

**Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»**

**ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА**

**Кафедра будівництва, геотехніки і геомеханіки**

**ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА  
кваліфікаційної роботи ступеню магістра**

студента Алнакла Іссама М.А.  
 академічної групи 192М-19-1 ФБ  
 (шифр)  
 спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія  
 (код і назва спеціальності)  
 за освітньо-професійною програмою Будівництво та цивільна інженерія  
 (офіційна назва)  
 на тему «Проект будівництва 3-х поверхового сучасного навчального  
закладу у м. Черкаси»  
 (назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	доц. Хозяйкіна Н.В.	85	добре	
розділів:				
Арх. будів.	доц. Хозяйкіна Н.В.	85	добре	
Розр. інж. констр.	доц. Хозяйкіна Н.В.	85	добре	
Технол. та організац. будів. виробництва	доц. Хозяйкіна Н.В.	85	добре	
Економіка в будівництві	доц. Вигодін М.О.	85	добре	
<b>Рецензент</b>	д.т.н. Тютюкін О.Л.	85	добре	
<b>Нормоконтролер</b>	доц. Максимова Е.О.	95	відмінно	

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**  
завідувач кафедри  
будівництва, геотехніки і геомеханіки

\_\_\_\_\_ Гапєєв С.М.  
(підпис) (прізвище, ініціали)

«01» вересня 2020 року

**ЗАВДАННЯ**  
**на кваліфікаційну роботу**  
**ступеню магістра**

студенту Алнаклу Іссаму М.А. академічної групи 192М-19-1 ФБ  
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія  
за освітньо-професійною програмою Будівництво та цивільна інженерія  
(офіційна назва)

на тему «Проект будівництва 3-х поверхового сучасного навчального закладу у м. Черкаси»

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від \_\_.\_\_.2020 р. № \_\_\_\_\_

Розділ	Зміст	Термін виконання
Розділ 1.	Арх.-будів., та об'ємно-планув. рішення. Розрахунок ГТР покриття. ТЕП.	12.10.2020 – 18.10.2020
Розділ 2.	Інж.-геолог. умови. Розрахунок і конструювання фундаменту.	19.10.2020 – 8.11.2020
Розділ 3.	Технологія і організація будівельного виробництва. Розробка технологічних карт.	9.11.2020 – 22.11.2020
Розділ 4.	Проектно-кошторисна документація, розрахунок економічного ефекту.	23.11.2020 – 13.12.2020

Завдання видано \_\_\_\_\_ доц. Хозяїкіна Н.В.  
(підпис керівника) (прізвище, ініціали)

Дата видачі: 01.09.2020 р

Дата подання до екзаменаційної комісії: 14.12.2020 р.

Прийнято до виконання \_\_\_\_\_ Алнакла Іссам М.А.  
(підпис студента) (прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 109 с., 1 рис., 7 табл. 1 додаток і 26 джерела.

### ҐРУНТИ, ЗБІРНА БАЛКА, ЗЕМЛЯНІ РОБОТИ, СТРІЧКОВІ ФУНДАМЕНТИ, ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА

Об'єкт розроблення - проєкт будівлі розроблено на основі будівельних рішень, технічної документації, матеріалів відповідно до вимог чинних нормативних документів.

Мета роботи – оптимізація технологічних процесів будівельного виробництва.

Запроєктована будівля в плані має розміри 57,58 м x 50,43 м. Будівля трьох поверхова з висотою поверхів 3,30 м і підвальною частиною висотою 3,3 м. Згідно протипожежних вимог до евакуації в гімназії запроєктовані головний вхід і два бокових виходи, а також щоб вийти з цокольної частини підвалу є сходи.

Будівля коридорного типу з повздовжніми і поперечними стінам, щоб надати жорсткість і стійкість.

Фундаменти запроєктовані збірні стрічкові, які закладаються із залізобетонної подушки і фундаментальних блоків.

Покрівля виконана з червоної пазової пласкої черепиці.

Наведені технологія і організація будівельного виробництва. Проведено визначення номенклатури та об'ємів робіт: земляні роботи та загальнобудівельні роботи.

## ABSTRACT

Explanatory note: 109 p. , 1 d , 7 table, 1 supplement , 26 references.

EARTHWORKS, SOILS, PREFABRICATED BEAM, TAPE FOUNDATIONS, TECHNOLOGICAL MAP

Object of development - the project of the building is developed on the basis of construction decisions, technical documentation, materials according to requirements of the current regulatory documents.

The purpose - optimization of technological processes of construction production.

The projected building in the plan has dimensions of 57.58 m x 50.43 m. The three-storey building with a floor height of 3.30 m and a basement with a height of 3.3 m. and to get out of the basement of the basement there are stairs.

Corridor-type building with longitudinal and transverse walls to provide rigidity and stability.

The foundations are designed with prefabricated tapes, which are laid from a reinforced concrete cushion and foundation blocks.

The roof is made of red grooved flat tiles.

The technology and organization of construction production are given. The nomenclature and scope of work were determined: earthworks and general construction works.

## ЗМІСТ

Реферат	3
Abstract	4
Зміст	5
Вступ	7
Розділ 1. Архітектурно-будівельний	8
1.1 Об'ємно-планувальне рішення	9
1.2 Архітектурно-конструктивне рішення НЗ	13
1.3 Техніко-економічні показники	17
1.4 Опалення і вентиляція	19
1.4.1 Визначаємо опір теплопередачі над підвальним приміщенням	20
1.5 Теплопостачання об'єкту	20
1.5.1 Опалення	21
1.6 Вентиляція	21
1.7 Техніко-економічні показники	22
Висновки до розділу 1	22
Розділ 2. Обґрунтування вибору та розрахунку інженерних конструкцій	24
2.1 Розрахунок збірно-монолітних стрічкових фундаментів.	24
2.1.1 Дослідження ґрунтів	24
2.1.2 Збір навантажень	26
2.1.3 Підбір розмірів фундаментів	29
2.2 Розрахунок і конструювання попередньо-напруженої збірної балки	33
2.2.1 Визначення геометричних характеристик приведенного перерізу	34
2.2.2 Визначення втрат попередньо-напруженої арматури	34
2.2.3 Розрахунок на прогин балки	36

2.2.4 Перевірка міцності балки на зусилля виникаючі при виготовленні, транспортуванні і монтажі	37
2.3 Розрахунок збірно-монолітних балок	38
Висновки до розділу 2	40
Розділ 3. Технологія та організація будівництва	41
3.1 Визначення номенклатури та об'ємів робіт.	41
3.1.1 Земляні роботи	41
3.1.2 Відомість підрахунку загально будівельних робіт	42
3.2 Вибір методів виконання робіт	45
3.3 Підбір монтажних кранів	46
3.4 Визначення необхідності у транспортних засобах	47
3.5 Розробка технологічних карт на виконання будівельних процесів	48
3.6 Проектування будгенплану об'єкта	49
3.6.1 Методи виробництва будівельних, монтажних, та спеціальних будівельних робіт	50
3.8 Водопостачання і водовідведення	56
3.9 Опалення і вентиляція	60
Висновки до розділу 3	63
Розділ 4. Економіка будівництва	64
4.1 Техніко-економічні показники проєкту (ТЕП)	64
4.2. Розрахунок економічного ефекту	66
Висновки до розділу 4	67
Загальні висновки	68
Перелік джерел посилання	70
Додаток 1	72

## ВСТУП

Кожній державі, потрібні грамотні, виховані висококваліфіковані спеціалісти і спортсмени.

Для цього треба підняти на належний рівень освіту і спорт, і починати зі шкіл і гімназій. Необхідно, щоб не тільки рівень викладання, але й сама будівля відповідала певному рівню світових стандартів. Кожен учень має рівний доступ до якісної шкільної освіти в безпечному, комфортному, інклюзивному та сучасному освітньому середовищі; випускники школи мають ґрунтовні знання та володіють компетентностями, що потрібні для сучасного життя, є самодостатніми, творчими та креативними особистостями.

Даний проєкт передбачає не тільки високий рівень викладання, високоякісне обладнання класів, а й сприятиме розвитку спорту.

Навчальний заклад - гімназія спортивного профілю проєктується прямокутної форми. На території гімназії запроєктовані актована зала, спортивні зали та плавальний басейн який з'єднаний переходом з корпусом гімназії. Запроєктована будівля в плані має розміри 57,58 м x 50,43 м. Будівля трьох поверхова з висотою поверхів 3,30 м і підвальною частиною висотою 3,3 м. Згідно протипожежних вимог до евакуації в гімназії запроєктовані головний вхід і два бокових виходи, а також щоб вийти з цокольної частини підвалу є сходи.

Будівля коридорного типу з повздовжніми і поперечними стінам, щоб надати жорсткість і стійкість.

Фундаменти збірні стрічкові, які закладаються із залізобетонної подушки і фундаментальних блоків, згідно каталогу Будівельних норм та нормативних документів національного рівня у галузі будівництва.

Покрівля виконана з червоної пазової пласкої черепиці, яка фіксується до обрешітки і прибивається до кроквяних ніг.

## РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

*Вихідні дані для проєктування:*

1. Місце будівництва – м. Черкаси, Черкаська обл. – І зона за ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 рисунок 1.

2. Рельєф місцевості – рівнинний.

3. Нормативне снігове навантаження дорівнює  $1600 \text{ Па/м}^2$  для 5-го снігового району згідно ДБН В.1.2-2:2006 рисунок 8.1 «Навантаження і впливи».

4. Нормативний швидкісний тиск вітру для II-го району згідно ДБН В.1.2-2:2006 рисунок 9.1 «Навантаження і впливи» дорівнює 450 Па.

5. Зона вологості зовнішнього клімату згідно ДБН В.2.6-31:2006 нормальна,  $\varphi = 60\%$ .

6. Ґрунти основи. Суглинок туго-пластичний з розрахунковим опором ґрунту  $R_0 = 300 \text{ кПа}$ .

7. Ґрунтові води відсутні в районі будівництва.

8. Розрахункова глибина промерзання згідно ДБН В.2.1 10-2009 [2] становить – 0,8 м.

9. Температура зовнішнього повітря:

- абсолютна мінімальна =  $-33^\circ\text{C}$ ;
- середня найбільш холодної п'ятиденки =  $-19^\circ\text{C}$ ;
- середня найбільш холодної доби =  $-23^\circ\text{C}$ ;
- абсолютна максимальна =  $36^\circ\text{C}$ .

10. Переважний напрям вітру:

- в січні – південно-східний;
- в липні – північно-західний.

Ділянка під забудову виділена згідно плану забудови міста і знаходиться в оточенні вже споруджених кварталів міста.



Ділянка має сприятливий рельєф для будівництва. Тут відсутні різкі перепади висоти, немає значних заглибін і пагорбів.

Геологічна розвідка дала наступні результати:

- суглинок, неперсідаючий і ненабрякаючий,  $h=5,2$  м і  $R_0=300$  кПа;
- супісок, неперсідаючий і ненабрякаючий  $h=2,6$  м і  $R_0=240$  кПа;
- пісок, дрібний, середньої щільності, маловологий,  $h=3,7$  м і  $R_0=250$  кПа;
- пісок пилюватий, середньої щільності, насиченого водою  $h=2,3$  м і  $R_0=100$  кПа.

Ділянка має добрий під'їзд з усіх сторін. Зовсім близько проходять усі необхідні комунікаційні магістралі: теплова міська магістраль, водопровідна магістраль, міська каналізація. Саме цими зручностями обумовлений вибір ділянки під забудову.

Навчальний заклад - гімназія спортивного профілю проектується прямокутної форми з різними виступаючими в плані, в три поверхи. На території гімназії запроєктовані плавальний басейн, який з'єднаний переходом з корпусом гімназії.

### **1.1 Об'ємно-планувальні рішення навчального закладу**

Гімназія спортивного профілю запроєктована в плані осі 1-21 довжиною 57,58 м, в осях А-С довжиною 50,43 м.

Будівля трьох поверхова з висотою поверхів 3,30 м і підвальною частиною висотою 3,30 м. Згідно протипожежних вимог до евакуації в гімназії запроєктовані головний вхід в осях 10-12 і два бокових виходи в осях Г-Е, а також щоб вийти з цокольної частини підвалу є сходи в осях 6-9, 13-16, схема до фасаду будівлі наведена на рисунку 1.1.

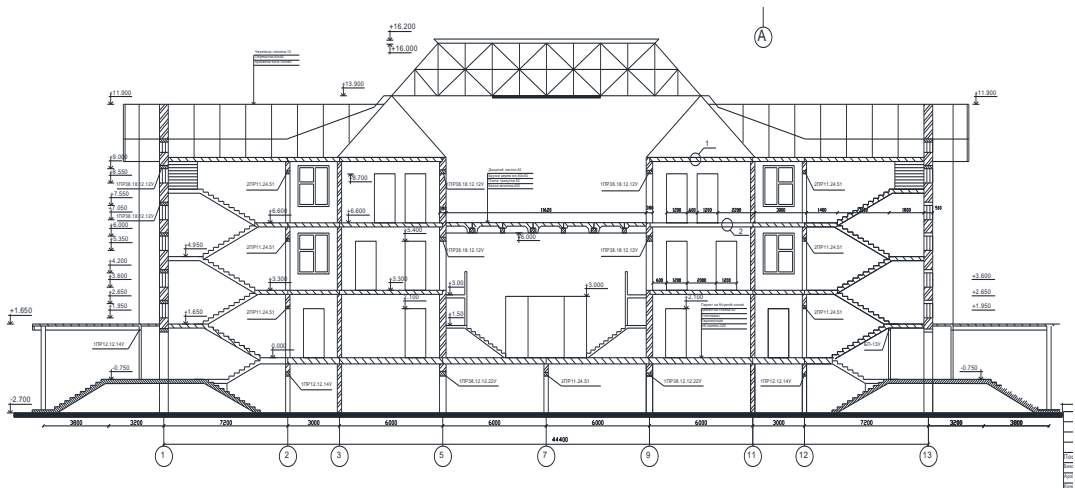


Рисунок 1.1 – Схема фасаду будівлі

Будівля запроєктована коридорного типу з повздовжніми і поперечними стінам, щоб надати жорсткість і стійкість будинкові. Для сполучення між поверхами запроєктовані чотири сходових клітки в осях Е-Й, 6-9, 13-16. В цокольній частині на відмітці – 3,30 розташовано класи з фізичної підготовки, настільного тенісу, тренування боксу, важкої атлетики, а також класи по механічній обробці металу, кімната зберігання інвентарю і інші допоміжні приміщення. Перелік та площі переміщень по поверхам зведені у таблиці 1.1.

Таблиця 1. – Перелік та площі приміщень по поверхам

<i>На першому поверсі, відмітці 0,00 запроєктовані:</i>	<i>На другому поверсі, відмітці +3,30м:</i>	<i>На третьому поверсі:</i>
1. вестибюль – 199,8 м <sup>2</sup>	1. “1” клас – 60,6 м <sup>2</sup>	1. кабінет математики – 59,3 м <sup>2</sup>
2. гардероб – 126,8 м <sup>2</sup>	2. “1” клас – 61,6 м <sup>2</sup>	2. кабінет математики – 61,1 м <sup>2</sup>
3. рекреаційна – 76,1 м <sup>2</sup>	3. кабінет рідної мови – 60,6 м <sup>2</sup>	3. кабінет математики – 60,6 м <sup>2</sup>
4. “о” клас – 59,5 м <sup>2</sup>	4. кабінет рідної мови – 61,1 м <sup>2</sup>	4. лаборантська – 15,4 м <sup>2</sup>
5. “о” клас – 60,6 м <sup>2</sup>	5. “2” клас – 59,5 м <sup>2</sup>	5. інвентарна – 18,4 м <sup>2</sup>
6. спальна кімната – 61,1 м <sup>2</sup>	6. рекреація – 76,3 м <sup>2</sup>	6. рекреаційна – 58,3 м <sup>2</sup>
7. спальна-ігрова – 49,3 м <sup>2</sup>	7. спортивний зал –	

<i>На першому поверсі, відмітці 0,00 запроєктовані:</i>	<i>На другому поверсі, відмітці +3,30м:</i>	<i>На третьому поверсі:</i>
<p>8. санітарні вузли по 2,9 м<sup>2</sup> і 4,7 м<sup>2</sup></p> <p>9. вчительська – 32,4 м<sup>2</sup></p> <p>10. при тамбурній частині туалети і душеві – 10,2 м<sup>2</sup></p> <p>11. кабінет військової підготовки – 60,6 м<sup>2</sup></p> <p>12. кабінет географії – 59,5 м<sup>2</sup></p> <p>13. кабінет заст. директора – 13,7 м<sup>2</sup></p> <p>14. кімната майстра – 15,9 м<sup>2</sup></p> <p>15. майстерня по обробці дерева – 69,2 м<sup>2</sup></p> <p>16. майстерня по обробці металу – 69,3 м<sup>2</sup></p> <p>17. кабінет кулінарії – 28,0 м<sup>2</sup></p> <p>18. кабінет ручної праці – 60,9 м<sup>2</sup></p> <p>19. кабінет по обробці тканини – 56,0 м<sup>2</sup></p> <p>20. каб. лікаря – 8,0 м<sup>2</sup></p> <p>21. зал для обідів –</p>	<p>154,4 м<sup>2</sup></p> <p>8. лаборантська – 16,1 м<sup>2</sup></p> <p>9. спортивний інвентар – 15,4 м<sup>2</sup></p> <p>10. кабінет літератури – 59,5 м<sup>2</sup></p> <p>11. роздягала – 17,3 м<sup>2</sup>; туалети і душеві – 10,2 м<sup>2</sup></p> <p>12. радіовузол – 9,6 м<sup>2</sup></p> <p>13. переодягальня – 19,8 м<sup>2</sup></p> <p>14. інструктор – 9,6 м<sup>2</sup></p> <p>15. фотолабораторія – 14,2 м<sup>2</sup></p> <p>16. лабораторія біології – 65,2 м<sup>2</sup></p> <p>17. канцелярія – 17,6 м<sup>2</sup></p> <p>18. кабінет директора – 17,4 м<sup>2</sup></p> <p>19. спортивний зал – 287,8 м<sup>2</sup></p> <p>20. лаборантська – 33,6 м<sup>2</sup></p> <p>21. лабораторія астрономії – 63,3 м<sup>2</sup></p>	<p>7. санвузол – 8,2 м<sup>2</sup></p> <p>8. “3” клас – 60,6 м<sup>2</sup></p> <p>9. “3” клас – 61,6 м<sup>2</sup></p> <p>10. “2” клас – 59,5 м<sup>2</sup></p> <p>11. рекреаційна – 77,2 м<sup>2</sup></p> <p>12. санвузол – 15,5 м<sup>2</sup></p> <p>13. рекреаційна – 64,0 м<sup>2</sup></p> <p>14. рекреаційна – 65,0 м<sup>2</sup></p> <p>15. актовий зал – 216,0 м<sup>2</sup></p> <p>16. лабораторія хімії – 67,8 м<sup>2</sup></p> <p>17. лаборантська – 33,6 м<sup>2</sup></p> <p>18. кабінет креслення – 56,1 м<sup>2</sup></p> <p>19. кабінет іноземної мови – 28,1 м<sup>2</sup></p> <p>20. кабінет організатора з громадської роботи – 28,1 м<sup>2</sup></p> <p>21. кабінет іноземної мови – 56,1 м<sup>2</sup></p> <p>22. бібліотека – 53,2 м<sup>2</sup></p> <p>23. клас музики – 44,5 м<sup>2</sup></p>

<i>На першому поверсі, відмітці 0,00 запроєктовані:</i>	<i>На другому поверсі, відмітці +3,30м:</i>	<i>На третьому поверсі:</i>
139,2 м <sup>2</sup> 22. кімната для миття посуду – 20,5 м <sup>2</sup> 23. кімната персоналу – 10,5 м <sup>2</sup> 24. комора – 10,4 м <sup>2</sup> 25. м'ясо-рибний цех – 15,3 м <sup>2</sup> 26. кухня – 41,1 м <sup>2</sup> 27. навчальна частина – 8,7 м <sup>2</sup>	22. гурток – 56,1 м <sup>2</sup> 23. методичний кабінет – 28,1 м <sup>2</sup> 24. кабінет іноземної мови – 28,1 м <sup>2</sup> 25. кабінет рідної мови – 56,1 м <sup>2</sup> 26. рекреація – 41,3 м <sup>2</sup>	

Висота будівлі від відмітки рівня землі має 18,2 м. Висота цоколя від відмітці 0,00 прийнята 1,5 м, з врахування того, що в цокольному приміщенні розташовано кімнати з фізичної підготовки це додатково передбачає віконні прорізи.

## **1.2 Архітектурно-конструктивні рішення навчального закладу**

Архітектурні конструкції виконують різні функції, але перш за все витримують різноманітні навантаження і впливи. Вони є будівельними конструкціями, що потребує їхніх інженерних розрахунків.

*Фундаменти.* Згідно проведеного розрахунку конструктивній частині, фундаменти запроєктовані збірні стрічкові, які закладаються із залізобетонної подушки і фундаментальних блоків, згідно каталогу Будівельних норм та

нормативних документів національного рівня у галузі будівництва та промисловості будівельних матеріалів України специфікації за ДСТУ Б В.2.6-109:2010 (ГОСТ 13580-85, MOD) [9].

Фундаментні подушки марки: ФЛ28.15-2,80×15×0,5 м; ФЛ24.12-2,40×1,2×0,5 м; ФЛ20.12-20,0×1,2×0,5 м; ФЛ16.24-1,6×24×0,3 м; ФЛ16.12-1,6×1,2×0,3 м; ФЛ14.12-1,4×1,2×0,3 м; ФЛ12.24-1,2×2,4×0,3 м.

Фундаментні блоки марки: ФБС24.5.6Т-2,4×0,5×0,6 м; ФБС12.5.6Т-1,2×0,5×0,6 м; ФБС9.5.6Т-0,9×0,5×0,6 м; ФБС24.4.6Т-2,4×0,4×0,6 м; ФБС12.4.6Т-1,2×0,4×0,6 м.

Фундаментні подушки після відповідної підготовки, влаштовують на щобеневу підготовку, зазори що утворились при розкладці, замоноличують бетоном класу В7.5. відмітка глибини закладання підшви фундаменту знаходиться на глибині – 1,3 м.

Фундаментні блоки по зовнішньому контуру гімназії запроєктовані марки ФБС24.5.6Т під товщину стіни 510 мм. Щоб запобігти втягуванню капілярної вологи фундаментними блоками виконується вертикальна гідроізоляція – наклеювання двох прошарків руберойду на фундаментні блоки і огорожуюча цегляна стіна шириною 65 мм. Також передбачено горизонтальну гідроізоляцію в підвальній частині на відм. – +3,6 м. Горизонтальна гідроізоляція запроєктована на рівні першого поверху на відм. – +0,4 м. Фундаменти під актовий і спортивні зали запроєктовані із подушки ФЛ28.12 і фундаментних блоків ФБС24.5.6Т. Масивність подушки пов'язана з великим навантаженням на середні фундаменти. По осі “Л” запроєктовані фундаменти окремо стоячі із подушки ФЛ24.12, фундаментних блоків ФБС24.4.6Т і ФБС9.4.6Т, які служать опорою для цегляних опор розмірами 600×900. На фундаменти опираються прогони марки ПРГ60.25.4Т на відм. – 0,8м, прогони замоноличуються бетоном В-15.

*Перекриття* на відм. 0,00; +3,30; +6,60. Перекриття над підвалом запроєктовані із пустотних плит марки ПК3-63.12 і ПК4-63.15, на відм. +3,30 і +6,60, панелі запроєктовані марки ПК3-63.12, ПК3-60.15, ПК4-63.15, ПК4-

48.15, в актовому залі де навантаження велике пустотні плити проєктуються із плити ПК6-63.15. На відм. +8,70м прийнято плити марки ПК6-90.15.

Стіни. Згідно проведеного теплотехнічного розрахунку, огороджуючи конструкції зовнішніх стін прийняті товщиною 510 мм. Товщина стін 510 мм прийнята в осях “В,Й,М,4,5,17,18” із конструктивних міркувань зв’язку з опиранням кесонних перекриттів на ці стіни. Стіни на, які опираються між поверхові перекриття, сходові площадки прийнято товщиною 380 мм.

*Сходові марші і площадки.* Для виходу з цокольного поверху на відм. 0,00 і +6,60 запроєктовані збірні з/б сходові марші марки ЛМ 17.13 розмірами: ширина маршу 1350 мм, висота сходинки 299 мм і довжина 3913 мм, а також площадки марки ЛП 28.13К-1 розмірами: довжина 3080 мм, ширина 1370 мм, висота 350 мм.

*Перегородки* запроєктовані цегляні, трьох типів товщиною 250 мм, 120 мм, 80 мм. Перегородки товщиною 250 мм виконані в хімічному класі для виконання додаткових вентиляційних каналів і в підвальной частині. Перегородки товщиною 120 мм прийняти для розділення класів, а перегородки 80 мм в санітарних вузлах.

*Перемички* для опирання плит перекриття над віконними прорізів і дверними блоками прийняті з/б брускові, марки 1ПБ10-1; 2ПБ13-1; 2ПБ16-2; 2ПБ22-3; 2ПБ19-3П; 2ПБ29-4. Прогони прямокутного перерізу марки ПРГ28.13-4Т; ПРТ36.14-4Т.

*Вікна, двері.* В цокольній частині запроєктовані блоки розмірами: висотою 0,86×2,32 м, марки ОС 9-24. Віконні блоки в класах марки УОР21-24В розмірами: висотою 2048 мм і шириною 2320 мм.

