

**Пояснювальна записка**

до кваліфікаційної роботи

бакалавра

---

на тему: **Дев'ятиповерховий житловий будинок поліпшеного планування у м. Хорол.**

Виконав: студент 4 курсу, групи 402-БМ

спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Сердюк Михайло Леонідович

Керівник: к.т.н., доц. Юрін О.І.

Зав. кафедри: д.т.н., проф. Семко О.В.

## ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1 .....	4
АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА .....	4
1.1. ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН.....	5
1.1.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ДІЛЯНКИ .....	5
1.1.2. КЛІМАТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАЙОНУ БУДІВНИЦТВА .....	5
1.1.3. ВЕРТИКАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ .....	11
1.1.4. БЛАГОУСТРІЙ ТЕРИТОРІЇ .....	12
1.2. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНЕ РІШЕННЯ .....	13
1.3. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ.....	15
1.3.1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА .....	15
1.3.2. ОЗДОБЛЕННЯ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ .....	16
1.3.3. ЗАПОВНЕННЯ ВІКОННИХ ТА ДВЕРНИХ ПРОРІЗІВ.....	16
1.3.4. ЗАХИСТ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ВІД КОРОЗІЇ.....	17
1.4. ІНЖЕНЕРНЕ УСТАТКУВАННЯ.....	17
1.4.1. ОПАЛЕННЯ ТА ВЕНТИЛЯЦІЯ .....	17
1.4.2. ГАЗОПОСТАЧАННЯ.....	18
1.4.3. ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА КАНАЛІЗАЦІЯ .....	19
1.4.4. ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ЗОВНІШНЬОЇ СТІНИ.....	21
РОЗДІЛ 2. ....	25
ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТИ .....	25
2.1. ОЦІНКА ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНИХ УМОВ ДІЛЯНКИ .....	26
2.2. ЗБІР НАВАНТАЖЕНЬ .....	27
2.3. РОЗРАХУНОК ФУНДАМЕНТІВ З ЗАБИВНИХ ПРИЗМАТИЧНИХ ПАЛЬ .....	28
2.4. ТЕХНОЛОГІЯ ВЛАШТУВАННЯ ПРИЗМАТИЧНИХ ПАЛЬ. ....	33
РОЗДІЛ 3. ....	38

					402-БМ. 9484520.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<b>Дев'ятиповерховий житловий будинок поліпшеного планування у м. Хорол</b>	Стадія	Арк.	Аркцшів
Розроб.		Сердюк М.Л.					2	85
Перевір.		Юрін О.І.				НУШП ім. Юрія Кондратюка Кафедра БтаЦІ		
Консульт.		Юрін О.І.						
Н. Контр.		Юрін О.І.						
Затверд.		Семко О.В.						

ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ .....	38
3.1. РОЗРАХУНОК ПОПЕРЕДНЬО НАПРУЖЕНОЇ РЕБРИСТОЇ ПЛИТИ ПЕРЕКРИТТЯ.....	39
3.2. ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРІАЛІВ:.....	39
3.3. ВИЗНАЧЕННЯ ЗУСИЛЬ ТА НАВАНТАЖЕНЬ, ЩО ДІЮТЬ НА ПЛИТУ.....	40
3.4. РОЗРАХУНОК ПОЛИЧКИ ПЛИТИ.....	41
3.5. РОЗРАХУНОК ПОПЕРЕЧНИХ РЕБЕР.....	44
3.6. РОЗРАХУНОК ПЛИТИ НА МІЦНІСТЬ В СТАДІЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ.....	46
3.7. РОЗРАХУНОК МІЦНОСТІ ПОХИЛОГО ПЕРЕРІЗУ НА ДІЮ ПОПЕРЕЧНОЇ СИЛИ Q .....	48
РОЗДІЛ 4. ....	51
ПРОЕКТ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА.....	51
4.1. ПРОЕКТ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА.....	52
4.1.1. ПРОЕКТ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА .....	52
4.1.2. РОЗРАХУНОК КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНУ .....	54
4.1.3. БУДІВЕЛЬНИЙ ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН .....	60
4.1.4. ВИЗНАЧЕННЯ ПЛОЩІ ТИМЧАСОВИХ БУДІВЕЛЬ .....	64
4.1.5. РОЗРАХУНОК ТА РОЗМІЩЕННЯ СКЛАДІВ НА БУДІВЕЛЬНОМУ МАЙДАНЧИКУ .....	68
4.1.6. РОЗРАХУНОК ПЛОЩІ ІНВЕНТАРНИХ СПОРУД САНИТАРНО-ПОБУТОВОГО І АДМІНІСТРАТИВНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	71
4.1.7. СКЛАД РОБІТНИКІВ ПО КАТЕГОРІЯМ .....	72
4.1.8. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЄЮ .....	74
4.1.9. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАЙДАНЧИКІВ ВОДОЮ .....	75
4.1.10. ВІДОМІСТЬ РОЗРАХУНКУ ПОТРЕБИ У ВОДІ ПІВР .....	77
4.1.11. РОЗРАХУНОК БАШТОВОГО КРАНУ .....	78
4.1.12. ТЕХНОЛОГІЯ ЗВЕДЕННЯ ОБ'ЄКТУ .....	79
4.1.13. Техніко-економічні показники.....	80
ЛІТЕРАТУРА.....	81

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		3

**РОЗДІЛ 1**  
**АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА**

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		4

## 1.1. ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН

### 1.1.1. Характеристика ділянки

Земельна ділянка, під будівництво житлового будинку, розташована в існуючій житловій зоні міста Хорол вздовж вулиці Небесної Сотні.

Площа ділянки складає 1,01 га.

Межі земельної ділянки: з північного сторони вулиця Небесної Сотні, зі східної та західної сторони багатоповерхова забудова, з інших сторін індивідуальна житлова забудова.

В даний час на ділянці розташовані сім індивідуальних житлових будинків та одна господарська будівля, що підлягають знесенню.

Дотримуються протипожежні, санітарно–гігієнічні вимоги, нормативна тривалість інсоляції житлових приміщень.

Площа озелененої території даної частини кварталу – 4659 м<sup>2</sup> або 7,2 м<sup>2</sup>/люд (при нормі 6 м<sup>2</sup>/люд). Цей показник відповідає нормативним вимогам.

### 1.1.2. Кліматичні характеристики району будівництва

Температурний режим міста характеризується наступними параметрами:

Шкалу температур складаємо за табл.1 [8] (табл. 1).

Таблиця 1

Шкалу температур

№	Назва температури	Позначення	Кількість
1	Абсолютно максимальна	$t_{max}$	38
2	Середня місячних максимумів	$t_{cp}^{m,max}$	32
3	Середня добових максимумів самого спекотного місяця	$t_{max}^c$	26,4
4	Середня самого спекотного місяця	$t_{cp}^c$	20,6

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		5

5	Середня добових мінімумів самого спекотного місяця	$t_{\partial.min}^c$	14,9
6	Середня за рік	$t_{cp}^p$	6,8
7	Середня добових максимумів самого холодного місяця	$t_{\partial.max}^x$	-4,2
8	Середня самого холодного місяця	$t_{cp}^x$	-6,9
9	Середня добових мінімумів самого холодного місяця	$t_{\partial.min}^x$	-9,7
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
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	$t_{min}$	-35

Температуру середніх добових максимумів самого спекотного місяця визначаємо за формулою

$$t_{\partial.max}^c = t_{cp}^c + \frac{A_{cp}^c}{2} = 20,6 + \frac{11,5}{2} = 26,4 \text{ } ^\circ\text{C}$$

де  $A_{cp}^c$ - середня амплітуда добових коливань самого спекотного місяця,  $^\circ\text{C}$ , визначаємо за дод.2 [8]

Температуру середніх добових мінімумів самого спекотного місяця визначаємо за формулою

$$t_{\partial.min}^c = t_{cp}^c - \frac{A_{cp}^c}{2} = 20,6 - \frac{11,5}{2} = 14,9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Температуру середніх добових максимумів самого холодного місяця визначаємо за формулою

$$t_{\partial.max}^x = t_{cp}^x + \frac{A_{cp}^x}{2} = -6,9 + \frac{5,5}{2} = -4,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

де  $A_{cp}^x$ - середня амплітуда добових коливань самого холодного місяця,  $^\circ\text{C}$ , визначаємо за дод. 2 [8]

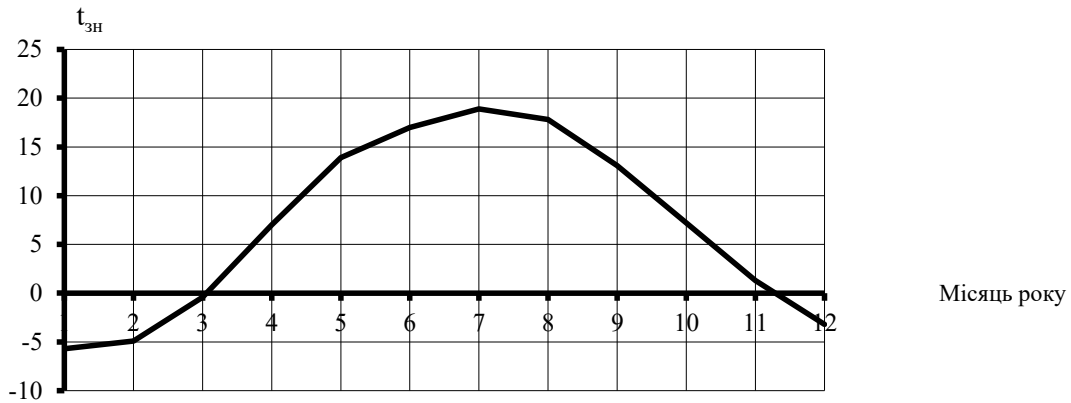
					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						6
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Температуру середніх добових мінімумів самого холодного місяця визначаємо за формулою

$$t_{\partial.min}^x = t_{cp}^x - \frac{A_{cp}^x}{2} = -6,9 - \frac{5,5}{2} = -9,7 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Зміна середньомісячної температури на протязі року

Графік зміни температур будуюмо за табл. 1 [8]



Вологість зовнішнього повітря.

Вологість повітря може бути представлена кількома різними способами.

Для розв'язання наших завдань визначальною є відносна вологість, яка виражає ступінь насичення вологою повітря водяною парою. За даними дод. 3 [8] складаємо табл. 2

Таблиця 2.

Вологість зовнішнього повітря, опади

Пружність водяної пари по місяцях, гПа												Середня відносна вологість		Кількість опадів	
I	II	III	IV	V	VI	VII	VII I	IX	X	XI	XII	найхолоднішого місяця	найтеплішого місяця	за рік	максимум за добу
4	4,2	4,8	7,3	10,3	13,6	15,4	115	11,6	8,2	6,4	4,8	83	53	666	94

## Зміна пружності водяної пари на протязі року



### Сонячна радіація.

При оцінці клімату території та мікроклімату приміщень виникає необхідність урахування сонячної радіації в комплексі з іншими метеорологічними елементами.

Сонячна радіація – додаткове джерело для опалення будинків в зимовий період. Влітку (при високих температурах повітря) надлишок сонячної радіації може викликати перегрів приміщень, негативно впливаючи на тепловідчуття людини.

Пряма сонячна радіація надходить на земну поверхню безпосередньо від сонця, збільшується зі зменшенням широти та зі збільшенням висоти над рівнем моря.

Розсіяна радіація надходить внаслідок проходження променів через атмосферу.

Відбита – внаслідок відбиття від земної поверхні.

Сумарна радіація сонця і неба дорівнює сумі прямої та розсіяної радіації.

Використовуючи дані дод. 5-7 [8], складаємо таблиці 3, 4 та 5, які містять відомості про сонячну радіацію для даної географічної широти.

Таблиця 3

Сонячна радіація (пряма/розсіяна), що поступає в липні на горизонтальну поверхню при безхмарному небі, Вт/м<sup>2</sup>

Широта, град. пн.	Години доби до полудня										Сума за	Середнє добове	
	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-			
50,14	–	–	17	105	216	364	495	586	669	729	6356	328	
			17	56	84	98	112	126	129	133	1510		
Години доби після полудня													
	21-22	20-21	19-20	18-19	17-18	16-17	15-16	14-15	13-14	12-13			

Таблиця 4

Сонячна радіація (пряма/розсіяна), що поступає в липні на вертикальну поверхню південної орієнтації при безхмарному небі, Вт/м<sup>2</sup>

Широта, град. пн.	Години доби до полудня										Сума за	Середнє добове
	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-	11-		
50,14	-	-	-	-	-	46	154	260	351	398	2418	159
			9	40	76	100	114	119	122	123	1406	
Години доби після полудня												
21-	20-	19-	18-	17-	16-	15-	14-	13-	12-			
22	21	20	19	18	17	16	15	14	13			

Таблиця 5

Сонячна радіація (пряма/розсіяна), що поступає в липні на вертикальні поверхні східної та західної орієнтації при безхмарному небі, Вт/м<sup>2</sup>

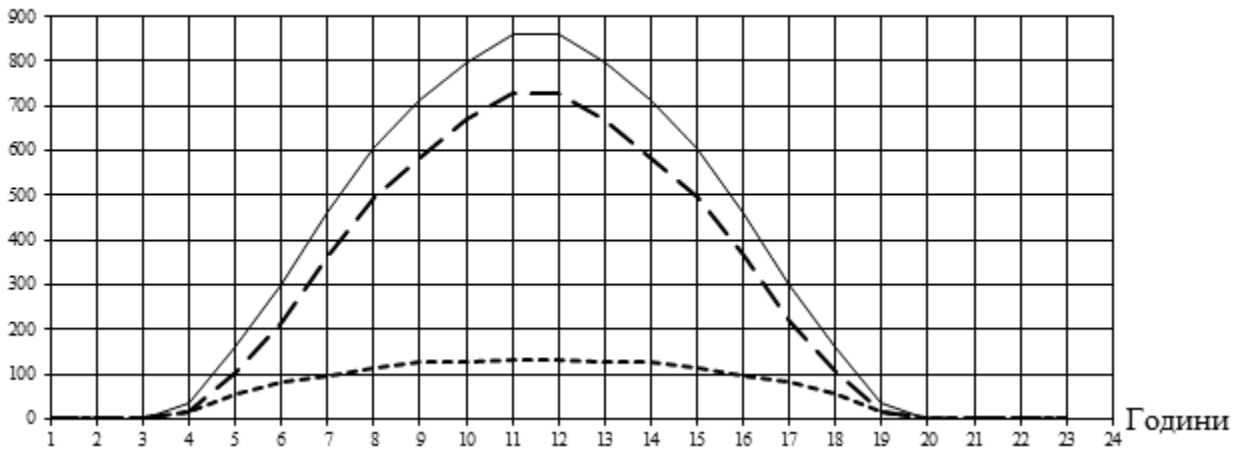
Широта, град. пн.	Години доби для східної орієнтації																				Су ма за доб	Сере дне добо ве
	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21			
50.14	-	-	10	37	54	60	56	45	27	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	303	187
			23	96	15	17	16	13	11	98	87	81	77	77	72	59	36	9	-	145		
Години доби для західної орієнтації																						
21-22	20-21	19-20	18-19	17-18	16-17	15-16	14-15	13-14	12-13	11-12	10-11	9-10	8-9	7-8	6-7	5-6	4-5	3-4				

Зміна сонячної радіації в липні

Зміна сонячної радіації протягом доби в липні на горизонтальну поверхню

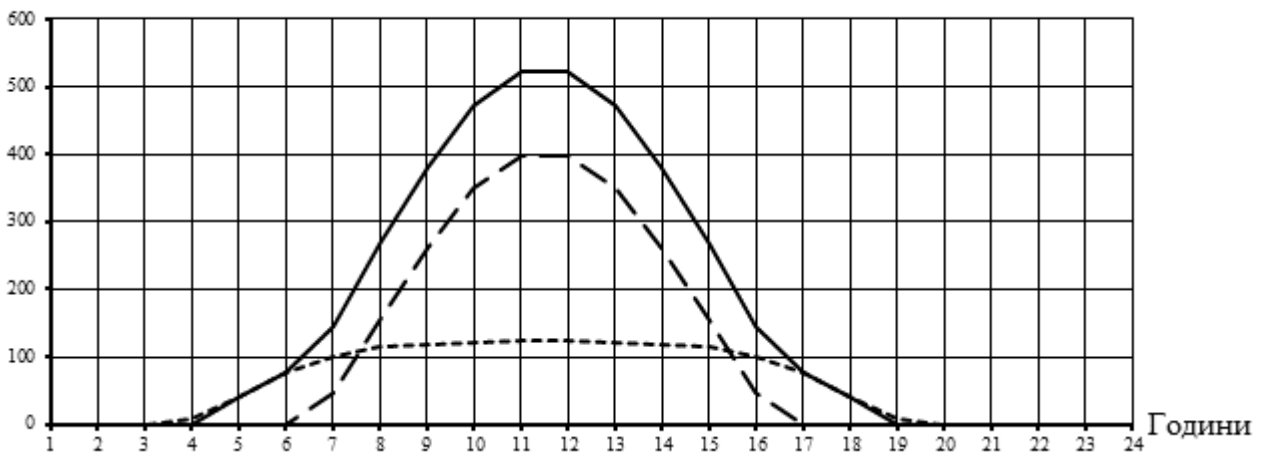
																						Арк.	
																							9
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	402-БМ. 9484520.ПЗ																		

Вт/м<sup>2</sup>



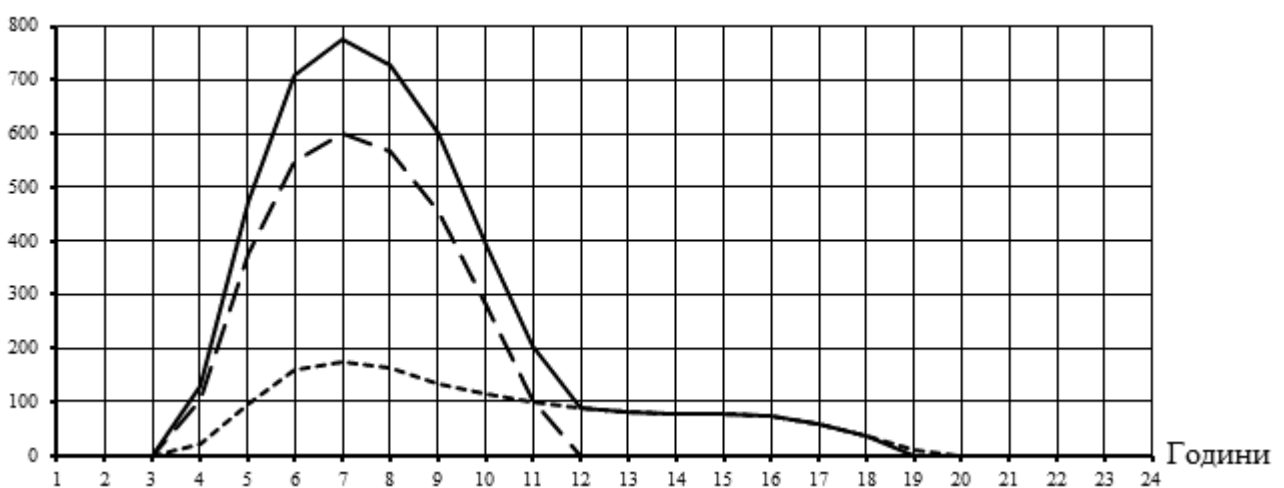
Зміна сонячної радіації протягом доби в липні на вертикальну поверхню південної орієнтації

Вт/м<sup>2</sup>



Зміна сонячної радіації протягом доби в липні на вертикальну поверхню східної та західної орієнтації

Вт/м<sup>2</sup>



Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

402-БМ. 9484520.ПЗ

Арк.

10

Роза вітрів міста будівництва

Роза вітрів за повторюваністю

Значення рози вітрів за повторюваністю вітру

Місяць року	Напрямок вітрів								Штиль
	Пн	ПНС	С	ПдС	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ	
Січень	8	12	6	13	14	15	18	14	6
Липень	13	9	5	6	7	11	24	25	15

Роза вітрів за швидкістю

Значення рози вітрів за швидкістю вітру

Місяць року	Напрямок вітрів							
	Пн	ПНС	С	ПдС	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ
Січень	2,9	2,8	3,2	4,1	4,3	4,5	5,4	4,6
Липень	2,9	2,5	2,5	2,9	3,1	3	3,1	3,3

### 1.1.3. Вертикальне планування

План організації рельєфу ділянки під будівництво розроблений з урахуванням існуючих відміток рельєфу прилеглих територій. Відведення дощових та розталих вод з ділянки здійснюється поверхневим способом, у бік природного падіння рельєфу.

Планувальні відмітки прийняті з урахуванням можливості зручних та безпечних проїздів транспорту, нормальних ухилів.

Генеральний план виконаний з урахуванням існуючої забудови, умов руху транспорту та пішоходів.

На ділянці житлового будинку запроектовано, майданчики тимчасового паркування автомобілів для мешканців будинку, дитячий ігровий майданчик, майданчик відпочинку дорослих, майданчики для сушіння білизни, вибивання килимів.

На автостоянках будуть виділені місця парковки для інвалідів.

					402-БМ. 9484520.ПЗ				Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					11

Для обслуговування житлового будинку передбачені проїзди шириною 3,5 м з твердим покриттям.

#### 1.1.4. Благоустрій території

Розрахунок майданчиків тимчасового зберігання автомобілів.

Визначаємо кількість місць на стоянках тимчасового зберігання автомобілів біля житлових будинків у наступній послідовності:

1. Визначаємо кількість жителів у будинку за формулою

$$N_{\text{дв}} = \frac{P_3}{Ж_3} = \frac{4941}{18} = 275 \text{ чол.}$$

де  $P_3$  - фонд загальної площі у квартирах будинку,  $P_3 = 4941 \text{ м}^2$ ;

$Ж_3$  - норма житлозабезпеченості загальною площею на розрахунковий період,  $Ж_3 = 18 \text{ м}^2/\text{чол.}$

2. Визначаємо розрахункову кількість автомобілів у жителів будинку за формулою

$$N_{\text{авт}} = \frac{N_{\text{дв}} \times n_{\text{авт}}}{1000} = \frac{275 \times 150}{1000} = 41 \text{ авт.}$$

де  $n_{\text{авт}}$  – розрахунковою кількістю автомобілів на 1000 жителів будинку, за [1, п.4.47] складає  $150 \div 180$  авт. Приймаємо  $n_{\text{авт}} = 150$  авт.

3. Визначаємо кількість місць на стоянці тимчасового зберігання автомобілів за формулою

$$N_{\text{ст}} = \frac{N_{\text{авт}} \times a_1}{1000} = \frac{41 \times 10}{100} = 4 \text{ місця}$$

$a_1$  - відсоток місць на стоянках тимчасового зберігання автомобілів від розрахункової кількості автомобілів жителів будинку, за [1, п.7.43] складає 10 %.

Розрахунок майданчиків біля житлового будинку

Розрахунок площі майданчиків у житловому кварталі виконуємо за формулою

$$S_{\text{м.}} = S_{\text{пит.і}} \times N_{\text{дв}}$$

де  $S_{\text{пит.і}}$  - питома площа майданчиків,  $\text{м}^2/\text{чол.}$ , приймаємо за табл.3.2 [1].

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						12
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок площі майданчиків у житловому районі виконуємо у табл. 6.

Таблиця 6

Розрахунок майданчиків у житловому кварталі

№	Майданчики	Питома площа майданчиків, м <sup>2</sup> /чол. $S_{\text{пит.і}}$	Загальна площа майданчиків, м <sup>2</sup> $S_{\text{м.№і}}$
1	Ігрові для дітей дошкільного і молодшого шкільного віку	0,7	193
2	Для відпочинку дорослого населення	0,1	28
3	Для господарських цілей	0,3	83

Майданчик для виходу собак та контейнерів для збору сміття розміщені за межами ділянки з урахуванням обслуговування прилеглої забудови.

Усі проїзди та тротуари виконуються з асфальтобетонним покриттям. На майданчику відпочинку, дитячому та спортивному майданчиках – піщано-щебенева покриття. На господарських майданчиках – тротуарна плитка.

Передбачається максимальне збереження існуючого озеленення.

Нормальні санітарно-гігієнічні умови забезпечуються завдяки зеленим насадженням, газонам та твердим покриттям проїздів та майданчиків.

Всі майданчики обладнуються малими архітектурними формами, біля входів встановити урни для сміття.

Для збору побутового сміття передбачено сміттєзбірник. Замовник заключає договір з комунальними службами на вивіз твердих побутових відходів з послідовним вивозом на звалище.

## 1.2. АРХІТЕКТУРНО–ПЛАНУВАЛЬНЕ РІШЕННЯ

Архітектурно–планувальне та об’ємно–просторове рішення житлового будинку визначилося виходячи із містобудівної ситуації, що склалася, розмірів земельної ділянки, нормативних відстаней до існуючої забудови.

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						13
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Особлива увага при проектуванні приділяється визначенню висоти будинку у відповідності до масштабу існуючої забудови.

В об'ємно-просторовому вирішенні будівлі використані нові облицювальні будівельні матеріали, які збагачують пластику та виразність фасадів.

Житловий будинок запроектований розмірами в осях 57,1x20,1 м.

Конструктивна схема будівлі запроектована жорсткою, з поздовжніми та поперечними несучими стінами на всю висоту будівлі.

В цокольному поверсі розташовані 5-ть груп офісних приміщень. Вхід до офісних приміщень здійснюється з головного фасаду будівлі, евакуаційний вихід в дворову частину будівлі

На типових поверхах розташовані одно- дво- та три- кімнатні квартири. В квартирах передбачені балкони та лоджії.

Вхід до житлових квартир здійснюється з дворового фасаду будівлі.

Висота приміщень – 3 м. Висота приміщень мансардного поверху - 2,7 м.

Основою архітектурно-планувального рішення квартир є функціональне зонування. Розподіл площі кожної квартири передбачає організацію просторових холів, збільшених за площею кімнат і кухонь, а також застосування вбудованих шаф. У квартирах ванні кімнати передбачені в зоні спальних приміщень та санвузли при вітальнях.

Квартири орієнтовані на різні сторони світу та мають нормативну інсоляцію житлових приміщень.

Кожна квартира має вихід на одну сходову клітку першого типу.

Другим евакуаційним виходом із квартир служить балкон, або лоджія, з глухим простінком 1,2 м від вікна до торця балкона, або лоджії.

Вхідні двері у квартири запроектовані протиударні з межею вогнетривкості 0,6 год.

