

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

ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА

Кафедра будівництва, геотехніки і геомеханіки

ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеню магістра

студента Тяжкороба Івана Івановича
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 дошкільного навчального закладу з
використанням енергозберігаючих технологій у м. Дніпро»

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Кравченко К.В.	98	Відмінно	
розділів:				
Розділ 1	Кравченко К.В.	98	Відмінно	
Розділ 2	Кравченко К.В.	98	Відмінно	
Розділ 3	Кравченко К.В.	98	Відмінно	
Розділ 4	Кравченко К.В.	98	Відмінно	
Розділ 5	Вигодін М. О	95	Відмінно	
Рецензент	Луценко І.М.	95	Відмінно	
Нормоконтролер	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 Тяжкороба Івана Івановича 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 дошкільного навчального закладу з використанням енергозберігаючих технологій у м. Дніпро»,
затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від __.__.2020 р. № _____

Розділ	Зміст	Термін виконання
Розділ 1	Архітектурно-будівельний розділ	01.09.2020-28.09.2020
Розділ 2	Розрахунок інженерних конструкцій	29.09.2020-22.10.2020
Розділ 3	Технологія будівельного виробництва	23.10.2020-23.11.2020
Розділ 4	Науково-дослідний	24.11.2020-01.12.2020
Розділ 5	Економіка будівництва	02.12.2020-15.12.2020

Завдання видано _____
(підпис керівника)

Кравченко К.В.
(прізвище, ініціали)

Дата видачі: 01.09.2020 р

Дата подання до екзаменаційної комісії: 18.12.2020 р.

Прийнято до виконання _____
(підпис студента)

Тяжкороб І.І.
(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 142 с, 17 рис, 12 табл., 1 додаток, 20 джерела.

ДОШКІЛЬНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД, ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЛІ, ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ВІКНА, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА

Об'єкт розроблення – проєкт будівництва дошкільного навчального закладу з використанням енергозберігаючих технологій у м. Дніпро.

Мета роботи – впровадження енергозберігаючих технологій в будівництво, а також варіанти зменшення втрат тепла в приміщенні.

Результати та їх новизна – розроблені основні заходи спрямовані на зменшення тепловитрат в навколишнє середовище через вікна. За рахунок застосування енергозберігаючих склопакетів як бюджетного так і капіталовитратних видів. Описуються типи склопакетів їх енергозберігаюча ефективність, а також шляхи її поліпшення.

Проєктом передбачені теплозберігаючі технології - стінові панелі з пористих бетонів. Нові покрівельні, гідроізоляційні, матеріали, що відповідають сучасним вимогам. Висвітлює важливі моменти енергозбереження пов'язані з утепленням приміщень шляхом удосконалення віконних вузлів застосуванням склопакетів, а також нанесення на внутрішні поверхні енергозберігаючих плівок. Використана більш енергоефективна система вентиляції – примусова з рекуперацією.

Взаємозв'язок з іншими роботами – продовження інноваційної діяльності кафедри будівництва, геотехніки і геомеханіки Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» в сфері енергоефективності будівель.

Сфера застосування розробки – при проектуванні будівель та споруд з високим класом енергетичної ефективності, згідно з ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» при новому будівництві клас енергоефективності повинен бути не нижче «С». Завдяки вище переліченим технологіям можливо досягти потрібного класу енергозбереження.

Економічна ефективність роботи – полягає в збереженні тепловтрат в приміщеннях, яке в свою чергу призводить до збереження природних не відновлювальних енергетичних ресурсів. Сприяє зменшенню вартості комунальних послуг.

Практична значимість кваліфікаційної роботи – зменшення енерговитрат будівлі та удосконалення теплозберігаючих технологій.

Впроваджені технології дозволяють використовувати новітні технології енергозбереження не тільки при новому будівництві, а також при реконструкції старих не енергоефективних вже існуючих будівель.

ABSTRACT

Explanatory note: 141 p, 17 fig. 12 table., 1 appendix, 20 source.

PRESCHOOL EDUCATIONAL INSTITUTION, ENERGY EFFICIENCY OF THE BUILDING, ENERGY SAVING WINDOWS, HEAT TRANSFER

The object of development is a project of construction of a preschool educational institution with the use of energy-saving technologies in the city of Dnipro.

The purpose of the work is the introduction of energy-saving technologies in construction, as well as options to reduce heat loss in the room.

The results and their novelty - the main measures are developed to reduce heat consumption in the environment through the windows. Due to the use of energy-saving double-glazed windows of both budget and capital-consuming types. The types of double-glazed windows, their energy-saving efficiency, as well as ways to improve it are described.

The project provides heat-saving technologies - wall panels made of porous concrete. New roofing, waterproofing, materials that meet modern requirements. Covers important moments of energy saving associated with insulation of premises by improving the window units using double-glazed windows, as well as the application of energy-saving films on the inner surface. Used a more energy efficient ventilation system - forced with recuperation.

Relationship with other works - continuation of innovative activities of the Department of Construction, Geotechnics and Geomechanics of the National Technical University "Dnieper Polytechnic" in the field of energy efficiency of buildings.

Scope of application of development - at designing of buildings and constructions with a high class of energy efficiency, according to DBN B.2.6-31: 2016 "Thermal insulation of buildings" at new construction the class of energy efficiency should be not lower than "C". Thanks to the above technologies, it is possible to achieve the desired energy saving class.

Economic efficiency - is the preservation of heat loss in the premises, which in turn leads to the preservation of natural non-renewable energy resources. Helps reduce the cost of utilities.

The practical significance of the qualification work is the reduction of energy consumption of the building and the improvement of heat-saving technologies.

Implemented technologies allow the use of the latest energy saving technologies not only in new construction, but also in the reconstruction of old non-energy efficient existing buildings.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ	11
1.1 Вихідні дані для проектування і будівництва	11
1.2 Генеральний план.....	12
1.3 Об'ємно-планувальні рішення	13
1.4 Конструктивне рішення.....	14
1.5 Розрахунок теплозахисту будівлі	15
1.5.1 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни.....	15
1.6 Зовнішня і внутрішня обробка.....	19
1.7 Санітарно-технічні пристрої.....	20
1.8 Протипожежні заходи.....	24
1.9 Основні техніко-економічні показники	25
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНОК ІНЖЕНЕРНИХ КОНСТРУКЦІЙ	27
2.1 Вихідні дані.....	27
2.2 Основні проектні рішення.....	27
2.3 Компонування конструктивної схеми	28
2.4 Проектування попередньо напруженої пустотної плити перекриття.....	30
2.5 Розрахунок поперечної рами каркаса	43
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	48
3.1 Загальні дані	48
3.2 Коротка характеристика ділянки будівництва.....	49
3.3 Організація будівельного майданчика	49
3.3.1 Підготовчий період.....	49
3.3.2 Основний період.....	50
3.4 Номенклатура і обсяги будівельно-монтажних робіт	52
3.5 Вибір монтажного крана	56
3.6 Календарний план будівництва	59
3.7 Потреба і забезпечення будівництва матеріалами і ресурсами	61
3.8 Потреба в робочій силі і трудомісткість робіт.....	63
3.9 Потреба в будівельних машинах	64
3.10 Розрахунок потреби в енергоресурсах і воді.....	65
3.11 Розрахунок складських приміщень і майданчиків	68
3.12 Потреба в тимчасових будівлях.....	69
3.13 Технологічна карта на монтаж плит перекриття з замонолічуванням стиків.	70

3.13.1 Область застосування	70
3.13.2 Техніко-економічні показники	70
3.13.3 Технологія і організація процесу.....	70
3.13.4 Організація та методи праці робітників	72
3.13.5 Техніка безпеки	74
3.14 Екологічна безпека проекту	74
3.15 Заходи з охорони праці.....	76
3.15.1. Аналіз небезпечних і шкідливих факторів	76
3.15.2. Заходи з пожежної безпеки	81
3.15.3. Заходи щодо зменшення забруднень навколишнього середовища	83
РОЗДІЛ 4. НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ	86
4.1. Загальні відомості	86
4.2. Енергозберігаючі технології для будинків	87
4.3. Найбільш поширені види тепловтрат	87
4.4 Ефективність заходів щодо усунення теплових втрат	89
4.5 Неконтрольований обмін повітря.....	91
4.6 Втрати тепла через вентиляцію в будинку	92
4.7 Переваги рекуператорів над вентиляцією	93
4.8 Сучасні теплі вікна.....	94
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА	98
5.1. Кошторисна документація.	98
5.2. Зведений графік організації будівництва.	99
5.3. Розрахунок можливого економічного ефекту.....	105
5.4. Підсумкові техніко-економічні показники.....	107
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	108
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	111
ДОДАТОК А.....	113

Вступ

Науково-технічний прогрес і викликані їм корінні зміни в технології і організації виробництва роблять все більший вплив на характер, склад і темпи будівництва. Широко виділяються нові процеси, істотно підвищується ступінь оснащеності будівель і споруд інженерними системами.

Прогресивні технологічні процеси вимагають якісних змін об'ємно-планувальних, архітектурно-естетичних і конструктивних рішень громадських, адміністративних будівель і споруд. Цим визначається все зростаюче значення капітального будівництва, як виробничої галузі. Підвищення ефективності капітальних вкладень - проблема складна і багатоцільова. Сюди повинні входити оптимальні рішення по їх спрямованості, структуру та розміщення, а так же обґрунтовують вибір об'єктів будівництва та з'ясування рівня прогресивності проектних рішень.

Проблема енергозбереження на межі тисячоліть перетворилась в одну з найважливіших загальнолюдських проблем. Раціональне та економне використання природних ресурсів, скорочення шкідливих викидів в атмосферу та ефективне використання електричної та теплової енергії набувають виключно важливого значення у сучасному суспільстві.

В умовах значної залежності економіки України від імпорту енергоносіїв цей напрям державної економічної політики є не менш важливим, ніж збільшення обсягів власного видобутку (виробництва) енергетичних ресурсів. Енергозбереження є не тільки вирішальним, але й найдешевшим джерелом задоволення потреб господарського комплексу в енергоносіях, адже питомі капітальні витрати в енергозбереження значно нижчі від витрат у збільшення видобутку та виробництва енергоносіїв.

Сучасне будівництво, як правило, передбачає використання нових конструктивних рішень, які не тільки відповідали б вимогам норм проектування

або внесеним в них, а й змогли б вирішити основні завдання функціонального призначення.

У дипломному проєкті будівництва представлений дошкільний навчальний заклад на 6 груп (140 місць), який знаходиться за адресою вул. Гладкова, 12а м. Дніпро. Що на теперішній час вирішить проблему нестачі місць у дошкільних навчальних закладах не тільки в окремо взятому районі, також і в місті в цілому.

Метою цього дипломного проєкту є розробка архітектурно-планувального і конструктивного рішення дошкільного навчального закладу, при цьому велика увага приділялась використанню енергозберігаючих технологій.

Розділ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Вихідні дані для проектування і будівництва

Дипломний проект на тему: «Проект будівництва дошкільного навчального закладу з використанням енергозберігаючих технологій у м. Дніпро».

Район будівництва відноситься до II кліматичного району і характеризується такими даними:

- зона вологості нормальна;
- розрахункова температура зовнішнього повітря - 21 С
- переважний напрямок вітрів - північ - схід;
- середня температура найбільш холодної п'ятиденки - 24 С;
- максимальна глибина сезонного промерзання ґрунту - 0,8 м;
- тривалість опалювального періоду $Z = 175$ діб.
- вага снігового покриву для II снігового району - 1,40 кПа (розрахунковий);
- швидкісний тиск вітру для III вітрового району - 0,50 кПа (нормативний).

Інженерно-геологічні вишукування на об'єкті проводилися ТОВ «Інжгеопроект» на підставі ліцензії № ГС-3-26-02-28-0-26280348-2 (видана 6 серпня 2007 року) і договору із забудовником № 18-08 від 23 січня 2008 р.

У розрізі майданчика виділено 6 інженерно-геологічних елементів (ІГЕ):

ІГЕ-1 - Насипний ґрунт потужністю 1,1 м.

ІГЕ-2 - Пісок середньої крупності, в стані середньої щільності, у вологому стані. Потужність шару - 1,7 м.

ІГЕ-3 - Суглинок твердий, вологий. У разі аварійного замочування буде в стабільному стані. Потужність шару - 3,5 м.

ГЕ-4 - Пісок середньої крупності, в стані середньої щільності, насичений водою. Потужність шару 2,2 м.

ГЕ-5 - Глина тугопластична, насичена водою, знаходиться в стабільному стані. Потужність шару 3,9м.

ГЕ-6 - Супісок твердий, насичений водою. Потужність шару 2,6м.

1.2 Генеральний план

Генеральний план дошкільного навчального закладу м. Дніпро розроблений відповідно до вимог чинної нормативної документації в будівництві.

Ділянка будівництва дошкільного навчального закладу, розташована по вулиці Гладкова, 12а м Дніпро. Ділянка розташована поблизу дороги, що забезпечує транспортний зв'язок споруджуваного об'єкта з інфраструктурою міста. Рельєф поверхні ділянки рівний з незначним загальним ухилом в східному напрямку. Зелені насадження відсутні. Поруч з ділянкою, з північного боку проходять мережі інженерних комунікацій: водопровід, каналізація, слабкоструміві і електричні мережі.

Проект розроблений на площі 4930 м². Майданчик характеризується наступними геолого-кліматичними показниками: середня максимальна температура самого жаркого місяця + 34.6 С, середньорічна температура +10 С, протягом року випадає в середньому 620 мм. опадів, з переважанням їх в теплий період; середня місячна відносна вологість повітря в найбільш холодний місяць – 53%, переважний напрямок вітру південний, середня швидкість вітру за період з середньою добовою температурою повітря ≤ 8 С 2.3 м/с.

Даний проект виконаний в ув'язці навколишнім плануванням. Для забезпечення нормальних санітарно-гігієнічних і естетичних умов вся територія упорядковується і озеленяється. В межах відведеної ділянки висаджується

покращений газон. Для тимчасового паркування автотранспорту використовується автостоянка, на 10 маш./місць. Збір сміття здійснюється в контейнери для сміття, які знаходяться на подвір'ї, що розташовані з тильного боку будівлі, яка зводиться. Господарський двір також використовується для постачання в установу продовольства. Покриття проїздів прийнято одношарове асфальтобетонне, пішохідні доріжки і майданчик перед головним входом мають плиткове покриття. Уздовж асфальтобетонного покриття передбачена установка бортового каменю БР 100.30.15, уздовж плиткового – БР100.20.8. Існуючі позначки на майданчику проектування максимально збережені. Відведення поверхневих вод здійснюється від будівлі по твердим покриттям з подальшим скидом на існуючі покриття.

1.3 Об'ємно-планувальні рішення

Проект дитячого садка-ясел виконаний на підставі Містобудівного плану земельної ділянки м. Дніпро. Будівля запроектована складної форми в плані, що представляє собою три прямокутних блоки, розділених між собою деформаційними швами. Кожен блок має два поверхи. Покрівля руберойдова не експлуатована. Розміри будівлі в осях складає 32000x36000мм.

Проїзд до будівлі здійснюється з боку вул. Гладкова і вул. Козака Мамаєва, забезпечуючи під'їзд пожежних і сервісних машин до всіх входів і вікон будівлі.

Для функціонального забезпечення внутрішнього водостоку передбачені спеціальні шахти.

Як зовнішнє стінове огороження, прийняті легкобетонні панелі. Панель являє собою плоску одношарову конструкцію, виконану з легкого або пористого бетону, армовану просторовим каркасом. Панелі, що виконуються з легкого бетону, мають зовнішній і внутрішній фактурні шари, товщиною відповідно 20 і 15 мм. Фактурні шари запроектовані з цементно-піщаного розчину з середньою

щільністю 1800 кг / м³ марки М-100. Панелі роблять у заводських умовах відповідно до [1].

Поверховість будівлі - 2 поверхи.

Ступінь вогнестійкості - II.

Клас відповідальності будівлі -I.

1.4 Конструктивне рішення

Початкові дані

Місце будівництва відноситься до II кліматичного району і характеризується такими даними:

- зона вологості нормальна;
- розрахункова температура зовнішнього повітря - 21 С
- переважний напрямок вітрів - північ -схід;
- середня температура найбільш холодної п'ятиденки - 24 С;
- максимальна глибина сезонного промерзання ґрунту - 0,8 м;
- вага снігового покриву для II снігового району - 1,40 кПа (розрахунковий);
- швидкісний тиск вітру для III вітрового району - 0,50 кПа (нормативний).

Основні проектні рішення

Об'ємно-планувальні рішення прийняті з урахуванням чинних санітарних і протипожежних норм. Конструктивні рішення і будівельні конструкції прийняті із збірно-монолітного залізобетону, з урахуванням можливостей бази підрядної будівельної організації. Будівля запроектована відповідно до [2].

Таблиця 1.1 – Прийняті конструкції будівлі

Будівельні конструкції	
Фундаменти	Залізобетонні панелі, склянкового типу, під кожну колону, серії 1.020.1-2с
Колони	Збірні залізобетонні, перетином 400х400 мм, безстикові (на всю висоту будівлі), для будівель з висотою поверху 3,3 м, серії 1.020.1-2с
Ригелі	Збірні залізобетонні, висотою перерізу 450 мм, для того, що спирається багатопустотних плит перекриттів, серії 1.020.1-2с
Перекриття	Плити збірні залізобетонні багатопустотні, серії 1.041.1-2
Покриття	Плити збірні залізобетонні багатопустотні, серії 1.041.1-2
Сходи	Збірні залізобетонні марші з майданчиками серії 1.050.1-2.

1.5 Розрахунок теплозахисту будівлі

Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій

Теплотехнічний розрахунок виконуємо для м. Дніпро:

- м Дніпро розташований у II зоні вологості
- умови експлуатації приймаємо- «Б»

1.5.1 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Розрахунок ведеться по ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель».

1. Теплотехнічні показники матеріалів огорожувальної конструкції.

а) Зовнішній фактурний шар панелі:

- щільність $\gamma_1=1800\text{кг/м}^3$
- товщина $\delta_1=0.02\text{м}$

- коеф. теплопровідності $\lambda_1=0,93 \text{ Вт/м}^2\text{С}^\circ$

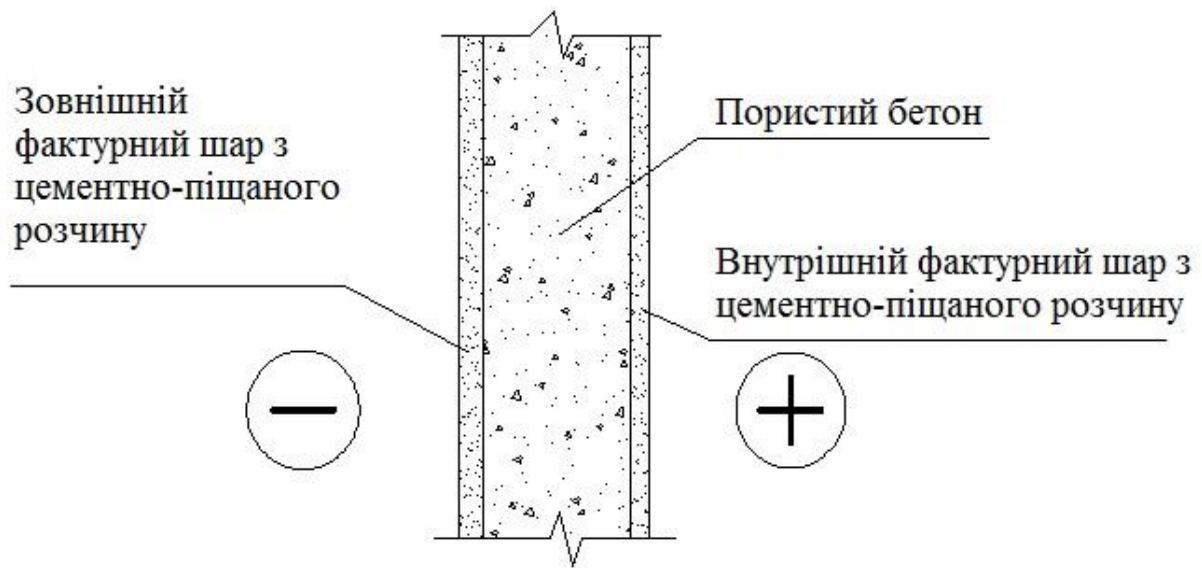


Рисунок 1.1 – Схема стінової панелі

б) Газобетон, пінобетон або піносілікат.

- щільність $\gamma_2=400\text{кг/м}^3$

- товщина $\delta_2=X\text{м}$

- коеф. теплопровідності $\lambda_2=0,15 \text{ Вт/м}^2\text{С}^\circ$

в) Зовнішній фактурний шар панелі:

- щільність $\gamma_3=1800\text{кг/м}^3$

- товщина $\delta_3=0.015\text{м}$

- коеф. теплопровідності $\lambda_3=0,93 \text{ Вт/м}^2\text{С}^\circ$

2. Температура повітря в приміщенні $t_{\text{в}}=18^\circ \text{С}$

Середня температура опалювального періоду $t_{\text{от.пер.}}=0,9^\circ \text{С}$

Тривалість опалювального періоду $z_{\text{о.п.}}=175 \text{ діб.}$

3. Обчислюємо градусо-діб опалювального періоду (ГДОП):

$$\text{ГДОП}=(t_{\text{в}}-t_{\text{от.пер}})*z_{\text{о.п.}}=(18-0,9)*175=2872,8^\circ\text{С}$$

4. Визначаємо опір теплопередачі за формулою:

$$R_0 = 1/\alpha_B + R_k + 1/\alpha_H;$$

Де $\alpha_B = 8,7 \text{ Вт/м}^2\text{С}^0$ - коефіцієнт теплопередачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції.

$\alpha_H = 23 \text{ Вт/м}^2\text{С}^0$ - коефіцієнт теплопередачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції.

R_k - термічний опір огорожувальної конструкції, що визначається як сума термічних опорів окремих шарів:

$$R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{B.P.}$$

$$\text{Де } R = \delta / \lambda$$

Тоді $R_k = \delta_1 / \lambda_1 + \delta_2 / \lambda_2 + \delta_3 / \lambda_3 = 0,02 / 0,93 + \delta_2 / 0,15 + 0,015 / 0,93 = 0,0376 + \delta_2 / 0,15$ (Вт/м²С⁰)

$$\text{Значит } R_0 = 1/8,7 + 0,0376 + \delta_2 / 0,15 + 1/23 = 0,196 + \delta_2 / 0,15 \text{ (Вт/м}^2\text{С}^0)$$

5. Знаходимо опір теплопередачі огорожувальної конструкції. За ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель».

$$\Gamma \text{ДОП}_1 = 2000^\circ \text{С}_{\text{дiб}}, R^{\text{тр}1} = 2,1 \text{ (Вт/м}^2\text{С}^0)$$

$$\Gamma \text{ДОП}_2 = 2872,8^\circ \text{С}_{\text{дiб}}, R^{\text{тр}2} = X \text{ (Вт/м}^2\text{С}^0)$$

$$\Gamma \text{ДОП}_3 = 4000^\circ \text{С}_{\text{дiб}}, R^{\text{тр}3} = 2,8 \text{ (Вт/м}^2\text{С}^0)$$

Знаходимо по інтерполяції:

$$R^{\text{тр}2} = 2,1 + (2,8 - 2,1) / (4000 - 2000) * (2872,8 - 2000) = 2,4 \text{ (Вт/м}^2\text{С}^0)$$

6. Визначаємо необхідну товщину шару:

$$2,4 = 0,196 + \delta_2 / 0,15 \text{ тоді } \delta_2 = (2,4 - 0,196) * 0,15 = 0,33 \text{ м}$$

Приймаємо панель товщиною 250 мм.

1.5.2 Теплотехнічний розрахунок покриття

1. Теплотехнічні показники захисної конструкції:

Залізобетонна колопустотна плита покриття

- щільність $\gamma_1=2500\text{кг/м}^3$

- товщина $\delta_1=0.12\text{м}$

- коеф. теплопровідності $\lambda_1=2,04\text{Вт/м}^2\text{С}^\circ$

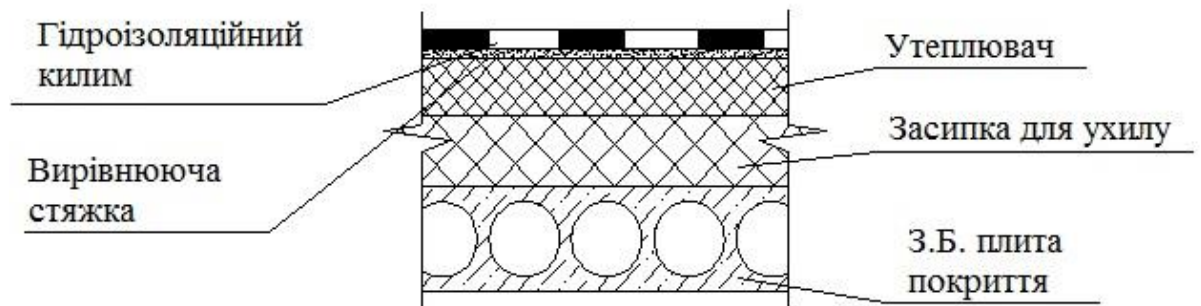


Рисунок 1.2 – Конструкція покриття

Засипка з керамзитового гравію для ухилу

- щільність $\gamma_2=200\text{кг/м}^3$

- товщина $\delta_2=0.15\text{м}$

- коеф. теплопровідності $\lambda_2=0,12\text{Вт/м}^2\text{С}^\circ$

Ніздрюватий бетон (газо- і пінобетон)

- щільність $\gamma_3=400\text{кг/м}^3$

- товщина $\delta_3=X\text{м}$

- коеф. теплопровідності $\lambda_3=0,15\text{Вт/м}^2\text{С}^\circ$

Вирівнювальна стяжка з цементно-піщаного розчину.

- щільність $\gamma_4=1800\text{кг/м}^3$

- товщина $\delta_4=0.015\text{м}$

- коеф. теплопровідності $\lambda_4=0,93 \text{ Вт/м}^2\text{С}^\circ$

Гідроізоляційний килим

- щільність $\gamma_5=600\text{кг/м}^3$

- товщина $\delta_5=0.04\text{м}$

- коеф. теплопровідності $\lambda_5=0,17 \text{ Вт/м}^2\text{С}^\circ$

2. Визначаємо термічний опір огорожувальної конструкції

$$R_k=0,12/2,04+0,15/0,12+\delta_3/0,15+0,015/0,93+0,04/0,17=1,56+\delta_3/0,15(\text{Вт/м}^2\text{С}^\circ)$$

3. Визначаємо значення опору теплопередачі

$$R_0=1/8,7+1,56+\delta_3/0,15+1/23=1,718+\delta_3/0,15(\text{Вт/м}^2\text{С}^\circ)$$

4. Визначаємо необхідну товщину шару

$$2,4=1,718+\delta_3/0,15 \text{ тогдa } \delta_3=(2,4-1,718)*0,15=0,10\text{м}$$

Приймаємо плити з пористих бетонів товщиною 120мм.

1.6 Зовнішня і внутрішня обробка

На стінові панелі зовні завдано фактурний шар-штукатурка з мармуровою крихтою «під змив» з використанням бежевого кольору. Виконується в заводських умовах.

Цокольні панелі облицьовані керамічною плиткою типу «Кабанчик» в заводських умовах.

Цегляні ділянки стін зазначені в проекті штукатуряться розчином з мармуровою крихтою «під змив» під фактуру стінових панелей, з використанням бежевого кольору.

Огорожа сходів забарвлюється масляною фарбою бежевого кольору.

Дерев'яні елементи, зазначені в проекті, фарбуються олійною фарбою світло-коричневого кольору за два рази.

Двері покриті безбарвним водостійким лаком.

Рама вікон металопластикові, білого кольору

Тротуар і майданчики вздовж головних фасадів передбачені з покриттям з кольорової тротуарної фігурної плитки.

Всі перегородки та стіни покриті поліпшеним силікатним фарбуванням на висоту 2,7 м, вище до стелі вапняне фарбування. Стелі у всіх приміщеннях мають вапняне фарбування. Поверхня стін санвузлів, душових і навколо мийок облицьовуються глазурованою керамічною плиткою на висоту 1700 мм.

Підлоги: в холах і коридорах - ламінат. В санвузлах, в медичній кімнаті, в душовій - керамічна плитка 30x30см. У всіх інших приміщеннях - лінолеум.

1.7 Санітарно-технічні пристрої

Даним проектом вирішуються питання внутрішнього інженерного обладнання будівлі в 2 поверхи з плоскою покрівлею. Санітарно-технічні пристрої та системи мікроклімату приміщень включають в себе:

- водопостачання (холодна і гаряча вода)
- протипожежне водопостачання
- каналізація
- теплопостачання
- опалення
- вентиляція загальнообмінна
- проти димний захист (при пожежі)

Початкові дані

Розрахункова температура зовнішнього повітря:

- в холодний період року - $t_n = - 24^0 \text{ C}$;
- в теплий період року - $t_n = + 24.6^0 \text{ C}$.

Відносна вологість зовнішнього повітря:

- в холодний період року - $\varphi = 73\%$;

- в теплий період року - $\phi = 50\%$.

Середня температура опалювального періоду – $t = + 0,9^{\circ}\text{C}$

Тривалість опалювального періоду $Z = 175$ діб.

Район будівництва - нормальний вологісний режим.

Режим експлуатації приміщень з внутрішнім повітрям - нормальної вологості.

Водопровід

Водопостачання дитячого садка-ясел на 6 груп / 140 місць здійснюється від існуючих мереж, при цьому забезпечуються господарсько-питні потреби будівлі, а також полив зелених дворових насаджень.

Водопровід монтується з поліпропіленових труб марки PPRC PN10. По поверхова розводка передбачається приховано в підлозі в гофрошланг.

Магістральний трубопровід прокладається в підпільних каналах першого поверху, зашивається і теплоізолюється.