Дверні блоки в цокольній частині запроєктовані з обшивкою полотен азбестоцементними картонами і облицювання покрівельним металом, марки ДС15-8Т, ДС18-8Т, ДС20-8Т, ДС20-9Т. Блоки дверні глухі однопалі марки ДТ21-8С, ДТ21-9С; двопалі дверні блоки марки ДТ20-4,8-5, ДТ20-4,8-6, ДТ20-4,8-8. Дверні блоки двопалі з полотнами під засклення закріплювані на 1,2,3-х поверхах таких марок ДО24-15С, ДО24-19С, ДО21-13С. Блоки дверні однопалі

глухі марки ДТ21-10С, ДТ21-12С, ДТ24-10С, ДТ21-8С, ДТ21-9С, ДТ21-7С.  
Блоки дверні двопалі глухі однакової ширини ДТ24-15С, ДТ24-19С.

*Підлоги.* Для вирішення покриття підлоги в цокольній частині підвалу, для забезпечення попадання вологи в приміщення передбачено горизонтальну гідроізоляцію з двох прошарків руберойду.

По руберойду передбачається бетонна стяжка 40 мм і для вирівнювання підлоги виконується цементна стяжка, зверху настиляється лінолеум на смолах.

Конструкція підлоги над підвалом виконується з таких конструктивних елементів:

1. Паркет на смолянистій основі 45 мм;
2. Цементна стяжка 15 мм;
3. Утеплювач (керамзит) 40 мм;
4. Пароізоляція (1 шар руберойду);
5. З/б панель перекриття 220 мм.

Якщо підлога виконується в коридорах тоді замінюємо паркет на мозаїчну підлогу.

Підлоги на відм. 0,00 м і +6,60 м:

1. Паркет на смолянистій основі 45 мм;
2. Цементна стяжка 15 мм;
3. Звукоізоляція (плити деревоволокнисті) 15 мм;
4. з/б панель перекриття 220 мм.

В хімічному класі покриття підлоги виконано лінолеумом на бітумних смолах.

Покриття підлоги спортивних залах:

1. Дощате покриття 30 мм;
2. Лаки дощаті 25 мм;
3. Цементна стяжка 20 мм;
4. Звукоізоляція (деревоволокнисті плити) 15 мм;
5. Плити перекриття пустотні 220 мм.

Підлоги в санітарних вузлах виконуються:

1. Керамічна плитка на цементному розчині 35 мм
2. З/б панель перекриття 220 мм.

Підлоги в горішньому перекритті на відм. +9,60 м і +13,0 м:

1. Цементна стяжка 20 мм;
2. Утеплювач (керамзит) 40 мм;
3. Пароізоляція (1 шар руберойду);
4. З/б ребристе кесонне перекриття 0,6 м.

*Покрівля.* Район будівництва відноситься до 5-го снігового району згідно ДБН В.1.2-2:2006 рисунок 8.1 «Навантаження і впливи», тому покрівля виконана з червоної пазової пласкої черепиці, яка фіксується до обрешітки розмірами 50×50 мм і прибивається до кроквяних ніг, які розташовані на віддалі 1,5 м. Кроквяні ноги запроектовані дощаті розмірами 180×60 мм довжиною 7,5 м. Для освітлення горища передбачено слухові вікна.

*Оздоблювальні роботи.* В цокольному поверсі:

1. Внутрішні стіни штукатурять вапняним розчином товщиною 0,02 м.
2. Стіни білять в білий колір, вапняним розчином з додаванням водоемульсійних закріплювачів.
3. Панель перекриття ґрунтується відповідними шпаклювальними матеріалами для побілки вапняним розчином.
4. Панелі в класах і коридорах виконуються масляні з художнім фарбуванням.

На 1,2,3 поверхах:

Стіни внутрішні штукатурять вапняно-піщаними розчинами товщиною 0,02 м, з відповідним терміном висихання.

Обштукатурені стіни піддають дворазовій обробці з добавками клею.

В класах де передбачаються умивальники, стінка облицьовується білою керамічною плиткою. На висоту 1,40 м стіни фарбують масляною фарбою. В санітарних вузлах виконується санітарна побілка вапняним розчином, стіни облицьовують керамічною плиткою.



Вхідні двері і двері в коридорах покриваються лаком двічі. Дверні блоки в класах малюють білою масляною фарбою два рази. Віконні блоки подвійні роздільні, з внутрішньої сторони фарбуються в білий колір, з зовнішньої – в коричневий колір два рази. Вхідні двері в актовий зал і спортивні зали покриваються лаком два рази.

*Зовнішнє оздоблення.* Цокольна частин будинку оздоблюється облицювальною плиткою під “цеглу”. Фасадна сторона штукатуриться високоякісною штукатуркою, в склад якої входить і білий цемент, крошка, вапно, пісок і водоемульсійні добавки для захисту фасаду від замокання атмосферних опадів. Навколо будинку виконується асфальтове вимощення на ширину 1,0 м з врахуванням того, що відведення атмосферних вод з покрівлі організоване через зовнішні водостоки, тому приймається подвійна величина вимощення - 1,0 м.

### **1.3 Водопостачання і водовідведення**

Згідно завдання необхідно розрахувати мережу внутрішнього водопроводу та водовідведення гімназії. У гімназії запроектовано: хімічна лабораторія, фотолaboratorія, їдальня, душові та санвузли, які обладнуються мийками, умивальниками, душовими піддонами та клозетами.

*Водопостачання.* Джерелом водопостачання є міська водопровідна мережа діаметром 150 мм, глибиною закладання 1,8 м до верху труби. Гарантований напір у мережі міського водопроводу біля будинку, згідно завдання, рівний 30 м. Цей напір забезпечує подачу води на верхні поверхи гімназії.

Система водопроводу прийнята об'єднана господарсько-питна-протипожежна. Об'єднання для підвищення напору не передбачаються.

*Водовідведення.* Для відведення стічної води з будинку запроєктовано побутова система водовідведення. Внутрішня водовідвідна мережа запроєктована з чавунних труб за ДСТУ Б В.2.5-25:2005 [1]. Водовідведення стічних вод відбувається по стоякам діаметром 50 і 100 мм. Якщо до стояків приєднуються мийки, умивальники, душові піддони, то стояк приймається діаметром 50 мм, а якщо відвідні труби приймають стічну воду від клозетів, то стояк діаметром 100 мм.

Водовідвідні випуски приймаються таким самим діаметром, як і діаметр стояків, з нахилом  $i=0,02$ .

На стояках, на першому і третьому поверсі встановлюють ревізії на висоті 1 м від підлоги. На відвідних лініях та випусках і там де можливе замулення трубопроводів передбачають прочистки.

Для прокладання випусків в фундаментах залишають отвори розміром на 100 мм більше ніж діаметр випуску на випадок осадки будинку. Утворений зазор заробляється м'ятою глиною і 1/3 до зовнішньої поверхні цементним розчином.

Подача води передбачається двома вводами, один між осями 4-7, другий між осями 6-9. Вводи водопроводу проєктуються з чавунних водопровідних труб діаметром 50 мм за ДСТУ Б В.2.5-25:2005 [1].

На мережі в місці підключення вводу до міського водопроводу будується водопровідний колодязь із збірних з/б елементів, в якому влаштовується засувка.

У місці перетину вводу із стінкою фундаменту утворюється сталевий патрубок діаметром 150 мм. Отвір між трубою вводу та патрубком здійснюється просмоленним канатом, м'якою глиною, а з зовнішньої і внутрішньої сторони – цементним розчином.

Для врахування витрати води на вводі влаштовується лічильник та запірна арматура. Лічильник прийнято крильчатий, калібром 50мм. Перед лічильником встановлюється запірний вентиль, а за ним контрольно-спускний і запірний вентиль.

Внутрішня водопровідна мережа запроєктована з цинкованих водогазопровідних труб за ДСТУ Б В.2.5-25:2005 [1]. водовідвідний магістральний трубопровід прокладається під стелею підвалу з нахилом до вводу  $i=0,002$ . Для розподілення води на поверхах школи влаштовують 8 стояків. У кожному приміщенні де влаштовують стояки прокладають підвідні лінії до водозбірних кранів і приладів. Знизу на кожному стояку, на кожній підвідній лінії та на підводках до клозетних бачків влаштовують запірні вентилі.

#### 1.4 Опалення і вентиляція

Теплотехнічний розрахунок огорожуючих конструкцій. Кліматичні дані місця будівництва для міста Черкаси прийнято згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010“Будівельна кліматологія”:

- температура холодної п’ятиденки  $t_{x.n} = -19^{\circ}\text{C}$ ;
- температура холодної доби  $t_{x.d} = -23^{\circ}\text{C}$ ;
- температура абсолютно мінімальна  $t = -34^{\circ}\text{C}$ ;
- зона вологості 2 (нормальна);
- довготривалість опалювального сезону  $Z_{on}=183$  доби.

Згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010“Будівельна кліматологія” умови експлуатації огорожуючих конструкцій – “Б”

Огороджуючи конструкції зовнішніх стін гімназії – суцільна цегляна кладка  $\delta=510\text{мм}$ .

Визначаємо опір теплопередачі

$$R_0 = \frac{1}{8.7} + 0,0375 + 0,63 + 0,025 + \frac{1}{23} = 0,869 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{C}}{\text{Вт}} . \quad (1.1)$$

$$R_0 < R_{\text{потр.}} = 2 \frac{\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}. \quad (1.2)$$

#### 1.4.1 Визначаємо опір теплопередачі над підвальним приміщенням

1. Паркет – 0,03 м.
2. Цементна стяжка – 0,02 м.
3. Утеплювач – 0,08 м.
4. Пароізоляція – 0,003 м.
5. З/б панель 0,22 м.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + 0,13 + 0,01 + 0,47 + 0,013 + 0,11 + \frac{1}{23} = 0,89 \frac{\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} < R_{\text{потр.}} = 2,9 \frac{\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}.$$

Опір теплопередачі вікна:  $R_{\text{пр.}}=0,42$  – подвійне застосування в роздільних дерев'яних рамах.

Опір теплопередачі дверей:  $R = R_{\text{номр.}} \cdot 0,6 = 2,1 \cdot 0,6 = 1,26 \frac{\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$ , прийнято подвійні двері з тамбуром.

#### 1.5 Теплопостачання об'єкту

Джерелом теплопостачання є тепла сітка від ТЕС, районної котельні, яка розташована поза територією гімназії. Теплоносієм є вода з параметрами  $150^\circ\text{C} - 70^\circ\text{C}$ , підключення тепла від джерела теплопостачання до проєктуючого будинку виконується тепловими сітками, прокладеними в загальних колекторах, разом з іншими комунікаціями.

Перекриття каналів проєктуємо з ємними на випадок ремонту теплотраси і кращого доступу до них. Трубопроводи подаючих і зворотніх магістралей покриваються тепловою ізоляцією. Подаюча і зворотня магістраль

трубопроводу має нахил 0,002 мм в сторону елеваторного вузла. Ввід тепла виконується в торці будинку.

### 1.5.1 Опалення

Гімназія, опалюється пристроями М-140, теплоносієм є вода з температурою  $t_{\text{под.}}=95^{\circ}\text{C}$  і  $t_{\text{зв.}}=70^{\circ}\text{C}$ . система опалення однотрубна з нижньою розводкою. До теплової сітки система опалення приєднується через елеватор. Елеваторний вузол розміщується в приміщенні теплового пункту. В усіх приміщеннях опалювальні радіатори (М-140) розміщені під віконними прорізами.

### 1.6 Вентиляція

Вентиляція навчальних приміщень відбувається організованим припливом зовнішнього повітря з розрахунком не менше як  $16 \text{ м}^3/\text{рік}$  на одного учня. Допускається децентралізований приплив не підігрітого зовнішнього повітря при забезпеченні нормальних параметрів внутрішнього повітря. З навчальних приміщень (класів, лабораторій, навчальних кабінетів) забезпечена природна однократна витяжка, витяжка решти повітря – через рекреаційні приміщення з наступною витяжкою через витяжні шафи хімічних лабораторій із санвузлів. Витяжку з хімічних шаф прийнято  $1100 \text{ м}^3/\text{рік}$ . Незалежні системи витяжної вентиляції передбачено для класів і навчальних кабінетів, лабораторій, актового залу, спортивних залів, майстерень, їдальні, медпункту і кіно апаратного комплексу. Система вентиляції актового залу запроєктована за схемою з двома вентиляторами, передбачено загальне підігрівання припливного повітря. Рециркуляція повітря в системі припливної вентиляції навчальних приміщень не допускається. При суміжному розташуванні

вмивальні та туалетної кімнати витяжка передбачена з туалету, з механічним збудженням. Приплив зовнішнього повітря на одне місце в залі їдальні прийнято не менше ніж  $20 \text{ м}^3/\text{рік}$ , витяжку із зали передбачено через приміщення кухні. Варочний зал кухні обладнаний модульованим припливно-витяжним пристроєм. В майстернях біля кожного точила передбачено захисний кожух іпилепоглинаючий агрегат, а біля клеєварок – укриття.

### 1.7 Техніко-економічні показники

1. Площа забудови -  $2290 \text{ м}^2$
2. Будівельний об'єм –  $V = 28864,53 \text{ м}^3$ .
3. Загальна корисна площа –  $1980 \text{ м}^2$ .
4. Робоча площа –  $1812,0 \text{ м}^2$ .
5. Коефіцієнт  $K_2 = 15,92$  (будівельний об'єм,  $\text{м}^3$ )/(робоча площа,  $\text{м}^2$ )

### Висновки до розділу 1

1. Наведені вихідні дані для проєктування будівлі.
2. Наведені об'ємно-планувальні рішення навчального закладу, зведено перелік та площ приміщень по поверхам.
3. Обґрунтовано архітектурно-конструктивні рішення, а саме:
  - фундаменті конструкції (запроєктовано збірний стрічковий фундамент, який закладається із з/б подушок і фундаментних блоків;
  - перекриття запроєктовані на відм. 0,00; +3,30; +6,60;
  - огорожуючи конструкції зовнішніх стін товщиною 510 мм;
  - перемички для опирання плит перекриття над віконними прорізами і дверними блоками прийняті з/б брускові;
  - перегородки запроєктовані цегляні, трьох типів;

- вікна і двері ;
- підлоги мають різні конструкції, залежно від місця експлуатації;
- покрівля виконана з червоної пазової пласкої черепиці;
- оздоблювальні роботи.

4. Розраховані і наведені характеристики водопостачання і водовідведення.

5. Виконано теплотехнічний розрахунок огроджуючих конструкцій відповідно до нормативних документів.

6. Наведені способи опалення приміщень і Гімназії в цілому.

7. Вентиляція навчальних приміщень відбувається організованим припливом зовнішнього повітря з розрахунком не менше як  $16 \text{ м}^3/\text{рік}$  на одного учня.

## РОЗДІЛ 2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТА РОЗРАХУНКУ ІНЖЕНЕРНИХ КОНСТРУКЦІЙ

### 2.1 Розрахунок збірно-монолітних стрічкових фундаментів

#### 2.1.1 Дослідження ґрунтів

Геологічний розріз місця забудови 1-2-3:

- 1). Суглинок туго пластичний високо пористий  $R_o=198$  кПа,  $\gamma=18,2$  кН/м<sup>2</sup>.
- 2) Пісок середньої крупності, середньої густини насиченості водою  $R_o=400$  кПа,  $\gamma=20$  кН/м<sup>2</sup>.
- 3). Супісок пластичний низько пористий  $R_o=300$  кПа,  $\gamma = 21$  кН/м<sup>2</sup>.
- 4) Суглинок м'якопластичний, низько пористий  $R_o=180$  кПа,  $\gamma=19,3$  кН/м<sup>2</sup>.
- 5) Суглинок м'якопластичний, високо пористий  $R_o=189$  кПа,  $\gamma = 18,7$  кН/м<sup>2</sup>.

Шар ґрунту № 2. Основні характеристики:

$\gamma_s=26,9$  кН/м<sup>3</sup>,  $\gamma=18,2$  кН/м<sup>3</sup>,  $W=24$  %,  $W_p=19$  %,  $W_p=33$  %,  $W_L \neq W_p \neq 0$  - ґрунту глинистий. Виконаємо розрахунки:

1. число пластичності  $I_n=33-19=14$ ;  $7 < 14 < 17(\%)$  – суглинок;
2. показник консистенції  $I_L=24-19/14=10,357$ ;  $0,25 < 0,357 < 10,5$  – туго пластичний;
3. коефіцієнт пористості  $e=26,8/18,2(1+0,24)-1=0,83 > 0,8$  – високо пористий.

Таким чином, ґрунт суглинок туго пластичний, високо пористий -  $R_o=198$  кПа,  $C_n=18$  кПа,  $\phi_n=19^\circ$ ,  $E=11$  кПа.

Шар ґрунту № 4: Основні характеристики:

$\gamma_s=26,5$  кН/м<sup>3</sup>,  $\gamma=20$  кН/м<sup>3</sup>,  $W=25$  %,  $W_p=0$ ,  $W_L=0$ ,  $W_L=W_p=0$  - піщаний ґрунт. Виконаємо розрахунки:



1. гранулометричний склад  $d_{0,25}=2+10+12+32=56\%>50\%$  - середньої крупності;
2. коефіцієнт пористості  $e=26,5/20(1+0,25)-1=0,656<0,8$  – середньої густини;
3. степінь вологості  $S_2=W\beta/e\gamma_w=0,25\cdot 2,65/0,656\cdot 1=1,01>0,8$  – насичений водою.

Таким чином, ґрунт середньої крупності і густини, насичений водою:  $R_o=400$  кПа,  $C_n=1$  кПа,  $\varphi_n=35^\circ$ ,  $E=30$  кПа.

Шар ґрунту № 8. Основні характеристики:

$\gamma_s=26,7$  кН/м<sup>3</sup>,  $\gamma=21$  кН/м<sup>3</sup>,  $W=19\%$ ,  $W_p=15\%$ ,  $W_L=21,5\%$ ,  $W_L\neq W_p\neq 0$  - глинистий ґрунт. Виконаємо розрахунки:

1. число пластичності  $ш=21,5-15=6,5\%<7\%$  - супісок;
2. показник консистенції  $I_L=19,5-15/6,5=0,69<1$  – пластичний;
3. коефіцієнт пористості  $e=26,7/21(1+0,195)-1=0,32<0,8$  – низько пористий.

Таким чином, ґрунт супісок низько пористий:  $R_o=300$  кПа,  $C_n=15$  кПа,  $\varphi_n=26^\circ$ ,  $E=24$  кПа.

Шар ґрунту № 13. Основні характеристики:

$\gamma_s=27,1$  кН/м<sup>3</sup>,  $\gamma=19,3$  кН/м<sup>3</sup>,  $W=0,27\%$ ,  $W_p=19,6\%$ ,  $W_L=31,5\%$ ,  $W_L\neq W_p\neq 0$  - глинистий ґрунт. Виконаємо розрахунки:

1. число пластичності  $I_p=31,5-19,6=11,9\%<17\%$  - суглинок;
2. показник консистенції  $I_L=27-19,6/11,9=0,62<1$  – м'яко пластичний;
3. коефіцієнт пористості  $e=27,1/19,3(1+0,27)-1=0,78<0,8$  – низько пористий.

Таким чином, ґрунт суглинок м'яко пластичний низько пористий:  $R_o=180$  кПа,  $C_n=20$  кПа,  $\varphi_n=18^\circ$ ,  $E=12$  кПа.

Шар ґрунту №. 7. Основні характеристики:

$\gamma_s=27$  кН/м<sup>3</sup>,  $\gamma=18,7$  кН/м<sup>3</sup>,  $W=26\%$ ,  $W_p=32\%$ ,  $W_L=19\%$ ,  $W_L\neq W_p\neq 0$  - глинистий ґрунт. Виконаємо розрахунки:

1. число пластичності  $I_p=32-19=13\%$ ;  $7<13<17\%$  - суглинок;

2. показник консистенції  $I_L = 26-19/13=0,547$ ;  $0,5 < 0,54 < 0,75$  – м'якопластичний;

3. коефіцієнт пористості  $e = \gamma_s / \gamma(1+w) = 2,7 / 1,87(1+0,26) - 1 = 0,82 > 0,8$  – високо пористий.

Таким чином, ґрунт суглинок м'якопластичний, високо пористий:  
 $R_o = 189$  кПа,  $C_n = 16$  кПа,  $\varphi_n = 16^\circ$ ,  $E = 8$  кПа.

### 2.1.2 Збір навантажень

Нормативні навантаження на  $1 \text{ м}^2$ .

Постійне:

покриття (черепиця, обрешітка, підкрокв'яна балка):

на один метр проєкції –  $1,15 \text{ кН/м}^2$

горищне перекриття –  $4,96 \text{ кН/м}^2$

міжповерхове перекриття –  $3,6 \text{ кН/м}^2$

перегородки –  $1 \text{ кН/м}^2$

цегляна кладка –  $18 \text{ кН/м}^2$

Тимчасове:

сніг –  $0,5 \text{ кН/м}^2$

горищне перекриття –  $0,75 \text{ кН/м}^2$

міжповерхове перекриття –  $4 \text{ кН/м}^2$

Переріз 1-1. Визначаємо навантаження на зовнішню стіну.

Вантажна площа між осями віконних прорізів  $A = 9,6 \text{ м}^2$ .

Постійне навантаження від конструкцій:

покриття -  $1,15 \times 8,9 = 10,24 \text{ кН/м}^2$

горищне перекриття -  $3,8 \times 8,9 = 33,82 \text{ кН/м}^2$

міжповерхове перекриття -  $3,6 \times 3 \times 8,9 = 96,12 \text{ кН/м}^2$

перегородки -  $1 \times 3 \times 8,9 = 26,7 \text{ кН/м}^2$

сніг з другого і вище поверхів на довжині  $3,05 \text{ м}$  за вирахуванням віконних прорізів  $0,51(3,15 \times 3,05 - 2 \times 1,22) \cdot 2 \cdot 1,8 = 13,9 \text{ кН/м}^2$

цоколь, стіни I-го поверху на довжині 3,05 м з вирахуванням віконних прорізів  
 $0,5(1,5 \times 3,05 - 2 \times 1,22) \cdot 1,8 = 1,93 \text{ кН/м}^2$

Всього -  $182,71 \text{ кН/м}^2$

Тимчасове:

сніг  $-0,5 \cdot 8,9 = 6,23 \text{ кН/м}^2$

горищне перекриття -  $0,75 \cdot 8,9 = 6,67 \text{ кН/м}^2$

міжповерхове перекриття -  $4 \cdot 8,9 \cdot 0,646 = 68,9 \text{ кН/м}^2$  з коефіцієнтом  $\varphi_n = 0,646$

Всього -  $81,8 \text{ кН/м}^2$

Завантаження поверхів враховуємо знижуючи коефіцієнт, згідно формули

$$\psi_n = \frac{0,3 + 0,6}{\sqrt{n}} = \frac{0,3 + 0,6}{\sqrt{3}} = 0,646; \quad n = 3.$$

Основним є розрахунок по деформаціям, тому приймаємо коефіцієнт перевантаження  $\gamma_n = 1$ . Розрахункове навантаження на 1 м зовнішньої стінки:

постійне:  $N_{nn}^p = \frac{338,3}{3,05} \cdot 1 = 110,9 \text{ кН}$ ; тимчасове:  $N_{nB}^p = \frac{88,34}{3,05} \cdot 1 = 28,9 \text{ кН}$ .

Переріз 2-2. Визначаємо навантаження на внутрішню стіну.

Вантажна площа  $A_1 = 10,5 \text{ м}^2$  (для покриття),  $A_2 = 7,5 \text{ м}^2$  (для перекриття).

Постійне навантаження від конструкції:

покриття -  $1,15 \times 10,5 = 12,07 \text{ кН/м}^2$

горищне перекриття -  $2,48 \times 7,5 = 18,6 \text{ кН/м}^2$

міжповерхове перекриття -  $3,6 \times 8 \times 7,5 = 54 \text{ кН/м}^2$

перегородки -  $17,5 \times 2 = 15 \text{ кН/м}^2$

стіни першого поверху (об'єм дверних прорізів умовно приймаємо 7,5 % об'єму всієї кладки) -  $0,5 \times 1,5 \times 1 \times 18 \times 0,925 = 12,74 \text{ кН/м}^2$

стіни верхніх поверхів, (включаючи горище)

$0,38 \times 12,1 \times 1 \times 18 \times 0,925 = 76,56 \text{ кН/м}^2$ .

Всього -  $188,97 \text{ кН/м}^2$

Тимчасове:

сніг -  $0,5 \times 10,5 = 7,25 \text{ кН/м}^2$

горищне перекриття -  $0,75 \times 7,5 = 5,63 \text{ кН/м}^2$

міжповерхове перекриття -  $4 \times 7,5 \times 2 \times 0,646 = 51,74$  з коефіцієнтом  $\varphi_u = 0,646$  кН/м<sup>2</sup>

Всього - 51,74 кН/м<sup>2</sup>

Розрахункове навантаження на 1 м довжини внутрішньої стінки:

постійне:  $N_{нВ}^p = 188,97 \cdot 1/1 = 188,97$  кН; тимчасове:  $N_{нВ}^t = 51,74 \cdot 1/1 = 51,74$  кН.

Переріз 3-3. Визначаємо навантаження на внутрішню стіну.

Вантажна площа  $A_1 = 12$  м<sup>2</sup> (для покриття),  $A_2 = 9$  м<sup>2</sup> (для перекриття).