У коридорах запроектовані ніші для розміщення лічильників контролю споживання тепла, гарячої та холодної води, електроенергії.

Головне в композиції будинку – розвинутий цоколь і виразне завершення. Перший поверх – приміщення громадського призначення, що мають окремі входи.

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						14
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Фасадні елементи різноманітні, що особливо складно досягти в житлових будинках. Знайдені гармонічні пропорції для крупних елементів будівлі і дрібних деталей.

Якщо низ будинку вирішений виразними рустами й виділений більш темним кольором, то верх легкий, акцентований скляними еркерами.

В контексті такого рішення чітко видно структуру основної частини фасаду – це вертикалі, що зв'язують верхню і нижню частину будівлі та мають таким чином початок і завершення.

У зовнішньому оздобленні застосовані сучасні оздоблювальні матеріали: акрилова штукатурка по утеплювачу, металопластикові вікна із двокамерними склопакетами, морозостійка облицювальна плитка для цоколя, ковані деталі огорожі. склопакетами, морозостійка облицювальна плитка для цоколя, ковані деталі огорожі.

### **1.3. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ**

#### **1.3.1. Загальна частина**

В цілому прийняті такі основні конструктивні рішення:

Фундаменти - пальові, перерізом 300x300 мм, з'єднані між собою залізобетонним ростверком, висотою 600 мм.

Горизонтальну гідроізоляцію на відмітці – 2,700 та вертикальну гідроізоляцію стін виконати з гідроізоляційної суміші Ceresit CR 66.

Всі земляні роботи, роботи по влаштуванню та підсиленню фундаментів, бетонні, по монтажу фундаментних блоків, засипання пазух і т.п. виконати згідно до вимог діючих норм:

Зовнішні стіни виконати з керамічної цегли товщиною 640 мм, марки КРПВ-1/150/1800/25 по ДСТУ Б В.2.7-61:2008. Зовнішні стіни утеплити теплоізоляційними мінераловатними плитами "FASROCK" фірми "ROCKWOOL" , t=100 мм Підземну частину стін офісних приміщень утеплити плитами "ROOFMATE SL-A" товщ. 100

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		15

мм та виконати вертикальну гідроізоляцію сумішю Ceresit SR 66 - 2 шари. Внутрішні стіни з силікатної цегли, марки СПР-150/1680/25 по ДСТУ Б В.2.7-80:2008.

Внутрішні стіни виконати із силікатної цегли товщ. 380 мм, марки СПР-1/150/1680/25 по ДСТУ Б В.2.7-80:2008 на розчині М-50 .

Перегородки - з цегли товщиною 120 мм.

Перекрыття виконати із залізобетонних круглопустотних плит по Серії 1.141-1.

Сходи – збірні залізобетонні. Сходові марші по серії 1.151.1-7в.1. Сходові площадки по серії 1.152.1-8в.5.

Перемички брускові, залізобетонні по ГОСТ 948-84.

Покрівля - плоска.

Водовідведення організоване внутрішнє крізь водоприймальні воронки.

### **1.3.2. Оздоблення житлового будинку**

Зовнішнє оздоблення стін – декоративна штукатурка Ceresit СТ 73 типу «Короїд». Зовнішнє оздоблення стін викладене в паспортах оздоблення житлового будинку.

Внутрішнє оздоблення – поліпшена штукатурка стін.

### **1.3.3. Заповнення віконних та дверних прорізів**

Заповнення віконних прорізів будинку виконано із метало пластикових конструкцій індивідуального виготовлення з двокамерними склопакетами.

Вхідні двері до квартир - металеві протиударні, згідно ДСТУ Б В.2.6-11-97 "Двері металеві протиударні вхідні в квартиру. Загальні технічні умови."

Вітражі огороження лоджій виконати із метало пластикових конструкцій.

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						16
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

### **1.3.4. Захист будівельних конструкцій від корозії**

У зв'язку з не агресивністю повітряного середовища, захист цегляних, бетонних і залізобетонних конструкцій не передбачається крім загальної обробки, що носить естетичний характер.

Захист внутрішніх дерев'яних і металевих конструкцій передбачається пофарбуванням олійною фарбою за 2 рази.

Захист конструкцій від зовнішнього впливу повітряного середовища зводиться до захисту від атмосферних опадів. Кладка по низу віконних прорізів покривається зливами з оцинкованої сталі.

Зовнішні металеві конструкції застосовуються оцинкованими або з покриттям атмосферостійкими олійними фарбами за 2 рази.

Зовнішні поверхні дерев'яних конструкцій покриваються атмосферостійкими олійними фарбами за 2 рази з попереднім просоченням деревини антисептуючими речовинами.

Захист закладних деталей, анкерів і інших металевих елементів, приховуваних у конструкціях в процесі будівництва, виконується покриттям цементно-полімерною обмазкою.

Заходи по захисту від корозії інженерних мереж та устаткування викладені в розділі 1.4.

## **1.4. ІНЖЕНЕРНЕ УСТАТКУВАННЯ**

### **1.4.1. Опалення та вентиляція**

Даним проектом передбачено по квартирне теплопостачання житлового будинку. Джерелом теплопостачання є індивідуальні настінні двоконтурні газові котли "Vaillant" AtmoTEC Pro VUW INT 200-3м тепловою потужністю N=20 кВт.

Система опалення приміщень квартир водяна, двотрубна, тупикова з нижнім розведенням з примусовою циркуляцією теплоносія. Теплоносій системи опалення - вода з параметрами 80-60°C. В нижніх точках системи передбачено спуск води

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						17
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

спускними кранами. Видалення повітря з системи передбачено кранами типу Маєвського, встановленими на опалювальних приладах. У ванних, душових і суміщених санвузлах передбачено електричні рушникосушильники.

Паливо – природний газ (теплотворна здатність 8050 ккал/м<sup>3</sup>).

У проекті прийняті опалювальні прилади водяної системи опалення – радіатори біметалеві секційні РБС500, рушникосушники у суміщених санітарних вузлах, трубопроводи багатопарові PE-RT/AL/PE-HD KAN-therm.

Трубопроводи в місцях перетину з внутрішніми стінами, перекриттями та перегородками прокладаються в гільзах.

Вентиляція житлових приміщень передбачена припливно-видаляюча. Приплив неорганізований, через зовнішні вікна та двері. Видалення повітря передбачено природними системами ВП з кухонь, суміщених санвузлів, ванних кімнат через цегляні і металеві вентканали. Відведення продуктів згорання – через гнучку ізольовану сталеву гофровану трубу в стіновий димовий канал 270x140 мм.

Вентиляція кухонь природна припливно – видаляюча. Вентиляція розрахована згідно ДБН В.2.5-20-2018 «Газопостачання».

Видалення повітря здійснюється через витяжні цегляні канали 140x140 мм і металеві живим перетином згідно проекту.

Припливне повітря надходить крізь щілину в нижній частині дверей живим перерізом 0,025м<sup>2</sup> та квартирку, що відкривається.

#### **1.4.2. Газопостачання**

Проектом передбачено надземне по стінах будівлі прокладання газопроводу низького тиску до кухонь квартир від стояка Г1

Надземний газопровід виконується з сталевих електрозварних труб. Прокладання газопроводу на горищі до теплогенераторної передбачено у футлярі.

Фасонні частини на газопроводах рекомендується приймати круто вигнуті, штамповані, гнуті заводського виготовлення.

Повороти газопроводів в горизонтальній і вертикальних площинах при кутах 2-6° досягаються за рахунок природного вигину труб при кріпленні до стіни будівлі.

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						18
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

З'єднання труб передбачається дуговим електрозварюванням в стик. Зварювальні стики повинні піддаватись контролю фізичними методами.

Монтаж, випробування газопроводів проводити відповідно з вимогами ПБСГУ та ДБН В.2.5-20-2001 "Газопостачання".

Після монтажу і випробування газопроводи захистити антикорозійним лакофарбованим покриттям з двох шарів емалі ХВ-124 або ХВ-125 по ГОСТ10144-89\* на розчиннику Р-4 ГОСТ 7827-74 по двох шарах ґрунту ХС-010 по ГОСТ 23494-79 на розчиннику Р-4. Потім газопровід необхідно покрити пізнавальною фарбою з попереджувальними знаками згідно з ГОСТ 14202-69.

### **1.4.3. Водопостачання та каналізація**

Джерелом водопостачання є існуюча водопровідна мережа м Полтава. Регулювання годинної нерівномірності водоспоживання і створення потрібного напору на вводі забезпечуються існуючою системою водопостачання.

Внутрішня мережа водопроводу запроектована: магістралі та стоянки із сталевих водогазопровідних оцинкованих труб з прокладанням та кріпленням їх по будівельним конструкціям та в під підлогових каналах; підвідні мережі до приборів із хлорованого полівінілхлориду фірми NIBCO з прокладанням в конструкціях стін.

Стальні трубопроводи покриваються олійною фарбою за два рази.

Мережі води, прокладені в під підлогових каналах і по підвалу, ізолюються спініним поліетиленом Thermaflex FRZ.

Зовнішні мережі водопроводу виконані з поліетиленових напірних труб ПНД63С ДСТУ Б В.2.7-151:2008.

На відвідному водопроводі до будівлі в оглядовому колодязі передбачено встановлення загального лічильника холодної води на будинок. офісні приміщення та житлові квартири також обладнані приборами обліку води.

Система гарячого водопостачання забезпечує подачу гарячої води до умивальників офісів та санітарних приборів квартир.

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						19
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Приготування гарячої води передбачається для офісів: від електроводонагрівачів «ВАХІ», для квартир – від двоконтурних котлів, встановлених в кожній квартирі.

Внутрішня мережа гарячого водопроводу запроектована із хлорованого полівінілхлориду фірми NIBCO з прокладанням в конструкціях стін.

Схема з нижнім розведенням та циркуляцією по магістралях і стояках.

Стояки холодного та гарячого водопостачання розташовані в коридорах.

Підключення санвузлів квартир виконані зі сторони коридорів з встановленням в шафах лічильників холодної та гарячої води для по квартирного обліку.

Для забезпечення необхідного напору води в підвалі будинку встановлені пожежні насоси (1 робочий, 1 резервний).

Для пропуску пожежних витрат води на обвідній лінії водомірного вузла встановлена засувка з електроприводом.

Насосна запроектована з окремим виходом назовні.

Система протипожежного водопроводу запроектована із сталевих електрозварних труб по ГОСТ 10704–91.

Вода подається по стояку Ø50 мм для потреб гарячого водопостачання та на власні витрати котельної.

Відведення побутових стоків житлової частини будинку та офісних приміщень передбачене самопливом роздільними системами в зовнішню мережу побутової каналізації.

Стояки побутової каналізації прийняті Ø110 мм і прокладаються сховано в штрабах.

Вентиляційні частини стояків об'єднуються на горищі і виводяться вище покрівлі на 0,30 м.

Трубопроводи побутової каналізації монтуються:

– вище відм. 0.000 – із труб ПВХ розтрубних Ø110 і 50 мм із з'єднанням на гумових ущільнюючих кільцях;

– нижче відм. 0.000 – із чавунних каналізаційних труб Ø100 мм по ГОСТ 6942–98.

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						20
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Відведення дощових і талих вод з покрівлі будинку передбачається системою внутрішніх водостоків в зовнішню мережу дощової каналізації.

Стояки водостоків прокладаються сховано в штрабах.

Внутрішні водостоки монтуються:

– вище відм. 0.000 – із напірних труб ПВХ „С” по ТУ У 0020359421–94 із з’єднанням на гумових ущільнюючих кільцях;

– нижче відм. 0.000 – із сталевих емальованих труб  $\text{Ø}108 \times 4$  мм по ТУ У 73008692–001–93.

Вода по напірному трубопроводу відводиться в зовнішню мережу дощової каналізації через колодязь – гасник напору.

Для відведення випадкових вод з підлоги насосної водопостачання передбачено трап з підключенням до водорозбірного лотка паркінгу.

#### 1.4.4. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни.

Переріз зовнішньої стіни наведено на рис. 1.

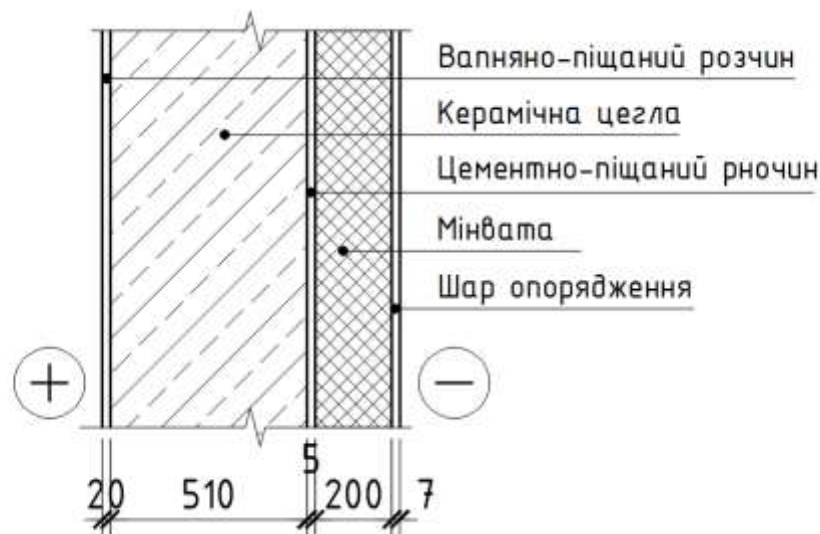


Рис.1 - Переріз зовнішньої стіни

За табл. В.2 [3] температура внутрішнього повітря –  $t_v = 20^\circ\text{C}$

За табл. В.2 [3] відносна вологість внутрішнього повітря –  $\varphi_v = 55$

За табл. В.1 [3] тепловологісний режим приміщення – нормальний;

За табл. В.3 [3] умови експлуатації матеріалу в огорожувальній конструкції –

Б;

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						21
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Характеристики шарів огорожувальної конструкції приймаємо за табл. А.1 додатку А [3].

Характеристики шарів огорожувальної конструкції наведена у табл. 7.

Таблиця 7

### Характеристика шарів огорожувальної конструкції

№	Найменування	Товщина, м	Теплопровідність, Вт/(м · К)
1	Вапняно-піщаний розчин	0,02	0,81
2	Керамічна цегла	0,51	0,81
3	Цем. піщаний розчин	0,005	0,93
4	Мінвата	0,15	0,05
5	Опоряджувальний шар	0,007	0,93

Розрахункова ділянка стіни наведено на рис. 2.

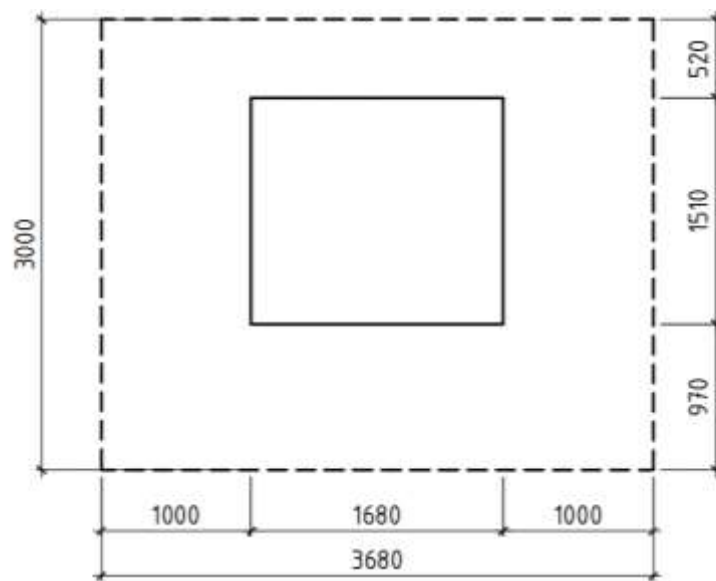


Рис. 2 - Розрахункова ділянка стіни

Визначаємо приведений опір теплопередачі огорожувальної конструкції за формулою:

$$R_{\Sigma \text{пр}} = \frac{F_{\Sigma}}{\sum_{i=1}^n \frac{F_i}{R_{\Sigma i}} + \sum_{j=1}^m k_j L_j + \sum_{k=1}^K \Psi_k \cdot N_k} =$$

$$= \frac{F_{\Sigma}}{\frac{F_{\Sigma}}{R_{\Sigma}} + k_1 L_1 + k_2 L_2 + k_3 L_3 + \Psi_1 \cdot N_1} =$$

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						22
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$= \frac{8,503}{4,826} + 0,081 \cdot 1,68 + 0,064 \cdot 1,68 + 0,082 \cdot 3,02 + 0,005 \cdot 51 = 4,39 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

де  $F_{\Sigma}$  – площа цегляної частини стіни розрахункової ділянки огорожувальної конструкції,  $\text{м}^2$ , (рис.2) визначаємо за формулою:

$$F_{\Sigma} = 3,68 \times 3 - 1,51 \times 1,68 = 8,503 \text{ м}^2$$

$R_{\Sigma}$  – опір теплопередачі, цегляної частини стіни  $\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ , визначаємо за формулою:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_{\text{з}}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_{1\text{р}}} + \frac{\delta_2}{\lambda_{2\text{р}}} + \frac{\delta_3}{\lambda_{3\text{р}}} + \frac{\delta_4}{\lambda_{4\text{р}}} + \frac{\delta_5}{\lambda_{5\text{р}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{з}}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{0,51}{0,81} + \frac{0,005}{0,93} + \frac{0,20}{0,05} + \frac{0,007}{0,93} + \frac{1}{23} = 4,826 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

де  $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4, \delta_5$  – товщина відповідно вапняно-піщаного розчину, керамічної цегли, цементно-піщаного розчину, мінвати, опоряджувального шару, м;

$\lambda_{1\text{р}}, \lambda_{2\text{р}}, \lambda_{3\text{р}}, \lambda_{4\text{р}}, \lambda_{5\text{р}}$  – теплопровідність відповідно вапняно-піщаного розчину, керамічної цегли, цементно-піщаного розчину, мінвати, опоряджувального шару,  $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ ;

$\alpha_{\text{в}}, \alpha_{\text{з}}$  – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ , які приймаємо згідно дод. Б [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**];

$$\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}); \alpha_{\text{з}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К});$$

$k_1; k_2; k_3; k_4$  – лінійні коефіцієнти теплопередачі,  $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ , віконного відкосу в зоні перемички, в зоні підвіконня, в зоні бокового примикання визначаємо за табл. Г.1 додатку Г [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

$$k_1 = 0,081 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К}); k_2 = 0,064 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К}); k_3 = 0,071 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$$

$L_1, L_2, L_3, L_4$  – лінійний розмір (проекція) відповідно 1-го, 2-го, 3-го лінійного теплопровідного включення, м;

$$L_1 = 1,68 \text{ м}, L_2 = 1,68 \text{ м}, L_3 = 3,02 \text{ м}$$

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						23
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$\Psi_1$  – точковий коефіцієнт теплопередачі дюбеля для кріплення утеплювача, Вт/К, визначають згідно з табл. Д.1 додатку Д [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**];

$$\Psi_1 = 0,005 \text{ Вт/К}$$

$N_k$  – загальна кількість точкових теплопровідних включень, шт, визначаємо за формулою:

$$N_k = F_{\Sigma} \times n_d = 8,503 \times 6 = 51 \text{ шт.}$$

де  $n_d$  – кількість дюбелів на  $m^2$  огорожувальної конструкції, приймаємо  $n_d = 6$ .

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		24

**РОЗДІЛ 2.**  
**ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТИ**

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		25

## 2.1.Оцінка інженерно-геологічних умов ділянки

ІГЕ-1 - рослинно-грунтовий шар, потужністю 0,45÷0,55 м.

ІГЕ-2 - суглинок піщанистий, твердий, просадочний, до мулів не належить, потужністю 1,8÷1,9 м з попереднім розрахунковим опором ґрунту  $R_0 = 375$  кПа, при виконанні інженерних заходів по ліквідації явищ просідання може служити природною основою для фундаментів.

ІГЕ- 3 - суглинок піщанистий, твердий, просадочний, до мулів не належить, потужністю 2,2 м з попереднім розрахунковим опором ґрунту  $R_0 = 375$  кПа, при виконанні інженерних заходів по ліквідації явищ осідання може служити природною основою для фундаментів.

ІГЕ-4 - суглинок твердий, просадочний, до мулів не належить, потужністю 3,2÷3,3 м з попереднім розрахунковим опором ґрунту  $R_0 = 375$  кПа, при виконанні інженерних заходів по ліквідації явищ просідання може служити природною основою для фундаментів.

ІГЕ-5 - суглинок текучий, не просідаючий, до мулів не належить, потужністю 4,2÷4,4 м з попереднім розрахунковим опором ґрунту  $R_0 = 250$  кПа може служити природною основою для фундаментів.

За даними інженерно-геологічних умов доцільно використати фундаменти виду: 1) набивні палі у пробитих свердловинах (НППС) довжиною 5,5 м, які будуть спиратися на ІГЕ-5 (суглинок текучий); 2) пальовий фундамент із призматичних паль довжиною 7 м із зануренням їх не менше 1 м у ІГЕ-5; 3) буронабивні або буроін'єкційні палі довжиною 7 м із зануренням їх не менше 1 м у ІГЕ-5; 4) стовбчастий фундамент на штучній основі, яка виконана глибинним ущільненням основи ґрунтовими палями. Останній варіант за підрахунками виявився найдешевшим, тому і прийнятий за основний варіант.

Таблиця 8

### Результати інженерно-геологічного оцінювання ґрунтів

№	Найменування показника	п.п. таблиця	ІГЕ 1	ІГЕ 2	ІГЕ 3	ІГЕ 4	ІГЕ 5
---	------------------------	--------------	-------	-------	-------	-------	-------

					402-БМ. 9484520.ПЗ		Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			26

1	Число пластичності $I_p = W_L - W_P$	п.2.3. Б11		0,12 суглинок	0,10 суглинок	0,08 суглинок	0,08 суглинок
2	Гранулометричний склад та число пластичності $I_p$	п.2.4. Б12		піщанистий	піщанистий	піщанистий	Піщанистий
3	Показник текучості	п.2.6. Б14		-0,58 твердий	-0,6 твердий	-0,75 твердий	1 текучі
4	Показник текучості у водонасиченому стані $I =$			0,82	0,74	1,2	
5	Коефіцієнт водонасичення $c = W/P_s$ — , $e_0/P_w$ де - щільність води	п.2.9. Б17		0,39 малого ступеня водонасичення	0,44 малого ступеня водонасичення	0,39 середнього ступеня водонасичення	1 насичені водою
6	Коефіцієнт пористості	п.2.10. Б18		0,89	0,79	0,82	1,00
7	Щільність сухого ґрунту			1,42	1,5	1,46	1,63

## 2.2. Збір навантажень

Збір навантажень на 1 м/п фундаменту оформляємо в вигляді таблиці 9.

Площа перерізу А1-1 = 6,60 м<sup>2</sup>

Площа перерізу А2-2 = 4,05 м<sup>2</sup>

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		27

## Збір навантажень

Навантаження	Навантаження, кН			
	2-2		1-1	
	норм.	розр.	норм.	розр.
Постійні				
Покриття (плити 3×6 м, рулонне покриття)	$4,05 \times 4,5 = 13,5$	16,2	$6,6 \times 4,5 = 13,5$	21,7
Перекриття (плити 3×6 м)	$4,05 \times 4,3 \times 10 =$ 93,08	111,7	$6,6 \times 4,3 \times 10 =$ 93,08	143,7
Ефективна цегляна кладка	$32 \times 3,6 = 148,5$	226,07	$32 \times 3,6 = 148,5$	226,07
Перегородки	$0,75 \times 4,05 \times 10$ $= 22,5$	24,75	$0,75 \times 6,6 \times 10 =$ 22,5	36,42
Всього	317,75	381,62	318,9	382,67
Тимчасові				
Снігове навантаження	$1,6 \times 4,05 = 5,67$	6,48	$1,6 \times 6,6 = 10,56$	13,73
Разом	323,42	388,1	329,46	396,4

**2.3. Розрахунок фундаментів з забивних призматичних палей**

Переріз 1-1

Приймаємо палі С 8-30

Глибину закладення ростверку визначаємо з конструктивних умов – 3,0 м.

Приймаємо висоту бетонної частини фундаменту 0,6 м

Розрахункова довжина палі в ґрунті:

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						28
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L_p = L - 0,1 = 8 - 0,15 = 7,85$$

Тоді верхня частина палі довжиною 2,15 м знаходиться в шарі "3", нижня довжиною 6,6 м в шарі "4" та довжиною 3,1 м в шарі "5".

Щоб визначити несучу здатність висячої палі при  $A = 0,09 \text{ м}^2$ ;  $\gamma_c = 1,0$ ;

$\gamma_{cR} = 1,0$ ;  $\gamma_{cf} = 1,0$ ;  $u = 1,2 \text{ м}$ ;  $H = 14,85 \text{ м}$  з (4) табл. 1

$R_o = 2800 \text{ кПа}$ .

При  $h_1 = 2,15 \text{ м}$ ,  $H_1 = 4,075 \text{ м}$ ,  $f_1 = 35 \text{ кПа}$ ;

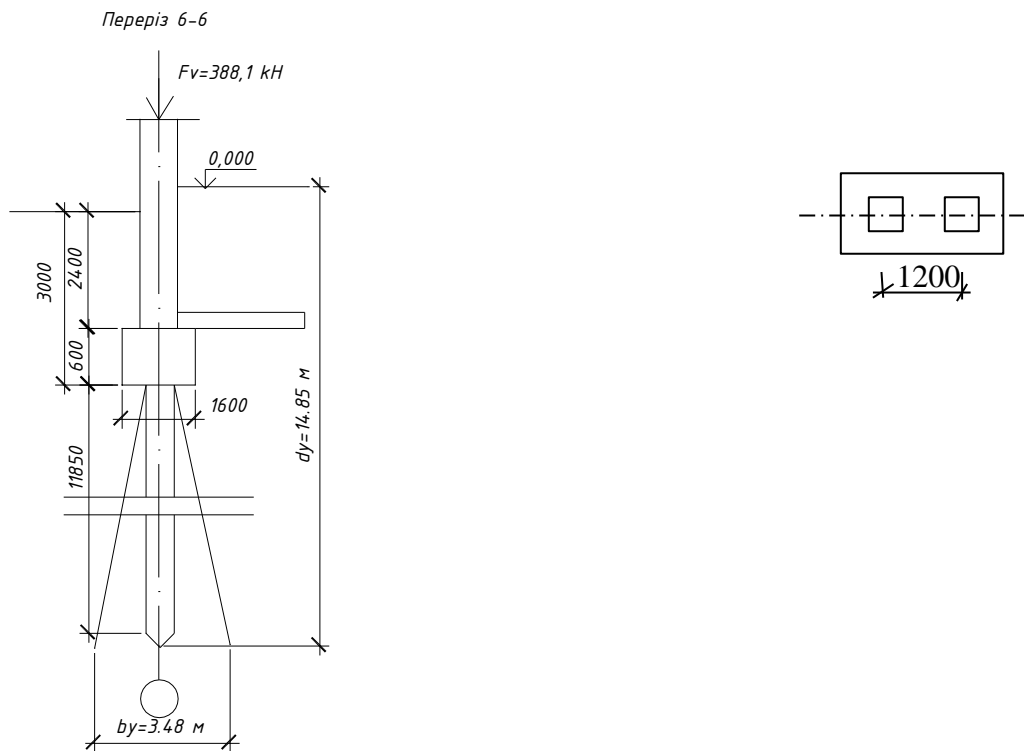
при  $h_2 = 4,6 \text{ м}$ ,  $H_2 = 8,45 \text{ м}$ ,  $f_2 = 33 \text{ кПа}$ .

