

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет

кафедра геотехніки
(повна назва випускової кафедри)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

в.о. завідувача кафедри геотехніки

к.т.н., доц. Носенко В.С.

«_____» _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

на тему:

Дошкільний навчальний заклад на 125 місць
на піщаних ґрунтах у м. Буча

Галузь знань:

19 Архітектура та будівництво»

Спеціальність:

192 Будівництво та цивільна
інженерія

Освітньо-професійна програма:

«Промислове і цивільне
будівництво»

IV курс, група ПЦБ-44

Здобувач:

Агій Антон Іванович

(прізвище та ініціали)

Керівник

Носенко Віктор Сергійович

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Гаврилюк Олександр Володимирович

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(підпис)

(підпис)

Київ 2023

ЗМІСТ

1. Архітектурно-планувальні рішення	
1.1 Загальні дані.....	8
1.2 Об'ємно – планувальні рішення.....	8
1.3 Архітектурно-будівельні рішення.....	9
1.4 Інженерне обладнання.....	10
1.5 Протипожежні заходи	11
1.6 Заходи з енергозбереження	11
2. Будівельні конструкції	
2.1 Розрахунок конструювання збірної кругло порожнистої плити перекриття.....	17
3. Основи і фундаменти:	
3.1 Інженерно геологічні умови.....	38
3.2 Збір навантажень на стінові конструкції.....	40
3.3 Визначення глибини закладання фундаментів	43
3.4 Армування фундаментів та розрахунок розмірів подошви.....	45
3.5 Підбір та розрахунок пальового фундаменту.....	63
3.6 Осідання фундаментів.....	68
4. Технологія і організація будівельного виробництва	
4.1 Умови виконання робіт та характеристика будинку.....	70
4.2 Розрахунок об'ємів робіт.....	72
4.3 Вибір монтажних механізмів.....	74
4.4 Контроль якості робіт.....	76
4.5 Примітки до виконання робіт.....	78
4.6 Техніка безпеки.....	80
5. Охорона праці	
5.1 Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів.....	87
5.2 Міри запобігання небезпечних ситуацій.....	92
6. Економіка будівництва	

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

6.1 Об'єми будівельно монтажних робіт.....	99
6.2 Кошторис.....	100
7. Спеціальна частина	
7.1 Порівняння економічної складової фундаментів.....	107
8. Список літератури.....	108

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Консультант _____ / Чирва Т.Л./

Здобувач _____ / Агій А.І. /

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

У сучасному світі дошкільна освіта стає все більш затребуваною та різнобічною. Оскільки батьки зацікавлені у інтенсивному інтелектуальному та фізичному розвитку своїх дітей, зростають і потреби у дошкільних закладах освіти які спрямовані на підготовку дітей до школи. Саме тому було вирішено побудувати дошкільний заклад освіти на 125 місць на піщаних ґрунтах у місті Буча Київської області.

Садочок має досить розширений функціонал який включає в себе актову залу – де будуть проводитися дитячі заходи на потіху батькам, спортивну залу – де будуть займатися фізичним вихованням дітей, та басейн для всебічного розвитку та зацікавленості дітей. Також передбачені творчі уроки з психологами, та педіатрами для виявлення слабких сторін здоров'я у дітей

Мета даної дипломної роботи – вивчення та вирішення тих чи інших питань з якими будуть стикатися під час проектування та будівництва дитячого садка. Для забезпечення стійкості будівлі було досліджено геологію майданчику та розраховано відповідний фундамент, згідно зібраним навантаженням на стіни, здійснений розрахунок кругло-пустотних плит, виконаний вибір і аналіз технологій будівництва.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Консультант _____ / Чирва Т.Л./

Здобувач _____ / Агій А.І. /

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

1.1 Загальні дані

Архітектурно - планувальна частина розроблена відповідно до завдання дипломного проекту: будівництво дошкільного навчального закладу на 125 місць на піщаних ґрунтах у м. Буча Київської області.

Садочок знаходиться у I температурній зоні, кількість градусо-днів опалювального періоду становить більше ніж 3501 градусо-днів.



1.2 Об'ємно – планувальні рішення

Дошкільний навчальний заклад проектується у м. Буча Київської області та призначений на вісім груп. Будівля складається з трьох поверхів і підвалу.

На плані садочок має наступні розміри $42,6 \times 25,2$ м:

Висота будівлі 11,08м. Висота поверхів 3,3м, висота підвалу 2,6м.

Дві групи раннього віку – 2-3 роки на першому поверсі, дві молодші групи – 3-4 роки на першому поверсі, дві середні – 4-5 років на другому поверсі та дві старші групи 5-6 років на третьому. На кожному поверсі знаходяться гурткові класи, технічні приміщення, санвузли, душові, роздягальні та кімнати вихователів. На другому поверсі розташований кабінет директора, медпункт, приймальня та спортзал. На

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

третьому поверсі знаходиться актовa зала, бухгалтерія, складські приміщення та архів.

1.3 Архітектурно-будівельні рішення

Конструктивна система дошкільного закладу – стінова.

1. Фундаменти приймаємо збірними що складаються з ФБС 24.5.6 та ФЛ 14.24-2, неглибокого закладання на м'яких пісках. Глибина закладання підшви фундаментів 1,5м. Висота фундаменту – 1,8м.

2. Зовнішні стіни виконані з цегляної кладки товщиною 510мм, утеплювача товщиною 100мм, та оздоблювальної штукатурки фасадної та стінової у приміщенні. Внутрішня товщиною 380мм та оздоблена стіновою штукатуркою.

3. Перегородки запроектовані з цегли у один ряд товщиною 120мм та оздоблені штукатуркою.

4. Перекриття збірна залізобетонна порожниста плита яка має розміри - довжина: 7,2м; 6,6м; 6,3м; 3,3м; 3,0м, шириною 1,2м та 1,5м, товщиною 220мм.

5. Підлога першого поверху складається з шару утеплювача товщиною 120мм, пароізоляції, звукоізоляції 25мм, цементно піщаної стяжки 20мм, гідроізоляція 5мм, клей 10мм та 10 мм плитки керамічної. Підлога другого та третього поверху складається з пароізоляції, звукоізоляції 25мм, цементно піщаної стяжки 20мм, гідроізоляція 5мм, клей 10мм та 10 мм плитки керамічної.

Підлога у групових приміщеннях виконана з ковrolіну, підкладки, гідроізоляції, цементно-піщаного розчину, звукоізоляції та пароізоляції.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

6. Покриття виконане з збірної залізобетонної порожнистої плити розмірами: довжиною: 3,0м;3,3м; 6,3м; 6,6м; 7,2м, шириною 1,2м та 1,5м, товщиною 220мм.

7. Склад покрівлі запроектований з утеплювача 190 м, цементно-піщаної стяжки 20мм, двух шарів рубеоїду 20мм та шару керамзитового гравію 20мм.

8. Сходи використані збірною типу з металевими перилами, розміри сходової площадки наступні: довжина- 2620мм а ширина:- 1370мм. Розміри сходового маршу: довжина: 3450мм та ширина: 1200мм. Крок сходинок 300мм а її висота 150мм.

9. Вікна склопластикові з двокамерним склопакетом, мають поворотно-відкидний та – мікро-провітрюваний механізм. Розмірами: 1500мм; 2050мм; 2150мм - у ширину, 1800мм - у висоту.

Вікна у приміщеннях розташовані на висоті 730мм від підлоги, а у сходах розташовані на висоті 700мм від підлоги сходової площадки.

На усі вікна, до яких можуть мати доступ діти, на частину яка відкривається влаштована металева решітка для запобігання нещасних випадків.

10. Зовнішні двері виконані з металопластику та двокамерним склопакетом та довідником розмірами 1,2м у ширину та 2,1м у висоту. Внутрішні двері з металопластику шириною 600мм; 700мм; 800мм; 900мм, і висотою 2,1м

11. Під будівлею садочку облаштовано підвал-укриття яке має два незалежні входи з вулиці.

1.4 Інженерне обладнання

У садочку передбачено гаряче та холодне централізоване водопостачання від зовнішньої мережі.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Система каналізацій з випуском у мережу міста, система опалення центральна , водяна.

Підключення до електропостачання від мереж напругою 220В і 380В. Облаштований інтернет, телевізійні кабелі, телефонний зв'язок.

1,5 Протипожежні заходи.

Проектна будівля відноситься до II ступеня вогнестійкості.

Заходи пожежної безпеки передбачують створення умов пожежогасіння в усіх приміщеннях садочку та плани евакуації на випадок пожежі.

Приміщення обладнуються вогнегасниками (тип ВП-3).

Усі двері та виходи спроектовані згідно пожежних норм та безпеки, відкриття дверей відбувається у сторону до найближчого виходу. Планування приміщень будівлі забезпечує умови для безперешкодної евакуації людей.

У приміщеннях застосовується автоматична система пожежогасіння та пожежна сигналізація.

Ширина коридорів ≥ 1200 мм

1.6 Заходи з енергозбереження

Загальні данні:

1. Район будівництва : м. Буча.
2. Призначення будівлі : дитячий садочок на 125 місць.
3. Район будівництва – I температурна зона
4. Розрахункові значення внутрішньої вологості повітря та внутрішньої температури:

$$t_B = 22^{\circ}C; \varphi_B = 50\%.$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Теплотехнічний розрахунок для зовнішньої стіни

1. Мінімальний опір теплопередачі зовнішньої стіни для I температурної зони:

$$R_{q,min} = 4,0 \frac{m^2 \cdot K}{Вт}$$

№ шару	Найменування матеріалу шару	Густина $\rho, \frac{кг}{м^3}$	Товщина шару, $\delta, м$	Розрахунковий коефіцієнт тепло-провідності, $\lambda, \frac{Вт}{м \cdot K}$	Термічний опір шару, $R = \frac{\delta \cdot m^2 \cdot K}{\lambda \cdot Вт}$
1	Штукатурка (складний розчин)	1700	0,02	0,87	$\frac{0,02}{0,87} = 0,022$
2	Цегляна кладка	1900	0,51	0,81	$\frac{0,51}{0,81} = 0,62$
3	Утеплювач	90	-	0,029	-
4	Штукатурка(ЦП)	1500	0,02	0,81	$\frac{0,02}{0,81} = 0,024$

2. Визначаємо товщину утеплювача:

$$\delta_3 = \left[4 - \left(\frac{1}{8,7} + 0,022 + 0,62 + 0,024 + \frac{1}{23} \right) \right] * 0,029 = 0,092 \text{ м}$$

Приймаємо товщину утеплювача $\delta_3 = 100\text{мм}$. Тоді:

$$R_{\Sigma пр} = \frac{1}{8,7} + 0,022 + 0,62 + \frac{0,1}{0,029} + 0,024 + \frac{1}{23} = 4,27 \frac{m^2 \cdot K}{Вт};$$

$R_{\Sigma пр} > R_{q,min} (4,27 \frac{m^2 \cdot K}{Вт} > 4 \frac{m^2 \cdot K}{Вт})$, умова виконується, отже теплоізоляція відповідає нормам для цього регіону. Приймаємо зовнішню стіну товщиною 650мм, товщина утеплювача становить 100мм.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Теплотехнічний розрахунок для покрівлі

1. Мінімальний опір теплопередачі покрівлі для I температурної зони:

$$R_{q,min} = 7,0 \frac{m^2 \cdot K}{Вт}$$

№ шару	Найменування матеріалу шару	Густина, $\rho \frac{кг}{м^3}$	Товщина шару, δ , м	Розрахунковий коефіцієнт, $\lambda, \frac{Вт}{м \cdot K}$	Термічний опір шару, $R = \frac{\delta \cdot m^2 \cdot K}{\lambda \cdot Вт}$
1	Шар гравію	600	0,02	0,2	$\frac{0,01}{0,2} = 0,1$
2	Два шари руберойду	600	0,02	0,17	$\frac{0,02}{0,17} = 0,118$
3	ЦПС	1600	0,02	0,81	$\frac{0,02}{0,81} = 0,025$
4	Утеплювач (Екструдований пінополістирол)	40	-	0,029	-
5	Плита перекриття	2500	0,22	2,04	$\frac{0,22}{2,04} = 0,108$

2. Визначаємо товщину утеплювача:

$$\delta_4 = \left[7 - \left(\frac{1}{8,7} + 0,1 + 0,118 + 0,025 + 0,108 + \frac{1}{12} \right) \right] * 0,029 = 0,187 \text{ м}$$

Приймаємо товщину утеплювача $\delta_4 = 190\text{мм}$. Тоді:

$$R_{\Sigma пр} = \frac{1}{8,7} + 0,1 + 0,118 + \frac{0,19}{0,029} + 0,108 + \frac{1}{12} = 7,08 \frac{m^2 \cdot K}{Вт};$$

Оскільки $R_{\Sigma пр} > R_{q,min}$ ($7,08 \frac{m^2 \cdot K}{Вт} > 7 \frac{m^2 \cdot K}{Вт}$) умова виконується, отже теплоізоляція відповідає нормам для цього регіону. Приймаємо покрівлю товщиною 470мм, товщина утеплювача становить 190мм.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	

Теплотехнічний розрахунок для перекриття над підвалом

1. Мінімальний опір теплопередачі над підвалом для I температурної зони:

$$R_{q,min} = 5,0 \frac{m^2 \cdot K}{Вт}$$

№ шару	Найменування матеріалу шару	Густина, $\rho \frac{кг}{м^3}$	Товщина шару, δ , м	Розрахунковий коефіцієнт, $\lambda, \frac{Вт}{м \cdot K}$	Термічний опір шару, $R = \frac{\delta}{\lambda}, \frac{м^2 \cdot K}{Вт}$
1	Керамічна плитка	1600	0,01	0,8	$\frac{0,01}{0,8} = 0,0125$
2	Клей	1800	0,01	0,6	$\frac{0,01}{0,6} = 0,016$
3	Гідроізоляція	900	0,005	0,27	$\frac{0,005}{0,27} = 0,0185$
4	ЦПС	1600	0,02	0,81	$\frac{0,02}{0,81} = 0,0247$
5	Утеплювач (Екструдований пінополістирол)	90	-	0,029	-
6	Звукоізоляція	50	0,025	0,035	$\frac{0,025}{0,035} = 0,714$
7	Плита перекриття	2500	0,22	2,04	$\frac{0,22}{2,04} = 0,108$

2. Визначаємо товщину утеплювача:

$$\delta_5 = \left[5 - \left(\frac{1}{8,7} + 0,0125 + 0,016 + 0,0185 + 0,0247 + 0,714 + 0,108 + \frac{1}{12} \right) \right] * 0,029 = 0,113 \text{ мм}$$

Приймаємо товщину утеплювача $\delta_5 = 120 \text{ мм}$. Тоді:

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$R_{\Sigma_{\text{пр}}} = \frac{1}{8,7} + 0,0125 + 0,016 + 0,0185 + 0,0247 + 0,714 + 0,108 + \frac{0,12}{0,029} + \frac{1}{12}$$

$$= 5,23 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}};$$

Оскільки $R_{\Sigma_{\text{пр}}} > R_{q,\text{min}}$ ($5,23 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} > 5 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$) умова виконується, отже теплоізоляція відповідає нормам для цього регіону, приймаємо зовнішню

Приймаємо перекриття над підвалом товщиною 410мм, товщина утеплювача становить 120мм.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ

Консультант _____ / Клімов Ю.А./

Здобувач _____ / Агій А.І./

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

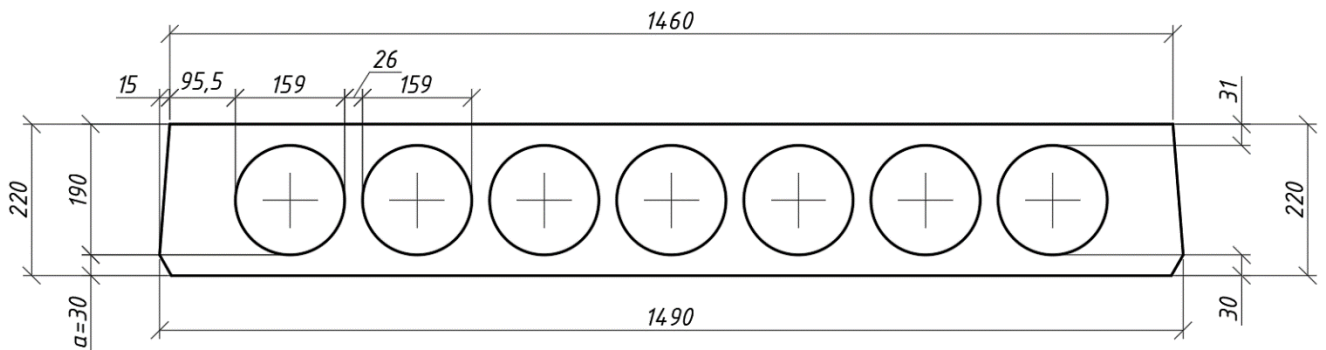
2.1 Розрахунок конструювання збірної круглопорожнистої панелі перекриття за міцністю

Основні вхідні дані:

- Загальний переріз наведено на малюнку нижче;

Бетон – класу C25/30 з наступними характеристиками:

- Розрахункова міцність бетону на стиск $f_{cd} = 17$ МПа;
- Характеристична міцність на стиск $f_{ck} = 22$ МПа
- Гранична деформація $\varepsilon_{cu3,cd} = 3\text{‰}$;
- Армування поздовжня – переднапружена А800С з міцністю $f_{pd} = \frac{f_{p0,1k}}{\gamma_s} = \frac{765}{1,2} = 637,5$ МПа, модулем пружності $E_p = 190000$ МПа;
- Поперечне армування – з арматури класу А500С з $f_{yk} = 500$ МПа, $f_{ywd} = 300$ МПа;



						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

№ п/п	Найменування шару	Харак. навант	Коеф надійн. за навантаж.	Коеф надійн. За признач.	Розрах навантаж.
		kH/m^2	γ_{fm}	γ_n	kH/m^2
1	Керамічна плитка $16kH/m^3 \times 0,01m = 0,16kH/m^2$	0,16	1,2	1,1	0,2112
2	Клей $18kH/m^3 \times 0,01m = 0,18kH/m^2$	0,18	1,1	1,1	0,218
3	Гідроізоляція $9kH/m^3 \times 0,005m = 0,045kH/m^2$	0,045	1,3	1,1	0,0644
4	ЦПС $16kH/m^3 \times 0,02m = 0,32kH/m^2$	0,32	1,3	1,1	0,4576
5	Пароізоляція	0,001	1,2	1,1	0,0013
6	ПК 72.15.8	4,63	1,1	1,1	5,603
7	Тимчасове харак. навантаження	2	1,2	1,1	2,64
Разом		0,706			9,2072

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Граничне значення:

$$q_m = b_{\text{пан.}} \times (g_m \times v_m) = 1,5 \times 9,2072 = 13,811 \text{ кН/м}$$

Граничні розрахункові навантаження на панель (врахована більша розрахункова довжина):

$$M_{Ed} = \frac{q_m \times l_{\text{пан.,0}}^2}{8} = \frac{13,811 \times 7^2}{8} = 84,593 \text{ кНм,}$$

$$V_{Ed} = \frac{q_m \times l_{\text{пан.,0}}}{2} = \frac{13,811 \times 7}{2} = 48,34 \text{ кН.}$$

Для розрахунку за I групою граничних станів (за міцністю)

приймається еквівалентний тавровий переріз, в якому не враховується розтягнута ділянка (полка) бетону, з наступними розмірами: ширини полки $b'_{eff} = b_{\text{верх.}} = 1460$ мм; сумарна товщина ребра $b_w = b_{\text{верх.}} - n \times \phi_{\text{пор.}} = 1460 - 7 \times 159 = 347$ мм, товщина полки $h'_f = 30$ мм.

Прив'язка переднапруженої арматури $a = 30$ мм, робоча висота перерізу $d = h - a = 220 - 30 = 190$ мм.

$$M_f = 1460 \times 0,03 \times 17 \times 10^3 \times (0,19 - 0,5 \times 0,03) = 103,305 \text{ кНм}$$

$$M_f = 103,305 \text{ кНм} > M_{Ed} = 84,593 \text{ кНм}$$

Отже, границя прямокутної епюри стиснутого бетону знаходиться в межах полки.

Попереднє напруження в робочій арматурі визначаємо з умов:

$$0,3f_{p0,1k} \leq \sigma_p \leq 0,9f_{p0,1k}$$

Тобто

$$229,5 \text{ мПа} \leq \sigma_p \leq 688,5 \text{ мПа;}$$

Приймаємо $\sigma_p = 600$ мПа.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Необхідний захисний шар бетону:

$$c_{\text{пот}} = c_{\text{min}} + \Delta c_{\text{dev}} = 12 + 10 = 22 \text{ мм},$$

Де $c_{\text{min}} \approx \varnothing_{pd} \approx 12$ мм (попередньо прийнятий діаметр робочої арматури);

$\Delta c_{\text{dev}} = 10$ мм – рекомендоване значення допустимого відхилу захисного шару.

Відповідна прив'язка попередньо напруженої робочої арматури:

$$a = c_{\text{пот}} + \frac{\varnothing_{pd}}{2} = 22 + \frac{12}{2} = 28 \text{ мм} \approx 30 \text{ мм}.$$

Необхідна площа переднапруженої робочої арматури визначаємо через коефіцієнт:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{b'_{\text{eff}} \times d^2 \times f_{cd}} = \frac{84,593}{1,46 \times 0,19^2 \times 17 \times 10^3} = 0,0944;$$

- Співвідношення між повною висотою стиснутої ділянки бетону x та розрахунковою висотою d :

$$\xi = \frac{x}{d} \approx 0,13$$

- Співвідношення відстані від середини еквівалентної прямокутної епюри стискаючих напружень в бетоні до центру робочої арматури та розрахунковою висотою d :

$$\zeta = \frac{z}{d} \approx 0,949$$

Переднапружені згинальні елементи рекомендується не переармувати, щоб їх руйнування по нормальних перерізах починалося з робочої розтягнутої арматури, а не з стиснутого бетону. Для дотримання даного варіанту можливого руйнування слід перевіряти умову:

$$\xi < \xi_R$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$\xi_R = \frac{\varepsilon_{cu3,cd}}{\varepsilon_{cu3,cd} + \varepsilon_{so}} = \frac{3}{3 + 2,62} = 0,534$$

Умова $\xi = 0,13 < \xi_R = 0,534$ виконується.

$$\varepsilon_{so} = \frac{f_{pd} + 400 - 0,9 \times \sigma_{sp}}{E_p} = \frac{637,5 + 400 - 0,9 \times 600}{190000} = 2,62\%$$

Таким чином мінімально необхідний переріз робочого переднапруженого армування:

$$A_p \geq \frac{M_{Ed}}{f_{pd} \times \zeta \times d} = \frac{84,593}{637,5 \times 10^3 \times 0,949 \times 0,19} = 7,359 \times 10^{-4} \text{ м}^2$$

Підбираємо арматуру 4Ø18 А800С з $A_p = 10,18 \text{ см}^2 > 7,359 \text{ см}^2$.