Постійне навантаження від конструкції:

покриття -  $1,15 \times 12 = 13,8$  кН/м<sup>2</sup>

горищне перекриття -  $4,96 \times 9 = 44,64$  кН/м<sup>2</sup>

міжповерхове перекриття -  $3,6 \times 9 \times 2 = 64,8$  кН/м<sup>2</sup>

перегородки -  $1 \times 9 = 18$  кН/м<sup>2</sup>

стіни першого поверху (об'єм дверних прорізів в умовно приймаємо 7,5 % об'єму всієї кладки)  $0,5 \times 1,5 \times 1 \times 18 \times 0,925 = 12,74$  кН/м<sup>2</sup>

стіни верхніх поверхів, (включаючи горище)  $0,38 \times 12,1 \times 1 \times 18 \times 0,925 = 76,56$  кН/м<sup>2</sup>

Всього - 230,54 кН/м<sup>2</sup>

Тимчасове:

сніг -  $0,7 \times 12,5 = 8,4$  кН/м<sup>2</sup>

горищне перекриття -  $0,75 \times 9 = 6,75$  кН/м<sup>2</sup>

міжповерхове перекриття -  $4 \cdot 9 \cdot 2 \cdot 0,646 = 46,51$  з коефіцієнтом  $\varphi_u = 0,646$  кН/м<sup>2</sup>

Всього - 61,66 кН/м<sup>2</sup>

Розрахункове навантаження на 1 м довжини внутрішньої стінки:

постійне:  $N_{нВ}^p = 230,54 \cdot 1/1 = 230,54$  кН; тимчасове:  $N_{нВ}^t = 61,66 \times 1/1 = 61,66$  кН.

Переріз 4-4. Визначаємо навантаження на колону.

Вантажна площа  $A_1 = 12$  м<sup>2</sup>.

Постійне навантаження від конструкції:

міжповерхове перекриття -  $2 \times 3,6 \times 38,22 = 275,184$  кН/м<sup>2</sup>

перегородки -  $1 \times 2 \times 38,22 = 76,44$  кН/м<sup>2</sup>

Всього 351,62 кН/м<sup>2</sup>

Тимчасове: міжповерхове перекриття -  $4 \times 2 \times 38,22 \times 0,646 = 197,52 \text{ кН/м}^2$

Всього -  $197,52 \text{ кН/м}^2$

### 2.1.3 Підбір розмірів фундаментів

Переріз I-I. Центральне завантаження:

$$A = \frac{N_1^H}{R_0 - \gamma\beta d} = \frac{163,35}{400 - 19 \cdot 3,3} = 1,48 \text{ м}^2,$$

де  $\gamma\beta = 19 \text{ кН/м}^3$  – середня вага (питома) ґрунту і фундаменту при наявності підвального приміщення;

$d = 3,3$  – частина фундаменту заглибленого в ґрунт.

Тоді розмір фундаменту:  $b = \sqrt{A} = 1,295 \text{ м} \approx 1,30 \text{ м}$ .

Перевірка: при центральному завантаженні:

$$P_1 = \frac{N_1^H}{A} + \gamma_{11}df < R. \quad (2.1)$$

$$\begin{aligned} R_1 &= \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} (M\gamma \cdot k_2 \cdot b\gamma_1 + Mg\gamma'_H(d_i + d_b) - d_b\gamma'_H + \mu_c \cdot c_n) = \\ &= \frac{1,4 \cdot 1,2}{1} (1,67 \cdot 1 \cdot 1,3 \cdot 19,05 + 7,21(0,7 + 0) \cdot 19,35 + 9,6 \cdot 1) = 250 \text{ кН/м}^2; \end{aligned}$$

$$P_1 = \frac{163,35}{1,48} + 19 \cdot 3,3 = 173,1 \text{ кН/м}^2 < R = 250 \text{ кН/м}^2.$$

Зменшуємо розміри фундаменту  $b = 1,2 \text{ м}$ :

$$P_1 = \frac{163,35}{1,2} = 19 \cdot 3,3 = 199 \text{ кН/м}^2 < R = 234 \text{ кН/м}^2.$$

Приймаємо ширину фундаменту  $b=1,2$  м. Сумісна дія горизонтальних і вертикальних сил:

$$P_{\min}^{\max} = \frac{\Sigma N_H}{b} + \frac{M}{W} = 19 \cdot 3,3 = 1,2R.$$

Замінюємо пригруз еквівалентним шаром ґрунту

$$d_{\text{екв}} = \frac{q}{\gamma'_{//}} = \frac{10}{19,35} = 0,52 \text{ м.}$$

Активний боковий тиск ґрунту

$$\sigma_A = \gamma d \operatorname{tg}^2 \left( 45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right); \varphi_{\text{ср}} = \frac{q \Sigma \varphi_i h_i}{\Sigma h_i} = 28,9^\circ.$$

Активний тиск нарівні обрізу фундаменту:

$$\sigma_1 = \gamma'_n d_{\text{екв}} \cdot \operatorname{tg}^2 \left( 45^\circ - \frac{28,9}{2} \right) = 19,3 \cdot 0,52 \operatorname{tg}^2 (45^\circ - 14,45^\circ) = 3,5 \text{ кПа.}$$

Повний тиск:

$$\sigma_2 = \gamma'_{//} (d + d_{\text{екв}}) \operatorname{tg}^2 \cdot 30,55^\circ = 17,61 \text{ кПа.}$$

Рівновага активного тиску:

$$H_a = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} d = \frac{3,5 + 17,61}{2} \times 3,3 = 34,8 \text{ кН.}$$

$$h_0 = \frac{d}{3} \cdot \frac{d + 3d_{\text{екв}}}{d + 2d_{\text{екв}}} = \frac{3,3}{3} \times \frac{3,3 + 3 \times 0,52}{3,3 + 2 \times 0,52} = 1,2 \text{ м.}$$

Момент від дії активного тиску:

$$M_a = H_a h_0 = 34,8 \cdot 1,2 = 41,76 \text{ кНм}.$$

Пасивний тиск:

$$\sigma_n = \gamma' d_1 \operatorname{tg}^2(45^\circ + 14,45^\circ) = 28,81 \text{ кПа}.$$

$$d = 0,3 + 0,2 \cdot \frac{22}{19,3} = 0,52. \quad H_a = \frac{\sigma_n}{2} d_1 = 7,5 \text{ кН}.$$

Момент від дії пасивного тиску:

$$M_n = H_n \frac{d_1}{3} = 1,3 \text{ кНм}. \quad M = M_a - M_n = 41,76 - 1,3 = 40,46 \text{ кНм}.$$

Перевірка умови для позацентрового стиску:  $R = 236,2 \text{ кПа}$ .

$$W = \frac{1 \cdot 1,2^2}{6} = 0,24 \text{ м}^2. \quad P_{\max} = 2,74 \cdot 33 < 1,2 \cdot 236,2 = 283,44 \text{ кПа}.$$

Приймаємо розмір фундаменту  $b=1,2 \text{ м}$ .

Переріз II-II. Центральне завантаження:

$$A = \frac{N_1^H}{R_0 - \gamma \beta d} = \frac{266,8}{400 - 19 \cdot 3,3} = 2,8 \text{ м}^2,$$

де  $\gamma \beta = 19 \text{ кН/м}^3$  – середня вага (питома) ґрунту і фундаменту при наявності підвального приміщення;

$d=3,3$  – частина фундаменту заглибленого в ґрунт.

Тоді розмір фундаменту приймаємо  $b=2,6 \text{ м}$ .

Перевірка: при центральному завантаженні:

$$P_1 = \frac{266,8}{2,6} + 63 = 196,4 < R = 320 \text{ кН} / \text{м}^2.$$

$$R = 1,68(1,68 \cdot 2,6 \cdot 19,05 + 7,21(0,7 - 0) \cdot 19,35 + 9,6 \cdot 1) = 320 \text{ кН} / \text{м}^2;$$

Приймаємо  $b=2,4\text{м}$ .

$$P_2 = \frac{266,8}{2,4} + 63 = 253,6 < R = 298,7 \text{ кН} / \text{м}^2.$$

$$R = 1,68(1,68 \cdot 2,4 \cdot 19,05 + 7,21(0,7 - 0) \cdot 19,35 + 9,6 \cdot 1) = 298,7 \text{ кН} / \text{м}^2;$$

Приймаємо ширину фундаменту  $b=2,4\text{м}$ .

Переріз III-III. Центральне завантаження:

$$A = \frac{N_3^H}{R_0 - \gamma \beta d} = \frac{301,93}{400 - 19 \cdot 3,3} = 1,89 \text{ м}^2;$$

$$b = 2,4 \text{ м}; R = 285,5 \text{ кН} / \text{м}^2; P_3 = \frac{301,93}{2,4} + 63 = 278,6 < R = 285,5 \text{ кН} / \text{м}^2.$$

Приймаємо  $b=2,4\text{м}$ .

Розрахунок на сумісну дію вертикальних сил:

$$\gamma'_{II} = 12,02 \text{ кН} / \text{м}^2; d_{екв} = 0,83 \text{ м}; \varphi_{cp} = 16^\circ.$$

$$\sigma_A = \gamma d t g^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) = 12,02 \cdot 0,83 t g^2 \left( 45^\circ - \frac{16}{2} \right) = 5,6 \text{ кПа}.$$

$$\sigma_2 = \gamma'_{II} (d + d_{екв}) t g^2 \cdot \left( 45 - \frac{16}{2} \right) = 28,2 \text{ кПа}.$$

$$H_a = \frac{5,6 + 28,2}{2} \cdot 3,3 = 55,8 \text{ кН}. h_0 = \frac{3,3}{3} \cdot \frac{3,3 + 3 \cdot 0,83}{3,3 + 2 \cdot 0,83} = 1,16 \text{ м}.$$

Момент від дії активного тиску:

$$h_0 = \frac{d}{3} = \frac{d + 3d_{екв}}{d + 2d_{екв}} = \frac{3,3}{3} \cdot \frac{3,3 + 3 \cdot 0,52}{3,3 + 2 \cdot 0,52} = 1,2 \text{ м}.$$



Умова виконується, приймаємо  $b=2,4\text{ м}$ .

Переріз IV-IV. Фундамент внутрішньої колони:

Підшва фундаменту  $2,4 \times 2,4$  м, глибина закладки 1,2 м від відмітки підлоги підвалу.

Глибину приймаємо від приведеної відмітки підлоги підвалу:

$$d = 0,9 + 0,12 \cdot 22 / 19,3 = 1,04 \text{ м.}$$

Розрахунковий опір:

$$R = (1,68 \cdot 1,2 \cdot 2,4 \cdot 19,05 + 97,6)1,68 = 298,7 \text{ кН / м}^2;$$

$$P_2 = \frac{552,34}{2,4} + 63 = 293,14 < R = 298,7 \text{ кН / м}^2. \quad \text{Умова виконується.}$$

## 2.2 Розрахунок і конструювання попередньо-напруженої збірної балки

Для розрахунку задаємось характеристиками матеріалів:

- бетон класу В40:  $R_{b,ser}=29$  мПа;  $R_{bt,ser}=2,1$  мПа;  $R_b=22$  мПа;  $R_{bt}=1,4$  мПа;  
 $E_b=36000$  мПа;  $R_{bp}=0,8B=32$  мПа.

- арматура класу А III:  $R_{s,ser}=390$  мПа;  $R_s=355$  мПа;  $E_s=2 \cdot 10^5$  мПа;

А III:  $R_{s,ser}=540$  мПа;  $R_s=450$  мПа;  $E_s=18 \cdot 10^5$  мПа;

Приймаємо розміри перерізу балки:

- висота перерізу балки  $h = \frac{1}{20}l = 0,6 \text{ м} = 600 \text{ мм}$ ;

- ширина ребра  $b_f = 2760 - 40 = 2720 \text{ см}$ ;

- робоча висота  $b = 200 \text{ мм} = 20 \text{ см}$ .

$$h_0 = 575 \text{ мм} = 57,5 \text{ см.}$$

Навантаження на попередньо-напружену балку перекриття у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Навантаження на попередньо-напружену балку перекриття

№ п/п	Тип навантаження	Нормат. кПа	Коефіцієнт надійності	Розрах. кПа
1.	сніг	0,5	1,4	0,70
2.	черепиця	0,5	1,3	0,65
3.	кроква, балка, стійка	5,5	1,1	6,05
4.	цементна стяжка	0,2	1,3	0,26
5.	утеплювач	1,6	1,3	2,08
6.	пароізоляція	0,1	1,3	0,13
7.	кесонне перекриття	50,38	1,1	55,44
8.	корисне навантаження	20,0	1,3	26,0
	Всього:			92,6

Розрахунковий прогин балки  $l_o=12000-300=11700$  мм;

### 2.2.1 Визначення геометричних характеристик приведенного перерізу

Відношення модулів пружності:  $\alpha=E_s/E_b=1,8 \cdot 10^5/0,325 \cdot 10^5=5,54$

Приведена площа арматури:  $\alpha A_{sp}=5,54 \cdot 12,06=66,8$  см<sup>2</sup>;

$\alpha A_{sp}=5,54 \cdot 3,14=17,4$  см<sup>2</sup>.

Площа приведенного перерізу:  $A_{nd}=1965$  см<sup>2</sup>.

Статичний момент:  $S_{nd}=103886 \cdot 10^3$  см<sup>3</sup>;  $y_o=S_{nd}/A_{nd}=53$  см;  $y_o=60-53=7$  см.

Моменти інерції:  $I_{nd}=3811104$  см<sup>4</sup>.

Момент опору прив. перерізу:  $W_{nd}=I_{nd}/y_o=71908$  см<sup>3</sup> (нижня грань),

$W_{nd}=54444$  см<sup>3</sup> (для верхньої грані).

Відстань від центру ваги приведенного перерізу до ядрової точки:  $r=\varphi_n=$

$W_{nd}/A_{nd}=0,85 \cdot 71908/1965=31,1$  см.  $\sigma_b/R_{s,ser}=0,75$ ;  $\varphi_n=1,6$ -  $\sigma_b/R_{s,ser}=0,85$ ;  $r'=23,5$  см.

### 2.2.2 Визначення витрат попередньо-напруженої арматури

Перші витрати:

- від релаксації напружень в арматурі:

$$\sigma_1 = \left( 0,22 \frac{\sigma_{sp}}{R_{s,ser}} - 0,1 \right) \sigma_{sp} = \left( 0,22 \frac{378}{540} - 0,1 \right) 378 = 20,4 \text{ мПа}; \quad (2.2)$$

- від температурного перепаду:  $\sigma_2 = 1,25 \Delta t = 1,25 \cdot 65 = 80 \text{ мПа}$ ; ( $\Delta t=65^\circ$ );

- від деформації анкерів біля натяжних пристроїв при довжині арматури:

$$\sigma_3 = Es \Delta l / l = 1,8 \cdot 10^5 \cdot 3,65 / 13 = 50,5 \text{ мПа}.$$

Зусилля обтиску бетону з врахуванням втрат  $\sigma_1$ ,  $\sigma_2$ ,  $\sigma_3$  при коефіцієнті точності натягу  $\gamma_{sp}=1$ .

$$P_1 = \gamma_{sp} A_{sp} (\sigma_{sp} - \sigma_1 - \sigma_2 - \sigma_3) = 1 \cdot 12,06 (378 - 20,4 - 80 - 50,5) = 2739 \text{ кН}.$$

$$\text{Ексцентриситет дії момент: } M_c = \frac{gcl_0^2}{8} = \frac{55,4 \cdot 11,7^2}{8} = 948 \cdot 10^5 \text{ Нсм};$$

$$M_c = 948 \cdot 10^5 / 1,1 = 862 \cdot 10^5 \text{ Нсм}.$$

Напруження обтиску бетону на рівні центру ваги напруженої арматури від дії зусилля  $P_1$  момент  $M_c^n$ .

$$\sigma_{ep} = \frac{P_1}{A_{nn}} + \frac{P_1 l_{op} - M_c^n}{I_{nd}} (y_o - a) = \frac{2739}{1965} + \frac{2739 \cdot 42,5 - 862 \cdot 10^5}{3811104} (53 - 10,5) = 958 \text{ Н/см}^2.$$

Відношення  $\sigma_{вр}/R_{вр}=958/32=0,29<0,75$  що задовольняє п.139 БНіП 2.03.01-84 “Бетонні і з/б конструкції”. Це відношення менше  $\alpha_{max}=0,8$  для бетону В40 ( $\alpha=0,25+0,025 \cdot 32=1,05$ ), тому втрати напружені від швидко натягаючої повзучості для бетону, після теплової обробки:

$$\sigma_B = 0,85 \cdot 40 \sigma_{вр} / R_{вр} = 0,85 \cdot 40 \cdot 0,29 = 10,2 \text{ мПа}.$$

Перші втрати:  $\sigma_{l_0} s_1 = \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 + \sigma_6 = 161$  МПа.

Другі втрати: від осадки бетону В40  $\sigma_8=40$  МПа, від повзучості бетону при

$$\sigma_{ep} / R_{ep} = 0,29 < \alpha = 0,75$$

$$\sigma_9 = 0,85 \cdot 150 \sigma_{ep} / R_{ep} = 0,85 \cdot 150 \cdot 0,29 = 37 \text{ МПа.}$$

Другі витрати:  $\sigma_{l_0} s_2 = \sigma_{los} + \sigma_9 = 77$  МПа.

Повні втрати:  $\sigma_{l_0} s_2 = \sigma_{los} + \sigma_8 s_2 = 161 + 77 = 238$  МПа.

Зусилля обтиску:  $P_2 = A_{sp} (\sigma_{sp} - \sigma_{los}) = 12,06(378 - 238) = 168,84$  кН.

### 2.2.3 Розрахунок на прогин балки

У відповідності з вимогами п.1.20 [1, БНіП 2.03.01-84] прогин балки посередині прольоту від навантаження під час експлуатації  $f_{tot}$  не повинен перевищувати гранично припустимого значення  $f_{lim}$ .

Повний прогин на ділянка без тріщин в розтягнутій зоні:

$$f_{tot} = f_1 + f_2 - f_3 - f_4; \quad f = s \left( \frac{1}{r} \right) l_0^2 = \frac{5}{48} \frac{1}{r} l_0^2:$$

- від постійного довготривалого навантаження:  $f_1 = 1,36$  см;

- від короткотривалого навантаження:  $f_2 = 5,7$  см;

- від зусилля обтиску  $P_{02}$ :  $f_3 = 1,13$  см;

- від усадки і повзучості бетону:  $f_4 = 1,53$  см.

$$B = 0,85 E_c I = 1,05 \cdot 10^{10} \text{ кН/см}^2;$$

Повний прогин:  $f_{tot} = 1,36 + 5,7 - 1,13 - 4,4 \text{ см} < f_{lim} \frac{l}{200} = 6 \text{ см,}$  умова

задовольняється.

## 2.2.4 Перевірка міцності балки на зусилля виникаючі при виготовленні, транспортуванні і монтажі

Міцність бетону в момент обтиску  $R_{sp} = 0,8B = 32$  МПа для цієї міцності бетону  $R_s = 17,7$  МПа,  $R_{sp} = 19,5$  МПа, ( $\gamma_{\beta 2} = 1,1$ ). Згинальний момент на консольній частині балки від власної ваги при коефіцієнті динамічності:  $k_d = 1,6$ ;  $h = 40$  см;  $h_0 = 37$  см;  $q_0 = 50,38 \cdot 1,6 = 80,608$  кН/м.  $M_1 = q_c l^2 / 2 = 80,608 \cdot 12^2 / 2 = 580,3$  кНм.

Зусилля обтиску  $N_1'$  вводимо в розрахунок, як зовнішнє навантаження:

$$N_1 = (\gamma_{sp} \sigma_{01} - 330) A_{sp} = (1,1 \cdot 227,1 - 330) \cdot 12,06 = 967 \text{ кН.}$$

Характеристика стиснутої зони бетону:

$$w = \alpha - 0,008 R_s \gamma_{\beta 2} = 0,85 - 0,008 \cdot 22 \cdot 0,9 = 0,692.$$

Граничне значення:

$$\xi_R = \frac{w}{1 + \frac{\sigma_s R}{500} \left(1 - \frac{w}{1,1}\right)} = 0,51.$$

Випадковий ексцентриситет при умовах:  $l_0 = l_0 / 600 = 1170 / 600 = 1,95$  см;  
 $l_0 = 1/30 h = 1,3$  см, приймаємо  $l_0 = 1,3$  см.

Ексцентриситет рівнодіючої стискаючих зусиль:

$$e = h_0 - a + l_a + M_1 / N_1' = 37 - 3 + 1,3 + 580,3 / 967 = 35,9 \text{ см} = 36 \text{ см.} \quad (2.4)$$

$$\alpha_m = \frac{N_1' e}{B \sigma_0^2 \cdot R \gamma_{\beta 2}} = \frac{967 \cdot 10^3 \cdot 36}{20 \cdot 37^2 \cdot 22(100) \cdot 0,9} = 0,35; \xi = 0,465; \eta = 1,675; \xi < \xi_R.$$

Підрахунок арматури проводимо:

$$\alpha_m = \frac{\xi R_e \gamma e_2 e h_{01} - N_1'}{R_s} = \frac{0,465 \cdot 22(100) \cdot 0,9 \cdot 20 \cdot 37 - 967000}{450} = 28,1 \text{ см}^2. \quad (2.5)$$

Приймаємо 6Ø25 А-IIIв,  $A_s=29,45 \text{ см}^2$ .

### 2.3 Розрахунок збірно-монолітних балок

Проводимо розрахунок арматури А III,  $R_s=365 \text{ мПа}$ ; В-30;  $R_e=17 \text{ мПа}$ .

#### БМ 5-11

$$M = 422,12 \text{ кНм}; \alpha_m = \frac{420,66 \cdot 10^5}{272 \cdot 57,5^2 \cdot 17(100) \cdot 0,9} = 0,03; \eta = 0,985;$$

$$A_s = \frac{422,12}{0,985 \cdot 365} = 1,203 \text{ см}^2.$$

Приймаємо 1Ø14 А-III,  $A_s=1,54 \text{ см}^2$ .

#### БМ 4-22

$$M = 480,12 \text{ кНм}; \alpha_m = 0,035; \eta = 0,983;$$

$$A_s = \frac{480,12}{0,983 \cdot 365} = 1,37 \text{ см}^2.$$

Приймаємо 1Ø14 А-III,  $A_s=1,54 \text{ см}^2$ .

#### БМ 3-33

$$M = 273,6 \text{ кНм}; \alpha_m = 0,019; \eta = 0,993;$$

$$A_s = \frac{273,6}{0,993 \cdot 365} = 0,776 \text{ см}^2.$$

Приймаємо 1Ø10 А-III,  $A_s=0,78 \text{ см}^2$ .

$$M = 413,9 \text{ кНм}; \alpha_m = 0,03; \eta = 0,985;$$

$$A_s = 1,184 \text{ см}^2, 1Ø14 \text{ А-III}, A_s=1,54 \text{ см}^2.$$

$$M = 145,9 \text{ кНм}; \alpha_m = 0,01; \eta = 0,995;$$

$$A_s = 0,413 \text{ см}^2, \text{ конструктивні вимоги } 1Ø10 \text{ А-III}, A_s=0,78 \text{ см}^2.$$

#### БМ 2-44

$$M = 283,1 \text{ кНм}; \alpha_m = 0,021; \eta = 0,99; A_s = 0,805 \text{ см}^2.$$

приймаємо 1Ø12 А-III,  $A_s=1,131 \text{ см}^2$ .

$M = 102,8 \text{ кНм}$ ;  $\alpha_m = 0,015$ ;  $\eta = 0,993$ ;  $A_s = 0,575 \text{ см}^2$ .

приймаємо 1Ø10 А-III,  $A_s=0,78 \text{ см}^2$ .

$M = 318,5 \text{ кНм}$ ;  $\alpha_m = 0,023$ ;  $\eta = 0,987$ ;  $A_s = 0,904 \text{ см}^2$ .

приймаємо 1Ø12 А-III,  $A_s=1,131 \text{ см}^2$ .

$M = 343,6 \text{ кНм}$ ;  $\alpha_m = 0,025$ ;  $\eta = 0,986$ ;  $A_s = 0,982 \text{ см}^2$ .

приймаємо 1Ø12 А-III,  $A_s=1,131 \text{ см}^2$ .

#### БМ 7-55

$M = 308,5 \text{ кНм}$ ;  $\alpha_m = 0,022$ ;  $\eta = 0,986$ ;  $A_s = 0,881 \text{ см}^2$ .

приймаємо 1Ø12 А-III,  $A_s=1,131 \text{ см}^2$ .

$M = 119 \text{ кНм}$ ;  $\alpha_m = 0,008 \approx 0,01$ ;  $\eta = 0,995$ ;  $A_s = 0,337 \text{ см}^2$ .

з контрольних вимог 1Ø10 А-III,  $A_s=0,78 \text{ см}^2$ .

$M = 275 \text{ кНм}$ ;  $\alpha_m = 0,019$ ;  $\eta = 0,992$ ;  $A_s = 0,788 \text{ см}^2$ .

приймаємо 1Ø12 А-III,  $A_s=1,131 \text{ см}^2$ .

Виконаємо розрахунок на міцність монолітної балки БМ 4-22 по нормальному перерізу.

Визначаємо положення нейтральної осі:

$$M < R w \alpha_f h_f' (h_o - 0,5x) = 12 \cdot 272 \cdot 3(57,5 - 0,5 \cdot 3) = 77683200 . \quad (2.6)$$

$$4801112000 < 77683200.$$

Нейтральна вісь проходить в площі:  $\alpha_m = 0,035$ ;  $\eta = 0,983$ ;  $\xi = 0,32$ .