при  $h_3 = 1,1 \text{ м}$ ,  $H_2 = 13,3 \text{ м}$ ,  $f_2 = 51 \text{ кПа}$ .

Несуча здатність палі:

$$F_{dv} = \gamma_c \left( \gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \left( \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i \right) \right) =$$

$$= 1,0 \left( 1,0 \cdot 2800 \cdot 0,09 + 1,2 (2,15 \cdot 35 + 4,6 \cdot 33 + 1,1 \cdot 51) \right) = 718,6 \text{ (кПа)}$$



Допустиме навантаження на палю:

$$N = \frac{F_{dv}}{\gamma_f} = \frac{718,6}{1,4} = 513,3 \text{ (кН)}$$

Кількість палей на 1 м/п:

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		29

$$n = \frac{F_{dv} + 0.1F_{dv}}{N} \cdot k_m = \frac{388,1 + 38,8}{513,3} \cdot 1.0 = 0,83$$

Приймаємо 1 палю.

Розміри в плані визначаємо з мінімальної відстані між палями:

$$b = (n - 1) \cdot 3 \cdot b_p + b_p + 0.1 = (1 - 1) \cdot 3 \cdot 0.3 + 0.3 + 0.1 = 0,6 \text{ м}$$

Вага ростверку:  $G = b \cdot l \cdot d \cdot \gamma = 0.6 \cdot 1,0 \cdot 3,0 \cdot 20 = 91,2 \text{ кН}$

Фактичне навантаження на палю:

$$N = \frac{F_{dv} + G}{n} = \frac{388,1 + 91,2}{1} = 474,65 \text{ кН}$$

Умову по першому граничному стану задоволено.

Розрахунок осідання палі.

Визначаємо значення середньозваженого значення кута внутрішнього тертя:

$$\bar{\phi}_{11} = \frac{\phi_{11,1} \cdot h_1 + \phi_{11,2} \cdot h_2 + \phi_{11,3} \cdot h_3}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{19 \cdot 2,15 + 28 \cdot 4,6 + 32 \cdot 1,1}{7,85} = 29,87^\circ$$

Розміри в плані умовного фундаменту:

$$b_y = 3 \cdot b_p \cdot (n - 1) + b_p + 2 \cdot l_p \cdot \operatorname{tg} \frac{\bar{\phi}_{11}}{4} = 3 \cdot$$

$$0,3 \cdot (1 - 1) + 0,3 + 2 \cdot 14,85 \cdot \operatorname{tg} \frac{29,87}{4} = 3,48 \text{ м}$$

Вага умовного фундаменту:  $G = l_y \cdot b_y \cdot d_y \cdot \gamma = 3,48 \cdot 14,85 \cdot 20 = 1033,56 \text{ кН}$

Середній тиск під подошвою фундаменту:

$$P = \frac{F_{dv} + G}{l_y \cdot b_y} = \frac{388,1 + 1033,56}{3,48} = 426,52 \text{ кПа}$$

Визначаємо розрахунковий опір ґрунту основи на рівні умовного фундаменту при  $\gamma_c = 1,0$ ;  $\gamma_{cR} = 1,0$ ;  $k = 1,0$ ;  $k_z = 1,0$ ;  $b_y = 3,48 \text{ м}$ ,

$d_y = 14,85 \text{ м}$ :

$$\gamma_{11}^1 = \frac{0,9 \cdot 16 + 2,15 \cdot 16,5 + 2,1 \cdot 16,8 + 4,6 \cdot 18,1 + 1,1 \cdot 19,0}{0,9 + 2,15 + 2,1 + 4,6 + 1,1} = 18,2 \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma_{11} = 19,0 \text{ кН/м}^3, \quad c_{11} = 2 \text{ кПа}, \quad d_b = 0, \quad M_\gamma = 1,44, \quad M_q = 6,76, \quad M_c = 8,88$$

$$R_{np} = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} [1,1 \cdot M_\gamma k_z b \gamma_{II} + 1,1 \cdot M_q d_1 \gamma_{II}' + 1,1 \cdot (M_g - 1) d_b \gamma_{II}' + 3 \cdot M_c c_{II}] =$$

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						30
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$= \frac{1,3 \cdot 1,1}{1,0} [1,1 \cdot 1,44 \cdot 1,0 \cdot 3,48 \cdot 19,0 + 1,1 \cdot 6,76 \cdot 14,85 \cdot 18,2 + 3 \cdot 8,88 \cdot 2] =$$

$$= 2180,55 \text{ кПа} > P = 426,52 \text{ кПа}$$

Потужність стисливої товщі:  $H_c = \kappa \cdot b_y = 5,5 \cdot 3,48 = 19,14 \text{ м}$

Середньозважене значення модуля деформації:

$$\bar{E} = \frac{\sum E_i \cdot h_i \cdot z_i}{0,5 \cdot H_c} = 29,7 \text{ МПа}$$

Осідання куща паль при

$$\sigma_{zg,0} = 16 \cdot 0,9 + 2,15 \cdot 16,5 + 2,1 \cdot 16,8 + 4,6 \cdot 18,1 + 1,1 \cdot 19,0 = 134,3 \text{ МПа}$$

$$S = 1,44 \cdot \frac{\eta}{1 + \eta} \cdot \frac{P - \sigma_{zg,0}}{\bar{E}} \cdot b_y = 1,44 \cdot \frac{10}{1 + 10} \cdot \frac{0,427 - 0,134}{29,7} \cdot 348 =$$

$$= 4,7 \text{ см} < S_u = 8 \text{ см}$$

Переріз 2-2

Приймаємо палі С 8-30

Глибину закладення ростверку визначаємо з конструктивних умов – 3,0 м.

Приймаємо висоту бетонної частини фундаменту 0,6 м

Розрахункова довжина палі в ґрунті:

$$L_p = L - 0,1 = 8 - 0,15 = 7,85$$

Тоді верхня частина палі довжиною 2,15 м знаходиться в шарі “3”, нижня довжиною 6,6 м в шарі “4” та довжиною 3,1 м в шарі “5”.

Щоб визначити несучу здатність висячої палі при  $A = 0,09 \text{ м}^2$ ;  $\gamma_c = 1,0$ ;

$\gamma_{cR} = 1,0$ ;  $\gamma_{cf} = 1,0$ ;  $u = 1,2 \text{ м}$ ;  $H = 14,85 \text{ м}$  з (4) табл. 1

$R_0 = 2800 \text{ кПа}$ .

При  $h_1 = 2,15 \text{ м}$ ,  $H_1 = 4,075 \text{ м}$ ,  $f_1 = 35 \text{ кПа}$ ;

при  $h_2 = 4,6 \text{ м}$ ,  $H_2 = 8,45 \text{ м}$ ,  $f_2 = 33 \text{ кПа}$ .

при  $h_3 = 1,1 \text{ м}$ ,  $H_2 = 13,3 \text{ м}$ ,  $f_2 = 51 \text{ кПа}$ .

Несуча здатність палі:

$$F_{dv} = \gamma_c \left( \gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \left( \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i \right) \right) =$$

$$= 1,0 \left( 1,0 \cdot 2800 \cdot 0,09 + 1,2 (2,15 \cdot 35 + 4,6 \cdot 33 + 1,1 \cdot 51) \right) = 718,6 \text{ (кПа)}$$

Допустиме навантаження на палю:

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						31
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N = \frac{F_{dv}}{\gamma_f} = \frac{718,6}{1,4} = 513,3 \text{ (кН)}$$

Кількість паль на 1 м/п:

$$n = \frac{F_{dv} + 0,1F_{dv}}{N} \cdot k_m = \frac{396,4 + 39,6}{513,3} \cdot 1,0 = 0,85$$

Приймаємо 1 палю.

Розміри в плані визначаємо з мінімальної відстані між палями:

$$b = (n - 1) \cdot 3 \cdot b_p + b_p + 0,1 = (1 - 1) \cdot 3 \cdot 0,3 + 0,3 + 0,1 = 0,6 \text{ м}$$

(розмір було прийнято виходячи з конструктивних особливостей будівлі)

Вага ростверку:  $G = b \cdot l \cdot d \cdot \gamma = 0,6 \cdot 1,0 \cdot 3,0 \cdot 20 = 153,6 \text{ кН}$

Фактичне навантаження на палю:

$$N = \frac{F_{dv} + G}{n} = \frac{396,4 + 153,6}{1} = 550,0 \text{ кН}$$

Умову по першому граничному стану задоволено.

Розрахунок осідання палі.

Визначаємо значення середньозваженого значення кута внутрішнього тертя:

$$\bar{\phi}_{11} = \frac{\phi_{11,1} \cdot h_1 + \phi_{11,2} \cdot h_2 + \phi_{11,3} \cdot h_3}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{19 \cdot 2,15 + 28 \cdot 4,6 + 32 \cdot 1,1}{7,85} = 29,87^\circ$$

Розміри в плані умовного фундаменту:

$$\begin{aligned} b_y &= 3 \cdot b_p \cdot (n - 1) + b_p + 2 \cdot l_p \cdot \operatorname{tg} \frac{\bar{\phi}_{11}}{4} = \\ &= 3 \cdot 0,3 \cdot (1 - 1) + 0,3 + 2 \cdot 14,85 \cdot \operatorname{tg} \frac{29,87}{4} = 3,48 \text{ м} \end{aligned}$$

Вага умовного фундаменту:  $G = l_y \cdot b_y \cdot d_y \cdot \gamma = 3,48 \cdot 14,85 \cdot 20 = 1033,56 \text{ кН}$

Середній тиск під подошвою фундаменту:

$$P = \frac{F_{dv} + G}{l_y \cdot b_y} = \frac{396,4 + 1033,56}{3,48} = 433,78 \text{ кПа}$$

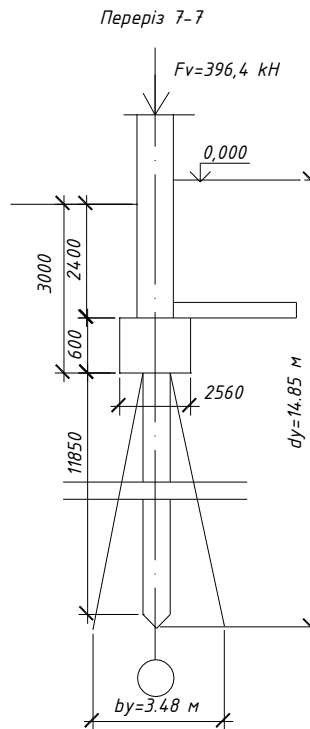
Визначаємо розрахунковий опір ґрунту основи на рівні умовного фундаменту при  $\gamma_c = 1,0$ ;  $\gamma_{cR} = 1,0$ ;  $k = 1,0$ ;  $k_z = 1,0$ ;  $b_y = 3,48 \text{ м}$ ,

$d_y = 14,85 \text{ м}$ :

$$\gamma_{11}^1 = \frac{0,9 \cdot 16 + 2,15 \cdot 16,5 + 2,1 \cdot 16,8 + 4,6 \cdot 18,1 + 1,1 \cdot 19,0}{0,9 + 2,15 + 2,1 + 4,6 + 1,1} = 18,2 \text{ кН/м}^3$$

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		32

$$\gamma_{11} = 19.0 \text{ кН/м}^3, c_{11} = 2 \text{ кПа}, d_b = 0, M_\gamma = 1.44, M_q = 6.76, M_c = 8.88$$



$$R_{np} = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [1,1 \cdot M_\gamma k_z b \gamma_{II} + 1,1 \cdot M_g d_1 \gamma'_{II} + 1,1 \cdot (M_g - 1) d_b \gamma'_{II} + 3 \cdot M_c c_{II}] =$$

$$= \frac{1,3 \cdot 1,1}{1,0} [1,1 \cdot 1,44 \cdot 1,0 \cdot 3,48 \cdot 19,0 + 1,1 \cdot 6,76 \cdot 14,85 \cdot 18,2 + 3 \cdot 8,88 \cdot 2] =$$

$$= 2180,55 \text{ кПа} > P = 433,78 \text{ кПа}$$

Потужність стисливої товщі:  $H_c = \kappa \cdot b_y = 5,5 \cdot 3,48 = 19,14 \text{ м}$

Середньозважене значення модуля деформації:

$$\bar{E} = \frac{\sum E_i \cdot h_i \cdot z_i}{0,5 \cdot H_c} = 29,7 \text{ МПа}$$

Осідання куца паль при

$$\sigma_{zg,0} = 16 \cdot 0,9 + 2,15 \cdot 16,5 + 2,1 \cdot 16,8 + 4,6 \cdot 18,1 + 1,1 \cdot 19,0 = 134,3 \text{ МПа}$$

$$S = 1,44 \cdot \frac{\eta}{1 + \eta} \cdot \frac{P - \sigma_{zg,0}}{\bar{E}} \cdot b_y = 1,44 \cdot \frac{10}{1 + 10} \cdot \frac{0,434 - 0,134}{29,7} \cdot 348 =$$

$$= 4,9 \text{ см} < S_u = 8 \text{ см}$$

## 2.4. Технологія влаштування призматичних паль.

Об'єм земляних робіт, при влаштуванні фундаментів зануренням у ґрунт,

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						33
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

значно скорочується, або повністю виключається коли фундаменти влаштовуються іншим способом. З розвитком будівельної техніки значно розширюється застосування фундаментів, що споруджуються без виймання ґрунту, в нашому випадку це залізобетонні забивні пірамідальної палі.

Вони відносяться до найпоширеніших. Такі палі рекомендується застосовувати при будь – яких стисливих ґрунтах, які підлягають прорізанню, за винятком насипів з включенням залишків кам`яних, бетонних і залізобетонних конструкцій, або ґрунтів природного складу з твердими включеннями, які часто зустрічаються. Ці палі можуть сприймати вертикальні вдавлюючі і висмикуючі навантаження, горизонтальну силу і згинальний момент.

Армують такі палі поздовжньою і поперечною арматурою. Поздовжня арматура може бути попередньо напруженою.

Основні механізми і снаряди для занурення палей: копри і підйомні крани для підняття та установки занурювачів і палей, молоти різних конструкцій, віброзанурювачі.

Перед укладкою бетонної суміші потрібно ретельно підготувати ґрунтову основу. Для фундаментів використовують важкий бетон класів В15-30. Рухомість бетонної суміші повинна відповідати осадці конуса для неармованих і мало армованих фундаментів 10 – 30 мм, при переміщенні стрічковими конвеєрами – не вище 60 мм, при транспортуванні бетононасосами 50 – 80 мм.

Найбільший розмір зерен крупного заповнювача у бетонній суміші не повинен перевищувати 1/3 найменшого розміру конструкції, а в армованих конструкціях – 3/4 найменшої відстані у просвіті між стержнями арматури.

Для досягненні монолітності залізобетонного фундаменту бетонування необхідно вести безперервно, не допускаючи утворення швів.

Бетонну суміш укладають горизонтальними шарами товщиною 20 – 50 см (не більше ніж 1,25 довжини робочого органу вібратора). Кожний наступний шар бетонної суміші укладають після ущільнення попереднього і до початку його тужавіння. Для отримання однорідного ступеня ущільнення вібратори встановлюються на відстані один від одного на 1,5 радіуса дії вібратора.

Для падіння бетонної суміші будуть використані хоботи або із висоти не

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						34
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

більшої за 5 м.

Для уникнення усадочних тріщин, що можуть знизити несучу здатність фундаменту, роблять технологічну перерву після закінчення бетонування ступенів для набору міцності бетоном і його усадки. Потім бетонують підколінник.

Стакан фундаментів бетонують нижче проектної відмітки, щоб потім при установці колони можна було зробити доливку під проектну відмітку колони.

Анкерні болти встановлюють перед бетонуванням з використанням кондукторів, що закріплені на опалубці або каркасі, що залишається у масиві бетону. Кондуктори виключають можливість відхилення анкерних болтів від проектного положення під час бетонування.

Догляд за бетоном. Після укладання бетонної суміші настає період вистоювання, який продовжується до тих пір доки бетон не набере необхідну міцність. У цей період потрібно забезпечити сприятливі температурно-вологісні умови для його твердіння. У даному випадку бетон потрібно поливати перші три доби через кожні 3 години, потім до трьох раз за добу, щоб не виникли усадкові тріщини. Потрібно охороняти бетон від ударів і трясінь. Тому забороняється рух людей і влаштування помостів на забетонованій конструкції до набрання бетоном міцності не менше 1,5МПа. Відкриті поверхні бетону потрібно закривати рогожами, плівками, піском від піску, щоб утримати вологу. Після розпалублення конструкції виправляють знайдені дефекти і облаштовують поверхню.

Перелік робочих процесів, які підлягають контролю: установка опалубки, монтаж арматури, приготування і укладка бетонної суміші згідно нормативними документами.

При перевірці вірності установлення опалубки, лісів і кріплень виконані роботи повинні відповідати проекту. Точність установлення опалубки регламентується вимогами нормативних документів До опалубки ставлять такі вимоги: внутрішні контури опалубних форм мають відповідати проектним розмірам монолітної конструкції, якість внутрішньої площини опалубних форм має забезпечувати потрібну якість зовнішньої поверхні монолітної конструкції, міцність і жорсткість опалубки мають бути достатні для забезпечення постійних форм і розмірів від впливу навантажень, які виникають у процесі виконання робіт, прогин не повинен

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		35

перевищувати 1/500 прогону для перекриттів. Допускаються місцеві нерівності опалубки при перевірці 2-метровою рейкою 3мм.

При контролі якості арматурних робіт. Зміщення арматурних стержнів при їх установці в опалубку, а також при виготовленні арматурних каркасів і сіток не повинно перевищувати 1/5 найбільшого діаметра стержня і 1/4 діаметра встановленого стержня. Арматування конструкцій потрібно виконувати великими зварними арматурними каркасами і сітками.

Не допускається корозія, забруднення, механічні пошкодження, використання прокладок із обрізків арматури, дерев'яних брусків і щебня. Арматуру потрібно монтувати у послідовності, яка буде забезпечувати правильність її положення і закріплення. Перед установкою арматури на ній повинні бути закріплені прокладки, які забезпечують необхідний зазор між арматурою і опалубкою.

Змонтована арматура повинна бути закріплена від зміщення і захищена від пошкоджень у процесі виконання робіт.

Відхилення від проектної товщини бетонного захисного шару повинно бути не більше 3мм при товщині захисного шару 15мм і не менше 5мм при товщині шару не більше 15мм. У даному проекті захисний шар рівний 10мм, отже відхилення повинно бути не більше 3мм.

При контролі якості арматурних робіт перевіряють відповідність змонтованої арматури робочим кресленням та звіряють винайдені неточності з допусками норм.

Якість зварних швів контролюють зовнішнім оглядом та вибірковими випробуваннями.

Бетонну суміш на об'єкті приймають по паспорту на кожну партію та виписку з паспорта на кожну транспортну одиницю.

Якість вкладеного бетону оцінюють за результатами випробувань на міцність.

Якість бетону перевіряють неруйнівними механічними або фізичними методами випробувань.

Після отримання бетоном проектної міцності приймають завершені бетонні та з.б. конструкції з оформленим актом.

При контролі якості арматурних робіт перевіряють відповідність змонтованої арматури робочим кресленням та звіряють винайдені неточності з допусками норм.

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						36
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Якість зварних швів контролюють зовнішнім оглядом та вибірковими випробуваннями.

Бетонну суміш на об'єкті приймають по паспорту на кожну партію та виписку з паспорта на кожну транспортну одиницю.

Якість вкладеного бетону оцінюють за результатами випробувань на міцність.

Якість бетону перевіряють неруйнівними механічними або фізичними методами випробувань.

Після отримання бетоном проектної міцності приймають завершені бетонні та з.б. конструкції з оформленим актом.

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		37

**РОЗДІЛ 3.**  
**ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ**

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		38

### 3.1. Розрахунок попередньо напруженої ребристої плити перекриття

Необхідно виконати розрахунок і конструювання збірної залізобетонної попередньо напруженої плити покриття розміром 3х6,3 м. для двосекційного житлового будинку із вбудованими офісними приміщеннями на розі вулиць Фрунзе та Марата у м. Полтава.

Прийнято армування: полка плити – зварна рулонна сітка, поперечні ребра панелі – зварний каркас, повздовжні ребра – плоскі зварні сітки і попередньо напруженими стержнями. Спосіб натягування арматури – механічний на упори. Обтиснення бетону здійснюється при передаточній міцності, що складає 70% проектної. Попередньо напружена арматура зі сталі класу А600. Робоча арматура зі сталі класу А400. Поперечна арматура з дроту класу ВР–І. Бетон панелі класу В–25.

### 3.2. Фізико-механічні характеристики матеріалів:

Для виготовлення збірної плити приймаємо:

Бетон класу В25:

–  $R_b=17\text{МПа}$ ,

–  $R_{bt}=1,2\text{МПа}$ – розрахункові опори бетону для граничних станів першої групи

відповідно стиску і розтягу;

–  $R_{b,стр} = 22\text{ МПа}$

–  $R_{b,стр} = 1,8\text{ МПа}$

–  $E_b=29*10^3\text{МПа}$ – початковий модуль пружності бетону;

арматура класу А600:

–  $R_s=680\text{МПа}$ ,

–  $R_{sc}=400\text{МПа}$ ,

–  $R_{s,ser}=785\text{МПа}$ ,

–  $E_s=1.9*10^5\text{МПа}$ – модуль пружності арматури класу А600

–  $\alpha_s = 6.55$

арматура класу А400:

–  $R_s=365\text{МПа}$ ,

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						39
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

–  $E_s=2 \cdot 10^5$  МПа – модуль пружності арматури класу А400

–  $R_s=365$  МПа (для  $d = 10 - 40$  мм і  $R_{sw}=285$  МПа),

–  $R_s=355$  МПа (для  $d=6-8$  мм ),

–  $\alpha_s = 6.9$

армування зварними сітками у верхній та нижній полицях плити з дроту класу

Вр-I:

–  $R_s=375$  МПа (при  $d=3$  мм) та  $R_{sw} = 270$  МПа,  $E_s=1,7 \cdot 10^5$  МПа

–  $R_s=365$  МПа (при  $d=4$  мм) та  $R_{sw} = 265$  МПа;

–  $R_s=360$  МПа (при  $d=5$  мм) та  $R_{sw} = 260$  МПа;

–  $\alpha_s = 5.86$

### 3.3. Визначення зусиль та навантажень, що діють на плиту.

#### Навантаження від покриття, кПа

Вид навантаження та його підрахунок	Характеристичне значення навантаження, кПа	Коефіцієнти надійності			Розрахункові значення навантаження, кПа	
		за признач.	за навантаж.			
		$\gamma_n$	$\gamma_{fe}$	$\gamma_{fm}$	експл.	гранич.
1	2	3	4	5	6	7
Постійне:						
1. Захисний шар із гравія на бітумній мастиці $t=0,005$ м, $\gamma=16$ кН/м <sup>3</sup> , $0,005 \times 1 \times 1 \times 16$	0,08	0,95	1	1,3	0,076	0,099
2. Гідроізоляційний килим із трьох шарів руберойду на бітумній мастиці $t=0,009$ м, $\gamma=10$ кН/м <sup>3</sup> , $0,009 \times 1 \times 1 \times 10$	0,09	0,95	1	1,3	0,086	0,11

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		40

3. Підготовка із цементно-піщаного розчину, $t=0,02$ м, $\gamma=18$ кН/м <sup>3</sup> , 0,02x1x1x18	0,36	0,95	1	1,3	0,34	0,44
4. Утеплювач з плит пінобетону, $t=0,12$ м, $\gamma=4$ кН/м <sup>3</sup> , 0,12x1x1x4	0,48	0,95	1	1,2	0,46	0,55
5. Пароізоляція з одного шару пергаменту на бітумній мастиці, $t=0,003$ м, $\gamma=6,3$ кН/м <sup>3</sup> , 0,003x1x1x6,3	0,019	0,95	1	1,3	0,02	0,023
6. Плита покриття розмірами 3x6,3 м масою 6,2 т і розчин в швах між плитами масою 0,004 т на одну плиту (62+0,04)/(3x12)	1,723	0,95	1	1,1	1,64	1,8
Усього постійне					2,622	$g_m=3,022$
Змінне:						
Від снігу (м. Полтава) [2] дод. Е	1,45	0,95	0,49	1,04*	0,67	$s_m=1,432$
Повне					3,292	4,454

\* – термін експлуатації промислової будівлі 60 років за додатком В [2].

### 3.4. Розрахунок полички плити

Полка являє собою однорядну багато пролітну плиту, що обрамлена ребрами. Середні прольоти розглядаються, як плити защемлені по всьому контуру, крайні – як плити, защемлені по трьом сторонам і вільно обперті на торцеві ребра. Полку

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						41
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

армують одною зварною сіткою, розташованою посередині її висоти так, щоб для арматури знизу захисний шар бетону був не менше 10 мм. (рис. 3). Така схема армування забезпечує однакову несучу здатність як пролітних, так і опорних перерізів полки по контурам полів. Співвідношення прольотів в світу: середніх,  $l_1 = 1,41$  м,  $l_2 = 2,71$  м,  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{2,71}{1,41} = 1,92$ ; крайніх,  $l_1 = 1,285$  м,  $l_2 = 2,71$  м,  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{2,71}{1,285} = 2,11$ .