Розрахунок похилих перерізів на поперечну силу

Міцність бетону похилого перерізу:

$$V_{Rd,c} = (C_{Rd,c} \times k(100 \times \rho_1 \times f_{ck})^{\frac{1}{3}} + k_1 \times \sigma_{sp}) \times b_w \times d ,$$

але не менше ніж $(v_{min} + k_1 \times \sigma_{sp}) \times b_w \times d ,$

Де $C_{Rd,c} = 0,12$ мПа;

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{190}} \approx 2,026 > 2, \text{ тоді } k = 2 (d - \text{в мм});$$

$$\rho_1 = \frac{A_{sl}}{b_w \times d} = \frac{1018}{347 \times 190} \approx 0,016 \geq 0,02 (\text{Приймаємо } \rho_1 = 0,02),$$

Де $A_{sl} = 1018 \text{ мм}^2$ – площа перерізу розтягнутої арматури, що доводиться та достатньо заанкерена в опори;

$f_{ck} = 22$ мПа (для С25/30);

Напруження в бетоні від обтискання:

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed}}{A_c} \approx \frac{0,5\sigma_p \times A_p}{\left(h \times b_{eff} - \frac{\pi\phi_{отв.}^2}{4} \times n\right)} = \frac{0,5 \times 600 \times 10^3 \times 10,18 \times 10^{-4}}{\left(0,22 \times 1,46 - \frac{\pi 0,159^2}{4} \times 7\right)}$$

$$= 1675,44 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$$

(втрати попереднього напруження в запас прийнятті ~50% від початкового значення);

σ_{cp} не повинно перевищувати $0,2f_{cd} = 0,2 \times 17 = 3,4$ мПа $> \sigma_{cp} = 1,676$ мПа.

$$k_1 = 0,15;$$

$$v_{min} = 0,035k^{3/2} \times f_{ck}^{1/2} = 0,035 \times 2^{3/2} \times 22^{1/2} \approx 0,464 \text{ мПа.}$$

Таким чином:

$$V_{Rd,c} = \left(0,12 \times 2 \times (100 \times 0,02 \times 22)^{\frac{1}{3}} + 0,15 \times 1,676\right) \times 0,347 \times 0,19$$

$$= 72,44 \text{ кН} > (0,464 + 0,15 \times 1,676) \times 0,347 \times 0,19$$

$$= 47,17 \text{ кН.}$$

$V_{Ed} = 72,44 \text{ кН} > V_{Rd,c} = 47,17 \text{ кН}$, отже, поперечна арматура є необхідною за розрахунком.

Значення кута θ визначається за умовою:

$$(\text{ctg}\theta + \text{tg}\theta) = \frac{0,9 \times d \times a_{cw} \times b_w \times f_{cd} \times v_1}{V_{Ed}}$$

$$\text{Де } a_{cw} = \begin{cases} 1 \text{ при } \sigma_{cp} = 0; \\ 1 + \sigma_{cp}/f_{cf} \text{ при } 0 < \sigma_{cp} \leq 0,25f_{cd}; \\ 1,25 \text{ при } 0,25f_{cd} < \sigma_{cp} \leq 0,5f_{cd}; \\ 2,5(1 - \sigma_{cp}/f_{cd}) \text{ при } 0,5f_{cd} < \sigma_{cp} < 1f_{cd}, \end{cases}$$

$$\frac{\sigma_{cp}}{f_{cd}} = \frac{1,676}{17} = 0,099, \text{ тобто } a_{cw} = 1 + 0,099 = 1,099;$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$v_1 = \begin{cases} 0,6 & \text{при } f_{ck} \leq 60 \text{ МПа,} \\ (0,9 - f_{ck}/200) > 0,5 & \text{при } f_{ck} > 60 \text{ МПа,} \end{cases}$$

Тобто $v_1 = 0,6$.

Отже,

$$(ctg\theta + tg\theta) = \frac{0,9 \times 190 \times 1,099 \times 347 \times 17 \times 0,6}{48340} = 13,76 > 2,9, \text{ тоді } \theta \\ \approx \theta_{min} = 21,8^\circ$$

Мінімально потрібний переріз поперечної арматури за розрахунком складає:

$$A_{sw} \geq \frac{V_{Ed} \times S_w}{0,9 \times d \times f_{ywd} \times ctg\theta} = \frac{48,34 \times 0,1}{0,9 \times 0,19 \times 300 \times 10^3 \times 2,5} = 0,38 \text{ см}^2$$

$S_w = 100$ мм – призначено шляхом дотримання наступного правила: на припорних ділянках, рівних при рівномірно розподіленому навантаженні $\frac{1}{4}$ прольоту, поперечне армування ставиться з кроком не більше $h/2$ та 150 мм (в будь-якому випадку не більше за $0,75d$). Для плити, що проектується:

$$S_w \leq \min \left\{ \frac{h}{2} = \frac{220}{2} = 110; 150; 0,75d = 190 \times 0,75 \approx 143 \right\} = 110 \text{ мм.}$$

Кількість зварних каркасів поперечної арматури приймаємо рівною кількості стержнів переднапруженої арматури (4 шт.). Тоді переріз одного стержня:

$$A_{sw}^{1стр} \geq 0,38/4 = 0,095 \text{ см}^2,$$

Відповідний діаметр стержня: $\emptyset 5$ А500С з $A_{sw}^{1стр} = 0,196 \text{ см}^2 > 0,095 \text{ см}^2$.

Підібраний переріз поперечного армування повинен бути в межах:

$$A_{sw,min} \leq A_{sw} \leq A_{sw,max},$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$A_{sw} = 4 \times 0,196 = 0,784 \text{ см}^2 = 78,4 \text{ мм}^2;$$

$$A_{sw,min} = \max\{A_{sw,min}^I; A_{sw,min}^{II}\} = 38,17 \text{ мм}^2$$

$$\begin{aligned} A_{sw,min}^I &= ((0,08 \times \sqrt{f_{ck}}) / f_{yk}) \times S_w \times b_w \\ &= ((0,08 \times \sqrt{22}) / 500) \times 100 \times 347 \approx 26,05 \text{ мм}^2 \end{aligned}$$

$$A_{sw,min}^{II} = S_w \times b_w \times \rho_w = 100 \times 347 \times 0,0011 = 38,17 \text{ мм}^2$$

$$\begin{aligned} A_{sw,max} &= \frac{a_{cw} \times v_1 \times f_{cd} \times b_w \times S_w}{2 \times f_{ywd}} \\ &= \frac{1,099 \times 0,6 \times 17 \times 10^3 \times 0,347 \times 0,1}{2 \times 300 \times 10^3} = 648 \text{ мм}^2 \end{aligned}$$

$$38,17 \text{ мм}^2 \leq 78,4 \text{ мм}^2 \leq 648 \text{ мм}^2,$$

Отже, умова повністю виконується.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Розрахунок втрат попереднього напруження

Втрати від релаксації напружень в арматурі при електротермічному способі натягнення визначаємо за формулою:

$$\Delta P_r = 0,03 \times A_p \times \sigma_{max,p}, [\text{кН}],$$

$\sigma_{max,p}$ – максимальні напруження, що складені до попередньо напруженої арматури, МПа;

$$\sigma_{max,p} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,8f_{pk} \\ 0,9f_{p01,k} \end{array} \right\}; [\text{МПа}]$$

$$\sigma_{p,min} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,8 \times 840 = 672 (\text{МПа}) \\ 0,9 \times 765 = 688,5 (\text{МПа}) \end{array} \right\}^{p_{max}}$$

Приймаємо $\sigma_{max,p} = 600$ мПа

A_p – площа перерізу попередньо напруженої арматури, см^2 , $A_p = 10,18 \text{ см}^2$

$$\Delta P_r = 0,03 \times 10,18 \times 10^{-4} \times 600 \times 10^3 = 18,324 (\text{кН});$$

Втрати попереднього напруження від деформацій сталевих форм(упорів) при неодноточасному натягуванні арматури на форму визначаємо за формулою:

$$\Delta P_3 = \frac{\Delta l(n-1)}{2n \times l} E_p \times A_p; [\text{кН}]$$

При відсутності даних щодо конструкції форми і технології виготовлення допускається приймати $\Delta P_3 = 30$ (МПа).

Втрати зусиль в арматурі внаслідок миттєвих деформацій у бетоні:

$$\Delta P_{el} = E_p \times A_p \times \sum \left[\frac{j \times \Delta \sigma_c(t)}{E_{cm}(t)} \right], [\text{кН}];$$

Де $\Delta \sigma_c(t)$ – зміна напруження у центр і ваги арматури, прикладене в момент часу t , визначається за формулою:

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$\Delta\sigma_c(t) = \frac{P_{max}}{A_c} + \frac{P_{max} \times e}{W_c} - \frac{M_{cv}}{W_c},$$

P_{max} – сила попереднього напруження, що прикладається до арматури визначається за формулою:

$$P_{max} = A_p \times \sigma_{max,p} = 10,18 \times 10^{-4} \times 600 \times 10^3 = 610,8 \text{ (кН)};$$

A_c – площа бетону, яка визначається за формулою:

$$A_c = b \times h - \frac{\pi\phi^2}{4} \times n = 1,5 \times 0,22 - \frac{3,14 \times 0,159^2}{4} \times 7 = 0,1911 \text{ м}^3;$$

e – ексцентриситет, який визначається за формулою;

$$e = \frac{h}{2} - a_s = \frac{220}{2} - 30 = 80 \text{ мм};$$

W_c – момент опору перерізу плити, який визначається за формулою;

$$W_c = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{1,5 \times 0,22^2}{6} = 0,0121 \text{ м}^3;$$

M_{cv} – момент від власної ваги, який визначається за формулою:

$$M_{cv} = \frac{q_{пл} \times l_0^2}{8} \times 1,5 = \frac{5,603 \times 7^2}{8} \times 1,5 = 54,24 \text{ кНм},$$

$$\Delta\sigma_c(t) = \frac{610,8}{0,1911} + \frac{610,8 \times 0,08}{0,0121} - \frac{54,24}{0,0121} = 2752 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} = 2,752 \text{ МПа.}$$

j – коефіцієнт, що враховує кількість напруженої арматури, який визначається за формулою:

$$j = \frac{n - 1}{2n} = \frac{4 - 1}{2 \times 4} = 0,375;$$

n – кількість арматурних стержнів;

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

E_p – розрахункове значення модуля пружності попередньо напруженої сталі, кПа;

E_{cm} – середнє значення початкового модуля пружності бетону, кПа.

$$\Delta P_{el} = 1,9 \times 10^8 \times 10,18 \times 10^{-4} \times \sum \left[\frac{0,375 \times 2,752 \times 10^6}{32,5 \times 10^9} \right] = 6,142 \text{ (кН)}.$$

Втрати в анкерах, що мають місце при заклинюванні у каналах анкерних пристроїв, протягом здійснення заанкерення, після натягування і внаслідок деформацій самих анкерів визначаються за наступною формулою:

$$P_4 = \frac{\Delta l}{l} \times E_p \times A_p = \frac{0,00395}{7,2} \times 1,9 \times 10^8 \times 10,18 \times 10^{-4} = 106,12 \text{ (кН)};$$

Δl – зміщення стержня в затискачах анкерів, визначається формулою:

$$\Delta l = 1,25 + 0,15\emptyset = 1,25 + 0,15 \times 18 = 3,95 \text{ мм.}$$

l – довжина напружуваного стержня (відстань між зовнішніми гранями упорів стенду чи форми) мм;

У випадку теплової обробки збірних залізобетонних елементів, зменшення натягу в арматурі і обмеження розширення бетону від температури, викликають особливі температурні втрати ΔP_0 , які визначаються за формулою;

$$\begin{aligned} \Delta p_0 &= 0,5 A_p E_p \alpha_c (T_{max} - T_0) = 0,5 \times 10,18 \times 10^{-4} \times 1,9 \times 10^8 \times 10^{-5} \times 65 \\ &= 62,86 \text{ кН} \end{aligned}$$

A_p – поперечний переріз напруженої арматури см²;

E_p – модуль пружності напруженої арматури, кПа;

α_c – коефіцієнт лінійного температурного розширення бетону;

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$(T_{max} - T_0)$ – різниця між максимальною і початковою температурами бетону поблизу напруженої арматури.

При відсутності точних даних щодо перепаду температур допускається приймати $\Delta t = T_{max} - T_0 = 65^\circ C$.

Сума всіх втрат:

$$\Delta P = \Delta P_r + \Delta P_3 + \Delta P_{el} + P_4 + \Delta P_0$$

$$\Delta P = 18,324 + 30 + 6,142 + 106,12 + 62,86 = 223,446 \text{ (кН)}.$$

$$P_{m.0} = P_1 = P_{max} - \Delta P = 610,8 - 223,446 = 387,354 \text{ (кН)}.$$

Величина початкової сили напруження арматури $P_{m.0}$ на момент часу $t = t_0$, прикладеної до бетону зразу після натягу, не повинна перевищувати величини:

$$P_{m.0} \leq 0,75 f_{pk} \times A_p$$

$$P_{m.0} \leq 0,85 f_{p0,1k} \times A_p$$

$$\begin{aligned} 387,354 \text{ кН} &\leq 0,75 \times 840 \times 10^3 \times 10,18 \times 10^{-4} \\ &= 641,34 \text{ кН} - \text{Умова виконується.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 387,354 \text{ кН} &\leq 0,85 \times 765 \times 10^3 \times 10,18 \times 10^{-4} \\ &= 661,95 \text{ кН} - \text{Умова виконується.} \end{aligned}$$

Розрахунок за другою групою граничних станів

Розрахунок плити перекриття за розкриттям тріщин в стадії експлуатації.

Розрахунок:

Геометричні характеристики приведенного перерізу:

$$A_{red} = A + \alpha A_{pI} \times 2 + \alpha A_{sI} \times 2 + \alpha A_{sII} \times 2 =$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$= 730 \times 30 + 173,5 \times 190 + 5,85 \times 2 \times 254,5 + (5,85 \times 2 \times 19,6) \times 2$$

$$= 58301,29 \text{ мм}^2$$

Статичний момент перерізу бетону відносно нижньої частини плити:

$$S_{red} = 32965 \times 95 + 21900 \times 205 + 5,85 \times 2 \times 254,5 \times 30 + 5,85 \times 2$$

$$\times 19,6 \times 30 + 5,85 \times 2 \times 19,6 \times 190 = 7760954,9 \text{ мм}^2$$

Відстань від осі, яка проходить через центр тяжіння приведенного перерізу, до нижньої грані плити:

$$y = \frac{S + \alpha A_{pl}c_p + \alpha A_{sl}c_1 + \alpha A_{sll}c_2}{A_{red}} =$$

$$= \frac{7760954,9 + 5,85 \times 2 \times 254,5 \times 30 + 5,85 \times 2 \times 19,6 \times 30 + 5,85 \times 2 \times 19,6 \times 190}{58301,29}$$

$$= 136 \text{ мм.}$$

Момент інерції приведенного перерізу відносно цієї осі:

$$I_{red} = I + \alpha A_{pl}y_{pl} \times 2 + \alpha A_{sl}y_1 \times 2 + \alpha A_{sll}y_2 \times 2$$

$$I_{red} = \frac{730 \times 30^3}{12} + 21900 \times 69^2 + \frac{173,5 \times 190^3}{12} + 32965 \times 41^2 +$$

$$+ (5,85 \times 254,5 \times 106^2) \times 2 + (5,85 \times 19,6 \times 54^2) \times 2$$

$$+ (5,85 \times 19,6 \times 106^2) \times 2 = 2,94 \times 10^8 \text{ мм}^4.$$

Момент опору приведенного перерізу відносно нижньої грані:

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{y} = \frac{294 \times 10^6}{136} = 2,162 \times 10^6 \text{ мм}^3$$

Ядрова відстань:

$$r = \frac{W_{red}}{A_{red}} = \frac{2,162 \times 10^6}{5,83 \times 10^4} = 37,09 \text{ мм}$$

$$M_{w,ult} = \gamma \times f_{ctm} \times W_{red} + P_2(e_{op} + r) =$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$= 1,3 \times 2,162 \times 10^6 \times 2,6 + 223,446 \times 10^3 (173,5 + 37,09) = 54,37 \text{ кНм}$$

$$M_{w,ult} = 54,37 \text{ кНм} < M_{ed} = 84,593 \text{ кНм}$$

Приріст напружень в напруженій арматурі від дії зовнішнього навантаження M_{ed}

$$M_s = M_{ed} + P_2 \times e_{sp} = 84,593 \times 10^6 + 0 = 84,593 \times 10^6 \text{ Н} \times \text{мм}$$

$$\text{Де } e_{sp} = y - a_p - e_{0p} = 220 - 30 - 190 = 0;$$

Ефективна висота перерізу $d = h - a_p = 220 - 30 = 190 \text{ мм}$.

$$\frac{e_s}{d} = \frac{M_s}{P_2 d} = \frac{84,593 \times 10^6}{223,446 \times 10^3 \times 300} = 1,262$$

$$\text{Коефіцієнт приведення } a_{sl} = \frac{190}{22} = 8,64.$$

Прийняв $b_w = 173,5 \text{ мм}$, знаходимо необхідні параметри:

$$\mu a_{sl} = \frac{(A_{pl} + A_{sl}) a_{sl}}{bd} = \frac{(254,5 \times 2 + 19,6 \times 2) \times 8,64}{173,5 \times 190} = 0,144$$

$$\varphi_f = \frac{(b'_f - b) \times h'_f + a_{sl} \times A'_{sII}}{bd} = \frac{(730 - 173,5) \times 30 + 8,64 \times 39,2}{173,5 \times 190} = 0,52$$

Згідно з умовами знайденими вище $\xi = 0,83$

Тоді

$$z = \xi d = 0,83 \times 190 = 158 \text{ мм};$$

$$x = (d - z) \times 3 = (190 - 158) \times 3 = 96 \text{ мм};$$

$$A_{pl} + A_{sl} = 254,5 \times 2 + 19,6 \times 2 = 628,6 \text{ мм}^2;$$

$$\sigma_s = \frac{\frac{M_s}{z} - P_2}{A_{pl} + A_{sl}} = \frac{\frac{84,593 \times 10^6}{158} - 223446}{628,6} = 449,035 \text{ МПа.}$$

Перевіряємо достатність мінімальної площі розтягнутої арматури в перерізі з умови:

$$A_{sl} \times \sigma_s \times \xi_1 A_{pl} \times \Delta \sigma_p \geq k_c \times k \times f_{ct,eff} \times A_{ct}$$

$$39,2 \times 400 \times 0,596 + 509 \times 449,035 = 237904,1\text{Н} \\ \geq 0,4 \times 1 \times 2,6 \times 10410 = 10826,4\text{Н.}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$\xi_1 = \sqrt{0,8 \frac{8}{18}} = 0,596.$$

$$h_{c,eff} \leq \begin{cases} 2,5(h - d) = 2,5(220 - 190) = 75 \text{ мм} \\ \frac{h}{2} = \frac{220}{2} = 110 \text{ мм} \\ \frac{(h - x)}{3} = \frac{(220 - 96)}{3} = 41 \text{ мм, але } \geq 2a = 60 \text{ мм} \end{cases}$$

$$h_{c,eff} = 60 \text{ мм.}$$

$$A_{c,eff} = b \times h_{c,eff} = 173,5 \times 60 = 10410 \text{ мм}^2$$

Розрахункову ширину розкриття тріщин визначаємо за формулою:

$$w_k = s_{r,max} (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm})$$

$s_{r,max}$ – середня відстань між тріщинами, визначається за формулою:

$$s_{r,max} = 3,4c + 0,425k_1k_2 \times \frac{\phi}{\rho_{\rho,eff}} = 3,4 \times 30 + 0,425 \times 0,8 \times 0,5 \times \frac{18}{0,04} = 178,5 \text{ мм}$$

$$\rho_{\rho,eff} = \frac{(A_{sl} + \xi_1^2 \times A_{pl})}{b \times h_{c,eff}} = \frac{(39,2 + 0,596^2 \times 509)}{173,5 \times 60} = 0,04;$$

c – захисний шар бетону для поздовжньої арматури.

Різницю відносних деформацій арматури і бетону $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ визначаємо як:

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - k(1 + \alpha_e \rho_{eff}) \times f_{ct,eff}}{E_s} = \frac{449,035 - 0,4(1 + 5,85 \times 0,04) \times 2,6}{0,04} = \frac{449,035 - 2,6}{0,04} = 219,9 \times 10^{-5} \geq 0,6 \frac{\sigma_s}{E_s} = 146 \times 10^{-5}$$

Умова виконується, тоді:

$$w_k = s_{r,max} (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) = 178,5 \times 219,9 \times 10^{-5} = 0,393 < w_{lim} = 0,4 \text{ мм.}$$

Перевірка ширини розкриття тріщин виконується.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Перевірка прогину всередині прольоту

Розрахунок:

Ефективна(робоча) висота перерізу:

$$d = 220 - 30 = 190 \text{ мм}$$

$$\rho = \frac{A_{pl}}{bd} = \frac{509}{173,5 \times 190} = 0,016(1,6\%).$$

Ефективний модуль пружності бетону визначаємо за рівнянням:

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + f(\infty; t_0)};$$

$f(\infty; t_0)$ – граничне значення коефіцієнту повзучості, приймаємо для бетону класу С25/30 при відносній вологості середовища 50%:

$$f(\infty; t_0) = 2,3; \text{ тоді } E_{c,eff} = \frac{32,5 \times 10^3}{1 + 2,3} = 9,85 \times 10^3.$$

Визначаємо геометричні характеристики таврового перерізу без тріщин:

Приведена площа перерізу при $A_{sII} = 0$ і $\alpha_e = \frac{190000}{9850} = 19,29$.

$$\begin{aligned} A_1 &= b \times h + b'_f \times h'_f + \alpha_e (A_{sI} + A_{pl}) = \\ &= 730 \times 30 + 173,5 \times 190 + 19,29(509 + 39,2) = 65439,78 \text{ мм}^2 \end{aligned}$$

Приведений статичний момент опору відносно найбільш стиснутої грані бетону поперечного перерізу:

$$\begin{aligned} S_1 &= 0,5b'_f \times h_f^2 + b(h - 30) \times 200 + \alpha_e (A_{sI} + A_{pl}) \times d = \\ &= 0,5 \times 730 \times 30^2 + 173,5 \times (220 - 30) \times 200 + 19,29 \times 628,6 \times 190 \\ &= 9,23 \times 10^6 \text{ мм}^3 \end{aligned}$$

Відстань від стиснутої грані бетону поперечного перерізу до центра ваги приведенного перерізу елемента x_I :

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$x_I = \frac{S_1}{A_1} = \frac{9,23 \times 10^6}{65439,78} = 141 \text{ мм.}$$

Момент інерції відносно нейтральної осі перерізу без тріщин

$$I_1 = \frac{b'_{eff} \times h'_f{}^3}{12} + b'_{eff} \times h'_f \times (x_1 - 15)^2 + \frac{b \times (h - 30)^3}{12} +$$

$$+ b \times (h - 30) \times (200 - x_1)^2 + \alpha_e \times (A_{sI} + A_{pI}) \times (d - x_1)^2$$

$$+ \alpha_e A_{sII} (a_1 - x_1);$$

При $A_{sII} = 0$;

$$I_1 = \frac{730 \times 30^3}{12} + 730 \times 30 \times (126)^2 + \frac{173,5 \times 190^3}{12} + 173,5$$

$$\times 190 \times (200 - 141)^2 +$$

$$+ 19,29 \times (628,6) \times (190 - 141)^2 = 592,362 \times 10^6 \text{ мм}^4.$$

Для перерізу з тріщиною при використанні дволінійної діаграми деформування, висоту стиснутої зони x_{II} шукаємо шляхом порівняння статичних моментів стиснутої і розтягнутої зон перерізу відносно нейтральної осі:

Висота стиснутої зони визначається з рівняння:

$$S_c = \alpha_e \times (S_{s1} - S_{s2})$$

Де S_c, S_{s1}, S_{s2} – статичні моменти відповідно площі стиснутої зони бетону, площі розтягнутої і стиснутої арматури відносно нейтральної осі.