Знаходимо граничне значення  $\xi_R$ :  $w = 0,85 - 0,008 \cdot 17 = 0,714$ ;  $\sigma_{SR} = R_s = 365$

$$\xi_R = \frac{w}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{400} \left(1 - \frac{w}{1,1}\right)} = \frac{0,714}{1 + \frac{365}{500} \left(1 - \frac{0,714}{1,1}\right)} = 0,541 . \quad \xi < \xi_R.$$

$A_s = 1,376 \text{ см}^2$ . приймаємо 1Ø14 А-III,  $A_s=1,54 \text{ см}^2$ .

Згинальний момент:

$$M < M = \alpha m \cdot e' h_o R_b = 0,035 \cdot 57,5^2 \cdot 272 \cdot 17 = 535,083 \text{ кНм.}$$

480,12 кНм < 535,083 кНм – міцність забезпечена.

### Висновки до розділу 2

1. Виконано розрахунок збірно-мотнажної стрічкової фундаментної конструкції.
2. Виконано дослідження ґрунтів.
3. Виконано розрахунок навантажень (тимчасових і постійних).
4. Представлено розрахунки підбору розмірів фундаментів по розрізам:  
 I-I – розмір фундаменту  $b=1,2$  м;  
 II-II – приймаємо  $b=2,4$  м;  
 III-III – приймаємо  $b=2,4$  м;  
 IV-IV – фундамент внутрішньої колони: підшва –  $2,4$  м х  $2,4$  м, глибина –  $1,2$  м від відмітки підлоги підвалу.
5. Виконано розрахунок попередньо напруженої збірної балки;
6. Наведено розрахунки збірно-монолітних балок.



## РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

### 3.1 Визначення номенклатури та об'ємів роботи

#### 3.1.1 Земляні роботи

Характеристика будмайданчика: 50,4×57,58 м, з ухилом  $i_1=i_2=0,000$ . Рівень ґрунтових вод – 5 м. Тип ґрунтових шарів на потужність, рослинний шар – 0,25 м, суглинок тугопластичний – 1,3 м, пісок – 2,1 м, супісок пластичний – 4,0 м. Відстань до міста відвалу – 4 м. Швидкість транспортування – 15 км/год.

*Режим роботи.* Виконання планування методом квадратів. Розрахунок земляних робіт. Вертикальне планування ділянки. Земляні роботи при вертикальному плануванні складають виямки ґрунту на одній ділянці і переміщення і укладання їх в насип на інших ділянках. На заданому плані підраховується відмітки поверхні землі – чорні відмітки:

$$H = m \pm \frac{hl}{L},$$

де  $m$  – відмітка горизонталі;

$h$  – різниця відміток сусідніх горизонталей;

$l$  – відстань від горизонталі до точки;

$L$  – відстань між двома горизонталями на плані.

Визначення робочих відміток вершин і об'ємів виїмок. Проектна відм. 272,9 м. Визначення чорних відміток вершин кожного квадрату робимо таким чином: від червоної відмітки відраховуємо робочу відмітку, відповідно вершині квадрата. Визначаємо середню дальність переміщення ґрунту. Середньою відстанню на будмайданчику є відстань між центрами виїмки і насипу.

Визначаємо середню дальність переміщення ґрунтів на будмайданчику економічним способом.

Графічний (метод Д.І. Кутілова) і метод лінійного програмування. Метод Кутілова вимагає високої точності виконання: а) підрахунок об'ємів:

1. Зрізка рослинного шару  $V_{zp} = 50,4 - 57,58 \cdot 0,15 = 485,8 \text{ м}^2$ .

2. Розробка ґрунту виїмок і переміщення в насип  $V_{об} = V_в = 343 \text{ м}^3$ .

3. Розрівнювання ґрунту в насип  $F_{ep} = \frac{V_n}{K_0 h_{cl}} = \frac{343}{1,06 \cdot 0,2} = 1618 \text{ м}^2$ .  $V_n$  – об'єм

ґрунту насипу;  $k_0$  – коефіцієнт відносного рихлення;  $h_{cl}$  – товщина шару вирівнюю чого ґрунту.

4. Ущільнення ґрунту в насипі  $F_{yuc} = \frac{V_n}{K_0 h_{cl}} = 1618 \text{ м}^2$ .

5. Кінцеве планування площадки  $F_{on} = 50,4 \cdot 57,58 = 3240 \text{ м}^2$ .

6. Розробка ґрунту екскаватором  $V_p = 321 \text{ м}^3$ .

7. Зачистка дна котловану в ручну  $V_z = 15 \text{ м}^3$ .

8. Об'єм ґрунту, який потрібно вивезти  $V_{вие} = V_{op} \cdot K_{II} = 93,1 \cdot 1,26 = 117,3 \text{ м}^3$ .

### 3.1.2 Відомість підрахунку загально будівельних робіт

Розрахунок зведено у таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 - Відомість підрахунку загально будівельних робіт

№ n/n	Назва робіт	Формула підрахунку	Один. вимір	Кіль- кість
I Нульовий цикл				
1.	зрізка рослинного шару	$50,4 \times 57,58 \times 0,15$	м <sup>3</sup>	436
2.	розробка ґрунту виїмок з переміщенням і вкладанням в насип		м <sup>3</sup>	343

<i>№ n/n</i>	<i>Назва робіт</i>	<i>Формула підрахунку</i>	<i>Один. вимір</i>	<i>Кіль- кість</i>
3.	розрівнювання ґрунту в насипі	$343/1,06 \cdot 0,2$	м <sup>2</sup>	1618
4.	ущільнення ґрунту в насипі	$343/1,06 \cdot 0,$	м <sup>2</sup>	1618
5.	кінцеве планування площадки	$50,4 \times 57,58$	м <sup>2</sup>	2902,03
6.	розробка ґрунту котловану екскаватором		м <sup>2</sup>	3240
7.	зароблення дна котловану в ручну	$93,1 \times 1,26$	м <sup>2</sup>	117,3
8.	транспортування ґрунту автосамоскидом		м <sup>3</sup>	15
9.	зворотна засипка з послідовним трамбуванням		м <sup>3</sup>	321
10.	влаштув. основ із щебеню під фундаменти		м <sup>3</sup>	233,8
<b>II Фундаменти</b>				
11	Влаштування блоків і стрічкових фун-тів:			
	ФБС 12.6.6-Т		шт.	233,0
	ФБС 12.5.6-Т		шт.	12
	ФБС 12.4.6-Т		шт.	216
	ФБС 9.6.6-Т		шт.	189
	ФБС 9.5.6-Т		шт.	32
	ФБС 9.4.6-Т		шт.	317
	ФБС 9.3.6-Т		шт.	287
	ФБС 24.5.6-Т		шт.	138

<i>№ n/n</i>	<i>Назва робіт</i>	<i>Формула підрахунку</i>	<i>Один. вимір</i>	<i>Кіль- кість</i>
	ФБС 24.4.6-Г		шт.	810
12	влашт. з/б плити фундаментів:			
	ФЛ 28.15		шт.	50
	ФЛ 24.12		шт.	12
	ФЛ 20.12		шт.	26
	ФЛ 16.24		шт.	40
	ФЛ 16.12		шт.	4
	ФЛ 14.24		шт.	10
	ФЛ 14.12		шт.	32
	ФЛ 12.24		шт.	84
13	влашт. горизонтальної гідроізоляції		100 м <sup>2</sup>	9,48
<b>III Переkritтя над підвалом</b>				
14	влашт. багатопустотної панелі переkritтя:			
	ПК63.15-8АтVT		шт.	70
	ПК60.15-8 АтVT		шт.	146
	ПК48.15-6 АтVT		шт.	6
	ПК54.15-8 АтVT		шт.	8
	ПК10-63-10		шт.	10
	ПК24.10-8Г		шт.	24
	ПК30.15-6Г		шт.	4
15	арматура кл. АІ Ø6мм		т	0,04
16	арматура кл. АІІ Ø10мм		т	0,265

<i>№ n/n</i>	<i>Назва робіт</i>	<i>Формула підрахунку</i>	<i>Один. вимір</i>	<i>Кіль- кість</i>
<b>IV Перекриття над 1-м і 2-м поверхами</b>				
17	влашт. багатопустотної панелі перекриття			
	ПК63.15-8АтVT		шт.	128
	ПК60.15-8АтVT		шт.	128
	ПК48.15-6АтVT		шт.	128

### 3.2 Вибір методів виконання робіт

Земляні роботи повинні бути комплексно механізовані і виконуватись поточним методом. Основною задачею організації при виконанні проекту земляних робіт є правильний вибір машин і прив'язка робіт машин в комплексі (таблиця 3.2). Починати підбір потрібно з вибору ведучої машини для розробки ґрунту, а потім підбирають допоміжні машини для виконання повного комплексу робіт.

Таблиця 3.2 – Вибір машин і прив'язка робіт машин в комплексі

<i>№ n/n</i>	<i>Назва машин і механізмів</i>	<i>Марка</i>	<i>Одиниці вимірювання</i>	<i>Необ. по роках будівництва</i>	
				<i>I рік</i>	<i>II рік</i>
1.	Бульдозер	Д-492	<i>шт</i>	2	1
2.	Екскаватор	ЕО-3322	<i>шт</i>	1	1
3.	Автогрейдер	ДЗ-122	<i>шт</i>	1	1
4.	Мотокаток	Д-455	<i>шт</i>	1	1
5.	Кран автомобільний	АК-8	<i>шт</i>	1	1
6.	Кран автомобільний	К-162	<i>шт</i>	1	1

№ n/n	Назва машин і механізмів	Марка	Одиниці вимірювання	Необ. по роках будівництва	
				I рік	II рік
7.	Кран пневмоколісний	КС-5363	шт	1	1
8.	Кран баштовий	КБ-403	шт	2	2
9.	Пневмотрамбовка	ЕП-1109	шт	1	1
10.	Компресорна станція	ЗІФ-55	шт	4	3
11.	Електрозварювальний апарат	АДБ-306	шт	1	1
12.	Розчинонасос	С-855	шт	1	1
13.	Рухома покрівельна установка	ПКУ-35	шт	1	1
14.	Цинкувальна станція	“Салют”-3	шт	1	1
15.	Фарбувальний агрегат	СО-75	шт	1	1
16.	Матовий підйомник	ТП-17	шт	1	1
17.	Малярна станція	МС-2	шт	1	1

Для розробки котловану під гімназію потрібно вибрати одноковшевий екскаватор із зворотною лопатою. Глибина котловану 4,5 м. Об'єм ґрунту в котловані  $V=13059 \text{ м}^3$ . Згідно технічних параметрів для виконання робіт використовуються екскаватори ємністю ковша від  $0,4 \text{ м}^3$  до  $10 \text{ м}^3$ .

### 3.3 Підбір монтажних кранів

Вибір монтажних кранів виконується у два етапи: I-й етап – монтажна вага елементів, висота піднімання гаку крана та виліт стріли. II-й етап – техніко-економічне порівняння вибраних варіантів.

Монтажна вага елемента:

$$Q_m = Q + \Sigma g = 4,5 + 6,5 = 11 \text{ Т},$$

де  $Q$  – вага найважчого елемента;

$\Sigma g$  – вага встановленого на нього оснащення.

Висота підйому гака:

$$H_m = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 = 14 + 1 + 0,4 + 1 = 16,4 \text{ м},$$

де  $h_1$  – відстань між місцем стоянки крану та монтажним горизонтом;

$h_2$  – зазор між рівнем опори та нижнім кінцевим елементом;

$h_3$  – висота елемента що монтується;

$h_4$  – висота такелажного пристрою.

Виліт стріли для баштових кранів:

$$L_m = l_1 + l_2 + l_3 = 4,7 + 3 + 50,4 = 58,1 \text{ м}.$$

Приймаємо баштовий кран КБ-403.

### 3.4 Визначення необхідності у транспортних засобах

Розрахунок транспортних засобів ведемо із умови забезпечення безперервної роботи екскаватора, виписуємо вихідні величини: ємність ковша  $0,4 \text{ м}^3$ ; ґрунт – супісок пластичний з об'ємною вагою  $1930 \text{ кг/м}^3$ ; дальність вивозу  $2 \text{ км}$ . Приймаємо автосамоскиди ЗИЛ-МАЗ-503Б. Об'єм ґрунту в основі

екскаватора при коефіцієнті його використання  $K_c=0,8$  складає:  
 $V=0,4 \cdot 0,8=0,32 \text{ м}^3$ .

Вага ґрунту в ковші:  $P_k=0,32 \cdot 1,93=0,617 \text{ т}$ .

Кількість ковшів, яка поміщається в кузов самоскида 3,5, вантажопідйомність автомобіля:  $n=3,5 \cdot 0,617=2,16$ , приймаємо три ковша. Об'єм ґрунту в кузові самоскида  $V_{зр.куз}=3 \cdot 0,32=0,96 \text{ м}^3$ .

Час навантаження самоскиду:

$$T_n = n \cdot t_y = 3 \cdot 24 = 72 = 1,2 \text{ хв.}$$

$$N = \frac{1,2 + 10,6 + 0,6 + 0,4 + 0,6 + 12}{1,2 + 0,4} = 9,1,$$

приймаємо 9 автосамоскидів при умові виконання норм на 10 %.

### 3.5 Розробка технологічних карт на виконання будівельних процесів

Технологічна карта розроблена на монтаж кесонного перекриття та цегляної кладки. Монтаж та роботи з цегляної кладки ведуться в відповідності з робочим кресленням і послідовності вказаній на технологічній карті, а також з врахуванням вимог ДБН А.3.2-2-2009 “Техніка безпеки в будівництві”.

До початку будівельно-монтажних робіт повинні бути виконані роботи нульового циклу, підготовчі роботи, які передбачені розділом БНіП “Організація та інженерна підготовка до будівництва. Основні положення”, в тому числі:

1. влаштування постійних і тимчасових автомобільних доріг;
2. підготовка майданчиків для будматеріалів і конструкцій;
3. влаштування монтажних механізмів.



Транспортування виконується автотранспортом. Розвантаження і складання конструкцій до місця монтажу виконується по захваткам в послідовності вказаній на схемі. Розкладка виконується баштовим краном.

При прийманні конструкцій необхідно перевірити відсутність деформацій, відколів, проєктні розміри, правильність розташування закладних деталей, випусків арматури, монтажних петель, відсутність тріщин.

### **3.6 Проєктування будгенплану об'єкта**

*Загальна інформація.* Проєктування будгенплану об'єкту в стиснених умовах будівельного майданчику має ряд особливостей.

В загальному випадку під стисненими умовами треба розуміти наявність визначених перешкод, що обмежують можливість використання будівельних машин, складування і транспортування будівельних матеріалів і конструкцій, розміщення тимчасових адміністративно-побутових і виробничих об'єктів. Прийнято розрізняти зовнішню і внутрішню стисненість об'єкта будівництва. Під зовнішньою стисненістю об'єкта слід розуміти обмеження габаритів робочих зон і проїздів будівельних машин і транспортних засобів природними або штучними перепонами. Внутрішня стисненість об'єкту визначається наявністю у внутрішньо об'єктному просторі перешкод у вигляді існуючих будівельних конструкцій, спеціального і технологічного обладнання, демонтаж яких неможливий або економічно недоцільний. Як правило, стиснені умови характерні для об'єктів реконструкції промислових підприємств і цивільних будівель і споруд, а також при новому будівництві в умовах щільної міської забудови.

*Щодо об'єкту.* Територія будівництва огорожена інвентарним забором. Тимчасові споруди проєктовані по інструкції заходів пожежної безпеки при виконанні будівельних робіт.

На території будівництва передбачено два в'їзди: через диспетчерську з прохідною. Ширина доріг 6м. швидкість руху автомобілів на території будівельного майданчика – до 10 км/год, а на поворотах – до 5 км/год. Всі машини і механізми з електроприводом обладнані окремим рубильником. машини і механізми з електроприводом обладнані Машини і механізми обладнані світловою і звуковою сигналізацією.

Територія буд. майданчику освітлюється за допомогою 12 прожекторів.

Всі конструкції і деталі складено в штабеля. В повздовжньому напрямку через кожні 20 м між штабелями влаштовано проходи шириною 1,2 м.

Будівельний майданчик оснащено електрокабельною сіткою високої і низької напруги, господарсько-питним, протипожежним постійним водопроводом і тимчасовим, каналізацією. Прийнято чотири протипожежні гідранти і два пожежних щита.

Вказівки по виконанню робіт, а також охорона праці та техніка безпеки описані в розділі дипломного проекту “Безпека життєдіяльності людини”.

### **3.6.1 Методи виробництва будівельних, монтажних, та спеціальних будівельних робіт**

Згідно норм тривалості, будівництво об'єкту здійснюється в два періоди: підготовчий і основний. Послідовність, об'єм та термін виконання робіт підготовчого періоду подані в ДБН А.3.1-5-96 Організація будівельного виробництва.

Виконання будівельно-монтажних робіт рекомендується здійснювати чотирма циклами: підготовчий цикл робіт; роботи нульового циклу; спорудження надземної частини будинку; впорядкування території.

Підготовчі роботи технологічно пов'язані загальним потоком основних будівельно-монтажних робіт об'єкту, забезпечують необхідний фронт робіт будівничими підрозділами, їх прив'язку будівничому потоці, забезпечують застосування найбільш прогресивних методів виконання робіт: по точності,

технологічно можливого суміщення виконання окремих видів робіт, комплексної механізації робіт.

Виконання земляних робіт повинно здійснюватись з ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 “Земляні будівлі, основи та фундамент” і починаються з рекультивації рослинного шару, виключаючи зняття рослинного шару товщиною 20 см бульдозером Д-686, завантаження ґрунту екскаватором ЕО-3322 в автосамоскид МАЗ-503Б та вивіз в відвал для наступного його використання на упорядкування території по закінченню будівництва. Після виконання зазначених робіт виконується розміщення та влаштування тимчасових будівель та споруд. Паралельно проводяться роботи по інженерному обладнанню території житлових будівель.

Розробка котлованів та траншей виконується екскаватором ЕО-3322, а в важкодоступних місцях в ручну. Зачищення дна котловану та траншей проводити в ручну перед влаштуванням фундаментів. Котловани, траншеї огорожуються від стікання поверхневих вод тимчасовими водовідвідними канавами (з повздовжнім нахилом 0,002) з випуском води понижені місця.

Вкладання труб в траншеї проводиться трубовкладчиками ТЛГ-4М, а монтаж збірних з/б конструкцій колодязів з допомогою стрілового самохідного крану К-162.

Монтаж збірних з/б плит і блоків стрічкових фундаментів, монтаж збірних бетонних блоків стін нульового циклу, монтаж панелей перекриття нульового циклу з допомогою стрілового крану КС-5363 або К-161.

Зворотну засипку пазух проводиться бульдозером ДЗ-42. пазухи засипають ґрунтом оптимальної вологості, слідом за закінченням робіт по влаштуванні фундаментів підземних частин будівель з ущільненням пневмотрамбовками ТР-4 і катками. При виконанні бетонних і з/б робіт необхідно керуватись ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013. Бетонування проводити механізованим способом з допомогою крану марки К-162, баддями об'ємом 0,5-0,75 м<sup>3</sup> з на шаровим ущільненням глибинними вібраторами. При монтажі збірних з/б конструкцій необхідно керуватись ВБН В.2.2-58.2-94 “Несучі та

огороджуючи конструкції”. Збірні конструкції надземної частини будівлі монтуються баштовими кранами КБ-403А. Для монтажу конструкцій житлових і культурно-побутових будівель передбачається використовувати типову монтажну оснастку, яка б дозволила здійснити підняття, вивірку та тимчасове закріплення елементів.

Антикорозійний захист закладних деталей та зварних швів виконується в процесі монтажу збірних з/б елементів. Зарубка горизонтальних та вертикальних швів виробляється з навісних люльок слідом за монтажем та остаточним закріпленням конструкцій.

Покрівельні роботи ведуться згідно БНіП 3.04.01-87 “Ізометрія та оздоблювальні покриття”. Подання матеріалів для влаштування покрівлі передбачено краном ТП-17. Для механізації робіт з черепичними покрівлями може бути застосований комплекс механізмів.

Для оздоблювальних робіт застосовувати розчинонасоси, затиральні машини, електрофарбопульти, пістолети розпилювачі. Фарбувальний розчин – готувати в централізованих колірних майстернях та постачати на об’єкти в готовому вигляді. Для комплексної механізації штукатурних робіт використовують штукатурний агрегат СО-38. Подання оздоблювальних матеріалів на поверхню передбачено краном ТП-17.

При розробці ПВР на складні роботи і роботи з новими методами, треба розробити технологічні карти або зробити прив’язку до місцевих умов типових норм і технологічних схем з описом послідовності та методів виконання робіт.

*Влаштування приоб’єктних складів.* Відкриті склади на будмайданчику розташовано в зоні дії монтажного крану. Площадки повинні бути рівними з невеликим нахилом для водовідведення.

Прив’язку складів проводять, без влаштування додаткових доріг. Навіс для збереження матеріалів необхідно розміщувати в зоні дії монтажного механізму.

При реалізації збірних елементів і матеріалів на відкритому складі в зоні монтажного механізму треба забезпечити найбільшу продуктивність крану

вздовж фронту робіт і зменшення кутів повороту стріли при подачі вантажу із складу до місця влаштування.

Розрахунок складських приміщень проведено виходячи із об'єму робіт, виконано по максимальній річній програмі для будівельно-монтажних робіт: і наведено у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Складські приміщення

<i>№ п/п</i>	<i>Назви складів</i>	<i>Матеріали та вироби для зберігання</i>	<i>Нормативний показник, м<sup>2</sup></i>	<i>Необхідна площа, м<sup>2</sup></i>
1.	Закриті, опалювання	Хімікати, фарби, оліфа, паркет, спецодяг	24,0	31,9
		Всього		31,9
2.	Закриті, не опалювані	Цемент Гіпс Вапно Войлок, пакля, мін вата, термоізоляція, фанера, електропровід, троси, ланцюги, інструмент, цвяхи	9,1 7,6 4,5 29,0	12,1 10,1 6,0 38,6
		Всього		66,8
3.	Навіси	Сталь арматурна Столярні вироби Руберойд, гідроізоляційні матеріали, плити облицювальні, гіпсові перегородки	2,3 13,0 48,0	3,1 17,3 63,8
		Всього		84,2
4.	Відкриті	Збірний залізобетон, крупні металоконструкції, труби великого діаметру, ліс, цегла		
		Всього		658

*Розрахунок необхідності відкритих складів.*

Максимальна споживання – 6149 м<sup>3</sup>;

Добова витрата – 23 м<sup>3</sup>;

Нормативний запас матеріалів – 10 днів;

Розрахунковий запас матеріалів з врахуванням коефіцієнта нерівномірності споживання  $k=1,3$ :  $23 \times 10 \times 1,3 = 299$  м<sup>3</sup>;

Норма розрахункового майданчика складу 2 м<sup>2</sup> на 1 м<sup>3</sup> матеріалів.

Необхідна площа з врахуванням коефіцієнта нерівномірності отримання матеріалів  $k=1,1$ :  $299 \times 2 \times 1,1 = 658$  м<sup>2</sup>. Розрахунок плану складів проведено виходячи з фізичних об'ємів робіт.

*Розрахунок тимчасових побутових приміщень.* Необхідність тимчасових санітарно-побутових і адміністративних приміщеннях визначена з “розрахунковими нормативами для складання проєктів організацій будівництва”. Максимальна кількість працюючих на буд майданчику 96 чол:

$A=85$  чол. – кількість робочих;  $B=11$  чол. – кількість ІТР, службовців, охорона;

$A_1=A \times 0,7=60$  чол. – кількість робочих в найбільш багаточислену зміну;

$B_1=B \times 0,5=6$  чол. – кількість ІТР, службовців, охорони;

$G=A_1 + B_1 = 60 + 6 = 66$  чол. – кількість працюючих в найбільш багаточислену зміну. Розрахунок зведено у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 - Тимчасові побутові приміщення

№ п/п	Назва	Норма на 1чол	Розрахункова кількість працюючих чол.	Необхідна площа м <sup>2</sup>	Корисна площа м <sup>2</sup>	Кількість секцій, шт
1.	Гардероб	0,6	A=85	51	14,4	3
2.	Душова	0,82	A=60	49,2	14,4	3
3.	Умивальня	0,06	Г=64	3,8		
4.	Сушка	0,2	A=60	12	14,45	1
5.	Приміщення для підігріву	0,1	A=60	6	37,0	
	Їдальня	0,445	Г=64	29	37,0	1

№ п/п	Назва	Норма на 1чол	Розрахункова кількість працюючих чол.	Необхідн а площа м <sup>2</sup>	Корисна площа м <sup>2</sup>	Кількіст ь секцій, шт
6.	Контора	4,0	В=6	24	14,45	1
7.	Туалет	0,091	Г=64	5,8	5,2	1
	Всього			180,8	99,9	

Постачання будівництва електроенергією, водою, киснем та іншими ресурсами. Розрахункові данні зведені у таблиці 3.5.

