Кількість	Маса один., кг	Маса виробу, кг	Марка виробу	Поз. дет.	Найменування	Кількість	Маса один., кг	Маса виробу, кг	Марка виробу	Поз. дет.	Найменування	Кількість	Маса один., кг	Маса виробу, кг						
C5	1	φ 10 А400С ДСТУ 3760:2006 l=1200	81	0,71	1,38	C4	1	φ 12 В500 ДСТУ 3760:2006 l=1200	24	0,71	1,27	C5	1	φ 6 А240 ДСТУ 3760:2006 l=2760	19	0,61	1,26	C4	1	φ 3 В500 ДСТУ 3760:2006 l=650	19	0,03	0,17
	2	φ 12 А400С ДСТУ 3760:2006 l=2800	81	0,67			2	φ 10 А400С ДСТУ 3760:2006 l=2000	24	0,56			2	φ 6 А240 ДСТУ 3760:2006 l=2940	5	0,65			2	φ 3 В500 ДСТУ 3760:2006 l=2740	5	0,14	

КЗІ-Пм-1										КЗІ-Пм-1										КЗІ-СМ-1										КЗІ-СМ-1									
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Сітка арматурна C5			Сітка арматурна C6			Сітка арматурна C4			Сітка арматурна C5																								
ДП	Див. спец.	Масштаб	ДП	Див. спец.	Масштаб	ДП	Див. спец.	Масштаб	ДП	Див. спец.	Масштаб																												
Зима О.Є.						1:10	1:10	1:10	1:10	1:10	1:10																												
Зима О.Є.						Аркшів 5	Аркшів 8	Аркшів 8	Аркшів 6	Аркшів 8	Аркшів 8																												
Зима О.Є.						Сітка арматурна C5 М 1:10.	Сітка арматурна C6 М 1:10.	Сітка арматурна C4 М 1:10.	Сітка арматурна C5 М 1:10.	Сітка арматурна C5 М 1:10.	Сітка арматурна C5 М 1:10.																												
Зигун А.Ю.						Н. контроль																																	
Семко О.В.						Заб.кафедри	Заб.кафедри	Заб.кафедри	Заб.кафедри	Заб.кафедри	Заб.кафедри																												