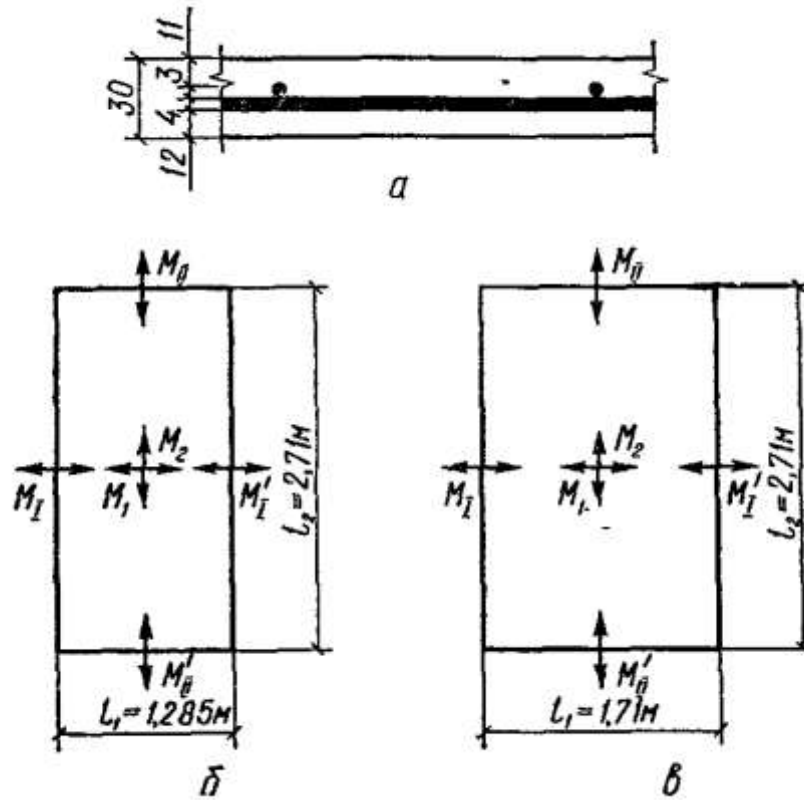


Рис. 3 До розрахунку полки плити: а – положення арматури в перерізі; б – позначення моментів в крайньому прольоті; в – теж, в середньому

Розрахункове навантаження на полку, рівномірно розподілене по площі, складається із ваги водо ізоляційного покриття, ваги полки та снігового навантаження:

$$q = 0,099 + 0,11 + 0,44 + 0,55 + 0,23 + 0,03 \cdot 25 \cdot 0,95 \cdot 1,1 + 1,433 = 3,98 \text{ кН/м}$$

Дія зосередженого навантаження від ваги робітника з інструментом, для випадку відсутності снігового навантаження, не враховують, так як при такій схемі завантаження та заданих розмірах плити виникають заздалегідь менші згинальні моменти.

$A_{s1}$  та  $A_{s2}$  – площі перерізу арматури, що проходить на 1 м. ширини полки відповідно в напрямках  $l_1, l_2$ . Для нашого випадку  $\frac{\Delta A_{s2}}{\Delta A_{s1}} = 0.35$ . Позначаємо діаметри стержнів арматури, мм.: в поздовжньому напрямку  $d_1 = 4$ , в поперечному  $d_2 = 3$ . Тоді робоча висота полки, см.:  $h_{01} = 1,6, h_{02} = 1,25, h_{0I} = 1,4, h_{0II} = 1,75$ . Прийняв плече внутрішньої пари  $z = 0,95h_0$ , отримуємо  $z_1 = 1,52$  см,  $z_2 = 1,19$  см,  $z_I = 1,33$  см,  $z_{II} = 1,66$  см.

Згинальні моменти в полці визначають з урахуванням перерозподілу зусиль внаслідок деформацій. Значення опорних і прольотних моментів визначаємо за формулами:

$$\begin{aligned}\bar{M}_1 &= A_{s1} R_s z_1; \bar{M}_2 = A_{s2} R_s z_2; \\ \bar{M}_I &= A_{sI} R_s z_{sI}; \bar{M}_{II} = A_{sII} R_s z_{sII}; \\ \bar{M}'_I &= A'_{sI} R_s z'_{sI}; \bar{M}'_{II} = A'_{sII} R_s z'_{sII}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M_1 &= 365 \cdot 0.0152 \Delta A_{s1} = 5.548 \Delta A_{s1}; M_2 = 375 \cdot 0.0119 \cdot 0.35 \Delta A_{s1} \\ &= 1.562 \Delta A_{s1};\end{aligned}$$

$$M_I = M'_I = 365 \cdot 0.014 \Delta A_{s1} = 5.11 \Delta A_{s1};$$

$$M_{II} = M'_{II} = 375 \cdot 0.0166 \cdot 0.35 \Delta A_{s1} = 2.179 \Delta A_{s1}.$$

Для крайнього прольоту мають такі ж самі значення за виключенням  $M_1 = 0$  (вільна опора). Зменшуючи значення моментів в результаті впливу розпору для середніх прольотів на 20%, а для крайніх – на 10%, визначаємо необхідну площу перерізу армування.

Для середнього прольоту:

$$\begin{aligned}&0.8 \cdot 0.003956 \cdot 1.41^2 (3 \cdot 2.71 - 1.41) / 12 = \\ &= [(2 \cdot 5.548 + 2 \cdot 5.11) \cdot 2.71 + (2 \cdot 1.562 + 2 \cdot 2.179) 1.41] \Delta A_{s1}, \text{ звідки} \\ &A_{s1} = 0.000068 \text{ м}^2 = 0,68 \text{ см}^2; A_{s2} = 0,68 \cdot 0,35 \text{ м}^2 = 0,24 \text{ см}^2\end{aligned}$$

Для крайнього прольоту:

$$\begin{aligned}&0.9 \cdot 0.003956 \cdot 1.285^2 (3 \cdot 2.71 - 1.285) / 12 = \\ &= [(2 \cdot 5.548 + 5.11 + 0) \cdot 2.71 + (2 \cdot 1.562 + 2 \cdot 2.179) 1.285] \Delta A_{s1}, \text{ звідки} \\ &A_{s1} = 0,000083 \text{ м}^2 = 0,83 \text{ см}^2; A_{s2} = 0,83 \cdot 0,35 \text{ м}^2 = 0,29 \text{ см}^2\end{aligned}$$

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						43
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Армування полки приймаємо по великим площам, приймаючи в повздовжньому напрямку стержні діаметром 4 з кроком 150 мм ( $A_{s1} = 0,84 \text{ см}^2$ ), в поперечному – стержні діаметром 3 з кроком 200 мм ( $A_{s2} = 0,35 \text{ см}^2$ ).

### 3.5. Розрахунок поперечних ребер

Армування крайніх і проміжних ребер висотою 150 мм прийнято однаковим, тому розрахунок виконуємо лише для більш напружених проміжних ребер. З конструктивних міркувань (без розрахунку) середнє поперечне ребро приймають висотою 250 мм з подвійною кількістю арматури для збільшення просторової жорсткості плити.

Розрахункова схема ребра зображена на рис. 4. Розрахунковий проліт прийнятий рівним відстані між осями повздовжніх ребер  $l = 2,84 \text{ м}$ . Розрахункове навантаження на ребро складається із навантаження від полки плити, що зібрано з вантажної площі шириною 1,5 м, і ваги поперечного ребра.

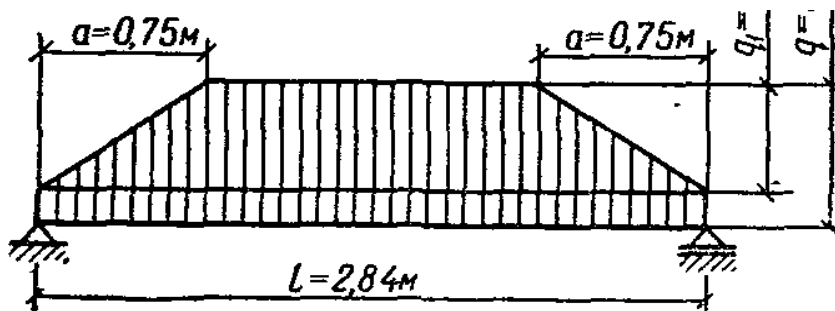


Рис. 4 Розрахункова схема поперечного ребра

Навантаження від власної ваги ребра:

$$q_d = 0,5 \leq (0,16 + 0,04)(0,15 - 0,03)1 \cdot 25 \cdot 0,95 \cdot 1,1 = 0,314 \text{ кН/м}$$

Навантаження зібране з вантажної площі:

$$q_d = 1,5 \cdot 3,986 = 5,979 \text{ кН/м}$$

Сумарне навантаження на ребро:  $q = q_1 + q_d = 0,314 + 5,979 = 6,293 \text{ кН/м}$

Згинаючий момент по середині прольоту:

$$M = \frac{ql^2}{8} - \frac{q_1 \cdot a^2}{6} = \frac{6,293 \cdot 2,84^2}{8} - \frac{5,979 \cdot 0,75^2}{6} = 5,743 \text{ кН/м}$$

									Арк.
									44
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	402-БМ. 9484520.ПЗ				

Поперечна сила на опорі

$$Q = 0,5(ql - q_1 a) = 0,5(6,293 \cdot 2,84 - 5,979 \cdot 0,75) = 6,65 \text{ кН/м}$$

Ребро армуємо плоскою зварною сіткою. Робоча арматура зі сталі класу А-III.

Поперечна арматура з дроту класу ВР-I. Враховуємо в розрахунку ширину полки

$$h'_f = 3 \text{ см} > 0,1h = 1,5 \text{ см}$$

$$b'_f = b_{sb.m} + 2 \cdot \frac{l}{6} = 0,16 + \frac{2 \cdot 2,84}{6} = 1,107 \text{ м}$$

Середня ширина ребра  $b = 0,5(0,16 + 0,04) = 0,1 \text{ м}$

Прийняв  $a = 25 \text{ мм}$ , отримаємо робочу висоту ребра  $h_0 = 125 \text{ мм}$

Оскільки навантаження малої сумарної тривалості відсутні, приймаємо  $\gamma_{b2} = 0,9$  Тоді,  $R_b = 0,9 \cdot 17 = 15,3 \text{ МПа}$ ,  $R_{bt} = 0,9 \cdot 1,3 = 1,08 \text{ МПа}$

$$\omega = a - 0,008R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 15,3 = 0,7276$$

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sr}}{\sigma_{sc,u}} \cdot \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,7276}{1 + \frac{365}{500} \left(1 - \frac{0,7276}{1,1}\right)} = 0,583$$

$$\alpha_R = \xi_R(1 - 0,5\xi_R) = 0,583(1 - 0,5 \cdot 0,583) = 0,413$$

Визначають положення границі стиснутої зони за умовою:

$$M \leq R_b b'_f h'_f (h_0 - 0,5h'_f) + R_{sc} A'_s (h_0 - a'_s) + \sigma_{sc} A'_{sp} (h_0 - a'_{sp})$$

Так, як:

$$M'_{fu} = 15,3 \cdot 1,107 \cdot 0,03(0,125 - 0,5 \cdot 0,03) + 0 + 0 = 0,0559 \text{ МНм}$$
$$> 0,005743 \text{ МНм}$$

границя стиснутої зони проходить в полці. Площу перерізу розтягнутої зони проходить в поличці. Площа перерізу розтягнутої арматури розраховують як для прямокутного перерізу шириною  $b = b'_f = 1,107 \text{ м}$ :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b'_f \cdot h_0^2} = \frac{0,005743}{15,3 \cdot 1,107 \cdot 0,125^2} = 0,022 < \alpha_R = 0,413$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,022}) = 0,989$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{0,005743}{365 \cdot 0,989 \cdot 0,125} = 0,000127 \text{ м}^2 = 1,27 \text{ см}^2$$

Приймають 1Ø16 А400,  $A_s = 201,1 \text{ мм}^2$

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						45
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Перевіряємо необхідність встановлення розрахункової поперечної арматури із умови:

$$Q_{\max} \leq 2.5R_{bt}bh_{0,\text{sup}}$$

$$Q \leq Q_{bu} = \varphi_{b_4}(1 + \varphi_n)R_{bt}bh_{0,\text{sup}} / c$$

При відсутності повздовжніх сил  $\varphi_n = 0$ , крім того приймають  $c = 2,5h_0 = 0,3125$  м.

$$\text{Так, як: } Q_{\max} = 0,00665 \text{ МН} < 2,5 \cdot 1,08 \cdot 0,1 \cdot 0,125 = 0,03375 \text{ МН}$$

$$Q = 0,00665 - 0,06248 \cdot 0,3125 = 0,0047 \text{ МН} < Q_{bu} = 1,5(1 + 0)1,08 \cdot 0,1 \cdot \frac{0,125^2}{0,3125} \\ = 0,0081 \text{ МН}$$

Поперечна арматура за розрахунком не потрібна, тому її назначаємо із конструктивних міркувань.

### 3.6. Розрахунок плити на міцність в стадії експлуатації

Розрахункова схема плити показана на рис. 4а. Розрахунковий проліт приймаємо з умови, що осі опор знаходяться на відстані 6 см. від торця плити:

$$l = 6,26 - 2 \cdot 0,06 = 6,14 \text{ м}$$

Розрахункові навантаження на плиту:

$$g'_{ser} = 3,172 \cdot 3 = 9,516 \text{ кН/м}$$

Від розрахункового значення постійного навантаження

$$g' = 4,772 \cdot 3 = 14,316 \text{ кН/м}$$

Згинаючий момент:

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{14,316 \cdot 6 \cdot 6,14^2}{8} = 250,86 \text{ кН/м}$$

Поперечна сила:

$$Q = 0,5ql = 0,5 \cdot 14,316 \cdot 6,14 = 84,75 \text{ кН/м}$$

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						46
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

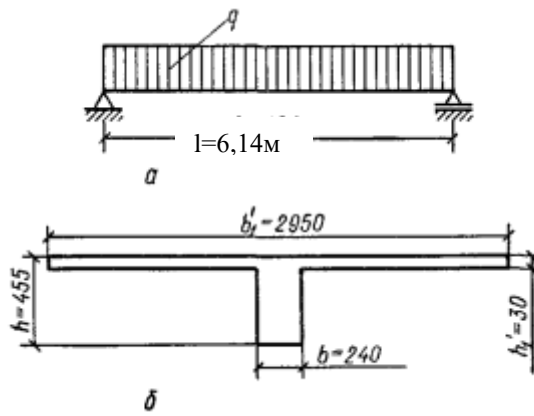


Рис. 5 До розрахунку плити в стадії експлуатації:

а – розрахункова схема плити, б – еквівалентний поперечний переріз

Дійсний П-подібний переріз плити приводимо до еквівалентного таврового (рис. 5б). Середня ширина ребра:  $b = \frac{14+10}{2} \cdot 2 = 24$  см

В розрахунок вводимо всю ширину полицки:

$$b'_f = 2,95 \text{ м} < b + \frac{2l}{6} = 0,24 + \frac{2 \cdot 6,14}{5} = 4,187 \text{ м}$$

$$h'_f = 0,03 \text{ м}$$

Приймаємо  $a = 4,5$  см, знаходимо робочу висоту перерізу:

$$h_0 = 0,455 - 0,045 = 0,41 \text{ м}$$

Перевіряємо умову  $Q \leq 0,3\phi_{w1}\phi_{b1}R_b b h_0$ , забезпечуючи міцність бетону стінки по стиснутій полосі між похилими тріщинами. Приймаємо попередньо коефіцієнт поперечного армування  $\mu_w = 0,001$ . Отримаємо:

$$\phi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w = 1 + 5 \cdot 5,86 \cdot 0,001 = 1,03$$

$$\phi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01 \cdot 15,3 = 0,847$$

Тоді:

$$0,3 \cdot 1,03 \cdot 0,847 \cdot 15,3 \cdot 0,24 \cdot 0,41 = 0,394 \text{ МН} > Q = 0,08475 \text{ МН} = 84,75 \text{ кН}$$

Оскільки умова виконується то несуча здатність плити уздовж похилої смуги ребра між похилими тріщинами забезпечується.

Приймаємо попереднє напруження в арматурі з врахуванням всіх втрат  $\sigma_{sp} = 450$  МПа. З врахуванням цього:

$$\omega = \alpha - 0,008R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 15,3 = 0,7276$$

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						47
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sr}}{\sigma_{sc,u}} \cdot \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0.7276}{1 + \frac{680}{500} \left(1 - \frac{0.7276}{1,1}\right)} = 0.51$$

$$\alpha_R = \xi_R(1 - 0.5\xi_R) = 0.51(1 - 0.5 \cdot 0.51) = 0.38$$

Визначають положення границі стиснутої зони за умовою:

$$M \leq R_b b'_f h'_f (h_0 - 0.5h'_f) + R_{sc} A'_s (h_0 - a'_s) + \sigma_{sc} A'_{sp} (h_0 - a'_{sp})$$

Так, як:

$$M'_{fu} = 15,3 \cdot 2,95 \cdot 0,03(0,41 + 0,5 \cdot 0,03) + 0 + 0 = 0,535 \text{ МНм} > M =$$

0,25086 МНм

– границя стиснутої зони проходить в полиці. Площу перерізу розтягнутої зони проходить в полиці. Площа перерізу розтягнутої арматури розраховують як для прямокутного перерізу шириною  $b = b'_f = 2,95$  м:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b'_f \cdot h_0^2} = \frac{0.25086}{15.3 \cdot 2.95 \cdot 0.41^2} = 0.033 < \alpha_R = 0.38$$

Стиснута арматура за розрахунком не потрібна.

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0.033}) = 0.983$$

Визначаємо коефіцієнт умов роботи:

$$\gamma_{s6} = \eta - (\eta - 1) \left(2 \frac{\xi}{\xi_R} - 1\right) \leq \eta$$

$$\gamma_{s6} = 1.15 - (1.15 - 1) \left(2 \frac{0.033}{0.51} - 1\right) = 1.28 < \eta = 1.15$$

Приймаємо  $\gamma_{s6} = 1.15$

Визначаємо площу попередньо напруженої арматури:

$$A_s = \frac{M}{\gamma_{s6} R_s \xi h_0} = \frac{0,25086}{1,15 \cdot 680 \cdot 0,983 \cdot 0,41} = 0,000796 \text{ м}^2 = 7,96 \text{ см}^2$$

Приймають 2Ø25 А-IV,  $A_s = 982 \text{ мм}^2$ .

### 3.7. Розрахунок міцності похилого перерізу на дію поперечної сили Q

Міцність похилого перерізу на дію поперечної сили Q не розраховується, якщо виконується вимога:

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						48
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{max} \leq Q_{b.min} = \phi_{b3}(1 + \phi_f)R_{bt}bh_0$$

$$Q_{max} = 84,75 \text{ кН} > Q_{b.min} = 0,6(1 + 0,02)1,08 \cdot 240 \cdot 410 = 65,04 \text{ кН}$$

де коефіцієнт  $\phi_{b3} = 0.6$ , що враховує вид бетону, знаходиться за табл. 21 [8], а  $\phi_f$  (враховує роботу стиснутої площі) - за формулою:

$$\phi_f = 0.75 \frac{3 \cdot h'_f \cdot h'_f}{b \cdot h_0} = 0.75 \frac{3 \cdot 30 \cdot 30}{240 \cdot 410} = 0.02$$

Вимога не виконується, потрібен розрахунок перерізу плити на дію поперечної сили за формулою (50) [ ]:

$$Q \leq Q_b + Q_{sw}$$

де  $Q_b$ - поперечна сила, що сприймається бетоном стиснутої зони:

$$Q_b = \frac{M_b}{c} = \frac{88,89}{1,29} = 68.91 \text{ кН} > Q_{b.min} = 65,04 \text{ кН}$$

де  $M_b = \phi_{b2}(1 + \phi_f)R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2(1 + 0,02)1,08 \cdot 240 \cdot 410^2 = 88,89 \text{ кНм}$

$c$  - довжина проекції похилого перерізу, знаходиться за формулою:

$$c = \sqrt{\frac{M_b}{q}} = \sqrt{\frac{88,89}{14,316}} = 1,29 \text{ м}$$

$\phi_{b2} = 2$ - коефіцієнт, що враховує вид бетону (знаходиться за табл.21 [ ]);

$q$ - фактичне рівномірно розподілене навантаження на плиту.

Поперечна сила, що сприймається поперечною арматурою:

$$Q_{sw} = q_{sw} \times c_0 = 382 \times 0,48 = 183.36 \text{ кН.}$$

де  $q_{sw}$  - зусилля в арматурі, віднесене до одиниці довжини елемента

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{S} = \frac{285 \cdot 201}{150} = 382 \text{ Н/мм}$$

де  $A_{sw} = n \cdot a_{sw} = 4 \cdot 50,3 = 201 \text{ мм}^2$  - площа перерізу всіх поперечних стержнів у нормальному перерізі ( $n=4$  - кількість поперечних стержнів,  $a_{sw} = 50,3 \text{ мм}^2$  - площа перерізу одного стержня  $d_w = 8 \text{ мм}$ );

$R_{sw}$ — розрахунковий опір поперечної арматури, згідно із табл. 15 [8];

$c_0$  - довжина проекції похилої тріщини.

$$c_0 = \sqrt{\frac{M_b}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{88,89}{382}} = 0,48 \text{ м}$$

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						49
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Оскільки  $c_0 = 480 \text{ мм} > h_0 = 410 \text{ мм}$  приймаємо  $c_0 = 480 \text{ мм}$

$$Q = 84,75 \text{ кН} < Q_b + Q_{sw} = 68,91 + 183,36 = 252,027 \text{ кН}$$

Умова виконується, тобто міцність похилого перерізу на дію поперечної сили забезпечена.

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						50
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

**РОЗДІЛ 4.**  
**ПРОЕКТ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА**

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		51

## 4.1. ПРОЕКТ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА

### 4.1.1. Проект організації будівництва

Організації будівництва показує основні засоби зведення запроєктованого комплексу та умови при яких витрати різних видів ресурсів будуть мінімальними. Він служить основою для планування обсягів будівельно-монтажних робіт по рокам, установлення оптимальної тривалості всього будівництва і черговості зведення окремих об'єктів, а також для визначення потреби об'єктів. Проект організації будівництва є складовою частиною проектно-кошторисної документації і розробляється проектним інститутом.

Якщо архітектурно-конструктивна частина проекту показує що будується, то організаційно-технологічна модель як показує як будувати, тобто визначає організацію і технологічний порядок виконання робіт підготовчого періоду і будівельно-монтажних робіт (основний період).

До складу проекту організації будівництва входять наступні документи:

- план підготовчих робіт;
- план будівництва по рокам, в якому показана черговість і строки зведення будівель і споруд з розподілом капіталовкладень і об'ємів будівельно-монтажних робіт по поверхам;
- будівельний генеральний план з позначенням розміщення постійних і тимчасових будівель та споруд, під'їзних шляхів і доріг у кварталі, генеральних комунікацій, складів тощо;
- організаційно-технологічні схеми будівництва будівель і споруд;
- зведені відомості об'ємів будівельно-монтажних робіт;
- зведений графік потреби в будівельних матеріалах, виробках, конструкціях і обладнання;
- графік потреби в робочих картах;
- графік потреби в основних будівельних машинах для виконання окремих видів робіт;
- джерела отримання матеріалів, конструкцій, виробів;

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		52

- план забезпечення будівництва проектною організацією документацією;
- граничні строки передачі технологічного обладнання для монтажу;
- ситуаційний план будівництва;
- пояснювальна записка з описом умов будівництва, обґрунтування методів

будівництва складних будівельно-монтажних робіт, способів зведення будівель та споруд. До складу пояснювальної записки включаються розрахунки елементів будівельного господарства на майданчику, а саме складів, водо енергопостачання, тимчасових будівель та споруд.

№	Найменування робіт	Метод виконання робіт	Максимальні параметри при проведенні робіт			Механізм і його марка		№ попер роботи
			Виліт стріл,	Висота підйому, м	Вага констр			
	Планування території					Бульдозер ДТ-75	Бульдозер ДТ-75	
	Зрізання рослинного шару ґрунту	Розробка і переміщення ґрунту більше 30м				Бульдозер ДТ-75	Бульдозер ДТ-75	
3	Розробка котловану					Екскаватор ЕО 4321 об'ємом ковша 0,43 м <sup>3</sup>	Екскаватор ЕО 4321 об'ємом ковша 0,43 м <sup>3</sup>	
4	Монтаж фундамен-тних блоків	Монтаж	21	3	6,4	Кран СКГ-30/10	Кран КБ-100,0	
5	Монтаж сходинок	Монтаж	20	35	10,5	Кран СКГ-30/10		

	площадок та маршів						
6	Монтаж з/б плит покриття	Монтаж	20	35	5,5	Кран СКГ-30/10	

#### 4.1.2. Розрахунок календарного плану

Календарний план – це такий проектно-технологічний документ, який визначає послідовність, інтенсивність і довготривалість виконання робіт, їх взаємопов’язаність, а також потребу в матеріалах, технічних, трудових, фінансових та інших ресурсах, які використовуються в будівництві.

В основу складання раціональних календарних планів будівництва закладається технологія зведення будинків і споруд. Вона знаходить, як правило, відображення в технологічних моделях будівництва об’єктів.

Календарний план будівництва у складі ПВР у вигляді лінійного графіка призначений для визначення послідовності і строків виконання загальнобудівельних, спеціальних, монтажних робіт, що здійснюються при зведенні об’єкта. Ці строки встановлюють в результаті раціональної ув’язки строків виконання окремих видів робіт, кількості основних ресурсів, в першу чергу робочих бригад і ведучих механізмів, а також специфічних умов району будівництва, окремого майданчика і ряду інших існуючих факторів. По календарному плану розраховують потребу в трудових і матеріально-технічних ресурсах, а також строки постачання всіх видів обладнання.

При розробці календарного плану керуються нормами тривалості будівництва та складу бригади. Кваліфікацію і розряди робочих приймаємо у відповідності з ЕНиРом (на відповідні роботи).

Календарний план виконання робіт по об’єкту розробляється в такій послідовності

- складається перелік робіт;
- по робочим кресленням підраховуються їх об’єми;

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		54

- обираються методи виконання кожного виду робіт та необхідні для їх виконання механізми;

- розраховуються трудоемкості робіт в люд.-дн. І потрібна кількість машино-змін;

- визначається склад бригади;

- розраховується тривалість кожного виду робіт;

- складається графік виконання робіт ;

По графіку руху робочих обчислюється коефіцієнт нерівномірності руху робочих  $\alpha$  по формулі:

$$\alpha = P_{\max} / P_{\text{ср}} \leq 1.5;$$

$$P_{\text{ср}} = S_{\text{р.р}} + M_{\text{н.р.}} / T_{\text{з}}$$

де  $P_{\max}$ ,  $P_{\text{ср}}$  – відповідно максимальна і середня кількість робочих по графіку;

$S_{\text{р.р}}$  – площа графіку руху робочих;

$M_{\text{н.р.}}$  – трудомісткість неврахованих робіт;

$T_{\text{з}}$  – загальна тривалість будівництва.