Прокладка водопроводу з поліпропіленових труб прихована.

Монтаж, випробування і приймання мереж холодного водопостачання проводиться відповідно до [3]. Розрахункові витрати води визначені відповідно до [4].

Каналізація

Внутрішня каналізаційна мережа комплексу вище і нижче позначки 0.000, випуски монтується з труб пластмасових по ДСТУ Б EN 12666-1:2011. Монтаж обладнання та трубопроводів проектується розсипом з вузлів і деталей.

Водостік

Внутрішні водостоки вище і нижче позначки 0.000 проектується з труб ПНД 110СЛ за ДСТУ Б В.2.7-151:2008. На даху встановлюються 5 водостічних воронки типу Вр-9Б Ду = 100мм, вони приєднуються до стояків, випуски з яких здійснюються в колодязі дворової дощової каналізації. При перетині з міжповерховими перекриттями на стояку СтК2-1 встановлюються протипожежні муфти зі спучуючим вогнезахисним складом, що перешкоджає поширенню полум'я по поверху.

Опалення

Розрахункова зовнішня температура найбільш холодної п'ятиденки для міста Дніпро становить -24°C . Внутрішньо розрахункові температури в приміщеннях прийняті відповідно до вимог [5].

Теплопостачання проектованої будівлі від районної котельні тепломережі.

Для всіх приміщень запроектовані двотрубні системи опалення з металопластикових труб, прокладених в конструкції підлоги. Труби, прокладені в підпільних каналах першого поверху теплоізолюються, при прокладці труб в підлозі другого поверху, труби укладаються в гофрошланг.

Нагрівальні прилади - сталеві опалювальні радіатори «KERMI» з донним підключенням.

Для регулювання тепловіддачі на підводках до нагрівальних приладів передбачені автоматичні терморегулятори підвищеного опору. Видалення повітря з системи через крани, вбудовані в нагрівальні прилади.

У коридорах і на сходових майданчиках передбачена установка сталевих радіаторів «KERMI» з боковим підключенням.

Тепловий пункт

Для обліку витрати тепла проектованим будівлею на трубопроводі, що подає встановлений теплотічильник СТЗ-65. Для обліку витрати води на зворотному трубопроводі - лічильник гарячої води ВСТ-65. Для уловлювання стійких механічних домішок передбачені фільтри фланцеві ФМФ100 перед рахунковими пристроями. Для підтримки внутрішньої температури повітря в денний і нічний час передбачений електронний регулятор температури ТРМ32 з клапаном ВРХ 40-240 для опалення та для гарячого водопостачання ВРХ 40-240.

Мережі зв'язку та сигналізації

Цей проект виконаний на підставі ДБН В.2.2-4:2018 «Будинки і споруди. Заклади дошкільної освіти» і ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту» і передбачає влаштування внутрішніх мереж телефонізації, радіотрансляції, телебачення та пожежної сигналізації.

Стоякові мережі прокладаються в сталевих електрозварювальних трубах діаметром 32мм.

Розподільні мережі виконують відкрито.

Абонентські відводи прокладаються приховано під плінтусом до місця установки абонентських пристроїв. Телефонні розетки встановлюються над плінтусом. Абонентська мережа телебачення закінчується антенним штекером з 1,5 запасом кабелю.

Мережі пожежної сигналізації по будівлі прокладається відкрито.

Електропостачання

Електропостачання здійснюється від зовнішньої мережі живлення двома кабельними вводами.

Як ввідно-розподільного пристрою прийнятий шафа ВРУ, встановлений в електрощитовій на першому поверсі.

Облік електроенергії прийнятий єдиний для силових і освітлювальних споживачів лічильником СЛЧУ, встановленим на ввідно-розподільчій панелі.

Проектом передбачені робочі, аварійні, евакуаційні, чергове і ремонтне освітлення.

- Робоче освітлення передбачається у всіх приміщеннях;
- Евакуаційне - в коридорі, кухні, групових, роздягальнях, сходових клітках, прийомних, в залі для музики і гімнастичних занять;
- Аварійна - в електрощитовій;
- Чергове - в спальнях і в палаті ізолятора;
- Ремонтне - в приміщенні електрощитової і вентиляційних камерах.

Ремонтне освітлення здійснюється переносними світильниками, що включаються в розетки. Освітлення входів і сходових клітин передбачено від блоку автоматичного керування освітленням. Фотодатчик встановлюють в сходовій клітці на 2 поверсі з внутрішньої сторони зовнішньої рами вікна і екранується від прямих сонячних променів і сторонніх джерел світла.

Заходи щодо зменшення шуму

Швидкість руху теплоносія в трубопроводах систем водяного опалення приймається в залежності від допустимого еквівалентного рівня звуку в приміщеннях до 1,5 м/с.

При перетині стояками опалення перекриттів отвори закладаються еластичними матеріалами.

Енергозберігаючі заходи

Для регулювання теплового потоку встановлені автоматичні терморегулятори, в вузлах теплового вводу передбачений двоконтурний регулятор ТРМ32 з клапанами для системи опалення та гарячого водопостачання. Також використані сучасні металопластикові склопакети RENAU Euro-Design 70, які мають поліпшені характеристики, завдяки чому є можливість усунути проблему втрати тепла і заощадити на опаленні

Вентиляція

Вентиляція проектованої будівлі примусова з рекуперацією, з природним спонуканням руху повітря, через залізобетонні вентиляційні блоки, що виходять на покрівлю.

Вентиляційні блоки встановлюються по шару цементного розчину марки М-100. Отвори в вентиляційних блоках під вентиляційні решітки пробивають «за місцем». Шви прошпакльовують.

1.8 Протипожежні заходи

Проектом передбачені протипожежні заходи згідно з [6]. Пожежна безпека об'єктів будівництва.

Ступінь вогнестійкості будинку - II.

У будівлі передбачаються конструктивні, об'ємно-планувальні та інженерно-технічні рішення, що забезпечують в разі пожежі:

- можливість евакуації людей, незалежно від їх віку та фізичного стану, назовні, на прилеглу до будинку територію до настання загрози їхньому життю та здоров'ю, внаслідок впливу небезпечних факторів пожежі;

- можливість порятунку людей;

- можливість доступу особового складу пожежних підрозділів та подачі засобів пожежогасіння до осередку пожежі, а також проведення заходів з порятунку людей і матеріальних цінностей;

- непоширення пожежі на поруч розташовані будівлі, в тому числі при обваленні будівлі, що горіла;

- обмеження прямого і непрямого матеріального збитку, включаючи вміст будівлі і сама будівля, при екологічно обгрунтованому співвідношенні величини збитку і витрат на протипожежні заходи, пожежну охорону і її технічне оснащення.

Евакуація людей з будівлі здійснюється за чотирма пожежними драбинами.

1.9 Основні техніко-економічні показники

1) за будівлею

Загальна площа будівлі – 1432,8 м²,

Корисна площа – 1212 м²,

Розрахункова площа – 1007,3 м²

Обсяг будівельних робіт – 6143 м³,

2) за ділянкою

Площа ділянки – 0,49 га;

Площа забудови – 772,8 м²;

Площа покриття – 706,7 м²;

Площа озеленення – 836 м²;

Відсоток забудови – 25%;

Відсоток озеленення – 41,2%.

Розділ 2. РОЗРАХУНОК ІНЖЕНЕРНИХ КОНСТРУКЦІЙ

2.1 Вихідні дані

Місце будівництва відноситься до II кліматичного району і характеризується такими даними:

- Розрахункова температура зовнішнього повітря - (-24 С);
- Нормативна глибина промерзання ґрунту - 0,8 м;
- Розрахункове снігове навантаження - 1,50 кПа;
- Нормативна вітрове навантаження - 0,50 кПа.

2.2 Основні проектні рішення

За конструктивною схемою будівля є каркасною, з повним каркасом (з навісними зовнішніми стінами). Несуча система в поперечному напрямку освічена плоскими рамами, що складаються з колон, ригелів і окремих фундаментів. У поздовжньому напрямку поперечні рами з'єднані між собою ригелями. На ригелі поперечних рам спираються колопустотні плити перекриття.

Просторова жорсткість каркаса забезпечується жорсткістю всіх вузлів рам в поперечному і поздовжньому напрямках, тобто конструктивна схема каркаса - рамна.

2.3 Компонування конструктивної схеми

Справжнім проектом передбачено два типи ригелів за характером роботи і розташуванню в схемі будівлі:

- ригелі двополичні для двостороннього обпирання плит перекриття.
- ригелі однополичні для одностороннього обпирання плит перекриття (передбачені в крайніх осях сейсмічних блоків).

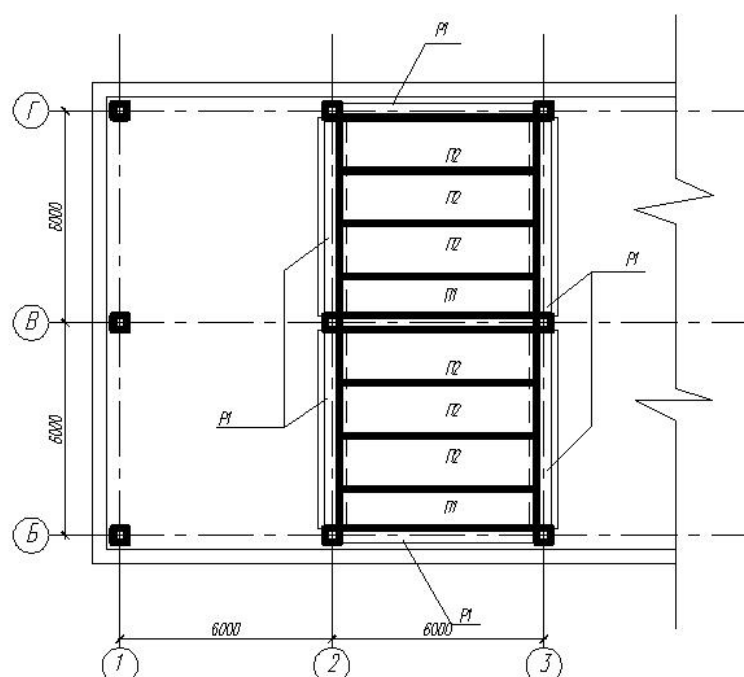


Рисунок 2.1 – Схема розташування плит перекриття

Розташування ригелів - поздовжнє і поперек будівлі. Просторова жорсткість забезпечується за рамною схемою. Вертикальні зв'язки не застосовуються.

Поперечний переріз ригеля прийнято таврове для обпирання плит перекриття. Висота перерізу - 450мм. Верхні приопорні зони передбачені оголеними з виступаючими замкнутими хомутами. Ці зони, після установки в них поздовжньої робочої арматури ригелів, установки хомутів в вузлі ригель-

колона і прокладки каркасів в швах між плитами перекриття, замонолічуються важким бетоном на дрібному заповнювачі класу В25.

Ригелі без попереднього напруження робочої арматури, виконуються відповідно до вимог [7].

Для розподілу місцевих навантажень на сусідні елементи і роботи перекриття в якості жорсткого диска, шви між плитами замонолічуються важким бетоном на дрібному заповнювачі класу В25.

Колони каркаса збірні залізобетонні, для будівель з висотою поверхів 3,3 м, без технічного підпілля. Перетин колон - 400х400мм.

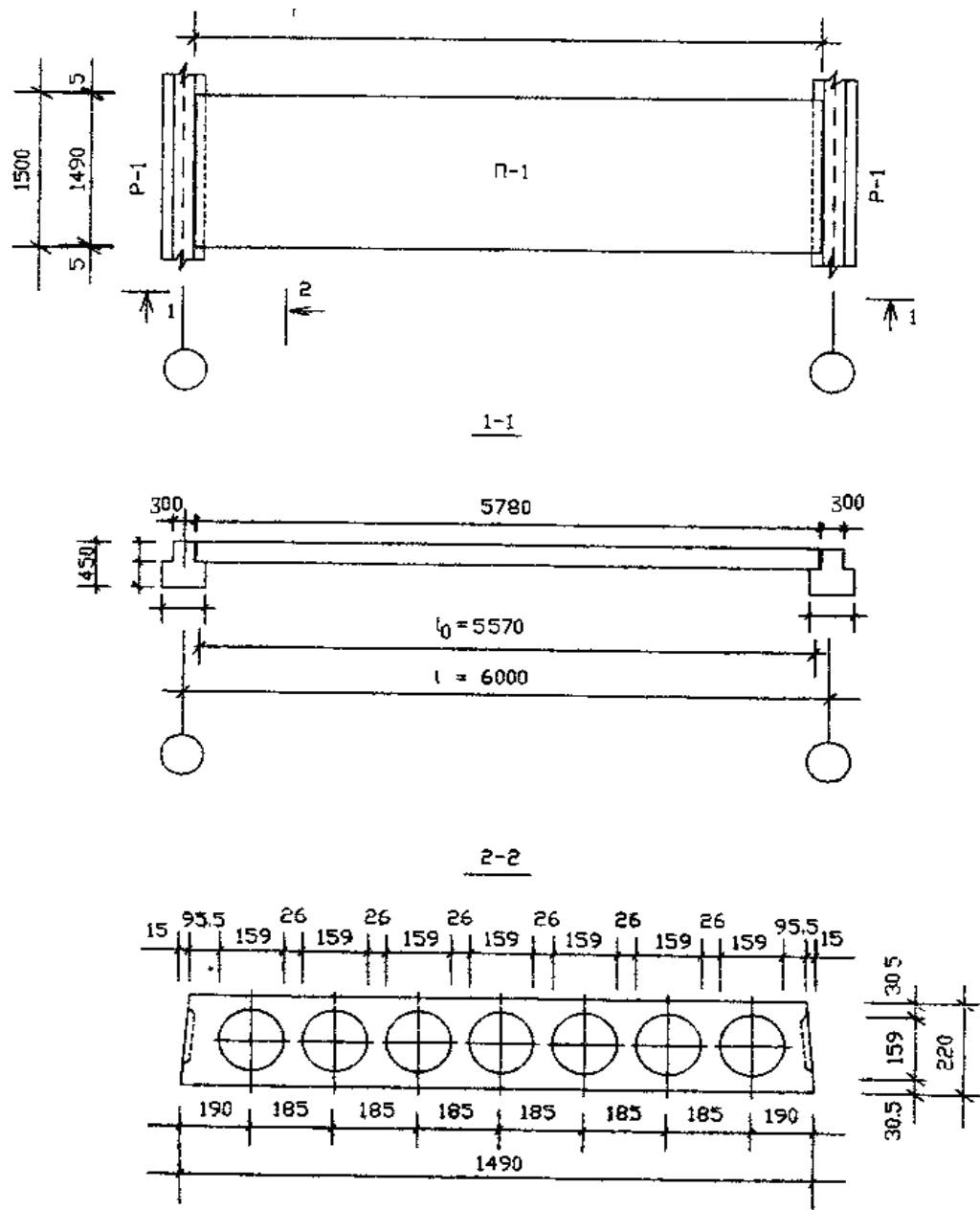


Рисунок 2.2 – Схема обпирання плити перекриття

2.4 Проектування попередньо напруженої пустотної плити перекриття

Плити виготовлені з важкого бетону класу В20. Бетон піддається термічній обробці при атмосферному тиску.

За результатами компоновання конструктивної схеми перекриття прийняті два види плит, шириною 1500 і 1200 мм. Розрахунковий проліт плити при обпиранні на полиці ригелів: $5700-130 = 5570\text{мм}$.

Розрахункові навантаження на 1м довжини при ширині плити 1,5 м, з урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням будівлі, рівному $\gamma_n = 1$, так як рівень відповідальності будинку - І, наведені в табл. 2.1

Для розрахунків по першій групі граничних станів $q = 8,09 \times 1,5 = 12,14\text{кН/м}$.

Для розрахунків за другою групою граничних станів

Повна: $q_{\text{tot}} = 7,06 \times 1,5 = 10,59\text{кН/м}$

Тривала: $q_1 = 6,76 \times 1,5 = 10,14\text{кН/м}$

Таблиця 2.1 - Підрахунок навантажень на 1м^2 перекриття.

Навантаження	Нормативні навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням	Розрахункові навантаження, кН/м ²
Постійна: від маси плити ($\delta = 0,12\text{м}$, $\rho = 25,0\text{ кН/м}^3$)	$0,12 \times 25 = 3,0$	1,1	3,3
Від маси підлоги ($\delta = 0,04\text{м}$, $\rho = 6,0\text{ кН/м}^3$ $\delta = 0,03\text{м}$, $\rho = 18,0\text{ кН/м}^3$ $\delta = 0,01\text{м}$, $\rho = 8,0\text{ кН/м}^3$)	$0,04 \times 6 = 0,24$ $0,03 \times 18 = 0,54$ $0,01 \times 8 = 0,08$ $\Sigma = 0,86$	1,3	1,12
Бетон замонолічування швів	0,2	1,1	0,22

Перегородки	1,5	1,1	1,65
-------------	-----	-----	------

Продовження таблиці 2.1

Навантаження	Нормативні навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням	Розрахункові навантаження, кН/м ²
Разом постійна:	5,56	—	6,29
Тимчасова повна:	1,5	1,2	1,8
В тому числі: Тривала	1,2	1,2	1,44
Короткочасна	0,3	1,2	0,36
Всього:	7,06	—	8,09
У тому числі постійна і тривала	6,76	—	—

Розрахункові зусилля для розрахунків по першій групі граничних станів:

$$M = q l_0^2 / 8 = 12.14 \times 5.57^2 / 8 = 47.08 \text{ кНм}$$

$$Q = q l_0 / 2 = 12.14 \times 5.57 / 2 = 33.81 \text{ кНм}$$

Для розрахунків за другою групою граничних станів:

$$M_{\text{tot}} = q_{\text{tot}} l_0^2 / 8 = 10.59 \times 5.57^2 / 8 = 41.07 \text{ кНм}$$

$$M_{\text{tot}} = q_{\text{tot}} l_0 / 2 = 10.59 \times 5.57 / 2 = 37.32 \text{ кНм}$$

Матеріали для плити

Нормативні та розрахункові характеристики важкого бетону класу В20, при $\gamma_{b2} = 0,9$ (коефіцієнт роботи бетону при вологості 75%):

$$R_{bn} = R_{b,ser} = 15 \text{ МПа},$$

$$R_{btm} = R_{bt,ser} = 1,4 \text{ МПа};$$

$$R_b = 11,5 \times 0,9 = 10,35 \text{ МПа},$$

$$R_{bt} = 0,9 \times 0,9 = 0,81 \text{ МПа}$$

Плита піддається термічній обробці при атмосферному тиску. Початковий модуль пружності $E_b = 27 \times 10^3$ МПа

До тріщиностійкості плити висуваються вимоги 3-ї категорії. Технологія виготовлення плити агрегатно-потоківа. Натяг напруженої арматури здійснюється електротермічним способом.

Арматура:

- Поздовжня напружена класу А-V
- $R_{sn} = R_{s,ser} = 785$ МПа,
- $R_s = 680$ МПа,
- $E_s = 19 \times 10^4$ МПа
- ненапружена класу Вр-I,
- $R_s = 365$ МПа,
- $R_{sw} = 265$ МПа,
- $E_s = 17 \times 10^4$ МПа

Розрахунок плити за граничними станами першої групи

Розрахунок міцності плити по перерізу, нормальному до поздовжньої осі

При розрахунку за міцністю розрахунково поперечний переріз плити приймається тавровим з полицею в стислій зоні (звиси полиць в розтягнутій зоні не враховуються).

а) Розрахунковий перетин плити для розрахунків по першій групі граничних станів;

б) Розрахункова схема плити.

При розрахунку приймається вся ширина верхньої полиці $b'_f = 146$ см, так як:

$$\frac{b'_f - b}{2} = \frac{146 - 37,7}{2} = 54,15 < \frac{1}{6}l = \frac{1}{6} \times 568 = 92,8 \text{ см,}$$

де l - конструктивний розмір плити.

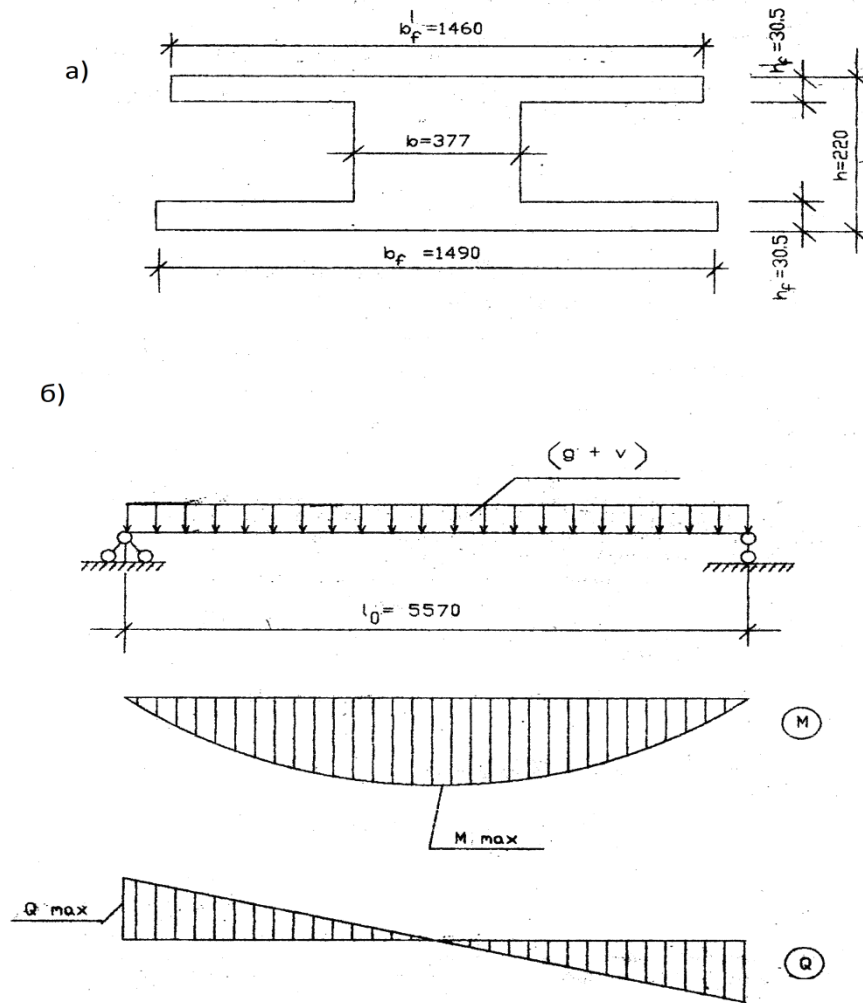


Рисунок 2.3 – а) Розрахунковий перетин плити; б) Розрахункова схема і епюри зусиль.

Положення границі стиснутої зони визначається відповідно до:

$$M \leq R_b b_f' h_f' (h_0 - 0,5h_f') .$$

Де $h_0 = h - a = 220 - 30 = 190$ мм – робоча висота перерізу.

$$47,08 \text{ кНм} \leq 10,35 \times 1460 \times 31 \times (190 - 0,5 \times 31) = 81,74 \times 10^6 \text{ Н} \times \text{мм} = 81,74 \text{ кНм}$$

Отже, межа стиснутої зони проходить в полиці, і розрахунок плити ведеться як прямокутного перетину з розмірами $b_f' \times h$, згідно п. 3.11 [4]

Визначаємо значення:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b_f' h_0^2} = \frac{47,08 \times 10^6}{10,35 \times 1460 \times 190^2} = 0,086.$$

Згідно [8] і при $\alpha_m = 0,086$, $\xi = 0,09$ і $\zeta = 0,955$. Обчислюємо відносну граничну висоту стиснутої зони ξ_R . Знаходимо характеристики стиснутої зони бетону $\omega = \alpha - 0,008R_b = 0,85 - 0,008 \times 10,35 = 0,767$, де $\alpha = 0,85$ для важкого бетону. Тоді:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)},$$

$$\text{де } \omega = \alpha - 0,008\gamma_{b_2} R_b = 0,85 - 0,008 \times 0,9 \times 11,5 = 0,767;$$

$$\sigma_{sc,u} = 500 \text{ МПа при } \gamma_{b_2} = 0,9 < 1;$$

$$\sigma_{SR} = R_s + 400 - \sigma_{sp} - \Delta\sigma_{sp}.$$

Призначаємо величину попереднього натягу напруженої арматури $\sigma_{sp} = 745$ МПа. перевіряємо умову (1) [9]: при $p = 0,05\sigma_{sp} = 0,05 \times 745 = 37,25$ МПа

$$\text{Так як } \sigma_{SP+p} = 745 + 37,25 = 782,3 \text{ МПа} \leq R_{s,ser} = 785 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{SP-p} = 745 - 37,25 = 707,8 \text{ МПа} \geq 0,3 R_{s,ser} = 0,3 \times 785 = 235,5 \text{ МПа}$$

Отже умова (1) виконується.

Попереднє напруження при сприятливому впливі, з урахуванням точності натягу арматури дорівнюватиме:

$$\sigma_{SP}(1 - \Delta\gamma_{sp}) = 745(1 - 0,1) = 670,5 \text{ МПа, де } \Delta\gamma_{sp} = 0,1 \text{ згідно п. 1.27 [2]}$$

Значення σ_{sp} вводиться в розрахунок з коефіцієнтом точності натягу арматури γ_{sp}

$$\gamma_{sp} = 1 - \Delta\gamma_{sp} = 1 - 0,1 = 0,9$$

$$\text{де } \Delta\gamma_{sp} = 0,1 \text{ згідно п. 1.27 [2]}$$

Попереднє напруження з урахуванням точності натягу:

$$\sigma_{sp} = 0,9 \times 745 = 670,5 \text{ МПа.}$$

За умови, що повні втрати становлять приблизно 30% початкового попереднього напруження, останнім з урахуванням повних втрат дорівнюватиме:

$$\sigma_{sp} = 0,7 \times 670,5 = 469,35 \text{ МПа.}$$

За формулою:

$$\Delta\sigma_{sp} = 1500 \frac{\sigma_{sp}}{R_s} - 1200 = 1500 \frac{670,5}{680} - 1200 = 279,04 \text{ МПа},$$

де σ_{sp} приймається при коефіцієнті $\gamma_{sp} < 1$ з урахуванням втрат:

$$\sigma_{SR} = 680 + 400 - 469,35 - 279,04 = 331,61 \text{ МПа};$$

$$\xi_R = \frac{0,767}{1 + \frac{331,61}{500} \left(1 - \frac{0,767}{1,1}\right)} = 0,677.$$

Так як $\xi = 0,09 < 0,5\xi_R = 0,5 \times 0,677 = 0,339$, тоді згідно [10], коефіцієнт $\gamma_s \sigma$ вище умовної межі текучості можна прийняти $\gamma_s \sigma = \eta = 1,2$

Обчислюємо необхідну площу перерізу розтягнутої арматури по формулі:

$$A_s = \frac{M}{\gamma_{s6} R_s \xi h_0} = 47080000 / (1,2 \times 680 \times 0,955 \times 190) = 318, \text{мм}^2$$

Приймаємо: 6Ø10А-V (А800) ($A_s=471\text{мм}^2$)

При $n_p=6$ – кількість стрижнів

$$\Delta\gamma_{sp} = 0,5 \frac{37,25}{745} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{6}}\right) = 0,035.$$

Тоді $\gamma_{sp} = 1 - \Delta\gamma_{sp} = 1 - 0,035 = 0,965$;

$$\Delta\sigma_{sp} = 1500 \frac{0,965 \times 745}{680} - 1200 = 385,86 \text{ МПа};$$

$$\sigma_{sp} = 0,7 \times 0,965 \times 748 = 505,27 \text{ МПа};$$

$$\sigma_{SR} = 680 + 400 - 505,27 - 385,86 = 188,87 \text{ МПа};$$

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

$$\gamma_{s6} = 1,2 - (1,2 - 1) \left(2 \frac{0,09}{0,677} - 1\right) = 1,35 > \eta = 1,2.$$

Отже, $\gamma_{s6} = 1,2$ і прийнята площа арматури залишається без зміни.

Максимальна відстань між напружуваними стрижнями приймається близько 600 мм, що відповідає вимозі п. 5.20 [4] при $M_{сгс} > 0,8 \text{ М}$.

Розрахунок міцності перерізу, похилого до поздовжньої осі плити

Розрахунок міцності похилих перерізів виконується згідно [10].

Поперечна сила $Q = 33,81$ кН.

$q_l = q = 12,14$ кН/м

Попередньо припорні ділянки плити армуємо відповідно до конструктивних вимог [10]. Для цього з кожного боку плити встановлюємо по чотири каркаса довжиною $l/4$ з поперечними стрижнями $\varnothing 4$ Вр-I, крок яких $s = 10$ см (за [10] $s \leq \frac{h}{2}$ або $s \leq 150$ мм).

За [10] перевіряємо умову забезпечення міцності по похилій смузї між похилими тріщинами:

$$Q \leq 0,3 \varphi_{w1} \varphi_{b1} R_b b h_0.$$

Коефіцієнт, що враховує вплив хомутів, $\varphi_{w1} = 1 + 5 \alpha \mu_w \leq 1,3$,

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{19 \times 10^4}{27 \times 10^3} = 7,04.$$

Коефіцієнт поперечного армування:

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s}; A_{sw} = 0,5 \text{ см}^2 (4 \varnothing 4 \text{ Вр-I}); \quad \mu_w = \frac{0,5}{37,7 \times 10,0} = 0,0013;$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \times 7,08 \times 0,0013 = 1,05 < 1,3.$$

Коефіцієнт $\varphi_{b1} = 1 - \beta \gamma_{b2} R_b = 1 - 0,01 \times 0,9 \times 10,35 = 0,9$, где $\beta = 0,01$ для важкого бетону.

$$Q = 25,3 \text{ кН} < 0,3 \times 1,05 \times 0,9 \times 0,9 \times 11,5 \times 37,7 \times 19 \times 100 = 210179 \text{ Н} = 210,2 \text{ кН}.$$

Отже, розміри поперечного перерізу плити достатні.