Схема армування верхньої зони М 1:200

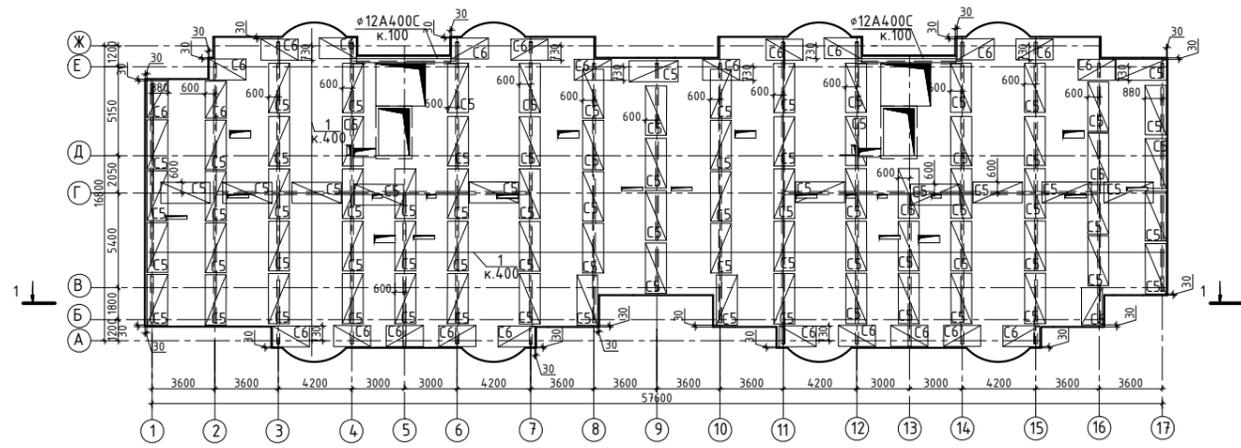
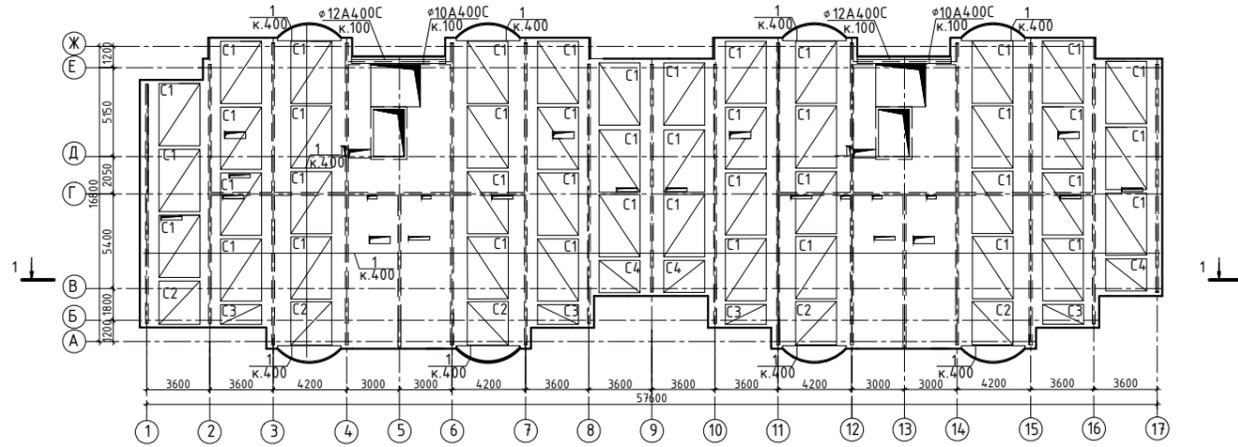
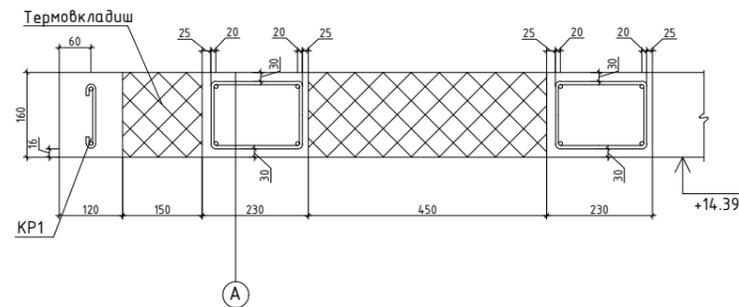
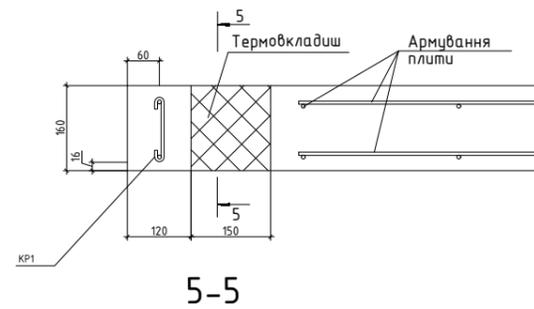