Максимальній річний об'єм будівельно монтажних робіт по рокам:

$$C_I = \frac{C \cdot n}{1,05} = \frac{2600,53 \cdot 0,513}{1,05} 1270,54 \text{ - I-й рік;}$$

$$C_{II} = \frac{1976,28 \cdot 0,513}{1,05} 965,55 \text{ - II-й рік.}$$

Таблиця 3.5 – Розрахунок постачання будівництва ресурсами

№ п/п	Назва ресурсів	Коеф. вим. коштор. вартості		Макс. річний об'єм БМР $C_I = C \cdot n / 1,05$ , млн.гр		Табл. показник не обхід- них ре- сурсів на 1 млн/гр		Не обхід- ність буд- ва в ресурсах $B_n = B \times k = C_I$	
		K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	I рік	II рік	I рік	II рік	I рік	II рік
1	Електроенергія(кВ)	0,87	-	1,27	0,97	140	185	155	156
2	Вода (л/сек.)	-	0,98	1,27	0,97	0,2	0,23	0,25	0,22
3	Пар (кг/год)	0,87	-	1,27	0,97	160	185	177	156
4	Кисень (мз)	-	0,98	1,27	0,97	4400	4400	5476	4183
5	Стиснуте повітря (компресор, шт.)	-	0,98	1,27	0,97	3,2	3,2	4	3
6	Паливо (т)	0,87	-	1,27	0,97	52	69	57	58

### 3.8 Водопостачання і водовідведення

Даний розділ розроблено на основі наступних матеріалів:

- завдання на складання розділу дипломного проєкту, виданого кафедрою гідравліки та сантехніки;
- діючих розділів [5], нормативних та довідкових матеріалів з водопостачання та водовідведення.

Згідно завдання необхідно розрахувати мережу внутрішнього водопроводу та водовідведення гімназії. У гімназії запроєктовано: хімічна лабораторія, фотолaboratorія, їдальня, душові та санвузли, які обладнуються мийками, умивальниками, душовими піддонами та клозетами.

#### Водопостачання

Джерелом водопостачання є міська водопровідна мережа діаметром 150 мм, глибиною закладання 1,8 м до верху труби. Гарантований напір у мережі міського водопроводу біля будинку, згідно завдання, рівний 30 м. цей напір забезпечує подачу води на верхні поверхи гімназії.

Система водопроводу прийнята об'єднана господарсько-питна-протипожежна. Об'єднання для підвищення напору не передбачаються.

#### Водовідведення

Для відведення стічної води з будинку запроєктовано побутова система водовідведення. Внутрішня водовідвідна мережа запроєктована з чавунних труб за [5]. водовідведення стічних вод відбувається по стоякам діаметром 50 і 100 мм. Якщо до стояків приєднуються мийки, умивальники, душові піддони, то стояк приймається діаметром 50 мм, а якщо відвідні труби приймають стічну воду від клозетів, то стояк діаметром 100 мм.

Водовідвідні випуски приймаються таким самим діаметром, як і діаметр стояків, з нахилом  $i=0,02$ .



На стояках, на першому і третьому поверсі встановлюють ревізії на висоті 1 м від підлоги. На відповідних лініях та випусках і там де можливе замулення трубопроводів передбачають прочистки.

Для прокладання випусків в фундаментах залишають отвори розміром на 100мм більше ніж діаметр випуску на випадок осадки будинку. Утворений зазор заробляється м'ятою глиною і 1/3 до зовнішньої поверхні цементним розчином.

Гідравлічний розрахунок внутрішньої водовідвідної мережі проводиться за максимальною секундною витратою стічних вод, яка визначається:

$$q^s = q^{tot} + q_o^s,$$

де  $q^{tot}$  – загальна витрата води на господарсько-питні потреби будинку, яка рівна 0,32 л/с;

$q_o^s$  – витрата стічних вод від приладу з максимальним водовідведенням і приймається згідно [5].

Перевіряючи розрахунок пропускної здатності стояків і випусків проводиться на розрахункову витрату:

$$q^s = 0.32 + 1.6 = 1.92 \text{ л/с.}$$

Цю витрату може пропустити стояк діаметром 100мм з кутом приєднання поверхових відводів до стояка - 90°, пропускна здатність дорівнює – 3,21 л/с.

Водовідвідні випуски з будинку запроєктовано в осях Г-Д.

Максимальна секунда витрати на господарсько-питні потреби визначається

$$q = 5g_o\alpha,$$

де  $g_o$  - витрата води мийкою, як прилад з максимальною витратою і приймається 0,3 л/с за [5] додаток 1;

$\alpha$  – величина, яка визначається залежно від загальної кількості приладів  $N=53$  та ймовірності їх дії  $P$ .

Ймовірність дії приладів визначаємо:

$$P = \frac{q_{h,r,u} \cdot U}{3600 \cdot q_0 \cdot N} = \frac{13.5 \cdot 864}{3600 \cdot 0.3 \cdot 53} = 0.02.$$

де  $q_{h,r,u}=13,5$  – норма витрати води споживачами в годину найбільшого водоспоживання, яку знаходимо згідно додатка 2 СнП 2.04.0-85;

$U$  – загальна кількість споживачів в будинку, яка рівна 364 учнів.

$$q_{p.gosp}=5,03+0,32=5,32 \text{ л/с.}$$

Згідно цієї витрати діаметр вводу і калібр лічильника – 50 мм.

Величина необхідного напору на воді в будинок за збільшеними показниками визначається залежно від кількості поверхів і приймається 16 м, під час витрати води господарсько-питні потреби, при пожежегасінні – 26 м.

Гарантований напір на воді рівний 30м, що забезпечує подачу води в будинок.

Внутрішня водопровідна мережа проєктується за кільцевою схемою з нижньою розводкою магістралі.

Подача води передбачається двома вводами, один між осями 4-7, другий між осями 6-9. Вводи водопроводу проєктуються з чавунних водопровідних труб діаметром 50мм.

На мережі в місці підключення вводу до міського водопроводу будується водопровідний колодязь із збірних з/б елементів, в якому влаштовується засувка.

У місці перетину вводу із стінкою фундаменту зароблюється сталевий патрубок діаметром 150 мм. Отвір між трубою вводу та патрубком зароблюється просмоленим канатом, м'якою глиною, а з зовнішньої і внутрішньої сторони – цементним розчином.

Для врахування витрати води на ввіді влаштовується лічильник та запірна арматура. Лічильник прийнято крильчатий, калібром 50мм. Перед лічильником встановлюється запірний вентиль, а за ним контрольно-спускний і запірний вентиль.

Внутрішня водопровідна мережа запроєктована з цинкованих водогазопровідних труб. водовідвідний магістральний трубопровід прокладається під стелею підвалу з нахилом до вводу  $i=0,002$ . Для розподілення води на поверхах школи влаштовують 8 стояків. У кожному приміщенні де влаштовують стояки прокладають підвідні лінії до водозбірних кранів і приладів. Знизу на кожному стояку, на кожній підвідній лінії та на підводках до клозетних бачків влаштовують запірні вентиля.

Розрахунок об'єднаної системи розраховується в двох випадках:

- на пропускання сумарної господарсько-питної і протипожежної витрати;
- на пропускання господарсько-питної витрати.

Визначаючою точкою для першого випадку буде пожежний кран (ПК) на найвіддаленішому стояку від вводу і найвище розташованому.

Для другого випадку – є змішувач біля душової сітки на стояку 7.

Розрахункова витрата води н пропускання пожежної та господарсько-питної витрати визначається:

$$q_p = q_{p.пож.} + q_{p.г.го.},$$

де  $q_{p.пож.}$  – розрахункова витрата на пожежегасіння;

$q_{p.гос.}$  – розрахункова витрата на господарсько-питні потреби.

Розрахункова витрата на пожежегасіння:

$$q_{p.пож.} = q_{пож.кр.} \cdot n_{пож.} = 2,5 * 2 = 5 \text{ л/с},$$

де  $q_{\text{позж.кр}}$  – розрахункова витрата однієї струминки, л/с, яка приймається в залежності від призначення будинку та його об'єму і рівна 2,5 л/с;

$n_{\text{позж}}$  – розрахункова кількість струмин, залежить від об'єму забудови, приймається дві струминки.

### 3.9 Опалення і вентиляція

Теплотехнічний розрахунок огороджуючих конструкцій.

Кліматичні дані місця будівництва для міста прийнято згідно [3] “Будівельна кліматологія і геофізика”

- температура холодної п'ятиденки  $t_{\text{х.п}} = -19^{\circ}\text{C}$
- температура холодної доби  $t_{\text{х.д}} = -23^{\circ}\text{C}$
- температура абсолютно мінімальна  $t = -34^{\circ}\text{C}$
- зона вологості 2 (нормальна)
- довго тривалість опалювального сезону  $Z_{\text{оп.}} = 183$  доби

Згідно [3] “Будівельна кліматологія” умови експлуатації огороджуючих конструкцій – “Б”

Огороджуючи конструкції зовнішніх стін гімназії – суцільна цегляна кладка  $\delta = 510$  мм.

Визначаємо опір теплопередачі

$$R_0 = \frac{1}{8.7} + 0.0375 + 0.63 + 0.025 + \frac{1}{23} = 0.869 \cdot \frac{\text{м}^2 \cdot \text{C}}{\text{Вт}}$$

$$R_0 < R_{\text{потр.}} = 2 \cdot \frac{\text{м}^2 \cdot \text{C}}{\text{Вт}}$$

Визначаємо опір теплопередачі над підвальним приміщенням:

1. паркет – 0,03м

2. цементна стяжка – 0,02м
3. утеплювач – 0,08м
4. пароізоляція – 0,003м
5. з/б панель 0,22м

$$R_0 = \frac{1}{8.7} + 0.13 + 0.01 + 0.47 + 0.013 + 0.11 + \frac{1}{23} = 0.89 \cdot \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} < R_{\text{потр.}} = 2.9 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Опір теплопередачі вікна:  $R_{np.}=0,42$  – подвійне засклення в роздільних дерев'яних рамах.

Пір теплопередачі дверей:  $R = R_{номр.} 0,6 = 2,1 * 0,6 = 1,26 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$ , прийнято подвійні двері з тамбуром.

Підрахунок тепловтрат будинку по укрупнених показниках:

$$Q = a g_o V_{\text{б\`уд.}} (t_8 - t_3);$$

де  $g_o = 0,38 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$ ,

$V_{\text{б\`уд.}} = 46,31 \text{ м}^3$  – будівельний об'єм опалюваного будинку.

$a = 1,17$  – коефіцієнт, що враховує вплив кліматичних умов.

$t_8 = 18 \text{ °C}$  – середня розрахункова температура внутрішнього повітря.

$t_3 = 20 \text{ °C}$  – розрахункова температура зовнішнього повітря.

$$Q = 0,38 * 1,17 * 46,31 (18 + 20) = 78240 \text{ Вт}$$

*Теплопостачання об'єкту.* Джерелом теплопостачання є тепла сітка від ТЕС, районної котельні, яка розташована поза територією гімназії. Теплоносієм є вода с параметрами  $150 \text{ °C} - 70 \text{ °C}$ , підключення тепла від джерела теплопостачання до проєктую чого будинку виконується тепловими сітками, прокладеними в загальних колекторах, разом з іншими комунікаціями.

Перекриття каналів проєктуємо з ємними на випадок ремонту теплотраси і кращого доступу до них. Трубопроводи подаючих і зворотні магістралей покриваються тепловою ізоляцією. Подаюча і зворотня магістраль трубопроводу має нахил 0,002 мм в сторону елеваторного вузла. Ввід тепла виконується в торці будинку.

*Опалення.* Гімназія, опалюється пристроями М-140, теплоносієм є вода з температурою  $t_{\text{под.}}=95^{\circ}\text{C}$  і  $t_{\text{зв.}}=70^{\circ}\text{C}$ . система опалення однотрубна з нижньою розводкою. До теплової сітки система опалення приєднується через елеватор. Елеваторний вузол розміщується в приміщенні теплового пункту. В усіх приміщеннях опалювальні радіатори (М-140) розміщені під віконними прорізами.

*Вентиляція.* Вентиляція навчальних приміщень відбувається організованим припливом зовнішнього повітря з розрахунком не менше як  $16\text{ м}^3/\text{год}$  на одного учня. Допускається децентралізований приплив не підігрітого зовнішнього повітря при забезпеченні нормальних параметрів внутрішнього повітря. З навчальних приміщень (класів, лабораторій, навчальних кабінетів) забезпечена природна однократна витяжка, витяжка решти повітря – через рекреаційні приміщення з наступною витяжкою через витяжні шафи хімічних лабораторій із санвузлів. Витяжку з хімічних шаф прийнято  $1100\text{ м}^3/\text{год}$ . Незалежні системи витяжної вентиляції передбачено для класів і навчальних кабінетів, лабораторій, актового залу, спортивних залів, майстерень, їдальні, медпункту і кіно апаратного комплексу. Система вентиляції актового залу запроектована за схемою з двома вентиляторами, передбачено загальне підігрівання припливного повітря. Рециркуляція повітря в системі припливної вентиляції навчальних приміщень не допускається. При суміжному розташуванні вмивальні та туалетної кімнати витяжка передбачена з туалету, з механічним збудженням. Приплив зовнішнього повітря на одне місце в залі їдальні прийнято не менше ніж  $20\text{ м}^3/\text{год}$ , витяжку із зали передбачено через приміщення кухні. Варочний зал кухні обладнаний модульованим припливно-витяжним пристроєм. В майстернях біля кожного точила

передбачено захисний кожух і пилепоглинаючий агрегат, а біля клеєварок – укриття.

### **Висновки до розділу 3**

1. Наведені технологія і організація будівельного виробництва. Проведено визначення номенклатури та об'ємів робіт: земляні роботи та загально будівельні роботи.

2. Обґрунтовано вибір методів виконання робіт.

3. Проведено розрахунок підбору монтажного крану і обрано КБ-403.

4. Виконано визначення необхідності у транспортних засобах.

5. Наведено розрахунок технологічної карти на виконання будівельних робіт.

6. Зведено техніко-економічні показники будівництва.

## РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Для підрахунків економічних показників вище наведених технологій була використана розрахункова програма комплексу «Автоматизований випуск кошторисів» - ПК АВК-5.

Програмний комплекс «ПК АВК-5» призначений для автоматизації розрахунку кошторисної документації за однорівневою методикою ціноутворення, відповідно до вимог ДБН Д.1.1-1-2000, на всіх етапах її формування: інвесторської документація; договірна ціна; взаєморозрахунки за виконані роботи.

Найменування об'єкту будівництва «Проект будівництва 3-х поверхового сучасного навчального закладу у м. Черкаси».

Кошторисна документація складена зі застосуванням [24]:

- Правил визначення вартості будівництва (ДСТУ Б Д.1.1-1:2013);
- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (ДСТУ Б Д.2.2-35:2012);

Кошторисну документацію наведено в Додатку 1.

### 4.1 Техніко-економічні показники проєкту (ТЕП)

Техніко-економічна оцінка проєктних рішень визначається розрахунком показників, які відображають об'ємно-планувальні рішення, вартість та інші характеристики.

При розрахунку ТЕП необхідно визначати наступні групи показників:

- об'ємно-планувальні показники (розраховуються в архітектурно-планувальному розділі кваліфікаційної роботи згідно з норм проєктування);
- показники кошторисної вартості;



- показники технологічно-організаційних рішень (трудомісткість робіт, виробітки, кошторисна заробітна плата, тривалість будівництва, рентабельність).

Об'ємно-планувальні показники:

1. Площа забудови - 2290 м<sup>2</sup>.

Будівельний об'єм –  $V = 28864,53$  м<sup>3</sup>.

Загальна корисна площа – 1980 м<sup>2</sup>.

Робоча площа – 1812.0 м<sup>2</sup>.

Зведення техніко-економічних показників будівництва

1. Загальна нормативна трудоемність робіт  $Q_n = \Sigma Q = 13101,2$  чол.-рік.

2. Загальна прийнята трудоемність робіт  $Q_{np} = \Sigma(n \cdot a \cdot t) = 7315$  чол.-днів.

3. Довготривалість будівництва з календарного графіку

$$T_n = 215 \text{ дн} + 215 \cdot 10\% = 236 \text{ днів.}$$

4. Довготривалість будівництва згідно ДСТУБ А.3.1-22:2013  $T_n = 264$  днів.

5. Скорочення строків будівництва  $T_n - T_n = 264 - 236 = 28$  днів.

6. Коефіцієнт тривалості будівництва  $K_{np} T_n / T_n = 264 / 236 = 0,89$ .

7. Середня кількість робочих на будівельному майданчику

$$N_{cp} = Q_{np} / T_k = 7315 / 236 = 31 \text{ чол.}$$

8. Максим. кількість робочих на буд майданчику  $N_{max} = 54$  чол.

9. Коефіцієнт нерівномірності  $K_n = N_{max} / N_{cp} = 54 / 31 = 1,7$ .

10. Коефіцієнт зміщення  $K_c = \Sigma t / 1n = 2,68$ .

11. Коефіцієнт змінності  $K_{cm} = \Sigma(ta) / \Sigma t = 1,5$ .

12. Продуктивність праці  $\Pi = \frac{Q_n}{Q_{np}} \cdot 100\% = \frac{13101}{7315} \cdot 100\% = 179\%$ .

13. Будівельний об'єм будівлі  $V = 28864,53$  м<sup>3</sup>.

14. Виробіток на 1 чол.-дн в м<sup>3</sup> будівничого об'єму

$$B_{вир} = \frac{V}{Q_{np}} = \frac{28864,53}{7315} = 3,9.$$

$$15. \text{ Питома трудоємність } Q_{\text{уд.}} = \frac{Q_{\text{пр}}}{V} = \frac{7315}{28864,53} = 0,25 \frac{\text{чол} \cdot \text{дн}}{\text{м}^3}.$$

#### 4.2. Розрахунок економічного ефекту

1. Від скорочення термінів будівництва визначається за формулою:

$$E_{\text{ст}} = D_{\text{ц}} \times E_{\text{н}} \times (T_{\text{н}} - T_{\text{п}}),$$

де  $D_{\text{ц}} = 982729,25$  тис. грн. – договірна ціна;

$E_{\text{н}} = 0,15$  – очікувана ефективність будівництва;

$T_{\text{н}} = 264$  дні =  $0,72$  роки – нормативна тривалість будівництва.

$T_{\text{п}} = 236$  днів =  $0,65$  – проєктна тривалість будівництва.

$$E_{\text{ф}} = 982729,25 \times 0,15 \times (0,72 - 0,65) = 10318,657 \text{ тис. грн.}$$

2. Від скорочення загальновиробничих витрат визначається за формулою:

$$E_{\text{зт}} = T_{\text{н}} \times B_{\text{зв}} \times (1 - T_{\text{п}} / T_{\text{н}}),$$

де  $B_{\text{зв}} = 48297,673$  тис. грн – загальновиробничі витрати (додаток 1)

$$E_{\text{зт}} = 0,72 \times 48297,673 \times (1 - 0,65 / 0,72) = 16904,185 \text{ тис. грн.}$$

Загальний економічний ефект:

$$E = E_{\text{ф}} + E_{\text{зт}} = 10318,657 + 16904,185 = 27228,84 \text{ тис. грн.}$$

#### **Висновки по розділу 4**

У економічному розділі розглянуто види проектно-кошторисної документації, наведені об'ємно-планувальні показники, виконано зведення техніко-економічних показників будівництва та виконано розрахунок економічного ефекту, який склав 27228,84 тис. грн. Економічний ефект отримано за рахунок скорочення термінів будівництва та від скорочення загальновиробничих витрат.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В ході виконання дипломного проєкту кваліфікаційної роботи на тему «Проект будівництва 3-х поверхового сучасного навчального закладу у м. Черкаси» було виконано та отримані наступні результати.

Проект будівлі розроблено на основі будівельних рішень, технічної документації, матеріалів відповідно до вимог чинних нормативних документів.

В даній роботі викладені основні проєктні рішення будівництва навчального закладу спортивного профілю. Проєкт передбачає не тільки високий рівень викладання, високоякісне обладнання класів, а й сприятиме розвитку спорту.

Навчальний заклад - гімназія спортивного профілю проєктується прямокутної форми. На території гімназії запроєктовані актована зала, спортивні зали та плавальний басейн який з'єднаний переходом з корпусом гімназії.

Запроєктована будівля в плані має розміри 57,58 м x 50,43 м. Будівля трьох поверхова з висотою поверхів 3,30 м і підвальною частиною висотою 3,3 м. Згідно протипожежних вимог до евакуації в гімназії запроєктовані головний вхід і два бокових виходи, а також щоб вийти з цокольної частини підвалу є сходи.

Будівля коридорного типу з повздовжніми і поперечними стінам, щоб надати жорсткість і стійкість.

Фундаменти збірні стрічкові, які закладаються із залізобетонної подушки і фундаментальних блоків, згідно каталогу Будівельних норм та нормативних документів національного рівня у галузі будівництва.

Покрівля виконана з червоної пазової пласкої черепиці, яка фіксується до обрешітки і прибивається до кроквяних ніг.

Об'ємно-планувальні показники будівлі навчального закладу:

Площа забудови - 2290 м<sup>2</sup>.

Будівельний об'єм – 28864,53 м<sup>3</sup>.

Загальна корисна площа – 1980 м<sup>2</sup>.

Робоча площа – 1812,0 м<sup>2</sup>.

Розглянуто види проектно-кошторисної документації, наведені об'ємно-планувальні показники, зведення техніко-економічних показників будівництва та виконано розрахунок економічного ефекту, який склав 27228,84 тис. грн. Економічний ефект отримано за рахунок скорочення термінів будівництва та від скорочення загальновиробничих витрат.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. ДБН В.2.2-15-2005. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення.
2. ДБН В.2.1-10-2009 «Основи та фундаменти будинків і споруд»
3. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»
4. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 «Керівництво по проведенню робіт по влаштуванню ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд»
5. ДБН В.2.5-64-2012 «Внутрішній водопровід і каналізація» та «Гаряче водопостачання»
6. ДБН В.2.5-23-200 «Електротехнічне обладнання»
7. ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення»
8. ДБН 360-92\* «Планування і забудова міських і сільського поселень»
9. ДСТУ Б В.2.6-109:2010 (ГОСТ 13580-85, MOD) Фундаменти
10. ДБН В.2.6-33:2018 «Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією»
11. ДБН А.3.1-5-2009 «Організація будівельного виробництва»
12. ТР 149/2-05 «Технічних рекомендацій за технологією застосування комплексу обробних матеріалів при капітальному ремонті, санації і реконструкції фасадів будівель»
13. СП 12-101-98 «Технічних правил виробництва зовнішньої теплоізоляції будівель з тонкою штукатуркою по утеплювачу»
14. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 «Керівництво по проведенню робіт по влаштуванню ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд»
15. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві»

16. СП 12-136-2002 «Рішення по охороні праці і промислової безпеки в проектах організації будівництва і проектах виробництва робіт»
17. ДБН В.1.1.7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»
18. ДБН А.3.1-5-2009 «Організація будівельного виробництва»
19. ГОСТ 15150-69 ГОСТ 15150-69 «Машини, прилади і інші технічні вироби. Виконання для різних кліматичних районів. Категорії, умови експлуатації, зберігання і транспортування в частині дії кліматичних чинників зовнішнього середовища (діючий)»
20. ДБН В.2.6-31: 2006 «Теплова ізоляція будівель»
21. «ДБН В.2.6-14-97 «Покриття будівель і споруд»
22. ДБНВ 1.1-7-2000. «Пожежна безпека об'єктів будівництва»
23. ДБН А.3.1-5-96 «Земельні роботи»
24. ДСТУ Б Д.2.2-35:2012 Кошторисні норми на будівельні роботи
25. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Правил визначення вартості будівництва.
26. Методичні рекомендації до виконання та захисту кваліфікаційної роботи магістрів спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія / О.В. Халимендик, В.Є. Волкова, С.М. Гапєєв, Р.М. Терещук, О.Є. Нечитайло, К.В. Кравченко, Г.П. Іванова. – Дніпро: НТУ «Дніпровська політехніка», 2019. – 46 с.

## **ДОДАТОК 1**



## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

### Проект будівництва 3-х поверхового сучасного навчального закладу у м. Черкаси

Будівництво розташоване на території ..... області.

Кошторисна документація складена із застосуванням:

- Будівельні роботи. ДСТУ Б Д.2.2 - 2012;
- Будівельні матеріали, вироби і конструкції;
- Перевезення ґрунту і сміття;

Вартість матеріальних ресурсів і машино-годин прийнято за регіональними поточними цінами станом на дату складання документації та за усередненими даними Мінрегіонбуду України .

Загальновиробничі витрати розраховані відповідно до усереднених показників Додатка Б до ДСТУ-Н Б Д.1.1-3-2013.

При складанні розрахунків інших витрат прийняті такі нарахування:

1.	Усереднений показник ліміту коштів на зведення та розбирання титульних тимчасових будівель і споруд (С15 = 1), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.11	0,95000	%
2.	Усереднений показник ліміту коштів на додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період (К = 0,9), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 26	0,45000	%
3.	Показник ліміту коштів на утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 44	2,50	%
4.	Показник для визначення вартості проектних робіт, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 52	3,58	%
5	Кошти на покриття витрат, пов'язаних з інфляційними процесами, визначені з розрахунку закінчення будівництва у ..		
6.	Прогнозний рівень інфляції в будівництві першого року будівництва, коефіцієнт, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	1,101	
7.	Усереднений показник для визначення розміру кошторисного прибутку, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	20,00	грн./люд.-г
8.	Усереднений показник для визначення розміру адміністративних витрат, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	1,79	грн./люд.-г

Загальна кошторисна трудомісткість	2145,8133	тис.люд.-г
Нормативна трудомісткість робіт, яка передбачається у прямих витратах	1817,562	тис.люд.-г
Загальна кошторисна заробітна плата	109695,732	тис.грн.
Середньомісячна заробітна плата на 1 робітника в режимі повної зайнятості (при середньомісячній нормі тривалості робочого часу 166,08 люд.-г та розряді робіт 3,8)	8527,52	грн.

Всього за зведеним кошторисним розрахунком:	982729,246	тис.грн.
у тому числі:		
будівельні роботи -	773917,141	тис.грн.
вартість устаткування -	-	тис.грн.
інші витрати -	45023,897	тис.грн.
податок на додану вартість -	163788,208	тис.грн.