Перевіряємо необхідність постановки розрахункової поперечної арматури з умови:

$$Q \leq \varphi_{b3} (1 + \varphi_f + \varphi_n) \gamma_{b2} R_{bl} b h_0.$$

Коефіцієнт $\varphi_{b3} = 0,6$ для важкого бетону.

Перевіряємо умову (93) [10]:

$$2,5 R_{bl} b h_0 = 2,5 \times 0,81 \times 377 \times 190 = 145,1 \text{ кН} \geq Q = 33,81 \text{ кН} \quad \text{тобто} \quad \text{умова}$$

виконується.

Перевіряємо умову (93) [10], приймаючи спрощено $Q_{b1}=Q_{b,\min}$ и $c=2,5$;
 $h_0=2,5 \times 0,19=0,475\text{м}$.

Знаходимо зусилля обтиску від розтягнутій арматури:

$$P=0,7 \sigma_{sp} A_{sp}=0,7 \times 745 \times 471=245,6\text{кН}$$

Рахуємо:

$$\varphi_n = \frac{0,1 \times P}{(R_{bt} b h_0)} = 0,1 \times 245600000 / (0,81 \times 377 \times 190) = 0,423 \leq 0,5$$

тоді $Q_{b,\min} = \varphi n 3(1 + \varphi n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6(1 + 0,361) \cdot 0,81 \cdot 377 \cdot 190 = 47,38\text{кН}$

$$Q_{b1} = Q_{b,\min} = 47,38\text{кН}$$

Так як $Q=Q_{\max} - q l \times c = 33,81 - 12,14 \times 0,475 = 28,04\text{кН}$, отже для міцності похилих перерізів за розрахунком арматури не вимагається. Поперечна арматура ставиться по конструктивним вимогам.

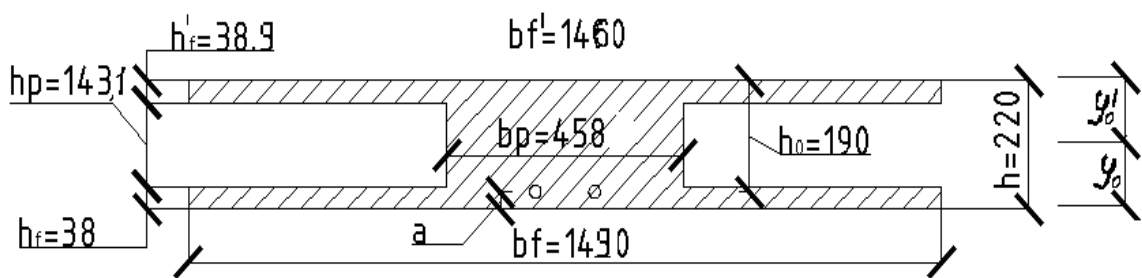


Рисунок 2.5 – Розрахунковий перетин плити для розрахунків по другій групі граничних станів.

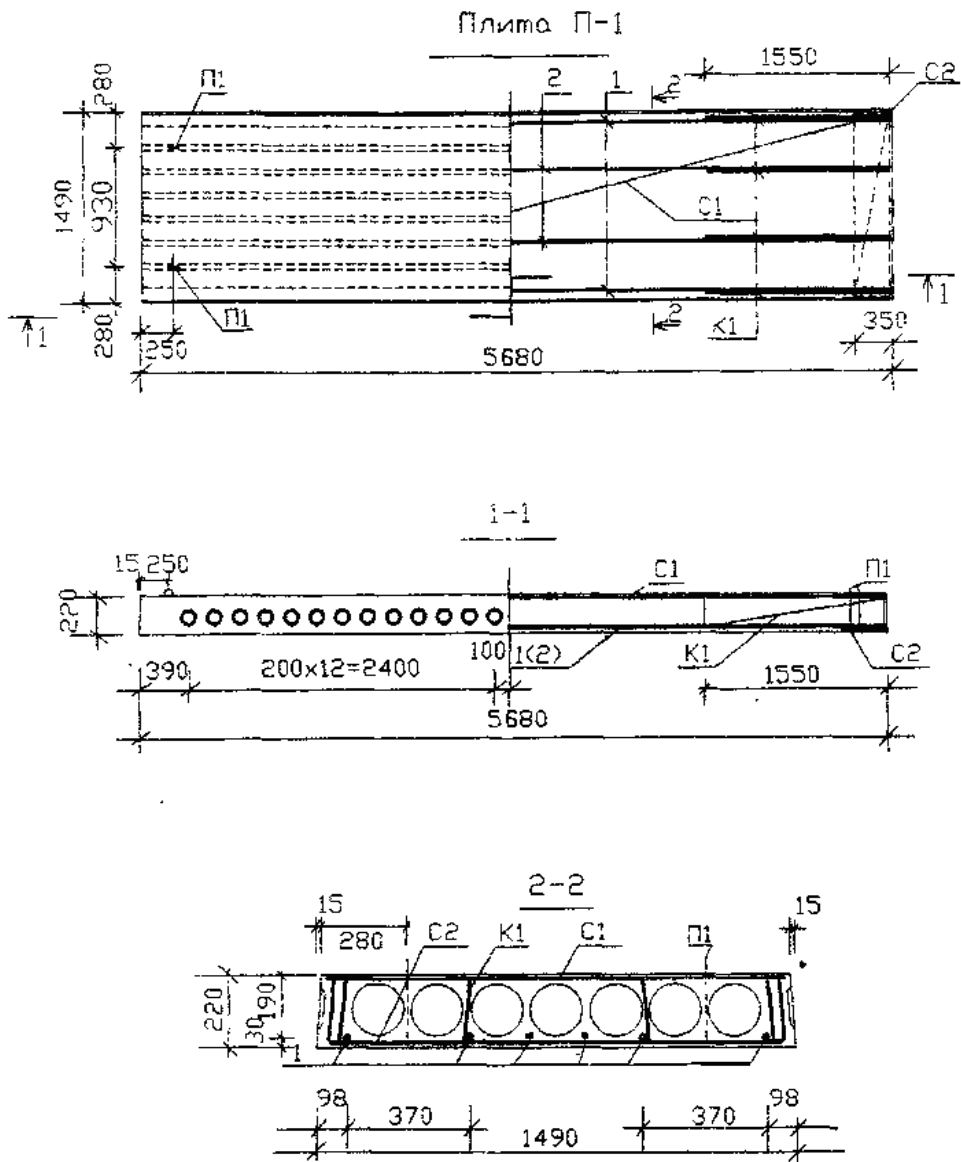


Рисунок 2.4 – Плита П-1

Розрахунок плити за граничними станами другої групи.

Колопустотна плита експлуатується в закритому приміщенні і армується арматурою згідно [8], що напружується класу А-V діаметром 10мм і повинна задовольняти 3-й категорії вимог з тріщиностійкості, тобто допускається нетривале розкриття тріщин шириною $a_{cr1}=0,4\text{мм}$, і тривале $a_{cr2}=0,3\text{мм}$. Прогин плити від дії постійних і довготривалих навантажень не повинен перевищувати $f_n=30,7\text{мм}$ згідно [8].

Обчислюємо геометричні характеристики перерізу плити:

Площа приведенного перерізу:

$$A_{red}=b_f'h_f'+bh_p+ b_f h_f+\alpha A_{sp}=1460\times38,9+458\times143,1+1490\times38+7,04\times402=$$

$$=1817,84 \times 10^2 \text{MM}^2$$

$$S_{red}= b_f'h_f'(h-0,5 h_f')+bh_p(h_f+0,5h_p)+0,5 b_f h_f^2+\alpha A_{sp}a=$$

$$=1460\times38,9(220-0,5\times38,9)+458\times143,1(38+0,5\times143,1)+0,5\times1490\times38^2+$$

$$+7,04\times24=1971,36\times10^4 \text{MM}^3$$

$$y_0= S_{red}/ A_{red}=1971,36\times10^4 \text{MM}^3/1817,84\times10^2 \text{MM}^2=108.5 \text{MM}$$

$$y_0'=h- y_0=220-108.5=111.5 \text{MM}$$

Момент інерції:

$$I_{red}= b_f'h_f'^3/12+ b_f'h_f'(y_0'-0,5 h_f')^2+bh_p^3/12+bh_p(y_0- h_f-0,5h_p)^2+ b_f h_f^3/12+ b_f h_f\times$$

$$\times(y_0-0,5 h_f)^2+\alpha A_{sp}(y_0-a)^2$$

$$I_{red}=1460\times38,9^3/12+1460\times38,9(111,5-0,5\times38,9)^2+458\times143,1^3/12+458\times143,1\times$$

$$\times(108,5-38-0,5\times143,1)^2+1490\times38^3/12+1490\times38(108,5-0,5\times38)^2+7,04\times402\times$$

$$\times(108,5-24)^2=1080,86\times10^6 \text{MM}^4$$

Момент опору:

$$W_{red}^{inf} = I_{red}/ y_0=1080,86\times10^6/108.5=996.18\times10^4 \text{MM}^3$$

$$W_{red}^{sup} = I_{red}/ y_0'=1080,86\times10^6/111.5=969.38\times10^4 \text{MM}^3$$

За таблицею 38 (5) знаходимо коефіцієнт $\gamma=1,5$

$$W_{pl}^{inf} = \gamma W_{red}^{inf} = 1,5\times996.18\times10^4=1494,27\times10^4 \text{MM}^3$$

$$W_{pl}^{sup} = \gamma W_{red}^{sup} = 1,5\times969.38\times10^4=969,38\times10^4 \text{MM}^3$$

Визначення збитків

Перші втрати визначаються таблицею 5 [8] поз.1-6.

Коефіцієнт точності натягу арматури $\gamma_p=1$. Втрати від релаксації напружень в арматурі при електротермічному способі натягу:

$$\sigma_1 = 0.03 \cdot \sigma_{sp} = 0.03 \cdot 745 = 22,35 \text{ МПа}$$

Втрати від температурного перепаду між натягнутою арматурою і упорами:

$$\sigma_2 = 1,25 \times 65 = 81,25 \text{ МПа}$$

Інші втрати $\sigma_3, \sigma_4, \sigma_5$ – відсутні.

Таким чином зусилля обтиску P_1 з урахуванням втрат з поз. 1-5 таблиці 5 [8] дорівнює: $P_1 = A_s \cdot (\sigma_{sp} - \sigma_1 - \sigma_2) = 471 \cdot (745 - 22,35 - 81,25) = 257,84 \text{ кН}$

Точка прикладання зусилля P_1 збігається з центром ваги перерізу напруженої арматури, з цього: $e_{op} = y_0 - a = 108,5 - 30 = 78,5 \text{ мм}$

Визначаємо втрати від швидко натекаючої повзучості бетону, для чого обчислюємо напруження в бетоні в середині прольоту від дії сили P_1 і згинального моменту M_w від власної маси плити.

Навантаження від власної маси плити дорівнює $q_w = 3,0 \times 1,5 = 4,5 \text{ кН/м}$, тоді:

$$M_w = q_w l_0^2 / 8 = 4,5 \times 5,57^2 / 8 = 17,45 \text{ кНм}$$

Напруга на рівні розтягнутої арматури σ_{bp} (тобто. при $y = e_{op} = 78,5$) дорівнюватиме:

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{(P_1 \cdot e_{op} - M_w)y}{I_{red}} = (257,84 \times 10^3) / (1817,84 \times 10^2) + (257,84 \times 10^3 \times 78,5 - 17,45 \times 10^6) \times 78,5 / (1080,86 \times 10^6) = 1,76 \text{ МПа}$$

Напруга на рівні крайнього стиснутого волокна σ_{bp}' (тобто при $y = h - y_0 = 220 - 108,5 = 111,5 \text{ мм}$)

$$\sigma_{bp}' = (257,84 \times 10^3) / (1817,84 \times 10^2) - (257,84 \times 10^3 \times 78,5 - 17,45 \times 10^6) \times 111,5 / (1080,86 \times 10^6) = 0,97 \text{ МПа}$$

Призначаємо додаткову міцність бетону $R_{bp} = 20 \text{ МПа}$ ($R_{b,ser}^{(p)} = 15 \text{ МПа}$, $R_{bt,ser}^{(p)} = 1,4 \text{ МПа}$) задовольняє вимогам п.2.6 [8].

Втрати від швидко натекаючої повзучості бетону дорівнюватимуть:

На рівні розтягнутої арматури:

$$\alpha = 0,25 + 0,025$$

$$R_{bp}=0,25+0,025\times 20=0,75\leq 0,8$$

Оскільки $\sigma_{bp}/R_{bp}=1,76/20=0,088\leq \alpha=0,75$, то $\sigma_6=40\times 0,85(\sigma_{bp}/R_{bp})=40\times 0,85\times (1,76/20)=2,99\text{МПа}$ (коефіцієнт 0,85 – враховує теплову обробку при твердінні бетону)

На рівні крайнього стиснутого волокна: $\sigma_6'=40\times 0,85(0,97/20)=1,65\text{МПа}$

Перші втрати складуть: $\sigma_{loc1}=\sigma_1+\sigma_2+\sigma_6=22.35+81.25+2.99+106.6\text{МПа}$

Тоді зусилля обтиску з урахуванням перших втрат

$$P_1= A_{sp}\cdot(\sigma_{sp}-\sigma_{los1})=471(745-106.6)=256.64\text{кН}$$

Визначаємо максимальну стискуюче зусилля в бетоні від дії сили P_1 , без урахування власної маси, приймаємо $y=y_0=108,5\text{мм}$,

$$\sigma_{bp}=\frac{P_1}{A_{red}}+\frac{P_1\cdot e_{op}y}{I_{red}}=\frac{256,64\cdot 10^3}{1817,84\cdot 10^2}+\frac{256,64\cdot 10^3\times 84,5\times 108,5}{1080,86\cdot 10^6}=3,59\text{МПа}$$

Оскільки $\sigma_{bp}/R_{bp}=3,59/20=0,18\leq 0,95$, вимоги [8] задовольняються.

Втрати від усадки важкого бетону: $\sigma_8-\sigma_8'=35\text{Мпа}$

Напруги від дії сили P_1 і згинального моменту M_w дорівнюватимуть:

$$\sigma_{bp}=\frac{256,64\cdot 10^3}{1817,84\cdot 10^2}+\frac{(256,64\cdot 10^3\times 84,5-17,45\cdot 10^6)84,5}{1080,86\cdot 10^6}=1,74\text{МПа}$$

$$\sigma_{bp}'=\frac{256,64\cdot 10^3}{1817,84\cdot 10^2}-\frac{(256,64\cdot 10^3\times 84,5-17,45\cdot 10^6)111,5}{1080,86\cdot 10^6}=0,97\text{МПа}$$

Так як $\sigma_{bp}/R_{bp}\leq 0,75$ і $\sigma_{bp}'/R_{bp}\leq 0,75$, тоді $\sigma_9=150\alpha$
 $(\sigma_{bp}/R_{bp})=150\times 0,85(1,74/20)=11,09\text{МПа}$

$\sigma_9'=150\times 0,85(0,97/20)=6,18\text{МПа}$

Тоді другі втрати дорівнюватимуть:

$\sigma_{loc2}=\sigma_8+\sigma_9=35+11.09=46.09\text{МПа}$

Сумарні втрати становитимуть:

$\sigma_{loc}=\sigma_{loc1}+\sigma_{loc2}=106,6+46,09=152,7\text{МПа}\geq 100\text{ МПа}$, з цього, згідно з п. 1.25

[8] втрати не збільшуємо.

Зусилля обтиску з урахуванням сумарних втрат дорівнюватиме:

$$P_2= A_{sp}\cdot(\sigma_{sp}-\sigma_{los})=471(745-152,7)=238,1\text{кН}$$

Перевірку утворення тріщин в плиті виконуємо за формулами п. 4.5 [8] для з'ясування необхідності розрахунку по ширині розкриття тріщин і виявлення випадку розрахунку за деформаціями.

При дії зовнішніх навантажень в стадії експлуатації максимальне напруження в стиснутому бетоні дорівнює:

$$\sigma_{bp} = \frac{P_2}{A_{red}} + \frac{M_{tot} - P_2 e_{op}}{W_{red}^{sup}} = \frac{238,1 \cdot 10^3}{1817,84 \cdot 10^2} + \frac{41,07 \cdot 10^6 - 84,5 \times 238,1 \cdot 10^3}{969,38 \cdot 10^4} = 3,47 \text{ МПа}$$

Тоді $\varphi = 1,6 - \sigma_b / R_{b,ser}^{(p)} = 1,6 - 3,47 / 15 = 1,37 \geq 1$, приймаємо $\varphi = 1$, а $r_{sup} = \varphi \times$

$$\times (W_{red}^{inf} / A_{red}) = 1(996,18 \times 10^4 / 1817,84 \times 10^2) = 54,8 \text{ мм}$$

Так як при дії зусилля обтиску P1 в стадії виготовлення мінімальне напруження в бетоні (у верхній зоні) дорівнює:

$$\frac{P_1}{A_{red}} - \frac{P_1 \cdot e_{op} - Mw}{W_{red}^{sup}} = \frac{256,64 \cdot 10^3}{1817,84 \cdot 10^2} - \frac{256,64 \cdot 10^3 \times 84,5 - 17,45 \cdot 10^6}{969,38 \cdot 10^4} = 0,97 \text{ МПа} \geq 0,$$

тобто буде стискаючим, отже верхні початкові тріщини не утворюються.

Згідно п. 4.5 [8] приймаємо:

$$M_r = M_{tot} = 41,07 \text{ кНм}$$

$$M_{rp} = P_2(e_{op} + r_{sup}) = 238,1 \times 10^3(84,5 + 54,8) = 33,17 \text{ кНм}$$

$$M_{crc} = R_{bt,ser}^{(p)} W_{pl}^{inf} + M_r = 1,4 \times 1494,27 \times 10^4 + 33,17 \times 10^6 = 54,1 \text{ кНм}$$

Так як $M_{crc} = 54,1 \text{ кНм} \geq M_r = 41,07 \text{ кНм}$, тоді тріщини в нижній зоні не утворюються, тобто не потрібно розрахунок ширини розкриття тріщин.

Розрахунок прогину плити виконуємо згідно з п. 4.25 [8] за умови відсутності тріщин в розтягнутій зоні бетону.

Знаходимо кривизну від дії постійних і тривалих навантажень ($M = M_I = 37,32 \text{ кНм}$, $\varphi_{b1} = 0,85$, $\varphi_{b2} = 2$)

$$\left(\frac{I}{r}\right)_2 = \frac{M \varphi_{b2}}{\varphi_{b1} E_b I_{red}} = \frac{37,32 \cdot 10^6 \times 2}{0,85 \times 27000 \times 1080,86 \cdot 10^6} = 3,01 \cdot 10^{-6} \text{ мм}^{-1}$$

Прогин плити без урахування вигинаючої від усадки бетону при попередньому стисненні буде дорівнюватиме:

$$f = \left(\frac{l}{r}\right) g_m l_0^2 = 3,01 \cdot 10^{-6} \left(\frac{5}{45}\right) \times 5570^2 = 10 \text{ мм} = 1 \text{ см} \leq f_u = 3,07 \text{ см}$$

Це означає, що прогин допустимий.

2.5 Розрахунок поперечної рами каркаса

Збір навантажень на поперечну раму.

Таблиця 2.2 – Постійне навантаження на 1 м² покриття.

Елементи покриття	Нормативні навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням	Розрахункові навантаження, кН/м ²
Покрівля: Шар гравію втопленого в бітум	0,16	1,3	0,208
Тришаровий гідроізоляційний килим	0,09	1,3	0,117
Цементна стяжка ($\delta = 20 \text{ мм}, g = 18 \text{ кН/м}^3$)	0,36	1,3	0,468
Утеплювач – ніздрюватобетонні плити ($\delta = 120 \text{ мм}, g = 4 \text{ кН/м}^3$)	0,48	1,3	0,624
Шар керамзиту для ухилу ($\delta = 150 \text{ мм}, g = 4 \text{ кН/м}^3$)	0,6	1,3	0,78
Пароізоляція (шар руберойду на бітумній мастиці)	0,03	1,3	0,039
Колопустотні плити покриття ($\delta = 120 \text{ мм}, g = 25 \text{ кН/м}^3$)	3	1,1	3,3
Ригель ($V = 1.12 \text{ м}^3; g = 25 \text{ кН/м}^3$; проліт -6м, крок колон 6м) $1,12 \times 25 / (6 \times 6) = 2,33 \text{ кН/м}^2$	2,33	1,1	2,563

Разом:	—	—	8,01
--------	---	---	------

Постійне навантаження на 1м погонний ригеля покриття при прольоті 6м і кроці колон 6м:

$$g=8,01 \times 6=48,06 \text{кН/м}$$

Таблиця 2.3 — Постійне навантаження на м² перекриття.

Елементи покриття	Нормативні навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням	Розрахункові навантаження, кН/м ²
Постійне навантаження на плиту перекриття, включаючи власну вагу.	—	—	6,29
Ригель	—	—	2,563
Разом:	—	—	8,85

Постійне навантаження на 1м погонний ригеля перекриття, при прольоті 6м і кроці колон 6м:

$$q=8,85 \times 6=53,1 \text{кН/м}$$

Тимчасове навантаження на 1м погонний ригеля перекриття $P=1,8 \times 6=10,8 \text{кН/м}$, в тому числі: $P_{\text{длит}}=0,36 \times 6=2,16 \text{кН/м}$

$$P_{\text{кратк}}=1,44 \times 6=8,64 \text{кН/м}$$

Навантаження на 1м погонний від власної маси колон:

$$G=0,4 \times 0,4 \times 25 \times 1,1=4,4 \text{кН/м}$$

Снігове навантаження.

Для розрахунку поперечної рами приймаємо рівномірно розподілене в обох напрямках навантаження. Для заданого району будівництва обласного центру по [5] визначаємо нормативне значення навантаження від снігового покриву $S_0=1,2 \text{кПа}$ (район II) і відповідно повне нормативне значення снігового навантаження $S=S_0 \mu=1,2 \times 1=1,2 \text{кПа}$.

Коефіцієнт надійності для снігового навантаження $\gamma_f=1.4$, тоді розрахункове навантаження на 1м ригеля рами, з урахуванням класу відповідальності будівлі дорівнюватиме:

$$P_{sn}=10.1\text{кН/м}$$

В тому числі:

$$P_{sn,длит}=5\text{кН/м}$$

$$P_{sn,кратк}=5\text{кН/м}$$

Вітрове навантаження. м. Дніпро знаходиться в V вітровому районі по швидкісним натиском вітру. Згідно з [5] нормативне значення вітрового тиску одно $w_0=0.6\text{кПа}$.

Для заданого типу місцевості В з урахуванням коефіцієнта (табл.6 [5]) отримаємо наступні значення вітрового тиску по висоті будівлі:

$$\text{На висоті до 5м} - w_{n1}=0,5\times 0,6=0,3\text{кПа}$$

$$\text{На висоті 10м} - w_{n2}=0.65\times 0.6=0.39\text{кПа}$$

Обчислюємо значення нормативного тиску вітру на позначці ригеля рами на розрахунковій схемі, тобто на позначці $6,295\approx 6,300\text{м}$ і на позначці верху конструкцій $7,5\text{ м}$, за інтерполяцією:

$$w_{n3}=0,54\times 0,6=0,324\text{кПа}$$

$$w_{n4}=0,575\times 0,6=0,345\text{кПа}$$

Змінний по висоті швидкісний тиск вітру, замінюємо рівномірно розподіленим навантаженням, еквівалентним моменту в закладенні консольної балки довжиною $6,3\text{м}$:

$$w_n=0,327\text{кПа}$$

Для визначення вітрового тиску з урахуванням габаритів будівлі знаходимо за додатком 4 [5] аеродинамічний коефіцієнт $C_1=+0.8$ та $C_{13}=-0.4$. Тоді з урахуванням коефіцієнта надійності за навантаженням $\gamma_f=1,4$ і кроці колон 6м отримаємо:

— розрахункова рівномірно розподілене навантаження на колону рами з навітряного боку $w_1=0,327\times 0,8\times 1,4\times 6=2,2\text{кН/м}$

— з підвітряного боку $w_2=0,327\times 0,4\times 1,4\times 6=1,1\text{кН/м}$

Розрахункове зосереджене вітрове навантаження від тиску вітру на огорожувальні конструкції вище позначки 6,3м:

$$W = \frac{w_{n3} + w_{n4}}{2} (h_4 - h_3) (c_l - c_{l3}) \gamma_f \cdot L \cdot \gamma_n = \frac{(0,324 + 0,345)}{2} (7,5 - 6,3) (0,8 + 0,4) 1,4 \cdot 6 \cdot 1 = 4,05 \text{ кН}$$

Вихідні дані для розрахунку поперечної рами:

- крок колон в поздовжньому напрямку – 6м
- крок колон в поперечному напрямку – 6м
- кількість прольотів в поперечному напрямку – 2
- кількість поверхів – 2
- висота поверху – 3,3м
- клас бетону конструкцій – В35
- умови твердіння бетону - теплова обробка при атмосферному тиску.
- клас поздовжньої робочої арматури – А-III (А400)
- клас поперечної арматури – А-I (А240)

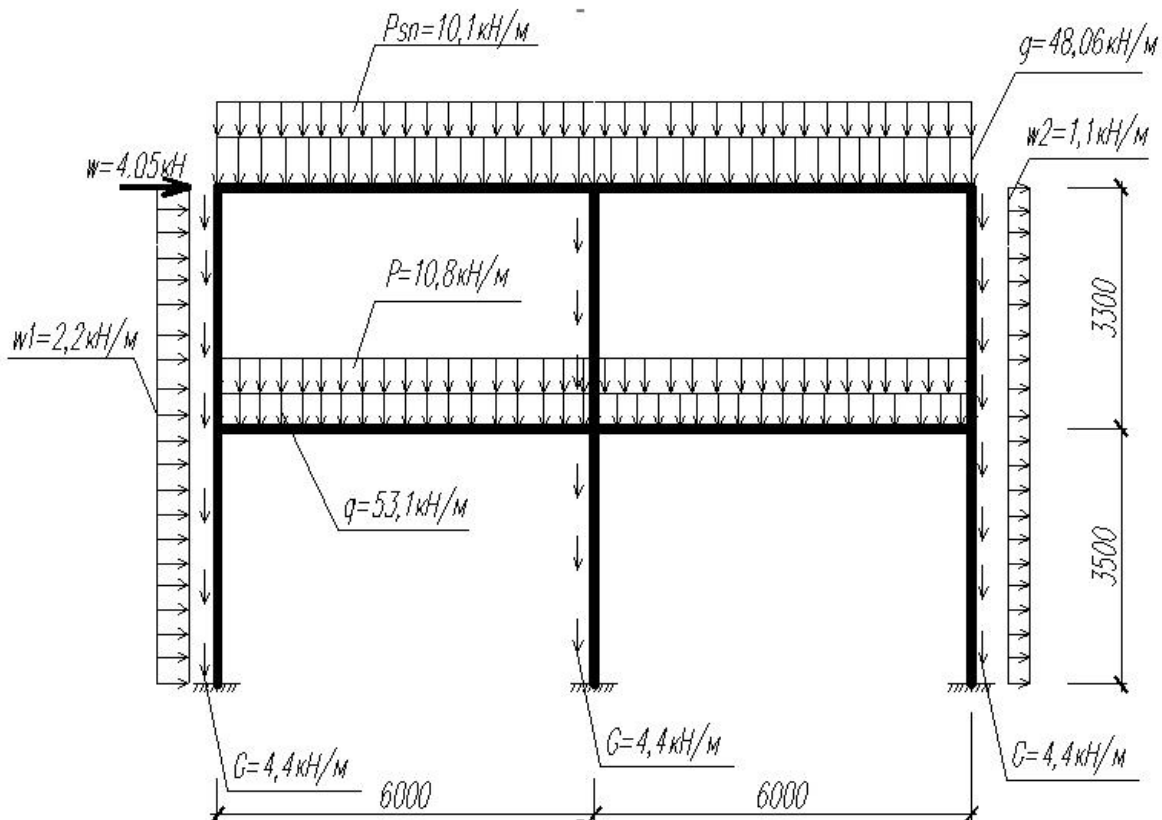


Рисунок 2.6 – Розрахункова схема поперечної рами

За результатами комплексного розрахунку поперечної рами в електронно обчислювальній машині (ЕОМ) приймаємо такі схеми армування колон і ригелів:

— Колона крайнього ряду

Поздовжня робоча арматура - симетрична, 4 25А-III (А400), розташовані в кутах перетину колони.

Поперечна арматура - $\varnothing 8$ А-I (А240) з кроком 350мм

— Колона середнього ряду

Поздовжня робоча арматура - симетрична, 4 \varnothing 12А-III (А400), розташовані в кутах перетину колони

Поперечна арматура - $\varnothing 8$ А-I (А240) з кроком 350мм

— Нерозрізний двох пролітний ригель перекриття

Поздовжня робоча арматура у крайніх опор - 2 \varnothing 32А-III (А400),

Поздовжня робоча арматура на середній опорі - 2 \varnothing 36А-III (А400),

Поздовжня робоча арматура в прольотах - 2 \varnothing 28А-III (А400),

Стисла арматура в прольотах - 2 \varnothing 14А-III (А400),

Поперечна арматура - $\varnothing 10$ А-I (А240) з кроком, на при опорних частинах ригеля 150мм і в прольоті – 250мм

— Нерозрізний двох пролітний ригель покриття

Поздовжня робоча арматура у крайніх опор - 2 \varnothing 20А-III (А400),

Поздовжня робоча арматура на середній опорі - 2 \varnothing 32А-III (А400),

Поздовжня робоча арматура в прольотах - 2 \varnothing 22А-III (А400),

Стисла арматура в прольотах - 2 \varnothing 14А-III (А400),

Поперечна арматура - $\varnothing 10$ А-I (А240) з кроком, на при опорних частинах ригеля 150мм і в прольоті – 250мм

Розділ 3. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

3.1 Загальні дані

Даний проект виробництва робіт з будівництва розроблений з метою забезпечення своєчасного введення в дію об'єкта будівництва з найменшими витратами і при високій якості за рахунок підвищення організаційно-технічного рівня будівництва.