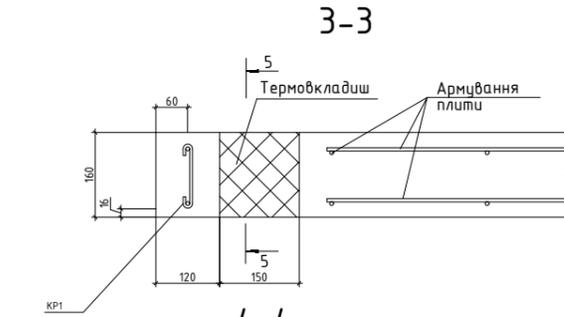
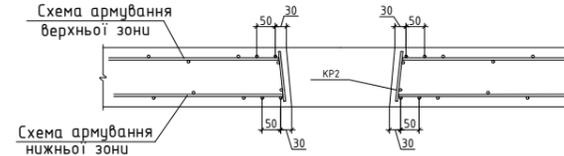
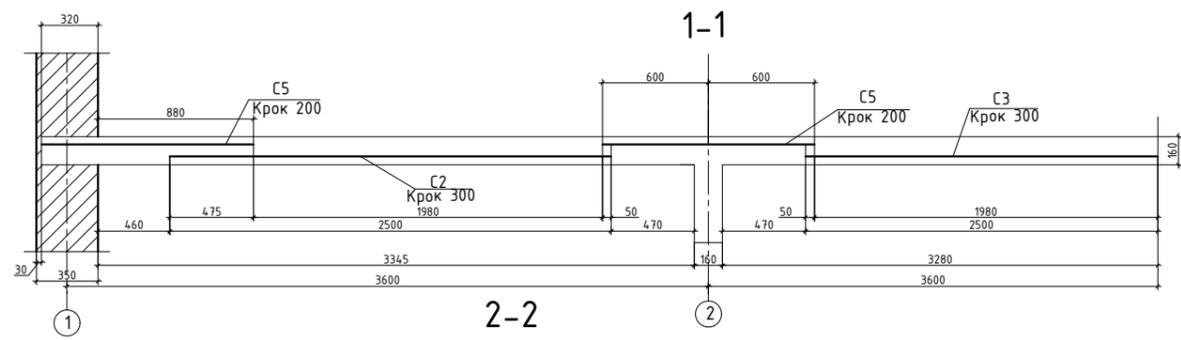
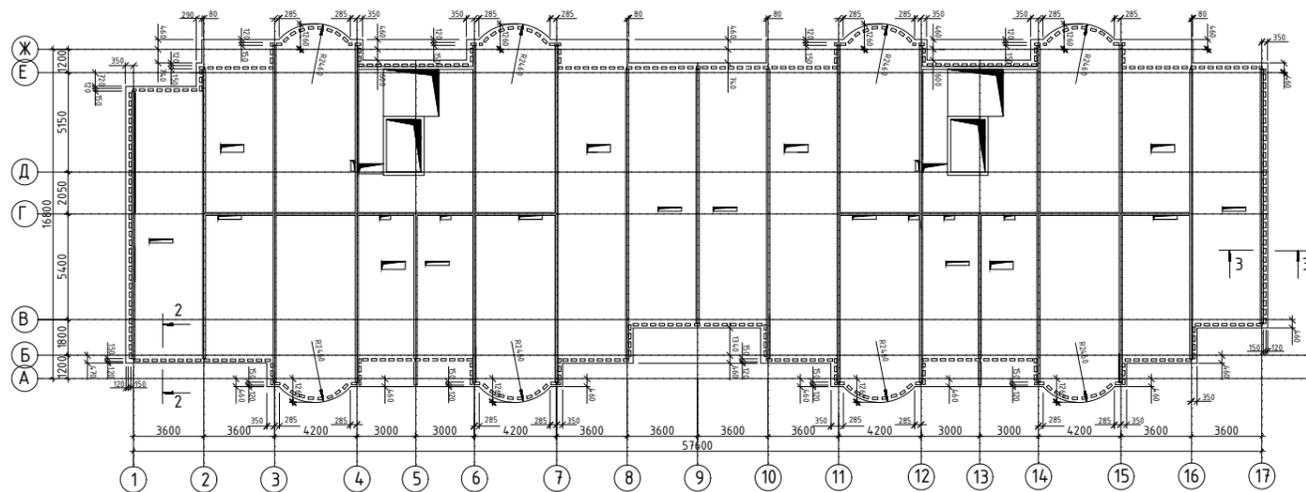