При відсутності розрахункової арматури в стиснутій зоні $A_{sII} = 0$;

$$b'_{eff} \times h'_f \times (x_{II} - 15) + b \times (x_{II} - 30) \times \left(\frac{x_{II} - 30}{2}\right)$$

$$= \alpha_e \times (A_{s1} + A_{p1}) \times (d - x_{II});$$

$$730 \times 30 \times (x_{II} - 15) + 173,5 \times (x_{II} - 30) \times \left(\frac{x_{II} - 30}{2}\right) =$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$= 19,29 \times (628,6) \times (190 - x_{II});$$

$$x_{II} = 73 \text{ мм}$$

Момент інерції відносно нейтральної осі перерізу без тріщин $I_{II,red}$ при $x_{II} = 73 \text{ мм} > h'_f = 30 \text{ мм}$ і $A_{sII} = 0$ визначаємо як:

$$I_{II} = \frac{b'_{eff} \times h'_f{}^3}{12} + b'_{eff} \times h'_f \times (x_{II} - 15)^2 + \frac{b \times (h - 30)^3}{12} +$$

$$+ b \times (h - 30) \times (200 - x_{II})^2 + \alpha_e \times (A_{sI} + A_{pI}) \times (d - x_{II})^2$$

$$I_{II} = \frac{730 \times 30^3}{12} + 730 \times 30 \times (58)^2 + \frac{173,5 \times 190^3}{12} +$$

$$+ 19,29 \times (628,6) \times (190 - 73)^2 = 348,685 \times 10^6 \text{ мм}^4.$$

Визначимо кривизну плити від нетривалої дії повного навантаження $M_{\Sigma ed}$:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_1 = \frac{M_{\Sigma sd}}{E_{cm} \times J_{II}} \times \left[1 - \beta_1 \times \beta_2 \times \left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s}\right)^2 \times \left(1 - \frac{J_{II}}{J_I}\right) \right]$$

Відношення $\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s}$ замінюємо на відношення $\frac{M_{cr}}{M_{\Sigma ed}} = \frac{54,37}{84,593} = 0,643$ тоді:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_1 = \frac{84,593 \times 10^6}{32,5 \times 10^3 \times 348,685 \times 10^6}$$

$$\times \left[1 - 1 \times 1 \times (0,643)^2 \times \left(1 - \frac{348,685 \times 10^6}{592,362 \times 10^6}\right) \right]$$

$$= 1,81 \times 10^{-6}$$

Визначимо кривизну плити від нетривалої тривалого навантаження M_{ed} :

Відношення $\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s}$ замінюємо на відношення $\frac{M_{cr}}{M_{ed}} = \frac{54,37}{82,02} = 0,66$

$$\left(\frac{1}{r}\right)_2 = \frac{M_{sd}}{E_{cm} \times J_{II}} \times \left[1 - \beta_1 \times \beta_2 \times \left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s}\right)^2 \times \left(1 - \frac{J_{II}}{J_I}\right) \right],$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$\begin{aligned} \left(\frac{1}{r}\right)_2 &= \frac{82,02 \times 10^6}{32,5 \times 10^3 \times 348,685 \times 10^6} \\ &\times \left[1 - 1 \times 0,5 \times (0,66)^2 \times \left(1 - \frac{348,685 \times 10^6}{592,362 \times 10^6} \right) \right] \\ &= 6,59 \times 10^{-6} \end{aligned}$$

Визначимо кривизну плити від тривалої дії тривалого навантаження M_{ed} :

$$\left(\frac{1}{r}\right)_3 = \frac{M_{sd}}{E_{c,eff} \times J_{II}} \times \left[1 - \beta_1 \times \beta_2 \times \left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s} \right)^2 \times \left(1 - \frac{J_{II}}{J_I} \right) \right],$$

$$\begin{aligned} \left(\frac{1}{r}\right)_3 &= \frac{82,02 \times 10^6}{9,85 \times 10^3 \times 348,685 \times 10^6} \\ &\times \left[1 - 1 \times 0,5 \times (0,66)^2 \times \left(1 - \frac{348,685 \times 10^6}{592,362 \times 10^6} \right) \right] \\ &= 21,8 \times 10^{-6} \end{aligned}$$

Визначимо кривизну плити від тривалої дії сили попереднього напруження:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_4 = \frac{P_m \times e_{op}}{E_{c,eff} \times J_{II}} = \frac{223,446 \times 10^3 \times 190}{9,85 \times 10^3 \times 348,685 \times 10^6} = 12,4 \cdot 10^{-6}$$

Максимальний прогин в середині прольоту:

$$f_{max} = \alpha_k \times \left[\left(\frac{1}{r}\right)_1 - \left(\frac{1}{r}\right)_2 + \left(\frac{1}{r}\right)_3 \right] \times l_{eff}^2 - \alpha_p \times \left(\frac{1}{r}\right)_4 \times l_{eff}^2$$

$\alpha_k = \frac{5}{48}$ – для стрижнів, які відгинаються по параболі;

$\alpha_p = \frac{1}{8}$ – для напружених стержнів з прямолінійною віссю.

$$\begin{aligned} f_{max} &= \frac{5}{48} \times [1,81 - 6,59 + 21,8] \times 10^{-6} \times 7^2 - \frac{1}{8} \times 12,4 \times 10^{-6} \times 7^2 \\ &= 86,873 - 75,95 = 10,93 \text{ мм} < f_{lim} = 21,87 \text{ мм.} \end{aligned}$$

$$f_{lim} = \frac{1}{250} l_{eff} = \frac{7000}{250} = 28 \text{ мм.}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Максимальний прогин в середині плити є допустимий.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

Консультант _____ / Носенко В.С./

Здобувач _____ / Агій А.І./

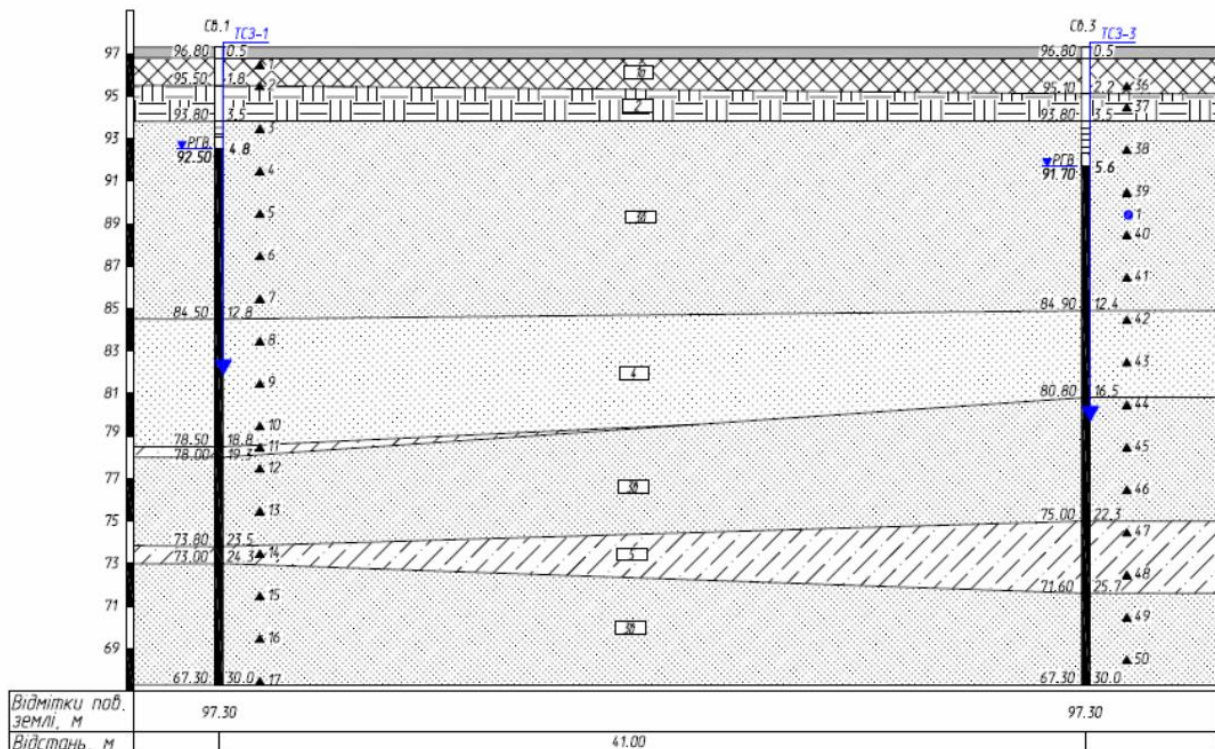
						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

3.1 Інженерно геологічні умови

Ділянка вишукувань під будівництво триповерхового дитячого лошкільного закладу знаходиться у м.Буча. Поверхневі водойми поруч з виділеною будівельною ділянкою, відсутні. Глибина сезонного промерзання ґрунтів становить до 1,1м. Рельєф майданчику проектного будівництва рівний, абсолютні відмітки денної поверхні землі коливаються у межах від 97,30 до 97,60 м. Оскільки глибина закладання (яка розраховується нижче) припадає на шар торфу який є слабким ґрунтом, виконуємо заміну ґрунту на мілкий пісок, середньої щільності, малого ступення насичення водою. Щільність сухого ґрунту $\rho=1,64/\text{см}^3$; $W= 0,07$; $\rho_s=2,65\text{г}/\text{см}^3$; $E=22\text{МПа}$, $c_2=1\text{кПа}$, $c_1=0\text{кПа}$; $\phi_2=28$ градусів, $\phi_1=26$ градусів, $R_0=200\text{кПа}$.

Закладанням фундаменту по свердловині 3

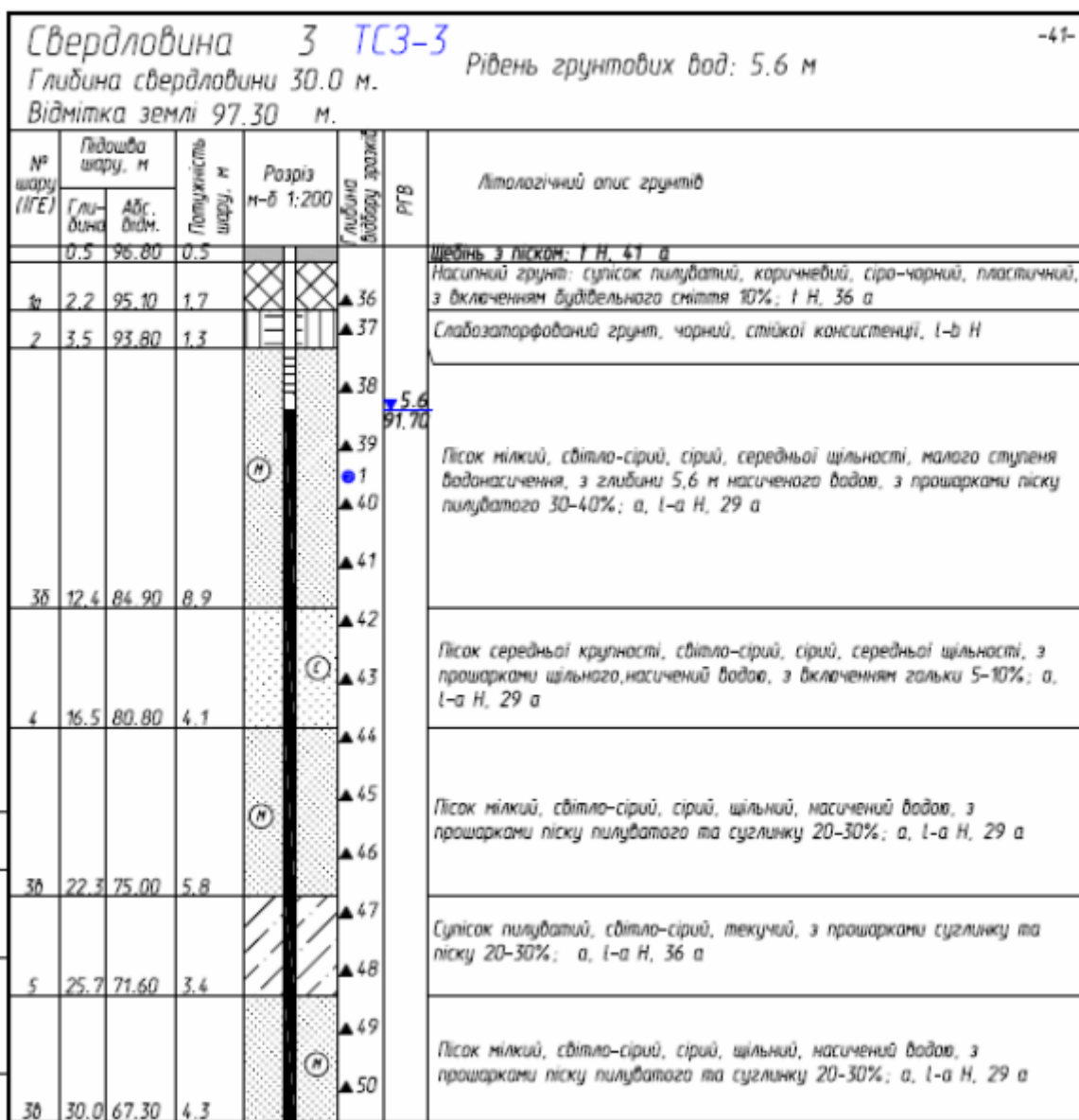
Інженерно-геологічний розріз 3-3



Примітка: умовні позначення до розрізів дивись сторінку 38

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА						Лист
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»						
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	

Розріз по свердловині №3

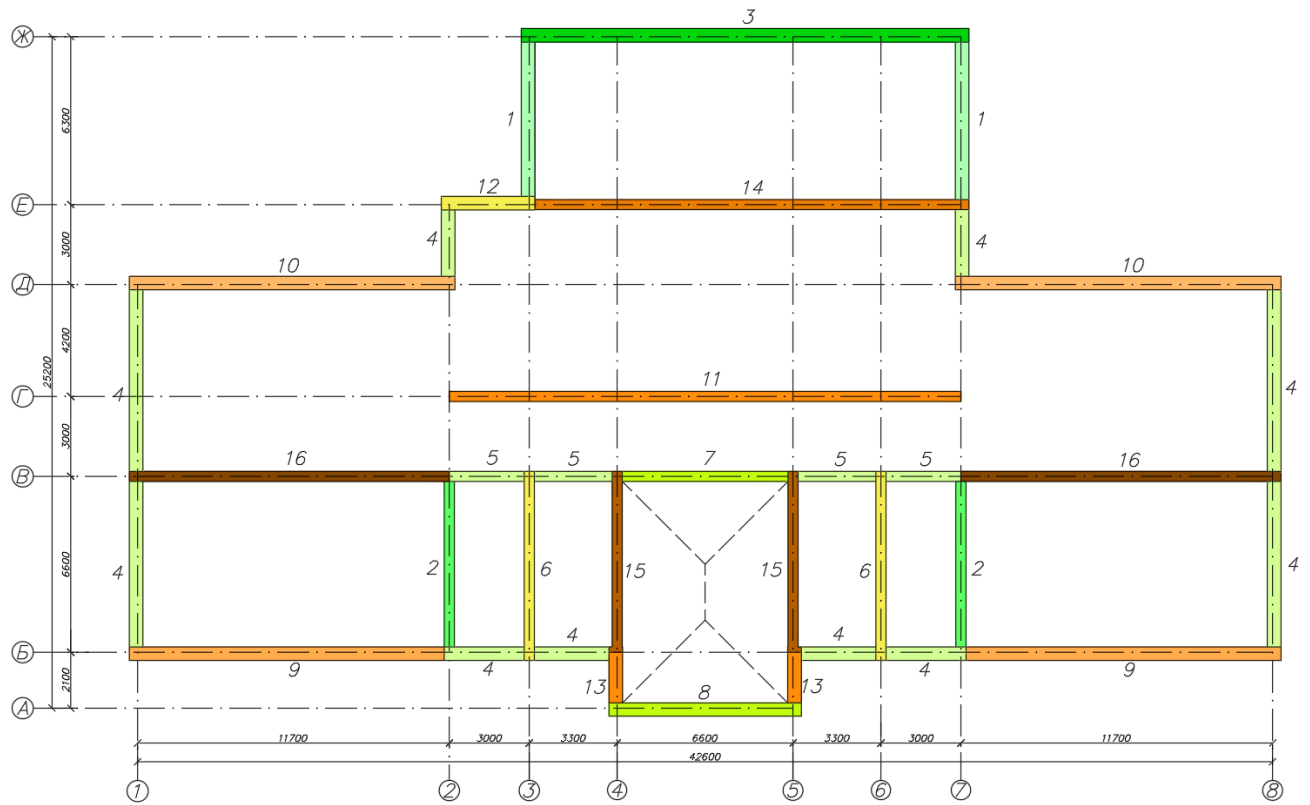


Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

3.2 Збір навантажень на стінові конструкції



Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Навантаження на стіни за першим та другим граничним станом:

№ Стіни	Дійсні навантаження (I ГГС) кН/м	II ГГС кН/м
1	55,92	42,37
2	92,388	69,99
3	110,3	83,56
4	140,213	106,22
5	140,59	106,51
6	145,185	109,99
7	157,48	119,31
8	157,77	119,53
9	249,46	188,99
10	257,81	195,31
11	263,67	199,75
12	264,79	200,6
13	267,013	202,29
14	270,52	204,94
15	284,88	215,82
16	317,77	240,74

Перелік стін за їх типом сприйняття навантажень:

№ Зовн. несучих стін	№ Зовн. самонесучих стін	№ Внутр. Несучих стін	№ Внутр. самонесучих стін
3	1	5	2
8	4	6	
9		7	
10		11	
12		14	
13		15	
		16	

Приймаємо наступні навантаження для стін:

	Дійсні навантаження (I ГГС) кН/м	II ГГС кН/м
Для зовн. несучих стін	268	203
Для зовн. самонесучих стін	141	107
Для внутр. несучих стін	318	241
Для внутр. самонесучих стін	93	70

Фундаменти неглибокого закладання

3.3 Визначення глибини закладання фундаментів

Конструктивно $d_{min} \geq 0,4$ м від підлоги підвалу.

Для підвальної частини:

$$d_{min} = 0,4 + 1,4 = 1,8 \text{ м};$$

За умовами інженерно-геологічної будови майданчика.

Перший шар ґрунту необхідно прорізати (св №3), і заглибити фундамент в несучий шар не менше ніж на 0,2...0,4 м. Підшву фундаменту заглиблюємо у несучий шар 2.

$$d_{min} = \sum_i^n h_{cn.i} + (0,2 \dots 0,4) \text{ м};$$

$$d_{min} = 0,5 + 1,3 = 1,8 \text{ м};$$

Гідрогеологічні умови:

Влаштування фундаментів у сухих траншеях або котлованах (без водозниження).

Максимальна глибина закладання:

$$d_{max} = d_{WL} - h_k = 5,6 - 1 = 4,6 \text{ м};$$

$h_k = 1$ м для піщаних ґрунтів, куди може піднятися вода.

d_{WL} - рівень ґрунтових вод;

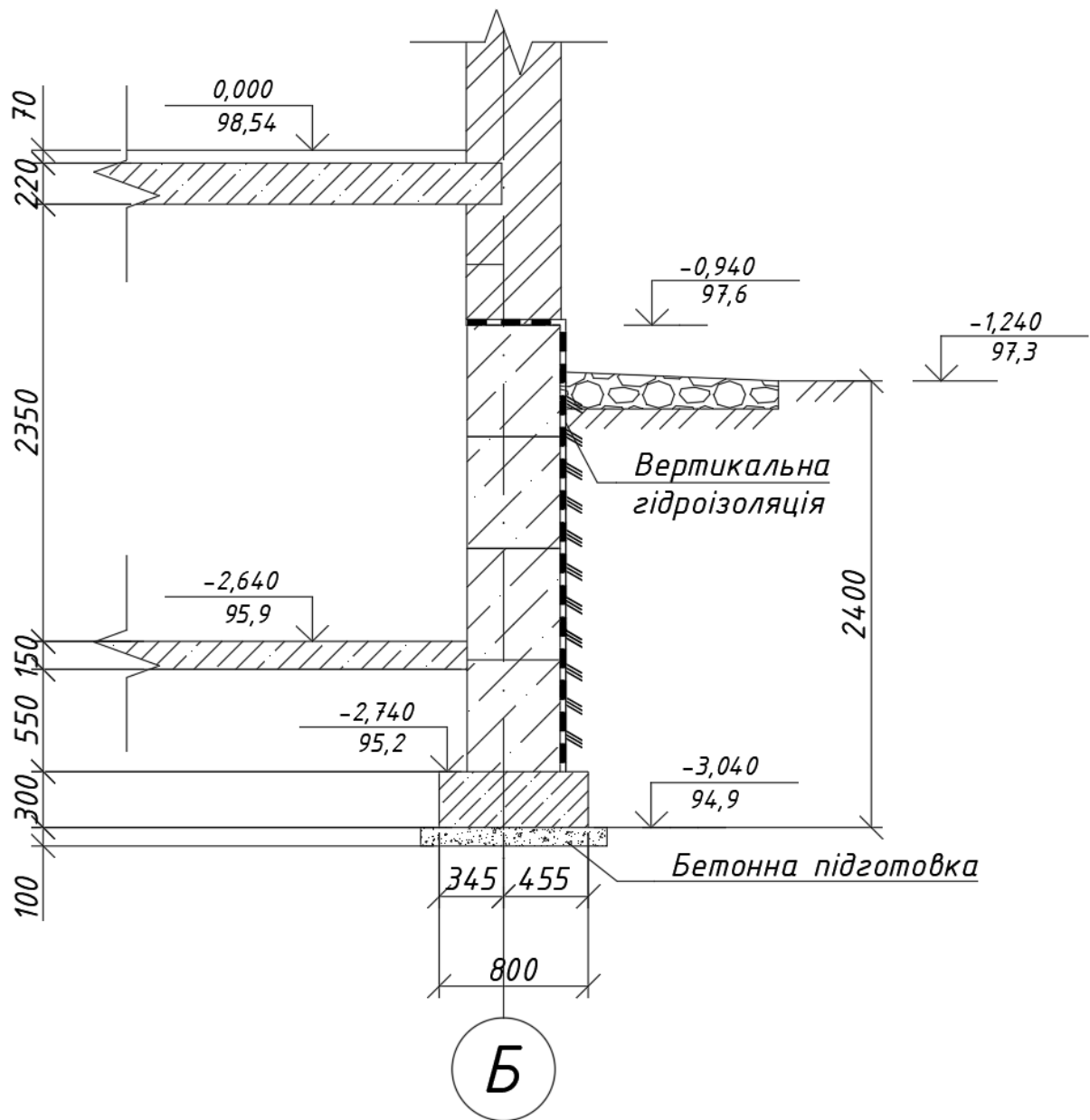
Висота фундаменту:

$$h_{\text{фунд}} = (4 \times 0,6) + 0,3 = 2,7 \text{ м};$$

Попередня глибина закладання для підвальної частини будинку:

$$2,7 - 0,3 = 2,4 \text{ м}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		



Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

3.4 Армування фундаментів та розрахунок розмірів підосви.