При розробці проекту виконання робіт використані матеріали геологічних вишукувань, проектно-кошторисна документація, розрахунково-довідкова і нормативна література ДСТУ і ДБН.

Проект виробництва робіт розроблений відповідно до [11] і є складовою частиною робочого проекту, покликаного служити нормативним джерелом при плануванні капітальних вкладень, матеріально-технічного постачання і розробки методів виробництва робіт.

У проекті виконання робіт розглядається весь комплекс будівельно-монтажних робіт: від інженерної підготовки території до благоустрою ділянки в відведених кордонах. У дипломному проекті виконано ПВР на основний період будівництва.

3.2 Коротка характеристика ділянки будівництва

Ділянка, будівництва розташована в м Дніпро по вул. Гладкова. На ділянці є відповідні зелені насадження. Екологічна характеристика ділянки задовільна. Є під'їзди з вул. Гладкова і вул. Козака Мамаєва. Охоронювані пам'ятники культури і природи відсутні.

Підставою фундаментів проектованої будівлі прийнятий пісок середньої крупності, в стані середньої щільності, у вологому стані (ІГЕ-2), з геологічного розрізу, підстильному суглинком твердим, у вологому стані (ІГЕ-3).

3.3 Організація будівельного майданчика

Для забезпечення своєчасної підготовки і дотримання технологічної послідовності будівництва проектом передбачається два періоду будівництва: підготовчий і основний.

3.3.1 Підготовчий період

Внутрішньомайданчикові підготовчі роботи передбачають:

- здачу-приймання геодезичної основи для будівництва і геодезичні роботи на прокладку інженерних мереж, доріг;
- прокладку від трансформаторних підстанцій мереж електропостачання за тимчасовою схемою;

- влаштування тимчасових і адміністративно-побутових приміщень;
- пристрій складського господарства;
- влаштування тимчасових доріг;
- прокладка тимчасового водопостачання.

Зрізування рослинного шару і переміщення його в межах майданчика проводиться бульдозером ДЗ-42, потім ґрунт завантажується на автосамоскиди екскаватором ЕО-2621 і вивозиться в спеціально відведені для його зберігання місця.

3.3.2 Основний період

Розробка ґрунту в траншеї під фундаменти будівлі проводиться екскаватором ЕО-2621. Ґрунт для зворотної засипки пазух фундаментів переміщається в тимчасовий відвал на будмайданчику.

Зайвий ґрунт вивозиться на 10 км в узгоджені з адміністрацією населеного пункту. Зачистка дна траншеї проводиться вручну.

Монтаж збірних залізобетонних конструкцій, і інших будівельних матеріалів при будівництві нульового циклу проводиться краном КС-5363.

До початку монтажу надземної частини будівель необхідно:

- закінчити роботи підготовчого періоду;
- закінчити і здати по акту всі роботи по підземній частині;
- доставити в зону роботи монтажної бригади обладнання, малу механізацію, монтажну оснастку, інвентар і пристосування;
- доставити на будівельний майданчик необхідні матеріали і конструкції.

Уривка траншей під інженерні комунікації проводиться вручну.

Підйом, переміщення і опускання труб і залізобетонних колодязів в траншеї проводиться краном КС-5363. Виробництво робіт слід вести в повній відповідності з вимогами:

1) ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення»;

2) ДСТУ Б В.2.6-200:2014 «Конструкції металеві будівельні. Вимоги до монтажу»;

3) ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 «Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів»;

4) ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 «Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд»;

5) інших чинних нормативних документів.

3.4 Номенклатура і обсяги будівельно-монтажних робіт

Номенклатура і обсяги будівельно-монтажних робіт наведено в табл.3.1.

Таблиця 3.1 – Відомість обсягів робіт.

№ п / п	Найменування процесів	Од. виміру	Обсяг робіт
1	2	3	4
1. Земляні роботи.			
1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] за 1 прохід	1000м ²	4,93
2	Зрізування рослинного шару, група ґрунтів 2	1000м ³	0,1
3	Розробка ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на пневмоколісному ході з ківшом місткістю 0,25 м ³ , група ґрунтів 2	1000м ³	0,053
4	Розробка ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ківшом місткістю 0,25 м ³ , група ґрунтів 2	1000м ³	0,393
5	Переміщення ґрунту до 10 м. Робота на відвалі.	1000м ³	9,039
6	Розробка ґрунту вручну	100м ³	0,12
7	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000м ³	0,393
8	Засипка вручну траншей, пазух котлованів і ям, група ґрунтів 2	100м ³	0,12
9	Ущільнення ґрунту електричними трамбівками, група ґрунтів 1-2	100м ³	3,93
10	Пристрій підстави під фундаменти щебеневої	м ³	12,0
11	Пристрій бетонної підготовки	100м ³	0,0208
12	Пристрій стрічкових фундаментів бутобетонних	100м ³	0,208
13	Укладання фундаментів під колони при глибині котловану до 4 м, маса конструкцій до 3,5 т	100шт	0,24

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
14	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівняному поверхні бутового мурування, цеглі, бетону	100м ²	2,72
2. Зведення наземної частини			
Розділ № 1 Каркас			
15	Установка колон прямокутного перерізу в стакани фундаментів будівель при глибині закладення колон більше 0,7 м, масі колон до 4 т	100шт	0,39
16	Укладання ригелів масою до 5 т при найбільшій масі монтажних елементів більше 5 т	100шт	0,8
17	Укладання плит перекриття обплетення площею понад 5 м ² при найбільшій масі монтажних елементів більше 5 т	100шт	0,68
18	Улаштування перекриття по сталевих балках і монолітні ділянки при збірному залізобетонному перекритті площею до 5 м ² , наведеною товщиною до 100 мм	100м ³	0,38
19	Установка сходових маршів при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 8 т	100шт	0,04
20	Установка сходових майданчиків з опертям на стіну і балку при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 8 т	100шт	0,04
Розділ № 2 Стіни			
21	Установка цокольних блоків масою до 2,5 т	100шт	0,26
22	Установка стінових панелей площею понад 8 м ² при найбільшій масі монтажних елементів більше 5 т	100шт	3,28
23	Кладка перегородок цегляних неармованих товщиною в 1/2 цегли (керамічного) (силікатного) (пустотілого) при висоті поверху до 4 м	100м ²	0,225
24	Кладка стін з легкобетонних каменів без облицювання при висоті поверху до 4 м	м ³	206,0
Розділ № 3 Покрівля			

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
25	Пристрій пароізоляції оклеєно в один шар	100м ²	7,004
	Утеплення покриттів керамзитом	м ³	105,06
26	Утеплення покриттів легким [ніздрюватим] бетоном	м ³	70,04
27	Пристрій вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100м ²	7,004
28	Пристрій покрівель плоских чотиришарових з рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці	100м ²	7,004
3. Оздоблювальні роботи			
	Розділ № 1 Прорізи		
29	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м ² з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м ²	3,1
30	Установка дверних блоків в зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу більше 3 м ²	100м ²	0,18
	Розділ № 2 Стіни		

З
·
О
з
Д
о
б
л
ю
в
а
л
ь
н
і
р
о
б
о
т
и

31	Покращена штукатурка цементно-вапняним розчином по каменю стін механічним способом	100м ²	39,13
32	Забарвлення погрунтованих бетонних і оштукатурених поверхонь емаллю ПФ-133	100м ²	37,56
Розділ № 3 Підлоги			
33	Пристрій підстави під фундаменти гравійного	м ³	287,2
34	Улаштування стяжок цементних з напівсухий суміші товщиною 50 мм	100м ²	14,36
35	Пристрій під покриття підлоги підстави з деревостружкових плит площею основи до 20 м ²	100м ²	14,36
36	Пристрій покриттів з лінолеуму полівінілхлоридного сухого з готових килимів розміром на приміщення	100м ²	14,36
4. Інші роботи			
Розділ № 1 Вимощення			
37	Пристрій асфальтової відмостки на щебеневу підставі товщиною 20 см	100м ²	1,36

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
38	Пристрій з монолітного залізобетону ганку	100м ³	0,0755
Розділ № 2 Електромонтажні роботи та слабкострумові вступні мережі			
39	Облаштування каналів кабельних шириною 600 мм	м	50,0
40	Прокладка поліетиленових труб в готових борознах, діаметр труб до 25 мм	100м	0,25
41	Затягування в прокладені труби або металеві рукави проводу першого одножильного або багатожильного в загальному обплетенні сумарним перетином до 6 мм ²	100м	0,25
Розділ № 3 Санітарно-технічні роботи. Вступні і вивідні трубопроводи			
42	Прокладка по стінах будівель і в каналах труб чавунних напірних розтрубних діаметром до 150 мм	100м	0,5
43	Прокладка по стінах будівель і в каналах трубопроводів із чавунних	100м	0,5

	каналізаційних труб діаметром до 150 мм		
44	Прокладка трубопроводів водопостачання зі сталевих водогазопровідних оцинкованих труб діаметром 150 мм	100м	0,5
	Розділ № 4 Благоустрій території		
45	Очищення ділянки від сміття	100м ²	3,6
46	Підготовка механізованим способом стандартних посадкових місць для дерев і чагарників з круглим грудкою землі розміром 0,5х0,4 м з додаванням рослинної землі до 25%	10шт	4,0
47	Пристрій одношарових підстав і покриттів з піщано-гравійних сумішей товщиною 12 см	1000м ²	0,36
48	Установка бортових каменів бетонних при інших видах покриттів	100м	1,5
49	Пристрій плиткових мостових із заповненням швів цементним розчином при висоті мозаїкової шашки 10 см	1000м ²	0,36

3.5 Вибір монтажного крана

Вибір монтажного крана залежить від габаритів будівлі, маси і розмірів елементів, які монтує, обсягу робіт та ін.

Підбір основного вантажопідйомного механізму здійснюється за трьома основними параметрами: вантажопідйомність, глибина подачі, висота підйому гака.

Для даного типу конструктивної схеми будівлі застосовується кран КС-7361 (К-631) на пневмоколісному ході.

Розрахунок необхідних технічних параметрів стрілового самохідного крана.

1. Вантажопідйомність крана визначаємо:

$$Q > Q_3 + Q_c,$$

де Q_3 – найбільша маса монтажного елемента – 2,6 т;

M_c – маса стропувальних пристроїв – чотиригілковий строп 4СК-0,03 т.

$$M > 2,6 + 0,03 = 2,63 \text{ т.}$$

2. Висота підйому гака:

$$H = h_3 + h_0 + h_c + a,$$

де h_3 - відстань від рівня стоянки крана до позначки, на яку встановлюється елемент - 7,95 м;

h_0 - висота монтажного елемента - 0,3 м;

h_c - висота вантажозахватного пристрою чотиригілкового стропа 4СК-2,5 м;

a - висота, що забезпечує вільний перенесення елемента 0,5-1 м.

$$H = 7,95 + 0,3 + 2,5 + 1 = 11,75 \text{ м.}$$

3. Визначаємо довжину стріли без гусака графічним шляхом, по рис. 3.1

Отримуємо довжину стріли без гусака $L=36,7$ м.

Цим параметрам відповідає кран КС-7361 (К-631) на пневмоколісному ході вантажопідйомністю на виносних опорах, при стрілі 38 м і найменшому (9 м) вильоті стріли - 12 т, при найбільшому (26 м) – 1,75 т.

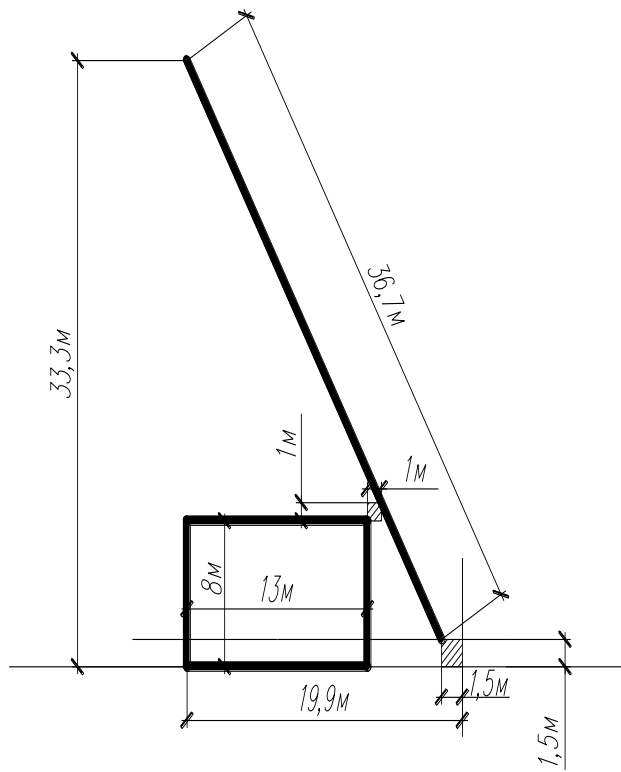


Рисунок 3.1 – Графічний спосіб визначення довжини стріли без гусака.

3.6 Календарний план будівництва

Нормами тривалості будівництва з об'ємом будівлі 6143 м³ не передбачена згідно [12]. Тому тривалість будівництва приймаємо приблизно по за [12, табл. А.2] з урахуванням досвіду будівельної організації - 8 місяців, в тому числі підготовчий період - 0,75 місяців.

Згідно «Загальних положень» приймаємо коефіцієнт збільшення тривалості будівництва 1,05.

Визначення трудомісткості робіт і часу роботи приводиться в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Трудомісткість робіт та час виконання робіт.

№	Найменування робіт	Трудомісткість	Кількість днів, t днів	Склад бригад
1	2	3	4	5
1	Зрізування недобору ґрунту у виїмк	81,77	1,16	4+1
2	Планування площ бульдозерами	3,82	0,22	4+1
3	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами	9,05	0,52	1+1
4	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 0,25 м ³	43,25	2,46	1+1
5	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.]	227,96	6,4	0+2
6	Розробка ґрунту вручну з кріпленням у траншеях	1262,71	18	4+0
7	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками	72,15	2	2+0
8	Улаштування основи під фундаменти щебеневої	28,80	0,55	3+1

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5
9	Улаштування бетонної підготовки	3,13	0,06	3+1
10	Улаштування стрічкових фундаментів бутобетонних	91,02	1,3	4+1
11	Укладання фундаментів під колони при глибині котлована до 4 м	66,82	3,8	4+1
12	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна обмазувальна бітумна	91,12	1,3	4+0
13	Засипка траншей і котлованів бульдозерами	2,12	0,12	0+1
14	Засипка вручну траншей, пазух котлованів і ям	343,70	2,44	8+0
15	Установлення колон прямокутного перерізу у стакани фундаментів будівель	385,11	5,4	4+1
16	Укладання ригелів	422,24	6	4+1
17	Укладання плит перекриття	198,19	2,8	4+1
18	Улаштування перекриттів	637,67	9	4+1
19	Установлення сходових маршів	16,94	0,24	4+1
20	Установлення цокольних блоків	38,08	0,54	4+1
21	Встановлення стінових панелей	2378,00	11,2	12+2
22	Мурування перегородок неармованих з цегли	43,02	0,6	4+1
23	Мурування стін із легкобетонних каменів без облицювання	1211,28	11,4	6+1
24	Улаштування пароізоляції обклеювальної	171,53	2,4	4+1
25	Утеплення покриттів керамзитом	449,66	6,4	4+1
26	Утеплення покриттів легким [ніздрюватим] бетоном	402,03	5,8	4+1
27	Улаштування покрівель плоских з рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці	210,82	3	4+1
28	Установка вікон та дверей	374,29	5,4	4+0

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5
29	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін	3022,01	14,4	12+0
30	Фарбування поверхонь емаллю	194,19	1,8	6+0
31	Улаштування основи під фундаменти гравійної	689,28	5	8+0
32	Улаштування стяжок цементних з напівсухої суміші товщиною 50 мм	1532,79	10,8	8+1
33	Улаштування під покриття підлоги основи із ДВП	727,62	5,2	8+1
34	Улаштування покриттів з лінолеуму	466,70	3,4	8+1
35	Улаштування асфальтового вимощення на щебеневій основі	67,09	0,6	8+1
36	Улаштування з монолітного залізобетону крил стоянів	118,60	1,12	6+1
37	Електромонтажні роботи	82,15	1,16	4+1
38	Санітарно-технічні роботи	296,02	2,8	6+1
39	Благоустрій території	845,01	6	8+1

3.7 Потреба і забезпечення будівництва матеріалами і ресурсами

Місцеві будівельні матеріали (щебінь, пісок, бетон) будуть отримані з місцевих підприємств. Основні будівельні матеріали доставляються автотранспортом.

Таблиця 3.3 – Відомість потреби в основних матеріалах і напівфабрикатах.

№ п / п	Найменування матеріалів, напівфабрикатів і виробів	Од . вимір .	Кількість
1	Товарний бетон	м ³	39,0
3	Збірний залізобетон	м ³	137,0
4	Арматура	т	5,6

Продовження таблиці 3.3

5	Металоконструкції	т	2,98
6	Асфальтобетон	т	182
7	Пісок	м ³	14
8	Щебінь	м ³	12
10	Піщано-гравійна суміш	м ³	50
11	Розчин цементний	м ³	13
12	Розчин цементно вапняний	м ³	30
13	Розчин вапняний	м ³	73,5
14	Бітум	т	2,51
15	Цегла керамічна	тис. шт.	9,5
25	Віконні блоки	м ²	31,32
26	Дверні блоки	м ²	48,86
27	Підвіконні дошки	м ²	6,7
28	Скло	м ²	51
29	Замазка бітумна	кг	43
30	Фарба ПВА	кг	566
31	Фарба масляна	кг	37
32	Водоемульсійна фарба		75
33	Грунтовка ГФ-020	кг	6
34	Ганчір'я	кг	1
35	Емаль ПФ-115	кг	14
36	Розчинник Р-4	кг	13
37	Шпаклівка масляна	кг	18
38	Керамічна плитка глазурована	м ²	80
39	Керамічна плитка метласька	м ²	42
40	Лінолеум	м ²	160
41	Клей №88	кг	90
42	Етилацетат	кг	17
43	Шпаклівка бутадієн-стирольна	кг	240
44	Лак ХВ-784	кг	3,5
45	Гіпс	кг	100
46	Білила	кг	275
47	Сурик залізний густотертий	кг	24
48	Оліфа	кг	220
49	Бруси 70 мм	м ³	5,3
50	Дошки обрізні 40 мм	м ³	7,2
51	Крейда	кг	24
52	Болти	кг	7,3
53	Підкови	кг	44
54	Цвяхи	кг	30
55	Паста антисептична	кг	33

Продовження таблиці 3.3

56	Діамоній фосфат	кг	63
57	Сульфат амонію	кг	16
58	Контакт гасовий	кг	9,5
59	Керамзит	м ³	5,5
60	Труби сталеві, діаметром 32	м	45
61	Труби сталеві, діаметром 40	м	20
62	Труби сталеві, діаметром 20	м	30
63	Труби сталеві, діаметром 15	м	65
64	Труби сталеві, діаметром 25	м	30
65	Азбестоцементні труби	м	115
66	Провід ПВ 1	м	220
67	Кабель ВВГ	м	730
68	Кабель АВВГ	м	10
69	Кабель ТПП	м	270

3.8 Потреба в робочій силі і трудомісткість робіт

Чисельність робітників, зайнятих в будівельних і монтажних роботах, визначена за річним обсягом робіт і планового середньорічного виробітку одного працівника $V = 16250$ грн. за такою формулою:

$$P = C : (V \times T) = 326625 : (16250 \times 0,67) = 326625 : 10887,5 = 30 \text{ (чол.)}$$

де C - вартість будівельно-монтажних робіт;

V - середньорічний виробіток на одного працюючого грн./чол. рік;

T - тривалість виконання робіт за календарним планом, рік.

З урахуванням зростання продуктивності праці (3%) зниження чисельності працюючих становить 1 людину. Чисельність працюючих, зайнятих на будівельних і монтажних роботах, з урахуванням зниження зростання продуктивності праці складе 29 осіб. Чисельність інженерно

технічних працівників (ІТП), службовців і охорони становить 16,7% і дорівнює 5 чол.

Трудомісткість робіт при будівництві об'єкта визначена за формулою:

$$T_{\text{тр}} = P1 \times P_{\text{ср}} \times T = 25 \times 21 \times 8,0 = 4200,0 \text{ (чол/днів)},$$

де $P1$ – чисельність працюючих;

T – тривалість виконання робіт;

$P_{\text{ср}}$ – середня кількість робочих днів у місяці (21).

3.9 Потреба в будівельних машинах

Потреба в будівельних машинах за фактичними обсягами будівельно-монтажних робіт приведена в таблиці 3.3.

Штукатурні роботи виконувати механізованим способом з подачею і нанесенням розчину розчинонасосом. Нанесення розчину вручну допускати в невеликих приміщеннях (санвузлах, кухнях, коридорах і шафах).

Таблиця 3.4 – Перелік машин, механізмів і обладнання.

№ п/п	Найменування машин і механізмів	Марка або тип механізмів	Кількість
1	Кран на пневмоколісному ході	КС-5363	1
2	Екскаватор ємність ковша 0,25 м ³	ЭО-2621	1
3	Бульдозер	ДЗ-42	1
4	Електротрамбівки	ИЭ-4505	2
5	Розчинонасос	СО-50	1
6	Автомобіль самоскид	КамАЗ-65115	2
7	Автомобіль бортовий	ГАЗ-53А	2
8	Автобус на 24 місця	ПАЗ-672	1

3.10 Розрахунок потреби в енергоресурсах і воді

Потреба в електроенергії, паливі, парі, стислому повітрі, кисні для виконання будівельно-монтажних робіт визначено за укрупненими показниками.

Розрахунок потреби в електроенергії, паливі, парі, стислому повітрі і кисні наведено в таблиці 3.5

Таблиця 3.5 – Потреба в електроенергії, паливі, стисненому повітрі і кисні.

Найменування	Одиниця виміру	Територіальний коефіцієнт	Норма на 1 млн. грн	Потреба на період будівництва
Електроенергія	кВт	1,22	205	66,6
Паливо	т	1,22	97	31,5
Пар	кг. год.	1,22	200	130,0
Кисень	м ³	0,86	4400	1008,2
Стиснене повітря	шт.	0,86	3,9	0,9

Забезпечення будівництва водою і теплом здійснюється від існуючих мереж.

Тимчасове водопостачання і каналізація на будівельному майданчику призначені для забезпечення виробничих, господарсько-побутових і протипожежних потреб.

Сумарна розрахункова витрата води визначається:

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}};$$

де $Q_{\text{хоз}}$ – витрата води на господарські потреби;

$Q_{\text{пож}}$ – витрата води на пожежні потреби.

Витрата води на господарсько-побутові потреби:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{n_{\text{пр}}}{3600} \times \left(\frac{n_1 \times R_2}{8,2} + n_2 \times R_3 \right),$$

де $n_{пр}$ - найбільшу кількість робітників у зміну, 30 осіб;

n_1 - норма споживання води на 1 людини в зміну, 25 літрів;

n_2 - норма споживання на прийом 1 душа, 30 літрів;

R_2 - коефіцієнт нерівномірності споживання води, 2,7;

R_3 - коефіцієнт, що враховує відношення користування душем до найбільшої кількості робочих, 0,4;

$$Q_{хоз} = \frac{30}{3600} \times \left(\frac{25 \times 2,7}{8,2} + 30 \times 0,4 \right) = 0,17 \text{ л/с.}$$

Мінімальна витрата для протипожежних цілей визначається з одночасної дії двох струменів гідрантів по 5 л / с на кожну струмінь:

$$Q_{пож} = 1 \times 5 = 5 \text{ (л/с);}$$

$$Q_{общ} = 0,17 + 5 = 5,17 \text{ (л/с).}$$

Діаметр водопровідної напірної мережі:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times Q_{общ} \times 1000}{\pi \times v}};$$

де v – швидкість руху води, 2 (л/с).

$$d = \sqrt{\frac{4 \times 5,17 \times 1000}{3,14 \times 2}} = 57,4 \text{ мм}$$

Приймаємо діаметр водопроводу рівним 100мм.

Відповідно до рекомендацій [13], Приймаємо діаметр тимчасової каналізації 150 мм при максимальній швидкості стічних вод 0,7 л / с і розрахунковим наповненням трубопроводу не більше 0,6 діаметра труби.

Джерелом стисненого повітря є пересувні компресорні установки ЗИФ 55.

Кисень завозиться на будівництво в балонах кисневого заводу.

Загальна освітленість будівельного майданчика повинна бути не менше 2 лк.

У місцях виконання будівельно-монтажних робіт, на додаток до загального рівномірного освітлення, слід влаштувати освітлення робочих зон, за нормою [14]. Для загального освітлення будівельного майданчика слід використовувати прожектори ПЕС 35 з лампами потужністю 500 Вт при напрузі 220 В.

Число прожекторів на будівельному майданчику визначають з розрахунку:

$$n = (S \times E \times m) / (F \times t) = (4930 \times 2 \times 1,5 \times 1,5) / (8000 \times 0,8) = 3,5$$

Приймаємо шість прожекторів, де:

S – площа будмайданчика, м²;

E – освітленість, лк;

m – коефіцієнт розсіювання;

R – коефіцієнт запасу;

F – світловий потік лампи, т лк/Вт;

t – коефіцієнт корисної дії.

3.11 Розрахунок складських приміщень і майданчиків

Для правильної організації складського господарства на будівельному майданчику передбачаються:

- відкриті майданчики для зберігання матеріалів, на які не впливають температура і вологість;
- навіси для зберігання столярних виробів, рулонних матеріалів і т.д .;
- закриті склади 2-х типів: опалювальні і неопалювані.

Площа складів розраховується за кількістю матеріалів:

$$Q_{\text{зап}}=Q_{\text{общ}}\times k\times\alpha\times n/T,$$

де $Q_{\text{зап}}$ – запас матеріалів на складі;

$Q_{\text{общ}}$ – загальна кількість матеріалів;

α – коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на склади;

T – тривалість, днів;

n - норма запасу матеріалів в днях;

k - коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів.

Корисна площа складів:

$$F=Q_{\text{зап}}/q,$$

де q – кількість матеріалів на 1 м^2 площі.

Корисна площа складу:

$$S=F/\beta,$$

де β – коефіцієнт його використання, що характеризується відношенням корисної площі складу до загальної.

3.12 Потреба в тимчасових будівлях

Необхідна площа конторських приміщень, пунктів харчування і т.д. визначена з розрахункового року по [15].

Загальна кількість працюючих: 64 чоловік. З них: 57 людини - робітників, 7 осіб - ІТП, службовці.

У найбільш численну зміну: число робітників становить 25% від загального числа, або 16 осіб, а ІТП, службовців та охорони 80% від загального числа - 6 чоловік.

Розрахунок потреби в інвентарних будівлях

$$S_{\text{тр}}=N \times n,$$

де N – число працюючих у найчисельнішу зміну;

n - нормативний показник площі.

$$N=16+6=22 \text{ чол.}$$

$$\text{Вбиральня: } S_{\text{тр}}=22 \times ((0,07 \times 0,7) + (0,14 \times 0,3)) = 2 \text{ м}^2,$$

де 0,07 и 0,14- нормативні показники площі відповідно для чоловіків і жінок;

0,7 и 0,3- коефіцієнти, що враховують співвідношення відповідно кількості чоловіків і жінок.

Розрахунок потреби в інвентарних будівлях приведена в таблиці 3.6

Таблиця 3.6 - Розрахунок потреби в інвентарних будівлях.

№ п/п	Найменування приміщень	Розрахункова кількість, чол	Площа на 1 робочого	Загальний обсяг або площа
Санітарно-побутове призначення				
1	Гардеробна	57	0,7	40
2	Душова	16	0,54	9
3	Умивальна	22	0,2	5
4	Сушарка	16	0,2	3,2
5	Приміщення для обігріву робітників	16	0,1	2
6	Туалет	22	0,1	3
Адміністративне призначення				
7	Контора виконроба	6	4	24

3.13 Технологічна карта на монтаж плит перекриття з замонолічуванням стиків.

3.13.1 Область застосування

Справжня технологічна карта розроблена на монтаж плит перекриття по збірним ригелів промислових і цивільних будівель.

3.13.2 Техніко-економічні показники

1. Вироблення на 1 люд.-день m^2 плит - $48m^2$;
2. Витрати праці на монтаж $100 m^2$ плит, люд.-год - 16,98.

3.13.3 Технологія і організація процесу

До початку монтажу плит перекриття зводиться збірний залізобетонний каркас до позначки перекриття.

Перед укладанням плит перекриття поверхню опорних частин, на які поміщають плити, вивіряють і роблять вирівнювання в плоскості стелі. Вивірку горизонтальності опорних частин виробляють за допомогою нівеліра або водяного рівня. Канали в плитах з метою попередження промерзання закривають жорсткою бетонною сумішшю на глибину, рівну довжині обпирання плити на навантажений ригель.

При укладанні плит стежити за тим, щоб стеля приміщення була в горизонтальній площині. Якщо площа укладаємої плити не збігається з площиною раніше укладаємої плити більш, ніж на 2 мм, то плиту, що укладається необхідно підняти, очистити від розчину, виправити товщину розчинної постелі, потім заново встановити і вивірити плиту. Після остаточної установки плит їх скріпити між собою і з ригелями згідно з проектом. Шви між

плитами, заповнити цементним розчином.

Доставка розчину на об'єкт будівництва (рис.3.2.) Здійснюється автосамоскидами. З метою недопущення його розшаровування, подача розчину на робоче місце краном здійснюється тільки після його перевантаження в ящики через шнековий агрегат для прийому, перемішування і видачі розчину з примусовим збудників (рис.3.3.). У зимових умовах виробництва робіт повинен бути організований електропідігрів розчину на місці його перевантаження в ящики.