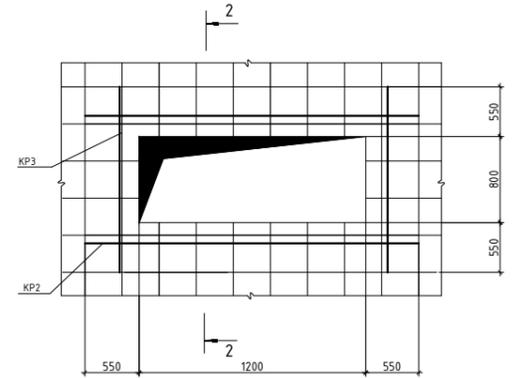
Схема армування нижньої зони М 1:200



Опалубочний план перекриття М 1:200



Армування вентиляційного каналу



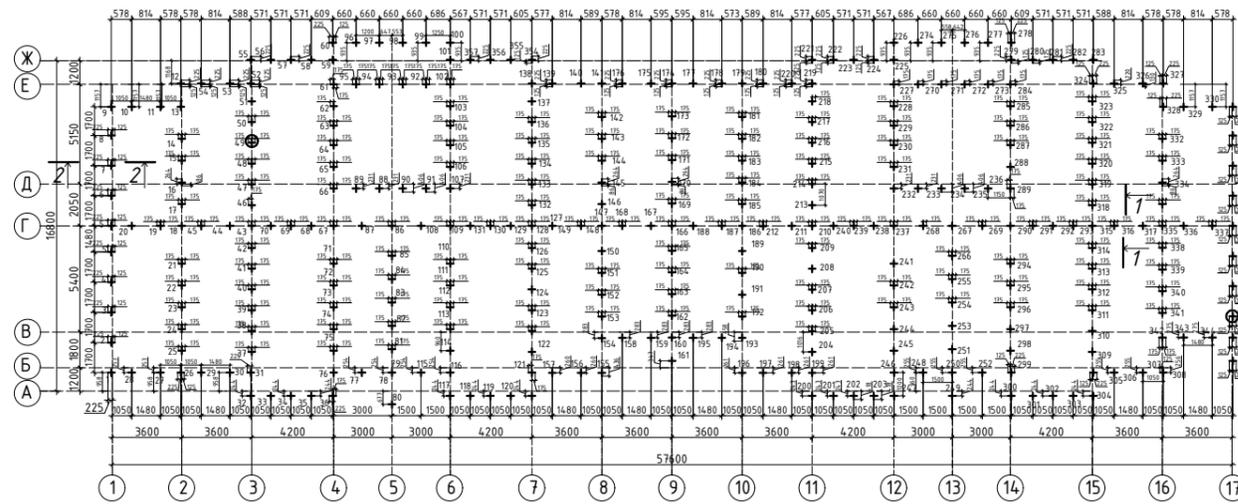
Специфікація виробів на плиту перекриття

Поз.	Найменування	Кількість	Маса од., кг	Примітка
Збірні одиниці				
сітки по ДСТУ Б В.2.6-173:2011				
C1	C1 $\Phi 10A400C-300$ $\Phi 8A400C-300$	2500x3300	52	23.0
C2	C2 $\Phi 10A400C-300$ $\Phi 8A400C-300$	2500x2300	16	32.0
C3	C3 $\Phi 10A400C-300$ $\Phi 8A400C-300$	2500x1200	21	34.9
C4	C4 $\Phi 10A400C-300$ $\Phi 8A400C-300$	2500x1800	12	13.6
C5	C5 $\Phi 12A400C-200$ $\Phi 10A400C-200$	1200x2800	35	22.7
C6	C6 $\Phi 12A400C-200$ $\Phi 10A400C-200$	2500x2000	18	26.5
KP1	Каркас плоский KP1		74	3.1
KP2	Каркас плоский KP2		450	