Переріз 1-1 (Під зовнішню несучу стіну з підвалом)

1) Попередня ширина підосви фундаменту:

$$b_0 = \frac{N_{II}}{R_0 - \gamma_0 d} = \frac{203}{300 - 20 \times 2,4} = 0,81 \text{ м.}$$

Приймаємо $b_0 = 1 \text{ м.}$

2) Розрахунковий опір ґрунту основи:

$$R_i = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} (M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II})$$
$$R_1 = \frac{1,1 \times 1}{1} (1,44 \times 1 \times 1 \times 10,45 + 6,76 \times 1,08 \times 16,83 + (6,76 - 1) \times 1,4 \times 16,83 + 8,88 \times 2) = 320,54 \text{ кПа.}$$

Де γ_{c1}, γ_{c2} – коефіцієнти умови роботи будівлі (при відношенні $L/H \leq 1,5$);

$k = 1$ – коефіцієнт приймають залежно від методу визначення характеристик ґрунту;

$k_z = 1$ – коефіцієнт, що приймається в залежності від ширини підосви фундаменту (при $b = 1 < 10 \text{ м}$);

b – ширина підосви фундаменту, м;

$M_\gamma = 1,44, M_q = 6,76, M_c = 8,88$ – коефіцієнти, які залежать від кута внутрішнього тертя несучого шару ($\varphi_{II} = 33^\circ$);

γ_{II} – середнє розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, які залягають нижче підосви фундаментів:

$$\gamma_{II} = \frac{\sum \gamma_i h_i}{\sum h_i} = \frac{1,1 \times 16,19 + 2,1 \times 16,78 + 6,8 \times 9,23 + 4,1 \times 10,01 + 5,8 \times 9,52 + 3,4 \times 9,23}{1,1 + 2,1 + 6,8 + 4,1 + 5,8 + 3,4} = 10,45 \text{ кН/м}^3$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

γ'_{II} – середнє розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, які залягають вище підлоги фундаментів:

$$\gamma'_{II} = \frac{\sum \gamma_i h_i}{\sum h_i} = \frac{0,5 \times 14,92 + 1,3 \times 17,56}{0,5 + 1,3} = 16,83 \text{ кН/м}^3$$

$d_1 = 1,08$ м – приведена глибина закладання підлоги фундаментів від підлоги підвалу;

$$d_1 = h_s + h_{cf} \frac{\gamma_{cf}}{\gamma'_{II}} = 0,85 + 0,15 \times \frac{25}{16,83} = 1,08 \text{ м}$$

$h_s = 0,85$ м – товщина шару ґрунту від низу підлоги до підлоги фундаменту зі сторони підвалу;

$h_{cf} = 0,15$ м – товщина підлоги підвалу;

$\gamma_{cf} = \frac{25 \text{ кН}}{\text{м}^3}$ – розрахункове значення питомої ваги конструкції підлоги підвалу;

$d_b = 1,4$ м – глибина підвалу від рівня планування (землі) до підлоги підвалу;

$c_{II} = 2$ кПа – питоме зчеплення несучого шару ґрунту.

$$R_0 = 300 \text{ кПа}; R_1 = 320,54 \text{ кПа}$$

$$\Delta = \frac{|R_1 - R_0|}{R_1} = \frac{|320,54 - 300|}{320,54} \times 100\% = 6,41\% > 5\%$$

Уточнення ширини підлоги фундаменту при $R_1 = 320,54$ кПа:

$$b_1 = \frac{N_{II}}{R_0 - \gamma_0 d} = \frac{203}{320,54 - 20 \times 2,4} = 0,75 \text{ м.}$$

Приймаємо $b_0 = 0,8$ м.

Проводимо уточнення величини R :

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$R_i = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} (M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II})$$

$$R_2 = \frac{1,1 \times 1}{1} (1,44 \times 1 \times 0,8 \times 10,45 + 6,76 \times 1,08 \times 16,83 + (6,76 - 1) \times 1,4 \times 16,83 + 8,88 \times 2) = 317,23 \text{ кПа.}$$

$$R_1 = 320,54 \text{ кПа}; \quad R_2 = 317,23 \text{ кПа}$$

$$\Delta = \frac{|R_2 - R_1|}{R_2} = \frac{|317,23 - 320,54|}{317,23} \times 100\% = 1,05\% < 5\%$$

Приймаємо ФЛ 8.24-3 з шириною 0,8 м:

1) Перевірка тиску на підшві фундаменту:

$$p = \frac{\sum N_{II}}{b} = \frac{245,7}{0,8} = 307,13 \text{ кПа} < R_2 = 317,23 \text{ кПа}$$

$$\text{Де } \sum N_{II} = N_{II} + N_\phi + N_{гр} = 203 + 36 + 6,7 = 245,7 \frac{\text{кН}}{\text{м.п.}}$$

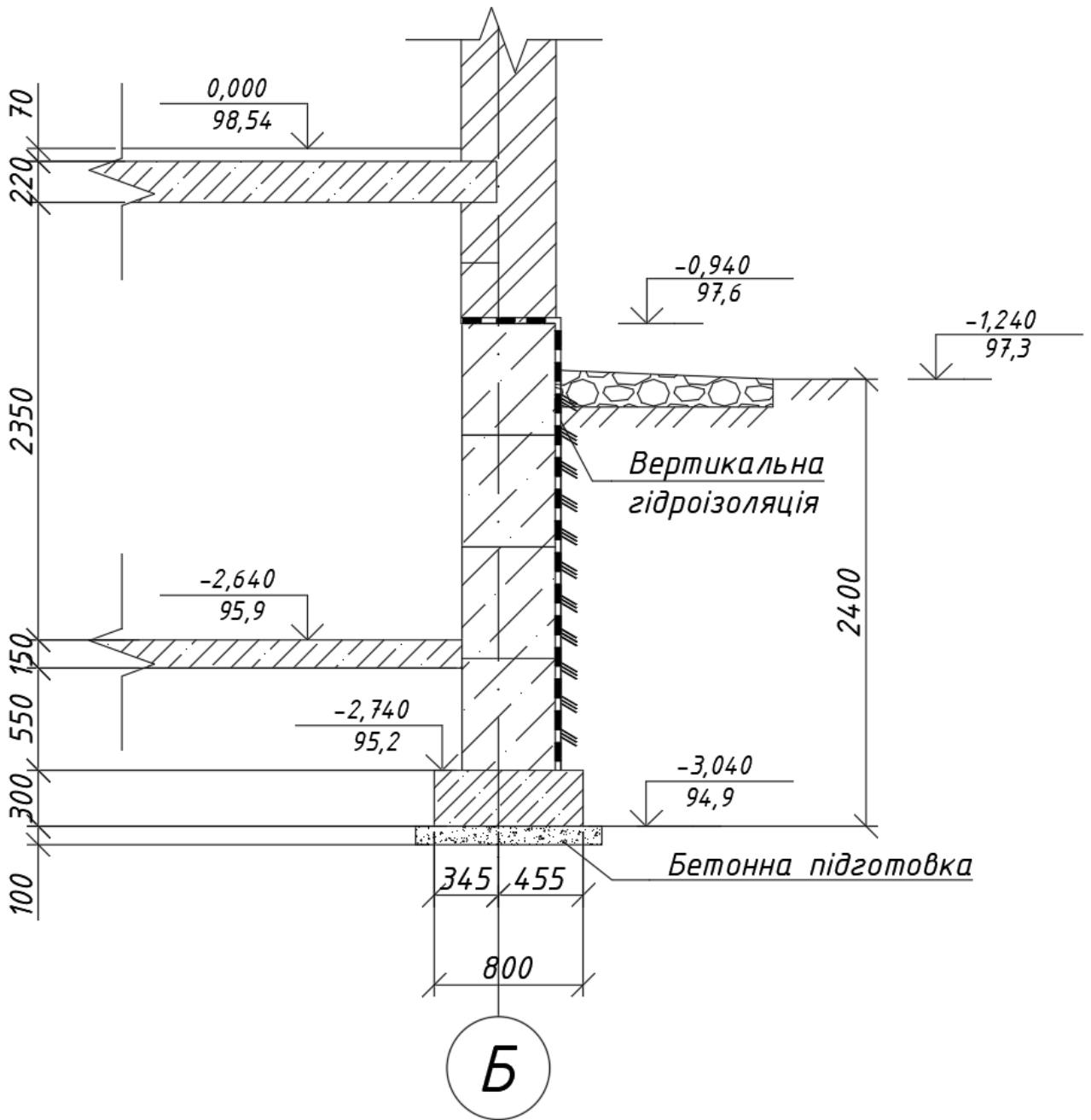
$$N_\phi = [(0,8 \times 0,3 + 0,5 \times 2,4) \times 25] = 36 \frac{\text{кН}}{\text{м. п.}} - \text{вага самого фундаменту;}$$

$$N_{гр} = \frac{[0,8 - 0,5]}{2} \times (0,54 + 2,1) \times 16,83$$

$$= 6,7 \frac{\text{кН}}{\text{м. п.}} - \text{вага ґрунту на уступах.}$$

Умова виконується. Остаточнo приймаємо ширину фундаменту $b = 0,8$ м

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		



Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

Підбір арматури:

В якості робочої арматури використовуємо арматуру класу А500С, для якої $f_{yd} = 435$ МПа. Клас бетону приймаємо С20/25, для якого розрахункове значення міцності на стиск $f_{cd} = 14,5$ Мпа.

Згинальний момент від реактивного тиску ґрунту (без врахування власної ваги плити та ваги ґрунту на його обрізах):

$$M^{1-1} = \frac{\sigma_{mt} l_k^2}{2} = \frac{376,2 \times \left(\frac{0,8 - 0,5}{2}\right)^2}{2} = 4,23 \text{ кНм},$$

$$\sigma_{mt}^I = \frac{\sum N_I}{b} = \frac{300,96}{0,8} = 376,2 \text{ кПа},$$

$$\sum N_I = N_{II} + G_{\phi\delta}^I = N_{II}\gamma_{fm} + G_{\phi\delta}\gamma_{fm} =$$

$$= 203 \times 1,32 + (0,5 \times 2,4 \times 25) \times 1,1 = 300,96 \frac{\text{кН}}{\text{м. п.}}$$

$$\alpha_m = \frac{M^{1-1}}{f_{cd} \times b \times d} = \frac{4,23}{14,5 \times 10^3 \times 0,8 \times 0,25} = 0,00146.$$

$$A_s = \frac{M^{1-1}}{f_{yd} \times \zeta \times d} = \frac{4,23}{435 \times 10^3 \times 0,95 \times 0,25} = 0,41 \times 10^{-4} \text{ м}^2 = 0,41 \text{ см}^2$$

Крок робочої арматури приймаємо 200 мм, обираємо 5Ø12 А500С ($A_s = 5,65 \text{ см}^2$).

Для забезпечення надійної роботи фундаменту на поздовжній згин, необхідно виконати розрахунок на сумісну роботу фундаменту з основою.

При цьому в роботі фундаменту враховують і надземні конструкції. В курсовому проекті можна умовно прийняти і таке армування, яке відповідає армуванню армованого шва, тобто поперечну арматуру як монтажну приймаємо 5Ø12 А500С.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Переріз 2-2 (Під зовнішню самонесучу стіну з підвалом)

1) Попередня ширина підосви фундаменту:

$$b_0 = \frac{N_{II}}{R_0 - \gamma_0 d} = \frac{107}{300 - 20 \times 2,4} = 0,43 \text{ м.}$$

Приймаємо $b_0 = 0,6 \text{ м.}$

2) Розрахунковий опір ґрунту основи:

$$R_i = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} (M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II})$$
$$R_1 = \frac{1,1 \times 1}{1} (1,44 \times 1 \times 0,6 \times 10,45 + 6,76 \times 1,08 \times 16,83 + (6,76 - 1) \times 1,4 \times 16,83 + 8,88 \times 2) = 313,92 \text{ кПа.}$$

Де γ_{c1}, γ_{c2} – коефіцієнти умови роботи будівлі (при відношенні $L/H \leq 1,5$);

$k = 1$ – коефіцієнт приймають залежно від методу визначення характеристик ґрунту;

$k_z = 1$ – коефіцієнт, що приймається в залежності від ширини підосви фундаменту (при $b = 1 < 10 \text{ м}$);

b – ширина підосви фундаменту, м;

$M_\gamma = 1,44, M_q = 6,76, M_c = 8,88$ – коефіцієнти, які залежать від кута внутрішнього тертя несучого шару ($\varphi_{II} = 33^\circ$);

γ_{II} – середнє розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, які залягають нижче підосви фундаментів:

$$\gamma_{II} = \frac{\sum \gamma_i h_i}{\sum h_i} = \frac{1,1 \times 16,19 + 2,1 \times 16,78 + 6,8 \times 9,23 + 4,1 \times 10,01 + 5,8 \times 9,52 + 3,4 \times 9,23}{1,1 + 2,1 + 6,8 + 4,1 + 5,8 + 3,4}$$
$$= 10,45 \text{ кН/м}^3$$

γ'_{II} – середнє розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, які залягають вище підосви фундаментів:

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$\gamma'_{II} = \frac{\sum \gamma_i h_i}{\sum h_i} = \frac{0,5 \times 14,92 + 1,3 \times 17,56}{0,5 + 1,3} = 16,83 \text{ кН/м}^3$$

$d_1 = 1,08$ м – приведена глибина закладання підосви фундаментів від підлоги підвалу;

$$d_1 = h_s + h_{cf} \frac{\gamma_{cf}}{\gamma'_{II}} = 0,85 + 0,15 \times \frac{25}{16,83} = 1,08 \text{ м}$$

$h_s = 0,85$ м – товщина шару ґрунту від низу підлоги до підосви фундаменту зі сторони підвалу;

$h_{cf} = 0,15$ м – товщина підлоги підвалу;

$\gamma_{cf} = \frac{25 \text{ кН}}{\text{м}^3}$ – розрахункове значення питомої ваги конструкції підлоги підвалу;

$d_b = 1,4$ м – глибина підвалу від рівня планування (землі) до підлоги підвалу;

$c_{II} = 2$ кПа – питоме зчеплення несучого шару ґрунту.

$$R_0 = 300 \text{ кПа}; R_1 = 313,92 \text{ кПа}$$

$$\Delta = \frac{|R_1 - R_0|}{R_1} = \frac{|313,92 - 300|}{313,92} \times 100\% = 4,44\% < 5\%$$

Приймаємо ФЛ 8.24-3 з шириною 0,6 м:

3) Перевірка тиску на підосві фундаменту:

$$p = \frac{\sum N_{II}}{b} = \frac{142,35}{0,6} = 237,25 \text{ кПа} < R_1 = 313,92 \text{ кПа}$$

Де $\sum N_{II} = N_{II} + N_{\phi} + N_{гр} = 107 + 33,12 + 2,23 = 142,35 \frac{\text{кН}}{\text{м.п.}}$

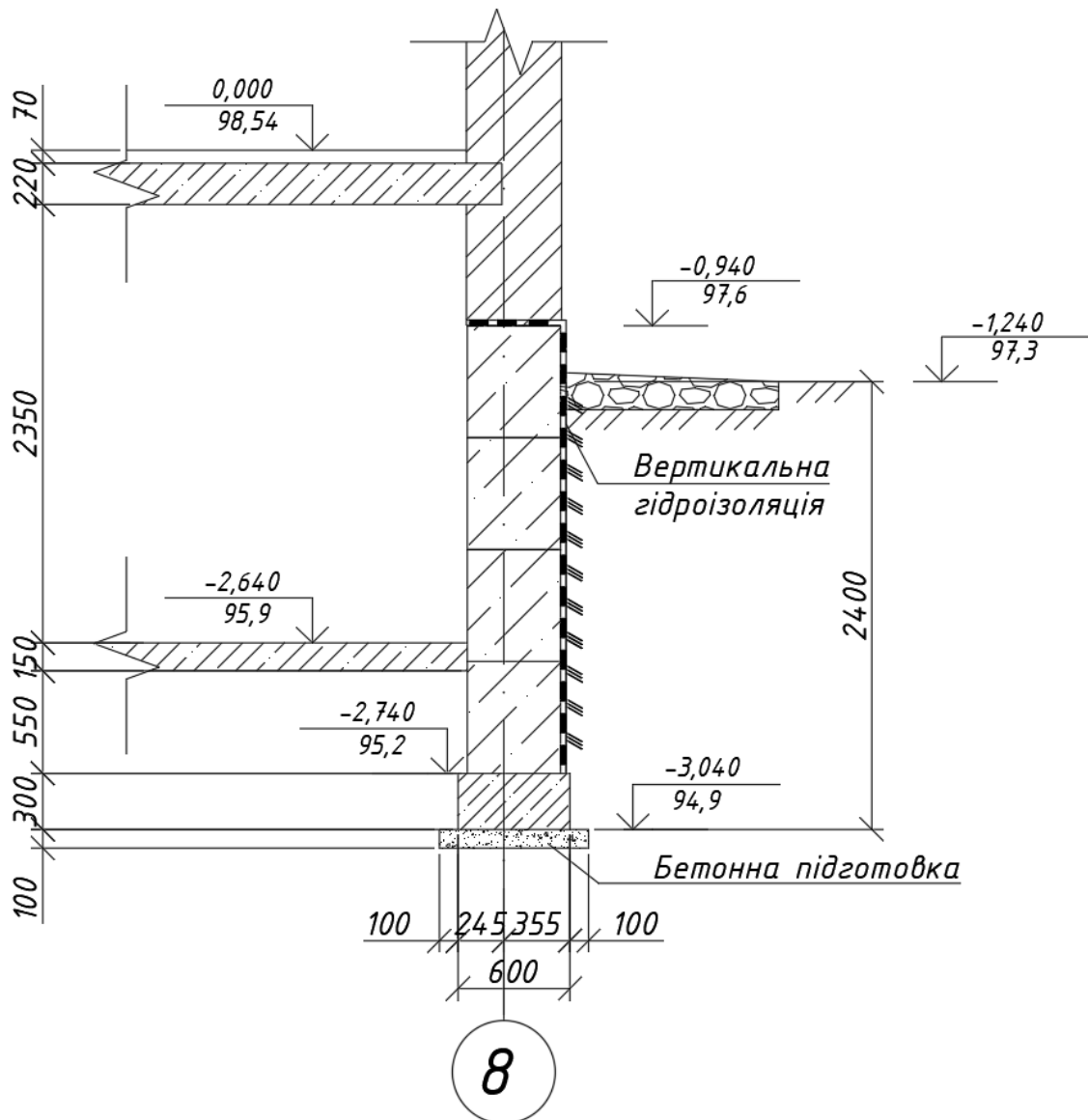
						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$N_{\phi} = [(0,6 \times 0,3 + 0,5 \times 2,4) \times 25]$$

$$= 33,12 \frac{\text{кН}}{\text{м. п.}} - \text{вага самого фундаменту};$$

$$N_{\text{гр}} = \frac{[0,6 - 0,5]}{2} \times (0,54 + 2,1) \times 16,83 = 2,23 \frac{\text{кН}}{\text{м. п.}} - \text{вага ґрунту на уступах.}$$

Умова виконується. Остаточно приймаємо ширину фундаменту $b = 0,6$ м.



						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Підбір арматури:

В якості робочої арматури використовуємо арматуру класу А500С, для якої $f_{yd} = 435$ МПа. Клас бетону приймаємо С20/25, для якого розрахункове значення міцності на стиск $f_{cd} = 14,5$ Мпа.

Згинальний момент від реактивного тиску ґрунту (без врахування власної ваги плити та ваги ґрунту на його обрізах):

$$M^{1-1} = \frac{\sigma_{mt} l_k^2}{2} = \frac{290,4 \times \left(\frac{0,6 - 0,5}{2}\right)^2}{2} = 1,46 \text{ кНм},$$

$$\sigma_{mt}^I = \frac{\sum N_I}{b} = \frac{174,24}{0,6} = 290,4 \text{ кПа},$$

$$\sum N_I = N_{II} + G_{\phi 6}^I = N_{II} \gamma_{fm} + G_{\phi 6} \gamma_{fm} =$$

$$= 107 \times 1,32 + (0,5 \times 2,4 \times 25) \times 1,1 = 174,24 \frac{\text{кН}}{\text{м. п.}}$$

$$\alpha_m = \frac{M^{1-1}}{f_{cd} \times b \times d} = \frac{1,46}{14,5 \times 10^3 \times 0,6 \times 0,25} = 0,00068.$$

$$A_s = \frac{M^{1-1}}{f_{yd} \times \zeta \times d} = \frac{1,46}{435 \times 10^3 \times 0,95 \times 0,25} = 0,15 \times 10^{-4} \text{ м}^2 = 0,15 \text{ см}^2$$

Крок робочої арматури приймаємо 200 мм, обираємо 5Ø12 А500С ($A_s = 5,65 \text{ см}^2$).

Для забезпечення надійної роботи фундаменту на поздовжній згин, необхідно виконати розрахунок на сумісну роботу фундаменту з основою.

При цьому в роботі фундаменту враховують і надземні конструкції. В курсовому проекті можна умовно прийняти і таке армування, яке відповідає армуванню армованого шва, тобто поперечну арматуру як монтажну приймаємо 5Ø12 А500С.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Переріз 3-3 (Під внутрішню несучу стіну з підвалом)

1) Попередня ширина підоскви фундаменту:

$$b_0 = \frac{N_{II}}{R_0 - \gamma_0 d} = \frac{241}{300 - 20 \times 2,4} = 0,97 \text{ м.}$$

Приймаємо $b_0 = 1 \text{ м.}$

2) Розрахунковий опір ґрунту основи:

$$R_i = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} (M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II})$$

$$R_1 = \frac{1,1 \times 1}{1} (1,44 \times 1 \times 1 \times 10,45 + 6,76 \times 1,08 \times 16,83 + (6,76 - 1) \times 1,4 \times 16,83 + 8,88 \times 2) = 320,54 \text{ кПа.}$$

Де γ_{c1}, γ_{c2} – коефіцієнти умови роботи будівлі (при відношенні $L/H \leq 1,5$);

$k = 1$ – коефіцієнт приймають залежно від методу визначення характеристик ґрунту;

$k_z = 1$ – коефіцієнт, що приймається в залежності від ширини підоскви фундаменту (при $b = 1 < 10 \text{ м}$);

b – ширина підоскви фундаменту, м;

$M_\gamma = 1,44, M_q = 6,76, M_c = 8,88$ – коефіцієнти, які залежать від кута внутрішнього тертя несучого шару ($\varphi_{II} = 33^\circ$);

γ_{II} – середнє розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, які залягають нижче підоскви фундаментів:

$$\gamma_{II} = \frac{\sum \gamma_i h_i}{\sum h_i} = \frac{1,1 \times 16,19 + 2,1 \times 16,78 + 6,8 \times 9,23 + 4,1 \times 10,01 + 5,8 \times 9,52 + 3,4 \times 9,23}{1,1 + 2,1 + 6,8 + 4,1 + 5,8 + 3,4} = 10,45 \text{ кН/м}^3$$

γ'_{II} – середнє розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, які залягають вище підоскви фундаментів:

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$\gamma'_{II} = \frac{\sum \gamma_i h_i}{\sum h_i} = \frac{0,5 \times 14,92 + 1,3 \times 17,56}{0,5 + 1,3} = 16,83 \text{ кН/м}^3$$

$d_1 = 1,08$ м – приведена глибина закладання підосви фундаментів від підлоги підвалу;

$$d_1 = h_s + h_{cf} \frac{\gamma_{cf}}{\gamma'_{II}} = 0,85 + 0,15 \times \frac{25}{16,83} = 1,08 \text{ м}$$

$h_s = 0,85$ м – товщина шару ґрунту від низу підлоги до підосви фундаменту зі сторони підвалу;

$h_{cf} = 0,15$ м – товщина підлоги підвалу;

$\gamma_{cf} = \frac{25 \text{ кН}}{\text{м}^3}$ – розрахункове значення питомої ваги конструкції підлоги підвалу;

$d_b = 1,4$ м – глибина підвалу від рівня планування (землі) до підлоги підвалу;

$c_{II} = 2$ кПа – питоме зчеплення несучого шару ґрунту.

$$R_0 = 300 \text{ кПа}; R_1 = 320,54 \text{ кПа}$$

$$\Delta = \frac{|R_1 - R_0|}{R_1} = \frac{|320,54 - 300|}{320,54} \times 100\% = 6,41\% > 5\%$$

Уточнення ширини підосви фундаменту при $R_1 = 320,54$ кПа:

$$b_1 = \frac{N_{II}}{R_0 - \gamma_0 d} = \frac{241}{320,54 - 20 \times 2,4} = 0,88 \text{ м.}$$

Приймаємо $b_0 = 1$ м.