Оптимізація лінійного графіка проводиться так, щоб:

1) кількість робочих у графіку руху поступово зростала, а потім поступово зменшувалась;

2) коефіцієнт нерівномірності руху робочих  $\alpha \leq 1,5$ .

Оптимізація графіку виконувалася наступним чином:

1 можливе пересування роботи на більш пізній термін виконання за рахунок резерву часу;

2 можливе пересування роботи на більш ранній чи пізній термін виконання зарахунок зміни технологічно організаційних зв'язків між роботами;

3 можлива зміна терміну виконання роботи за рахунок кількості виконавців роботи при збереженні її трудомісткості;

4 можливе використання комбінації вищевказаних прийомів одночасно.

Оптимізація виконувалася у наступній послідовності:

- виконувалося пересування або змінювався термін виконання робіт, так щоб уникнути піків з максимальної кількості робітників на графіку руху робочих, яка

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						55
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

перевищує 1.5P<sub>ср.</sub>;

- проводилося згладжування форми графіку руху робочих за рахунок робочих, зайнятих на неврахованих роботах.

Коефіцієнт нерівномірності руху робочих після оптимізації графіка дорівнює:

$$\alpha = \frac{P_{max}}{P_{ср}} = 1,49$$

### Калькуляція трудових витрат

Обґрунтування норми	Роботи	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Н часу на одиницю виміру	Витрати			Склад бригади (ланки)	
					праці навесь	обсяг робіт	Склад бригади (ланки)	КІЛЬКІСТЬ	
									ЛЮД.-ГОД
1	2	3	4	5	6	7	10	11	
E1-30-2	Попереднє планування бульдозером	1000м <sup>2</sup>	6,53	0	0	0	Машиніст	4р	1
				0,39	4	0,5			
E1-24-5	Зрізання рослинного шару	1000м <sup>3</sup>	2,86	0	0	0	Машиніст	4р	1
				9,35	47	5,88			
E1-11-1	Розробка ґрунту екскаватором у відвал	1000м <sup>3</sup>	1,89	7,16	14	1,75	Машиніст	4р	2
				9,93	78	9,75			
E1-16-1	Розробка ґрунту екскаватором на автосамоскиди	1000м <sup>3</sup>	3,26	8,26	27	3,38	Машиніст	4р	4
				11,46	178	22,25			
E1-162-1	Ручна доробка ґрунту	100м <sup>3</sup>	0,24	212,5	51	6,38	Землеком	2р 3р	3 2
				0	0	0			
E6-1-1	Заглиблення залізобетонних паль	м <sup>3</sup>	350	195,75	169	21,13	Машиніст	5р	1 2



E7-47-4	Монтаж сходових маршів	100шт	0,4	319	128	16	комплексна бригада	20
				66,99	66	8,25		
E7-47-2	Монтаж сходових площадок	100шт	0,4	343,65	137	17,13		
				66,99	71	8,88		
E9-29-1	Влаштування металевих	т	8,6	103,68	398	49,75		
E9-30-1	сходів			13,74	181	22,63		
E7-45-5	Монтаж плит перекриття площею до 5м <sup>2</sup>	100шт	4,68	239,25	1120	140		
				22,33	369	46,13		
E7-45-7	Монтаж плит покриття площею до 5м <sup>2</sup>	100шт	2,56	132,69	339	42,38		
				25,52	225	28,13		
E7-53-2	Монтаж плит лоджій	100шт	0,4	252,3	49	6,13		
				37,56	29	3,63		
E10-18-1	Монтаж віконних блоків площею до 2м <sup>2</sup>	100м <sup>2</sup>	2,51	259,12	650	81,25	Тесляр 3р	10
				7,05	84	10,5		
E10-18-2	Більше 2м <sup>2</sup>	100м <sup>2</sup>	6,45	186,44	1203	150,38	Тесляр 2р	5
				5,02	181	22,63		
E10-26-1	Монтаж дверних блоків площею до 3м <sup>2</sup>	100м <sup>2</sup>	3,67	142,04	521	65,13	Тесляр 3р Тесляр 2р	4 4
				12,86	170	21,25		
E9-46-1	Монтаж воріт 3,6х3,6м	т	2,8	66,24	185	23,13		
				21,44	106	13,25		
E15-205-1	Скління вікон	100м <sup>2</sup>	6,54	321,75	778	97,25		
				1,07	30	3,75		
12-20-1	Устрій пароізоляції покрівлі	100м <sup>2</sup>	7,2	40,45	176	22	Машиніст 4р	1
12-20-2				4,64	5	0,63		
E12-18-3	Устрій утеплювача	100м <sup>2</sup>	7,2	63,67	458	57,25	Покрівель ник	6
				2,51	18	2,25		
E12-22-1	Устрій стяжки	100м <sup>2</sup>	7,2	38,39	276	34,5	Бетонувал 4р	1
				3,62	60	7,5		

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

402-БМ. 9484520.ПЗ

Арк.

58

E12-2-2	Устрій рулонного килима	100м <sup>2</sup>	7,2	41,55	299	37,38	Машиніст	15
				14,01	34	4,25	4р	
E12-12-6	Влаштування покрівлі з металочерепиці	100м <sup>2</sup>	0,54	156,64	67	8,38	Покрівельник	
				6,25	1	0,13		
E11-11-3	Влаштування бетонної підготовки під підлоги	100м <sup>2</sup>	1,87	57,83	108	13,5	Машиніст	1
				4,8	15	1,88		
E11-11-4	Додавати на кожні наступні 5см (20см)	100м <sup>2</sup>	1,87	4,2	1	0,13	Бетонувал	2
				1,8	1	0,13		
E11-1-2	Влаштування щебеневої підготовки під підлогу	100м <sup>2</sup>	7,25	10,76	41	5,13	Бетонувал	
				0,63	5	0,63		
E11-9-1	Влаштування утеплювача	100м <sup>2</sup>	4,25	40,76	173	21,63	Бетонув	2
				4,08	37	4,63		
E11-4-1	Влаштування гідроізоляції в 1 шар	100м <sup>2</sup>	4,3	65,73	283	35,38	Бетонув	2
				10,97	40	5		
E11-11-1	Влаштування цементно-піщаної стяжки	100м <sup>2</sup>	54,1	56,25	3043	380,38	Бетонув	7
				4,69	413	51,63		
E11-19-1	Влаштування асфальтобетонної підлоги	100м <sup>2</sup>	1,26	48,11	61	7,63	Бетонув	32
				0,8	2	0,25		
11-27-2	Влаштування підлоги з керамічної плитки	100м <sup>2</sup>	4,68	167,48	784	98		
				13,96	120	15		
E11-36-3	Влаштування підлоги з лінолеуму	100м <sup>2</sup>	42,5	85,01	3613	451,63	Лицювальник	7
				8,98	715	89,38		
E11-17-2	Влаштування мозаїчної підлоги	100м <sup>2</sup>	6,54	248,06	1622	202,75	Лицювальник	7
				50,56	169	21,13		
E11-33-1	Влаштування підлоги з ламінату	100м <sup>2</sup>	12,4	86,43	990	123,75		
				5,69	13	1,63		
E15-61-3	Поліпшене штукатурення стін	100м <sup>2</sup>	28,65	122,1	3498	437,25	Бригада	25
				7,75	346	43,25		
E15-254	Обклеювання шпалерами	100м <sup>2</sup>	21,9	148,6	1528	191	Бригада	25

1	стін			0,1	7	0,88	малярів	
E15-17-1	Лицювання стін керамічною плиткою	100м <sup>2</sup>	6,75	330	2227	278,38	Бригада	15
E15-180-4	Поліпшене фарбування стел	100м <sup>2</sup>	6,75	0,31	7	0,88		
E27-50-1	Влаштування основи під вимощення	1000м <sup>2</sup>	0,85	80,85	528	66	Машиніст	1
E27-53-1	Влаштування вимощення з асфальтобетону	1000м <sup>2</sup>	0,85	46,79	5	0,63		
				6	7	0,88	4р Бетонув	1
				52,75	4	0,5	4р Бетонув	1
				21,31	4	0,5	3р	1
Всього						19369		
						2	24212	
						23634	2954	

#### 4.1.3. Будівельний генеральний план

Будівельний генеральний план називається генеральний план майданчика, на якому показується розташування постійних будівель та споруд, місць розміщення тимчасових, у тому числі мобільних (інвентарних) будов та споруд, постійних і тимчасових доріг і інших шляхів для транспортування обладнання, конструкцій, матеріалів та виробів; зони руху кранів; інженерних мереж, місць підключення тимчасових інженерних комунікацій (мереж) до діючих мереж із визначенням джерел забезпечення будівельного майданчика електроенергією, водою, теплом, парою; складських майданчиків, монтажних кранів та інших будівельних машин, механізмів, зварних установок; наявних і призначених під знесення будівель, місць розміщення знаків розбивочних осей будівель і споруд.

Будівельний генеральний план – важлива складова технічної документації, що регламентує організацію майданчика і обсяги тимчасового будівництва.

На об'єктному будівельному генеральному плані відображають межі будівельного майданчика та його огорожу, діючі підземні, наземні та повітряні мережі і комунікації; постійні та тимчасові дороги, місця установки будівельних та

						402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
							60
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			

вантажопідйомних машин із визначенням шляхів її переміщення і зон дії, розміщення постійних, тих, що будуються, та тимчасових будівель і споруд, небезпечні зони, шляхи і засоби підйому працюючих на робочі яруси (поверхи), а також, проходи в будові та споруди, розміщення джерел і засобів енергозабезпечення і освітлення будівельного майданчика із зазначенням розміщення контурів заземлення місць розміщення пристроїв для видалення будівельного сміття, майданчики та приміщення складування матеріалів і конструкцій, майданчики укрупненого збирання конструкцій, розташування приміщень для санітарно-побутового обслуговування будівельників, установок і місця відпочинку, а також зони виконання робіт підвищеної небезпеки. При проектуванні загальномайданчикових та об'єктних будівельних планів застосовуються аналогічні методи їх розроблення на основі зіставлення різних варіантів маючи на меті досягнення найбільш раціонального розташування на ньому елементів та обладнання, що забезпечують:

- мінімальну вартість і зручність перевезень на будівельний майданчик за рахунок раціонального розміщення складів, кранів і підйомників, майстерень та механізованих установок, раціонального вибору транспортних засобів та раціонального розміщення транспортних шляхів на будівельному майданчику;

- мінімальна вартість тимчасових споруд, що досягається скороченням їх кількості за рахунок використання постійних будов для потреб будівництва, застосування збірно-розбірних і пересувних тимчасових будівель;

- виконання вимог охорони праці, техніки безпеки та протипожежної безпеки, що забезпечується раціональним розташуванням складів;

- улаштування необхідних проїздів і проходів, додержання встановлених розривів між будинками, відповідне утримання території будівництва, організацію пожежної охорони.

Проектування будівельного генерального плану ведуть в такій послідовності:

- наносять межі майданчика будівництва об'єкта або комплексу згідно з генеральним планом;

- креслять плани існуючих та намічених до будівництва будівель і споруд;

- наносять черги будівництва об'єктів комплексу, а на плані будівлі-межі

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						61
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

захваток ведучого (основного) процесу;

- намічають розташування при монтажі об'єкта та зони дії кожного з них;
- наносять постійні та тимчасові залізничні й автомобільні шляхи;
- трасують постійні інженерні мережі, що використовуються для потреб

будівництва, а також тимчасові;

- визначають місця складування конструкцій, обладнання й матеріалів: у складі ПОБ тільки складські майданчики, а у складі ПВР розміщення матеріалів та конструкцій на цих майданчиках;

- намічають місце розташування механізованих установок, розчино-бетонних вузлів та інших виробничих пристроїв, місця укрупнювального складання конструкцій;

- наносять усі тимчасові будівлі і споруди, об'єм яких установлено розрахунками;

- складають специфікацію до будгенплану та умовні позначки.

При розробленні будівельних генеральних планів необхідно керуватися наступними основними принципами:

- тимчасові будівлі, споруди та інженерні комунікації й мережі слід розміщувати на вільних майданчиках і в таких місцях, які дають змогу здійснювати їх експлуатацію під час усього періоду будівництва без їх розбирання, перенесення, пересування;

- при розробці БГП особливу увагу необхідно приділяти схемі доріг, що обслуговують будівництво, встановленню їх об'єму по періодах будівництва як постійних, що передбачені генпланом, так і тимчасових;

- дорожню мережу слід вирішувати, виходячи із найбільш раціонального обслуговування об'єктів, що будуються, як будівельним, так і протипожежним транспортом;

- будівельні майданчики з територією понад 5 га повинні мати не менше двох в'їздів, розташованих у різних місцях;

- при проектуванні треба уникати тупиків, які утруднюють роботу автотранспорту;

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						62
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- автомобільні дороги повинні бути кільцевими, мати, за необхідністю, об'їзди і площадки для розвороту або роз'їзду автомобілів;
- ширина доріг приймається при двосторонньому русі не менше ніж 6 м, а односторонньому не менше ніж 3,5 м. Головні дороги слід призначати з двостороннім рухом і по можливості кільцевими;
- при розташуванні складів уздовж доріг із шириною проїзної частини 3,5 м передбачити розширення доріг смугами вздовж складів з твердим покриттям для транспортних засобів та кранів під час вантажно-розвантажувальних робіт. Ширина цієї смуги повинна бути не менше ніж на 1,5 м ширше від габаритів розвантажувального крану та не менше ніж 3 м;
- радіус закруглення тимчасових доріг повинен бути не менше ніж 12 м по осі, а при використанні транспортних засобів, що перевозять довгомірні вантажі, цей радіус повинен бути визначений розрахунком у проекті (може бути прийнятий 30-50 м);
- відстань від краю проїзної частини автодороги до зовнішніх стін будівель і споруд повинна бути не менше 1,5 м при довжині будівлі до 20 м та відсутності в'їздів у нього; 3 м тих же умовах, але при довжині будівлі більше ніж 20 м; 8 м-при в'їзді в будівлю двоосних автомобілів; 12 м-при в'їзді в будівлю трьохосних автомобілів;
- тимчасові дороги бажано прокладати по трасах постійних доріг без верхнього покриття, влаштування якого проводиться перед здаванням об'єкта в експлуатацію.

На будгенплані відображені постійні і тимчасові інженерні мережі (водо-, енерго-, теплозабезпечення, каналізація тощо) із вказівкою по ділянцях мережі діаметрів трубопроводів, перетинів і марки проводів.

Інженерні мережі розміщені у вигляді єдиної системи по суміщеній схемі в спеціально відведених технічних смугах, причому підземні мережі розміщені поза проїзною частиною доріг.

Наземні мережі не розміщені в межах траси, виділеної для прокладання підземних мереж.

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						63
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

#### 4.1.4. Визначення площі тимчасових будівель

Номенклатуру підсобних будівель визначають виходячи з організаційно-технологічної специфікації та тривалості виконання робіт на спорудженому об'єкті, характеру залучених ресурсів, району будівництва.

За функціональним призначенням можна виділити такі групи тимчасових будівель: виробничі (майстерні ремонтно-механічні, санітарно-технічні, електротехнічні, столярно-плотницькі, арматурні, трансформаторні підстанції, насосні, котельні, гаражі, депо та ін.), службові (контори управління, начальника дільниці, виконроба, диспетчерська, будівельні лабораторії, прохідні), санітарно-побутові (гардеробні, умивальні, душові, туалети, їдальні та буфети, приміщення для сушіння одягу і взуття, здравпункти), склади (опалювані, неопалювані, закриті, навісні, спеціальні).

Потреба в тимчасових виробничих будівлях установлюється із умов конструктивного вирішення й об'єму об'єкта, який будується, видів робіт та строків будівництва. Різні види майстерень найчастіше застосовуються у вигляді пересувних вагончиків на пневмоході.

Площі розраховуються на загальну кількість робітників, зайнятих на будівельному майданчику, відповідно до календарного плану.

Площі контор визначають за загальною кількістю керівників, спеціалістів та технічних виконавців, чисельність яких приймаємо у кількості 15% робітників.

Для розрахунку робочих площ приймаємо 30% жінок і 70% чоловіків, які працюють у найбільш багаточисленну зміну.

Тимчасові підсобні будівлі, споруди слід розміщувати компактно на спеціально відведених для цього ділянках, як правило, біля постійних транспортних комунікацій із використанням для експлуатації цих об'єктів постійних інженерних мереж, що скорочує протяжність внутрибудівельних комунікацій і полегшує управління будівництвом.

Контори будівельних організацій розміщують безпосередньо біля межі будівельного майданчика, ближче до прохідної, щоб уникнути доступу на територію будмайданчика сторонніх осіб, відвідувачів контори.

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						64
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Приміщення лінійних робітників (начальника ділянки, виконроба, майстра) розташовуються ближче до місця виконання будівельно-монтажних робіт.

Санітарно-побутові будівлі, споруди та установки краще розміщені групами біля зони найбільшої концентрації працюючих:

- Від місць виконання на відкритому повітрі або в неопалюваному приміщенні – на відстані не більше ніж 150 м, установки для пиття – не далі ніж 50 м, розчинобетонні і сортувальні вузли на інші об'єкти, що виділяють пил, шкідливі пари і газу – з підвітряного боку – на відстані не менше ніж 50 м;
- Тимчасові будівлі і споруди, розташовані на території будівництва, повинні стояти на відстані не менше ніж 2,5 м від огорожі.

Тимчасові будівлі повинні знаходитися за зоною роботи кранів і механізмів та бути підключені до енергетичних мереж.

Площу тимчасових будівель та споруд обчислюємо по максимальному числу робочих на будмайданчику і нормативній площі на одну людину, що користується даними приміщеннями.

Чисельність робітників

$$N_{заг} = (N_{роб} + N_{інж} + N_{служб} + N_{мон}) * k$$

$N_{заг}$  - загальна чисельність робочих на будмайданчику;

$N_{роб}$  - чисельність робочих, приймається за календарним планом;

$$N_{роб} = 95$$

$N_{інж}$  - чисельність інженерно-технічних робітників, 8%;

$$N_{інж} = 8$$

$N_{служб}$  - чисельність службовців, 5%;

$$N_{служб} = 5$$

$N_{мон}$  - чисельність молодшого обслуговуючого персоналу, 2%;;

$$N_{мон} = 2$$

$k$  – коефіцієнт, що враховує відпустки і лікарняні;  $k=1.05$

Приймаємо, що в найбільшу зміну працює 70% чоловіків і 30% жінок.

Відомість матеріаломістких робіт; матеріалів і конструкцій в найбільш матеріаловитратний період будівництва

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						65
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3

№ п/п	Найменування робіт	Обсяг робіт у прийнятий період			Назва матеріалу	Обсяг матеріалів і конструкцій			Дені витрати матеріалів
		Одиниця виміру	Кількість	Тривалість днях		Одиниця виміру	Норма витрат	Загальна кількість	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Горизонтальна гідроізоляція	100м <sup>2</sup>	12,54	2	Мастика МБ-50	Т	0,24	3,01	1,5
2	Цегляна кладка стіл	м <sup>3</sup>	6485,8	53	Пустотна цегла М-100	М <sup>3</sup>	0,39	435,01	10,88
					Цементно – ізвістк. розчин М-50	М <sup>3</sup>	0,25	278,85	6,97
3	Цегляна кладка перегородок	100м <sup>2</sup>	2088,6	53	Пустотна цегла М-100	М <sup>3</sup>	0,38	142,5	3,56
					Цементно – ізвістк. розчин М-50	М <sup>3</sup>	0,24	90	2,25
4	Монтаж сходових площадок	100шт	0,4	53	Цементний розчин М-100	М <sup>3</sup>	0,07	0,42	0,42
					Електроди Е42	Т	0,0001	0,0006	0,0006
					Сходова площадка	шт	---	6	6
					Цементний розчин М-100	М <sup>3</sup>	0,0061	0,0244	0,024
5	Монтаж сходових маршів	100шт	0,4	53	Сходовий марш	шт	---	4	4
			7,24		Цементний	М <sup>3</sup>	0,0653	29,39	2

6	Монтаж плит Покриття і перекриття	100шт			розчин М-100	Т	0,0005	0,225	0.015
	Електроди Е42				Шт.				
7	Улаштування підготовки під підлогу	м <sup>2</sup>	1,87	4	Легкий керамзит-	М <sup>3</sup>	2,04	386,58	128,8
					бетон М-75	М <sup>3</sup>	3,06	579,87	193,2
					Пісок кар'єрний				
8	Улаштування віконних блоків	100м <sup>2</sup>	8,96	6	ТольТГ-350	М <sup>2</sup>	0,82	92,66	18,53
					Шурупи Пакля	Т	0,00007	0,008	0,001
9	Заповнення дверних прорізів	100м <sup>2</sup>	3,67		ТольТГ-350	М <sup>2</sup>	0,65	81,25	16,25
					Хвойні обріз.дошки	М <sup>3</sup>	0,0007	0,088	0,017
10	Влаштування утеплювача	м <sup>3</sup>	720	4	Легкий керамзит М-100 фрак. 10- 20мм.	М <sup>3</sup>	1,04	7,69	7,69
11	Влаштування цементної стяжки	100м <sup>2</sup>	37,45	8	Цементний розчин	М <sup>3</sup>	1,58	11,68	2,336
12	Влаштування рулонної покрівлі	100м <sup>2</sup>	7,2	4	Азбест	М <sup>2</sup> М <sup>2</sup>	0,1	0,74	0,26
					наповнювач		0,8	5,91	1,97
					Бітум БНМ-75/35Г		123	90,87	30,29
					Склоруберойд:С- РК С-РМ		345	254,95	84,95
13	Затирка стелі	100м <sup>2</sup>	72	39	Цементно- звістк. розчин М-	М <sup>3</sup>	0,14	2,65	0,66
					50 Ізвістк. розчин		2,3	43,59	10,9
					М-50Сітка проволочна		М <sup>3</sup> М <sup>2</sup>	5,28	100,06

14	Штукатурні роботи	100м <sup>2</sup>	28,6	15	Цементно–	М <sup>3</sup> М <sup>2</sup>	1,51	11,31	2,8
					звістк. розчин М-50 Сітка проволочна				

#### 4.1.5. Розрахунок та розміщення складів на будівельному майданчику

Утворення запасів матеріалів необхідне для забезпечення безперебійної роботи будівельної організації.

При визначенні кількості матеріалів, деталей та конструкцій, що підлягають зберіганню, керуються тим, що їх запаси на будмайданчику повинні бути зведені до мінімуму, яким була б забезпечена безперебійна робота на будівництві.

Розміри запасів залежать від ряду факторів: найбільшої величини денних витрат, умов поставки матеріалів поставником згідно із укладеним договором, виду транспортування, підготовки матеріалів перед використанням його.

Найбільш денна витрата матеріалу визначається на основі календарного плану

$$Q_D = (Q/t) * k_1 * k_2$$

Q-кількість матеріалів, споживаних у розрахунковий період; t-тривалість виконання процесу;

k<sub>1</sub> -коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на будівництво;

$$k_1 = 1,1$$

k -коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів на розрахунковий період;

$$k = 1,3$$

Установлюється запас матеріалів у кожному конкретному випадку залежновід умов будівництва.

При відсутності активних даних форм запасу розраховуються орієнтовні запаси матеріалів на добу

$$P = Q * q * t_H$$

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						68
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$t_H$  -нормативний строк запасу матеріалів у днях;

У тому випадку, якщо  $t < t_H$ , приймаємо  $P=Q$ .

Нормативна кількість матеріалів, конструкцій і деталей –  $q$ , що належать зберіганню на  $1 \text{ м}^2$  площі складу, визначається за нормативами.

Тоді корисна площа складу визначається за формулою

$$F=P/q, \text{ м}^2$$

Загальна площа складу (розрахункова), що включає проходи

$$S=F/\alpha, \text{ м}^2$$

$\alpha$  - коефіцієнт, що враховує проходи та характеризує відношення корисної площі до загальної. Величина цього складу приймається:

для закритих опалювальних складів 0,6-0,7;

для неопалюваних складів 0,5-0,7;

для навісів 0,5-0,6;

для відкритих складів 0,5-0,7;

Майданчикові відкриті склади конструкцій, деталей, напівфабрикатів, матеріалів і обладнання розміщують у зоні дії монтажного крана, причому з найменшим віддаленням від нього слід розміщувати штабелі важких і масових виробів:

між штабелями на складах повинні бути поздовжні і поперечні проходи шириною не менше ніж 0,7 м. Поздовжній прохід повинен бути влаштований по середині складської площадки, а поперечні через кожні 25-30 м;

для відведення поверхневих вод влаштовують ухил  $1-2^\circ$  в напрямі зовнішнього контуру складу з влаштуванням у необхідних випадках кюветів.

Між тимчасовими будівлями потрібно зберігати такі розриви:

- Від навісу для зберігання негорючих матеріалів і від прохідних-6 м;
- Від горючих і напівгорючих тимчасових споруд та складів, де не зберігаються горючі і легкозаймисті рідини, а також матеріали, які за ступенем пожежної безпеки належать до категорій А-12 м;
- Від таких же споруд вогнестійких і напіввогнестійких конструкцій-8 м.

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						69
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

• Від витратних складів матеріалів круглого лісу-20 м, пиломатеріалів-25 м та відходів деревини 30 м;

Склади, що будуються вздовж вулиць, проїздів та проходів, слід розташовувати в неспалюваних будівлях або на відкритих площадках, обмежених земляним насипом висотою до 1 м.