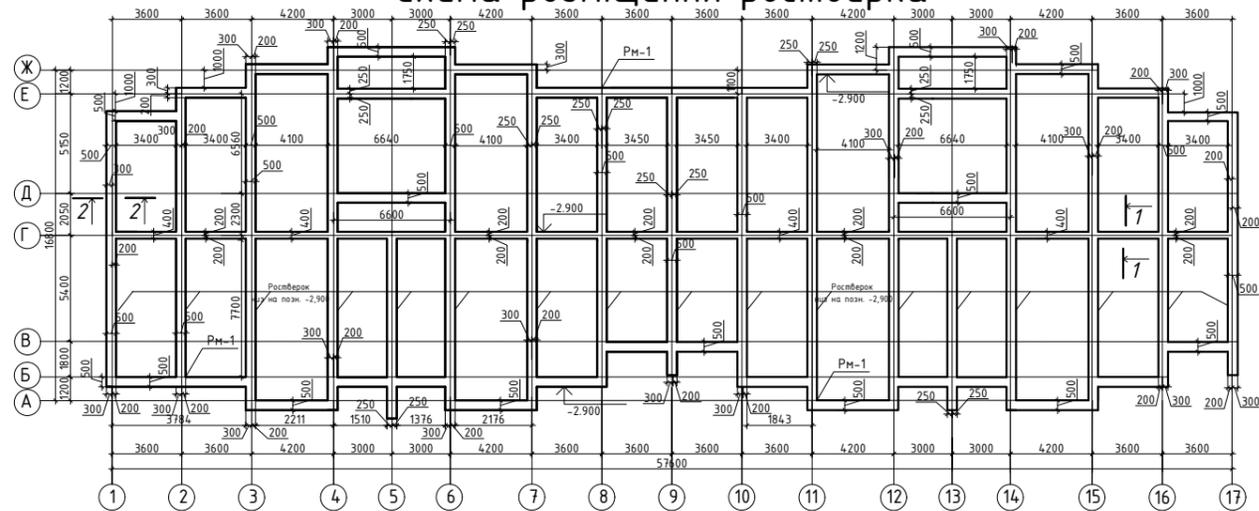
- Арматурні сітки С1-С6 розташовані на листі 7.
- Армування плит прийняти готовими зварними сітками і в'язаними сітками з окремих стержнів  
Стержни в'язаних сіток в місцях перетину зкріплять в'язальною проволокою крок вузлів 300x300 мм в шахматному порядку.
- Захисний шар робочої арматури: нижньої зони - 20 мм, верхньої зони - 25 мм.
- Товщину захисного шару нижньої зони забезпечується прокладками з щільного цементно-піщаного розчину М200. Положення стержнів верхньої арматури при установці і бетонуванні забезпечується установкою металевих фіксаторів Ф1 з кроком 800x800 і додаткових стрижнів в тих місцях, де власної жорсткості недостатньо.

401-БП 9484543 ДП					
10-ти поверховий житловий будинок у м. Ужгород					
Зм.	Кільк.	Арх.	Док.	Підпис	Дата
Розробив	Гетько А.В.				
Перевірив	Зима О.Є.				
Керівник	Зима О.Є.				
Залізобетонні конструкції				Стадія	Аркш.
				ДП	8
Н. контроль				Національний університет імені	
Заб.кафедри				Юрія Кошаратка	
				Кафедра БТМЦ	

# Схема розміщення палей

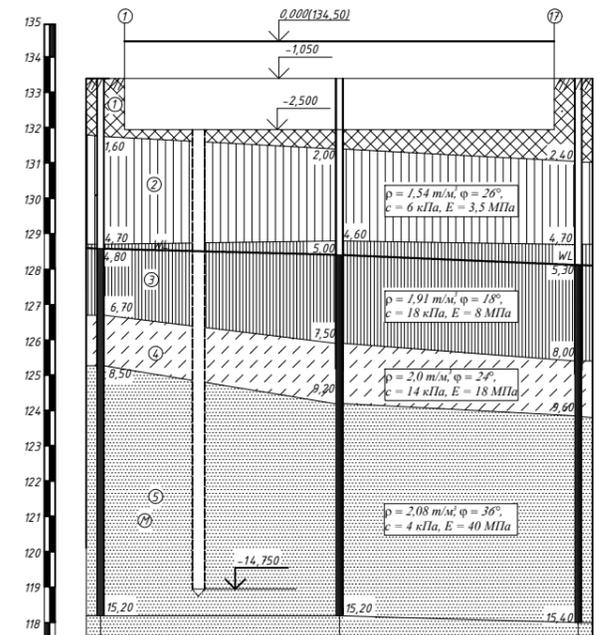


# Схема розміщення ростверка

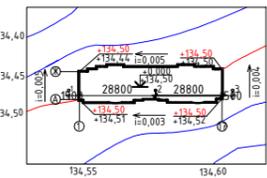


# Інженерно-геологічний розріз

- Умовні позначення**
- Насипні ґрунти (суглинки з включенням будівельного сміття) та ґрунтово-рослинний шар;
  - Суглинок лесовий, жовто-брунатний, легкий пилуватий, високопористий;
  - Суглинок лесовий, брунатний, легкий, пилуватий;
  - Супісок жовто-брунатний, піщанистий;
  - Пісок жовто-сірий, кварцовий, м'який однорідний.