Проводимо уточнення величини R :

$$R_i = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} (M_\gamma k_z b \gamma'_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II})$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$R_2 = \frac{1,1 \times 1}{1} (1,44 \times 1 \times 1 \times 10,45 + 6,76 \times 1,08 \times 16,83 + (6,76 - 1) \times 1,4 \times 16,83 + 8,88 \times 2) = 320,54 \text{ кПа.}$$

$$R_1 = 320,54 \text{ кПа}; R_2 = 320,54 \text{ кПа}$$

$$\Delta = \frac{|R_2 - R_1|}{R_2} = \frac{|320,54 - 320,54|}{320,54} \times 100\% = 0\% < 5\%$$

Приймаємо ФЛ 8.24-3 з шириною 1 м:

1) Перевірка тиску на підшві фундаменту:

$$p = \frac{\sum N_{II}}{b} = \frac{277,96}{1} = 277,96 \text{ кПа} < R_2 = 320,54 \text{ кПа}$$

$$\text{Де } \sum N_{II} = N_{II} + N_{\phi} + N_{\text{гр}} = 241 + 31,5 + 5,46 = 277,96 \frac{\text{кН}}{\text{м.п.}}$$

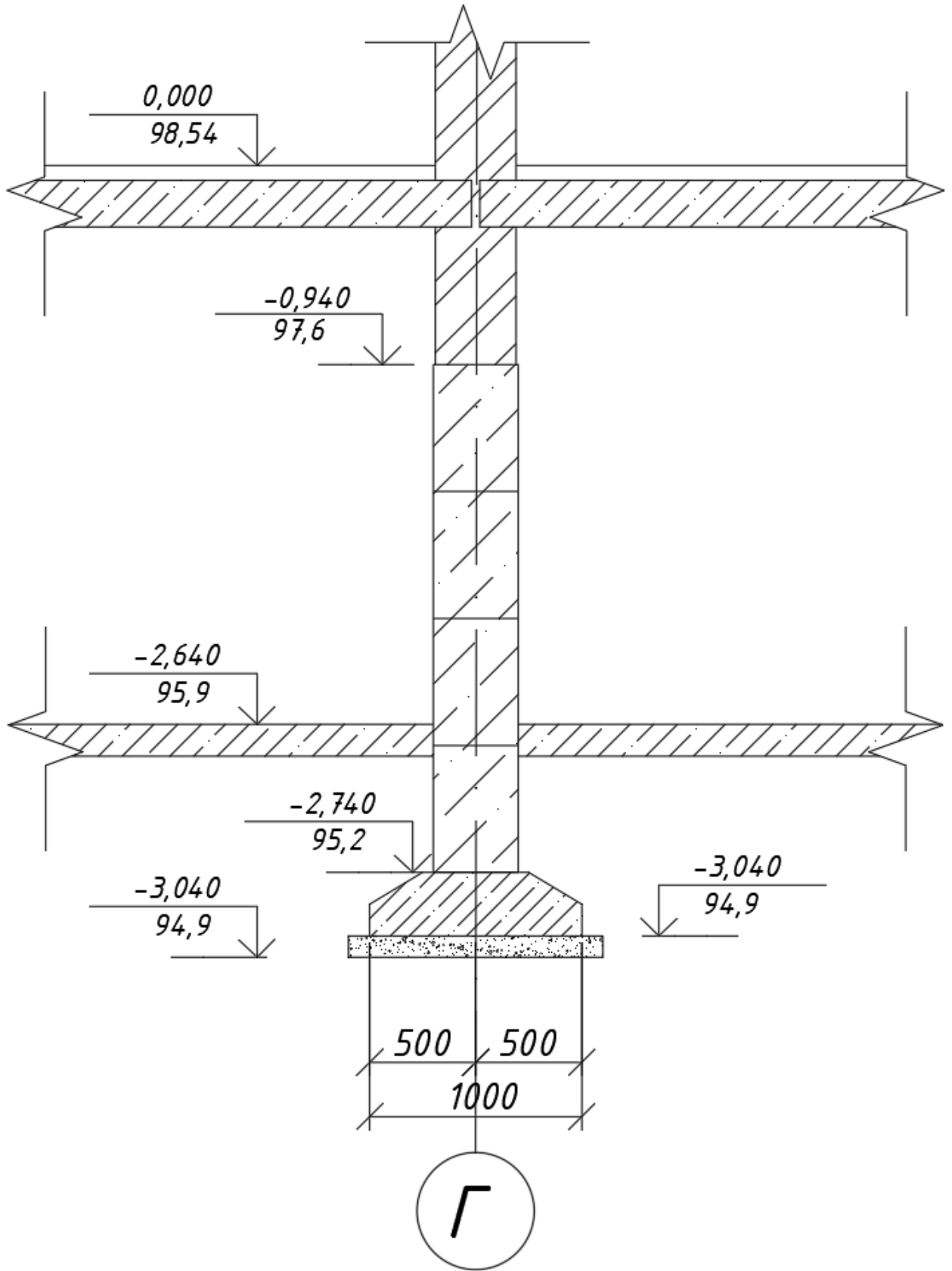
$$N_{\phi} = [(1 \times 0,3 + 0,4 \times 2,4) \times 25] = 31,5 \frac{\text{кН}}{\text{м. п.}} - \text{вага самого фундаменту;}$$

$$N_{\text{гр}} = \frac{[1 - 0,4]}{2} \times 0,54 \times 2 \times 16,83 = 5,46 \frac{\text{кН}}{\text{м. п.}} - \text{вага ґрунту на уступах.}$$

Умова виконується. Остаточнo приймаємо ширину фундаменту

$$b = 1 \text{ м.}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		



Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

Підбір арматури:

В якості робочої арматури використовуємо арматуру класу А500С, для якої $f_{yd} = 435$ МПа. Клас бетону приймаємо С20/25, для якого розрахункове значення міцності на стиск $f_{cd} = 14,5$ Мпа.

Згинальний момент від реактивного тиску ґрунту (без врахування власної ваги плити та ваги ґрунту на його обрізах):

$$M^{1-1} = \frac{\sigma_{mt} l_k^2}{2} = \frac{344,52 \times \left(\frac{1-0,4}{2}\right)^2}{2} = 15,51 \text{ кНм,}$$

$$\sigma_{mt}^I = \frac{\sum N_I}{b} = \frac{344,52}{1} = 344,52 \text{ кПа,}$$

$$\sum N_I = N_{II} + G_{\phi\delta}^I = N_{II} \gamma_{fm} + G_{\phi\delta} \gamma_{fm} =$$

$$= 241 \times 1,32 + (0,4 \times 2,4 \times 25) \times 1,1 = 344,52 \frac{\text{кН}}{\text{м. п.}}$$

$$\alpha_m = \frac{M^{1-1}}{f_{cd} \times b \times d} = \frac{15,51}{14,5 \times 10^3 \times 1 \times 0,25} = 0,0043.$$

$$A_s = \frac{M^{1-1}}{f_{yd} \times \zeta \times d} = \frac{15,51}{435 \times 10^3 \times 0,95 \times 0,25} = 1,51 \times 10^{-4} \text{ м}^2 = 1,51 \text{ см}^2$$

Крок робочої арматури приймаємо 200 мм, обираємо 5Ø12 А500С ($A_s = 5,65 \text{ см}^2$).

Для забезпечення надійної роботи фундаменту на поздовжній згин, необхідно виконати розрахунок на сумісну роботу фундаменту з основою.

При цьому в роботі фундаменту враховують і надземні конструкції. В курсовому проекті можна умовно прийняти і таке армування, яке відповідає армуванню армованого шва, тобто поперечну арматуру як монтажну приймаємо 5Ø12 А500С.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Переріз 4-4 (Під внутрішню самонесучу стіну з підвалом)

3) Попередня ширина підосви фундаменту:

$$b_0 = \frac{N_{II}}{R_0 - \gamma_0 d} = \frac{70}{300 - 20 \times 2,4} = 0,27 \text{ м.}$$

Приймаємо $b_0 = 0,6$ м.

4) Розрахунковий опір ґрунту основи:

$$R_i = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} (M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II})$$
$$R_1 = \frac{1,1 \times 1}{1} (1,44 \times 1 \times 0,6 \times 10,45 + 6,76 \times 1,08 \times 16,83 + (6,76 - 1) \times 1,4 \times 16,83 + 8,88 \times 2) = 313,92 \text{ кПа.}$$

Де γ_{c1}, γ_{c2} – коефіцієнти умови роботи будівлі (при відношенні $L/H \leq 1,5$);

$k = 1$ – коефіцієнт приймають залежно від методу визначення характеристик ґрунту;

$k_z = 1$ – коефіцієнт, що приймається в залежності від ширини підосви фундаменту (при $b = 1 < 10$ м);

b – ширина підосви фундаменту, м;

$M_\gamma = 1,44, M_q = 6,76, M_c = 8,88$ – коефіцієнти, які залежать від кута внутрішнього тертя несучого шару ($\varphi_{II} = 33^\circ$);

γ_{II} – середнє розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, які залягають нижче підосви фундаментів:

$$\gamma_{II} = \frac{\sum \gamma_i h_i}{\sum h_i} = \frac{1,1 \times 16,19 + 2,1 \times 16,78 + 6,8 \times 9,23 + 4,1 \times 10,01 + 5,8 \times 9,52 + 3,4 \times 9,23}{1,1 + 2,1 + 6,8 + 4,1 + 5,8 + 3,4}$$
$$= 10,45 \text{ кН/м}^3$$

γ'_{II} – середнє розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, які залягають вище підосви фундаментів:

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$\gamma'_{II} = \frac{\sum \gamma_i h_i}{\sum h_i} = \frac{0,5 \times 14,92 + 1,3 \times 17,56}{0,5 + 1,3} = 16,83 \text{ кН/м}^3$$

$d_1 = 1,08 \text{ м}$ – приведена глибина закладання підосви фундаментів від підлоги підвалу;

$$d_1 = h_s + h_{cf} \frac{\gamma_{cf}}{\gamma'_{II}} = 0,85 + 0,15 \times \frac{25}{16,83} = 1,08 \text{ м}$$

$h_s = 0,85 \text{ м}$ – товщина шару ґрунту від низу підлоги до підосви фундаменту зі сторони підвалу;

$h_{cf} = 0,15 \text{ м}$ – товщина підлоги підвалу;

$\gamma_{cf} = \frac{25 \text{ кН}}{\text{м}^3}$ – розрахункове значення питомої ваги конструкції підлоги підвалу;

$d_b = 1,4 \text{ м}$ – глибина підвалу від рівня планування (землі) до підлоги підвалу;

$c_{II} = 2 \text{ кПа}$ – питоме зчеплення несучого шару ґрунту.

$$R_0 = 300 \text{ кПа}; R_1 = 313,92 \text{ кПа}$$

$$\Delta = \frac{|R_1 - R_0|}{R_1} = \frac{|313,92 - 300|}{313,92} \times 100\% = 4,44\% < 5\%$$

Приймаємо ФЛ 8.24-3 з шириною 0,6 м:

2) Перевірка тиску на підосві фундаменту:

$$p = \frac{\sum N_{II}}{b} = \frac{100,32}{0,6} = 167,2 \text{ кПа} < R_1 = 313,92 \text{ кПа}$$

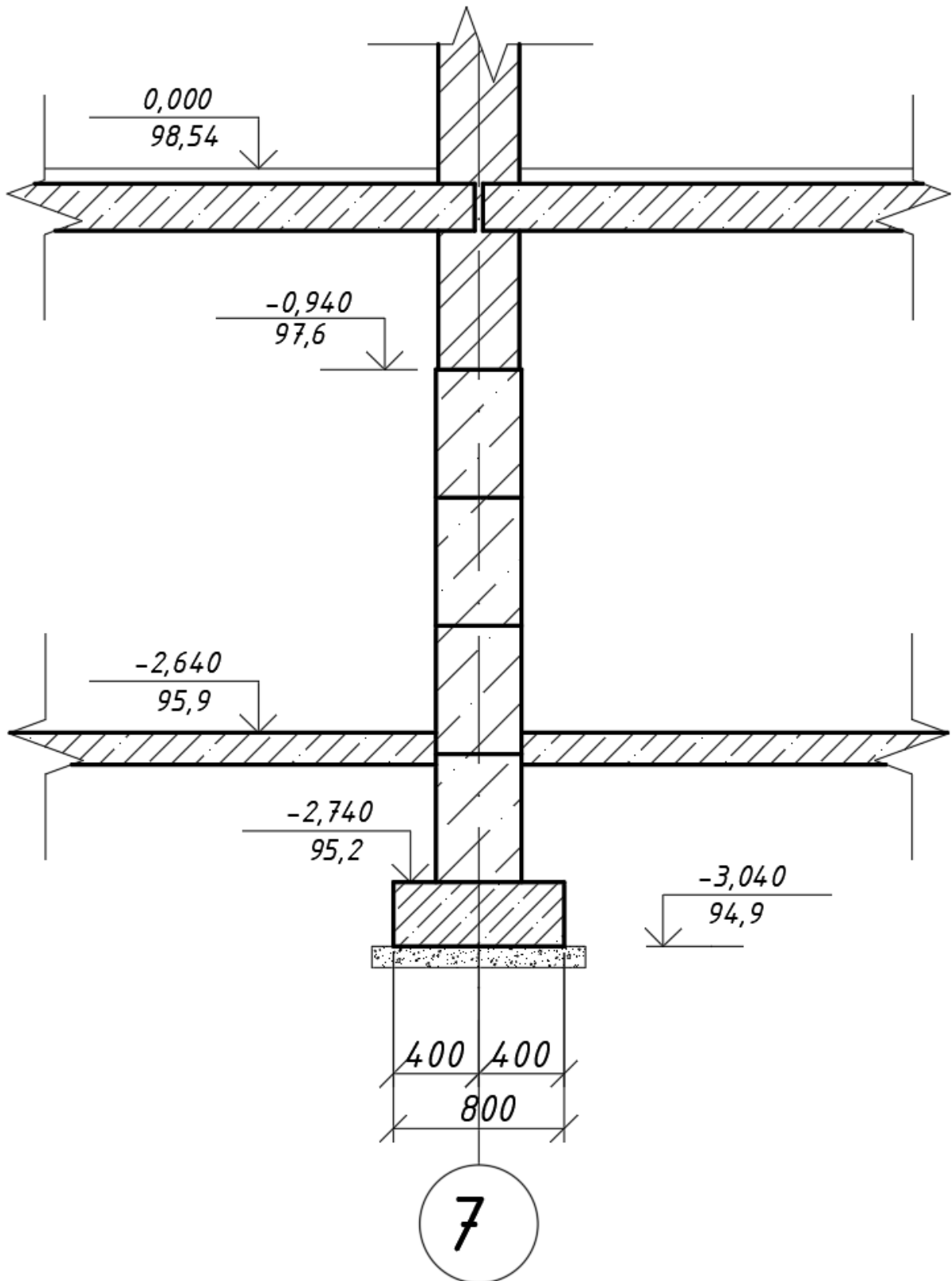
Де $\sum N_{II} = N_{II} + N_{\Phi} + N_{гр} = 70 + 28,5 + 1,82 = 100,32 \frac{\text{кН}}{\text{м.п.}}$

$N_{\Phi} = [(0,6 \times 0,3 + 0,4 \times 2,4) \times 25] = 28,5 \frac{\text{кН}}{\text{м.п.}}$ – вага самого фундаменту;

$N_{гр} = \frac{[0,6 - 0,4]}{2} \times 0,54 \times 2 \times 16,83 = 1,82 \frac{\text{кН}}{\text{м.п.}}$ – вага ґрунту на уступах.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Умова виконується. Остаточню приймаємо ширину фундаменту $b = 0,8$ м



Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

Підбір арматури:

В якості робочої арматури використовуємо арматуру класу А500С, для якої $f_{yd} = 435$ МПа. Клас бетону приймаємо С20/25, для якого розрахункове значення міцності на стиск $f_{cd} = 14,5$ Мпа.

Згинальний момент від реактивного тиску ґрунту (без врахування власної ваги плити та ваги ґрунту на його обрізах):

$$M^{1-1} = \frac{\sigma_{mt} l_k^2}{2} = \frac{198 \times \left(\frac{1-0,4}{2}\right)^2}{2} = 8,91 \text{ кНм},$$

$$\sigma_{mt}^I = \frac{\sum N_I}{b} = \frac{118,8}{0,6} = 198 \text{ кПа},$$

$$\sum N_I = N_{II} + G_{\phi\delta}^I = N_{II}\gamma_{fm} + G_{\phi\delta}\gamma_{fm} =$$

$$= 70 \times 1,32 + (0,4 \times 2,4 \times 25) \times 1,1 = 118,8 \frac{\text{кН}}{\text{м. п.}}$$

$$\alpha_m = \frac{M^{1-1}}{f_{cd} \times b \times d} = \frac{8,91}{14,5 \times 10^3 \times 0,6 \times 0,25} = 0,0041 .$$

$$A_s = \frac{M^{1-1}}{f_{yd} \times \zeta \times d} = \frac{8,91}{435 \times 10^3 \times 0,95 \times 0,25} = 0,863 \times 10^{-5} \text{ м}^2 \\ = 0,863 \text{ см}^2$$

Крок робочої арматури приймаємо 200 мм, обираємо 5Ø12 А500С ($A_s = 5,65 \text{ см}^2$).

Для забезпечення надійної роботи фундаменту на поздовжній згин, необхідно виконати розрахунок на сумісну роботу фундаменту з основою.

При цьому в роботі фундаменту враховують і надземні конструкції. В курсовому проекті можна умовно прийняти і таке армування, яке відповідає

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

армуванню армованого шва, тобто поперечну арматуру як монтажну приймаємо 5Ø12 A500C.

3.5 Підбір пального фундаменту

Приймаємо буро-ін'єкційні палі. Посадка палі та довжина, складає 8 м. Переріз палі – круглий, Ø620 мм.

Несуча здатність палі:

Для палей вістря яких знаходиться в піщаних ґрунтах:

$$R = 0,75\alpha_4(\alpha_1\gamma_1'd + \alpha_2\alpha_3\gamma_1h) = 0,75 \times 0,27 \times (24,4 \times 9,23 \times 0,62 + 45,5 \times 0,668 \times 12,11 \times 8) = 624,6 \text{ кН/м}$$

$$\alpha_1 = 24,4; \alpha_2 = 45,5; \alpha_3 = 0,668; \alpha_4 = 0,27$$

Кут внутрішнього тертя несучого шару ($\varphi_I = 29^\circ$);

$$\gamma_I = \frac{\sum \gamma_i h_i}{\sum h_i} = \frac{1,1 \times 16,19 + 2,1 \times 16,78 + 4,8 \times 9,23}{1,1 + 2,1 + 4,8} = 12,11 \text{ кН/м}^3$$

Несуча здатність

$$F_d = \gamma_C \left(\gamma_{CR} * R * A + u \sum \gamma_{cf} * h_i * f_i \right) \\ = 1 * (1,1 * 624,6 * 0,302 + 1,948 * 288,01) = 768,54 \text{ кН}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Шаг ґрунту	№ ділянки палі	f_i , кПа	h_i , м	γ_{cf}	$\gamma_{cf} \times f_i \times h_i$
ІГЕ-3	1	15,6	1,1	1	17,16
ІГЕ-4(ІГЕ-4А)	2	31	1,1		34,1
	3	35,6	1		35,6
	4	39,4	1,5		59,1
	5	42,2	1,5		63,3
	6	43,7	1,5		65,55
	7	44	0,3		13,2

Нормативне навантаження на одиночну палю:

$$N \leq \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{768,54}{1,4} = 548,96 \text{ кН,}$$

Зовнішні несучі стіни

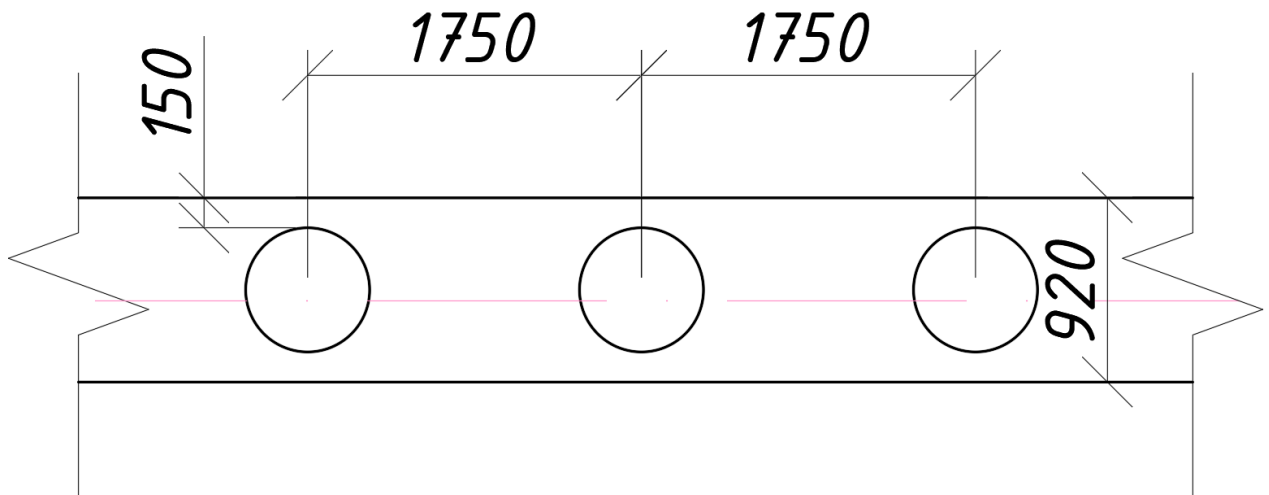
Відстань між палями:

$$L_1 = \frac{N_{\text{палі}}}{N_I} = \frac{548,96}{268 \times 1,2} = 1,71 \text{ м, } > L_{\text{min}} = 1 \text{ м} + d = 1 + 0,62 = 1,62 \text{ м}$$

Приймаємо $L_1 = 1,75 \text{ м}$.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Приймаємо однорядне розміщення паль.



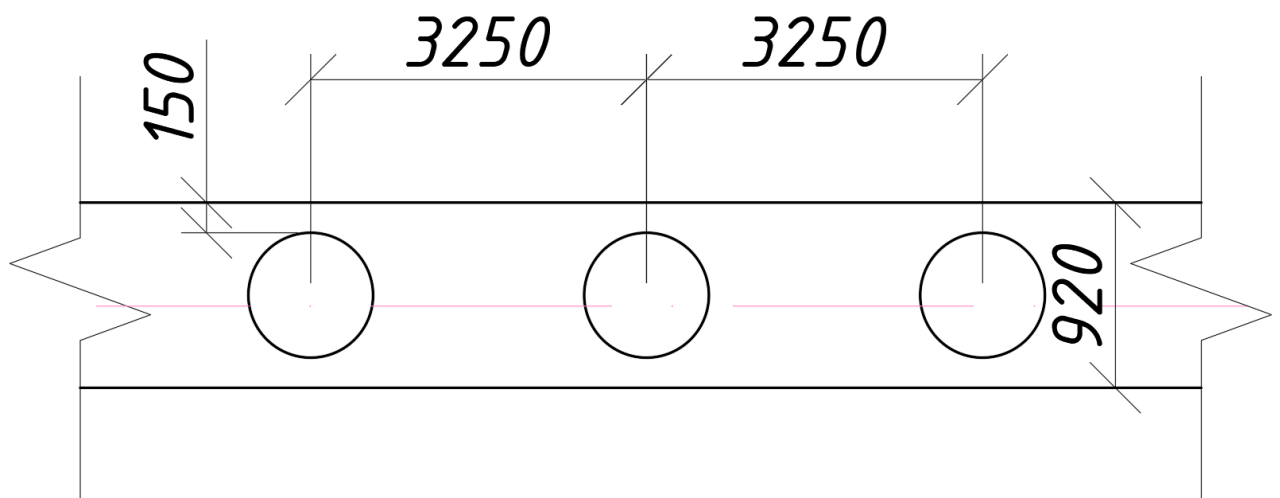
Зовнішні самонесучі стіни

Відстань між палями:

$$L_1 = \frac{N_{\text{палі}}}{N_I} = \frac{548,96}{141 \times 1,2} = 3,24 \text{ м}, > L_{\text{min}} = 1 \text{ м} + d = 1 + 0,62 = 1,62 \text{ м}$$

Приймаємо $L_1 = 3,25 \text{ м}$.

Приймаємо однорядне розміщення паль.