## Примітка:

1. Дані про структуру кошторисної вартості будівництва наведені у документі "Підсумкові вартісні параметри".

Склав:

Алнакла Іссам М.А

Перевірив: Вигодін М.О.

Замовник  
(назва організації)  
Підрядник  
(назва організації)

### ДОГОВІРНА ЦІНА

на будівництво **Проект будівництва 3-х поверхового сучасного навчального закладу у м. Черкаси**, що здійснюється в 2020 році

Вид договірної ціни: тверда.

Визначена згідно з ДСТУ Б Д.1.1-1-2013

Складена в поточних цінах станом на 2 листопада 2020 р.

№ п/п	Обґрунтування	Найменування витрат	Вартість , тис. грн.		
			всього	у тому числі:	
				будівельних робіт	інших витрат
1	2	3	4	5	6
1		Прямі витрати, в тому числі	591902,33066	591902,33066	-
	Розрахунок N1	Заробітна плата	84530,02584	84530,02584	-
	Розрахунок N2	Вартість матеріальних ресурсів	486499,62135	486499,62135	-
	Розрахунок N3	Вартість експлуатації будівельних машин і механізмів	20872,68347	20872,68347	-
2	Розрахунок N4	Загальновиробничі витрати	48308,83371	48308,83371	-
3	Розрахунок N5	Витрати на зведення (пристосування) та розбирання титульних тимчасових будівель і споруд	6082,00606	6082,00606	-
		в т.ч. зворотні суми	912,30091	912,30091	-
4	Розрахунок N6	Кошти на додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період (на обсяги робіт, що плануються до виконання у зимовий період)	2908,31927	2908,31927	-
5	Розрахунок N7	Кошти на додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у літній період (на обсяги робіт, що плануються до виконання у літній період)	-	-	-
6	Розрахунок N8	Інші супутні витрати	40178,43099	-	40178,43099
		<b>Разом</b>	689379,92069	649201,4897	40178,43099
7	Розрахунок N9	Прибуток	42916,266	42916,266	-
8	Розрахунок N10	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажних організацій	3841,00581	-	3841,00581
9	Розрахунок N11	Кошти на покриття ризику	17234,49801	16230,03724	1004,46077

1	2	3	4	5	6
10	Розрахунок N12	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами <b>Разом (пп. 1-10)</b>	65569,35046 818941,04097	65569,35046 773917,1434	- 45023,89757
11	Розрахунок N13	Податки, збори, обов'язкові платежі, встановлені чинним законодавством і не враховані складовими вартості будівництва (без ПДВ) <b>Разом договірна ціна крім ПДВ</b>	- 818941,04097	- 773917,1434	- 45023,89757
12		Податок на додану вартість <b>Всього договірна ціна</b>	163788,20819 982729,24916	-	163788,20819
		в т.ч. зворотні суми:			
		-від розбирання тимчасових будівель і споруд крім ПДВ	912,30091		
		-податок на додану вартість (ПДВ) (20 %)	182,46018		
		-від розбирання тимчасових будівель і споруд з ПДВ	1094,76109		

Керівник підприємства  
(організації) замовника

\_\_\_\_\_

Керівник генеральної  
підрядної організації

\_\_\_\_\_

( назва організації, що затверджує )

### Затверджено

Зведений кошторисний розрахунок у сумі 982729,246 тис. грн.  
В тому числі зворотних сум 912,301 тис. грн.

( посилання на документ про затвердження )

" " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ р.

### ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА №

#### Проект будівництва 3-х поверхового сучасного навчального закладу у м. Черкаси

Складений в поточних цінах станом на 2 листопада 2020 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
1	2-1	<b>Глава 2. Об'єкти основного призначення</b> Проект будівництва 3-х поверхового сучасного навчального закладу у м. Черкаси	640211,163	-	-	640211,163
		<b>Разом по главі 2:</b>	640211,163	-	-	640211,163
		<b>Разом по главах 1-7:</b>	640211,163	-	-	640211,163
2	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.11	<b>Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди</b> Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених проектом (робочим проектом)	6082,006	-	-	6082,006
		<b>Разом по главі 8:</b>	6082,006	-	-	6082,006
		<b>Разом по главах 1-8:</b>	646293,169	-	-	646293,169

1	2	3	4	5	6	7
3	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 26	<b>Глава 9. Кошти на інші роботи та витрати</b> Додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період (0,5X0,9)%	2908,319	-	-	2908,319
		<b>Разом по главі 9:</b>	2908,319	-	-	2908,319
		<b>Разом по главах 1-9:</b>	649201,488	-	-	649201,488
4	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 44	<b>Глава 10. Утримання служби замовника</b> Кошти на утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5 %)	-	-	16230,037	16230,037
		<b>Разом по главі 10:</b>	-	-	16230,037	16230,037
5	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 52	<b>Глава 12. Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд</b> Вартість проектних робіт	-	-	23241,413	23241,413
6	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 53	Вартість експертизи проектної документації (K=1,1)	-	-	706,980	706,980
7	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 54	Кошти на здійснення авторського нагляду	-	-	-	-
		<b>Разом по главі 12:</b>	-	-	23948,393	23948,393
		<b>Разом по главах 1-12:</b>	649201,488	-	40178,430	689379,918
		<b>Кошторисний прибуток (П)</b>	42916,266	-	-	42916,266
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	<b>Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)</b>	-	-	3841,006	3841,006
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16 Розрахунок N П-131	<b>Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва</b>	16230,037	-	1004,461	17234,498
	Розрахунок N П-145	<b>Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (I)</b>	65569,350	-	-	65569,350
		<b>Разом</b>	773917,141	-	45023,897	818941,038
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	<b>Податок на додану вартість</b>	-	-	163788,208	163788,208
		<b>Всього по зведеному кошторисному розрахунку</b>	773917,141	-	208812,105	982729,246

1	2	3	4	5	6	7
		<b>Зворотні суми</b>	-	-	-	912,301
		<b>у тому числі:</b>				
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.18.1	- від тимчасових будівель і споруд(15 %)	-	-	-	912,301

Керівник проектної організації \_\_\_\_\_

Головний інженер проекту  
(Головний архітектор проекту) \_\_\_\_\_

Керівник відділу \_\_\_\_\_

## КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК № П122

Кошторисна вартість проектних робіт1. Вихідні дані

п.1.1. Вартість будівельних робіт, що виконуються згідно з главами 1-9 ЗКР, тис. грн.:

П23 = 649201,488;

п.1.2. Параметр, що визначає належність об'єкту будівництва: ПО=1 - об'єкти невиробничого призначення; ПО=2 - об'єкти мережі енергопостачання; ПО=3 - об'єкти мережі ВК, тепло та газопостачання; ПО=4 - автомобільні дороги загального користування; ПО=5 - мости, шляхопроводи, транспортні розв'язки, естакади тощо в складі доріг загального користування; ПО=6 - міські дороги, мости, шляхопроводи, естакади тощо; ПО=7 - об'єкти виробничого призначення; ПО=8 - об'єкти телекомунікаційних мереж загального користування, спеціальних телекомунікаційних мереж, відомчих телекомунікаційних технологічних мереж, центри оброблення даних, центри управління телекомунікаційними мережами:

ПО = 1;

п.1.3. Клас наслідків (відповідальності) об'єкта будівництва (для СС1 - 1, для СС2 - 2, для СС3 - 3)

КСС = 3;

п.1.4. Корируючий коефіцієнт:

ИНП122 = 1;

2. Розрахунок

п.2.1. Розрахункова база, тис.грн.:

= п1.1. = 649201,488;

п.2.2. Початкова гранична таблична розрахункова база, тис. грн.:

= 100000;

п.2.3. Кінцева гранична таблична розрахункова база, тис. грн.:

= 649201,488;

п.2.4. Початковий граничний табличний відсотковий показник вартості проектних робіт, %:

= 3,58;

п.2.5. Кінцевий граничний табличний відсотковий показник вартості проектних робіт, %:

= 3,58;

п.2.6. Розрахунковий відсотковий показник вартості проектних робіт, %:

= п2.4 - (п2.4 - п2.5) X (п2.1 - п2.2) : (п2.3 - п2.2) = 3,58 - (3,58 - 3,58) X (649201,488 - 100000) : (649201,488 - 100000) = 3,58;

п.2.7. Кошторисна вартість проектних робіт, тис.грн.:

= п2.1 X п2.6 : 100 X п1.4 = 649201,488 X 3,58 : 100 X 1 = 23241,413;

Примітка:

Табличні показники прийняти згідно ДСТУ Б.Д.1.1-7:2013, Додаток А, що затверджений Наказом Мінрегіонбуда №374 від 08.08.2013 з урахуванням Зміни №1, №2 і №3.



## КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК № П130

Кошторисний прибуток1. Вихідні дані

п.1.1. Показник розміру кошторисного прибутку, грн./люд.-г:

$$\text{ПКТ} = 20;$$

п.1.2. Загальна кошторисна трудомісткість, тис.люд.-г:

$$\text{П73} = 2145,8133;$$

п.1.3. Загальна трудомісткість у виготовленні ресурсів власними силами, тис. люд-год. .:

$$\text{П731И} = 0;$$

п.1.4. Прямі витрати по об'єктах глав 1-9, тис. грн.

$$\text{П21} = 591902,329;$$

п.1.5. Загальновиробничі витрати - всього, тис. грн.

$$\text{П744} = 48308,834;$$

2. Розрахунок

п.2.1. Сумарний розмір кошторисного прибутку:

$$= \text{п.1.1} \times (\text{п.1.2} + \text{п.1.3}) \times \text{ИНП130} = 20 \times (2145,8133 + 0) \times 1 = 42916,266;$$

п.2.2. Сумарна вартість прямих і загальновиробничих витрат, тис.грн

$$= \text{п1.4} + \text{п1.5} = 591902,329 + 48308,834 = 640211,163;$$

п.2.3. Контрольне максимально допустиме значення прибутку (15% від вартості прямих і загальновиробничих витрат будівництва), тис.грн

$$= \text{п2.2} \times 0,15 = 640211,163 \times 0,15 = 96031,67445;$$

п.2.4. Співвідношення кошторисного прибутку від трудовитрат з контрольним максимально допустимим значенням прибутку

$$= \text{п2.1} : \text{п2.3} = 42916,266 : 96031,67445 = 0,446896987;$$

п.2.5. Параметр, керуючий вибором числового значення прибутку

$$= \text{Ц}(\text{п2.4}) = \text{Ц}(0,446896987) = 0;$$

п.2.6. Сумарний кошторисний прибуток, прийнятий до розрахунку, тис. грн.

$$= \text{п2.1} \times \text{W}(\text{п2.5}) + \text{п2.3} \times \text{V}(\text{п2.5}) = 42916,266 \times \text{W}(0) + 96031,67445 \times \text{V}(0) = 42916,266;$$

## КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК № П147

**Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій**1. Вихідні дані

п.1.1. Усереднений показник для визначення розміру адміністративних витрат, грн./люд.-г:

$$A1471 = 1,79;$$

п.1.2. Загальна кошторисна трудомісткість, тис.люд.-г:

$$П73 = 2145,8133;$$

2. Розрахунок

**п.2.1. Сумарний розмір коштів на покриття адміністративних витрат будівельних організацій:**

$$= \text{п.1.1} \times \text{п.1.2} \times \text{ИНП147} = 1,79 \times 2145,8133 \times 1 = 3841,006.$$

Проект будівництва 3-х поверхового сучасного навчального закладу у м. Черкаси

Форма №4

### ОБ`ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 2-1

на будівництво : Проект будівництва 3-х поверхового сучасного навчального закладу у м. Черкаси

Кошторисна вартість об`єкта 640211,163 тис.грн.  
 Кошторисна трудомісткість 2035,59703 тис.люд.-год.  
 Кошторисна заробітна плата 109695,732 тис.грн.  
 Вимірник одиничної вартості  
 Будівельні обсяги

Складений в поточних цінах станом на 2 листопада 2020 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудомісткість, тис. люд.-год.	Кошторисна заробітна плата, тис. грн.	Показники одиничної вартості
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	на нульовий цикл	105,398	-	105,398	0,47861	28,572	-
2	2-1-2	на загально-будівельні роботи	640105,765	-	640105,765	2035,11842	109667,16	-
		Всього:	640211,163	-	640211,163	2035,59703	109695,732	-

Головний інженер проекту  
( Головний архітектор проекту)

\_\_\_\_\_

[підпис, ( ініціали, прізвище )]

Начальник відділу

\_\_\_\_\_

[підпис, ( ініціали, прізвище )]

Склав

\_\_\_\_\_

Алнакла Іссам М.А.  
[підпис, ( ініціали, прізвище )]

Перевірив

\_\_\_\_\_

Вигодін М.О.  
[підпис, ( ініціали, прізвище )]

**ВІДОМІСТЬ ТРУДОМІСТКОСТІ І ЗАРОБІТНОЇ ПЛАТИ**  
**до об'єктного кошторису № 2-1**

Номери локальних кошторисів	Найменування локальних кошторисів	Робітники-будівельники	Робітники-монтажники	Робітники, зайняті на керуванні та обслуговуванні машин	Роботи по перевезенню ґрунту і будівельного сміття	Пусконаладжувальний персонал	Разом прями витрати	Загально-виробничі витрати	Разом кошторисні витрати
		Трудоємність, тис. люд.-год.							
		Заробітна плата, тис. грн.							
1	2	3/4	5/6	7/8	9/10	11/12	13/14	15/16	17/18
2-1-1	нульовий цикл	<u>0,05939</u> 2,479	-	<u>0,34872</u> 20,984	<u>0,02724</u> 1,584	-	<u>0,43535</u> 25,047	<u>0,04326</u> 3,525	<u>0,47861</u> 28,572
2-1-2	загально-будівельні роботи	<u>1691,11360</u> 84527,546	-	<u>126,01300</u> 7381,998	-	-	<u>1817,12660</u> 91909,544	<u>217,99182</u> 17757,616	<u>2035,11842</u> 109667,16
	Разом :	<u>1691,17299</u> 84530,025	-	<u>126,36172</u> 7402,982	<u>0,02724</u> 1,584	-	<u>1817,56195</u> 91934,591	<u>218,03508</u> 17761,141	<u>2035,59703</u> 109695,732

Склад \_\_\_\_\_ Алнкла Іссам М.А.

Перевірів \_\_\_\_\_ Вигодін М.О.

Проект будівництва 3-х поверхового сучасного навчального закладу у м. Черкаси  
рч

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1**  
**на нульовий цикл**  
**Проект будівництва 3-х поверхового сучасного навчального закладу у м. Черкаси**

Основа:  
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість  
Кошторисна трудомісткість  
Кошторисна заробітна плата  
Середній розряд робіт

105,398 тис. грн.  
0,47861 тис.люд.-год.  
28,572 тис. грн.  
1,8 розряд

Складений в поточних цінах станом на "2 листопада" 2020 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
									на одиницю	всього	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	E1-203-2	Зрізування середнього чагарника і дрібнолісся у ґрунтах природного залягання кущорізами на тракторі потужністю 79 кВт [108 к.с.]	га	0,3	<u>1520,38</u>	<u>1520,38</u>	456	-	<u>456</u>	-	-
					-	326,84			98	4,9113	1,47
2	E1-24-2	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2	1000м3	3,43	<u>6320,32</u>	<u>6320,32</u>	21679	-	<u>21679</u>	-	-
					-	1466,25			5029	25,2195	86,5
3	E1-33-2	Спорудження насипів із резервів екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 1 м3, група ґрунтів 2	1000м3	0,4854	<u>25099,23</u>	<u>24861,37</u>	12183	115	<u>12068</u>	<u>5,61</u>	<u>2,72</u>
					237,86	6188,36			3004	99,0726	48,09
4	E1-130-2	Ущільнення ґрунту причіпними котками на пневмоколісному ході масою 25 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 30 см	1000м3	0,4854	<u>10107,53</u>	<u>10107,53</u>	4906	-	<u>4906</u>	-	-
					-	2185,84			1061	32,0418	15,55
5	E1-30-2	Планування площ бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] за 1 прохід	1000м2	3,24	<u>165,63</u>	<u>165,63</u>	537	-	<u>537</u>	-	-
					-	35,29			114	0,5148	1,67

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	E1-12-2	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 1 [1-1,2] м3, група ґрунтів 2	1000м3	3,21	<u>13780,49</u> 421,03	<u>13359,46</u> 3637,92	44235	1352	<u>42883</u> 11678	<u>9,93</u> 60,8838	<u>31,88</u> 195,44
7	E1-166-2	Засипка вручну траншей, пазух котлованів і ям, група ґрунтів 2	100м3	0,15	<u>6746,75</u> 6746,75	- -	1012	1012	- -	<u>165,24</u> -	<u>24,79</u> -
8	C311-4-M	Перевезення сміття до 4 км	т	316,71	<u>29,14</u> -	<u>29,14</u> 5,00	9229	-	<u>9229</u> 1584	<u>-</u> 0,086	<u>-</u> 27,24
		Разом прями витрати по кошторису					94237	2479	<u>91758</u> 22568		<u>59,39</u> 375,96
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. <b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					94237	25047	11161	43,26	3525
		-----					<b>105398</b>				
		<b>Всього по кошторису</b>					<b>105398</b>				
		<b>Кошторисна трудоємність, люд.год.</b>					<b>478,61</b>				
		<b>Кошторисна заробітна плата, грн.</b>					<b>28572</b>				

Склав \_\_\_\_\_ Алнакла Іссам М.А.  
[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]

Перевірив \_\_\_\_\_ Вигодін М.О.  
[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]

Проект будівництва 3-х поверхового сучасного навчального закладу у м. Черкаси  
рч

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-2**  
**на загально-будівельні роботи**  
**Проект будівництва 3-х поверхового сучасного навчального закладу у м. Черкаси**

Основа:  
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість  
Кошторисна трудомісткість  
Кошторисна заробітна плата  
Середній розряд робіт

640105,765 тис. грн.  
2035,11842 тис.люд.-год.  
109667,16 тис. грн.  
3,6 розряд

Складений в поточних цінах станом на "2 листопада" 2020 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	ЕН6-1-15	Улаштування фундаментних плит бетонних плоских	100м3	918,174	189809,89	3558,74	17427850	6246558	3267543	140,65	129141,17
					6803,24	1464,03	6		1344234	24,8458	22812,77
2	ЕН6-1-16	Улаштування фундаментних плит залізобетонних плоских	100м3	221,0544	219994,60	5379,32	48630774	2666791	1189122	249,41	55133,18
					12063,96	1913,19			422919	32,7235	7233,67
3	& С124-9-123	Арматурні конструкції	т	1790,54	3223,73	-	5772218	-	-	-	-
4	ЕН8-3-2	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 1 шар	100м2	9,48	8258,75	-	78293	13224	-	28,13	266,67
					1394,97	-			-	-	-
5	& С111-1564-111	Матеріал рулонний для гідроізоляції	м2	1042,8	86,92	-	90640	-	-	-	-
6	& С111-220-111	Грунтовка.	т	0,7584	45507,67	-	34513	-	-	-	-
7	ЕН6-18-9	Улаштування перемичок	100м3	0,85956	368277,03	18100,26	316556	68697	15558	1593	1369,28
					79920,81	6204,15			5333	106,1401	91,23
8	& С124-9-123	Арматурні конструкції	т	9,83	3223,73	-	31689	-	-	-	-
					-	-			-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	ЕН6-18-2	Улаштування балок для перекриттів, підкранових і обв'язувальних на висоті від опорної площадки до 6 м при висоті балок до 500 мм	100м3	764,64	<u>348123,77</u> 81496,15	<u>20828,63</u> 7149,60	26618935 9	62315216	<u>15926404</u> 5466870	<u>1624,4</u> 122,3669	<u>1242081,22</u> 93566,63
10	& С124-9-123 варіант 1	Арматурні конструкції	т	12769,5	<u>2305,73</u> -	- -	29443019	-	- -	- -	- -
11	ЕН10-1-4	Установлення балок прогоном 9 м, об'ємом більше 0,5 м3	шт	76	<u>1169,65</u> 477,36	<u>167,04</u> 59,97	88893	36279	<u>12695</u> 4558	<u>9,75</u> 0,9023	<u>741</u> 68,57
12	ЕН8-5-1	Мурування зовнішніх простих стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	1 м3	1087,2	<u>801,79</u> 401,47	<u>82,59</u> 36,07	871706	436478	<u>89792</u> 39215	<u>8,2</u> 0,612	<u>8915,04</u> 665,37
13	С1422-11061	Цегла силікатна одинарна повнотіла, розміри 250х120х65 мм, марка М300	1000шт	428,356	<u>3954,24</u> -	- -	1693822	-	- -	- -	- -
14	ЕН10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	17,84	<u>6616,42</u> 6141,30	<u>450,01</u> 300,87	118037	109561	<u>8028</u> 5368	<u>113,35</u> 5,3966	<u>2022,16</u> 96,28
15	& С188888-4-12	Дюбель-шуруп 150 мм	шт	6939,76	<u>8,16</u> -	- -	56628	-	- -	- -	- -
16	& С111-196-121	Герметик силікований.	л	210,55	<u>347,20</u> -	- -	73103	-	- -	- -	- -
17	& С123-1-111-1	Блоки віконні 2-х камерні металопластикові	м2	1784	<u>2048,22</u> -	- -	3654024	-	- -	- -	- -
18	ЕН10-28-3	Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею більше 3 м2 з металопластику у кам'яних стінах	100м2	8,3632	<u>5528,55</u> 3074,84	<u>2433,99</u> 691,21	46236	25716	<u>20356</u> 5781	<u>59,88</u> 10,23	<u>500,79</u> 85,56
19	& С123-198-1113	Блоки дверні металопластикові	м2	836,32	<u>2560,82</u> -	- -	2141665	-	- -	- -	- -
20	& С188888-4-12	Дюбель-шуруп 150 мм	шт	22245	<u>8,16</u> -	- -	181519	-	- -	- -	- -
21	& С1550-38-12	Монтажна піна	л	111,48	<u>220,58</u> -	- -	24590	-	- -	- -	- -
22	ЕН8-24-1	Улаштування перегородок із гіпсових плит товщиною до 100 мм в 1 шар при висоті поверху до 4 м	100м2	57,1	<u>8988,44</u> 7370,30	<u>356,05</u> 155,49	513240	420844	<u>20330</u> 8878	<u>138,15</u> 2,6384	<u>7888,37</u> 150,65
23	& С109-16-В40-7-77	Арматура діам.10А240 ДСТУ 3760-2006	т	0,74	<u>3019,73</u> -	- -	2235	-	- -	- -	- -
24	С111-762	Плити гіпсові звукопоглинальні перфоровані	м2	5196,1	<u>592,16</u> -	- -	3076923	-	- -	- -	- -
25	& С1545-42-1	Дюбелі металеві 6ммх60мм	100шт	11420	- -	- -	-	-	- -	- -	- -



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
26	EH11-17-4	Улаштування покриттів мозаїчних [терраццо] товщиною 20 мм з малюнком	100м2	17,13	<u>24075,65</u> 13246,62	<u>160,27</u> 140,73	412416	226915	<u>2745</u> 2411	<u>270,56</u> 2,5974	<u>4634,69</u> 44,49
27	EH11-39-1	Улаштування покриттів з лінолеуму полівінілхлоридного на клеї "Бустилат"	100м2	3225	<u>4440,60</u> 2766,63	<u>4,11</u> 3,61	14320935	8922382	<u>13255</u> 11642	<u>55,79</u> 0,0666	<u>179922,75</u> 214,79
28	C111-547	Покриття підлог полівінілхлоридне спеціального призначення, марка АСН, товщина 1,5 мм	м2	328950	<u>53,96</u> -	<u>-</u> -	17750142	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
29	EH11-37-1	Улаштування покриттів з щитів паркетних	100м2	142	<u>133150,47</u> 4772,69	<u>34,93</u> 30,67	18907367	677722	<u>4960</u> 4355	<u>89,46</u> 0,5661	<u>12703,32</u> 80,39
30	EH10-80-1	Збирання сходів з поручнями і площадок з прямими маршами	100м2	159,32	<u>14980,60</u> 13058,42	<u>1241,98</u> 352,70	2386709	2080467	<u>197872</u> 56192	<u>251,22</u> 5,22	<u>40024,37</u> 831,65
31	E12-11-1	Улаштування покрівель із черепиці	100м2	29,04	<u>14255,61</u> 6034,18	<u>418,32</u> 144,95	413983	175233	<u>12148</u> 4209	<u>129,6</u> 2,4214	<u>3763,58</u> 70,32
32 & C1422-11180-111		Металочерепиця	м2	29,04	<u>168,96</u> -	<u>-</u> -	4907	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
33	EH15-167-6	Високоякісне фарбування стін колером олійним по штукатурці	100м2	16,53	<u>10278,58</u> 6279,49	<u>1,37</u> 1,20	169905	103800	<u>23</u> 20	<u>119,45</u> 0,0222	<u>1974,51</u> 0,37
34	E13-26-6	Фарбування металевих погрунтованих поверхонь емаллю ПФ-115	100м2	3,2	<u>1265,31</u> 207,64	<u>29,34</u> 4,21	4049	664	<u>94</u> 13	<u>3,62</u> 0,0804	<u>11,58</u> 0,26
35	EH27-22-1	Улаштування асфальтобетонного покриття доріжок і тротуарів одношарових із литої асфальтобетонної суміші за товщини 3 см	100м2	1,2489	<u>1685,35</u> 800,21	<u>-</u> -	2105	999	<u>-</u> -	<u>15,95</u> -	<u>19,92</u> -
36 & C1555-7-12		Суміш асфальтобетонна	т	8,917	<u>3071,18</u> -	<u>-</u> -	27386	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
		Разом прями витрати по кошторису					59180809 2	84527546	<u>20780925</u> 7381998		<u>1691113,6</u> 126013
		Разом будівельні роботи, грн.					59180809 2				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					48649962 1				
		всього заробітна плата, грн.					91909544				
		Загальновиробничі витрати, грн.					48297673				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					217991,82				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					17757616				
		<b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					<b>64010576</b> <b>5</b>				
		-----									
		<b>Всього по кошторису</b>					<b>64010576</b> <b>5</b>				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		<b>Кошторисна трудомісткість, люд.год.</b>						<b>2035118,</b>				
								<b>42</b>				
		<b>Кошторисна заробітна плата, грн.</b>						<b>10966716</b>				
								<b>0</b>				