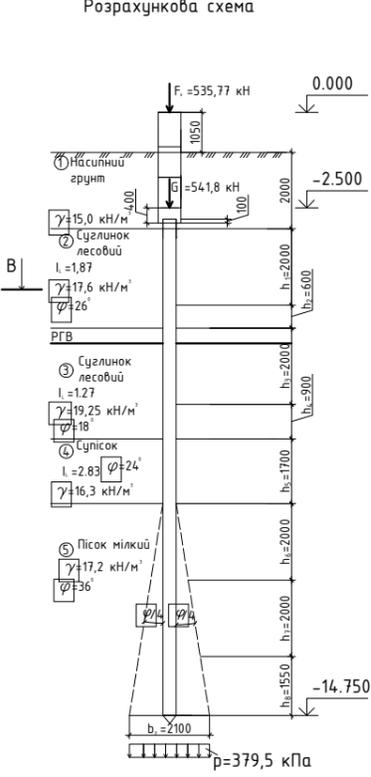
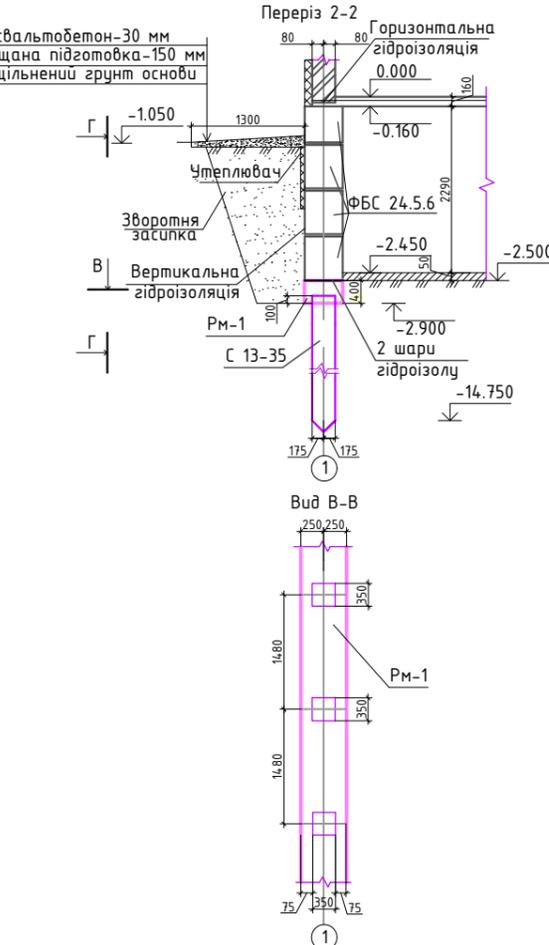
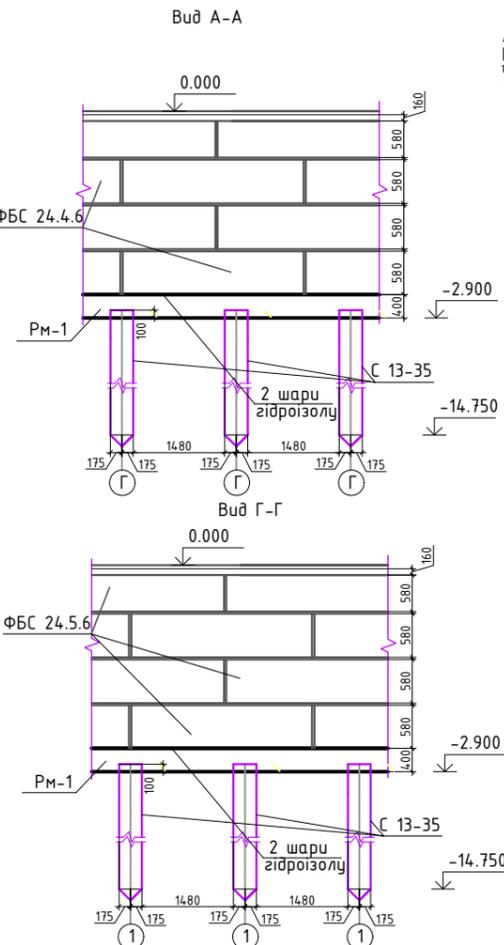
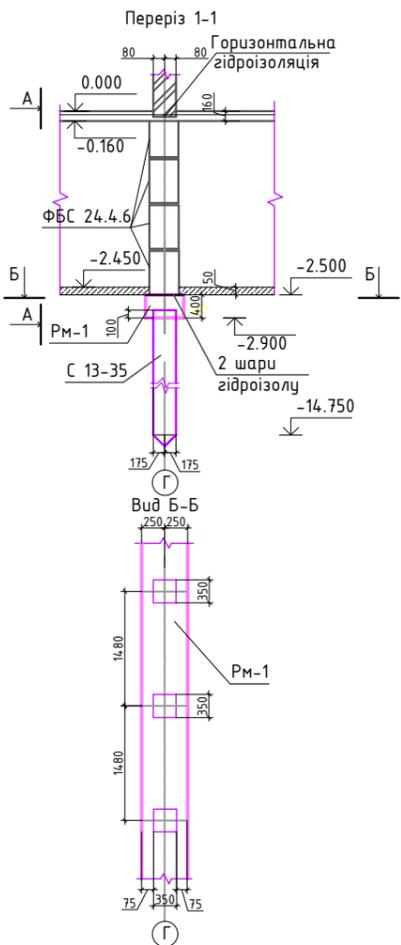
# Схема розташування розвідувальних свердловин на ділянці