Анкеровку панелей виконати закладенням випусків арматури до монолітного ригеля. З'єднання всіх стрижнів виконувати обов'язково в'язанням обпаленим дротом. При бетонуванні забезпечити проектне положення арматури.

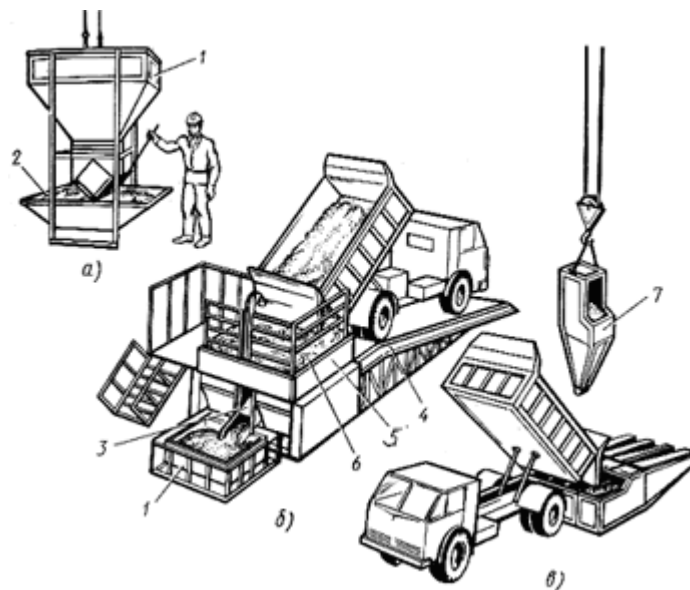


Рисунок 3.2 – Роздатковий бункер і перевантаження розчину: а - роздатковий бункер; б - перевантаження розчину з автосамоскида в роздатковий бункер; в - перевантаження розчину з автосамоскида в поворотні бадді; 1 - роздатковий бункер; 2 - ящики для розчину; 3 - затвор для видачі розчину; 4 - естакада; 5 - змішувач; 6 - сітка змішувача; 7 - баддя.

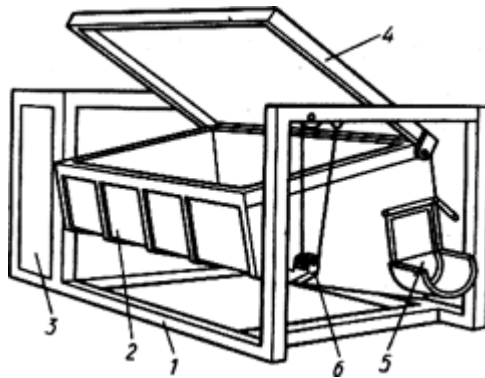


Рисунок 3.3 – Установка для прийому, перемішування і порціонної видачі розчину: 1 - рама; 2 - ємність з гвинтом усередині для перемішування розчину; 3 - моторний відсік; 4 - кришка; 5 - секторний затвор для видачі розчину; 6 - підвіска.

3.13.4 Організація та методи праці робітників

Монтаж плит перекриття з замонолічуванням стиків вести спеціалізованою ланкою в складі 6-х осіб:

- монтажник (4 розряд) - 1;
- монтажник (3 розряд) - 1;
- монтажник (2 розряд) - 1;
- бетонник (4 розряд) - 1;
- бетонник (2 розряд) - 1;
- арматурник (3 розряд) - 1.

Роботи в ланці розподіляються наступним чином: монтажник (2 розряд) стропить плиту до гака крана і дає команду машиністові крана натягнути стропи. Переконавшись в правильності стропування, монтажник (2 розряд) дає команду машиністові крана підняти плиту на висоту 1,2 м і проводить огляд плити і очищення опорних поверхонь від бруду, льоду і ін. Монтажники (3, 4 розряд) виробляють вивірку горизонтальності опорних частин ригеля .

Монтажник (3 розряд) готує шар з розчину перебуваючи на столику - підмостку.

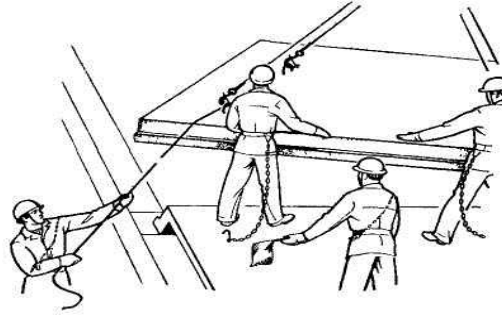


Рисунок 3.4 – Стропування плити перекриття.

Машиніст крана подає плиту до місця укладання. Монтажник (4 розряд), перебуваючи на змонтованій поверхні сходового майданчику, і монтажник (3 розряд), перебуваючи на балковому інвентарному риштованні, приймає плиту і наводять її на місце установки. За командою монтажника (4 розряд) кранівник плавно опускає плиту на місце установки. Монтажник (4, 3 розряд) встановлену плиту на підвісі крана за допомогою монтажних ломів встановлює в проектне положення точки, після цього монтажник (3 розряд) виробляє розстроповку плити.

При монтажі плит перекриття з армованими стиками в установку арматурних стержнів і в'язку каркасів виробляє арматурник (3 розряд). Бетонування армованих стиків і шпонок виробляють бетонники (4, 2 розряд).

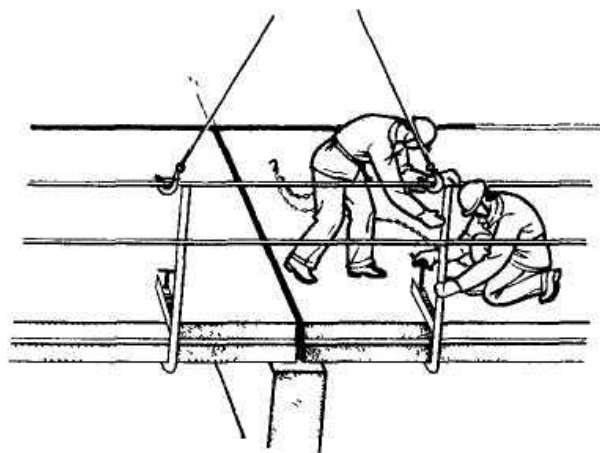


Рисунок 3.5 – Укладання і анкерівка плити перекриття.

При цьому бетонник (2 розряд) укладає бетон в стики або шпонки лопатою, а бетонник (4 розряд) виробляє ущільнення бетону вібратором заглажуючи відкриті поверхні бетону.

3.13.5 Техніка безпеки

Зону переміщення, установки і закріплення плит позначити добре помітними попереджувальними знаками, а в необхідних випадках подавати попереджувальні звукові сигнали.

Заборонити перебування людей на плитах перекриття під час їх підйому, переміщення і установки.

Заборонити залишати підняті елементи і конструкції у висячому положенні.

Розстропування встановлених елементів і конструкцій виробляти лише після міцного і стійкого їх закріплення.

При установці, закріпленні і замонолічуванні стиків збірних залізобетонних плит перекриттів, необхідно дотримуватися вимог щодо забезпечення стійкості конструкцій.

3.14 Екологічна безпека проекту

В результаті розвитку промисловості, збільшення кількості автотранспорту в містах нашої країни, все більш гостро ведеться питання охорони навколишнього середовища.

Проектований об'єкт буде розташований по вул. Гладкова в спальному районі 12-й квартал міста Дніпро. Рельєф місцевості спокійний. Деревно-чагарникова рослинність на будівельному майданчику відсутня.

Основними джерелами забруднення навколишнього середовища в районі будівництва є автотранспорт і промислові підприємства. У процесі виробництва утворюються відходи, як організовані (сміття, відходи виробництва, дим), так і неорганізовані (можливі викиди шкідливих речовин в аварійних ситуаціях), які погіршують не тільки екологію промислового району, а й усього населеного пункту і його околиць. Результати спостережень центру з гідрометеорології показали, що основними компонентами забруднень атмосферного повітря є: сірчаний ангідрид, окис вуглецю, двоокис азоту, фенол.

Будівництво проектного об'єкта також сприяє забрудненню навколишнього середовища. Для запобігання негативним наслідкам забруднення навколишнього середовища в результаті будівництва проектного об'єкта передбачається ряд заходів.

1. Для охорони ґрунтово-рослинного шару:

- рослинний шар ґрунту потужністю 0,2 зрізати при плануванні бульдозером Д-290, підгорнути і складувати з урахуванням орієнтації будівлі з південно-східної сторони на відстані 25 м від об'єкта;
- отримані під час виконання робіт (отверділий бетон, розчин, бита цегла) збираються і використовуються для засипки пазух, а також для постійних доріг;
- заправку і механічне обслуговування будівельних машин здійснювати на місцевій автозаправній станції (АЗС), розташованій на відстані 2,5 км від проектного об'єкта.

Місце заправки паливно-мастильних матеріалів (ПММ) АЗС обладнано бетонною основою з присипкою піском навколо нього і відводить бетонним лотком відповідно до [16].

2. Для охорони поверхневих і підземних вод:

- побутові стоки від тимчасових туалетів, душових через тимчасові мережі потрапляють в міську каналізацію;
- на майданчику, спланованою по ухилу, передбачені бетонні лотки для стоку зливових вод в міську каналізацію;

- при використанні розчинно-бетонного вузла (РБВ) влаштувати відстійники для очищення води, яка потім через лотки надходить в каналізацію.

3. Для охорони атмосферного повітря при будівництві.

- при вимушених простоях транспортні засоби стоять з вимкненими двигунами, тим самим зменшуючи загальний викид вихлопних газів.

Використовувані будівельні машини (екскаватор ЕО - 3032, бульдозер Д - 290, автосамоскид ГАЗ - 53Б) технічно справні, які пройшли контроль на СО.

- лакофарбові та сипучі матеріали (цемент, вапно) зберігати в закритому складі, розташованому на східному боці майданчика, на відстані 15 м від будівлі. Всі матеріали мають заводську герметичну упаковку;

- гідроізоляційні роботи проводяться за допомогою установки для підігріву бітуму на електричному приводі;

- в літній час перед початком використання тимчасових доріг їх поливають водою не рідше двох разів за зміну. Також проводиться вологе прибирання приміщень, а отримані при цьому відходи збираються в інвентарних контейнерах;

- вантажно-розвантажувальні роботи як з будівельними матеріалами і виробами, так і з відходами на поверхах виконуються за допомогою крана. Скидання будівельного сміття з поверхів будівлі заборонений.

3.15 Заходи з охорони праці

3.15.1. Аналіз небезпечних і шкідливих факторів

Вихідними матеріалами для розробки питань забезпечення безпеки робіт і виробничої санітарії є:

- інженерні рішення, що відповідають даному будівництву;
- діючі нормативи;

- типові рішення з охорони праці;
- каталог технічних засобів безпеки;
- матеріали аналізу причин виробничого травматизму.

Питання, що підлягають розробці, в проектній документації ділять на три групи:

- загальномайданчикові;
- технологічні;
- спеціальні.

До першої групи відносять:

- вибір системи освітлення будівельного майданчика, проходів і робочих місць;
- позначення і огороження небезпечних зон, забезпечення безпеки умов праці в безпосередній близькості від діючих ліній електромереж, організація санітарно гігієнічного обслуговування робітників.

До другої групи входять:

- розробка інженерних рішень щодо безпечного виконання будівельно-монтажних робіт і операцій;
- вибір раціональних пристроїв і пристосувань для монтажу всіх видів конструктивних елементів і забезпечення безпечної роботи кранів та інших механізмів;
- розробка заходів, що виключають ураження електричним струмом.

До третьої групи відносяться заходи, які обумовлюються особливостями географічних і метеорологічних умов виробництва робіт.

При проектуванні будівельного генерального плану дозволяється комплекс питань щодо створення здорових і безпечних умов праці. У процесі його розробки передбачаються наступні заходи з охорони праці:

- проектування приміщень для санітарно-побутового обслуговування робітників, включаючи місця для обігрівання робітників в холодну пору року, для протипожежної охорони та службові приміщення для технічного персоналу будівельного об'єкта;

- раціональне розміщення складів і майданчиків для короткочасного зберігання конструкцій і матеріалів;
- організація безпечного внутрішньомайданчикowego транспорту, розміщення основних монтажних механізмів, влаштування доріг і проїздів;
- визначення стабільних і рухливих небезпечних зон, пов'язаних із застосуванням основних будівельних машин і засобів механізації та автоматизації вантажно-розвантажувальних робіт, організація безпечної праці в зонах транспортних вузлів;
- проектування заходів по боротьбі з шумом;
- вирішення питань розміщення додаткових пристроїв і устаткування для виконання робіт в зимових умовах;
- вирішення питань освітленості робочих місць.

Для виключення перенесення кранами вантажів над робочими місцями на будгенпланом має бути вказаний напрямок повороту стріли крана з вантажем в ув'язці з напрямком руху монтажу будівлі або споруди. Намічаються проїзди і під'їзди для підведення матеріалів і конструкцій.

Розташування постійних і тимчасових споруд, транспортних комунікацій, мереж тепло-, водо- та електропостачання, установка будівельних машин і механізмів, майданчиків для складування та інших об'єктів на будівельному майданчику має строго відповідати рішенням, прийнятим проектною документації та її організації.

До початку будівництва на майданчиках споруджують під'їзні шляхи і внутрішньо майданчикові дороги, що забезпечують зручні під'їзди і проїзди великовагових транспортних засобів, що здійснюють підвіз матеріалів, деталей і конструкцій. Як правило, на будівельному майданчику влаштовуються наскрізні дороги і обладнання на них спеціальних розширень для розвантаження транспорту.

У проекті виконання робіт (ПВР) розробляється:

- система одностороннього руху автотранспорту;

- робляться рекомендації по розміщенню дорожніх знаків;
- вказуються місця розстановки контейнерів і штабелів з матеріалами і конструкціями, прийому розчину, стоянки автотранспорту.

Для забезпечення безпеки виробництва робіт в темний час доби всі місця можливого виконання робіт підлягають висвітленню в відповідно до норм.

До початку будівництва на майданчику відповідно до проекту в безпечній зоні зводять всі необхідні санітарно-побутові приміщення.

При зведенні будинків і споруд найбільш складними і небезпечними є роботи, пов'язані з монтажем будівельних конструкцій, тому особливу увагу приділяють питанням забезпечення безпечних умов проведення цих робіт.

На монтажному майданчику існують зони, де постійно або потенційно діють небезпечні виробничі фактори.

Трудові процеси, пов'язані з монтажем будівельних конструкцій, є найбільш складними і небезпечними, так як значний обсяг робіт доводиться виконувати на великій висоті в умовах, коли виключена можливість ефективного використання засобів колективного захисту працюючих від падіння з висоти.

Важливим фактором безпечного ведення монтажних робіт є правильна організація робочих місць, включаючи систему заходів щодо оснащення робочого місця необхідними технічними засобами: риштуванням, люльками, монтажними стійками, вишками, сходами, перехідними містками, а також засобами індивідуального та колективного захисту. Організація робочого місця повинна забезпечувати безпеку праці, а також безпечний і зручний доступ до робочих місць.

Для переходу працюючих на висоті по горизонтальних і з незначним нахилом площин повинні застосовуватися огорожені перехідні містки або трапи, також застосовують страхувальні канати, виготовлені з гнучких сталевих тросів, до яких працюючих прикріплюють карабіном запобіжного пояса. При прийманні, установці, вивірці і проектному закріпленні конструкцій безпеку забезпечують застосуванням засобів колективного захисту. При цьому

використовують приставні сходи з робочими площадками, пересувні підмости по підкранових балках, металеві площадки.

Основною причиною травматизму при виконанні земляних робіт є обвалення ґрунту в процесі його розробки та при подальших роботах нульового циклу в траншеях котлованах, яке може відбуватися внаслідок перевищення нормативної глибини розробки виїмок без кріплень.

Під час риття котлованів і траншей на місцях руху людей і транспорту навколо місця проведення робіт встановлюють суцільну огорожу заввишки 1,2 м з системою освітлення. В межах призми обвалення ґрунту при влаштуванні траншей і котлованів без кріплень забороняється складування матеріалів і обладнання, установка і рух машин і механізмів, прокладка рейкових шляхів, розміщення лебідок.

У місцях переходу робітників через траншеї глибиною понад 1 м необхідно влаштувати перехідні містки шириною не менше 0,6 м з поручнями на висоті 1,1 м. Для спуску в траншеї і котловани встановлюють драбини шириною 0,6 м з перилами або приставні сходи.

Розробка і переміщення ґрунту екскаваторами, бульдозерами, скреперами та іншими машинами при русі на підйом або під кутом нахилу більше зазначеного в паспорті, забороняється. При розробці виїмок з улаштуванням уступів ширина кожного з них повинна бути не менше 2,5 м.

В межах будівельного майданчика екскаватор пересувається по заздалегідь обраному шляху, з ухилом що не перевищує нормативний. Стрілу при цьому встановлюють строго по ходу руху, а ківш повинен бути порожнім і піднятим на висоту 0,5 ... 0,7 м від поверхні землі.

Транспортні засоби, призначені для навантаження ґрунту, повинні знаходитися за межами небезпечної зони екскаватора. Подавати їх під навантаження і від'їжджати після її закінчення можна тільки за сигналом машиніста.

Шум у навколишньому середовищі - в житлових і громадських будівлях, на прилеглих до них територіях створюються одиночними або комплексними

джерелами, що знаходяться зовні або всередині будівлі. Це перш за все транспортні засоби, технічне обладнання промислових і побутових підприємств, двигуни внутрішнього згорання. Без прийняття відповідних заходів щодо зниження шуму його рівні можуть істотно перевищувати існуючі нормативи.

3.15.2. Заходи з пожежної безпеки

Оцінка пожежної безпеки різних об'єктів полягає у визначенні можливих руйнівних наслідків пожеж і вибухів в цих об'єктах, а також небезпечних факторів цих явищ для людей (НФП- небезпечні фактори пожежі). Існує два методи оцінки пожежної безпеки об'єктів детермінований і імовірнісний. Чинні нормативні документи, що носять детермінований характер є ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва».

Пожежі і вибухи завдають значних матеріальних збитків і в ряді випадків викликають важкі травми і загибель людей. В одних випадках виникнення пожеж пов'язано з порушенням протипожежного режиму або необережним поводженням з вогнем, а в інших - наслідком порушення заходів пожежної безпеки при проектуванні і будівництві будівлі. Дуже поширеною причиною пожежі в процесі будівництва будівель є порушення правил пожежної безпеки при проведенні газо- або електрозварювальних робіт, застосування відкритого вогню для обігрівання.

Заходи щодо попередження виникнення та обмеження розмірів пожеж, називають пожежною профілактикою, є складовою частиною заходів з охорони праці, так як їх головна мета - попередження нещасних випадків з людьми.

В умовах будівельного виробництва джерелами займання можуть бути: відкритий вогонь і розпечені продукти горіння, тепловий прояв механічної енергії, тепловий прояв електричної енергії або хімічних реакцій.

Відкритий вогонь може запалити майже всі горючі речовини. Джерелами вогню можуть бути нагрівальні печі, паяльні лампи і пальника газозварювальних

апаратів. Джерелами іскор можуть бути електро- і газозварювальні роботи, двигуни внутрішнього згорання.

Основним заходом протипожежного захисту від можливості виникнення пожеж в результаті впливу джерел відкритого вогню є їх ізоляція від горючих парів і газів при аваріях. На виконання вогневих робіт повинно бути дозвіл адміністрації і згоду пожежної охорони. В необхідних випадках встановлюється пожежний пост.

Здійснення заходів, спрямованих на забезпечення пожежної безпеки будівельних майданчиків і підсобних господарств при них, покладається на начальників будівництва. Вони несуть відповідальність за організацію пожежної охорони на будівництві в цілому, за виконання в установлені терміни необхідних протипожежних заходів, а також за наявність і справний зміст засобів пожежогасіння [6].

Особи, відповідальні за протипожежний стан, зобов'язані оглядати споруджуваний будинок і підсобні приміщення перед їх закриттям після закінчення робочого дня. Виявлені при цьому порушення вимог пожежної безпеки повинні бути негайно усунуті.

На будівельному майданчику має бути організовано навчання всіх робітників і службовців правилам пожежної безпеки та діям на випадок виникнення пожежі. Осіб, які не пройшли інструктажу про забезпечення заходів пожежної безпеки, не слід допускати до роботи на будівництві.

Кожен, хто працює на будівництві зобов'язаний виконувати вимоги «Правил пожежної безпеки при виробництві будівельних робіт», а також вживати заходів до усунення виявлених протипожежних порушень і ліквідації виниклих загорянь і пожеж.

З робітниками і службовцями найбільш пожежонебезпечних ділянок будівництва, а також з електрогазозварниками і іншими особами, зайнятими на вогневих роботах, слід проводити спеціальний пожежно-технічний мінімум. Пожежна безпека на будівельному майданчику повинна забезпечуватися відповідно до вимог [17].

3.15.3. Заходи щодо зменшення забруднень навколишнього середовища

Захист навколишнього середовища комплексна проблема, яка потребує вирішення цілого комплексу наступних завдань:

- вдосконалення технологічних процесів;
- розробка нового обладнання;
- екологічна експертиза всіх видів виробництв і промислової продукції;
- застосування додаткових методів і засобів захисту навколишнього середовища.

При виконанні планувальних робіт ґрунтовий шар повинен попередньо зніматися і складуватися для подальшого використання. Допускається не знімати родючий шар: при товщині його менше 10см, при розробці траншей шириною по верху 1м і менш. Зняття і нанесення родючого шару слід проводити, коли ґрунт знаходиться не в мерзломому стані. Не допускається не передбачена проектною документацією вирубка дерев і кущів, засипка ґрунтом стовбурів і кореневих шийок деревно-чагарникової рослинності.

При виконанні будівельно-монтажних робіт повинні бути дотримані вимоги щодо запобігання запиленості та забрудненості повітря. Не допускається при прибиранні відходів і сміття скидати їх з поверхів будівлі без застосування закритих лотків.

Зони роботи будівельних машин і маршрути руху транспортних засобів повинні встановлюватися з урахуванням вимог щодо запобігання пошкодження зелених насаджень.

Виробничі та побутові стоки утворюються на будівельному майданчику, не повинні забруднювати навколишню територію.

Будівництво ведеться з екологічно чистих матеріалів і виробів. На будівельному майданчику немає об'єктів, що виділяють шкідливі домішки.

Природоохоронні заходи в будівництві повинні забезпечити охорону повітряного середовища, боротьбу з шумом, охорону і раціональне використання води, землі, біологічних, органічних і мінеральних природних ресурсів.

Виробництво робіт на будівельному майданчику слід вести на відведених майданчиках. Відвали ґрунту влаштовують в межах відведеної для цього території. Виробляти відтавання мерзлого ґрунту вогневим способом заборонено. Видалення будівельного сміття з перекриття виконується в закритих лотках і бункерах - накопичувачах. Необхідно раціонально використовувати будівельну техніку на будівельному майданчику, щоб наносити найменшу шкоду навколишньому середовищу, особливо техніку, що працює на електроприводі і газовому паливі. Заправка будівельних і обслуговуючих машин з двигунами внутрішнього згоряння на майданчику, повинно здійснюватися з дотриманням всіх запобіжних заходів і правил техніки безпеки.

Охорону довкілля необхідно проводити за такими розділами:

- а) застосування нових прогресивних технологій виробництва і зменшують викиди і забруднення;
- б) економія природних ресурсів в технологічних процесах і впровадження з повною потужністю оборотних систем водопостачання;
- в) захист атмосферного повітря від забруднення;
- г) захист підземних вод від забруднення;
- д) захист відкритих басейнів від забруднення виробничими стічними водами;
- е) відновлення (рекультивация) земельної ділянки.

Відповідно до цих розділів необхідно проводити заходи які поліпшують екологічну обстановку на ділянці будівництва. Перед плануванням майданчика будівництва рослинний шар товщиною 0,35 м акуратно зрізують і складають його в відведених місцях для подальшого використання з благоустрою території по закінченню загальнобудівельних робіт. Це дозволяє не проводити привіз ґрунту і економно використовувати транспортні засоби. Все будівельне сміття

завантажується в контейнери і відвозиться, запобігаючи забрудненню ділянки будівництва.

Благоустрій території та озеленення проводиться за рахунок збереження масиву ґрунту, а також проводиться посадка чагарників і дерев. Газони і майданчики засіваються травою, тим самим виникає єдиний зелений масивний комплекс, що поєднується з навколишнім середовищем.

Для запобігання забруднення повітря токсичними і отруйними речовинами необхідно застосовувати екологічно чисті матеріали і нетоксичні мастики і герметики. Під шкідливих роботах необхідно використовувати засоби індивідуального захисту.

Розділ 4. НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ

4.1. Загальні відомості

Енергозберігаючі технології здатні звести до мінімуму непотрібні втрати енергії, що сьогодні є одним з пріоритетних напрямків не тільки на державному рівні, а й на рівні кожної окремо взятої будівлі.

Впровадження енергозберігаючих технологій в господарську діяльність як підприємств, так і приватних осіб на побутовому рівні, є одним з важливих кроків у вирішенні багатьох екологічних проблем - зміни клімату, забруднення атмосфери, виснаження копалин ресурсів та інші.

Економія енергії - це ефективне використання енергоресурсів за рахунок застосування інноваційних рішень, які здійсненні технічно, обґрунтовані економічно, прийнятні з екологічної та соціальної точок зору, і не змінюють звичного способу життя.

Енергозберігаючі технології в спорудженні житлових будинків широко використовуються в сучасному будівництві. Заходи спрямовані на підвищення рівня енергетичної ефективності будівель.

Використання сучасних енергоефективних матеріалів і конструкцій – матеріали на мінеральній основі, якісна теплоізоляція, фасадні системи з облицюванням або штукатуркою, будівництво власних котелень з підвищеним ККД.

У чималій мірі, кінцевий результат реалізації залежить від кваліфікації і рівня авторів проекту, а також якості будівельних робіт.

4.2. Енергозберігаючі технології для будинків

Технології енергозбереження включають в себе установку систем вентиляції з рекуперацією тепла, використання енергозберігаючих склопакетів, сучасних дверних систем. Також до переліку можна додати використання енергозберігаючих лампочок, установку водонагрівача і лічильників тепла.

Всі ці заходи спрямовані на зниження споживання і максимально раціональне використання природних ресурсів.

Технології енергозбереження активно впроваджуються в сучасних будівлях та спорудах:

- Енергозбереження в будівництві реалізовано зведенням монолітного каркаса без швів, утепленням стін мінеральними матеріалами;
- Використання натуральних матеріалів для облицювання;
- Енергозберігаюче опалення – власна котельня, розташована на даху будівлі;
- Установка вискоелективних віконних систем.

4.3. Найбільш поширені види тепловтрат

Витоку тепла в будинку можливі за кількома напрямками, кожне з яких необхідно врахувати при проектуванні і будівництві житла, а також при капітальному ремонті:

1. Втрати тепла через стіни. Цей вид теплових втрат характеризується найбільшою площею поверхні.
2. Теплові втрати через підлогу. Якщо в будинку холодно, найчастіше це свідчить про недостатню теплоізоляцію підлоги, яка має контакт з холодним фундаментом або неопалювальними підвальними приміщеннями.

3. Витоку тепла в будинку через стелю. Цей вид тепловтрат обумовлений прагненням теплого повітря підніматися вгору, тому до теплоізоляції покрівлі та перекриття необхідно підходити дуже серйозно.

4. Тепловтрати будинку через вікна. Незалежно від якості профілю і склопакетів, найбільша кількість тепла залишає будинок саме через вікна. Ефективним методом боротьби з витоком тепла в цьому напрямку є розумне скорочення площі скління.

5. Витік тепла через систему вентиляції. Цей вид тепловтрат виникає через проникнення холодного повітря по припливним вентиляційним ходам і викиду теплого повітря в атмосферу через витяжну систему. Установка рекуператора дозволяє частково усунути цей вид витоку тепла в будинку.



Рисунок 4.1 – Структура теплових втрат для будівлі

Якщо в будинку холодно насамперед необхідно провести енергоаудит, метою якого є визначення місць найбільш інтенсивних теплових втрат.

4.4 Ефективність заходів щодо усунення теплових втрат

Доведено, що коефіцієнт корисної дії існуючої в Україні системи теплозабезпечення будинків не перевищує 50%. Втрати тепла розпочинаються відразу на джерелі, продовжуються при його постачанні та використанні [18].

Найбільш енергоефективні заходи, які допомагають знизити втрати тепла у будинку:

- утеплення фасаду потрібно здійснювати повністю. Клаптикове утеплення руйнує цілісність конструкції будинку. Таким чином зменшується строк його експлуатації;
- утеплення стін необхідно проводити з урахуванням нормативних вимог до теплозахисних характеристик зовнішніх огорожень будівель [5];
- при виборі систем утеплення варто зважати на властивості, які можуть бути шкідливими для довкілля та здоров'я людини. Для утеплення різних частин будинку потрібно обирати матеріал, оптимальний для конкретних умов експлуатації;
- при утепленні даху необхідно враховувати вид його конструкції, його стан, а також наявність первинної теплової ізоляції;
- при утепленні підлоги існує висока ймовірність конденсації вологи з повітря між утеплювачем та підлогою. Це призводить до зволоження будівельних конструкцій із наступним погіршенням або втратою ними теплозахисних характеристик.

Основним методом боротьби з витоком тепла в будинку є якісна термоізоляція. Для цього використовуються різні мінеральні утеплювачі, як рулонного, так і листового типу. Найбільш поширеним з них є мінеральна вата. Також використовуються і інші теплоізоляційні матеріали, такі як пінопласт і спінений полістирол. Скорочує втрати тепла і ефективна пароізоляція, що перешкоджає утворенню конденсату.

Теплоізоляція зовнішніх комунікацій і трубопроводів також робить істотний вплив на підвищення енергоефективності будівлі. Найбільш прогресивним методом ізоляції трубопроводів на сьогоднішній день вважається використання пенополистирольного бандажа, що забезпечує мінімальний викид тепла в атмосферу.