Склав \_\_\_\_\_ Алнакла Іссам М.А  
 [посада, підпис ( ініціали, прізвище )]

Перевірив \_\_\_\_\_ Вигодін М.О.  
 [посада, підпис ( ініціали, прізвище )]

Проект будівництва 3-х поверхового сучасного навчального закладу у м. Черкаси

**Розрахунок загально-виробничих витрат до локального кошторису № 2-1-1  
на нульовий цикл**

Номер позиції л.к.	Шифр і номер позиції нормативу	Кількість	Нормативно-розрахункова кошторисна трудомісткість робіт, що передбачені в прямих витратах (робітників-будівельників та робітників, що обслуговують машини)	Усереднені коефіцієнти переходу від нормативно-розрахункової трудомісткості робіт, що передбачені в прямих витратах, до трудовитрат працівників, заробітна плата яких враховується в загально-виробничих витратах	Трудомісткість в загально-виробничих витратах	Усереднена вартість людиногодини працівників, заробітна плата яких враховується в загально-виробничих витратах	<b>I блок.</b> Заробітна плата в загально-виробничих витратах	Заробітна плата в прямих витратах	<b>II блок.</b> Єдиний внесок на загальнообов'язкове державне соціальне страхування,	Усереднені показники для визначення коштів на покриття решти статей загально-виробничих витрат	<b>III блок.</b> Кошти на покриття решти статей загально-виробничих витрат	<b>Загально-виробничі витрати без урахування відрахувань на єдиний внесок від коштів на оплату праці непрацездатності,</b>
			люд-год		люд-год гр.4хгр.5	грн.	грн. гр.6хгр.7	грн.	грн. (гр.8+гр.9)* 0,22	грн./ люд-год	грн. гр.4хгр.11	грн. гр.8+гр.10+ гр.12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	E1-203-2	0,3	4,9113 1,47	0,098	0,4813 0,14	81,46	39,21 12	326,84 98	80,53 24	2,21	10,85 3	130,59 39
2	E1-24-2	3,43	25,2195 86,5	0,098	2,4715 8,48	81,46	201,33 691	1466,25 5029	366,87 1258	2,21	55,74 191	623,94 2140
3	E1-33-2	0,4854	104,6826 50,81	0,098	10,2589 4,98	81,46	835,69 406	6426,22 3119	1597,62 775	2,21	231,35 112	2664,66 1293
4	E1-130-2	0,4854	32,0418 15,55	0,098	3,1401 1,52	81,46	255,79 124	2185,84 1061	537,16 261	2,21	70,81 34	863,76 419
5	E1-30-2	3,24	0,5148 1,67	0,098	0,0505 0,16	81,46	4,11 13	35,29 114	8,67 28	2,21	1,14 4	13,92 45

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
6	E1-12-2	3,21	<u>70,8138</u> 227,32	0,098	<u>6,9398</u> 22,28	81,46	<u>565,31</u> 1815	<u>4058,95</u> 13030	<u>1017,34</u> 3266	2,21	<u>156,50</u> 502	<u>1739,15</u> 5583
7	E1-166-2	0,15	<u>165,24</u> 24,79	0,098	<u>16,1935</u> 2,43	81,46	<u>1319,12</u> 198	<u>6746,75</u> 1012	<u>1774,49</u> 266	2,21	<u>365,18</u> 55	<u>3458,79</u> 519
8	C311-4-M	316,71	<u>0,086</u> 27,24	0,12	<u>0,0103</u> 3,27	81,46	<u>0,84</u> 266	<u>5,00</u> 1584	<u>1,28</u> 405	2,73	<u>0,23</u> 73	<u>2,35</u> 744
<b>Разом:</b>			<b>435,35</b>		<b>43,26</b>		<b>3525</b>	<b>25047</b>	<b>6283</b>		<b>974</b>	<b>10782</b>

**Крім того:**

Кошти на оплату перших п'яти днів непрацездатності внаслідок захворювання або травми.

(граф 8 + графа 9 \* Н124) \* Н21 / 100 =

$$=(3525 + 25047 * 1) * 0,0078 = \mathbf{223 \text{ грн.}}$$

де:

Н124 - коефіцієнт, що визначається платником самостійно і враховує приведення розрахункової суми єдиного внеску до суми, не меншої за розмір мінімального страхового внеску;

Н21 - відсоток до кошторисної зарплати за другим блоком загальновиробничих витрат для урахування коштів на оплату перших п'яти днів непрацездатності внаслідок захворювань або травм, %;

Кошти на оплату єдиного внеску, що нарахован на суму оплати перших п'яти днів тимчасової непрацездатності.

(граф 8 + графа 9 \* Н124) \* Н21 / 100 \* Н18 / 100 =

$$=(3525 + 25047 * 1) * 0,0078 * 0,22 = \mathbf{49 \text{ грн.}}$$

де:

Н18 - відрахування від фонду оплати труда на соціальні заходи відповідно до законодавства, %;

Кошти на оплату єдиного внеску, що нарахован на суму допомоги по тимчасовій непрацездатності понад п'яти днів.

(граф 8 + графа 9 \* Н124) \* Н116 / 100 =

$$=(3525 + 25047 * 1) * 0,003739 = \mathbf{107 \text{ грн.}}$$

де:

Н116 - єдиний внесок на величину допомоги на тимчасову втрату непрацездатності понад 5 днів, %;

**Разом загально виробничі витрати:  $10782 + 223 + 49 + 107 = 11161$  грн.**

Склав \_\_\_\_\_ Алнакла Іссам М.А \_\_\_\_\_  
*[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]*

Перевірів \_\_\_\_\_ Вигодін М.О. \_\_\_\_\_  
*[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]*

Проект будівництва 3-х поверхового сучасного навчального закладу у м. Черкаси

**Розрахунок загально-виробничих витрат до локального кошторису № 2-1-2  
на загально-будівельні роботи**

Номер позиції л.к.	Шифр і номер позиції нормативу	Кількість	Нормативно-розрахункова кошторисна трудомісткість робіт, що передбачені в прямих витратах (робітників-будівельників та робітників, що обслуговують машини)	Усереднені коефіцієнти переходу від нормативно-розрахункової трудомісткості робіт, що передбачені в прямих витратах, до трудовитрат працівників, заробітна плата яких враховується в загально-виробничих витратах	Трудомісткість в загально-виробничих витратах	Усереднена вартість людиногодини працівників, заробітна плата яких враховується в загально-виробничих витратах	<b>I блок.</b> Заробітна плата в загально-виробничих витратах	Заробітна плата в прямих витратах	<b>II блок.</b> Єдиний внесок на загально-обов'язкове державне соціальне страхування,	Усереднені показники для визначення коштів на покриття решти статей загально-виробничих витрат	<b>III блок.</b> Кошти на покриття решти статей загально-виробничих витрат	<b>Загально-виробничі витрати без урахування відрахувань на єдиний внесок від коштів на оплату праці непрацездатності,</b>
			люд-год		люд-год гр.4хгр.5	грн.	грн. гр.6хгр.7	грн.	грн. (гр.8+гр.9)* 0,22	грн./ люд-год	грн. гр.4хгр.11	грн. гр.8+гр.10+ гр.12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	ЕН6-1-15	918,174	<u>165,4958</u> 151953,94	0,12	<u>19,8595</u> 18234,47	81,46	<u>1617,75</u> 1485376	<u>8267,27</u> 7590792	<u>2174,70</u> 1996753	2,73	<u>451,80</u> 414831	<u>4244,25</u> 3896960
2	ЕН6-1-16	221,0544	<u>282,1335</u> 62366,85	0,12	<u>33,856</u> 7484,02	81,46	<u>2757,91</u> 609648	<u>13977,15</u> 3089710	<u>3681,71</u> 813858	2,73	<u>770,22</u> 170261	<u>7209,84</u> 1593767
4	ЕН8-3-2	9,48	<u>28,13</u> 266,67	0,12	<u>3,3756</u> 32	81,46	<u>274,98</u> 2607	<u>1394,97</u> 13224	<u>367,39</u> 3483	2,73	<u>76,79</u> 728	<u>719,16</u> 6818
7	ЕН6-18-9	0,85956	<u>1699,1401</u> 1460,51	0,12	<u>203,8968</u> 175,26	81,46	<u>16609,43</u> 14277	<u>86124,96</u> 74030	<u>22601,57</u> 19427	2,73	<u>4638,65</u> 3987	<u>43849,65</u> 37691
9	ЕН6-18-2	764,64	<u>1746,7669</u> 1335647,85	0,12	<u>209,612</u> 160277,74	81,46	<u>17075,00</u> 13056228	<u>88645,75</u> 67782086	<u>23258,57</u> 17784433	2,73	<u>4768,67</u> 3646316	<u>45102,24</u> 34486977

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
11	EH10-1-4	76	<u>10,6523</u> 809,57	0,12	<u>1,2783</u> 97,15	81,46	<u>104,13</u> 7914	<u>537,33</u> 40837	<u>141,12</u> 10725	2,73	<u>29,08</u> 2210	<u>274,33</u> 20849
12	EH8-5-1	1087,2	<u>8,812</u> 9580,41	0,12	<u>1,0574</u> 1149,65	81,46	<u>86,14</u> 93651	<u>437,54</u> 475693	<u>115,21</u> 125257	2,73	<u>24,06</u> 26158	<u>225,41</u> 245066
14	EH10-20-3	17,84	<u>118,7466</u> 2118,44	0,12	<u>14,2496</u> 254,21	81,46	<u>1160,77</u> 20708	<u>6442,17</u> 114929	<u>1672,65</u> 29841	2,73	<u>324,18</u> 5783	<u>3157,60</u> 56332
18	EH10-28-3	8,3632	<u>70,11</u> 586,35	0,12	<u>8,4132</u> 70,36	81,46	<u>685,34</u> 5732	<u>3766,05</u> 31497	<u>979,31</u> 8190	2,73	<u>191,40</u> 1601	<u>1856,05</u> 15523
22	EH8-24-1	57,1	<u>140,7884</u> 8039,02	0,12	<u>16,8946</u> 964,68	81,46	<u>1376,23</u> 78583	<u>7525,79</u> 429722	<u>1958,44</u> 111827	2,73	<u>384,35</u> 21946	<u>3719,02</u> 212356
26	EH11-17-4	17,13	<u>273,1574</u> 4679,18	0,12	<u>32,7789</u> 561,5	81,46	<u>2670,17</u> 45740	<u>13387,35</u> 229326	<u>3532,65</u> 60514	2,73	<u>745,72</u> 12774	<u>6948,54</u> 119028
27	EH11-39-1	3225	<u>55,8566</u> 180137,54	0,12	<u>6,7028</u> 21616,5	81,46	<u>546,01</u> 1760882	<u>2770,24</u> 8934024	<u>729,58</u> 2352896	2,73	<u>152,49</u> 491780	<u>1428,08</u> 4605558
29	EH11-37-1	142	<u>90,0261</u> 12783,71	0,12	<u>10,8031</u> 1534,04	81,46	<u>880,02</u> 124963	<u>4803,36</u> 682077	<u>1250,34</u> 177548	2,73	<u>245,77</u> 34899	<u>2376,13</u> 337410
30	EH10-80-1	159,32	<u>256,44</u> 40856,02	0,12	<u>30,7728</u> 4902,72	81,46	<u>2506,75</u> 399375	<u>13411,12</u> 2136659	<u>3501,93</u> 557928	2,73	<u>700,08</u> 111537	<u>6708,76</u> 1068840
31	E12-11-1	29,04	<u>132,0214</u> 3833,9	0,12	<u>15,8426</u> 460,07	81,46	<u>1290,54</u> 37477	<u>6179,13</u> 179442	<u>1643,33</u> 47722	2,73	<u>360,42</u> 10467	<u>3294,29</u> 95666
33	EH15-167-6	16,53	<u>119,4722</u> 1974,88	0,088	<u>10,5136</u> 173,79	81,46	<u>856,43</u> 14157	<u>6280,69</u> 103820	<u>1570,17</u> 25954	2,16	<u>258,06</u> 4266	<u>2684,66</u> 44377
34	E13-26-6	3,2	<u>3,7004</u> 11,84	0,087	<u>0,3219</u> 1,03	81,46	<u>26,22</u> 84	<u>211,85</u> 677	<u>52,38</u> 167	2,16	<u>7,99</u> 26	<u>86,59</u> 277
35	EH27-22-1	1,2489	<u>15,95</u> 19,92	0,132	<u>2,1054</u> 2,63	81,46	<u>171,51</u> 214	<u>800,21</u> 999	<u>213,78</u> 267	2,9	<u>46,26</u> 58	<u>431,55</u> 539
<b>Разом:</b>			<b>1817126,6</b>		<b>217991,82</b>		<b>17757616</b>	<b>91909544</b>	<b>24126790</b>		<b>4959628</b>	<b>46844034</b>

**Крім того:**

Кошти на оплату перших п'яти днів непрацездатності внаслідок захворювання або травми.

$$\begin{aligned}
 & (\text{графа 8} + \text{графа 9} * \text{H124}) * \text{H21} / 100 = \\
 & = (17757616 + 91909544 * 1) * 0,0078 = \mathbf{855404 \text{ грн.}}
 \end{aligned}$$

де:

H124 - коефіцієнт, що визначається платником самостійно і враховує приведення розрахункової суми єдиного внеску до суми, не меншої за розмір мінімального страхового внеску;

H21 - відсоток до кошторисної зарплати за другим блоком загальновиробничих витрат для урахування коштів на оплату перших п'яти днів непрацездатності внаслідок захворювань або травм, %;

Кошти на оплату єдиного внеску, що нарахован на суму оплати перших п'яти днів тимчасової непрацездатності.

$$\begin{aligned} & (\text{графа 8} + \text{графа 9} * \text{H124}) * \text{H21} / 100 * \text{H18} / 100 = \\ & = (17757616 + 91909544 * 1) * 0,0078 * 0,22 = \mathbf{188189 \text{ грн.}} \end{aligned}$$

де:

H18 - відрахування від фонду оплати труда на соціальні заходи відповідно до законодавства, %;

Кошти на оплату єдиного внеску, що нарахован на суму допомоги по тимчасовій непрацездатності понад п'яти днів.

$$\begin{aligned} & (\text{графа 8} + \text{графа 9} * \text{H124}) * \text{H116} / 100 = \\ & = (17757616 + 91909544 * 1) * 0,003739 = \mathbf{410046 \text{ грн.}} \end{aligned}$$

де:

H116 - єдиний внесок на величину допомоги на тимчасову втрату непрацездатності понад 5 днів, %;

**Разом загально виробничі витрати: 46844034 + 855404 + 188189 + 410046 = 48297673 грн.**

Склав \_\_\_\_\_ Апнакла Іссам М.А. \_\_\_\_\_  
 [посада, підпис ( ініціали, прізвище )]

Перевірів \_\_\_\_\_ Вигодін М.О. \_\_\_\_\_  
 [посада, підпис ( ініціали, прізвище )]



Проект будівництва 3-х поверхового сучасного навчального закладу у м. Черкаси  
Проект будівництва 3-х поверхового сучасного навчального закладу у м. Черкаси

**Підсумкова відомість ресурсів до локального кошторису № 2-1-1  
нульовий цикл**

№ п/п	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю, грн.	в тому числі:				Обґрунтування ціни
						відпускна ціна, грн.	транспортна складова, грн.	заготівельно-складські витрати, грн.		
						всього, грн.	всього, грн.	всього, грн.	всього, грн.	
1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14	
		<b><u>I. Витрати труда</u></b>								
1	1	Витрати труда робітників-будівельників	люд-год	59,39	41,74					
2		Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-будівельниками	розряд	1,8						
3		Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	люд-год	348,72	60,17					
4		Середній розряд ланки робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	розряд	5,0						
5		Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням	люд-год	27,24	58,14					
6		автотранспорту при перевезенні ґрунту і будівельного сміття								
6.1		Витрати труда робітників, заробітна плата яких враховується в складі: загальновиробничих витрат	люд-год	43,26	81,47					
		Разом кошторисна трудомісткість	люд-год	478,61						
		Середній розряд робіт	розряд	1,8						
		<b><u>II. Будівельні машини і механізми</u></b>								
7	СН201-312	Трактори на гусеничному ході, потужність 79 кВт [108 к.с.]	маш-год	1,033902	345,66 357,38					

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
8	CH206-249	Екскаватори одноковшеві дизельні на гусеничному ході, місткість ковша 1 м3	маш-год	81,103974	<u>618,78</u> 50185,52				
9	CH207-148	Бульдозери, потужність 59 кВт [80 к.с.]	маш-год	67,0565	<u>323,29</u> 21678,70				
10	CH207-149	Бульдозери, потужність 79 кВт [108 к.с.]	маш-год	22,999812	<u>424,69</u> 9767,79				
11	CH209-601	Кущорізи навісні на тракторі з гідравлічним керуванням потужністю 79 кВт [108 к.с.]	маш-год	0,963	<u>473,64</u> 456,12				
12	CH212-711	Котки дорожні причіпні на пневмоколісному ході, маса 25 т	маш-год	1,033902	<u>80,98</u> 83,73				
13	C311-4-M	Перевезення сміття до 4 км	т	316,71	<u>29,14</u> 9228,93				
		<b>Разом по розділу II в тому числі енергоносії:</b>	<b>грн.</b>		<b>91758,17</b>				
		Дизельне паливо	кг	1468,369					
		Мастильні матеріали	кг	86,527					
		Гідравлічна рідина	кг	15,078					
		<b>Підсумкові витрати енергоносіїв для усіх машин</b>							
		Мастильні матеріали	кг	86,527					
		Гідравлічна рідина	кг	15,078					
		Дизельне паливо	л	1727,493					

Поточні ціни матеріальних ресурсів прийняті станом на "2 листопада" 2020 р.

Склав Алнкла Іссам М.А.  
[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]

Перевірів Вигодін М.О.  
[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]

Проект будівництва 3-х поверхового сучасного навчального закладу у м. Черкаси  
Проект будівництва 3-х поверхового сучасного навчального закладу у м. Черкаси

**Підсумкова відомість ресурсів до локального кошторису № 2-1-2  
загально-будівельні роботи**

№ п/п	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю, грн.	в тому числі:			Обґрунтування ціни	
						відпускна ціна, грн.	транспортна складова, грн.	заготівельно-складські витрати, грн.		
						всього, грн.	всього, грн.	всього, грн.		
1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14	
		<b><u>I. Витрати труда</u></b>								
1	1	Витрати труда робітників-будівельників	люд-год	1691113,6	49,98					
2		Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-будівельниками	розряд	3,6						
3		Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	люд-год	126013	58,58					
4		Середній розряд ланки робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	розряд	4,8						
5		Витрати труда робітників, заробітна плата яких враховується в складі:								
5.1		загальновиробничих витрат	люд-год	217991,82	81,46					
		Разом кошторисна трудомісткість	люд-год	2035118,42						
		Середній розряд робіт	розряд	3,6						
		<b><u>II. Будівельні машини і механізми</u></b>								
6	СН201-12	Автомобілі бортові, вантажопідйомність 5 т	маш-год	14,584	<u>208,12</u> 3035,22					
7	СН202-128	Крани баштові, вантажопідйомність 5 т	маш-год	621,5036	<u>183,53</u> 114064,56					

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
8	CH202-129	Крани баштові, вантажопідйомність 8 т	маш-год	76733, 4281328	<u>219,09</u> 16811526, 77				
9	CH202-1141	Крани на автомобільному ході, вантажопідйомність 10 т	маш-год	625,990624	<u>356,89</u> 223409,79				
10	CH202-1243	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність до 16 т	маш-год	37,24	<u>329,7</u> 12278,03				
11	CH203-101	Автовантажувачі, вантажопідйомність 5 т	маш-год	1447, 2755932	<u>291,23</u> 421490,07				
12	CH203-1080	Підіймачі щоглові будівельні, вантажопідйомність 0,5 т	маш-год	306,3348	<u>68,49</u> 20980,87				
13	CH203-1090	Підіймачі вантажопасажирські, вантажопідйомність 0,8 т	маш-год	79,5664	<u>100,9</u> 8028,25				
14	CH204-502	Установка для зварювання ручного дугового [постійного струму]	маш-год	119442, 408442	<u>19,58</u> 2338682,36				
15	CH205-401	Компресори пересувні з електродвигуном, тиск 600 кПа [6 ат], продуктивність 0,5 м3/хв	маш-год	2,08	<u>23,37</u> 48,61				
16	CH233-261	Верстат трубозгинальний гідравлічний	маш-год	7154, 8937796	<u>8,22</u> 58813,23				
17	CH233-345	Прес-ножиці комбіновані	маш-год	13530, 8601984	<u>56,8</u> 768552,86				
18	CH234-201	Агрегати фарбувальні з пневматичним розпилюванням для фарбування фасадів будівель, продуктивність 500 м3/год	маш-год	2,08	<u>6,4</u> 13,31				
		<b>Разом по розділу II</b>	<b>грн.</b>		<b>20780923, 93</b>				
		<b>в тому числі енергоносії:</b>							
		Бензин	кг	44,773					
		Дизельне паливо	кг	11081,082					
		Електроенергія	кВт-год	1514173,258					
		Мастильні матеріали	кг	8213,857					

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
		Гідравлічна рідина	кг	343,026					
		<b><u>III. Будівельні машини, враховані в складі загальноновиробничих витрат</u></b>							
19	CH203-405	Лебідки електричні, тягове зусилля до 49,05 кН [5 т]	маш-год	0,064					
20	CH211-101	Бадді, місткість 2 м3	маш-год	72480,803604					
21	CH212-500	Гудронатори ручні	маш-год	0,074934					
22	CH270-90	Пилка дискова електрична	маш-год	284					
23	CH270-115	Дрилі електричні	маш-год	171,278336					
24	CH270-116	Вібратори поверхневі	маш-год	120,2526					
25	CH270-117	Вібратори глибинні	маш-год	53623,9968					
26	CH270-119	Шуруповерти	маш-год	143,2552					
27	CH270-121	Машини мозаїчно-шліфувальні	маш-год	548,16					
28	CH270-122	Машини паркетно-стругальні	маш-год	255,6					
29	CH270-135	Перфоратори електричні	маш-год	631,9888					
30	CH270-236	Пилосос промисловий	маш-год	454,4					
31	CH270-241	Машина паркетно-шліфувальна	маш-год	994					
		<b><u>IV. Будівельні матеріали, вироби і конструкції</u></b>							
32	&C109-16-B40-7-77	Арматура діам.10A240 ДСТУ 3760-2006	т	0,74	<u>3019,73</u> 2234,60	<u>2800,00</u> 2072,00	<u>160,52</u> 118,78	<u>59,21</u> 43,82	30 км.
33	C111-91	Болти із шестигранною головкою, діаметр різьби 12-[14] мм	т	0,35188	<u>32111,96</u> 11299,56	<u>31277,87</u> 11006,06	<u>204,44</u> 71,94	<u>629,65</u> 221,56	30 км.

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
34	C111-171	Цвяхи дротяні оцинковані для азбестоцементної покрівлі 4,0x100 мм	т	0,09136	<u>37849,22</u> 3457,90	<u>36902,64</u> 3371,43	<u>204,44</u> 18,68	<u>742,14</u> 67,79	30 км.
35	C111-175	Цвяхи будівельні з конічною головкою 4,0x100 мм	т	1,93668828	<u>19621,09</u> 37999,94	<u>19031,92</u> 36858,90	<u>204,44</u> 395,94	<u>384,73</u> 745,10	30 км.
36	C111-181	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,8x60 мм	т	5,469736	<u>22928,92</u> 125415,14	<u>22274,89</u> 121837,77	<u>204,44</u> 1118,23	<u>449,59</u> 2459,14	30 км.
37	&C111-196-121	Герметик силікований.	л	210,55	<u>347,2</u> 73102,96	<u>340,00</u> 71587,00	<u>0,39</u> 82,11	<u>6,81</u> 1433,85	30 км. <a href="https://rozetka.com.ua/ceresit_4740008501203/p4690826/?gclid=CjwKCAiA-f78BRBbEiwATKRRBJd39h5r2C-qwDyvJ1Dy-AOFK8aBM3BjxSSdB6W0bY9xCojl-5kc5RoCiQMQAvD_BwE">https://rozetka.com.ua/ceresit_4740008501203/p4690826/?gclid=CjwKCAiA-f78BRBbEiwATKRRBJd39h5r2C-qwDyvJ1Dy-AOFK8aBM3BjxSSdB6W0bY9xCojl-5kc5RoCiQMQAvD_BwE</a>
38	C111-219	Гіпсові в'яжучі Г-3	т	10,278	<u>1613,7</u> 16585,61	<u>1306,48</u> 13428,00	<u>275,58</u> 2832,41	<u>31,64</u> 325,20	30 км.
39	&C111-220-111	Грунтовка.	т	0,7584	<u>45507,67</u> 34513,02	<u>44312,50</u> 33606,60	<u>302,86</u> 229,69	<u>892,31</u> 676,73	30 км.
40	C111-253	Вапно будівельне негашене грудкове, сорт 1	т	71,86503012	<u>2411,07</u> 173271,62	<u>2090,94</u> 150265,47	<u>272,85</u> 19608,37	<u>47,28</u> 3397,78	30 км.
41	C111-449-1	Фарба олійна та алкідна, готова до застосування, для внутрішніх робіт	т	0,304152	<u>39414,08</u> 11987,87	<u>38338,39</u> 11660,70	<u>302,86</u> 92,12	<u>772,83</u> 235,05	30 км.
42	C111-547	Покриття підлог полівінілхлоридне спеціального призначення, марка АСН, товщина 1,5 мм	м2	328950	<u>53,96</u> 17750142,00	<u>52,07</u> 17128426,50	<u>0,83</u> 273028,50	<u>1,06</u> 348687,00	30 км.
43	C111-612	Мастика морозостійка бітумно-масляна МБ-50	т	2,0856	<u>18457,3</u> 38494,54	<u>17787,07</u> 37096,71	<u>308,32</u> 643,03	<u>361,91</u> 754,80	30 км.