Номер та глибина свердловини (м)	1 9,20	2 9,20	3 15,20
Абсолютна позначка устя виробки (м)	133,51	133,51	133,51
Відстань між виробками (м)	30,30	0,005	30,30
Абсолютна позначка рівня ґрунтових вод	128,71	128,35	127,82

# Специфікація елементів фундаментів

Марка поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса оди., т	Примітка
		Фундаменти			
РМ-1	РМ-0,9	Ростверк монолітний		191,25	
ФБС 24.5.6	ДСТУ 4747:2007	ФБС 24.5.6	84	1,63	0,679
ФБС 24.4.6	ДСТУ 4747:2007	ФБС 24.4.6	320	1,30	0,543
ФБС 12.5.6	ДСТУ 4747:2007	ФБС 12.5.6		0,79	0,331
	ДСТУ 4747:2007	Замуровування за місцем		1,63	66,54
С13-35	ДСТУ 4747:2007	С13-35	353	4,03	



- За відносну позначку 0,000 прийнято рівень чистої підлоги першого поверху, що відповідає абсолютній позначці 134,50 м.
- Розрахункове навантаження на палю N=535,77 кН.
- Прийнято фундаменти на заданих призматичних палях. Палі С13-35.
- Позначення заглибленого нижнього кінця палі-14,75 м.
- Нижній кінець палі знаходиться в піску м'якому:  $\gamma=17,2 \text{ кН/м}^3, \phi=36^\circ, c=4 \text{ кПа}, E=40 \text{ МПа}$
- Клас бетону для ростверку В15.
- Висота ростверку монолітного РМ1-400 мм.
- Значення осідання основи S = 0,42 см.
- Глибина залягання підземних вод 5 м від поверхні землі.
- Гідроізоляція з двох шарів гідроізолю (ізолю на бітумній мастиці) виконати на позначці -2,500.
- Величина замуровування палі в ростверк 100 мм.
- Заглиблення палей виконати трубчастими дизель-молотами СП-79А(МСДТ 1-5000-01).
- Зворотнє засипання пазух котлована ґрунтом виконувати тільки після влаштування підлоги підвалу, вкладання плит перекриття підвалу, а також виконання вертикальної гідроізоляції.
- Улаштування зворотного засипання вести згідно з РСН 232-88.

401-БП 9484543 ДП					
10-ти поверховий житловий будинок у м. Чжгород					
Зм	Кільк	Арх	Док	Підпис	Дата
Розробив	Стецько А.В.				
Перевірив	Зима О.Е.				
Керівник	Зима О.Е.				
Основи і фундаменти			Стадія	Аркш	Аркшів
			ДП	9	10
Н. контроль: Зигун А.Ю. Зав. кафедрою: Семко О.В.					