Наступним етапом в скороченні витоку тепла в будинку є утеплення вікон. Для забезпечення герметичного притвору стулок застосовується трубчастий силіконовий ущільнювач діаметром від 3 до 8 мм. Його акуратно укладають в спеціальний паз, фрезерований по периметру рами. Якість пристрою укосів також впливає на енергоефективність споруди, використання теплоізоляції при обробці сприяє скороченню втрат тепла.

Теплові втрати можливі і через «містки холоду» -це ділянки стіни, що мають менший тепловий опір, ніж основна поверхня. Уникнути витоку тепла в будинку дозволить кладка стін з дотриманням технологічних вимог. Зокрема, неприпустимо влаштування залізобетонних армованих перекриттів врівень з основною кладкою.

Доцільність заходів по збільшенню енергоефективності наочно представлена в таблиці:

Таблиця 4.1 - Ефективність заходів щодо усунення теплових втрат

Енергозберігаючий захід	Скорочення витрат енергоносіїв за опалувальний період, %			
	площа 3590 м ²	площа 7159 м ²	площа 16300 м ²	площа 10495 м ²
Оптимізація теплоізоляції і заміна вікон	37	35	34	36
Використання віконних рам зі зниженою повітропроникністю	7	7	7	6
Пристрій автоматичної котельної і використання термостатів	19	21	17	17
Загальна економія енергії з урахуванням застосування автоматизованого управління опаленням	63	59	60	60

4.5 Неконтрольований обмін повітря

Утеплення будь-якого будинку починається з встановлення сучасних герметичних вікон і дверей. Крім відсутності протягу, вони ще й добре утеплені.

Повітропроникність окремих конструкцій будинку якраз і вказує на наявність щілин, протягів, а також здатність матеріалу пропускати через себе повітря. Наприклад, стіни з дерева пропускають через дрібні щілини занадто багато повітря. З цим борються, застосовуючи сучасні герметизуючі склади між колод і брусів.

Маленькі, непомітні щілини призводять до того, що утеплений будинок все одно втрачає дуже велику кількість тепла. Шви між окремими конструкціями повинні бути надійно ущільнені, згідно з нормативами, наприклад між вікнами і стінами.

Складніше йде справа зі швами у стінах із штучних матеріалів. Наприклад, в кладки з блоків вертикальні шви не заповнюються розчином зовсім. Так і в цегельній (блокової) кладці не завжди шви бувають заповнені розчином, навіть якщо він там має бути. Вихід – у якісному оштукатурюванні поверхонь стін з двох сторін. Шар штукатурки не повинен розтріскуватися з часом, інакше це може призвести до значного повітрообміну та тепловтрат.

Крім надійного штукатурного шару повітропроникність знижують, застосовуючи пароізоляційні мембрани в системах утеплення та використовуючи непроникні утеплювачі.

Всі місця стиків, сполучень, місця проходу комунікацій повинні якісно кріпитися герметиками або герметизуючими розчинами.

4.6 Втрати тепла через вентиляцію в будинку

Якщо неконтрольований повітрообмін зведений до мінімуму, то обмін повітря в приміщенні буде регулюватися його вентиляцією. За допомогою вентиляції встановлюється певна вологість повітря, а також втрати тепла, що йде разом з повітрям.

Вентиляція в кожному будинку повинна забезпечувати можливість регулювання кількості надходження і видалення повітря. Система повинна обладнуватися рекуператором тепла.

Великою популярністю користуються системи вентиляції, без регулювання, засновані на неконтрольованій природній тязі. Ця тяга залежить від температури повітря зовні та всередині приміщення, швидкості і напрямку вітру, але ні як не залежить від нагальних потреб будинку в повітрообміні.

Нормальна вологість повітря в будинку 50 – 55%. Вона підвищується в результаті присутності людей та їх діяльності з водою.

Вологість повинна підтримуватися засобами вентиляції на даному рівні. З нерегульованою вентиляцією все відбувається інакше. Взимку, коли природна тяга велика, а морозне повітря сухе, кратність повітрообміну зростає в кілька разів. Тому тепло випаровується на вулицю у великих кількостях, а вологість в приміщенні зменшується до 30 – 40%.

Якщо вентиляція недостатня, то навпаки, вологість занадто велика, точка роси зростає, випадає конденсат, з'являється цвіль внаслідок зволоження на всіх холодних кутах.

Вентиляцію в будинку слід створювати на сучасному рівні, необхідно контролювати кратність повітрообміну та вологість повітря, і не допускати зайвого повітрообміну та втрат тепла.

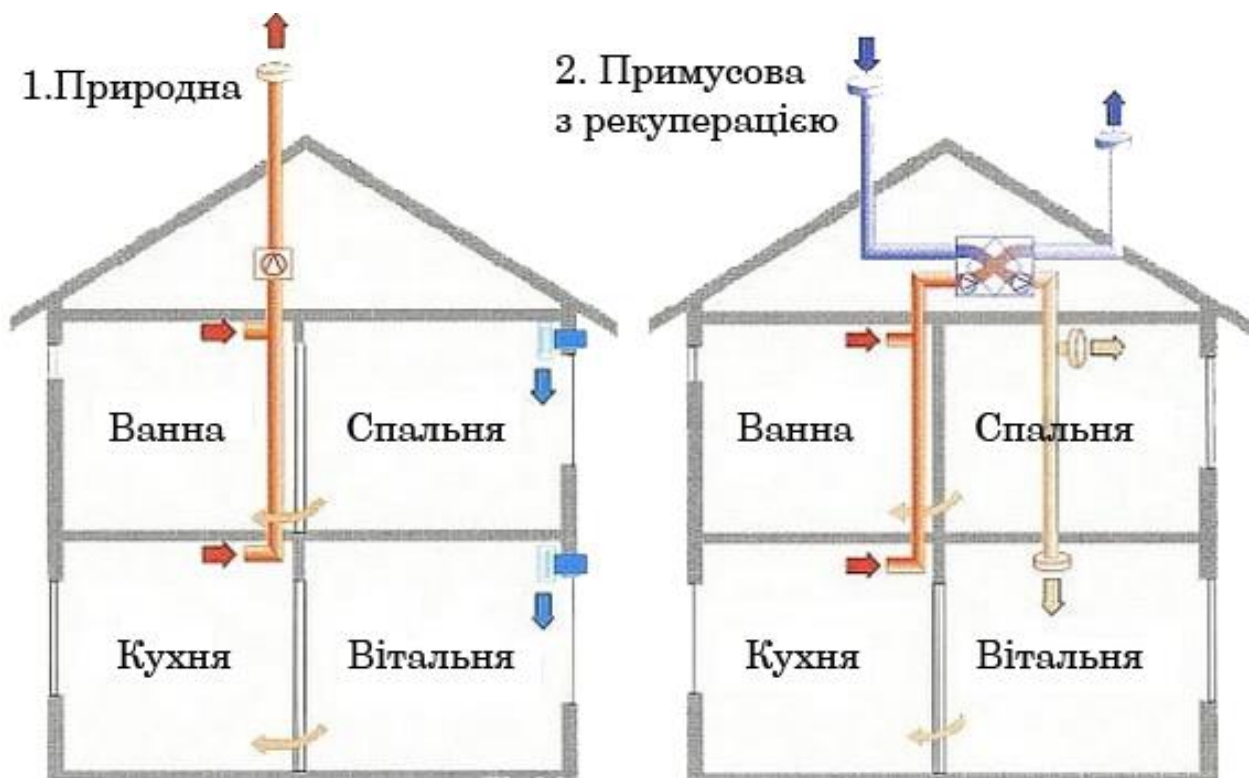


Рисунок 4.2. – Види вентиляції в будинку: 1 - природна; 2 – примусова з рекуперацією

4.7 Переваги рекуператорів над вентиляцією

Рекуператор тепла – найбільш сучасний метод збереження енергії.

Повітря в приміщенні за енергетикою таке саме, як в природі, і саме це створює необхідний комфорт при набагато менших обсягах повітрообміну. А відомо, що здоровий мікроклімат – це і стіни без плісняви та грибка, і сухі вікна без конденсату.

Переваги використання рекуператорів:

Енергозбереження. При експлуатації вентиляційної системи без рекуперації тепла витрата електроенергії на обігрів апартаментів становить 6-10 кВт за 60 хвилин. При установці рекуператора витрата енергії істотно знижується. показники складуть всього 1-2 кВт на годину. Економія - 80%.

Зменшення навантаження на електромережі. За рахунок мінімальної витрати енергії прилади функціонують без зайвого навантаження на електромережі, запобігаючи виникненню несправностей в електропроводці і виходу з ладу побутової техніки через перенапруги.

Створення здорового мікроклімату. Звичайна вентиляція разом з видаленням переробленого повітря приносить в кімнату пил, алергени, різні забруднення. Рекуператори оснащені фільтрами, які утримують найдрібніші частинки бруду і не дають їм потрапити всередину приміщення. Це особливо важливо для житла, в якому знаходяться маленькі діти і люди похилого віку.

Рекуператори тепла варто використовувати в панельних будинках, а також в будівлях з газосилікатних плит, піноблоків, навіть з цегли та бетону. У подібних будівлях стіни погано акумулюють тепло, а вентиляційні системи видаляють залишки теплого повітря з приміщення. В підсумку будівля сира, погано опалюється, при цьому виникає ризик утворення грибка і вогкості. Рекуператори тепла ефективно усувають подібні проблеми і забезпечують комфортну середу в приміщеннях в зимовий період.

4.8 Сучасні теплі вікна

Зменшити втрати тепла через вікна можна двома способами: ущільнити старі, або встановити нові. Застарілі дерев'яні вікна пропускають протяги, холод і велику частину тепла. Сучасні металопластикові склопакети мають поліпшені характеристики, завдяки яким з'явилася можливість усунути проблему втрати тепла і заощадити на опаленні.

Енергозберігаючі вікна – сучасним енергозберігаючим стандартам відповідають двокамерні вікна з енергозберігаючим покриттям.

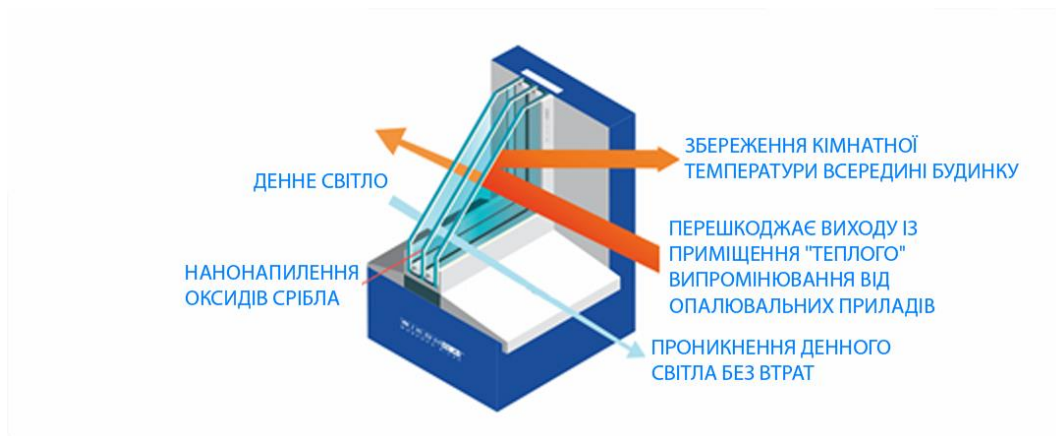


Рисунок 4.3. – Принцип роботи енергозберігаючого склопакета

Енергозберігаючі склопакети - спеціальні склопакети, які мають удосконалене покриття Рис. 4.3. Завдяки інноваційним конструкцій вікно пропускає світло і сонячне тепло, зберігає комфортну температуру в будинку і перешкоджає втраті тепла, що виходить від опалювальних приладів.

Виділимо ключові переваги сучасних високотехнологічних склопакетів:

- Відмінна світлопроникна здатність;
- Високі показники теплоізоляції;
- Зменшення втрати тепла до 70%;
- Економія витрат на послуги опалення;
- Відсутність конденсату на поверхні скла;

Одним з варіантів утеплення склопакетів - обклеювання їх теплозберігаючою поліетиленовою плівкою, вона спеціально призначена для металопластикових вікон. Її поверхня покрита особливим металевим напиленням, яке відбиває інфрачервоні промені і затримує тепло всередині приміщення Рис.4.3р.

Енергозберігаючі плівки на вікна – не так ефективні, як вікна з самого початку нанесеним енергозберігаючим шаром, зате можуть застосовуватися на вже встановлених вікнах, які не мають такого покриття (Рис 4.4).



Рисунок 4.4 – Принцип роботи теплозберігаючої плівки

Переваги установки плівки основними серед них виділяються:

- Установка на вікна знижує витрати енергії на 30-40%;
- Захист від ультрафіолетових променів відмінно позначиться на самопочутті домочадців і збереження меблів;
- Таке покриття зберігає свої властивості до десяти років, а установка не займає багато часу, і не вимагає заміни скла;
- Якщо трапиться так, що скло з якоїсь причини буде розбите, плівка стримає осколки і не дасть їм розсипатися;
- Додатковий захист від сонячних променів не тільки позитивно впливає на саму кімнату, але і дозволяє легко очистити таке скло, адже пилу на ній накопичується набагато менше.

Для України переваги енергозбереження набувають особливого значення у зв'язку з її високою енергозалежністю та енергозатратністю. Вітчизняна економіка є енергодефіцитною, свої потреби в енергоресурсах задовольняє за рахунок власного виробництва лише на 45 %.

Одним з найбільших споживачів енергетичних ресурсів є житлово-комунальний сектор — понад 30 % від загального споживання в країні, але водночас має найбільші резерви енергозбереження як в наявному житловому фонді, так і при зведенні нових об'єктів. Наявний житловий фонд України, згідно енергетичної класифікації відноситься до найбільш енергоємного класу F, що має втрати теплової енергії понад 250 кВт·год/м²·рік. В той час, як в

європейських країнах енергоощадність будинків має клас А та А+, що означає низький рівень енергоємності житла (від 15 до 45 кВт·год/м² ·рік).

З приводу напрямків енергозбереження в житлово-комунальному секторі, то стратегічним завданням є використання енергоефективних матеріалів, сучасних інженерних мереж та систем, обладнання, приладів обліку та регулювання енергоресурсів на стадії будівництва нових об'єктів, так і модернізація та утеплення наявного житлового фонду.

Крім того, необхідним є врегулювання законодавчої бази будівництва, використання альтернативних відновлювальних джерел енергії — все це в сукупності забезпечить ефективний механізм скорочення енергоспоживання та дозволить економити значні обсяги дефіцитної енергії.

Підвищення енергоефективності будівельного комплексу забезпечить вирішення таких проблем, як: зменшення вартості утримання житла завдяки більш раціональному та ефективному використанню енергетичних ресурсів; знизиться енергетична залежність країни за рахунок скорочення імпорту дефіцитних паливно-енергетичних ресурсів; буде сприяти покращенню стану навколишнього середовища; набудуть популярності використання альтернативних джерел енергії, і, як наслідок, зменшиться потреба у не відновлювальних природних ресурсах.

Розділ 5. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

5.1. Кошторисна документація.

Проектно-кошторисна документація будівництва будівлі дитячого садка включає:

- Локальні кошториси на підготовчі роботи, роботи нульового циклу, зведення каркаса будівлі, оздоблювальні роботи та інші роботи;
- Об'єктну кошторис на будівництво об'єкта в цілому;
- Договірну ціну на будівництво всього об'єкта;
- Відомість ресурсів за договірною ціною.

Локальні кошториси, в яких групи робіт згруповані по розділах включають зведення витрат, обсяги робіт і вартість їх виконання.

Об'єктна кошторис включає підсумкові показники всіх кошторисів будівництва саду.

Відомість ресурсів відображає перелік матеріалів і ресурсів, необхідних для будівництва об'єкта в цілому, включаючи трудові ресурси і витрати машин і механізмів.

Договірна ціна є підсумковою ціною будівництва об'єкта з урахуванням всіх додаткових витрат і податків.

Кошторисна документація складена з використанням програми «Будівельні технології-Кошторис» в лабораторії кафедри будівництва, геотехніки і геомеханіки, ґрунтуючись на ДСТУ Б. Д.1.1-1 «Правила визначення вартості будівництва» і ресурсних елементних кошторисних нормах ДБН Д.2.2-99 .

5.2. Зведений графік організації будівництва.

Тривалість проходки кожної виробки визначається за формулою:

$$T_i = \frac{Q_i}{N \cdot n \cdot t \cdot n_{зв} \cdot \kappa_n};$$

де Q_i - кошторисна трудомісткість виконання робіт;

N – кількість робочих днів у місяці,

$N = \frac{366-11-104}{12} = 20,92 = 20$ днів, з урахуванням 11 днів святкових, 104 недільних вихідних[6];

n - кількість робочих змін на добу, див. Будівництво дитячого садка природно виконується в межах населеного району міста, тому роботи будуть виконуватися в денний час доби. Тому $n = 2$ змін;

t – тривалість робочої змін стандартна, $t = 8$ годин;

$n_{зв}$ – чисельний склад ланки працівників визначається індивідуально в залежності від виду робіт, чол.;

κ_n – коефіцієнт перевиконання норм виробітку враховує середньостатистичне перевищення темпів будівництва в порівнянні з нормативними. $\kappa_n = 1,1$.

1. Земляні роботи.

1.1. Тривалість зрізання рослинного шару, виконуваної як механізованим способом, так і вручну 4 різноробочими складе:

$$T_{1.1} = \frac{81,77}{20 \times 2 \times 8 \times 4 \times 1,1} = 0,058 \text{ міс.} = 1,16 \text{ днів} = 2,32 \text{ змін}$$

1.2. Тривалість планування території виконується одним бульдозером із залученням різноробочих (до 4 осіб) у разі необхідності:

$$T_{1.2} = \frac{3,82}{20 \times 2 \times 8 \times 1 \times 1,1} = 0,011 \text{ міс.} = 0,22 \text{ днів} = 0,44 \text{ змін}$$

1.3. Тривалість розробки ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаватором ЕО-2621 одноківшевим дизельними на пневмоколісному ході з ківшом місткістю 0,25 м³ без ручної праці:

$$T_{1.3} = \frac{9,05}{20 \times 2 \times 8 \times 1 \times 1.1} = \mathbf{0,026 \text{ міс.} = 0,52 \text{ днів} = 1,04 \text{ змін}}$$

1.4. Тривалість розробки ґрунту у відвал екскаватором ЕО-2621 одноківшевим дизельними на пневмоколісному ході з ківшом місткістю 0,25 м³ без ручної праці:

$$T_{1.4} = \frac{43,25}{20 \times 2 \times 8 \times 1 \times 1.1} = \mathbf{0,123 \text{ міс.} = 2,46 \text{ днів} = 4,92 \text{ змін}}$$

1.5. Переміщення ґрунту бульдозером, робота на відвалі другим бульдозером:

$$T_{1.5} = \frac{227,96}{20 \times 2 \times 8 \times 2 \times 1.1} = \mathbf{0,32 \text{ міс.} = 6,4 \text{ днів} = 12,8 \text{ змін}}$$

1.6. Розробка ґрунту вручну, доробка ґрунту вручну (4 землекопа):

$$T_{1.6} = \frac{1262,71}{20 \times 2 \times 8 \times 4 \times 1.1} = \mathbf{0,9 \text{ міс.} = 18 \text{ днів} = 36 \text{ змін}}$$

1.7. Ущільнення ґрунту 2-ма електричними ручними трамбівками (2 землекопа):

$$T_{1.7} = \frac{72,15}{20 \times 2 \times 8 \times 2 \times 1.1} = \mathbf{0,1 \text{ міс.} = 2 \text{ днів} = 4 \text{ змін}}$$

1.8. Влаштування щебеневої основи під фундаменти (3 різноробочих і 1 кран):

$$T_{1.8} = \frac{28,80}{20 \times 2 \times 8 \times 3 \times 1.1} = \mathbf{0,027 \text{ міс.} = 0,55 \text{ днів} = 1,1 \text{ змін}}$$

1.9. Пристрій бетонної підготовки (3 бетонника і 1 кран):

$$T_{1.9} = \frac{3,13}{20 \times 2 \times 8 \times 3 \times 1.1} = \mathbf{0,003 \text{ міс.} = 0,06 \text{ днів} = 0,12 \text{ змін}}$$

1.10. Улаштування стрічкових фундаментів бутобетонних (4 бетонника і кранівник):

$$T_{1.10} = \frac{91,02}{20 \times 2 \times 8 \times 4 \times 1.1} = 0,065 \text{ міс.} = 1,3 \text{ днів} = 2,6 \text{ змін}$$

1.11. Укладання збірних фундаментів (монтажників - 4) одним краном:

$$T_{1.11} = \frac{66,82}{20 \times 2 \times 8 \times 1 \times 1.1} = 0,19 \text{ міс.} = 3,8 \text{ днів} = 7,6 \text{ змін}$$

1.12. Гідроізоляція фундаментів обмазувальна 3-ма ізолювальниками:

$$T_{1.12} = \frac{91,12}{20 \times 2 \times 8 \times 4 \times 1.1} = 0,065 \text{ міс.} = 1,3 \text{ днів} = 2,6 \text{ змін}$$

1.13. Засипка траншей і котлованів бульдозерами:

$$T_{1.13} = \frac{2,12}{20 \times 2 \times 8 \times 1 \times 1.1} = 0,006 \text{ міс.} = 0,12 \text{ днів} = 0,24 \text{ змін}$$

1.14. Засипка траншей і котлованів вручну 8-ма землекопами:

$$T_{1.14} = \frac{343,70}{20 \times 2 \times 8 \times 8 \times 1.1} = 0,122 \text{ міс.} = 2,44 \text{ днів} = 4,88 \text{ змін}$$

Загальна тривалість виконання робіт нульового циклу за умови паралельного іншим роботам ведення робіт на відвалі складе:

$$T_1 = 1,16 + 0,22 + 0,52 + 2,46 + 6,4 + 18 + 2 + 0,55 + 0,06 + 1,3 + 3,8 + 1,3 + 0,12 + 2,44 = 40,33 \text{ діб.}$$

2. Зведення наземної частини

2.1. Установка колон (3 монтажника і стропальник) при 1-му крані:

$$T_{2.1} = \frac{385,11}{20 \times 2 \times 8 \times 4 \times 1.1} = 0,27 \text{ міс.} = 5,4 \text{ днів} = 10,8 \text{ змін}$$

2.2. Установка ригелів (3 монтажника і стропальник) при 1-му крані:

$$T_{2.2} = \frac{422,24}{20 \times 2 \times 8 \times 4 \times 1.1} = 0,3 \text{ міс.} = 6 \text{ днів} = 12 \text{ змін}$$

2.3. Укладання плит перекриття (3 монтажника і стропальник) при 1-му крані:

$$T_{2.3} = \frac{198,19}{20 \times 2 \times 8 \times 4 \times 1.1} = \mathbf{0,14 \text{ міс.} = 2,8 \text{ днів} = 5,6 \text{ змін}}$$

2.4. Улаштування монолітних ділянок перекриття (4 бетонника) при 1-му крані:

$$T_{2.4} = \frac{637,67}{20 \times 2 \times 8 \times 4 \times 1.1} = \mathbf{0,45 \text{ міс.} = 9 \text{ днів} = 18 \text{ змін}}$$

2.5. Установка сходових маршів і майданчиків (3 монтажника і стропальник) при 1-му крані:

$$T_{2.5} = \frac{16,94}{20 \times 2 \times 8 \times 4 \times 1.1} = \mathbf{0,012 \text{ міс.} = 0,24 \text{ днів} = 0,48 \text{ змін}}$$

2.6. Установка цокольних балок (2 монтажника, стропальник, зварювальник) при 1-му крані:

$$T_{2.6} = \frac{38,08}{20 \times 2 \times 8 \times 4 \times 1.1} = \mathbf{0,027 \text{ міс.} = 0,54 \text{ днів} = 1,08 \text{ змін}}$$

2.7. Установка стінових панелей (6 монтажників, 2 стропальника, 4 зварювальника) при 2-х кранах:

$$T_{2.7} = \frac{2378,0}{20 \times 2 \times 8 \times 12 \times 1.1} = \mathbf{0,56 \text{ міс.} = 11,2 \text{ днів} = 22,4 \text{ змін}}$$

2.8. Мурування перегородок неармованих з цегли (4 муляра):

$$T_{2.8} = \frac{43,02}{20 \times 2 \times 8 \times 4 \times 1.1} = \mathbf{0,03 \text{ міс.} = 0,6 \text{ днів} = 1,2 \text{ змін}}$$

2.9. Мурування стін з легкобетонних гіпсових блоків (6 мулярів):

$$T_{2.9} = \frac{1211,28}{20 \times 2 \times 8 \times 6 \times 1.1} = \mathbf{0,57 \text{ міс.} = 11,4 \text{ днів} = 22,8 \text{ змін}}$$

2.10. Пристрій пароізоляції обклеювальний (4 покрівельника) при 1 крані:

$$T_{2.10} = \frac{171,53}{20 \times 2 \times 8 \times 4 \times 1.1} = \mathbf{0,12 \text{ міс.} = 2,4 \text{ днів} = 4,8 \text{ змін}}$$

2.11. Утеплення керамзитом (4 покрівельника) при 1 крані:

$$T_{2.11} = \frac{449,66}{20 \times 2 \times 8 \times 4 \times 1.1} = \mathbf{0,32 \text{ міс.} = 6,4 \text{ днів} = 12,8 \text{ змін}}$$

2.12. Утеплення ніздрюватим легким бетоном (4 покрівельника) при 1 крані:

$$T_{2.12} = \frac{402,03}{20 \times 2 \times 8 \times 4 \times 1.1} = \mathbf{0,29 \text{ міс.} = 5,8 \text{ днів} = 11,6 \text{ змін}}$$

2.13. Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці (4 покрівельника) при 1 крані:

$$T_{2.13} = \frac{210,82}{20 \times 2 \times 8 \times 4 \times 1.1} = \mathbf{0,15 \text{ міс.} = 3 \text{ днів} = 6 \text{ змін}}$$

Сумарна тривалість робіт за умови паралельного ведення робіт по установці стінових панелей і мурувальних роботах складе:

$$T_2 = 5,4 + 6 + 2,8 + 9 + 0,24 + 0,54 + 11,2 + 0,6 + 11,4 + 2,4 + 6,4 + 5,8 + 3 = 64,78 \text{ діб.}$$

3. Оздоблювальні роботи

3.1. Установка вікон та дверей (4 монтажника):

$$T_{3.1} = \frac{351,82 + 22,47}{20 \times 2 \times 8 \times 4 \times 1.1} = \mathbf{0,27 \text{ міс.} = 5,4 \text{ днів} = 10,8 \text{ змін}}$$

3.2. штукатурення цементно-вапняним розчином стін (12 штукатурів):

$$T_{3.2} = \frac{3022,01}{20 \times 2 \times 8 \times 12 \times 1.1} = \mathbf{0,72 \text{ міс.} = 14,4 \text{ днів} = 28,8 \text{ змін}}$$

3.3 Фарбування погрунтованих бетонних і поштукатурених поверхонь емаллю (6 малярів):

$$T_{3.3} = \frac{194,19}{20 \times 2 \times 8 \times 6 \times 1.1} = \mathbf{0,09 \text{ міс.} = 1,8 \text{ днів} = 3,6 \text{ змін}}$$

3.4. Улаштування основ для підлоги (8 робочих) при 2 бульдозерах:

$$T_{3.4} = \frac{689,28}{20 \times 2 \times 8 \times 8 \times 1.1} = \mathbf{0,25 \text{ міс.} = 5 \text{ днів} = 10 \text{ змін}}$$

3.5. Улаштування стяжок цементних (8 робочих) при 1 крані:

$$T_{3.5} = \frac{1532,79}{20 \times 2 \times 8 \times 8 \times 1.1} = \mathbf{0,54 \text{ міс.} = 10,8 \text{ днів} = 21,6 \text{ змін}}$$

3.6. Послуги із влаштування підлог з ДВП (8 робочих) при 1 крані:

$$T_{3.6} = \frac{727,62}{20 \times 2 \times 8 \times 8 \times 1.1} = \mathbf{0,26 \text{ міс.} = 5,2 \text{ днів} = 10,4 \text{ змін}}$$

3.7. Пристрій покриття з лінолеуму (8 робочих):

$$T_{3.7} = \frac{466,70}{20 \times 2 \times 8 \times 8 \times 1.1} = \mathbf{0,17 \text{ міс.} = 3,4 \text{ днів} = 6,8 \text{ змін}}$$

Сумарна тривалість робіт:

$$T_3 = 5,4 + 14,4 + 1,8 + 5 + 10,8 + 5,2 + 3,4 = 46 \text{ діб.}$$

4. Інші роботи

4.1. Улаштування асфальтового вимощення (6 бетонників) і 1 кран:

$$T_{4.1} = \frac{67,09}{20 \times 2 \times 8 \times 6 \times 1.1} = \mathbf{0,03 \text{ міс.} = 0,6 \text{ днів} = 1,2 \text{ змін}}$$

4.2. Улаштування з монолітного залізобетону крил стоянів (6 бетонників) і 1 кран:

$$T_{4.2} = \frac{118,60}{20 \times 2 \times 8 \times 6 \times 1.1} = \mathbf{0,056 \text{ міс.} = 1,12 \text{ днів} = 2,24 \text{ змін}}$$

4.3. Електромонтажні роботи (4 електрика) і 1 кран:

$$T_{4.2} = \frac{74,0 + 6,0 + 2,15}{20 \times 2 \times 8 \times 4 \times 1.1} = \mathbf{0,058 \text{ міс.} = 1,16 \text{ днів} = 2,32 \text{ змін}}$$

4.4. Санітарно-технічні роботи (6 сантехніків) і 1 кран:

$$T_{4.4} = \frac{136,94 + 74,62 + 84,46}{20 \times 2 \times 8 \times 6 \times 1.1} = 0,14 \text{ міс.} = 2,8 \text{ днів} = 5,6 \text{ змін}$$

0,52

4.5. Благоустрій території (8 різноробочих і каменярів-плиточників) і 1 кран:

$$T_{4.5} = \frac{22,1 + 529,6 + 104,26 + 189,05}{20 \times 2 \times 8 \times 8 \times 1.1} = 0,3 \text{ міс.} = 6 \text{ днів} = 12 \text{ змін}$$

Сумарна тривалість виконання робіт:

$$T_4 = 0,6 + 1,12 + 1,16 + 2,8 + 6 = 11,68 \text{ діб.}$$

Загальна тривалість виконання робіт, з урахуванням суміщення інших і оздоблювальних робіт складе:

$$\sum T_p = 41 + 65 + 46 + 12 = 164 \text{ діб.}$$

5.3. Розрахунок можливого економічного ефекту.