Розрахунок площ тимчасових складів для будівельних матеріалів і конструкцій

Таблиця 4

Найменування матеріалів і конструкцій	Одиниця виміру	Витрати		Запас матеріалів			Площа складів, м <sup>2</sup>			Тип складу
		Загальна Q	Денна Q <sub>д</sub>	Норма, днів <sub>н</sub>	Коеф. нерівномірності споживання K <sub>1</sub>	Розрахунковий запас матеріалів Q <sub>з</sub>	Норма розрахункової площі на од. вимір. S	Коеф. нерівномірності постачання K <sub>2</sub>	Розрахункова площа складу F	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Мастика МБ-50	Т	3,01	1,5	2	1,3	8,385	13	1,1	119,90	Закритий
Пустотна цегла М-100	М <sup>3</sup>	584,2	14,44	3		56,32	0,7		43,36	Відкритий
Цементно – ізвістк. розчин М-50	М <sup>3</sup>	398,5	52,96	---		---	---		---	---
Цементний розчин М-100	М <sup>3</sup>	41,51	41,51	---		---	---		---	---
Електроди: - Е42 -Е12	Т	0,4576 0,054	0,032 0,004	8		0,33 0,04	29		10,52 1,28	Закритий
Бетон важкий М-200	М <sup>3</sup>	29,83	0,017	---		---	---		---	---
Хвойні обріз. дошки	М <sup>3</sup>	30,12	0,06	5		0,39	1,5		0,6435	Навіс
Щити з дош	М <sup>3</sup>	37,83	12,6	5		81,9	1,7		153,2	Навіс
Болти будів. з гайк.	Т	0,019	0,0014	8		0,015	29		0,47	Закритий

Ґрунтовка ГФ-021	Т	0,056	0,0049	3		0,019	29		0,60	Закритий
Легкий керамзит-бетон М-75	М <sup>3</sup>	386,58	128,86	---		---	---		---	---
Шурупи	Т	0,008	0,0016	8		0,01	29		0,319	Закритий
Пісок кар'єрний	М <sup>3</sup>	579,87	193,29	3		1256,4	0,5		691,02	
Пақля	кг	13,6	2,7	5		17,28	2,9		56,23	Закритий
Легкий керамзит М-100 фрак. 10-20мм.	М <sup>3</sup>	7,69	7,69	---		---	---		---	---
Бітум БНМ-75/35	Т	5,91	1,97	5		20,488	13		292,9	Закритий
Азбест наповнювач	Т	0,74	0,26	5		1,69	29		53,911	Закритий
Замазка	Т	0,14	0,07	5		0,455	29		14,51	Закритий
Сітка проволочна	М <sup>2</sup>	120,16	30,04	8		195,26	2,3		494,0	Закритий
Скло листове товщ.0,3мм М5	М <sup>2</sup>	31,52	15,76	5		102,41	4,8		540,72,	Закритий
Склоруберойд:С-РК С-РМ	М <sup>2</sup>	90,8	30,29	5	1,3	196,9	4,5	1,1	974,8	Навіс
	М <sup>2</sup>	254,9	84,95	5		552,4			2734,4	
Сходові площадки	шт	40	6	5		39	0,5		21,45	Відкритий
Сходові марші	шт	40	4	5		26	0,5		14,3	Відкритий
Плити покриття і перекриття	шт	1056	30	5		195	0,75		160,87	Відкритий
ТольТГ-350	М <sup>2</sup>	176,85	35,67	5		231,85	4,5		1147,6	Навіс

#### 4.1.6. Розрахунок площі інвентарних споруд санітарно-побутового і адміністративного призначення.

Площі інвентарних приміщень розраховують на основі розрахункової чисельності по графіку руху робочих. За розрахункову чисельність робочих Р<sub>р</sub> приймається кількість робочих між максимальним значенням Р<sub>max</sub> і середнім значенням Р<sub>ср.</sub>, котре має найбільшу зайнятість у часі на графіку руху робочих після його оптимізації.

Із технічної частини визначають % кожної категорії робочих від їх загальної кількості в залежності від галузі промисловості. Ці дані заносяться у табл., у якій

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						71
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

розраховується кількість працівників кожної категорії.

#### 4.1.7. Склад робітників по категоріям

Таблиця 5

№	Категорії робітників	всього		1 зміна				2 зміна			
		%	К-ть	%	К-ть	У т.ч.		%	К-ть	У т.ч.	
						Чол 70%	Жін 30%			Чол 70%	Жін 30%
1	2	85	80	70	46,9	38	17	30	8,4	23	10
1	Робітники	8	8	80	53,6	19	7	20	5,6	6	2
2	ТР	5	5	80	53,6	12	5	20	5,6	3	1
3	Службовці	2	2	70	46,9	7	---	30	8,4	2	---
4	МОП і охорона	100	95		67	83	29		28	20	8
	Всього	85	80,75	70	46,9	38	17	30	8,4	23	10

Площа інвентарних споруд визначається за формулою:

$$S_{сп} = S_n * P$$

$S_n$  – нормативний показник площі споруди;

$P$  – кількість робітників, які користуються спорудою;

$n$  – кількість людей, на які приходить нормативний показник.

Показник  $S_n$  на кількість робітників  $n$  визначається по нормативам .Розрахунок потрібних споруд приводимо у табл.

Відомість інвентарних споруд санітарно-побутового і адміністративного призначення

№	Назва інвентарних приміщень	Одиниця виміру	Нормат. показн. площі Sn	Кількість робітн, щокорист. приміщ Р	Розрах. площа споруди S <sub>сп</sub>	Прийняті характеристики		
						Розмір у плані, м	Площа споруди М2	Тип будівлі
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Гардеробна,	М2				6*2,7*2,68	14,5	Рухомий вагон
	чоловіча		0,5	20	10			
	жіноча		0,5	9	4,5			
2	Душова,					8,5*3,1*2,64	24,3	Рухомий вагон
	чоловіча		0,82	14	11,48			
	жіноча		0,82	6	4,92			
3	Туалет					3*2,7*2,68	8,9	Контейнер
	чоловічий		0,07	18	1,26			
	жіночий	0,14	8	1,12				
4	Сушильня		0,2	20	4			
5	Приміщення Для обігріву робочих		0,1	20	2	6*2,7*2,68	14,5	Рухомий вагон
6	Кімната прийому їжі		4,82	26	125,32	12,5*9*2,55	140	Рухомий вагон
7	Контора		4	3	12	4*22	88	Рухомий вагон
8	Диспетчерська		7	1	7			

Загальна площа дорівнює 302,8 м<sup>2</sup>

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		73

#### 4.1.8. Забезпечення будівельного майданчика електроенергією

Електрична енергія на будівельному майданчику потрібна для живлення електродвигунів будівельних машин, верстатів та обладнання в підсобних виробництвах, для освітлення території, робочих місць, адміністративних, культурно-побутових приміщень, складів, а також для задоволення технологічних потреб будівництва.

Проект тимчасового електропостачання будівельного майданчика розробляється в такій послідовності:

- визначається необхідна потужність джерел електроенергії для задоволення потреб будівництва на різних його стадіях;
- встановлюють джерела одержання електроенергії, проектують електромережу, вирішують питання про напругу в електромережах; визначаються кількість, тип та потужність трансформаторних підстанцій і перерізів проводів;

Точний розрахунок потреби в електроенергії виконується на стадії розроблення проекту виконання робіт.

Потрібна потужність джерела електроенергії визначається за формулою

$$P_{П} = \alpha (K_M \sum P_M / \cos\varphi_1 + K_T \sum P_T / \cos\varphi_2 + K_{H.O.} \sum P_{H.O.} + K_{CB} \sum P_{CB} / \cos\varphi_3)$$

$\alpha$  - коефіцієнт втрати потужності в мережах залежно від їх довжини, перерізу та ін.

$\sum P$  - сума номінальних потужностей всіх установлених у мережі електродвигунів, кВт

$\sum P$  - сума потужності, що споживається для технологічних потреб, кВт

$\sum P, \sum P, \sum P \dots$  - сумарні потужності освітлювальних приладів та обладнання відповідно для зовнішнього освітлення об'єктів і території; для внутрішнього освітлення приміщень; для всіх зварювальних апаратів, кВт

$\cos\varphi, \cos\varphi, \cos\varphi$  - коефіцієнти потужності відповідно для груп силових споживачів електродвигунів; для технологічних споживачів

$K, K, K, K, K$  - коефіцієнти одночасної роботи відповідно для електромоторів; для технологічних споживачів; для зовнішнього освітлення; для внутрішнього освітлення апаратів

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						74
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\alpha = 1,05$$

$$\Sigma P_M = 600 + 600 + 8600 + 15000 + 840 + 560 + 2200 = 33,45 \text{ кВт}$$

$$\Sigma P_T = 8 \text{ кВт}$$

$$\Sigma P_{HO} = 3,44 \text{ кВт}$$

$$\Sigma P_{BO} = 15 \text{ кВт}$$

$$\Sigma P_{CB} = 4 \text{ кВт}$$

$$P = 1,05(0,75 * 33,45 / 0,8 + 0,3 * 8 / 0,8 + 1 * 3,44 + 0,8 * 15 + 0,45 * 4 / 0,6) = 55,43 \text{ кВт}$$

Приймаємо інвентарну електростанцію АД-75-Т/400 потужністю 75 кВт, з габаритними розмірами 5,9\* 2,3 м.

Витрати електроенергії на освітлення (внутрішнє і зовнішнє) визначають за питомими показниками потужності на освітлювану площу.

Тип прожектору- ПЗС-45

Питома потужність Вт/м -0,2

Освітленість лк -20

Площа освітлення м<sup>2</sup> -6315

Потужність лампи прожектору Вт -1500Кіл. Прож -17

#### 4.1.9. Забезпечення будівельних майданчиків водою

Цей розрахунок на період з максимальним водопостачанням. Потреба у воді складається з розрахунку витрат по групам потреб, виходячи з встановлених нормативів питомих витрат.

Потреба у воді визначається за формулою

$$Q_{\text{п}} = Q_{\text{вп}} + Q_{\text{госп.}} + Q_{\text{пож.}}$$

Витрати води на виробничі потреби, л/с:

$$Q_{\text{вп}} = q_{\text{п}} \cdot n_{\text{с}} \cdot k_{\text{г}} \cdot k_{\text{н/т}} \cdot 3600$$

де  $q_{\text{п}}$  – питомі витрати на виробничі потреби [13, дод.15], л;

$n_{\text{с}}$  – кількість виробничих споживачів (машин, установок та ін.) у найбільш завантажену зміну;

$k_{\text{г}}$  – коефіцієнт годинної нерівномірності водоспоживання – 1,5;

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						75
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$k_H$  – коефіцієнт та невраховані витрати води – 1,2;

$t$  – урахована кількість годин у зміну.

Витрати води для забезпечення господарсько-побутових потреб, л/с:

$$Q_{\text{госп.}} = q_{\text{Г}} \cdot n_{\text{П}} \cdot k_{\text{Г}}/t \cdot 3600 + q_{\text{Д}} \cdot n_{\text{К}}/t \cdot 60,$$

де  $q_{\text{Г}}$  – питомі витрати води на господарсько-питні потреби [13, дод.16];

$n_{\text{П}}$  – кількість працюючих у найбільш завантажену зміну;

$k_{\text{Г}}=1,5 \dots 3$  – коефіцієнт годинної нерівномірності водоспоживання;

$q_{\text{Д}}$  – витрати води на прийом душу одним робітником;

$n_{\text{К}}$  – кількість користувачів (до 40%);

$t = 45$  хв. – тривалість роботи душової.

Витрати води для зовнішнього пожежогасіння приймають, виходячи із тригодинної тривалості тушіння однієї пожежі [13, дод.17] і забезпечення розрахункової витрати води за цим призначенням при піковій витраті води на інші виробничо-господарські потреби.

Для зменшення розрахункової витрати води під час пожежі в об'єднаних виробничо-протипожежних водопроводах низького тиску допускається часткове (не більше ніж 50%) використання виробничої води для пожежогасіння, якщо це не спричинить збитків будівництву. В цьому випадку

$$Q_{\text{роз.}} = 0.5(Q_{\text{ВП}} + Q_{\text{госп}}) + Q_{\text{пож}}.$$

При великих розмірах будівельного майданчика розрахункові витрати води слід визначати за окремими ділянками, щоб не завищувати діаметр водо- провідних труб при їх гідравлічному розрахунку.

Розрахунок водопровідних мереж полягає у визначенні діаметра труб та втрати напору в мережі при пропусканні по ній розрахованих витрат води.

Діаметр водопровідної мережі визначається залежно від втрати води, яка подається, і величини розрахункової швидкості, прийнятої для труб малого діаметра – 0,6...0,8 м/с, а для великого – 0,9... 1,4 м/с. Максимальна швидкість руху води в трубах при короткочасній подачі допускається 2,5 -3,0 м/с.

Маючи розрахункові витрати  $Q_{\text{роз.}}$  і прийнятну швидкість  $V$ , діаметр труб визначають із формули гідравліки, витрати – через живий переріз круглої труби.

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						76
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$Q_{роз.} = W \cdot V = (\pi D^2 / 4) \cdot V$ , звідки

$D = 4 \sqrt{Q_{роз.} / \pi \cdot V}$ , м.

#### 4.1.10. Відомість розрахунку потреби у воді ПВР

Таблиця 7

1. Потреби у воді на виробничі цілі				
Найменування робіт та інших користувачів	Од. виміру	Трив. робіт, дн.	Питомі витрати води, л	Потреба уводі, л/с
Роботи:				
Робота екскаватора з двигуном внутрішнього згорання	маш.-год.	1	10	0,0063
Полив бетону і залізобетону	1м <sup>3</sup> /добу	7	200	0,0125
Полив цегляної кладки	1000 цегл.	18	200	0,0125
Виконання штукатурних робіт	м <sup>2</sup>	14	7	0,00044
Виконання малярних робіт	м <sup>2</sup>	13	0,5	0,00003
Механізми:				
Автомобілі(запр. миття)	—	30	300	0,0188
Всього				0,0506
2. Сумарні потреби у воді по користувачам				
Користувачі	Макс кільк роб. зміну	Площа буд. майд., га	Загальна потреба, л/с	
Виробничі потреби	18	0,07	0,0506	
Госп. потреби — при наявності каналізації	—	0,07	0,023	
— без каналізації	—	0,07	0,014	

Душеві установки	—	0,07	0,10
Протипожежні потреби	—	0,07	10
Всього			10,188

Розрахункові витрати води:

$$Q_{\text{розр.}} = 0,5(0,0506 + 0,023) + 10 = 10,03 \text{ л/с,}$$

Звідки визначаємо діаметр труби:

$D = 4\sqrt{Q_{\text{розр.}}/\pi \cdot V} = 4\sqrt{10,3/(3,14 \cdot 1,2)} = 41 \text{ мм.}$  Приймаємо труби із зовнішнім діаметром 50 мм.

#### 4.1.11. Розрахунок баштового крану

При підборі враховують розміри, конфігурацію, висоту об'єкта, максимальну масу конструкцій і розміщення в плані найбільш важких елементів. В цих умовах кран повинен бути найбільш економічним. При виборі місця установки вантажо-підйомних механізмів особливу увагу повині приділяти утворенню безпечних умов їх експлуатації. Від типа крана і його прив'язки по відношенню до об'єкта, що будується буде залежати рішення решти питань будівельного генерального плану.

Спочатку вибираємо мінімальну відстань від рівня стоянки крану до верху стріли

$$H_{\text{стр}} = h_0 + h_3 + h_E + h_C$$

$h_0$  - перевищення опори монтуємого елемента над рівнем стоянки крану,  $h_3$  - запас по висоті, не менше 0,5м,

$h_E$  - висота елемента в положенні монтажу,

$h_C$  - висота строповки,

$h_{II}$  - висота поліспасти в стягнутому положенні

$$H_{\text{стр}} = 32,2 + 0,5 + 0,22 + 5 = 37,92 \text{ м}$$

Найменший виліт стріли визначають:

$$V_{\text{стр}} = a/2 + b + c$$

$a$  – ширина кранового шляху;

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						78
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

b – відстань від кранового шляху до найбільш виступаючої частини будівлі; c – відстань від центра ваги елемента, що монтується, до виступаючої частини будівлі з боку крана.

$$\text{Встр} = 6/2 + 2,9 + 15,3 = 21,2 \text{ м.}$$

Вантажепідйомність:

$$Q = Q_1 + Q_2$$

$Q_1$  - маса елемента

$Q_2$  - маса вантажопідъемного пристрою

$$Q = 2,13 + 0,044 = 2,174$$

За даними параметрами приймамо кран КБ-160:

Вантажопідйомність – 5-8 т, виліт стріли – 13-25 м, висота підйому 41- 55 м.

#### 4.1.12. Технологія зведення об'єкту

Після розробки ґрунту екскаватором проводимо доробку ґрунту вручну. Будівля розміщена на паливних фундаментах. Після забивки палів влаштовується монолітний залізобетонний ростверк. Проводиться мурування стін підвалу з залізобетонних блоків. Перед початком цегляної кладки влаштовуємо горизонтальну гідроізоляцію. Ця ізоляція складається з двох шарів руберойду.

Зовнішні стіни – полегшена кладка з перев'язкою швів через 3 рядів, стіни зведені з керамічної цегли на цементно-піщаному розчині.

Для виконання кам'яних робіт на будівельному майданчику потрібно постійно постачати розчин, цеглу і інші матеріали. Цеглу доставляють бортовими автомобілями і розвантажують на відкритому складі в зоні дії крану. На робочі місця цеглу подають на піддонах. Розчин подають до місця роботи мулярів в бадях, його виготовляють на змішувальних установках, які знаходяться на будівельному майданчику.

Кладку стін ведуть ярусами. Після кладки першого ярусу рівень робочого місця змінюється за допомогою риштувань.

Одночасно з кладкою стін ведеться монтаж перемичок, сходинок маршів

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		79

площадок. На необхідному рівні встановлюються плити перекриття.

Після зовнішньої кладки виконують внутрішні цегляні перегородки, одночасно влаштовують вентиляційні канали.

Підготовку під поли виконують з перліту , керамзиту і цементної стяжки. Внутрішнє оздоблення виконують високоякісною штукатуркою,

використовуючи цементно-вапняний розчин і дротяну сітку. Для контролю поверхні використовують маяки. Для подачі розчину застосована штукатурна станція з розчинонасосами. Штукатурка зовнішніх стін виконується з набризком.

Малярні роботи являють собою високоякісне фарбування. Підлогу влаштовують з ковроліну і кахлів. Цоколь будівлі облицьовують штучними кахлями. Стіни обклеюють високоякісними шпалерами.

#### 4.1.13. Техніко-економічні показники

<i>№ п / п</i>	<i>Найменування</i>	<i>Одиниці виміру</i>	<i>Показник</i>
1	Площа будівельного майданчика	м <sup>2</sup>	6530
2	Площа головної будівлі	м <sup>2</sup>	724,2
3	Протяжність тимчасових доріг	пм	254,3
4	Протяжність тимчасового водогону	пм	124,6
5	Протяжність тимчасової електромережі	пм	265,4
6	Площа тимчасових будівель і споруд	м <sup>2</sup>	198,7
7	Площа складів	м <sup>2</sup>	410,2
8	Коефіцієнт компактності К1	%	11,2
9	Коефіцієнт компактності К2	%	3,56

## ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель: – К.: Мінрегіон України, 2016. – 30 с.
2. ДСТУ Б В.2.6-189:2013 Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. – К. : Мінрегіонбуд України, 2013. – 51 с.
3. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 123 с.
4. ДБН В.2.3-5:2017. Вулиці та дороги населених пунктів.: – К.: Мінрегіонбуд України, 2017. – 55 с.
5. ДСТУ Б А.2.4-2:2009. Умовні позначки і графічні зображення елементів генеральних планів та споруд транспорту.: – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 31 с.
6. ДСТУ Б А.2.4-5:2009. Система проектної документації для будівництва. Загальні положення.: – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 8 с.
7. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. – К: Мінбуд України, 2006.
8. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні і залізобетонні конструкції. Основні положення.: – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 71 с.
9. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Конструкції будинків та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 118 с.
10. ДБН В.1.2-14-2009. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 37 с.
11. ДБН В.2.6-161-2017. Дерев'яні конструкції.: – К.: Мінрегіонбуд України, 2017. – 111 с.

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		81

12. ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення: – К.: Мінрегіон України, 2018. – 36 с.
13. . ДСТУ Б В.2.1-2-96. Ґрунти. Класифікація.: – К.: Мінрегіонбуд України, 1996. – 47 с.
14. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об'єктів: – К.: Мінрегіон України, 2014. – 30 с.
15. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013. Правила визначення вартості будівництва: – К.: Мінрегіон України, 2013. – 97 с.
16. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва.: – К.: Мінрегіонбуд України, 2016. – 52 с.
17. ДБН А.2.2-3-2014 Склад та Зміст проектної документації на будівництво  
ДБН Б.2.2-12:2018 Планування і Забудова територій
18. ДБН Б.2.2-5:2011 Благоустрій територій
19. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги
20. ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво у сейсмічних районах України
21. ДБН В.1.1-24:2009 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від повені. Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування
22. ДБН В.1.1-46:2017 Інженерний Захист територій, будівель і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення
23. ДБН В.1.1-31:2013 Захист територій, будинків і споруд від шуму
24. ДБН В.1.1-45:2017 Будівлі і споруди в складних інженерно-геологічних умовах. Загальні положення
25. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. Норми проектування
26. ДБН В.1.2-4-2006 Система надійності та безпеки в будівництві. інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони)
27. ДБН В.1.2-6-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Механічний опір та стійкість
28. ДБН В.1.2-7-2008. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека
29. ДБН В.1.2-8-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. безпека життя і здоров'я людини та захист навколишнього природного середовища

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						82
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

30. ДБН В.1.2-9-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. безпека експлуатації  
31. ДБН В.1.2-10-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Захист від шуму  
32. ДБН В.1.2-11-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Економія енергії  
33. ДБН В.1.2-14-2018 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд

34. ДБН В.2.1-10-2018 Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування

35. ДБН В.2.2-3:2018 Заклади освіти

36. ДБН В.2.2-4:2018 Заклади дошкільної освіти

37. ДБН В.2.2-5-97 Захисні споруди цивільної оборони

38. ДБН В.2.2-10-2001 Заклади охорони Здоров'я

39. ДБН В.2.2-11-2002 Підприємства побутового обслуговування. Основні положення

40. ДБН В.2.2-13-2003 Спортивні та фізкультурно-оздоровчі споруди

41. ДБН В.2.2-15-2005 Житлові будинки. Основні положення

42. ДБН В.2.2-16-2005 Культурно-видовищні та дозвіллеві заклади

43. ДБН В.2.2-18:2007 Заклади соціального захисту населення

44. ДБН В.2.2-20:2008 Готелі

45. ДБН В.2.2-23:2009 Підприємства торгівлі

46. ДБН В.2.2-24:2009 Проектування висотних житлових і громадських будинків

47. ДБН В.2.2-25:2009 Підприємства харчування (Заклади ресторанного господарства)

48. ДБН В.2.2-26:2010 Суди

49. ДБН В.2.2-28:2010 Будинки адміністративного та побутового призначення

50. ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будинків і споруд

51. ДБН В.2.3-4-2015 Автомобільні дороги. Частина 1. Проектування. Частина

## II. Будівництво

52. ДБН В.2.3-5-2001 Вулиці та дороги населених пунктів

53. ДБН В.2.3-7:2018 Метрополітени

54. ДБН В.2.3-15:2007 Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		83

55. ДБН В.2.3-18-2007 Трамвайні та тролейбусні лінії. Загальні вимоги до проектування
56. ДБН В.2.5-20:2018 Газопостачання
57. ДБН В 2.5-23:2010 Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення
58. ДБН В.2.5-28-2006 Природне і штучне освітлення
59. ДБН В.2.5-39:2008 Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі
60. ДБН В.2.5-56:2014 Системи протипожежного захисту
61. ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво
62. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування
63. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі і споруди. Основні положення проектування
64. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування
65. ДБН В.2.5-77:2014 Котельні
66. ДБН В.2.5-24:2012 Електрична кабельна система опалення
67. ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд
68. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель
69. ДБН В.2.6-33:2018 Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією.
- Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації
70. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення
71. ДБН В.2.6-161:2017 Дерев'яні конструкції. Основні положення
72. ДБН В.2.6-162:2010 Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення
73. ДБН В.2.6-198:2014 Сталеві конструкції. Норми проектування
74. ДБН В.3.2-1-2004 Реставраційні, консерваційні та ремонтні роботи на пам'ятках культурної спадщини
75. ДСТУ Б А.2.2-8:2010 Розділ "Енергоефективність" у складі проектної документації об'єктів

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
						84
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

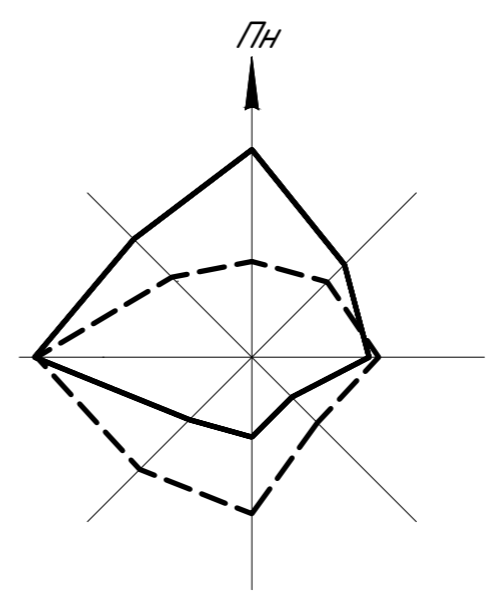
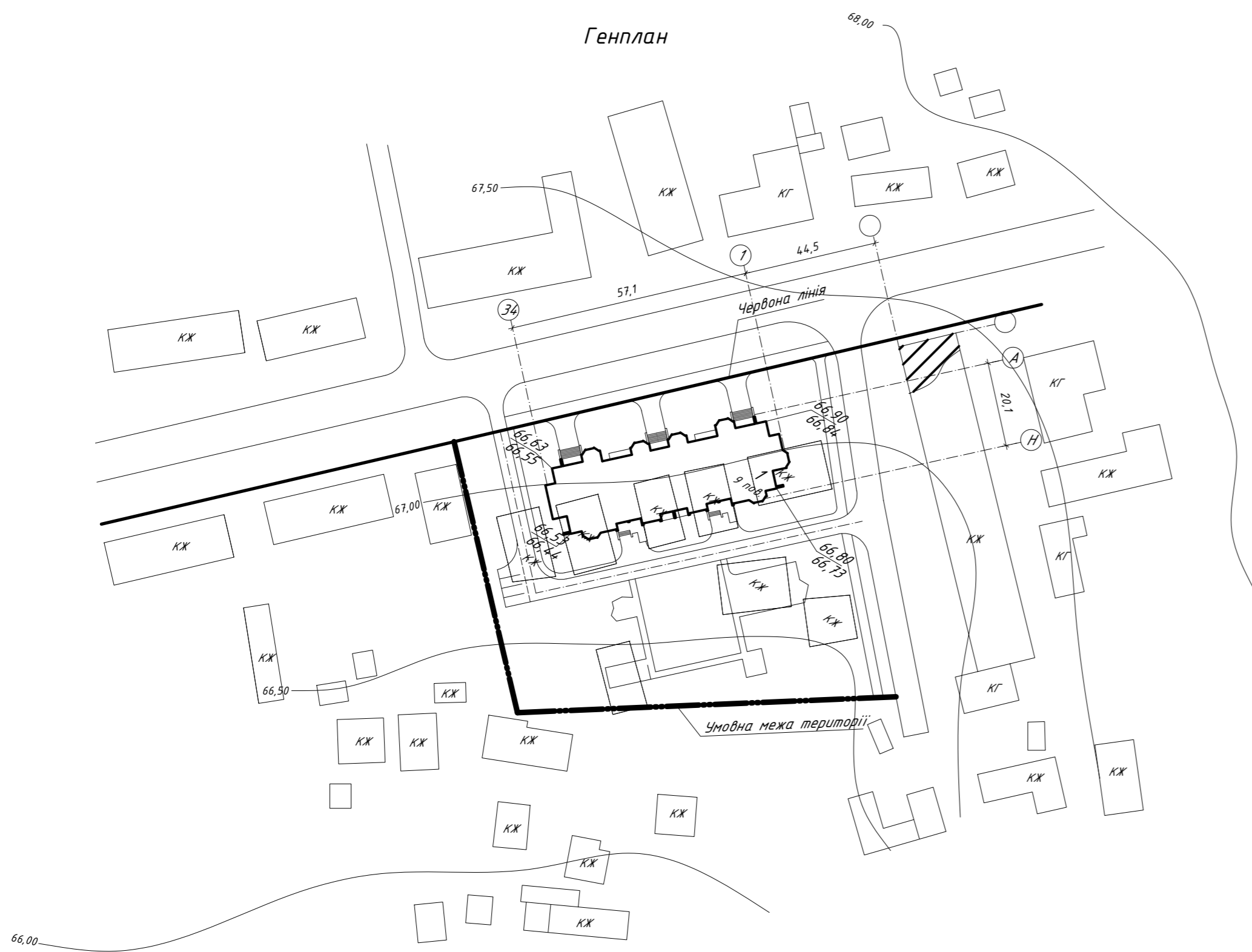
76. ДСТУ Б А.2.2-12:2015 Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні

77. ДСТУ Б В.1.2-3:2006 Прогини і переміщення. Вимоги проектування

78. ДСТУ Б В.2.1-27:2010 Палі. Визначення несучої здатності за результатами польових випробувань

79. ДСТУ Б В.2.5-34:2007 Сміттепроводи житлових і громадських будинків. Загальні технічні умови

					402-БМ. 9484520.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		85



**Експлікація громадських будівель та споруд**

№ п/п	Позначення типового проекту	Площа, м <sup>2</sup>	Кількість будівлі		Площа, м <sup>2</sup>		приведена, або робоча		Будівельний об'єм, м <sup>3</sup>				
			буд.	Всього	будівлі	Всього	будівлі	Всього	будівлі	Всього			
											квартир	забудови	загальна
1	Житловий будинок	946	1	80	1	946	946	4941	4941	5211	5211	25546	25546

**Відомість елементів озеленення**

Поз	Найменування породи або виду насадження	Вік років	Кіл	Примітка
1	Клен польовий	5	15	Садженець
2	Ліствениця сибірська	5	21	Садженець
3	Береза бородавчаста	5	4	Садженець
4	Городина звичайна	5	2	Садженець
5	Газон звичайний		4094	м <sup>2</sup>

**Відомість малих архітектурних форм та переносних виробів**

Поз	Позначка	Тип	Кіл	Примітка
1		Ліана хвилля	1	
2		Карусель	1	
3		Садові лави	1	
4		Пісочниця	1	
5		Качелі гоїдалки	2	
6		Стійка для чистки килимів	1	
7		Лавка	5	
8		Гірка	1	
9		Стіл з лавами	1	
10		Тіньовий навіс	1	
11		Стійка з нотузами	3	

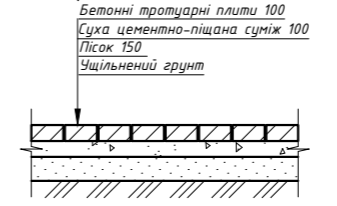
**Розгортка по вулиці Небесної Сотні**



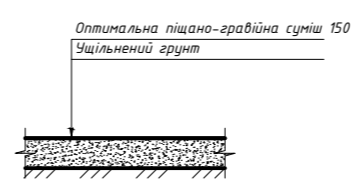
Конструкція дорожнього покриття проїзду (тип 1)



Конструкція покриття тротуару (тип 2)



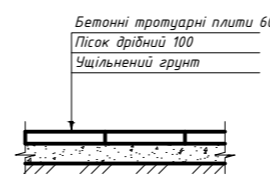
Майданчик (тип 3)



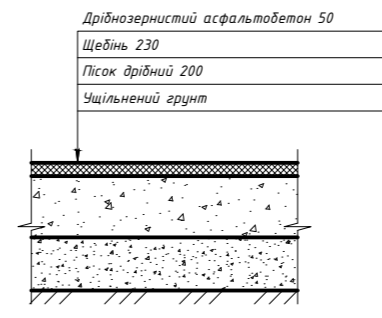
Господарські майданчики (тип 4)



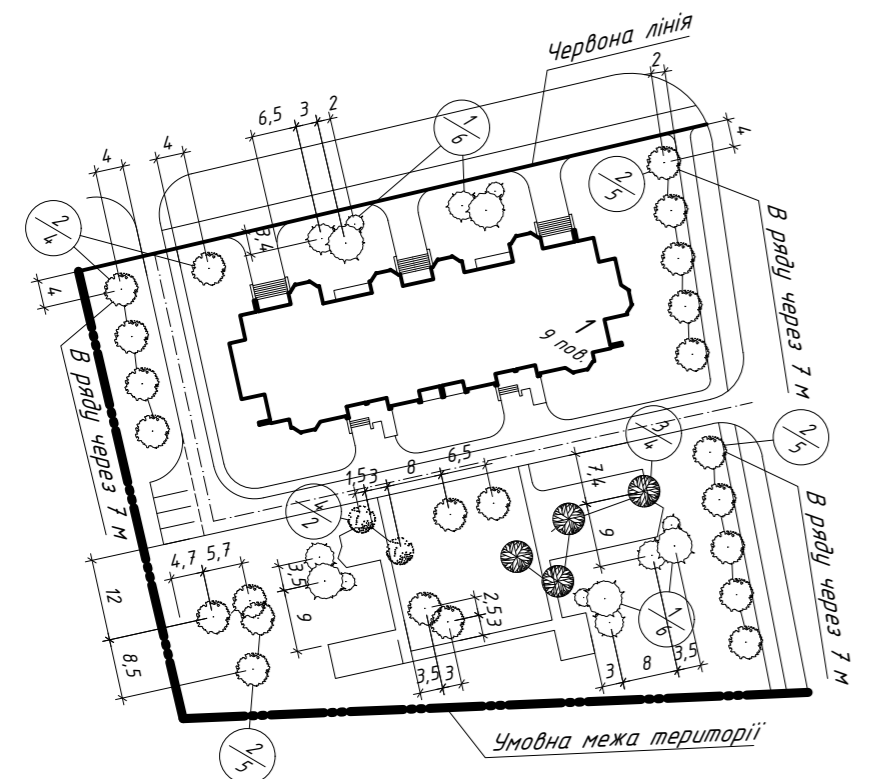
Майданчик, доріжка (тип 5)



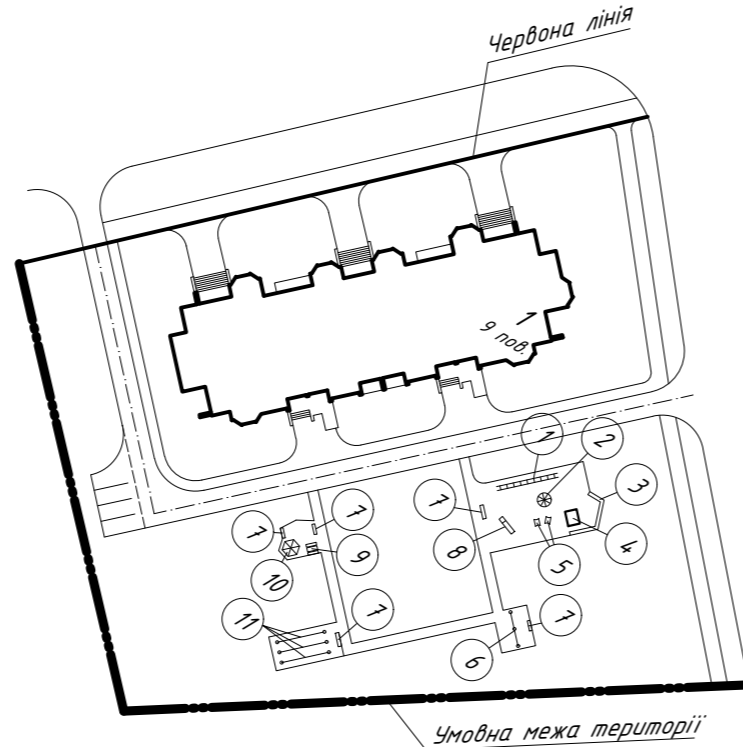
Проїзд (тип 1)



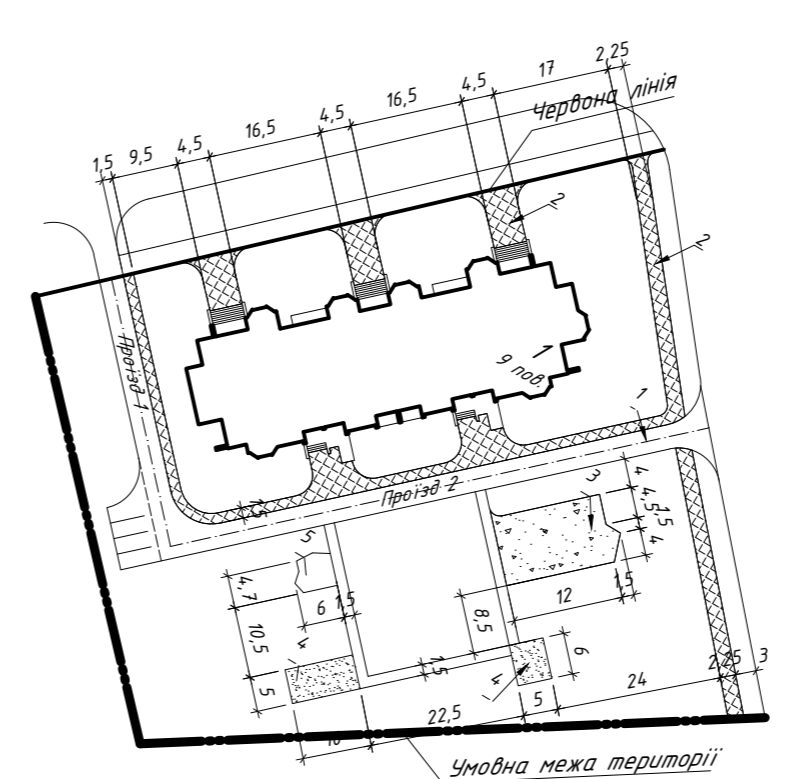
**План озеленення**



**План розташування малих архітектурних форм та переносних виробів**



**План проїздів, тротуарів, доріжок, майданчиків**



**Технічні характеристики по генплану**

№	Найменування показників	Одиниця вимірювання	Кількість
1	Площа ділянки	га	1.01
2	Площа забудови	м <sup>2</sup>	946
3	Площа твердого покриття	м <sup>2</sup>	4485
4	Площа використаної території	м <sup>2</sup>	5431
5	Площа озеленення	м <sup>2</sup>	4659
6	Відсоток забудови	%	9.4
7	Відсоток використаної території	%	53.8
8	Відсоток озеленення	%	46.2

402-БМ.9484520.РБ

Дев'ятиповерховий житловий будинок поліпшеного планування у м. Хорол

Зм.	Кільк.	Арх.	Док.	Підпис	Дата
Виконав	Сердюк М.П.				
Керівник	Юрн О.І.				
Консульт.	Юрн О.І.				
Н.контрл.	Юрн О.І.				
Затв.	Сенко О.В.				

Кватрал у м. Хорол

Стадія	Аркуш	Аркушів
РБ	1	7

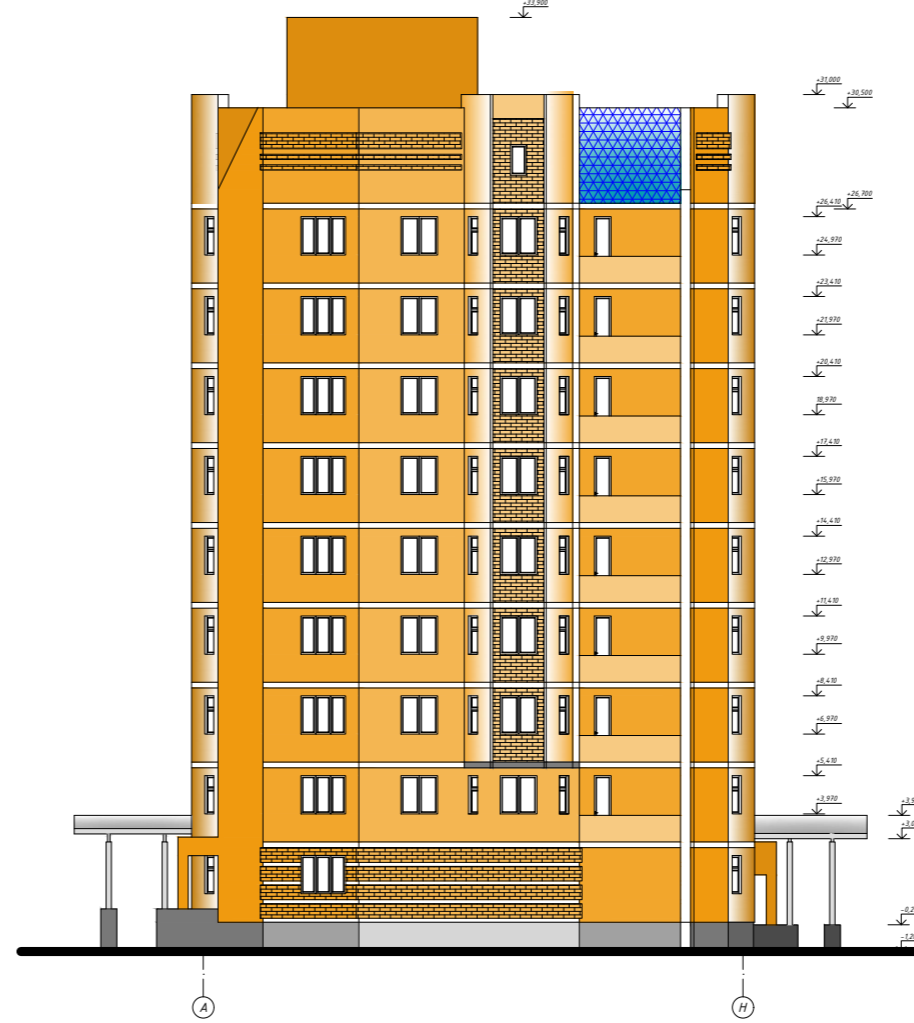
Генплан. План озеленення. План малих архітектурних форм. План тротуарів і проїздів.

НУПІП ім. Ю. Кондратюка  
Кафедра БМЦІ

Фасад в осях 1-35



Фасад в осях А-Н



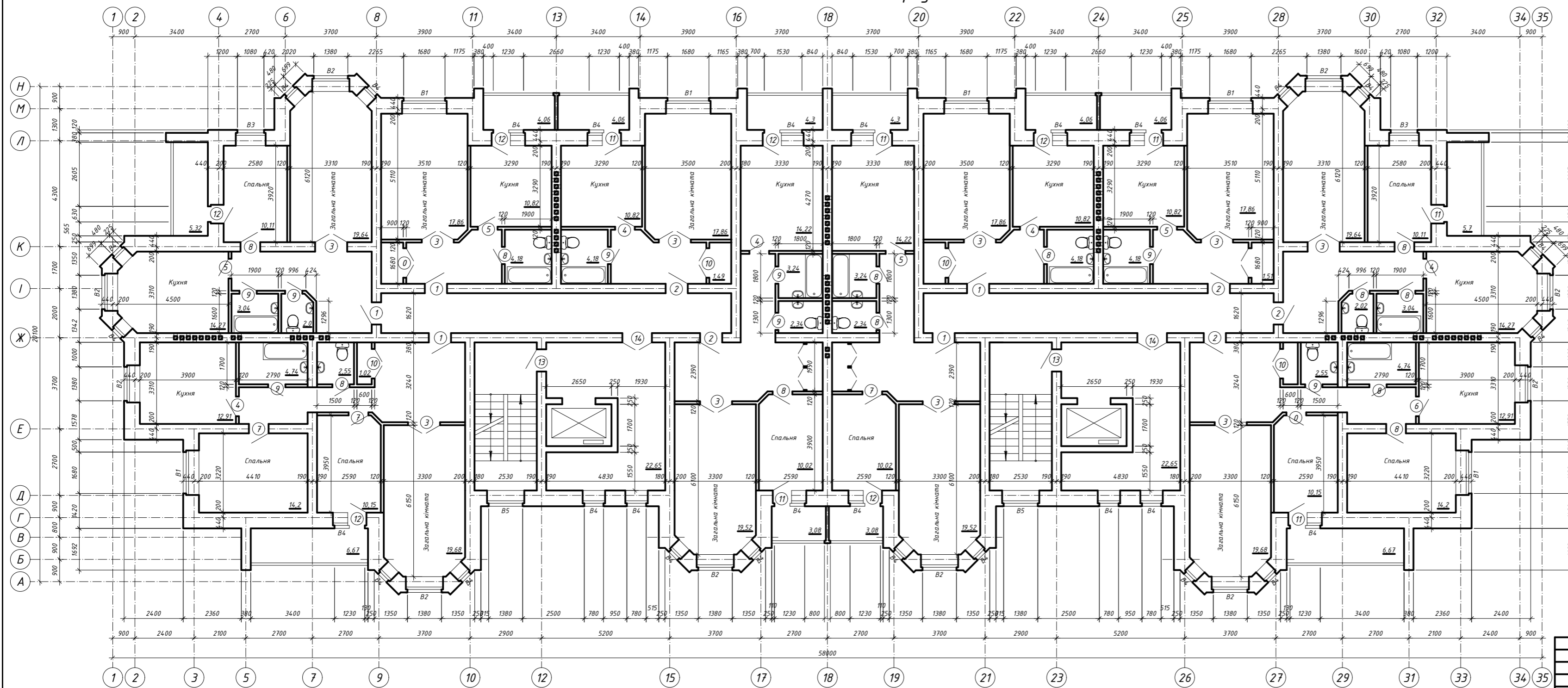
Специфікація заповнення віконних та дверних прорізів

Марка, поз.	Найменування	Позначення	Кільк.	Вага од, кг	Примітка
<b>Двері</b>					
1	Серія 1.135 КЛ-1	ДГ-22.9			
2	Серія 1.135 КЛ-1	ДГ-22.9/Л			
3	Серія 1.135 КЛ-1	ДО-21.13			
4	Серія 1.135 КЛ-1	ДО-21.8			
5	Серія 1.135 КЛ-1	ДО-21.8/Л			
6	Серія 1.135 КЛ-1	ДГ-21.8			
7	Серія 1.135 КЛ-1	ДГ-21.8/Л			
8	Серія 1.135 КЛ-1	ДГ-21.7			
9	Серія 1.135 КЛ-1	ДГ-21.7/Л			
10	Серія 1.135 КЛ-1	ДГ-21.12			
11	Серія 1.135 КЛ-1	ДГ-22.7,5			
12	Серія 1.135 КЛ-1	ДГ-22.7,5/Л			
<b>Вікна</b>					
V1	Індивідуальне виготовлення	1810x1500 (h)			
V2	Індивідуальне виготовлення	1510x1500 (h)			
V3	Індивідуальне виготовлення	1210x1500 (h)			
V4	Індивідуальне виготовлення	610x1500 (h)			
V5	Індивідуальне виготовлення	1510x900 (h)			

Специфікація плит перекриття

Марка, поз.	Найменування	Позначення	Кільк.	Вага од, кг	Примітка
1	Серія 1.14.1.1	ПК 6-72.12			
2		ПК 6-72.10			
3		ПК 6-63.15			
4		ПК 6-63.12			
5		ПК 6-63.10			
6		ПК 6-60.15			
7		ПК 6-51.15			
8		ПК 6-48.12			
9		ПК 6-48.10			
10		ПК 6-36.12			
11		ПК 6-36.10			
12		ПК 6-39.15			
13		ПК 6-39.12			
14		ПК 6-36.15			
15		ПК 6-30.15			
16		ПК 6-30.12			
17		ПК 6-33.12			
18		ПК 6-33.10			
19		ПК 6-45.15			
20		ПК 6-33.15			
21		ПК 6-27.15			
22		ПК 6-27.10			
23		ПК 6-24.10			
24		ПК 6-51.12			
25		ПК 6-42.15			
26		ПК 6-54.15			
27		ПК 6-48.15			
28		ПК 6-33.15			

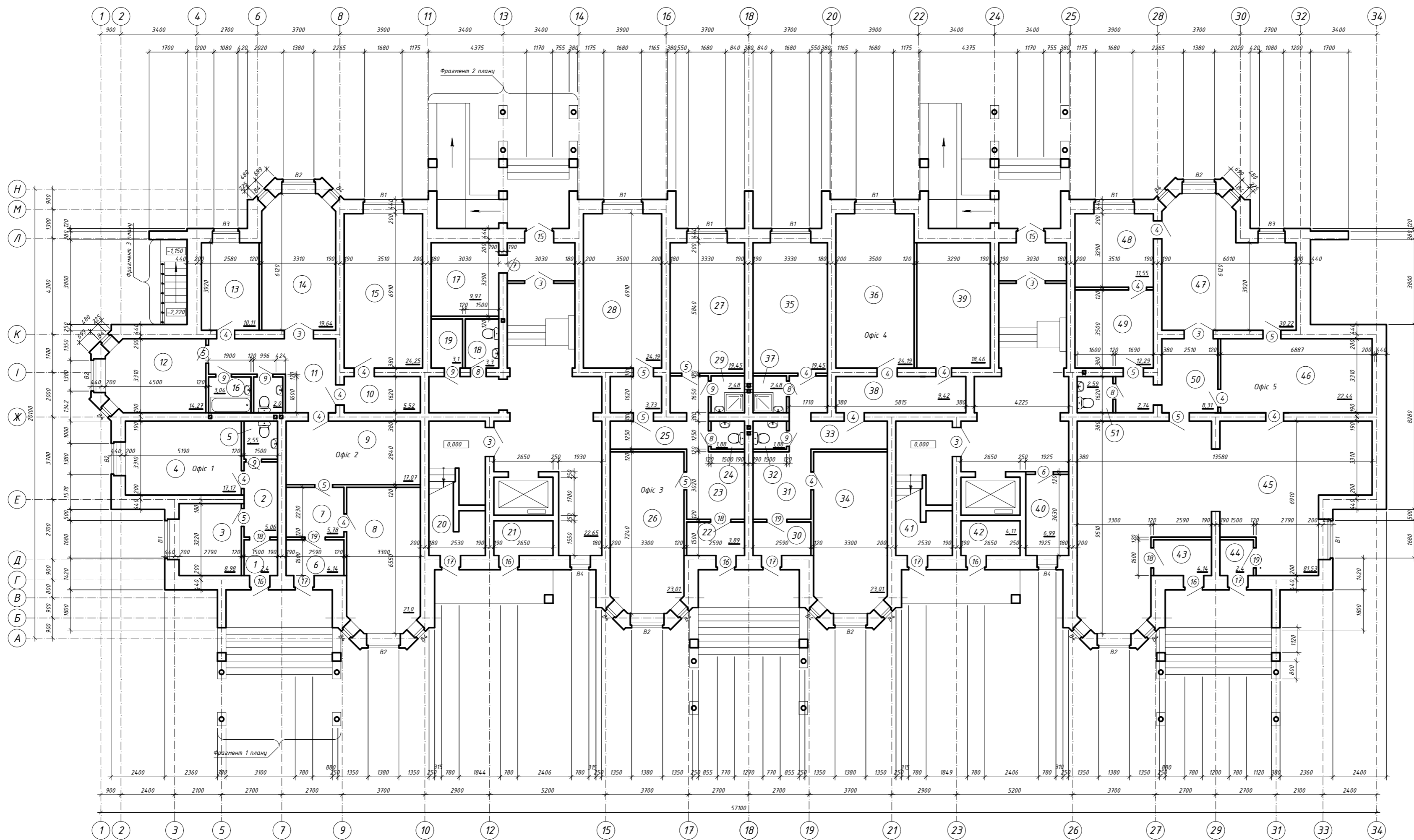
План типового поверху



4 02-БМ.9484520.РБ

Дев'ятиповерховий житловий будинок полішеного планування у м. Хорол					
Зм.	Кільк.	Арх.	Док.	Підпис	Дата
Виконав	Сердюк М.П.				
Керівник	Юрін О.І.				
Консульт.	Юрін О.І.				
Н.контрл.	Юрін О.І.				
Затв.	Сенко О.В.				
Кватрал у м. Хорол			Стор.	Аркуш	Аркушів
			РБ	2	
Фасад в осях 1-35, Фасад в осях А-Н. План типового поверху.			НУПП ім. Ю. Кондратюка Кафедра БТЦІ		