						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

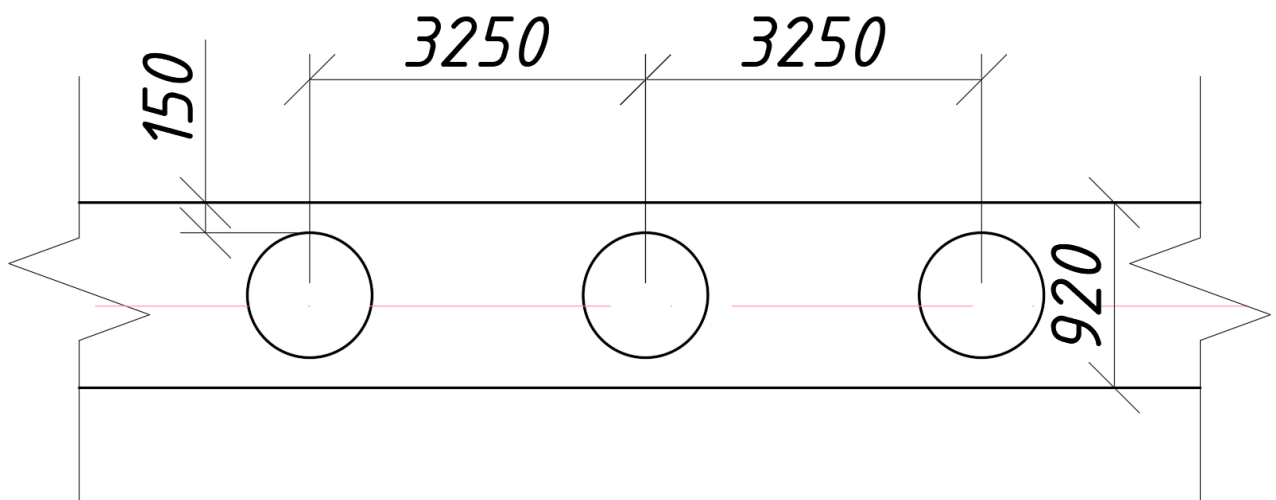
Внутрішні самонесучі стіни

Відстань між палями:

$$L_1 = \frac{N_{\text{пали}}}{N_I} = \frac{548,96}{93 \times 1,2} = 4,92 \text{ м}, > L_{\text{min}} = 1 \text{ м} + d = 1 + 0,62 = 1,62 \text{ м}$$

Приймаємо $L_1 = 4,90 \text{ м}$.

Приймаємо однорядне розміщення палей.



Внутрішні несучі стіни

Відстань між палями:

$$L_1 = \frac{N_{\text{пали}}}{N_I} = \frac{548,96}{318 \times 1,2} = 1,44 \text{ м}, < L_{\text{min}} = 1 \text{ м} + d = 1 + 0,62 = 1,62 \text{ м}$$

Приймаємо $L_1 = 1,40 \text{ м}$.

$$L_1 < L_{\text{min}}$$

Приймаємо шаховий порядок.

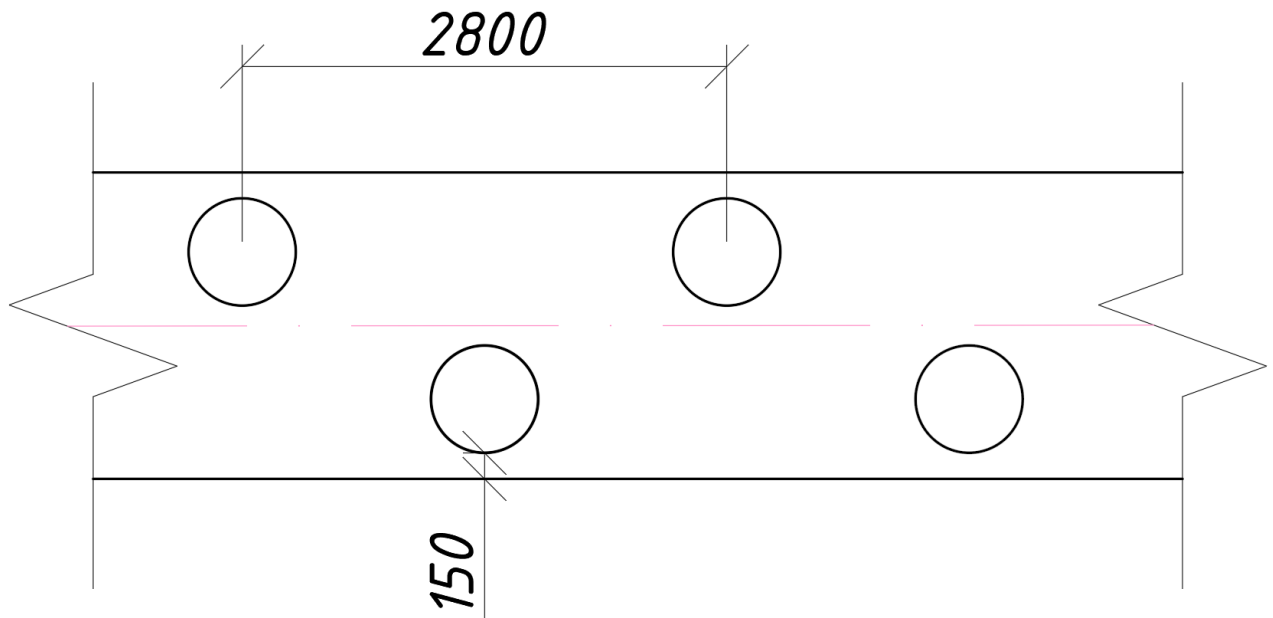
Відстань в ряду між палями приймаємо $2L_1 = 2,8 \text{ м}$, а по діагоналі $-L_{\text{min}} = 1,62 \text{ м}$.

Відстань між осями пальових рядів:

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$\sqrt{L^2_{min} - \left(\frac{L_1}{2}\right)^2} = \sqrt{1,62^2 - \left(\frac{2,8}{2}\right)^2} = 0,82 \text{ м,}$$

Приймаємо $L_2 = 0,85 \text{ м}$



Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист

3.6 Осідання фундаменту неглибокого закладання

Осідання фундаменту внутрішньої несучої стіни .

Розраховується осідання за методом пошарового підсумування оскільки ширина фундаментів <10м та відсутні ґрунти котрі мають модуль деформації у межах $5\text{МПа} < E < 100\text{МПа}$.

Дрібний пісок

1,1м	22
8,9м	35,2
4,1м	65
3,4м	12

Деформація і-того шару:

$$S = \frac{\beta \times h \times p}{E} = \frac{0,8 \times 2B \times \sigma_{mt}}{E} \quad E = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} (E_i h_i)}{h_i};$$

$$S = \frac{0,8 \times 2 \times 1 \times 344,52\text{кПа}}{36845\text{кПа}} = 0,015 = 15\text{мм}$$

де $\beta=0,8$ – коефіцієнт наближеності розрахункової схеми (для усіх ґрунтів є постійним) .

Допустиме осідання для цегляної будівлі $S_u = 10$ см.

Так як $S < S_u$ (1,5 см < 10 см), фундамент запроектовано згідно нормам, оскільки граничних деформацій не досягнуто.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

**ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ
БУДІВНИЦТВА**

Консультант _____ / Басараб В.А./

Здобувач _____ / Агій А.І./

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

5.1. Відомість обсягів робіт.

№ п/п	Обґрунтування ДБН	Найменування робіт	Обсяг робіт	
			Одв.вим.	Кількість
1	2	3	4	5
		Земляні роботи		
	E 1-17-8	Розробка ґрунту екскаватором	1000 м ³	4,18
	E 1-164-2	Розробка ґрунту вручну	100 м ³	0,98
	E 1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозером	1000 м ³	2,8
	E 1-134-1	Ущільнення ґрунту пневмотрамбовками	100 м ³	28,01
		Фундаменти		
	E 5-52-2	Улаштування бетоної підготовки	м3	
	E 5-3-7	Монтаж фундаментних подушок	м3	
	E 5-10-2	Монтаж фундаментних блоків	м3	
	E 8-4-7	Гідроізоляція стінок фундаментів	100 м ²	
	E 1-17-8	Зворотня засипка бульдозером	м3	
	E 1-17-8	Ущільнення ґрунту при зворотній засипці	м3	
		Стіни	100 м ²	
	E 8-4-1	Гідроізоляція стін, фундаментів	100 м ²	0,94
	E 8-6-1	Кладка стін з цегли силікатної	м ³	154,58
	E 6-11-7		т	0,09
	E 8-6-1	Кладка цоколя	м ³	70,93
	E 6-1-2	Бетон під цоколь	100 м ³	0,40
	E 26-30-1	Теплоізоляція стін	м ³	2,7
	E 15-70-1	Штукатурка по сітці(з пристроєм каркаса)	100 м ²	
	E 7-11-1	Укладання перемичок брусків	100 шт	0,85
	E 8-7-3	Кладка цегляних перегородок	100 м ²	0,27
		Підлоги	100 м ²	
	E 11-1-2	Ущільнення ґрунту щебенем	100 м ²	20,75
	E 11-2-9	Пристрій підстиляючих бетонних шарів	м3	408,89
	E 11-11-1	Пристрій стяжок церезитових	100 м ²	0,83
	E 11-11-5	Пристрій стяжок керамзитобетонних	100 м ²	0,228
	E 11-15-1	Пристрій бетонних покриттів	100 м ²	21,9
	E 11-27-1	Пристрій покриттів з мозаїчних плиток	100 м ²	0,58
	E 11-27-2	Пристрій покриттів з плиток керамическ.	100 м ²	0,072
		Заповнення прорізів		
	E 10-20-2	Заповнення віконних прорізів до 2 м2	100 м ²	0,11
	E 10-20-3	Заповнення віконних прорізів до 3 м2	100 м ²	0,10
	E 10-26-1	Установка дверних блоків	100 м ²	0,18
	E 10-9-1	Пристрій звукоізол. камери з гіпсокартону	100 м ²	4,8
	E 26-30-1	Теплоізоляція перегородок камери	м3	92,0
	E 27-22-1	Влаштування щебеневої основи вимощення	1000 м ²	0,35
	E 27-55-1	Пристрій вимощення асфальтобетонної	100 м ²	3,5
		Електропостачання	%	5
		Вентиляція	%	5
		Сантехнічні роботи	%	3
		Благоустрій	%	3
		Інші невраховані витрати	%	5

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
						здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

5.2. Метод організації та засоби механізації робіт

На початку проводяться підготовчі роботи: зрізається шар рослинного ґрунту прибирання крупно-габаритного каміння, облаштування тимчасових споруд та забезпечення будівельними матеріалами. Також проводяться геодезичні роботи з організації розбивальної.

5.2.1. Земляні роботи.

Земляні роботи за цим проектом будуть виконуватися екскаваторами, оснащеними зворотними лопатами. Екскаватор з зворотною лопатою копає нижче рівня своєї стоянки.

Підготовка ґрунту здійснюється за двома технологічними схемами.:

- з завантаженням в транспортні засоби;
- у відвал

Верхній шар ґрунту вивозиться на звалище для повторного використання, а решта ґрунту залишається у відвалах (для зворотної засипки).

Після завершення робіт нульового циклу починається засипка котловану. Фундаменти засипаються шарами (товщиною 20-30 см) з одночасним ущільненням. Ґрунт або засипається безпосередньо в пазухи з кузова самоскида, або переміщується бульдозером у місця, куди самоскиди не можуть заїхати.

5.2.3 Монтажні роботи.

Монтажні роботи виконуються краном, напівавтоматичними затискними захватними пристроями, стропами

Використовуються різні типи стропів та універсальні траверси.

Монтаж металоконструкцій, трубопроводів і обладнання необхідно проводити в такій послідовності, щоб на всіх етапах монтажу забезпечувалася стійкість і геометрична цілісність конструкції.

Особливу увагу необхідно приділяти точності зварювальних робіт, які повинні виконуватися за спеціально розробленими проектами.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

До виконання зварювальних робіт слід допускати тільки відповідно навчених і висококваліфікованих зварювальників.

Зварювальні шви на збільшених металоконструкціях слід перевіряти перед підняттям і установкою їх у проектне положення.

Межа небезпечної зони при виконанні вантажопідіймальних робіт краном повинна бути вище зони можливого падіння вантажу, яка дорівнює максимальному вильоту гака плюс 7 м при висоті падіння вантажу до 20 м.

Межа небезпечної зони під час роботи крана повинна бути огорожена попереджувальним огороженням з попереджувальним знаком "Обережно! Працює кран".

5.2.4. Кладка перегородок.

Перегородки складаються з цегли з пустотами. Тому при зведенні перегородок велика увага приділяється правильності і стійкості кладки. З цією метою використовують різні шаблони і пристосування. Кладка перегородок починається з розмітки поздовжньої осі і положення прорізів та вирівнювання основи розчину. Потім викладають перший ряд цегли і встановлюють шаблон з правилом для перевірки правильності укладання цегли. Стіни перегородки затираються розчином марки не нижче М10. Для забезпечення стійкості перегородка армується стрижнями ВР-I d=5 мм.

5.2.5. Влаштування віконних та дверних блоків.

Віконні та дверні блоки встановлюються в проектні положення під час зведення стін. Основними контрольними завданнями при встановленні та тимчасовому закріпленні віконних блоків є центрування блоку по осі (або вирівнювання з віссю блоку на нижніх поверхах), перевірка глибини заглиблення блоку від зовнішньої поверхні стіни, вертикальності блоку та забезпечення горизонтальності встановлення нижньої частини блоку. Ізоляція (пінополіуретан) наноситься по периметру блоку для запобігання продуванню після встановлення блоку.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

5.3. Вибір монтажного крану.

Крани підбираються за технічними та економічними параметрами. Вибір технічних параметрів залежить від складу і розмірів будівлі, ваги і розмірів збірних елементів, обсягу, термінів і характеру виконання монтажних робіт і місцевих умов монтажного майданчика.

Вантажопідйомність крану визначається вагою найважчих конструктивних елементів і вагою монтажного обладнання.

$$Q_{кр} = 3,0 + 0,3 = 3,3Т$$

Висота підйому крану:

$$H_m = h_0 + h_z + h_c + h_e = 24,0 + 1,5 + 2,5 + 2,0 = 30,0м \quad , \text{де}$$

Необхідний виліт стріли:

$$L_{стр} = \frac{A}{2} + B + C + d = \frac{4.6}{2} + 11.0 + 1,0 = 13.3м$$

A – це ширина крану (бази);

B – відстань від грані зовнішньої стіни до гусениці крану;

C – 1/2 ширини будівлі;

d – відстань від середини виступаючих елементів до зовнішньої стіни.

Приймаємо кран МКГ - 40БС.

Його технічні характеристики:

Висота підйому гаку, виліт стріли - найменший – 34,5 м;

Висота підйому гаку, виліт стріли - найбільший – 23,8 м.

Виліт найменшої стріли – 5,7 м;

Виліт найбільшої стріли – 16,2 м;

13 т- найменший виліт стріли;

6,0 т- найбільший виліт стріли;

5.4. Календарний графік виконання робіт

Календарний план виконання робіт на об'єкті визначає: послідовність і терміни виконання робіт з максимально можливим суміщенням;

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

приймання будівельних конструкцій, виробів і матеріалів на об'єкті; переміщення робочої сили; переміщення основної будівельної техніки; визначення потреби в трудових ресурсах і механізованих засобах; комплекси та етапи, які закріплюються за бригадою та її кількісний, професійний і кваліфікаційний склад.

При складанні календарного плану були враховані наступні вимоги

1. роботи були максимально об'єднані та інтегровані, щоб зробити графік зручним для читання

2. роботи в основні періоди повинні починатися після завершення підготовчих робіт; 2. роботи в основні періоди повинні починатися після завершення підготовчих робіт; і

3. передбачалося рівномірне використання робітників; 4. враховувалися вимоги з охорони праці

4. враховуючи вимоги охорони праці, роботи повинні виконуватися з максимально можливим поєднанням простору і часу.

Загальна тривалість будівництва згідно з календарним планом становить 283 дні.

Позмінний розподіл робіт здійснюється на основі специфікації робіт та прийнятого методу виробництва.

5.4.1 Визначення трудомісткості та машиномісткості робіт

Нормативні витрати праці та машиного часу на виконання робіт визначають за формулі:

$$Q_n = H_e \times V$$

де: H_e - норма часу на одиницю об'єму робіт, люд.год. або маш.год.;

V - об'єм робіт;

Витрати на підготовчий період та невраховані роботи приймаються на рівні 15% від трудомісткості основного завдання.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Прийнятна трудомісткість визначається на основі стандартної трудомісткості з урахуванням 10-20% перевищення над нормою завдання.

Передбачається механізований двозмінний процес.

Визначення тривалості робіт.

1. Тривалість процесів механізації

$$T = \frac{Q_n}{n \cdot a}$$

a – кількість осіб у бригаді;

n – кількість змін;

2. Тривалість ручних процесів

$$t = \frac{Q_n}{k \cdot n \cdot m}$$

k - коефіцієнт перевиконання норми

Q_n – нормативна трудомісткість процесу;

m – кількість осіб у бригаді;

n – кількість змін;

Графічна частина графіка виконання робіт розробляється з метою максимального поєднання виконуваних робіт з урахуванням технічної послідовності їх виробництва та вимог охорони праці та техніки безпеки.

5.5.1. Визначення розмірів складів для матеріалів

Виробничий запас матеріалів , які зберігають на складах:

$$Q_{ск} = \frac{Q_{пл}}{T} \cdot n \cdot K_1 \cdot K_2$$

$Q_{пл}$, - потрібна кількість матеріалів;

T – проміжок часу на протягом якого використовують матеріал.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

K_1 – це нерівномірність надходжень матеріалів на склад

$Q_{пл}$, - потрібна кількість матеріалів;

K_2 – це нерівномірність використання матеріалів

n – це норма запасу матеріалів на складах;

Корисна площа складу для різних матеріалів:

$$S_{пол} = \frac{Q_{ск}}{q}$$

де q - норма складування.

Для кожного типу матеріалу загальна площа складу з урахуванням проходів визначається за:

$$S_{общ} = \frac{S_{пол}}{K_{ск}}$$

де $K_{ск}$ - коефіцієнт складської площі

5.5.2 Розрахування потреби у тимчасовому електропостачанні.

Електроенергія використовується на будівельних майданчиках для різноманітних виробничих потреб, включаючи крани, підйомники, конвеєри, зварювальні апарати та освітлення (внутрішнє і зовнішнє). Проектування електропостачання для будівельного майданчика може бути виконано в наступні етапи

- 1) Визначити споживачів електроенергії на будівельному майданчику та виміряти їхню потужність (у кіловатах).
- 2) Підсумувати індивідуальні потужності, щоб визначити загальну потужність всіх споживачів.
- 3) Розрахувати необхідну потужність трансформаторів, що постачають електроенергію на будівельний майданчик.

Будівельний майданчик буде забезпечуватися електроенергією в основному через існуючу мережу заводу.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Розрахункова потужність трансформатора за умови одночасного споживання електроенергії усіма споживачами визначається:

$$P = 1,1 \cdot \left(\sum \frac{P_c K_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_T K_2}{\cos \varphi} + \sum P_{об} K_3 + \sum P_{он} K_4 \right)$$

Вимоги у тимчасовому електропостачанні.

№ п/п	Споживачі			Необхідна потужність		Кое ф.п опи ту, К	Кое ф.п оту жно сті, cosφ	Необ хідна поту жніс ть кВт* А
	Назва	Од. вим іру	Кіл- ть	на од. вим іру	По тр еба			
Силові								
1.	Кран МКГ-40БС	шт.	1	94	94	0,7	0,5	32,9
2.	Електрозварюваль ний пристрій	шт.	3	20	60	0,30	0,4	70,0
Освітлення внутрішнє								
3.	Контора, побутові приміщення	м ²	90,0	0,015	1,35	0,8	1,0	1,08
4.	Душові, вбиральні	м ²	48,0	0,015	0,72	0,8	1,0	0,576
5.	Криті склади	м ²	40,0	0,002	0,08	0,8	1,0	0,064
6.	Навіси	м ²	7,0	0,002	0,014	1,0	1,0	0,016
7.	Майстерня	м ²	20,0	0,015	0,3	0,8	1,0	0,24
Зовнішнє освітлення								
8.	Територія будівництва в районі виконання робіт	100м ²	25,0	0,04	0,96	1,0	1,0	0,96
10.	Відкриті склади	100м ²	2,16	0,2	0,432	1,0	1,0	0,432
11.	Основні дороги та проїзди	км	0,25	5,0	1,25	1,0	1,0	1,25
12.	Монтаж конструкцій	100м ²	9,6	0,3	2,88	1,0	1,0	2,88
Всього :								110,39

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА						Лист
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»						
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	

3.5.5 Розрахунок потреб у воді

Вода використовується на будівельних майданчиках для різних цілей, в тому числі

- Необхідна для виробництва;
- побутова вода
- для пожежогасіння тощо.

Розрахунок водопостачання базується на будівельному майданчику з найбільшим водоспоживанням.

Заключним етапом розрахунку водопостачання є визначення необхідного діаметру труб водопостачання до будівельного майданчика. Для забезпечення споживачів водою на будівельному майданчику складається тимчасовий план водопостачання, який показується на будівельних планах.

Джерелом водопостачання будівельного майданчика є водопровідна мережа. Загальне максимальне погодинне споживання води на виробничі, господарські та побутові потреби на будівельному майданчику визначатиметься шляхом підсумовування витрат води окремими споживачами.

Проектом буде визначено витрати води на господарсько-побутові, виробничі та протипожежні потреби.

Використання води на вир. потреби.

тах використання води за годину:

$$Q_{np} = \frac{S \times A \times K_r}{n \times 1000}$$

де:

K_r – коефіцієнт нерівномірності користування води.

S – кількість одиниць установок або транспорту, також може бути об'єм робіт у тах зміну;

N – кількість годин у зміні.

A – питома витрати води на будівельні потреби, л

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Споживачі води з найбільшою витратою:

№ п/п	Споживачі	Од. вим.	Кількість	А, л	Примітки
1	Екскаватори	шт.	2	80	зміна
2	Трактори та бульдозери	шт.	2	100	зміна
3	Компресори	шт.	2	20	зміна
4	Штукатурні роботи	м ²	58	2	30м ² / зміна
5	Ущільнення основи під підлогу	м ²	2450	150	245м ² / зміна
6	Цегляна кладка	1000 шт.	93,138	50	8,5тис/зміна

$$Q_{пр} = \frac{4 \times 166 \times 1,1}{8 \times 1000} + \frac{2 \times 100 \times 1,1}{8 \times 1000} + \frac{2 \times 80 \times 1,1}{8 \times 1000} + \frac{2 \times 20 \times 1,1}{8 \times 1000} + \frac{30 \times 2 \times 1,5}{8 \times 1000} + \frac{245 \times 150 \times 1,5}{8 \times 1000} + \frac{8,5 \times 50 \times 1,5}{8 \times 1000} = 4,3 \text{ м}^3 / \text{зміна}$$

$$Q_{пр} = 1,19 \text{ л/с.}$$

Максимальне погодинне споживання води домогосподарствами, м³

$$Q_{ххо} = \frac{N_1 \times A_1 \times K_r}{n \times 1000}$$

$N_1 = 35$ – число працюючих людей у максимальну зміну;

A – витрата води на одного працівника, л ;

$$Q_{ххо} = \frac{35 \times 25 \times 1,5}{8 \times 1000} = 0,164 \text{ м}^3$$

Орієнтовне споживання води за секунду під час прийняття душу:

Припустимо, що за зміну працює 35 робітників, 70% робітників приймають душ, а споживання води на одного робітника становить 25 літрів:

$$Q_{ххо} = \frac{25 \times 25}{90 \times 60} = 0,115 \text{ (л/с)}$$

Мінімальний об'єм води, необхідний для гасіння пожежі, був визначений на основі двох одночасних струменів гідранта по 2,5 літра на секунду кожна, тому: $q_{пож} = 5 \text{ л/с}$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Загальна витрата води на будівництві:

$$Q = 1,19+0,045+0,115+5,0 = 6,35 \text{ л/с}$$

Діаметр d магістралі тимчасового водопроводу визначається за формулою:

$$d = \sqrt{\frac{4Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{\pi V}}$$

де V – швидкість потоку води у трубах (0,9 м/с)

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 6,35 \cdot 1000}{3,14 \cdot 0,9}} = 95 \text{ мм}$$

Приймаємо наступний діаметр труби $\varnothing 100$ мм.