Отримання економічного ефекту стає можливим в результаті виконання заходів по скороченню обсягів робіт і трудомісткості будівництва при збереженні функціонального призначення конструктивів будівлі за рахунок застосування інноваційних дешевих будівельних матеріалів і конструкцій. Крім того, використання високопродуктивного обладнання і висококваліфікованого персоналу також дозволяє скоротити терміни будівництва, хоча і дещо збільшує його вартість. Однак, крім перерахованих вище способів зниження вартості, які часто вимагають впровадження нових технологій і підготовку персоналу відповідного рівня, підвищення економічної ефективності стає можливим завдяки оптимізації організації будівництва. Така оптимізація можлива перш за все за рахунок паралельного ведення будівельно-монтажних робіт.

Для оптимізації календарного графіка будівництва дошкільного навчального закладу слід виконати аналіз організації робіт, результати якого дозволяють зробити наступні висновки:

- виконання гідроізоляції фундаментів можливо з частковим суміщенням робіт по установці самих фундаментів, що дозволяє скоротити тривалість робіт на 1 день;

- роботи зі зведення каркаса будівлі можливо виконувати з використанням 2-х кранів, як у випадку з монтажем стінових панелей, що спочатку і передбачено проектом. Природно це зажадає і залучення додаткових ланок робітників, однак дозволить зменшити тривалість виконання робіт по установці колон, ригелів і плит перекриття в два рази, а загальна економія часу складе 12 днів;

- оштукатурювання стін, будучи процесом з істотною тривалістю, може виконуватися в кожному з 4-х блоків будівлі водночас не 2-ма, як передбачено, а 4-ма ланками, що дозволить скоротити тривалість в 2 рази, а саме на 7,2 днів;

Сумарне скорочення складе 23 робочих дня, а фактична тривалість складе $\sum T_p = 164 - 20 = 144$ діб.

Економічний ефект при цьому досягається за рахунок скорочення питомих адміністративних і загальновиробничих витрат і збільшення питомого прибутку. Згідно з договірною ціною адміністративні витрати складають 37081 грн, кошторисний прибуток – 373123 грн., а загальновиробничі витрати - 903021 грн. Щоденна величина адміністративних витрат для розрахункового варіанту складе:

$$a_p = \frac{37081}{164} = 226,1 \text{ грн./день - за розрахунковим варіантом;}$$

Те ж прибуток:

$$a_p = \frac{373123}{164} = 2275,14 \text{ грн./день - за розрахунковим варіантом;}$$

Те ж загальновиробничі витрати:

$$a_p = \frac{903021}{164} = 5506,23 \text{ грн./день - за розрахунковим варіантом;}$$

Загальне скорочення адміністративних витрат тоді складе $\delta_1 = 226,1 \times 20 = 4522$ грн., збільшення прибутку – $\delta_2 = 2275,14 \times 20 = 45502,8$ грн., а скорочення загальнопромислових – $\delta_3 = 5506,23 \times 20 = 110124,6$ грн.

Сумарний економічний ефект складатиме - $\sum \delta = 4522 + 45502,8 + 110124,6 = 160149,4$ грн.

5.4. Підсумкові техніко-економічні показники.

Ч.ч.	Обґрунтування	Найменування витрат	Вартість, тис. грн.		
			Всього	у тому числі:	
				будівельних робіт	інших витрат
1	2	3	4	5	6
1	Розрахунок №1-1	Прямі витрати у тому числі	14 734.727	14 734.727	
		Заробітна плата будівельників, монтажників	1 555.529	1 555.529	
		Вартість матеріальних ресурсів	12 529.365	12 529.365	
		Вартість експлуатації будівельних машин	649.833	649.833	
2	Розрахунок №1-2	Загальнопромислові витрати	903.021	903.021	
3		Всього прями і загальнопромислові витрати	15 637.748	15 637.748	
4	Розрахунок №5	Кошторисний прибуток (16.10 грн./люд.год.)	373.123	373.123	
5	Розрахунок №6	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (1.60 грн./люд.год.)	37.081		37.081
		Разом договірна ціна	16 047.952	16 010.871	37.081
6		Податок на додану вартість	3 209.590		3 209.590
		Всього договірна ціна	19 257.542	16 010.871	3 246.671

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У дипломному проєкті розроблений проєкт будівлі дошкільного навчального закладу на 6 груп (140 місць) , за адресою вул. Гладкова, 12а м. Дніпро. Будівля - двоповерхова складної форми в плані розмірами в осях 36,0 × 32,0м, що складається з трьох блоків однакової поверховості, розділених між собою деформаційними швами. Кожен блок має по два евакуаційні виходи на кожному поверсі, за винятком блоку знаходиться в осях - 4,6-А, Б. Розміри цього блоку не великі і евакуація людей здійснюється через сусідній блок.

Висота поверху 3,3 м. Приміщення даної будівлі мають різну площу і орієнтацію відносно сторін світу. Дана будівля відповідає усім вимогам безпеки, екологічності та комфортності перебування людей, що підтверджується розрахунками і відповідністю вимогам норм. У конструкціях будівлі застосовуються як традиційні, так і сучасні будівельні матеріали. Будівництво будівлі має актуальне значення. Даний проєкт задовольняє всім вимогам комфортного перебування людей.

Під будівництво відведено ділянку площею 0,49 га.

Всі вільні від забудови та проїздів ділянки озеленюються і впорядковуються шляхом посадки дерев, чагарників, квітників з багаторічників, посіву газонів.

Фундаменти - збірні залізобетонні, під кожен стовп каркаса. Стіни виконані з легкобетонних панелей. Покрівля - м'яка не експлуатована. Вікна - індивідуальні з ПВХ, з склінням склопакетами. Для обробки будівлі всередині і зовні застосовані сучасні будівельні матеріали, що відповідають вимогам екологічності, пожежо-, вибухобезпеки, довговічності, зносостійкості.

Водних магістралей і штучних водойм на майданчику будівництва немає. Рельєф ділянки спокійний з невеликим зниженням у південну частину майданчика

У розрахунково-конструкторському розділі дипломного проекту на підставі збору навантажень був виконаний розрахунок збірного перекриття за двома групами граничних станів. Перша група: по міцності нормальних і похилих перерізів до поздовжньої осі. Друга група: на утворення тріщин і по прогину.

У розділі «організаційно-технологічний» розроблені основні положення проекту виконання робіт. Розроблено методи монтажу, розраховане необхідну кількість працюючих, машин і механізмів. Розроблено календарний план виконання робіт. Загальна тривалість будівництва об'єкта склала 0,329 року (120 календарних днів). При проектуванні будгєнплану було розраховане необхідну кількість тимчасових будівель і споруд на будівельному майданчику, а також зроблено розрахунок складів, потреба в електроенергії, тимчасове водопостачанні. Також була розроблена технологічна карта на монтаж перекриття. Всі розроблені частини цього розділу відповідають положенням [11] і забезпечують високий рівень якості робіт, які гарантують введення цього об'єкта в встановлені терміни, а також дозволяють досягти високих техніко-економічних показників, що визначають доцільність будівництва. Доставка всіх матеріалів на будівельний майданчик здійснюється автомобільним транспортом. При проектуванні дотримані вимоги [19]. Також в цьому розділі розглянуті питання навколишнього середовища та запропоновано рішення щодо захисту навколишнього середовища, а також передбачені положення щодо охорони праці в будівництві.

У розділі «наука» розглянуті енергозберігаючі технології при спорудженні будинків які використовуються в сучасному будівництві. Також розглянуті заходи які спрямовані на підвищення рівня енергетичної ефективності будівель. Наведені можливі втрати тепла в будинку, серед яких є: вентиляція приміщень, стіни, дах, вікна, підлога (або неопалювальний підвал). Приведені ефективні заходи щодо зниження втрат тепла в приміщенні, зокрема через вентиляцію та вікна. Розглянуті переваги системи примусової вентиляції приміщення з рекуператорами. Розглянуті варіанти зменшення втрат тепла через вікна з

енергозберігаючих склопакетів а також ефективність енергозберігаючої плівки на вікнах.

Кошторисна документація складена відповідно до методики визначення кошторисної вартості будівельної продукції в цінах 2019 р Проектно-кошторисна документація будівництва будівлі дитячого садка включає:

- Локальні кошториси на підготовчі роботи, роботи нульового циклу, зведення каркаса будівлі, оздоблювальні роботи та інші роботи;
- Об'єктну кошторис на будівництво об'єкта в цілому;
- договірну ціну на будівництво всього об'єкта;
- Відомість ресурсів до договірної ціни.

Кошторисна документація складена з використанням програми «Будівельні технології-Кошторис» в лабораторії кафедри будівництва, геотехніки і геомеханіки, ґрунтуючись на [20] і ресурсних елементних кошторисних нормах.

Перелік джерел посилання

1. ДСТУ Б В.2.6-64:2008 Конструкції будинків і споруд. Панелі стінові зовнішні бетонні і залізобетонні для житлових і громадських будівель. Технічні умови.
2. ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції»
3. ДСТУ-Н Б В.2.5-73:2013 «Настанова з монтажу внутрішніх санітарно-технічних систем»
4. ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація»
5. ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель»
6. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги»
7. ДСТУ Б В.2.6-2:2009 Конструкції будинків і споруд. Вироби бетонні і залізобетонні. Загальні технічні умови
8. ДСТУ Б В.1.2-3:2006 Прогини і переміщення. Вимоги проектування
9. ДБН В.1.2-2:2006 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування».
10. ДБН В.1.1-12:2014 «Будівництво в сейсмічних районах України»
11. ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва»
12. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів»
13. Шахпаронов В. В. та ін. «Організація будівельного виробництва». Довідник будівельника. М.: Стройиздат, 1987 р
14. ДСТУ-Н Б В.2.3-34:2016 «Настанова з виконання робіт при будівництві мостів та труб»
15. ДБН В.2.2-28:2010 Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення
16. НПАОП 0.00-1.75-15 «Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт»

17. ДСТУ 8828:2019 «Пожежна безпека. Загальні положення»
18. ДСТУ Б EN 15251:2011 Розрахункові параметри мікроклімату приміщень для проектування та оцінки енергетичних характеристик будівель по відношенню до якості повітря, теплового комфорту, освітлення та акустики (EN 15251:2007, IDT)
19. ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення»
20. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 «Правила визначення вартості будівництва»

ДОДАТОК А

(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи №

1. Земляні роботи. Новий об'єктний кошторис

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

ОСНОВА:
креслення (специфікації) №

Копіювана вартість 492.587 тис. грн.
Копіювана трудомісткість 2.679 тис. люд.год.
Копіювана заробітна плата 239.248 тис. грн.
Середній розряд робіт 2.7 розряд

Складений в поточних цінах станом на 09.12.2020

Ч.ч.	Об'єктно-технічне найменування робіт і витрат (шифр норми)	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниць, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год., не зайнятих обслугову- ванням машин		
				Всього	експлуатаційні машини	Всього	заробітної плати	експлуатаційні машини	на одиницю робітної плати	на всього	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	E1-30-1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] за 1 прохід	1000м2	4.93	216.49	216.49	1.067		1.067		
2	E1-38-2	Зрізування надобору ґрунту у виймаках, група ґрунтів 2	1000м3	0.1	102.357.01	37.808.98	10.236	6.451	3.781	817.7000	3.82
3	СН206-248	Експлуатація однокоштових дизельних на гусеничному ході, місткість ковша 0,65 м3 (виключається вартість ресурсу) -1,0 * (0,1) * 63,07	маш-год	-6.307	64.508.35	13.459.12	-2.988		1.346	117.6361	11.76
					473.75	473.75	-2.988		-2.988	1.5100	-9.52
						170.22			-1.074		
4	СН206-337	Експлуатація однокоштових дизельних на пневмоколієному ході, місткість ковша 0,25 м3 (додається вартість ресурсу) (0,1) * 63,07 * 1,64371	маш-год	10.366879	288.22	288.22	2.988		2.988		
						128.53			1.332	1.3000	13.48

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	СН207-149	Бульдозери, потужність 79 кВт [108 к.с.] (виключається вартість ресурсу) $-1.0 * (0.1) * 16.97$	маш-год	-1.697	467.27	467.27	-793		-793		
6	СН207-148	Бульдозери, потужність 59 кВт [80 к.с.] (додається вартість ресурсу) $(0.1) * 16.97 * 1.295058$	маш-год	2.197713	360.81	360.81	793		793		
7	E1-18-5	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами однокопшовими дизельними на пневмоколісному ході з ковшом місткістю 0,25 м ³ , група ґрунтів 2	1000м ³	0.053	43 288.41	39 836.73	2 294	183	2 111	45 9000	2.43
					3 451.68	17 030.29			903	170.7905	9.05
8	E1-13-5	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 0,25 м ³ , група ґрунтів 2	1000м ³	0.393	25 794.17	24 400.71	10 137	548	9 589	18 5300	7.28
					1 393.46	10 881.35			4 276	110.0580	43.25
9	E1-24-2	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2	1000м ³	9.039	7 053.84	7 053.84	63 760		63 760		
					2 600.54	2 600.54			23 506	25.2195	227.96
10	E1-162-2	Розробка ґрунту вручну з кріпленням у траншеях шириною до 2 м, глибиною до 2 м, група ґрунтів 2	100м ³	3.93	26 063.86	26 063.86	102 431	102 431		321.3000	1 262.71
11	E1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000м ³	0.12	4 943.10	4 943.10	593		593		
					1 822.37	1 822.37			219	17.6730	2.12
12	E1-166-2	Засипка вручну траншей, пазах котлованів і ям, група ґрунтів 2	100м ³	2.08	11 966.68	11 966.68	24 891	24 891		165.2400	343.70
13	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м ³	3.93	2 479.15	962.98	9 743	5 959	3 784	18.3600	72.15
					1 516.17	466.09			1 832	5.1175	20.11
14	СН205-101	Компресори пересувні з двигуном внутрішнього згоряння, тиск до 686 кПа [7 ат], подача 2,2 м ³ /хв (виключається вартість ресурсу) $-1.0 * (3.93) * 4.45$	маш-год	-17.4885	216.40	216.40	-3 785		-1 832	1.1500	-20.11
15	СН205-102	Компресори пересувні з двигуном внутрішнього згоряння, тиск до 686 кПа [7 ат], подача 5 м ³ /хв (додається вартість ресурсу) $(3.93) * 4.45 * 0.896326$	маш-год	15.675397	241.43	241.43	3 785		3 785	1.1600	18.18
					105.65	105.65			1 656		
16	ЕН8-2-2	Удаштовування основи під фундаменти щелепної	м ³ основи	12.0	643.95	96.02	7 727	2 272	1 152	2.4000	28.80
					189.34	46.67			560	0.5009	6.01
17	СН205-101	Компресори пересувні з двигуном внутрішнього згоряння, тиск до 686 кПа [7 ат], подача 2,2 м ³ /хв (виключається вартість ресурсу) $-1.0 * (12.0) * 0.35$	маш-год	-4.2	216.40	216.40	-909		-909	1.1500	-4.83
					104.74	104.74			-440		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
18	СН205-102	Компрессор перекуві з двигуном внутрішнього згоряння, тиск до 686 кПа [7 ат], подача 5 м3/хв (додається вартість ресурсу) (12,0) * 0,35 * 0,896326	маш-год	3,764569	241,43	241,43	909		909		
19	ЕН6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3 бетону, брутобетону і зал маш-году в ділі	0,0208	70 119,80 11 888,72	1 931,32 1 114,50	1 458	247	40	150,7000	3,13
20	СН202-129	Крани баштові, вантажолідономість 8 т (виключається вартість ресурсу) -1,0 * (0,0208) * 6,97	зал маш-году в ділі	-0,144976	277,09	277,09	-40		-40	10,6641	0,22
21	СН202-131	Крани баштові, вантажолідономість 12,5 т (додається вартість ресурсу) (0,0208) * 6,97 * 0,725556	маш-год	0,105188	381,90	381,90	40		40	1,5300	-0,22
22	ЕН6-1-21	Улаштування стрічкових фундаментів брутобетонних	100м3 бетону, брутобетону і зал маш-году в ділі	0,208	96 988,91 37 537,33	7 089,44 4 003,73	20 174	7 808	1 475	437 6000	91,02
23	СН202-129	Крани баштові, вантажолідономість 8 т (виключається вартість ресурсу) -1,0 * (0,208) * 23,88	зал маш-году в ділі	-4,96704	277,09	277,09	-1 376		-1 376	38,5241	8,01
24	СН202-131	Крани баштові, вантажолідономість 12,5 т (додається вартість ресурсу) (0,208) * 23,88 * 0,725556	маш-год	3,603866	381,90	381,90	1 376		1 376	1,7200	6,20
25	Е7-1-6	Укладання фундаментів під колони при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій до 3,5 т	100шт	0,24	541 992,24 24 173,47	43 276,77 22 414,30	130 078	5 802	10 386	278 4000	66,82
26	СН202-1243	Крани на гусеничному ході, вантажолідономість до 16 т (виключається вартість ресурсу) -1,0 * (0,24) * 77,14	маш-год	-18,5136	405,84	405,84	-7 514		-7 514	1,8300	-33,88
27	СН202-131	Крани баштові, вантажолідономість 12,5 т (додається вартість ресурсу) (0,24) * 77,14 * 1,062687	маш-год	19,674162	381,90	381,90	7 514		7 514	1,7200	33,84
28	ЕН8-3-7	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівненій поверхні брутового мурування, цегли, бетону	100м2 поверхні, що ізолюється	2,72	4 079,36 3 088,37	179,76	11 096	8 400		33 5000	91,12
Разом прямих витрат по кошторису:							395 685	164 992	97 738		2 050,93
									38 718		381,69
Разом прямих витрати в тому числі:						грн.	395 685				
вартість матеріалів, виробів і конструкцій						грн.	132 955				
всього заробітна плата						грн.		203 710			
Загальновиборничі витрати						грн.	96 902				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	трудомісткість в загальновиробничих витратах заробітна плата в загальновиробничих витратах					люд-г грн.		35 538			245.96
	ВСЬОГО по кошторису					грн.	492 587				
	Кошторисна трудомісткість Кошторисна заробітна плата					люд-г грн.		239 248			2 679

Склад

_____ [посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевіряв

_____ [посада, підпис (ініціали, прізвище)]

(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи №

2. Зведення наземної частини. Новий об'єктний кошторис
(найменування робіт і витрат, найменування будинку, будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

ОСНОВА:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 6 383.364 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 10.125 тис. люд.год.
Кошторисна заробітна плата 975.722 тис. грн.
Середній розряд робіт 3,4 розряд

Складений в поточних цінах станом на 09.12.2020

Ч.ч.	Об'єкту-вання (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.			Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год., не зайнятих обслуговуванням машин	
					Всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	Всього	заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	E7-5-11	Установлення колон прямокутного перерізу у стакани фундаментів будівель при глибині закладення колон більше 0,7 м, масі колон до 4 т	100шт	0.39	395 728.79 88 900.12	69 646.06 36 034.50	154 334	34 671	27 162 14 053	987 4500 324 6240	385.11 126.60	
2	СН202-1243	Крани на гусеничному ходу, вантажопідйомність до 16 т (включається вартість ресурсу) -1,0 * (0,39) * 127,17	маш-год	-49.5963	405.84	405.84 215.98	-20 128		-20 128 -10 712	1.8300	-90.76	
3	СН202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т (лодається вартість ресурсу) (0,39) * 127,17 * 1,062687	маш-год	52.705343	381.90	381.90 179.76	20 128		20 128 9 474	1.7200	90.65	
4	E7-3-2	Укладання ригелів масою до 5 т при найбільшій масі елементів більше 5 т	100шт	0.8	582 453.14 48 072.02	73 092.65 34 632.87	465 963	38 458	58 474 27 706	527 8000 320 7915	422.24 256.63	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	СН202-1245	Крани на гусеничному ходу, вантажопідйомність 40 т (включається вартість ресурсу) $-1.0 * (0.8) * 87.44$	маш-год	-69.952	545.06	545.06	-38 128		-38 128		
6	СН202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т (додається вартість ресурсу) $(0.8) * 87.44 * 1.427232$	маш-год	99.837733	381.90	381.90	38 128		38 128	1.7200	171.72
7	Е7-3-7	Укладання плит перекриття площею більше 5 м ² при найбільшій масі монтажних елементів більше 5 т	100шт	0.68	566 601.68	29 052.57	385 289	17 637	19 756	291.4500	198.19
8	СН202-1245	Крани на гусеничному ходу, вантажопідйомність 40 т (включається вартість ресурсу) $-1.0 * (0.68) * 30.74$	маш-год	-20.9032	545.06	545.06	-11 393		-11 393		-45.57
9	СН202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т (додається вартість ресурсу) $(0.68) * 30.74 * 1.427232$	маш-год	29.833716	381.90	381.90	11 393		11 393	1.7200	51.31
10	ЕН6-22-7	Улаштування перекриттів по сталевих балках і монолітних ділянках при збірному залізобетонному перекритті площею до 5 м ² , приведеною товщиною до 100 мм	100 м ³ залізобетону в деле	0.38	248 112.90	15 737.78	94 283	55 369	5 980	1 678.0900	637.67
11	СН202-129	Крани баштові, вантажопідйомність 8 т (включається вартість ресурсу) $-1.0 * (0.38) * 48.49$	маш-год	-18.4262	277.09	277.09	-5 106		-5 106	1.5300	-28.19
12	СН202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т (додається вартість ресурсу) $(0.38) * 48.49 * 0.725556$	маш-год	13.36924	381.90	381.90	5 106		5 106	1.7200	23.00
13	Е7-21-7	Установлення схолових маршів при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 8 т	100шт	0.04	226 513.79	32 774.24	9 061	1 471	1 311	423.4000	16.94
14	СН202-130	Крани баштові, вантажопідйомність 10 т (включається вартість ресурсу) $-1.0 * (0.04) * 87.73$	маш-год	-3.5092	294.39	294.39	-1 033		-1 033	1.6100	-5.65
15	СН202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т (додається вартість ресурсу) $(0.04) * 87.73 * 0.770856$	маш-год	2.705088	381.90	381.90	1 033		1 033	1.7200	4.65
16	Е7-21-6	Установлення схолових площадок з обпиранням на стіну і балку при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 8 т	100шт	0.04	213 920.27	23 036.32	8 557	1 258	921	349.4500	13.98
17	СН202-130	Крани баштові, вантажопідйомність 10 т (включається вартість ресурсу) $-1.0 * (0.04) * 55.83$	маш-год	-2.2332	294.39	294.39	-657		-657	1.6100	-3.60

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
18	СН202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т (додається вартість ресурсу) (0.04) * 55.83 * 0.770856	маш-год	1.721476	381.90	381.90	657		657		
19	Е7-48-2	Установлення цокольних блоків масою до 2,5 т	100шт	0.26	195.396.92	25.114.92	50.803	3.468	6.530	146.4500	38.08
20	СН202-1243	Крани на гусеничному ходу, вантажопідйомність до 16 т (виключається вартість ресурсу) -1.0 * (0.26) * 38.72	маш-год	-10.0672	13.338.67	12.881.31	-4.086		3.349	119.3228	31.02
21	СН202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т (додається вартість ресурсу) (0.26) * 38.72 * 1.062687	маш-год	10.698283	381.90	381.90	4.086		4.086		
22	Е7-3-11	Встановлення стінових панелей площею більше 8 м2 при найбільшій масі монтажних елементів більше 5 т	100шт	3.28	840.486.30	87.127.95	2.756.795	221.701	285.780	725.0000	2.378.00
23	СН202-1245	Крани на гусеничному ходу, вантажопідйомність 40 т (виключається вартість ресурсу) -1.0 * (3.28) * 108.9	маш-год	-357.192	67.591.75	41.211.41	-194.691		135.173	378.9182	1.242.85
24	СН202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т (додається вартість ресурсу) (3.28) * 108.9 * 1.427232	маш-год	509.795853	381.90	381.90	194.691		-194.691		
25	ЕН8-6-5	Мурування перегородок неармованих з цегли (керамічної)(силкатної)(порожнистої) товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100м2	0.225	20.488.13	996.38	4.610	3.873	224	191.1800	43.02
26	СН202-128	Крани баштові, вантажопідйомність 5 т (виключається вартість ресурсу) -1.0 * (0.225) * 4.22	маш-год	-0.9495	236.11	142.13	-224		-224		
27	СН202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т (додається вартість ресурсу) (0.225) * 4.22 * 0.618251	маш-год	0.587029	381.90	381.90	224		-135	1.3600	-1.29
28	ЕН8-20-1	Мурування стін із легкобетонних каменів без облицювання при висоті поверху до 4 м	м3 мурування	206.0	897.77	66.11	184.941	102.644	13.619	5.8800	1.211.28
29	СН202-128	Крани баштові, вантажопідйомність 5 т (виключається вартість ресурсу) -1.0 * (206.0) * 0.28	маш-год	-57.68	498.27	39.80	-13.619		8.199	0.3808	78.44
30	СН202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т (додається вартість ресурсу) (206.0) * 0.28 * 0.618251	маш-год	35.660718	381.90	381.90	13.619		13.619		
31	Е12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100м2	7.004	3.794.25	107.65	26.575	15.623	754	24.4900	171.53
					2.230.55	53.00			371	0.4915	3.44

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
32	СН202-1141	Крани на автомобильному ходу, вантажопідйомність 10 т (включається вартість ресурсу) $-1.0 * (7.004) * 0.13$	маш-год	-0.91052	413.38	413.38	-376		-376		
33	СН202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т (додається вартість ресурсу) $(7.004) * 0.13 * 1.08243$	маш-год	0.985574	381.90	381.90	376		376	1.7200	1.70
34	СН202-128	Крани баштові, вантажопідйомність 5 т (включається вартість ресурсу) $-1.0 * (7.004) * 0.13$	маш-год	-0.91052	236.11	236.11	-215		-215		
35	СН202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т (додається вартість ресурсу) $(7.004) * 0.13 * 0.618251$	маш-год	0.56293	381.90	381.90	215		215	1.7200	0.97
36	Е12-19-2	Утеплення покриттів керамзитом	м3	105.06	728.37	225.15	76 523	33 063	23 654	4 2800	449.66
37	СН202-1141	Крани на автомобильному ходу, вантажопідйомність 10 т (включається вартість ресурсу) $-1.0 * (105.06) * 0.21$	маш-год	-22.0626	314.71	107.85	-9 120		11 331	1.0143	106.56
38	СН202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т (додається вартість ресурсу) $(105.06) * 0.21 * 1.08243$	маш-год	23.88122	381.90	381.90	9 120		4 293	1.7200	41.08
39	СН202-128	Крани баштові, вантажопідйомність 5 т (включається вартість ресурсу) $-1.0 * (105.06) * 0.32$	маш-год	-33.6192	236.11	236.11	-7 938		-7 938		
40	СН202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т (додається вартість ресурсу) $(105.06) * 0.32 * 0.618251$	маш-год	20.785104	381.90	381.90	7 938		-4 778	1.3600	-45.72
41	Е12-19-1	Утеплення покриттів легким [ніздрюватим] бетоном	м3	70.04	1 309.23	186.89	91 698	29 561	13 090	5.7400	402.03
42	СН202-1141	Крани на автомобильному ходу, вантажопідйомність 10 т (включається вартість ресурсу) $-1.0 * (70.04) * 0.17$	маш-год	-11.9068	422.06	89.67	-4 922		6 280	0.8446	59.16
43	СН202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т (додається вартість ресурсу) $(70.04) * 0.17 * 1.08243$	маш-год	12.888278	381.90	381.90	4 922		4 922	1.7200	22.17
44	СН202-128	Крани баштові, вантажопідйомність 5 т (включається вартість ресурсу) $-1.0 * (70.04) * 0.27$	маш-год	-18.9108	236.11	236.11	-4 465		-4 465		
45	СН202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т (додається вартість ресурсу) $(70.04) * 0.27 * 0.618251$	маш-год	11.691621	381.90	381.90	4 465		-2 688	1.3600	-25.72
					381.90	179.76	2 102		2 102	1.7200	20.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
46	E12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100м2	7.004	5 032.67	1 383.04	35 249	20 069	9 687	38 390	268.88
47	СН202-1141	Крани на автомобільному ходу, вантажопідйомність 10 т (включається вартість ресурсу) -1.0 * (7.004) * 1.28	маш-год	-8.96512	413.38	413.38	-3 706		4 793	6 4686	45.31
48	СН202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т (додається вартість ресурсу) (7.004) * 1.28 * 1.08243	маш-год	9.704115	381.90	381.90	3 706		-1 611	1 5000	-13.45
49	СН202-128	Крани баштові, вантажопідйомність 5 т (включається вартість ресурсу) -1.0 * (7.004) * 2.02	маш-год	-14.14808	236.11	236.11	-3 341		3 706	1 7200	16.69
50	СН202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т (додається вартість ресурсу) (7.004) * 2.02 * 0.618251	маш-год	8.747065	381.90	381.90	3 341		-2 011	1 3600	-19.24
51	E12-2-1	Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці	100м2	7.004	232 679.61	496.76	1 629 688	19 202	3 479	30 1000	210.82
52	СН202-1141	Крани на автомобільному ходу, вантажопідйомність 10 т (включається вартість ресурсу) -1.0 * (7.004) * 0.48	маш-год	-3.36192	413.38	413.38	-1 390		1 572	1 7200	15.04
53	СН202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т (додається вартість ресурсу) (7.004) * 0.48 * 1.08243	маш-год	3.639043	381.90	381.90	1 390		1 390	1 7200	6.26
54	СН202-128	Крани баштові, вантажопідйомність 5 т (включається вартість ресурсу) -1.0 * (7.004) * 0.75	маш-год	-5.253	236.11	236.11	-1 240		-1 240	1 3600	-7.14
55	СН202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т (додається вартість ресурсу) (7.004) * 0.75 * 0.618251	маш-год	3.247673	381.90	381.90	1 240		584	1 7200	5.59
Разом прямих витрат по кошторису:					5 974 369	598 068	470 421	220 929			6 847.43
											2 192.30
Разом прямі витрати						грн.	5 974 369				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів і конструкцій						грн.	4 905 880	818 997			
всього заробітна плата						грн.	408 995				
Загальновиборничі витрати						грн.					1 084.79
трудомісткість в загальновиборничих витратах						люд-г					
заробітна плата в загальновиборничих витратах						грн.	156 725				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ВСЬОГО по кошторису							6 383 364				
Кошторисна трудомісткість						грн.					
Кошторисна заробітна плата						люд-г		975 722			10 125
						грн.					