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
44	C111-631	Тирса деревна	м3	52,4178	<u>429,36</u> 22506,11	<u>379,47</u> 19890,98	<u>41,47</u> 2173,77	<u>8,42</u> 441,36	30 км.
45	C111-762	Плити гіпсові звукопоглинальні перфоровані	м2	5196,1	<u>592,16</u> 3076922,58	<u>579,01</u> 3008593,86	<u>1,54</u> 8001,99	<u>11,61</u> 60326,73	30 км.
46	C111-782	Поковки з квадратних заготовок, маса 1,8 кг	т	0,9052	<u>25979,89</u> 23517,00	<u>25266,04</u> 22870,82	<u>204,44</u> 185,06	<u>509,41</u> 461,12	30 км.
47	C111-816	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення світлий, діаметр 1,1 мм	т	46,30427856	<u>29085,44</u> 1346780,32	<u>28354,62</u> 1312940,22	<u>160,52</u> 7432,76	<u>570,3</u> 26407,34	30 км.
48	C111-818-1	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення світлий, діаметр 4,0 мм	т	29,973888	<u>20772,92</u> 622645,18	<u>20205,09</u> 605625,10	<u>160,52</u> 4811,41	<u>407,31</u> 12208,67	30 км.
49	C111-1292	Уайт-спірит	т	0,00448	<u>2134,93</u> 9,56	<u>1724,72</u> 7,73	<u>368,35</u> 1,65	<u>41,86</u> 0,18	30 км.
50	C111-1513	Електроди, діаметр 4 мм, марка Э42	т	107,6353554	<u>34352,09</u> 3697499,42	<u>33470,42</u> 3602600,55	<u>208,1</u> 22398,92	<u>673,57</u> 72499,95	30 км.
51	C111-1529	Електроди, діаметр 6 мм, марка Э42	т	0,0228	<u>33854,11</u> 771,87	<u>32982,20</u> 751,99	<u>208,1</u> 4,74	<u>663,81</u> 15,14	30 км.
52	C111-1561	Бітуми нафтові дорожні МГ і СГ, рідкі	т	0,074934	<u>11434,14</u> 856,81	<u>10853,93</u> 813,33	<u>356,01</u> 26,68	<u>224,2</u> 16,80	30 км.
53	&C111-1564-111	Матеріал рулонний для гідроізоляції	м2	1042,8	<u>86,92</u> 90640,18	<u>85,00</u> 88638,00	<u>0,22</u> 229,42	<u>1,7</u> 1772,76	30 км. <a href="https://tricolor.com.ua/gidroizolyatsiya-fundamentatehnonikol/?gclid=CjwKCAiA-f78BRBbEiwATKRRBNJem1UKj3D4aimPX6KulX9KBNdWRP6dyVELrDKHLWUexeLbWIUt4RoC12YQA vD_BwE">https://tricolor.com.ua/gidroizolyatsiya-fundamentatehnonikol/?gclid=CjwKCAiA-f78BRBbEiwATKRRBNJem1UKj3D4aimPX6KulX9KBNdWRP6dyVELrDKHLWUexeLbWIUt4RoC12YQA vD_BwE</a>
54	C111-1604	Папір шліфувальний	м2	2866,448	<u>173,68</u> 497844,69	<u>170,24</u> 487984,11	<u>0,03</u> 85,99	<u>3,41</u> 9774,59	30 км.

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
55	C111-1608	Дрантя	кг	1618,4508	<u>9,07</u> 14679,35	<u>8,45</u> 13675,91	<u>0,44</u> 712,12	<u>0,18</u> 291,32	30 км.
56	C111-1623	Грунтовки олійні, готові до застосування	т	0,123975	<u>117117,92</u> 14519,69	<u>114518,63</u> 14197,45	<u>302,86</u> 37,55	<u>2296,43</u> 284,69	30 км.
57	C111-1641	Клей бустилат	т	204,1425	<u>24495,26</u> 5000523,61	<u>23728,47</u> 4843989,19	<u>286,49</u> 58484,78	<u>480,3</u> 98049,64	30 км.
58	C111-1666	Оліфа для високоякісного фарбування [25% натуральної, 75% комбінованої]	т	0,196707	<u>87263,17</u> 17165,28	<u>85208,34</u> 16761,08	<u>343,79</u> 67,63	<u>1711,04</u> 336,57	30 км.
59	C111-1757	Рядно	м2	34176,852	<u>51,79</u> 1770019,17	<u>50,69</u> 1732424,63	<u>0,08</u> 2734,15	<u>1,02</u> 34860,39	30 км.
60	C111-1762	Толь з крупнозернистою посипкою гідроізоляційна, марка ТГ-350	м2	25,08	<u>22,53</u> 565,05	<u>21,90</u> 549,25	<u>0,19</u> 4,77	<u>0,44</u> 11,03	30 км.
61	C111-1763	Толь з грубозернистою засипкою, марка ТВК-350	м2	456,8	<u>28,58</u> 13055,34	<u>27,33</u> 12484,34	<u>0,69</u> 315,19	<u>0,56</u> 255,81	30 км.
62	C111-1802	Сталь листовая оцинкована, товщина листа 1,5 мм	т	0,8712	<u>54756,64</u> 47703,98	<u>54188,50</u> 47209,02	<u>160,52</u> 139,85	<u>407,62</u> 355,11	30 км.
63	C111-1853-4	Цвяхи будівельні 4,0x120 мм	т	53,04628296	<u>20651,75</u> 1095498,57	<u>20063,32</u> 1064284,55	<u>183,49</u> 9733,46	<u>404,94</u> 21480,56	30 км.
64	C111-1854	Глухари металеві	т	0,03572	<u>25956,85</u> 927,18	<u>25266,04</u> 902,50	<u>181,85</u> 6,50	<u>508,96</u> 18,18	30 км.
65	C111-1892	Шліфкруги	шт	34,26	<u>88,96</u> 3047,77	<u>87,21</u> 2987,81	<u>0,01</u> 0,34	<u>1,74</u> 59,62	30 км.
66	C111-1895	Шпаклівка клейова	т	1,30587	<u>13601,68</u> 17762,03	<u>13007,56</u> 16986,18	<u>327,42</u> 427,57	<u>266,7</u> 348,28	30 км.
67	C111-1896	Шпаклівка полімерцементна	кг	6127,5	<u>60,41</u> 370162,28	<u>58,90</u> 360909,75	<u>0,33</u> 2022,08	<u>1,18</u> 7230,45	30 км.
68	C112-25	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6, 5 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, III сорт	м3	407,6851824	<u>4674,08</u> 1905553,16	<u>4447,86</u> 1813326,62	<u>134,57</u> 54862,19	<u>91,65</u> 37364,35	30 км.



1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
69	C112-32	Бруси обрізні з хвойних порід, довжина 4-6, 5 м, ширина 75-150 мм, товщина 150 мм і більше, II сорт	м3	1,203384	<u>7970,14</u> 9591,14	<u>7679,29</u> 9241,13	<u>134,57</u> 161,94	<u>156,28</u> 188,07	30 км.
70	C112-57	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6, 5 м, ширина 75-150 мм, товщина 32,40 мм, III сорт	м3	635,8287972	<u>4488,66</u> 2854019,29	<u>4266,08</u> 2712496,52	<u>134,57</u> 85563,48	<u>88,01</u> 55959,29	30 км.
71	C112-61	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6, 5 м, ширина 75-150 мм, товщина 44 мм і більше, III сорт	м3	61,831536	<u>4128,59</u> 255277,06	<u>3913,07</u> 241951,13	<u>134,57</u> 8320,67	<u>80,95</u> 5005,26	30 км.
72	C112-73	Дошки необрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, усі ширини, товщина 25 мм, III сорт	м3	0,055304	<u>3148,94</u> 174,15	<u>2952,63</u> 163,29	<u>134,57</u> 7,44	<u>61,74</u> 3,42	30 км.
73	C112-85	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 2-3, 75 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, III сорт	м3	23,5224	<u>3875,99</u> 91172,59	<u>3665,42</u> 86219,48	<u>134,57</u> 3165,41	<u>76</u> 1787,70	30 км.
74	C112-258	Щити паркетні, облицьовані паркетними планками з деревини дуба, ясеня, ільма, клена	м2	14413	<u>1181,32</u> 17026365, 16	<u>1152,86</u> 16616171, 18	<u>5,3</u> 76388,90	<u>23,16</u> 333805,08	30 км.
75	C112-299	Шпонки вкладні торцеві	шт	86620	<u>7,81</u> 676502,20	<u>7,55</u> 653981,00	<u>0,11</u> 9528,20	<u>0,15</u> 12993,00	30 км.
76	&C123-1-111-1	Блоки віконні 2-х камерні металопластикові	м2	1784	<u>2048,22</u> 3654024,48	<u>2000,00</u> 3568000,00	<u>8,06</u> 14379,04	<u>40,16</u> 71645,44	30 км. <a href="https://oknadnep.com.ua/ceni-na-okna/ceni-na-plastikovie-okna">https://oknadnep.com.ua/ceni-na-okna/ceni-na-plastikovie-okna</a>
77	&C123-198-1113	Блоки дверні металопластикові	м2	836,32	<u>2560,82</u> 2141664,98	<u>2500,00</u> 2090800,00	<u>10,61</u> 8873,36	<u>50,21</u> 41991,62	30 км.
78	C123-514-У	Щити опалубки, ширина 300-750 мм, товщина 25 мм	м2	75715, 814436	<u>335,2</u> 25379941, 00	<u>325,54</u> 24648526, 23	<u>3,09</u> 233961,87	<u>6,57</u> 497452,90	30 км.
79	C123-515-У	Щити опалубки, ширина 300-750 мм, товщина 40 мм	м2	4101,22224	<u>463,21</u> 1899727,15	<u>449,72</u> 1844401,67	<u>4,41</u> 18086,39	<u>9,08</u> 37239,09	30 км.

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
80	&C124-9-123	Арматурні конструкції	т	1800,37	<u>3223,73</u> 5803906,78	<u>3000,00</u> 5401110,00	<u>160,52</u> 288995,39	<u>63,21</u> 113801,39	30 км.
81	&C124-9-123 варіант 1	Арматурні конструкції	т	12769,5	<u>2305,73</u> 29443019, 24	<u>2100,00</u> 26815950, 00	<u>160,52</u> 2049760,14	<u>45,21</u> 577309,10	30 км.
82	C142-10-2	Вода	м3	1173, 27699036	<u>24,26</u> 28463,70	<u>24,26</u> 28463,70	- -	- -	
83	C1112-27	Карборунд	кг	34,26	<u>35,05</u> 1200,81	<u>34,06</u> 1166,90	<u>0,3</u> 10,28	<u>0,69</u> 23,63	30 км.
84	C1113-246	Емаль антикорозійна ПФ-115 сіра	т	0,0608	<u>53962,03</u> 3280,89	<u>52560,16</u> 3195,66	<u>343,79</u> 20,90	<u>1058,08</u> 64,33	30 км.
85	C1113-292	Паста антисептична	т	0,038	<u>69472,8</u> 2639,97	<u>67807,73</u> 2576,69	<u>302,86</u> 11,51	<u>1362,21</u> 51,77	30 км.
86	C1421-10634	Пісок природний, рядовий	м3	12,04445	<u>398,18</u> 4795,86	<u>96,16</u> 1158,19	<u>294,21</u> 3543,60	<u>7,81</u> 94,07	30 км.
87	C1422-11061	Цегла силікатна одинарна повнотіла, розміри 250x120x65 мм, марка М300	1000шт	428,356	<u>3954,24</u> 1693822,43	<u>3271,91</u> 1401542,28	<u>604,8</u> 259069,71	<u>77,53</u> 33210,44	30 км.
88	&C1422- 11180-111	Металочерепиця	м2	29,04	<u>168,96</u> 4906,60	<u>165,00</u> 4791,60	<u>0,65</u> 18,88	<u>3,31</u> 96,12	30 км. <a href="https://epicentrk.ua/shop/metallocherepitsa-atlanta-1200x2250-mm-pe-ral-6005-0-45-mm.html?ssh=revenue&amp;clid=CjwKCAiAnIT9BRAmEiwANaoE1YSpZKFDhhK5_QZ6EhhY4RBNt1HGgl2VHhfeZnD6sC3PaQq3xFxxoCLqoQAvD_BwE">https://epicentrk.ua/shop/metallocherepitsa-atlanta-1200x2250-mm-pe-ral-6005-0-45-mm.html?ssh=revenue&amp;clid=CjwKCAiAnIT9BRAmEiwANaoE1YSpZKFDhhK5_QZ6EhhY4RBNt1HGgl2VHhfeZnD6sC3PaQq3xFxxoCLqoQAvD_BwE</a>

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
89	C1424-11598	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В7, 5 [М100], крупність заповнювача більше 40 мм	м3	93653,748	<u>1725,24</u> 161575192,20	<u>1214,00</u> 113695650,07	<u>477,41</u> 44711235,83	<u>33,83</u> 3168306,30	30 км.
90	C1424-11612	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м3	100047,9816	<u>1948,48</u> 194941491,19	<u>1432,86</u> 143354750,92	<u>477,41</u> 47763906,90	<u>38,21</u> 3822833,37	30 км.
91	C1424-11621	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 10 до 20 мм	м3	87,24534	<u>2018,63</u> 176116,06	<u>1501,64</u> 131011,09	<u>477,41</u> 41651,80	<u>39,58</u> 3453,17	30 км.
92	C1425-11680	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М25	м3	23,7	<u>1121,27</u> 26574,10	<u>661,66</u> 15681,34	<u>437,62</u> 10371,59	<u>21,99</u> 521,17	30 км.
93	C1425-11681	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М50	м3	5,71	<u>1218,5</u> 6957,64	<u>756,99</u> 4322,41	<u>437,62</u> 2498,81	<u>23,89</u> 136,42	30 км.
94	C1425-11687	Розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий, марка М25	м3	260,928	<u>1319,41</u> 344271,01	<u>855,92</u> 223333,49	<u>437,62</u> 114187,31	<u>25,87</u> 6750,21	30 км.
95	C1425-11689	Розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий, марка М75	м3	7,8408	<u>1481,86</u> 11618,97	<u>1015,18</u> 7959,82	<u>437,62</u> 3431,29	<u>29,06</u> 227,86	30 км.
96	C1425-11706-3	Розчин з мармуровим дрібняком для мозаїчних підлог [без барвника] на звичайному цементі	м3	34,9452	<u>4361,67</u> 152419,43	<u>3838,53</u> 134138,20	<u>437,62</u> 15292,72	<u>85,52</u> 2988,51	30 км.
97	&C1545-42-1	Дюбелі металеві 6ммх60мм	100шт	11420	-	-	-	-	

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
98	&C1550-38-12	Монтажна піна	л	111,48	<u>220,58</u> 24590,26	<u>216,00</u> 24079,68	<u>0,25</u> 27,87	<u>4,33</u> 482,71	30 км. <a href="https://rozetka.com.ua/ceresit_626504/p203452087/?gclid=CjwKCAiA-f78BRBbEiwATKRRBCtRy5rMTZbVHvi7g3SCYHEjJBnMOzPQOFMg6ul-tF5NmZiXYcEN5xoCDmAAQAvD_BwE">https://rozetka.com.ua/ceresit_626504/p203452087/?gclid=CjwKCAiA-f78BRBbEiwATKRRBCtRy5rMTZbVHvi7g3SCYHEjJBnMOzPQOFMg6ul-tF5NmZiXYcEN5xoCDmAAQAvD_BwE</a>
99	&C1555-7-12	Суміш асфальтобетонна	т	8,917	<u>3071,18</u> 27385,71	<u>2808,00</u> 25038,94	<u>202,96</u> 1809,79	<u>60,22</u> 536,98	30 км. <a href="https://www.svarog1.com.ua/uk/asphalt/">https://www.svarog1.com.ua/uk/asphalt/</a>
100	&C188888-4-12	Дюбель-шуруп 150 мм	шт	29184,76	<u>8,16</u> 238147,64	<u>8,00</u> 233478,08	- -	<u>0,16</u> 4669,56	
		Енергоносії машин, врахованих в складі загальноновиробничих витрат							
101	C1999-9001	Електроенергія	кВт-год	13808,3225	<u>2,2929</u> 31661,10	<u>2,2929</u> 31661,10			
102	C1999-9005	Мастильні матеріали	кг	545,4807	<u>71,54</u> 39023,69	<u>71,54</u> 39023,69			
		Разом	грн.		70684,79	70684,79			
		<b>Разом по розділу IV</b>	<b>грн.</b>		<b>486499625,42</b>	<b>380764657,59</b>	<b>96197421,39</b>	<b>9537546,42</b>	
		<b>Підсумкові витрати енергоносіїв для усіх машин</b>							
		Електроенергія	кВт-год	1527981,58					
		Мастильні матеріали	кг	8759,338					
		Гідравлічна рідина	кг	343,026					
		Бензин	л	60,504					

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
		Дизельне паливо	л	13036,567					

Поточні ціни матеріальних ресурсів прийняті станом на "2 листопада" 2020 р.  
Символ & визначає що ресурс задан користувачем.

Склав Алнкла Іссам М.А.  
[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]

Перевірів Вигодін М.О.  
[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]

## ВІДГУК

Доцента Вигодіна М.О. на економічний розділ кваліфікаційної роботи магістра  
Групи 192м-19-1 АЛНАКЛА ІССАМ

Економічний розділ кваліфікаційної роботи виконаний згідно з ДСТУ Б.Д.1.1-1-1÷2013  
«Правила визначення вартості будівництва» з використанням «Ресурсних елементних  
кошторисних норм» на програмному комплексі «АВК-5», та вимогами МЕТОДИЧНИХ  
РЕКОМЕНДАЦІЙ до виконання кваліфікаційної роботи магістра.

Економічний ефект визначений за рахунок скорочення терміну будівництва.

Оцінка за розділ 85 «Добре»  
(Бали) (національне)

Дата 09.12.2020р. \_\_\_\_\_ М.О.Вигодін  
Підпис

## РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу Алнакла Иссама М.А.  
за темою «Проект будівництва 3-х поверхового сучасного навчального  
закладу у м. Черкаси»

У магістерській роботі розглядається проект будівництва 3-х поверхового сучасного навчального закладу спортивного профілю у м. Черкаси.

Навчальний заклад - гімназія спортивного профілю проектується прямокутної форми. На території гімназії запроєктовані актована зала, спортивні зали та плавальний басейн який з'єднаний переходом з корпусом гімназії.

За проектом будівля в плані має розміри 57,58 м x 50,43 м. Будівля трьох поверхова з висотою поверхів 3,30 м і підвальною частиною висотою 3,3 м. Згідно протипожежних вимог до евакуації в гімназії запроєктовані головний вхід і два бокових виходи, а також щоб вийти з цокольної частини підвалу є сходи.

Хотілось би відмітити, як студент обґрунтовано навів архітектурно-конструктивні рішення навчального закладу з дотриманням жорстких вимог до функціонального призначення будівлі.

Будівля коридорного типу з повздовжніми і поперечними стінам, щоб надати жорсткість і стійкість.

Фундаменти запроєктовані збірні стрічкові, які закладаються із залізобетонної подушки і фундаментальних блоків.

Розрахунок покрівлі чітко відповідає району будівництва з урахуванням навантаження і впливів і прийнята покрівля з червоної пазової пласкої черепиці, яка фіксується до обрешітки розмірами 50×50 мм і прибивається до кроквяних ніг, які розташовані на віддалі 1,5 м. Кроквяні ноги запроєктовані дощаті розмірами 180×60 мм довжиною 7,5 м. Для освітлення горища передбачено слухові вікна.

Наведені технологія і організація будівельного виробництва. Проведено визначення номенклатури та об'ємів робіт: земляні роботи та загальнобудівельні роботи.

Розраховані основні техніко-економічні показники будівництва, а так само виконані робочі креслення об'єкту, його елементів і послідовність їх спорудження.

Розглянуто види проектно-кошторисної документації, наведені об'ємно-планувальні показники, виконано зведення техніко-економічних показників будівництва та виконано розрахунок економічного ефекту. Економічний ефект отримано за рахунок скорочення термінів будівництва та від скорочення загальновиробничих витрат.

Пояснювальна записка до дипломного проекту написана грамотною технічною мовою.

Графічна частина проекту виконана відповідно до вимог по оформленню технічної документації за допомогою програми «AutoCAD».

Магістерська кваліфікаційна робота є завершеною і заслуговує оцінки «добре», магістр Алнакла Іссам М.А. заслуговує присудження йому кваліфікації інженера будівельника.

Рецензент

д.т.н., завідувач кафедри мости і тунелів  
Дніпровського національного університету  
залізничного транспорту  
ім. академіка В. Лазаряна



Тют'якін. О.Л.



## ВІДГУК

на кваліфікаційну роботу студента Алнакла Иссам М.А.  
за темою: «Проект будівництва 3-х поверхового сучасного навчального  
закладу у м. Черкаси»

Представлений проект сучасного навчального закладу у кваліфікаційній роботі це гімназія спортивного профілю. На території гімназії запроєктовані актові зали, спортивні зали та плавальний басейн який з'єднаний переходом з корпусом гімназії. Запроєктована будівля в плані має розміри 57,58 м x 50,43 м. Будівля трьох поверхова з висотою поверхів 3,30 м і підвальною частиною висотою 3,3 м. Згідно протипожежних вимог до евакуації в гімназії запроєктовані головний вхід і два бокових виходи, а також щоб вийти з цокольної частини підвалу є сходи.

Проект будівлі розроблено на основі будівельних рішень, технічної документації, матеріалів відповідно до вимог чинних нормативних документів у м. Черкаси.

Будівля коридорного типу з поздовжніми і поперечними стінами, щоб надати жорсткість і стійкість.

Фундаменти збірні стрічкові, які закладаються із залізобетонної подушки і фундаментальних блоків, згідно каталогу Будівельних норм та нормативних документів національного рівня у галузі будівництва.

Покрівля виконана з червоної пазової пласкої черепиці, яка фіксується до обрешітки і прибивається до кроквяних ніг.

В архітектурно-будівельному розділі наведено об'ємно-планувальні рішення будівлі навчального закладу. Обґрунтовано архітектурно-конструктивні рішення, а саме фундаменти конструкції (запроєктовано збірний стрічковий фундамент, який закладається із з/б подушок і фундаментних блоків). Виконано теплотехнічний розрахунок огорожуючих конструкцій відповідно до нормативних документів. Розраховані і наведені характеристики

водопостачання і водовідведення, способи опалення та вентиляції приміщень і Гімназії в цілому.

У другому розділі виконані дослідження ґрунтів, розрахунки збірнотнонажної стрічкової фундаментної конструкції, навантажень (тимчасових і постійних). Представлено розрахунки підбору розмірів фундаментів по розрізам: I-I – розмір фундаменту  $b=1,2$  м; II-II – приймаємо  $b=2,4$  м; III-III – приймаємо  $b=2,4$  м; IV-IV – фундамент внутрішньої колони: підшва –  $2,4$  м x  $2,4$  м, глибина –  $1,2$  м від відмітки підлоги підвалу.

Студент виконав розрахунок попередньо напруженої збірної балки та збірно-монолітних балок.

У третьому розділі наведені технологія і організація будівельного виробництва. Проведено визначення номенклатури та об'ємів робіт: земляні роботи та загальнобудівельні роботи. Обґрунтовано вибір методів виконання робіт. Розрахунок підбору монтажного крану і обрано КБ-403. Виконано визначення необхідності у транспортних засобах. Наведено розрахунок технологічної карти на виконання будівельних робіт та зведено техніко-економічні показники будівництва.

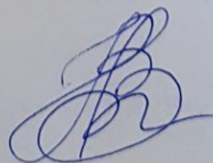
У четвертому розділі проекту виконано зведений кошторисний розрахунок вартості будівлі та локальний кошториси.

Пояснювальна записка до дипломного проекту написана грамотною технічною мовою.

Графічна частина проекту виконана відповідно до вимог по оформленню технічної документації за допомогою програми «AutoCAD».

Дипломний проект виконано у повному обсязі до вимог і заслуговує оцінки «добре», а студент Алнакла Іссам М.А. – присудження кваліфікації інженера будівельника.

Керівник кваліфікаційної роботи,  
к.т.н., доцент кафедри БГТМ



Хозяйкіна Н.В.