Для питної води, виходячи з 2 літрів на зміну на одного працівника (35 працівників), потрібно 70 літрів питної води на зміну.

3.6 Техніка безпеки

3.6.1 Заходи по охороні праці та техніки безпеки.

1. переконатися у відсутності підземних поховань у зоні встановлення механізму
2. забезпечити огороження робочих місць і проходів до них висотою понад 1,3 м і на відстані 2 м від межі перепаду висот тимчасовими огороженнями відповідно до вимог ДБН А.3.2-2009. У разі неможливості встановлення таких огорожень роботи на висоті повинні виконуватися із застосуванням запобіжних поясів відповідно до ДБН А.3.2-2-2009.
3. доступ до будівельного майданчика повинен бути забезпечений безпечними проходами.
4. уточнити вагу елементів, що монтуються, відповідно до креслень КМД
5. 5. забороняється працювати на різних рівнях в одному вертикальному напрямку.
6. 6. знімні вантажозахоплювальні пристрої (стропи, блоки, сержки) повинні бути промарковані клеймом або міцно закріпленою металевою биркою із зазначенням номера, вантажопідйомності та дати випробування

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	

7. 7. МК та елементи трубопроводу, що монтуються, повинні розташовуватися в шаховому порядку відповідно до схеми стропування та утримуватися під час переміщення гнучкими запобіжними ременями для запобігання мимовільному розгойдуванню або обертанню під час монтажу

8. у місцях дотику стропа з гострими частинами вантажу, що переміщується, повинні бути передбачені прокладки для запобігання пошкодженню стропа

9. 9. у разі виконання робіт в умовах недостатньої освітленості передбачити додаткове освітлення будівельного майданчика, робочої зони, проходів і проїздів до них відповідно до ДБН А.3.2-2-2009. Працювати на неосвітлених ділянках не дозволяється.

10. монтажні роботи на висоті при швидкості вітру 15 м/с і більше, під час грози, в тумані і на відкритих майданчиках не дозволяється. Роботи на вітряних рухомих конструкціях повинні бути припинені при швидкості вітру 10 м/с і більше.

11. будівельні майданчики повинні бути огорожені, встановлені сигнальні пристрої та знаки "Стій. Небезпечна зона".

3.6.2 Вимоги безпеки при виконанні монтажних робіт

Забороняється виконувати інші роботи на будівельному майданчику або допускати на нього будь-кого, крім основного персоналу.

Під час стропування опорних конструкцій і трубопроводів слід переконатися, що вони доставлені на місце монтажу якомога ближче до проектного положення. Конструкції слід стропувати за допомогою вантажозахоплювального обладнання, яке було виготовлено, перевірено та випробувано для перенесення відповідної ваги. Спосіб стропування повинен виключати можливість падіння або зісковзування вантажу.

Змонтовані елементи конструкцій або труб повинні запобігати розгойдуванню або обертанню під час переміщення за допомогою гнучких канатів. Забороняється перебування людей на конструкції або трубі під час

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

її підйому або переміщення. Підняті елементи конструкцій або труби не повинні залишатися незавантаженими під час перерв у роботі.

Елементи, встановлені в проектне положення, повинні бути закріплені таким чином, щоб забезпечити їх стійкість. Після постійного або тимчасового закріплення встановлені в проектне положення елементи конструкцій і труби повинні бути демонтовані. Після демонтажу забороняється переміщати встановлені конструктивні елементи і труби.

Забороняється виконувати монтажні роботи на висоті на відкритій місцевості при швидкості вітру 15 м/с і більше під час грози або туману. Роботи з переміщення конструкцій з великими повітряними поверхнями повинні бути припинені при швидкості вітру понад 10 м/с.

До встановлення та закріплення змонтованої конструкції в проектному положенні забороняється допускати під неї людей.

Перед початком монтажних робіт необхідно встановити порядок обміну умовними сигналами між керівником монтажних робіт і кранівником. Всі сигнали повинна подавати тільки одна людина. Однак сигнал "стоп" може подавати будь-який оператор, який помітив очевидну небезпеку.

Під час роботи на висоті понад 1,3 м необхідно користуватися запобіжними поясами та страхувальними канатами. На запобіжному поясі має бути бирка з інвентарним номером і датою наступної перевірки. Карабін на запобіжному поясі повинен швидко і надійно застібатися і зніматися навіть однією рукою в теплозахисних рукавичках. Якщо неможливо закріпити пояс на конструкції або обладнанні, слід використовувати страхувальний канат, призначений для закріплення одного або декількох працівників.

3.6.3 Вимоги безпеки під час роботи з вантажопідіймальними кранами та підйомниками.

Межі небезпечної зони (поблизу рухомих частин і робочих органів вантажопідіймальних кранів і талів) повинні бути визначені на відстані не

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

менше 5 м, якщо в паспорті крана або заводській інструкції з експлуатації не вказані інші підвищені вимоги.

Під час роботи вантажопідіймального крана забороняється

- Підіймати вантаж у нестійкому положенні;
- Підіймати та переміщувати вантажі з людьми на борту;
- тягати вантаж по землі гаком крана при нахиленому вантажному канаті;
- протягування вантажу під час підйому, переміщення або опускання.
- Розміщення вантажу, що піднімається або переміщується під власною вагою; регулювання вагових стропів.

- Навантаження або розвантаження транспортного засобу з людьми в кабіні або кузові;

- Виконання робіт з непрацюючими або несправними запобіжними пристроями або гальмами. Переміщувані вантажі слід опускати тільки тоді, коли виключена можливість їх падіння, перекидання або ковзання.

3.6.4 Вимоги безпеки при електрозварювальних роботах.

До електрозварювальних робіт допускаються працівники не молодше 18 років, які пройшли медичний огляд, спеціальне навчання, перевірку теоретичних знань і практичних навичок з конкретних способів зварювання та конкретних видів зварювальних робіт згідно з ДНАОП 0.00-1.16-96 "Правила атестації електрозварників" і результати якої заносяться до спеціального посвідчення. Електрозварники повинні мати групу з електробезпеки не нижче II.

Електрозварювальні роботи повинні виконуватися після вжиття заходів, що запобігають виникненню пожежі. Ділянка, де проводяться електрозварювальні роботи, повинна бути обладнана необхідними засобами пожежогасіння (вогнегасниками або ящиками з піском і лопатами).

Зварювальні роботи дозволяється починати з риштувань, підмостків або колисок тільки після вжиття заходів, що виключають можливість займання

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	

дерев'яних елементів або потрапляння бризок розплавленого металу на працівників, які виконують роботи, або проходження під ними.

Електрозварювальники повинні бути забезпечені спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту відповідно до чинних стандартів і використовувати їх під час виконання робіт.

Протипожежний захист

На будівельних майданчиках генеральний підрядник зобов'язаний створити пожежні пости з засобами пожежогасіння в зонах будівель і споруд, що будуються, визначити особливо небезпечні пожежні зони і режим роботи в цих зонах.

Заходи пожежної безпеки при виконанні будівельно-монтажних робіт повинні бути розроблені в ПВР.

Місця розташування пожежних гідрантів повинні бути освітлені в темний час доби.

До пожежних гідрантів повинен бути забезпечений вільний доступ.

Склади легкозаймистих рідин, лаків і фарб повинні розташовуватися на відстані не менше 25 м від інших будівель.

Склади газових балонів слід розташовувати на відстані не менше 20 м від будівель і споруд, що будуються, і не менше 50 м від складів горючих матеріалів. Наповнені та порожні балони слід зберігати окремо. Забороняється зберігати в одному приміщенні кисневі балони та балони з іншими легкозаймистими газами.

Електрична система будівельного майданчика, включаючи тимчасові джерела електропостачання та освітлювальні прилади, повинна відповідати вимогам "Правил улаштування електроустановок". Будівельний майданчик повинен бути забезпечений первинними засобами пожежогасіння - водою, піском і водним розчином, вогнегасниками та протипожежним інвентарем.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Для швидкого повідомлення пожежної охорони про пожежу на будівельному майданчику повинен бути постійно доступний телефонний зв'язок.

Для запобігання можливості виникнення пожеж на будівельних майданчиках слід обмежити кількість горючих матеріалів (лісоматеріалів, пиломатеріалів, арматури, рідких і газоподібних горючих речовин), що зберігаються, а також своєчасно вивозити горючі матеріали, рідини і газоподібні горючі речовини.

Необхідно дотримуватися правил зберігання горючих матеріалів, рідин і газоподібних горючих речовин, а також своєчасно вивозити горючі матеріали та будівельне сміття в безпечне місце або утилізувати їх.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

***ОХОРОНА ПРАЦІ ТА
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА***

Консультант _____ / Негрій Т.О./

Здобувач _____ / Агій А.І./

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

5. Охорона праці

Будівництво, це комплексний процес виконання робіт часто багатьма підрядними організаціями який потребує організації будівельного майданчика та забезпечення безпеки працівників. Велика кількість спеціальностей вимагає професійного добору і навчання з охорони праці. Будівництво – сфера господарської діяльності, яка підпадає під обов’язкове виконання великої кількості різних нормативно-правових актів.

Для створення фонду нормативної документації локального значення в будівництві звертаються до НПАОП (нормативно-правові акти з охорони праці), ДБН (державні будівельні норми) та СанПіН (державні санітарно-правові норми). Вони регламентують загальну діяльність і вказують на обов’язкові процедури, фіксацію різних факторів, систематизацію інформації та контроль стану процесів під час проектування нових та реконструкції існуючих будівель, кварталів, мікрорайонів, відповідно до їх призначення.

Розглянемо, на основі нормативно-правових актів (ДБН), що затвердженні центральним органом виконавчої влади з питань будівництва та архітектури, безпечність проведення робіт при будівництві дитячого дошкільного закладу на 125 місць на піщаних ґрунтах в м.Буча Київської області. У даному проекті проведемо аналіз умов праці при виконанні будівельних робіт.

Проектом передбачено виконання земляних, монолітних, монтажних, покрівельних та опоряджувальних робіт. Робота на будівництві часто підлягає впливу різних шкідливих та небезпечних факторів, що створює небезпеку для персоналу, що їх виконує.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів

№ п/п	Шкідливі та небезпечні виробничі фактори (ШНВФ)	Джерела факторів (види робіт)	Кількісна оцінка	Нормативні документи
1	2	3	4	5
1	Обрушення ґрунту	Земляні роботи	Ґрунт – дрібний пісок. Н=1м РГВ = -3.1м	ДБН А.3.2-2-2009 р. 10
2	Падіння людей з висоти	Земляні роботи	2,4м	ДБН А.3.2-2-2009 р. 10
		Монтажні роботи	11.080м	ДБН А.3.2-2-2009 р. 14
		Кам'яні роботи	11.080м	ДБН А.3.2-2-2009 р. 13
		Покрівельні роботи	11.080м	ДБН А.3.2-2-2009 р. 17
		Опоряджувальні роботи:		
		1) Зовнішні	11.080м	ДБН А.3.2-2-2009 р. 15
		2) Внутрішні	3.01м	ДБН А.3.2-2-2009 р. 15
3	Падіння з висоти матеріалів, тощо	Земляні роботи	2,4м	ДБН А.3.2-2-2009 р. 10
		Монтажні роботи	11.080м	ДБН А.3.2-2-2009 р. 14
		Кам'яні роботи	11.080м	ДБН А.3.2-2-2009 р. 13
		Покрівельні роботи	11.080м	ДБН А.3.2-2-2009 р. 17
		Опоряджувальні роботи:		
		3) Зовнішні	11.080м	ДБН А.3.2-2-2009 р. 15
		4) Внутрішні	3.01	ДБН А.3.2-2-2009 р. 15
		Ізоляційні роботи	28.700м	ДБН А.3.2-2-2009 р. 16

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

4	Транспортні машини та механізми	Транспортні	Максимальна швидкість руху транспорту на території будівельного об'єкта не повинна бути більшою за 10км/год. На поворотах – 5км/год	ДБН А.3.2-2-2009 р. 8 ДБН А.3.1-5-2016
5	Вантажо-підіймальні машини	Переміщення матеріалів та конструкцій	ДБН А.3.2-2-2009 р. 8
6	Недостатня освітленість	Земельні роботи	10Лк	ДБН В.2.5-28-2018
		Кам'яні роботи	20Лк	
		Монтажні роботи	20Лк	ДСТУ Б.А. 3.2.-15:2011
		Покрівельні роботи	20Лк	
		Оздоблювальні роботи:		
		1) Зовнішні	20Лк	
		2) Внутрішні	250Лк	
		Ізоляційні роботи:	10Лк	
		1) Зовнішні	20Лк	
2) Внутрішні	250Лк			
7	Шум	Робота машин і механізмів	(<80 ДБ)	ДСН 3.3.6.037-99
8	Вібрація	Робота машин і механізмів;	V=0,04м/с	ДСН 3.3.6.039-99
9	Мікроклімат	Кам'яні роботи	V<15м/с	ДСН 3.3.6.042-99
		Монтажні роботи		
		Покрівельні роботи		
		Оздоблювальні роботи		
10	Електрострум	Електромонтажні роботи	220/380В	ДСТУ Б.А.3.2-13:2011
		Машини і механізми	380В	
		Електрозварювальні	6000/380В	

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

		Освітлення	220В	ДБН А.3.2-2-2009
11	Атмосферна електрика	Захист від блискавки	III категорія	ДСТУ Б В. 2.5-38-2008
12	Пожежна безпека	Захист від пожежі	К _{вог.} =II ст. К _{п/в} =В	ДБН В.1.1-7-2002 ДСТУ Б В.1.1.-36:2016

1. Підготовчі роботи

Для організації будівельного майданчика, проектом передбачено огороження за ДСТУ Б В.2.8-43:2011, для запобігня проникнення сторонніх осіб. Обов'язкове встановлення опізнавальних знаків безпеки за ДСТУ Б В.2.6-49:2008.

На будівельному майданчику обов'язкове позначені межі монтажною зони на відстані 3м по периметру будівлі. Межа небезпечної зони роботи крану підлягають відповідному позначенню.

Тимчасові адміністративно-побутові будівлі необхідно встановити за межами дії монтажних робіт та роботи крану. Для забезпечення ефективної роботи майданчика обов'язкове підключення до мереж водо- та електропостачання.

Встановлення пожежного гідранту передбачено за 2,5м від краю шляху водопроводу.

За ДСТУ Б В.1.1-36:2016, необхідно встановити пожежний щит на території будівельного майданчика. До складу пожежного щита повинен входити основний комплект засобів пожежогасіння.

Для забезпечення роботи будівельного майданчику в нічний час передбачено забезпечення території освітленням не менше 2лк.

За своїм облаштуванням проїзна частина може бути однобічною, двобічною та транзитною. Ширина однобічного руху, за діючими вимогами,

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

повинна становити 3,5м; двобічного – 6,0м; для транзитних доріг – 4,5м та 8,0 м відповідно.

При використанні полімерних матеріалів і виробів, у тому числі імпортних, необхідно керуватися паспортами, знаками і табличками на тарі, що зберігається, санітарно-епідеміологічними висновками про відповідність українським санітарним нормам і правилам, а також затвердженими в установленому порядку інструкціями із застосування.

Використання вибухонебезпечних або токсичних матеріалів і виробів без ознайомлення з інструкціями з їх застосування забороняється.

Фарба, ізоляція, оздоблювальні матеріали та інші матеріали, що виділяють вибухонебезпечні або токсичні речовини, можуть зберігатися на робочому місці в кількості, що не перевищує змінну потребу.

Матеріали, що містять розчинники, які є небезпечними, вибухонебезпечними або пожежонебезпечними, повинні зберігатися в закритих контейнерах.

2. Обвалення ґрунту

Згідно з ДБН А.3.2-2-2009 рух, встановлення та експлуатація машин поблизу виїмок (котлованів, траншей) з непідтримуваними укосами дозволяється лише за умови, що вони знаходяться за межами призми руйнування ґрунту на відстані, визначеній проектом У разі відсутності відповідних вказівок у ПВР, виїмка (котлован, траншея) Мінімально допустима відстань по горизонталі від основи укосу до найближчої опори вантажопідйомної машини визначається відповідно до таблиці.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Глибина котловану (траншеї), м	Відстань від основи укусу до найближчої опори* для насипного ґрунту, м				
	піщаного і гравійного	супіщаного	суглинкового	глинистого	лесового сухого
1	1,5	1,25	1,00	1,00	1,0
2	3,0	2,40	2,00	1,50	2,0
3	4,0	3,60	3,25	1,75	2,5
4	5,0	4,40	4,00	3,00	3,0
5	6,0	5,30	4,75	3,50	3,5

* Найближчою опорою є кінець виносної опори самохідного стрілового крана або кінець основи баластної призми крана.

При виконанні земляних або інших робіт у котлованах або траншеях необхідно вжити заходів для запобігання впливу на працівників наступних небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

- Обвалення гірських порід (ґрунту);
- Падіння уламків гірських порід.
- Рухомі механізми та їх робочі органи; предмети, що переміщуються ними;
- Підвищена напруга в електричних ланцюгах, що може призвести до короткого замикання через тіло людини
- Недостатнє освітлення робочої зони; - Недостатнє освітлення робочої зони;
- Недостатнє освітлення робочої зони;
- Підвищений рівень шуму та вібрації в робочій зоні;
- Підвищена запиленість і загазованість робочої зони;
- Патогенні мікроорганізми.

3. Міри для запобігання падіння людини з висоти.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Згідно з ДБН А.3.2-2-2009, спосіб захисту працівників та елементів опалубки від падіння з висоти під час монтажу та демонтажу повинен бути зазначений у технологічній карті виконання бетонних робіт.

Під час зведення будівель і споруд каркасно-монолітним способом із застосуванням дрібноштучної (системної) опалубки робочу зону слід огороджувати інвентарним огородженням:

- при зведенні будівель (споруд) висотою до 20 м (або 7 поверхів)
- інвентарним захисним огородженням навколо горизонтальної опалубки і перекриття будівлі (споруди);
- При будівництві будівель (споруд) висотою понад 20 м (або понад 7 поверхів);
- Вертикальні сітчасті або суцільні системи, що захищають останні три поверхи (включаючи поверхи цехів);
- 16 і більше поверхів - вертикальні суцільні захисні огорожувальні системи, що захищають останні три поверхи (включаючи підлогу робочого горизонту); - вертикальні сітчасті або суцільні системи, що захищають останні три поверхи (включаючи підлогу робочого горизонту).

Встановлення суцільного захисного огородження повинно бути виконано до встановлення горизонтальної опалубки. Висота огородження робочого горизонту, утвореного вертикальною системою захисту, повинна бути для будівель висотою

- а) до 16 поверхів - мінімум 1,2 м
- б) вище 16 поверхів - не менше 1,8 м.

Вертикальні системи захисного огородження повинні виготовлятися відповідно до затвердженої в установленому порядку технічної документації. Виробник захисної огорожувальної системи

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

повинен надати користувачеві інструкцію з її експлуатації. Якщо складна архітектурна форма будівлі унеможлиблює встановлення захисного огороження, як виняток, можуть застосовуватися інші додаткові засоби захисту від падіння працівників і предметів з висоти (захисні уловлювальні сітки, козирки тощо).

4. Міри для запобігання падіння матеріалів та конструкцій з висоти.

Для запобігання падінню конструкцій, виробів і матеріалів з висоти при переміщенні краном або втрати стійкості при укладанні або зберіганні слід проектувати

- Тара і контейнери для транспортування окремих упаковок, сипучих матеріалів, бетону або розчину відповідно, в залежності від характеру вантажу, що перевозиться і зручності доставки до робочого місця;

- обладнання для транспортування вантажу (вантажні стропи, траверси, монтажні ручки) - залежно від ваги і габаритів вантажу, що транспортується, вимог до стропів і кріплення;

- способи стропування, що гарантують подачу елементів під час зберігання та монтажу на місці проектування або поблизу нього;

- Пристрої (піраміди, касети) для стабільного зберігання елементів конструкцій;

- Процедури та методи зберігання виробів, матеріалів та обладнання;

- Способи остаточного закріплення конструкцій;

- способи тимчасового закріплення елементів, що зносяться, під час знесення будівель і споруд;

- способи видалення відходів і сміття будівельних матеріалів;

- Необхідність вертикального розташування захисних настилів (настилів), міцних навісів і огорож при виконанні будівельно-монтажних робіт.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	

5. Експлуатація машин та механізмів

На будівельні машини має бути оформлена експлуатаційна документація, вони повинні відповідати вимогам нормативних документів, а техніка (крани та інші машини), що придбані за кордоном - повинні бути сертифікованими у відповідності до вимог безпеки праці.

Проведення робіт з використанням обладнання та машин у ПВР має бути забезпечено:

- Визначення режиму роботи, тип машин та їх розташування на об'єкті;
- За умовами будівництва, а також за технологією;
 - Заходи щодо запобігання впливу на оператора та інших працівників шкідливих і небезпечних елементів;
 - технічні засоби для обмеження руху або кута повороту машини; використання засобів зв'язку між оператором та іншими працівниками (звукові сигнали, радіо, телефонний зв'язок); перевірка робочої зони при виконанні робіт з машиною в закритих приміщеннях;
 - визначення небезпечних зон при плануванні бюджету;
 - Особливі умови при встановленні техніки в зонах просадних призм, на сипучих ґрунтах або на спеціальних конструкціях.

Розміщення будівельної техніки повинно забезпечувати достатній для огляд робочої зони та розташовуватися на безпечній відстані для забезпечення маневрування навколо незакріплених кранів, штабелів та обладнання. Робочі місця повинні бути організовані на стійких і міцних конструкціях та забезпечувати розміщення небезпечних зон. Місця роботи, повинні бути оснащені, при необхідності, засобами колективного захисту,

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	

технологічним обладнанням, засобами малої механізації, механізованим знаряддям та пристроями для безпечного виконання робіт.

6. Заходи профілактики шуму

Проектом заборонено використання машин та механізмів з рівнем шуму більше ніж 80дБ.

7. Заходи профілактики впливу вібрації.

Вага ручної машини, її частин, пристосувань, які утримуються обома руками робітника, повинна бути не більше ніж 100 Н. При роботі ручної машини, сила натискання, що необхідна для роботи, не повинна перевищувати в паспортному режимі для одноручної машини 100 Н та для дворучної - 200 Н.

Конструкція органів керування, пристроїв, а також ручних машин повинні мати зручну форму для роботи і не приводити до охолодження рук.

Коефіцієнт тепловіддачі в місцях контакту з долоневою працівника повинні мати покриття з не більш ніж 5 x 10 Вт/м² x град. чи мають бути цілком виготовлені з матеріалів з коефіцієнтом теплопровідності не більш ніж 0,5 Вт/м x град.

Для зменшення впливу вібрації монтаж виконується інструментами та обладнанням з амортизаційними накладками, а роботи з ущільнення бетонної суміші проводять глибинним вібратором, з обладнанням їх гумовими віброгасителями.

8. Вплив кліматичних факторів

Виконання будівельно-монтажних робіт дозволяється при наявності наступних факторів:

При відносній вологості $\omega \geq 60\%$ або швидкості вітру $V \geq 12$ м/с

При зовнішній температурі, $\leq -20^\circ\text{C}$ взимку. Та $>30^\circ\text{C}$ влітку

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

9. Заходи профілактики враження електричним струмом

Тимчасове зовнішнє постачання електричного струму забезпечується ізольованим дротом та розміщується на опорах на висоті над рівнем землі або настилу: 2.5 м – над робочими місцями; 3.5 м – над проходами; 6.0 – над проїздами.