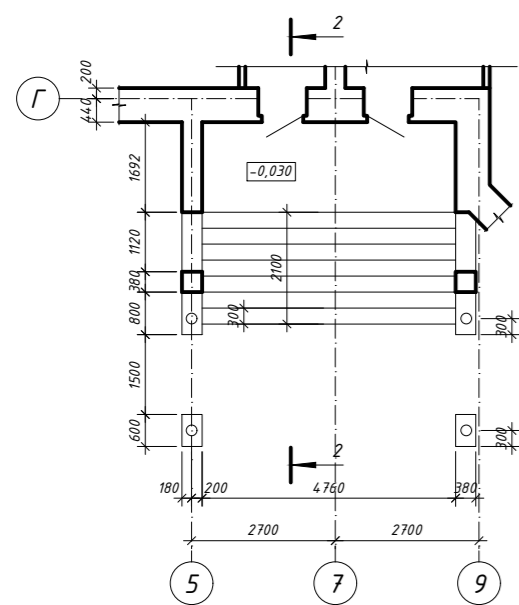
План 1-го поверху



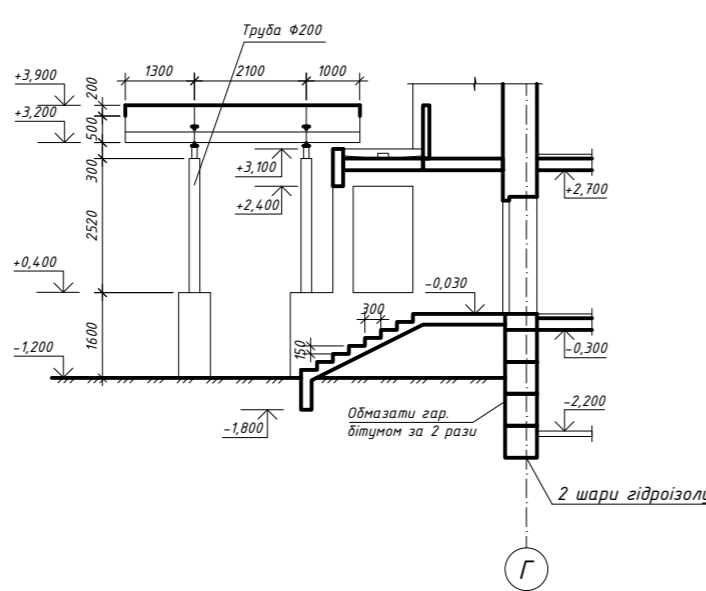
Експлікація приміщень

Номер приміщення	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>
Офіс 1		
1	Вхідний тамбур	2,4
2	Коридор	5,06
3	Офісне приміщення	8,98
4	Офісне приміщення	17,17
5	Санвузол	2,55
Офіс 2		
6	Вхідний тамбур	4,14
7	Коридор	5,78
8	Офісне приміщення	17,07
9	Офісне приміщення	17,07
10	Коридор	5,52
11	Коридор	12,9
12	Офісне приміщення	14,27
13	Офісне приміщення	10,11
14	Офісне приміщення	19,64
15	Офісне приміщення	2,4
16	Санвузол	5,04
Офіс 3		
17	Електрошитова	9,97
18	Санвузол	3,3
19	Підсобне приміщення	3,1
20	Підсобне приміщення	5,6
21	Камера сніттьявідалення	4,1
Офіс 4		
22	Вхідний тамбур	3,89
23	Коридор	7,8
24	Санвузол	1,88
25	Коридор	12,73
26	Офісне приміщення	23,01
27	Офісне приміщення	19,45
28	Офісне приміщення	24,19
29	Душова	2,48
Офіс 5		
30	Вхідний тамбур	3,89
31	Коридор	7,8
32	Санвузол	1,88
33	Коридор	8,67
34	Офісне приміщення	23,01
35	Офісне приміщення	19,45
36	Офісне приміщення	24,19
37	Душова	2,48
38	Коридор	9,42
39	Офісне приміщення	18,46
40	Підсобне приміщення	7
41	Підсобне приміщення	5,6
42	Камера сніттьявідалення	4,1
Офіс 5		
43	Вхідний тамбур	4,14
44	Вхідний тамбур	2,4
45	Офісне приміщення	1,53
46	Офісне приміщення	22,44
47	Офісне приміщення	30,22
48	Офісне приміщення	11,55
49	Офісне приміщення	12,29
50	Коридор	8,31
51	Санвузол	2,59

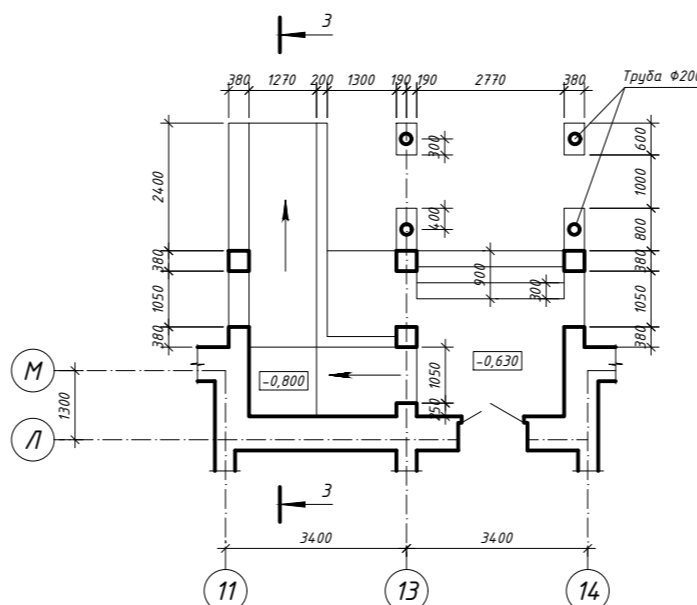
Фрагмент плану 1



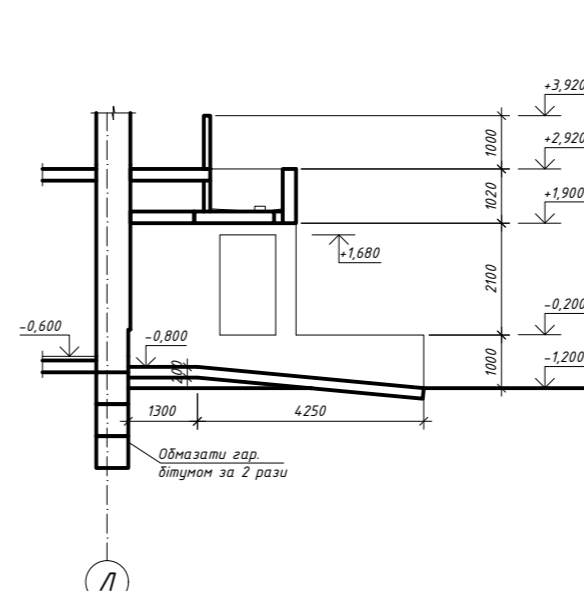
2-2



Фрагмент плану 2



3-3



**4 02-БМ.9484520.РБ**

Дев'ятиповерховий житловий будинок полішеного планування у м. Хорол

Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата
Виконав	Сердюк М.П.				
Керівник	Юрн О.І.				
Консульт.	Юрн О.І.				
Н.контрл.	Юрн О.І.				
Затв.	Сенко О.В.				

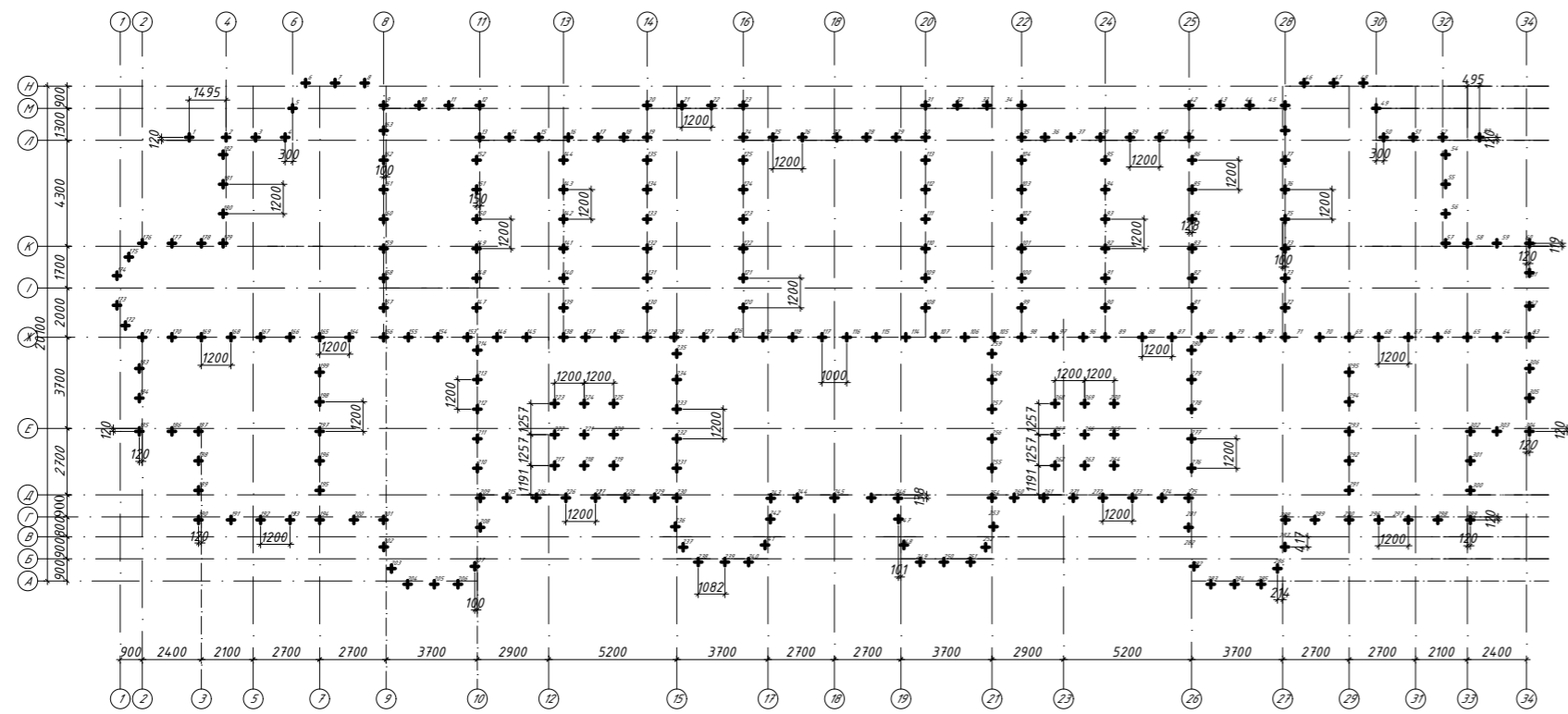
Квартал у м. Хорол		
РБ	3	Аркуші

План 1-го поверху. Фрагмент плану 1.  
Фрагмент плану 2.

НУП ім. Ю. Кондратюка  
Кафедра БІАЦІ



Схема пального поля



План розтерку

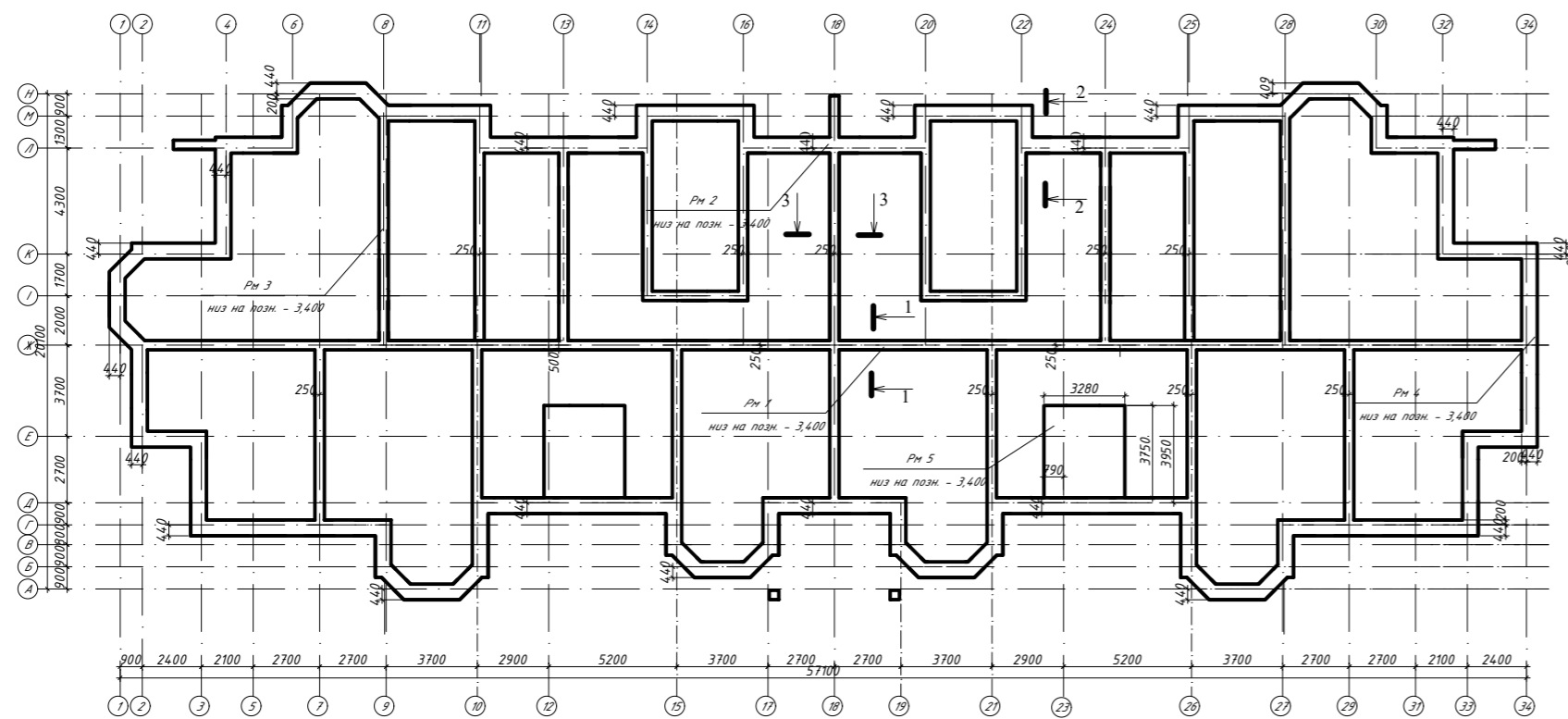
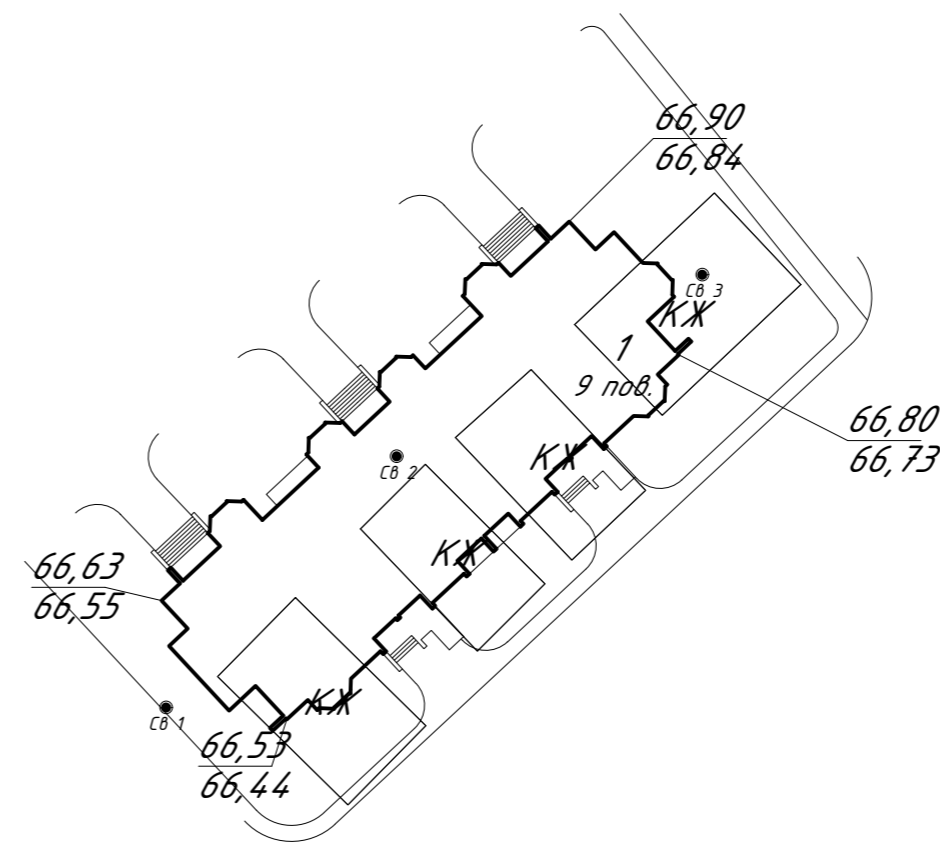
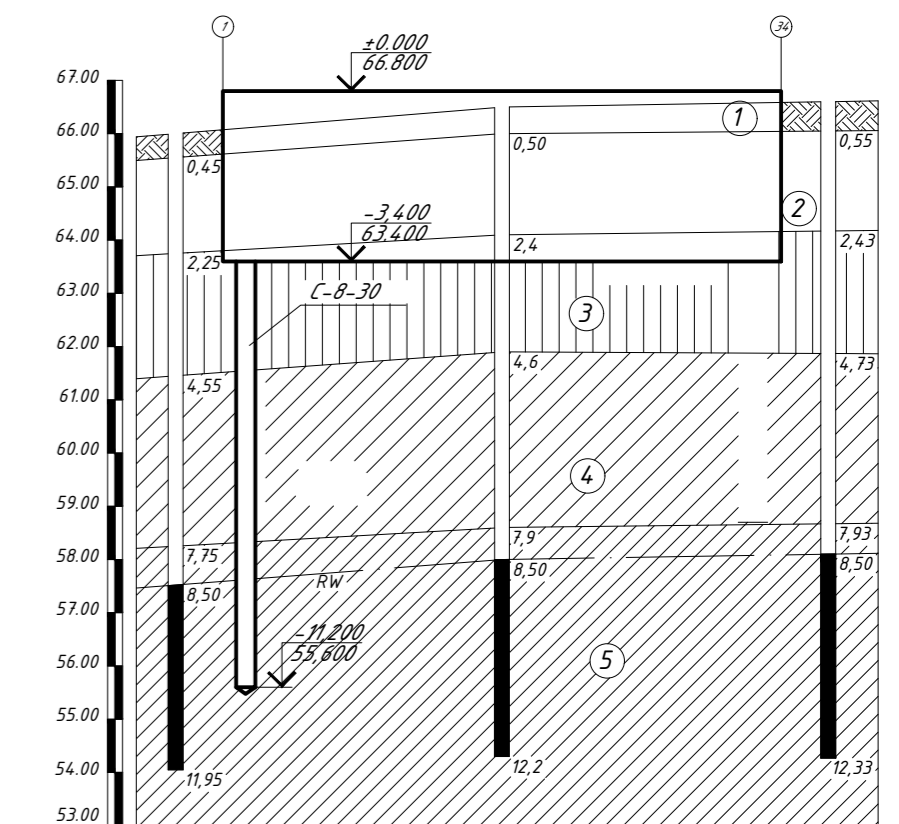


Схема розташування розвідувальних виробіток



Інженерно-геологічний розріз



Номер та глибина виробки	1 11,95	2 12,2	3 12,33
Абсолютна позначка устя виробки(м)	66,00	66,50	66,60
Відстань між виробками(м)	30,00	30,00	
Рівень ґрунтових вод(м)	57,50	58,00	58,10

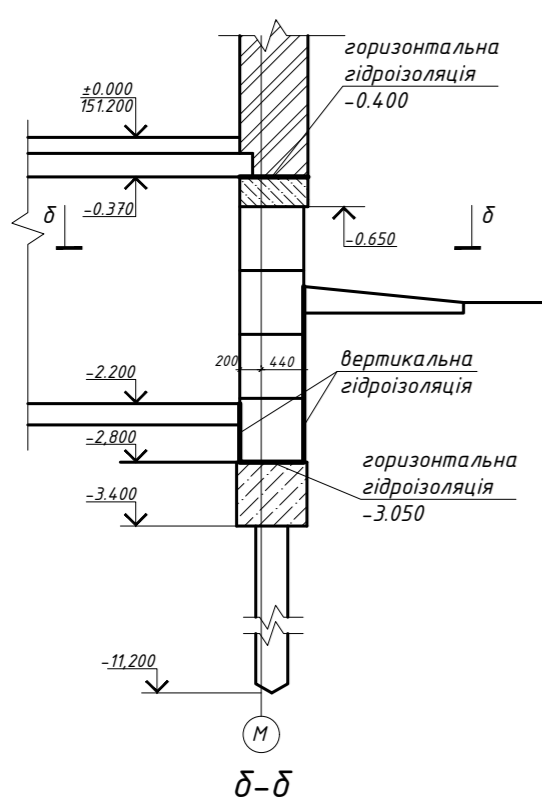
Умовні позначення

- 1 ґрунтово-рослинний шар
- 2 суглинок коричневий, твердий, просадочний
- 3 суглинок жовтий, твердий, просадочний
- 4 суглинок темно-коричневий, твердий, просадочний
- 5 суглинок дуро-коричневий, непросадочний

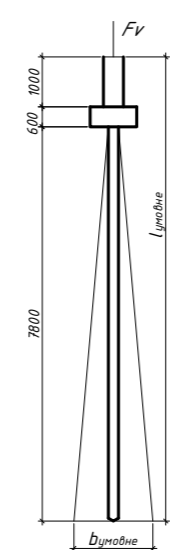
Специфікація елементів фундаментів

Марка поз.	Позначення	Найменування	Кільк. шт.	Маса од. кг.	Примітка
1-306	ГОСТ 19804-91	Палія С-В-30	306	2700	
Рм 1		Ростверк монолітний	672	1960	м³
Рм 2		Ростверк монолітний	224	960	м³
Рм 3		Ростверк монолітний	221	700	м³
Рм 4		Ростверк монолітний	50	1300	м³
Рм 5		Ростверк монолітний	24	640	м³

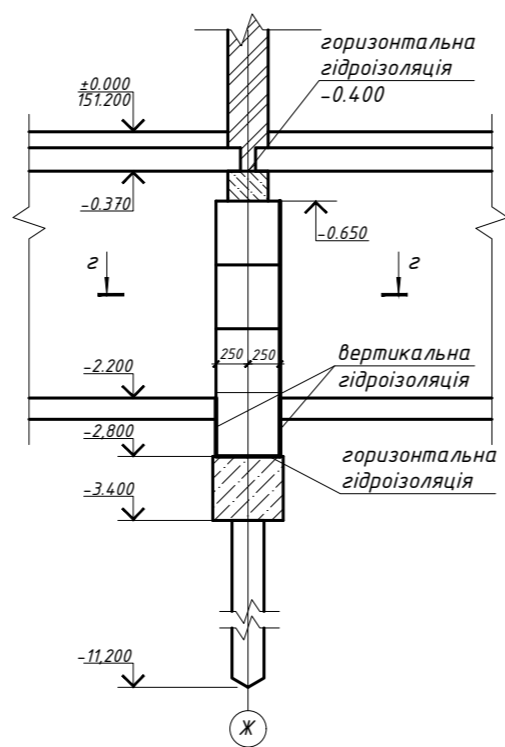
2-2



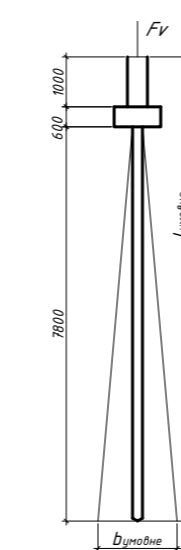
Розрахункова схема для перерізу 2-2



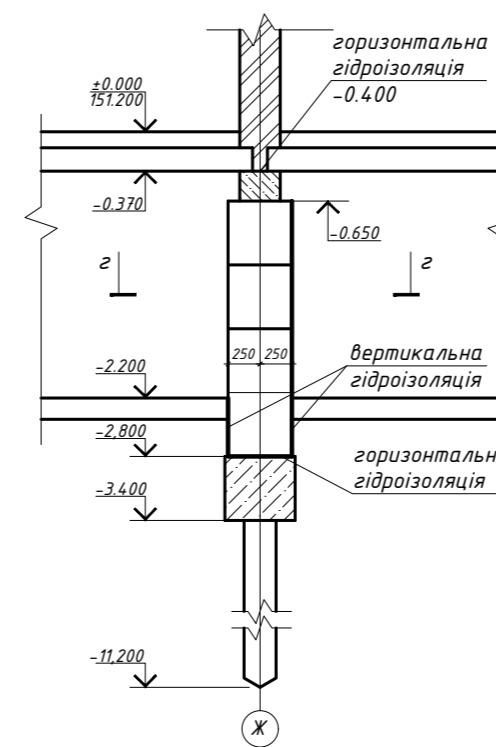
1-1



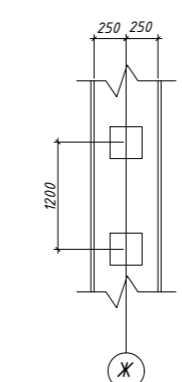
Розрахункова схема для перерізу 1-1



3-3



2-2



- За відносну відмітку 0,000 прийнято рівень чистої підлоги першого поверху, що відповідає абсолютній відмітці 66,800.
- Ростверки виконувати з бетону марки В20 та армувати арматурою  $\Phi 12$  А-III
- При неможливості занурити палі на проектну глибину проводити лідерне буріння свердловин.
- Занурення палі проводити за допомогою метода забивання
- Глибина залягання підземних вод 8,5 м від поверхні землі.
- Природною основою фундаментів є ІГЕ-5 – суглинок дуро-коричневий тугопластичний.
- Під ростверком влаштовують підготовку з бетону класу В3.5.
- Несуча здатність палі для перерізу 1-1  $R=718,6$  кПа, для перерізу 2-2  $R=718,6$  кПа.
- Середній тиск під підшвою умовних фундаментів для перерізу 1-1  $p=426,52$  кПа, для перерізу 2-2  $p=433,78$  кПа.
- Осідання фундаменту для перерізу 1-1  $S=4,7$  см, для перерізу 2-2  $S=4,9$  см.

<b>402-БМ.9484520.РБ</b>					
Дев'ятиповерховий житловий будинок поліпшеного планування у м. Хорол					
Зм.	Кільк.	Арк.	Дак.	Підпис	Дата
Виконав	Сердюк М.П.				
Керівник	Юрн О.І.				
Консульт.	Юрн О.І.				
Н.Контрл.	Юрн О.І.				
Затв.	Сенко О.В.				
<b>Основи і фундаменти</b>			Стадія	Аркуші	Аркушів
			<b>РБ</b>	<b>5</b>	
Схема пального поля, схема розтерку, Перерізи 1-1, 2-2, 3-3. Інженерно-геологічний розріз. Схема розташування розвідувальних виробіток					НУПІП ім. Ю. Кондратюка Кафедра БтаЦІ