10. Заходи запобігання пожежі

У відповідності з табл.1 ДБН В.1.1-7:2016 прийняти ступінь вогнестійкості конструкції. Відповідно до ГОСТ 16363 дерев'яні конструкції покриття та лати мансардного поверху підлягають обробці засобами вогнезахисту, які забезпечують I групу вогнезахисної ефективності.

Зовнішнє пожежогасіння прийнято в проекті від пожежних гідрантів на кільцевій мережі об'єднаного господарсько-питного та протипожежного водопроводу.

Пожежний гідрант влаштовується у тимчасовому водопроводі на відстані 2,5м від краю тимчасового шляху.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Консультант _____ / Гусарова Л.В./

Здобувач _____ / Агій А.І./

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Розрахунок об'ємів БМР для розроблення кошторисної документації

1. Загальний обсяг об'єкту :

$$V_{об} = L \times B \times h = (42,6 + 2 \times 0,51) \times (25,2 + 2 \times 0,51) \times 11,08 \\ = 12673\text{м}^3$$

2. Площа забудови об'єкту :

$$A_{заб} = L \times B = (42,6 + 2 \times 0,51) \times (25,2 + 2 \times 0,51) = 1144\text{м}^2$$

3. Загальна площа об'єкту :

$$A_{об.} = 2A_{2-3пов} + A_{1пов};$$

$$A_{1пов} = 803,82\text{м}^2$$

$$A_{2-3пов} = 695,73 \times 2 = 1391,46\text{м}^2$$

$$A_{об.} = 1391,46 + 803,82 = 2195,28\text{м}^2$$

4. Площа фасаду :

$$A_{1-8; 8-1} = L \times h = 42,6 \times 11,08 \times 2 = 944,02\text{м}^2$$

$$A_{A-E; E-A} = L \times h = 18,9 \times 11,08 = 209,42\text{м}^2$$

$$A_{E-Ж; Ж-E} = B \times h = 6,3 \times 4,03 \times 2 = 50,78\text{м}^2$$

$$A_{заг} = 944,02 + 209,42 + 50,78 = 1204,22\text{м}^2$$

5. Площа об'єкту

$$A_{об} = (42,6 + 2 \times 12) \times (25,2 + 2 \times 12) = 3276,72\text{м}^2$$

6. Периметр об'єкту

$$S_{об} = 2 * (42,6 + 2 \times 12) + 2 \times (25,2 + 2 \times 12) = 231,6 \text{ м.}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

дошкільний заклад освіти на 125 місць на піщаних ґрунтах у місті Буча
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01
дошкільний заклад освіти на 125 місць на піщаних ґрунтах у місті Буча
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта
інженерно-транспортної інфраструктури)

Об'єм будинку, куб.м	12673	Кошторисна вартість	28225	тис.грн.
Площа забудови об'єкта, кв.м	1144	Кошторисна трудомісткість	97	тис люд.год
Загальна площа об'єкта, кв.м	2195,28	Кошторисна заробітна плата	11517	тис.грн.
Площа фасаду, кв.м	1204	Середній розряд робіт	4,5	розряд
Загальна площа об'єкта, кв.м	3277			

Складений в поточних цінах станом на "24" травня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього	
											6
Підземна частина											
1	УПБ 1-3	Земляні роботи будівля з укриттям	100 кв.м площі забудови	11,44	294843 29484	265359 88453	3373007	337299	3035707 1011902	266 763	3039 8723
2	УПБ 2-2	Влаштування фундаментів фундаментів стрічкові	100 кв.м площі забудови	11,44	321558 80389	64312 21437	3678622	919656	735724 245241	724 185	8285 2114
Надземна частина											
3	УПБ 3-3	Цегляні капітальні стіни і колонки, залізобетонні сходи	100м2 загальної площі об'єкта	21,9528	104139 52069	10414 3471	2286137	1143069	228614 76205	469 30	10298 657
4	УПБ 4-2	Влаштування перекриття - збірні залізобетонні	100м2 загальної площі перекриття	28,53864	80999 6750	12150 4050	2311599	192633	346740 115580	61 35	1735 996
5	УПБ 5.1-2	Зовнішні стіни і оздоблення фасаду зовнішні стіни з цегли, фасад утеплений, оштукатурений і	100м2 загальної площі фасаду	12,04	81665 40833	4083 1361	983432	491716	49172 16391	368 12	4430 141
5-2.	УПБ 5.2-1	Зовнішні стіни підземної частини	100 м2 площі зовнішніх стін	21,95	64211 8561	9632 3211	1409603	187947	211440 70480	77 28	1693 608
6	УПБ 6-1	Заповнення віконних прорізів	100м2 загальної площі фасаду	12,04	133754 18577	6688 3715	1610691	223707	80535 44741	167 32	2015 386
7	УПБ 7-1	Влаштування перегородок	100м2 загальної площі об'єкта	21,9528	13560 6780	678 226	297683	148841	14884 4961	61 2	1341 43
8	УПБ 8-1	Влаштування покрівлі плоска покрівля з рулонних матеріалів	100м2 площі останнього поверху	11,44	207426 86428	10371 3457	2372955	988731	118648 39549	779 30	8907 341
9	УПБ 9-2-2	Оздоблювальні роботи (за типом оздоблення) опорядження Тип І (стяжка, штукатурка)	100м2 загальної площі приміщень	21,9528	220209 146806	33031 11010	4834210	3222807	725131 241710	1323 95	29034 2084
Разом прями витрати , грн.							23157940	7856406	5546595 1866761		70778 16093
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн. всього заробітна плата							9754940 9723167				
Загальновиробничі витрати разом, грн.					Коеф.		5066718				
у тому числі:											
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год					0,12		10425				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					172,04		1793439				
відрахування на соціальні заходи					0,2278		2623483				
решта статей у загальновиробничих витратах					7,48		649797				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							28224658				
кошторисна трудомісткість, люд-год							97296				
кошторисна заробітна плата, грн.							11516606				

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА						Лист
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»						
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	

дошкільний заклад освіти на 125 місць на піщаних ґрунтах у місті Буча
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02
дошкільний заклад освіти на 125 місць на піщаних ґрунтах у місті Буча
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 1482 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 3 тис. люд.год
Кошторисна заробітна плата 393 тис.грн.
Середній розряд робіт 4,3 розряд

Складений в поточних цінах станом на "24" травня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, тис. що обслуговують машини		
					всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього		
											всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	УПС 1-2	Влаштування внутрішніх мереж опалення	100м2 загальної площі об'єкта	21,9528	28472 7118	1424 475	625050	156263	31253 10418	64 4	1408 90	
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування	100м2 загальної площі об'єкта	21,9528	6399 1067	320 107	140480	23413	7024 2341	10 1	211 20	
3	УПС 3-2	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого водопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	21,9528	16360 4090	818 273	359143	89786	17957 5986	37 2	809 52	
4	УПС 4-2	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	21,9528	8494 2124	425 142	186470	46617	9323 3108	19 1	420 27	
5	УПС 5-2	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	0	0 0	0 0	0	0	0 0	0 0	0 0	
Разом прями витрати , грн.							1311142	316079	65557 21852		2848 188	
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.							929506					
всього заробітна плата							337931					
Загальновиробничі витрати разом, грн.							170728					
у тому числі:												
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год							319					
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							54842					
відрахування на соціальні заходи							89474					
решта статей у загальновиробничих витратах							26413					
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							1481870					
кошторисна трудомісткість, люд-год							3355					
кошторисна заробітна плата, грн.							392773					

дошкільний заклад освіти на 125 місць на піщаних ґрунтах у місті Буча
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03
дошкільний заклад освіти на 125 місць на піщаних ґрунтах у місті Буча
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 2579 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 9 тис. люд.год
Кошторисна заробітна плата 1067 тис.грн.
Середній розряд робіт 5,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "24" травня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, тис. що обслуговують машини		
					всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього		
											всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	УПЕ 1-2	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об'єкта	21,9528	42864 22504	2143 1500	940990	494020	47049 32935	197 13	4334 279	
2	УПЕ 2-3	Встановлення електросвітлювальних приладів та електрофурнітури	100м2 загальної площі об'єкта	21,9528	32631 5710	653 457	716334	125358	14327 10029	50 4	1100 85	
3	УПЕ 3-2	Прокладання слабструмних мереж (зв'язок, телемережі)	100м2 загальної площі об'єкта	21,9528	10513 5519	526 368	230788	121164	11539 8078	48 3	1063 68	
4	УПЕ 4-2	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкта	21,9528	11351 5959	568 397	249184	130822	12459 8721	52 3	1148 74	
Разом прями витрати , грн.							2137296	871363	85375 59762		7644 506	
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.							1180558					
всього заробітна плата							931126					
Загальновиробничі витрати разом, грн.							441528					
у тому числі:												
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год							791					
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							136006					
відрахування на соціальні заходи , грн.							243093					
решта статей у загальновиробничих витратах, грн.							62429					
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							2578823					
кошторисна трудомісткість, люд-год							8941					
кошторисна заробітна плата, грн.							1067132					

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата
------	--------	------	--------	--------	------

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

ий заклад освіти на 125 місць на піщаних ґрунтах у мі
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04
дошкільний заклад освіти на 125 місць на піщаних ґрунтах у місті Буча
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного
об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 183 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 1 тис.люд.год
Кошторисна заробітна плата 94 тис.грн.
Середній розряд робіт 4,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "24" травня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	в тому числі заробітної плати	
										заробітної плати	всього
1	УПМП 1-3	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	21,9528	6718 2723	2179 1089	147476	59787	47830 23915	24 9	534 204
2	УПМП 2-3	Монтаж виробничого устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0 0	0 0	0	0	0 0	0 0	0 0
		Разом прямі витрати, грн.					147476	59787	47830 23915		534 204
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					39858				
		всього заробітна плата					83702				
		Загальноновиробничі витрати, разом, грн.		Коеф.			35985				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд-год		0,079			58				
		заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн.		172,04			10033				
		відрахування на соціальні заходи		0,2278			21353				
		решта статей у загальноновиробничих витратах, грн.		6,23			4599				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					183461				
		Кошторисна трудомісткість, люд-год					797				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					93736				

й заклад освіти на 125 місць на піщаних ґрунтах у
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на пусконалагоджувальні роботи № 02-01-05
дошкільний заклад освіти на 125 місць на піщаних ґрунтах у місті Буча

(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість, тис.грн. 55
Кошторисна трудомісткість, тис.люд.год. 2,4
Кошторисна заробітна плата, тис.грн. 33

Складений в поточних цінах станом на "24" травня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн	Витрати труда пусконалагоджувального персоналу, люд.год.	
							на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УПМП 3-2	Пусконалагоджувальні роботи	100 м2 загальної площі об'єкта	21,9528	11713 11713	0 0	99	2179
		Разом прямі витрати				0		
		в тому числі						
		Заробітна плата				0		
		Загальноновиробничі витрати, разом, грн.		Коеф.		54731		
		у тому числі:						
		Трудомісткість у загальноновиробничих витратах		0,087		190		
		Заробітна плата у загальноновиробничих витратах		172,04		32615		
		Відрахування на соціальні заходи		0,2278		7430		
		Решта статей у загальноновиробничих витратах		6,74		14687		
		Всього по кошторису				54731		
		Кошторисна трудомісткість				2369		
		Кошторисна заробітна плата				32615		

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата
------	--------	------	--------	--------	------

шкільний заклад освіти на 125 місць на піщаних ґрунтах у місті Бучі
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 02-01-06
дошкільний заклад освіти на 125 місць на піщаних ґрунтах у місті Бучі

(вид устаткування, меблів, інвентарю і робіт, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість

656,1

тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на "24" травня 2023 р.

№ ч.ч.	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування устаткування, меблів та інвентарю	Кількість	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УПО 1-3	Технологічне устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	21,9528	21635	474955
2	УПО 2-3	Виробниче устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0	0
3	УПО 3-3	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об'єкта	21,9528	4936	108370
4	УПО 4-3	Меблі	100м2 (загальної площі об'єкта)	21,9528	2185	47975
		Разом, грн.				631300
		Транспортні витрати на устаткування (3%)				18939
		Заготівельно-складські витрати (0,9%)				5852
		Всього кошторисна вартість, грн.				656091

шкільний заклад освіти на 125 місць на піщаних ґрунтах у місті Бучі
(найменування об'єкта будівництва)

Об'єктний кошторис № 02-01**шкільний заклад освіти на 125 місць на піщаних ґрунтах у місті Бучі**

(найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість	33204	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	113	тис.л-год
Кошторисна заробітна плата	13103	тис.грн.
Загальний будівельний обсяг	12673	куб.м
Вимірник одиничної вартості	1	кв.м
Загальна площа об'єкта	2195,28	кв.м
Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта	15125	грн./кв.м

Складений у поточних цінах станом на "24" травня 2023 р.

№ ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудомісткість, тис.люд-год	Кошторисна заробітна плата тис.грн.	Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Загальнобудівельні роботи	28225		28225	97	11517	12857
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	1482		1482	3	393	675
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	2579		2579	9	1067	1175
4	2-1-4	Монтаж устаткування	183		183	1	94	84
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	55		55	2	33	25
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		680	680			310
Всього по кошторису			32524	680	33204	113	13103	15125

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

дошкільний заклад освіти на 125 місць на піщаних ґрунтах у місті Буча

РОЗРАХУНКИ до глав 1, 3, 4, 5, 6, 7 ЗВЕДЕНОГО КОШТОРИСНОГО РОЗРАХУНКУ

Площа забудови об'єкта, кв.м	1144
Загальна площа об'єкта, кв.м	2195,28
Загальний обсяг об'єкта, куб.м	12673
Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м	8250
Периметр ділянки (території) об'єкта, м.п.	530

Складений у поточних цінах станом на "24" травня 2023 р.

Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат		Одиниця виміру	Кількість, обсяг робіт	Вартість одиниці, тис.грн.	Загальна вартість, тис.грн.
Глава 1. Підготовка території будівництва		100 м2 ділянки			
1.1.	Відведення земельної ділянки, виготовлення землепорядної докум.	- "-	82,5	31,56	2604,040
1.2.	Створення геодезичної мережі для будівництва	- "-	82,5	0,63	51,850
1.3.	Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	- "-	82,5	16,55	1365,393
Разом					4021,283
Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення		100м2 загальної площі об'єкта			
3.1.	Адміністративно-побутові приміщення	- "-	21,9528	7,54	165,565
3.2.	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	- "-	21,9528	0,000	0,000
3.3.	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник тощо)	- "-	21,9528	1,54	33,726
Разом					199,291
Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства					
4.1.	Трансформаторна підстанція	об'єкт	1,6	2122,90	3396,635
4.2.	Лінії електропостачання	км	1,35	1169,69	1579,079
Разом					4975,713
Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку					
5.1.	Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги	об'єкт	1,2	796,92	956,309
5.2.	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об'єкт	0	0,00	0,000
5.3.	Паркінги, автостоянки	об'єкт	1,1	1145,25	1259,772
5.4.	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	0	0,00	0,000
Разом					2216,081
Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання					
6.1.	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	1,1	287,71	316,479
6.2.	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	1	474,86	474,858
6.3.	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	км	1,4	782,82	1095,945
6.4.	Зовнішні мережі газопостачання	км	0	0,00	0,000
Разом					1887,283
Глава 7. Благоустрій та озеленення території					
7.1.	Огорожа території	100 м.п. периметру	5,3	38,41	203,561
7.2.	Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 ділянки	82,5	6,45	532,330
7.3.	Зовнішнє освітлення	100 м2 ділянки	82,5	3,95	326,081
7.4.	Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	1,5	941,34	1412,010
7.5.	Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1,3	268,16	348,602
Разом					2822,584

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА						Лист
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»						
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

82701 тис.грн.

В тому числі зворотних сум

58 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва №

дошкільний заклад освіти на 125 місць на піщаних ґрунтах у місті Буча

(найменування об'єкта будівництва)

Складений в поточних цінах станом на "24" травня 2023 р.

№ п.п.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	установлення меблів та інвентарю	інші витрати	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
Глава 1						
Підготовка території будівництва						
	КНУ п.3.32	Визначення земельної ділянки	0	0	2604	2604
	КНУ п.3.32	Створення господарчої мережі для будівництва			52	52
	КНУ п.3.32	Інженерна підготовка території	1365	0	0	1365
		Разом по главі 1	1365	0	2656	4021
Глава 2						
Об'єкти основного призначення						
	КНУ п.3.33	дошкільний заклад освіти на 125 місць на піщаних ґрунтах у місті Буча	32524	680		33204
		Разом по главі 2	32524	680	0	33204
Глава 3						
Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення						
	КНУ п.3.34	Адміністративно-побутові приміщення	0,0	0,0		0,0
	КНУ п.3.34	Ремонтно-технічні майстерні (дрюмолеку чехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	0,0	0,0		0,0
	КНУ п.3.34	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідня, сміттєзбиральні тощо)	0,0	0,0		0,0
		Разом по главі 3	0,0	0,0		0,0
Глава 4						
Об'єкти енергетичного господарства						
	КНУ п.3.35	Трансформаторна підстанція	0	0		0
	КНУ п.3.35	Лінії електропередавання	632	947		1579
		Разом по главі 4	789,5	789,5		1579
Глава 5						
Об'єкти транспортного господарства і зв'язку						
	КНУ п.3.35	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	0,0	0,0		0
	КНУ п.3.35	Автомобільні під'їзди та внутрішні дороги	641,6	114,8		756,4
	КНУ п.3.35	Будівлі по обслуговуванню транспорту: авто, гаражі, стоянки	0,0	0,0		0
	КНУ п.3.35	Парковки, автостоянки	1108,6	151,2		1259,8
		Разом по главі 5	1950,2	265,9		2216,1
Глава 6						
Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплоснабження та газопостачання						
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	174,1	142,4		316,5
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	281,2	213,7		494,9
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі теплоснабження, бойлерні, котельні	602,8	493,2		1096,0
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі газопостачання	0,0	0,0		0,0
		Разом по главі 6	1058,1	849,3		1887,3
Глава 7						
Благоустрій та озеленення території						
	КНУ п.3.35	Огорожа території	203,6			203,6
	КНУ п.3.35	Озеленення та інші архітектурні форми	532,3			532,3
	КНУ п.3.35	Зовнішнє освітлення	326,1			326,1
	КНУ п.3.35	Пилоудні дорожки, тротуари	1412,0			1412,0
	КНУ п.3.35	Спортивні та ігрові майданчики	348,6			348,6
		Разом по главі 7	2822,6			2822,6
		Разом по главах 1-7	40489,2	2584,7	2655,9	45730
Глава 8						
Тимчасові будівлі і споруди						
	КНУ п.3.36	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	385			385
		Разом по главі 8	385			385
		Разом по главах 1-8	40873,8	2585	2656	46114
Глава 9						
Кошти на інші роботи та витрати						
	КНУ п.4.25, д.п. 22	Кошти на виконання будівельних робіт у зимовий період	204,4			204,4
	КНУ п.3.37, 4.27-4.31	Інші витрати			254	254
		Разом по главі 9	204,4		254	458,8
		Разом по главах 1-9	41078,2	2585	2910	46572,8
Глава 10						
Утримання служби замовника та інжинірингові послуги						
	КНУ п.4.32	Утримання служби замовника (включючи технічний нагляд)			1164	1164
	КНУ п.4.32	Витрати замовника з проведення тендерів			93	93
	КНУ п.4.32	Формування страхового фонду документації			25	25
		Разом по главі 10			1282	1282
Глава 11						
Підготовка експлуатаційних кадрів						
	КНУ п.3.38	Підготовка експлуатаційних кадрів			0	0
		Разом по главі 11			0	0
Глава 12						
Проектні, вишукувальні роботи, експертиза та авторський нагляд						
	КНУ п.4.34	Вартість проектно-вишукувальних робіт			1561	1561
	КНУ п.4.34	Вартість експертної проектно-документації			50	50
	КНУ п.4.35	Кошти на здійснення авторського нагляду			47	47
		Разом по главі 12			1658	1658
		Разом по главах 1-12	41078	2585	5849	49512
			0,03	0,05	0,12	1,000
	КНУ п.4.38, д.п. 25	Кошторисний прибуток (П)	3266			3266
	КНУ п.4.39, д.п. 27	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)			822	822
	КНУ п.4.40, д.п. 28	Кошти на покриття ризиків всіх учасників будівництва (Р)	1027	65	146	1238
	КНУ п.4.41	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)	13227	832		14059
		РАЗОМ (гл.1-12 + П + АВ + Р + І)	58619	3482	6817	68917
		Податок на додану вартість			13783	13783
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	58619	3482	20601	82701
	КНУ п.3.39	Зворотні суми			58	58

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата
------	--------	------	--------	--------	------

СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

Консультант _____ /Носенко В.С./

Здобувач _____ / Агій А.І./

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Вид робіт	Фундамент неглибокого закладання			Пальовий фундамент		
	Об'єм м ³	Вартість, 1м ³ /грн	Вартість заг.грн	Об'єм м ³	Вартість 1м ³ /грн	Вартість заг.грн
1. Монтаж	140,51	560	78686	207,8	800	180250
2.Вартість арматури	13,785	8000	1,103*10 ⁵	24,62	16000	3,94*10 ⁵
3.Вартість бетону	280,854	1500	4,21*10 ⁵	478,5	1500	7,18*10 ⁵
Всього на фундамент			752985			1292250

Висновок : Порівнюючи розрахунки вище та вартісне порівняння фундаментів, робимо висновок що використання пальового (буро-ін'єкційні палі) фундаменту буде економічно недоцільним, оскільки збірні фундаменти неглибокого закладання забезпечують усі необхідні умови і є дешевшими за пальовий фундамент майже у два рази.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ТЕХНІЧНОЇ, НОРМАТИВНОЇ ТА ДОВІДКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гетун Г.В., Криштоп Б.Г Багатоповерхові каркасно-монолітні житлові будинки: Кондор, 2005.
2. Бойко І. П. «Основи і фундаменти» Уклад. І.П.Бойко, А.О.Олійник, А.М.Ращенко та ін. м. Київ 2007р.
3. В.Д. Кріпак «Розрахунок залізобетонних конструкцій за граничними станами другої групи за ДБН В.2.6-98:2009» м. Київ 2015р.
4. Ю.А. Клімов «Сучасні методи розрахунку залізобетонних конструкцій за граничними станами другої групи» м. Київ 2001р.
5. М.В. Корнієнко «Основи і фундаменти» м. Київ 2009р.
6. М.І. Доброхлоп, Д.О. Хохлін «Методичні вказівки до виконання курсового проекту» м. Київ 2015р.
7. НПАОП 0.00-1.15-07 Правила охорони праці під час виконання робіт на висоті
8. НПАОП 28.0-1.32-13. Правила охорони праці під час фарбувальних робіт
9. НПАОП 0.00-1.75-15 Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт.
10. ДБН В.2.2-15:2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення.
11. ДБН В.1.1-31:2013 Захист територій, будинків і споруд від шуму.
12. О. Ф. Осипов, С. О. Осипов, А. О. Осипова «Зведення монолітних багатоповерхових будинків проектування технології» 2020р.
13. ДБН В.2.1-10:2018 Основи та фундаменти. Основні положення проектування. - К.: Мінрегіонбуд України, 2018 - 36с. – Чинні від 01.01.2019.
14. ДБН А.3.1-5-2016 Організація будівельного виробництва. - К.:

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			

Мінрегіонбуд України, 2016 – Чинний від 01.01.2017.

15. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. Норми проектування. -К.: Укрархбудінформ: Мінбуд України, 2006. – Чинний від 01.01.2007.
16. ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд — К., 1998. – Чинні від 01.01.2018.
17. Сергейчук О.В. Архітектурно-будівельна фізика. Теплотехніка огорожуючих конструкцій будинків. - К: Такі справи, 1999р.
18. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку ДСН 3.3.6.037-99
19. Проектування технології земляних робіт. Укладачі: В.І. Терновий, О.С. Молодід, м. Київ 2021р.
20. Проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013р.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		