Склад _____
 [посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив _____
 [посада, підпис (ініціали, прізвище)]

(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи №

3.Оздболовальні роботи. Новий об'єктний кошторис

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

ОСНОВА:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 8 317.734 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 8.130 тис. люд.год.
Кошторисна заробітна плата 777.786 тис. грн.
Середній розряд робіт 3,8 розряд

Складений в поточних цінах станом на 09.12.2020

Ч.ч.	Об'єкту-вання (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год., не зайнятих обслуговуванням машин	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	ЕН10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	3.1	266 878.38 10 891.80	672.21 533.55	827 323	33 765	2 084 1 654	113.3500 5.3966	351.39 16.73
2	ЕН10-26-2	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу більше 3 м2	100м2	0.18	117 951.65 11 368.61	3 814.90 2 030.21	21 231	2 046	687 365	124.8200 17.2020	22.47 3.10
3	СН202-1243	Крани на гусеничному ходу вантажопідійомність до 16 т (виключається вартість ресурсу) -1.0 * (0.18) * 9.4	маш-год	-1.692	405.84	405.84 215.98	-687		-687 -365	1.8300	-3.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	СН202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т (подається вартість ресурсу) (0.18) * 9.4 * 1.062687	маш-год	1.798066	381.90 179.76	381.90 179.76	687		687		
5	ЕН15-36-1	Полішене шпукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін механізованим способом	100м2	39.13	8 810.58 7 635.73	341.08 300.50	344 758	298 786	13 346 11 759	77.2300 3.7044	3 022.01 144.95
6	Е13-21-2	Фарбування погрунтованих бетонних і поштукатурених поверхонь емаллю ПФ-133	100м2	37.56	672.44 525.94	44.33 9.19	25 257	19 754	1 665 345	5.1700 0.0992	194.19 3.73
7	СН205-401	Компресори пересувані з електродвигуном, тиск 600 кПа [6 ат], подача 0,5 м3/хв (виключається вартість ресурсу) -1.0 * (37.56) * 1.12	маш-год	-42.0672	22.28	22.28	-937		-937		
8	СН205-102	Компресори пересувані з двигуном внутрішнього згоряння, тиск до 686 кПа [7 ат], подача 5 м3/хв (подається вартість ресурсу) (37.56) * 1.12 * 0.092283	маш-год	3.882087	241.43 105.65	241.43 105.65	937		937	1.1600	4.50
9	ЕН8-2-3	Улаштування основи під фундаменти гравійної	м3 основи	287.2	598.44 189.34	96.02 46.67	171 872	54 378	27 577 13 404	2.4000 0.5009	689.28 143.86
10	СН205-101	Компресори пересувані з двигуном внутрішнього згоряння, тиск до 686 кПа [7 ат], подача 2,2 м3/хв (виключається вартість ресурсу) -1.0 * (287.2) * 0.35	маш-год	-100.52	216.40 104.74	216.40 104.74	-21 753		-21 753 -10 528	1.1500	-115.60
11	СН205-102	Компресори пересувані з двигуном внутрішнього згоряння, тиск до 686 кПа [7 ат], подача 5 м3/хв (подається вартість ресурсу) (287.2) * 0.35 * 0.896326	маш-год	90.09869	241.43 105.65	241.43 105.65	21 753		21 753 9 519	1.1600	104.51
12	ЕН11-11-3	Улаштування стяжок цементних з напівсухої суміші товщиною 50 мм	100м2	14.36	81 618.61 8 814.59	267.67 249.58	1 172 043	126 578	3 844 3 584	106.7400 2.5974	1 532.79 37.30
13	РН7-15-5	Улаштування під покриття підлоги основи із деревностружкових плит площею основи до 20 м2	100м2	14.36	8 871.01 4 071.33	38.89 36.26	127 388	58 464	558 521	50.6700 0.3774	727.62 5.42
14	ЕН11-39-5	Улаштування покриттів з лінолеуму полівінілхлоридного насухо з готових кілимів розміром на приміщення	100м2	14.36	370 218.44 2 858.05	9.15 8.53	5 316 337	41 042	131 122	32.5000 0.0888	466.70 1.28
Разом прямих витрат по кошторису:				8 006 209	634 813	49 892	31 035	7 006.45	348.93		
Разом прямі витрати в тому числі:				грн.	8 006 209						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	вартість матеріалів, виробів і конструкцій всього заробітна плата					грн. 7 321 504						
	Загальновиборничі витрати					грн. 665 848						
	трудомісткість в загальновиборничих витратах					грн. 311 525						
	заробітна плата в загальновиборничих витратах					люд-г 111 938						774.77
	ВСЬОГО по кошторису					грн. 8 317 734						
	Кошторисна трудомісткість					люд-г						8 130
	Кошторисна заробітна плата					грн. 777 786						

Склав

_____ [посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

_____ [посада, підпис (ініціали, прізвище)]

(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи №

4.Інші роботи. Новий об'єктний кошторис

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

ОСНОВА:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 444.063 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 2.242 тис. люд.год.
Кошторисна заробітна плата 203.755 тис. грн.
Середній розряд робіт 3.1 розряд

Складений в поточних цінах станом на 09.12.2020

Ч.ч.	Об'єкту-вання (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год., не зайнятих обслуговуванням машин	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	E31-18-1	Улаштування асфальтового вимощення на щелепій основі товщиною 20 см	100м2	1.36	17 107.95	668.21	23 267	5 241	909	49.3300	67.09
					3 853.66	293.42			399	2.6621	3.62
2	E30-13-3	Улаштування з монолітного залізобетону крил стоянів	100м3	0.0755	766 833.61	65 950.09	57 896	11 726	4 979	1 570.8000	118.60
					155 305.00	26 321.05			1 987	233.9633	17.66
3	СН202-1141	Крани на автомобільному ході, вантажопідйомність 10 т (включається вартість ресурсу) -1.0 * (0.0755) * 116.16	маш-год	-8.77008	413.38	413.38	-3 625		-3 625	1.5000	-13.16
						179.75			-1 576		
4	СН202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т (подається вартість ресурсу) (0.0755) * 116.16 * 1.08243	маш-год	9.492998	381.90	381.90	3 625		3 625		
						179.76			1 706	1.7200	16.33

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	E28-117-1	Улаштування каналів кабельних шириною 600 мм	м	50.0	316.53	197.61	15 827	5 946	9 881	1 4800	74.00
6	CH202-1141	Крани на автомобільному ходу, вантажопідйомність 10 т (включається вартість ресурсу) -1.0 * (50.0) * 0.33	маш-год	-16.5	118.92	89.80	-6 821		4 490	0.8016	40.08
7	CH202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т (додається вартість ресурсу) (50.0) * 0.33 * 1.08243	маш-год	17.860095	381.90	381.90	6 821		6 821	1.7200	30.72
8	CH205-101	Компресори пересувні з двигуном внутрішнього згоряння, тиск до 686 кПа [7 ат], подача 2,2 м³/хв (включається вартість ресурсу) -1.0 * (50.0) * 0.03	маш-год	-1.5	216.40	216.40	-325		-325	1.1500	-1.73
9	CH205-102	Компресори пересувні з двигуном внутрішнього згоряння, тиск до 686 кПа [7 ат], подача 5 м³/хв (додається вартість ресурсу) (50.0) * 0.03 * 0.896326	маш-год	1.344489	241.43	241.43	325		325	1.1600	1.56
10	E21-3-1	Прокладання поліетиленових труб у готових борознах, діаметр труб до 25 мм	100м	0.25	7 587.39	102.14	1 897	508	26	23.9800	6.00
11	CH202-1102	Крани на автомобільному ходу при роботі на монтажі технологічного устаткування, вантажопідйомність 10 т (включається вартість ресурсу) -1.0 * (0.25) * 0.16	маш-год	-0.04	2 032.07	46.93	-17		-17	0.4400	0.11
12	CH202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т (додається вартість ресурсу) (0.25) * 0.16 * 1.110919	маш-год	0.044437	381.90	381.90	17		17	1.7200	0.08
13	CH201-11	Автомобілі бортові, вантажопідйомність 3 т (включається вартість ресурсу) -1.0 * (0.25) * 0.16	маш-год	-0.04	214.14	214.14	-9		-9	1.2600	-0.05
14	CH201-12	Автомобілі бортові, вантажопідйомність 5 т (додається вартість ресурсу) (0.25) * 0.16 * 0.830064	маш-год	0.033203	257.98	257.98	9		9	1.3300	0.04
15	E21-4-2	Затягування у прокладені труби або металеві рукави проводу першого однопольного або багатопольного у загальному обплетенні сумарним перерізом до 6 мм²	100м	0.25	1 719.91	71.78	430	180	18	8.6000	2.15
16	CH202-1102	Крани на автомобільному ходу при роботі на монтажі технологічного устаткування, вантажопідйомність 10 т (включається вартість ресурсу) -1.0 * (0.25) * 0.03	маш-год	-0.0075	719.22	53.85	-3		-3	1.4900	-0.01

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17	СН202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т (додається вартість ресурсу) (0,25) * 0,03 * 1,110919	маш-год	0,008332	381,90	381,90	3		3		
18	СН201-11	Автомобіль бортові, вантажопідйомність 3 т (виключається вартість ресурсу) -1,0 * (0,25) * 0,03	маш-год	-0,0075	214,14	214,14	-2		-2		0,01
19	СН201-12	Автомобіль бортові, вантажопідйомність 5 т (додається вартість ресурсу) (0,25) * 0,03 * 0,830064	маш-год	0,006225	257,98	257,98	2		2		0,01
20	Е16-2-5	Прокладання по стінах будівель і в каналах труб чавунних напірних розтрубних діаметром до 150 мм	100м	0,5	45 100,29	2 638,54	22 550	12 186	1 319	273,8800	136,94
21	Е16-5-3	Прокладання по стінах будівель і в каналах трубопроводів із чавунних каналізаційних труб діаметром до 150 мм	100м	0,5	37 291,20	1 468,91	18 646	7 061	631	13,2569	6,63
22	Е16-7-12	Прокладання трубопроводів водопостачання зі сталених вологазопровідних оцинкованих труб діаметром 150 мм	100м	0,5	34 704,28	2 584,70	17 352	7 516	1 292	168,9200	84,46
23	СН202-1141	Крани на автомобільному ході, вантажопідйомність 10 т (виключається вартість ресурсу) -1,0 * (0,5) * 0,16	маш-год	-0,08	413,38	413,38	-33		-33		
24	СН202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т (додається вартість ресурсу) (0,5) * 0,16 * 1,08243	маш-год	0,086594	381,90	381,90	33		33		
25	СН202-128	Крани баштові, вантажопідйомність 5 т (виключається вартість ресурсу) -1,0 * (0,5) * 0,82	маш-год	-0,41	236,11	236,11	-97		-97		0,15
26	СН202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т (додається вартість ресурсу) (0,5) * 0,82 * 0,618251	маш-год	0,253483	381,90	381,90	97		97		
27	Е47-3-4	Очищення ділянки від сміття	100м2	3,6	461,73	461,73	1 662	1 662	46	1,7200	0,44
28	Е47-4-12	Підготовка механізованим способом стандартних місць для садіння дерев та кущів із круглою грудкою землі розміром 0,5x0,4 м у природному ґрунті з добавленням рослинної землі до 25%	10шт	40,0	1 180,31	116,80	47 212	38 354	4 672	13,2400	529,60
29	ЕН27-17-3	Улаштування основи тротуарів із щебеню за товщини шару 12 см	100 м2 основи тротуарів	3,6	9 267,96	862,20	33 365	8 530	3 104	28,9600	104,26
30	РН18-29-2	Установлення бортових каменів бетонних і залізобетонних при інших видах покриттів	100 м бортового каменю	1,5	43 001,45	461,59	64 502	15 468	692	126,0300	189,05
					10 311,77	187,18			281	1,5620	2,34

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
31	СН202-1140	Крани на автомобильному ходу, вантажопідйомність 6,3 т (включається вартість ресурсу) -1,0 * (1,5) * 1,1	маш-год	-1,65	419,63	419,63	-692		-692		
32	СН202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т (лодається вартість ресурсу) (1,5) * 1,1 * 1,098795	маш-год	1,813012	381,90	381,90	692		692	1,7200	3,12
33	РН18-31-2	Улаштування мозайкових бруківок з заповненням швів цементним розчином при висоті шапки 10 см	100 м2 бруківки	3,6	14 960,55	1 154,37	53 858	43 278	4 156	131,9900	475,16
					12 021,65	297,29			1 070	3,0940	11,14
Разом прямих витрат по кошторису:							358 464	157 656	31 782		1 884,03
									13 448		132,10
Разом прями витрати						грн.	358 464				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів і конструкцій						грн.	169 026				
всього заробітна плата						грн.		171 104			
Загальновиборничі витрати						грн.	85 599				
трудомісткість в загальновиборничих витратах						люд-г					
заробітна плата в загальновиборничих витратах						грн.		32 651			225,98
ВСЬОГО по кошторису						грн.	444 063				
Кошторисна трудомісткість						люд-г					2 242
Кошторисна заробітна плата						грн.		203 755			
Склад											
Перевірив											

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

ЗАМОВНИК: _____

ПІДРЯДНИК: _____

ДОГОВІРНА ЦІНА №

(найменування об'єкта будівництва, пускового комплексу, будинку, будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

що здійснюється в _____ році

Вид договірної ціни: "тверда договірна ціна"

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

Складена в цінах станом на 09.12.2020

Ч.ч.	Обґрунтування	Найменування витрат	Вартість, тис. грн.		
			Всього	у тому числі:	
				будівельних робіт	інших витрат
1	2	3	4	5	6
1	Розрахунок №1-1	Прямі витрати у тому числі Заробітна плата будівельників, монтажників Вартість матеріальних ресурсів Вартість експлуатації будівельних машин	14 734.727	14 734.727	
			1 555.529	1 555.529	
			12 529.365	12 529.365	
			649.833	649.833	
2	Розрахунок №1-2	Загальновиробничі витрати	903.021	903.021	
3		Всього прями і загальновиробничі витрати	15 637.748	15 637.748	
4	Розрахунок №5	Кошторисний прибуток (16.10 грн./люд.год.)	373.123	373.123	
5	Розрахунок №6	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (1.60 грн./люд.год.)	37.081		37.081
		Разом договірна ціна	16 047.952	16 010.871	37.081
6		Податок на додану вартість	3 209.590		3 209.590
		Всього договірна ціна	19 257.542	16 010.871	3 246.671

Керівник підприємства
(організації) - замовникаКерівник (генеральної)
підрядної організації_____
(підпис, ініціали, прізвище, печатка)_____
(підпис, ініціали, прізвище, печатка)

/назва організації, що затверджує/

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

15 637.748 тис.грн.

В тому числі зворотних сум

посилання на документ про затвердження

" " р.

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

найменування об'єкта будівництва

Складений в поточних цінах станом на 09.12.2020

Ч.ч.	№ кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис. грн.			
			будівельних робіт	устаткув. меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
Глава 2. Об'єкти основного призначення						
1		Новий об'єктний кошторис	15 637.748			15 637.748
		Разом по главі № 2	15 637.748			15 637.748
		Разом по главах № 1 - 7	15 637.748			15 637.748

[підпис (ініціали, прізвище)]

[підпис (ініціали, прізвище)]

[підпис (ініціали, прізвище)]

(найменування об'єкта будівництва)

ВІДОМІСТЬ РЕСУРСІВ

до Договорної ціни

Ч.ч.	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю грн.	у тому числі			
						Відпуск. ціна грн.	Трансп. складова грн.	Загот. склад. грн.	
						Всього, грн.	Всього, грн.	Всього, грн.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
I. Витрати труда									
1	1	Витрати труда робітників-будівельників	люд.год.	17 780.69	87.45	-	-	-	-
2		Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-будівельниками	розряд	3.5	-	-	-	-	-
3	27	Витрати труда робітників-монтажників	люд.год.	8.15	84.42	-	-	-	-
4		Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-монтажниками	розряд	3.2	-	-	-	-	-
5	3	Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	люд.год.	3 055.02	99.5509	-	-	-	-
6		Середній розряд ланки робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	розряд	4.4	-	-	-	-	-
7		Витрати труда робітників, заробітна плата яких передбачена в загальновиробничих витратах	люд.год.	2 331.5	144.4787	-	-	-	-
		Разом загальна кошторисна трудомісткість	люд.год.	23 175.36	94.7779	-	-	-	-
		у тому числі		-	-	-	-	-	-
		- нормативної трудомісткості	люд.год.	20 843.86	-	-	-	-	-
		- розрахункової трудомісткості	люд.год.	2 331.5	-	-	-	-	-
		Середній розряд робіт	розряд	3.5	-	-	-	-	-
II. Будівельні машини та механізми									
1	СН212-101	Автоудронатори, місткість 3500 л	маш-год	0.068	564.73 38	-	-	-	-
2	СН201-12	Автомобілі бортові, вантажопідйомність 5 т	маш-год	530.359	257.98 136 822	-	-	-	-
3	СН201-22	Автомобілі-самоскиди, вантажопідйомність 7 т	маш-год	9.0	260.91 2 348	-	-	-	-
4	СН203-101	Автовантажувачі, вантажопідйомність 5 т	маш-год	32.574	330.44 10 764	-	-	-	-
5	СН210-1207	Агрегати електронасосні з регулюванням подачі вручну для будівельних розчинів, подача 2 м3/год, напір 150 м	маш-год	25.354	11.49 291	-	-	-	-
6	СН234-201	Агрегати фарбувальні з пневматичним розпилюванням для фарбування фасадів будівель, продуктивність 500 м3/год	маш-год	42.067	6.79 286	-	-	-	-
7	СН207-148	Бульдозери, потужність 59 кВт [80 к.с.]	маш-год	184.909	360.81 66 717	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	CH233-261	Верстат трубозгинальний гідравлічний	маш-год	2.531	8.39	-	-	-
9	CH206-337	Екскаватори одноковшові дизельні на пневмоколісному ході, місткість ковша 0,25 м3	маш-год	49.215	21 288.22 14 185	-	-	-
10	CH204-102	Електростанції пересувні, потужність 4 кВт	маш-год	5.799	82.42 478	-	-	-
11	CH205-102	Компресори пересувні з двигуном внутрішнього згоряння, тиск до 686 кПа [7 ат], подача 5 м3/хв	маш-год	118.166	241.43 28 529	-	-	-
12	CH212-906	Котки дорожні самохідні вібраційні гладковальцеві, маса 8 т	маш-год	6.315	299.98 1 894	-	-	-
13	CH202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т	маш-год	908.892	381.90 347 106	-	-	-
14	CH212-1601	Машини поливально-мийні, місткість 6000 л	маш-год	9.576	485.03 4 645	-	-	-
15	CH203-850	Навантажувачі одноковшові, вантажопідйомність 1 т	маш-год	29.948	253.54 7 593	-	-	-
16	CH210-1302	Насоси бурові для нагнітання промивальної рідини, подача 32 м3/год, напір 400 м	маш-год	0.71	77.36 55	-	-	-
17	CH203-1090	Підйомні вантажопасажирські, вантажопідйомність 0,8 т	маш-год	13.826	150.72 2 084	-	-	-
18	CH203-901	Підйомні гідравлічні, висота підйому 8 м	маш-год	0.09	123.96 11	-	-	-
19	CH203-1080	Підйомні щоглові будівельні, вантажопідйомність 0,5 т	маш-год	39.651	114.39 4 536	-	-	-
20	CH233-345	Прес-ножиці комбіновані	маш-год	4.207	56.81 239	-	-	-
21	CH225-3000	Розчинонагнітачі	маш-год	161.245	10.44 1 683	-	-	-
22	CH211-255	Розчинонасоси, продуктивність 3 м3/год	маш-год	134.216	99.44 13 346	-	-	-
23	CH201-410	Трактори на пневмоколісному ході, потужність 59 кВт [80 к.с.]	маш-год	14.0	333.72 4 672	-	-	-
24	CH204-502	Установка для зварювання ручного дугового [постійного струму]	маш-год	79.225	18.85 1 493	-	-	-
		Разом	грн.	-	649 837	-	-	-
		Бензин	кг	1 728.9116	31.27		54 063.6789	
		Дизельне паливо	кг	2 245.9122	25.61		57 518.4233	
		Електроенергія	квт.г.	13 427.4117	2.1108		28 341.1349	
		Мастильні матеріали	кг	247.0499	65.49		16 175.8405	
		Гідравлічна рідина	кг	16.3485	72.90		1 193.1098	
III. Механізований інструмент								
1	CH270-106	Апарат для газового зварювання і різання	маш-год	5.61				
2	CH211-101	Бадді, місткість 2 м3	маш-год	15.681				
3	CH270-117	Вібратори глибинні	маш-год	15.342				
4	CH270-50	Вібратори для усіх видів будівництва, крім гідротехнічного	маш-год	33.364				
5	CH270-116	Вібратори поверхневі	маш-год	19.973				
6	CH200-40	Котел електричний бітумний, місткість 1 м3	маш-год	90.772				
7	CH203-405	Лебідки електричні, тягове зусилля до 49,05 кН [5 т]	маш-год	0.751				

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	СН200-68	Пістолет монтажний	маш-год	1.12				
9	СН270-135	Перфоратори електричні	маш-год	30.442				
10	СН270-90	Пилка дискова електрична	маш-год	34.751				
11	СН270-236	Пилосос промисловий	маш-год	0.145				
12	СН233-1100	Трамбівки пневматичні при роботі від компресора	маш-год	281.091				
13	СН270-119	Шуруповерти	маш-год	24.893				
14	СН209-1500	Ямокопачі	маш-год	14.0				
		Разом вартість ресурсів, спожитих механізованим інструментом і врахованих в вартості матеріалів	грн.	-	4 784			
		Електроенергія	квт.г.	1 614.7904	2.1108		3 408.4995	
		Масляні матеріали	кг	20.9978	65.49		1 375.1427	
IV.Будівельні матеріали, вироби та конструкції								
1	П160-17	Арматура [10.0км; 117.65 грн/т * 0.1 т]	т	4.522	522.01	500.00	11.77	10.24
					2 361	2 261	53	46
2	С111-63	Ацетилен розчинений технічний, марка А [10.0км; 153.68 грн/т * 18.5 т]	т	0.001285	12 787.90	9 694.08	2 843.08	250.74
					16	12	4	
3	С111-1554	Бітуми нафтові дорожні БНД-40/60, перший сорт [10.0км; 211.91 грн/т * 1.03 т]	т	0.1088	2 528.58	2 260.73	218.27	49.58
					275	246	24	5
4	С111-78	Бітуми нафтові покрівельні, марка БНК-45/180 [10.0км; 173.90 грн/т * 1.05 т]	т	0.1751	2 392.32	2 162.81	182.60	46.91
					419	379	32	8
5	П2016-2245	Блоки віконні металопластикові [10.0км; 146.13 грн/т * 0.02 т]	м2	310.0	2 552.98	2 500.00	2.92	50.06
					791 424	775 000	905	15 519
6	П2016-379	Блоки дверні [10.0км; 119.09 грн/т * 0.01 т]	м2	18.0	1 021.21	1 000.00	1.19	20.02
					18 382	18 000	21	360
7	С112-38	Бруси необрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, усі ширини, товщина 100,125 мм, IV сорт [10.0км; 126.59 грн/т * 0.61 т]	м3	0.255	675.61	585.14	77.22	13.25
					172	149	20	3
8	С111-253	Вапно будівельне негашене грудкове, сорт I [10.0км; 153.68 грн/т * 1.0 т]	т	0.0052	612.88	447.18	153.68	12.02
					3	2	1	
9	С111-254	Вапно хлорне, марка А [10.0км; 153.68 грн/т * 1.04 т]	т	0.00026	2 036.83	1 837.06	159.83	39.94
					1			
10	С142-10-2	Вода	м3	222.92	5.18000	5.18000	-	-
					1 155	1 155		
11	С130-897	Вузли укрупнені монтажні із сталевих водогазопровідних оцинкованих труб для водопостачання, діаметр 150 мм [10.0км; 117.65 грн/т * 0.018 т]	м	50.0	168.08	162.66	2.12	3.30
					8 404	8 133	106	165
12	С130-900	Вузли укрупнені монтажні із чавунних каналізаційних труб та фасонних частин до них, діаметр 150 мм [10.0км; 117.65 грн/т * 0.0266 т]	м	49.85	215.81	208.45	3.13	4.23
					10 758	10 391	156	211

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	C111-219	Гіпсові в'язучі Г-3 [10.0км; 117.24 грн/т * 1.01 т]	т	0.002155	405.79 1	279.42 1	118.41	7.96
14	C124-5	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 14 мм [10.0км; 117.65 грн/т * 1.0 т]	т	0.1776	4 757.52 845	4 546.59 807	117.65 21	93.28 17
15	C111-322	Гас для технічних цілей, марка КТ-1, КТ-2 [10.0км; 153.68 грн/т * 1.03 т]	т	0.42024	3 062.11 1 287	2 843.78 1 195	158.29 67	60.04 25
16	C1421-9507	Гравій для будівельних робіт, фракція 20-40 мм, марка ДР8 [10.0км; 157.67 грн/т * 1.6 т]	м3	330.28	271.12 89 546	13.53 4 469	252.27 83 320	5.32 1 757
17	C1423-11220	Гравій керамзитовий фракції 20-40 мм, марка М400 [10.0км; 165.02 грн/т * 0.4 т]	м3	108.2118	183.02 19 805	113.42 12 273	66.01 7 143	3.59 388
18	П2016-8015	Грунтовка (битум розріджений) [30.0км; 429.51 грн/т * 0.02 т]	т	0.2176	212.76 46	200.00 44	8.59 2	4.17 1
19	C121-777	Деталі кріплення рейок, елементи кріплення підвісних стель, трубопроводів, повітроводів, закладні деталі, деталі кріплення стінових панелей, ворот, рам, трап тощо масою не більше 50 кг, з перевагою профільного прокату, такі, що складаються з двох та більше деталей, з отворами та без отворів, які з'єднуються на зварюванні [10.0км; 127.34 грн/т * 1.0 т]	т	0.3488	12 361.71 4 312	12 142.35 4 235	127.34 44	92.02 32
20	C112-73	Дошки необрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, усі ширини, товщина 25 мм, III сорт [10.0км; 126.59 грн/т * 0.61 т]	м3	0.00961	722.87 7	631.48 6	77.22 1	14.17
21	C112-180	Дошки обрізні з берези, липи, довжина 2-3,75 м, усі ширини, товщина 25, 32, 40 мм, I сорт [10.0км; 126.59 грн/т * 0.61 т]	м3	0.0035	1 133.66 4	1 034.21 4	77.22	22.23
22	C112-53	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 25 мм, III сорт [10.0км; 126.59 грн/т * 0.61 т]	м3	0.78416	971.72 762	875.45 686	77.22 61	19.05 15
23	C112-58	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 32,40 мм, IV сорт [10.0км; 126.59 грн/т * 0.61 т]	м3	1.28892	762.20 982	670.03 864	77.22 100	14.95 19
24	C112-56	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 32,40 мм, II сорт [10.0км; 126.59 грн/т * 0.61 т]	м3	0.15855	1 272.95 202	1 170.77 186	77.22 12	24.96 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
25	C112-57	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 32,40 мм, III сорт [10.0км; 126.59 грн/т * 0.61 т]	м3	0.0302	1 009.39 30	912.38 28	77.22 2	19.79 1
26	C112-61	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 44 мм і більше, III сорт [10.0км; 126.59 грн/т * 0.61 т]	м3	1.7232	932.39 1 607	836.89 1 442	77.22 133	18.28 32
27	C111-807	Дріт зварювальний легований, діаметр 4 мм [10.0км; 117.65 грн/т * 1.0 т]	т	0.00071	6 280.85 4	6 040.05 4	117.65	123.15
28	C111-816	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення світлий, діаметр 1,1 мм [10.0км; 117.65 грн/т * 1.0 т]	т	0.01444	6 305.46 91	6 064.17 88	117.65 2	123.64 2
29	C111-818-1	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення світлий, діаметр 4,0 мм [10.0км; 117.65 грн/т * 1.0 т]	т	0.08016	2 160.00 173	2 000.00 160	117.65 9	42.35 3
30	C111-822	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення чорний, діаметр 1,6 мм [10.0км; 117.65 грн/т * 1.0 т]	т	0.05778	5 364.24 310	5 141.41 297	117.65 7	105.18 6
31	C111-1608	Дрантя [10.0км; 217.00 грн/т * 0.00113 т]	кг	0.272	2.10 1	1.81	0.25	0.04
32	C111-1513	Електроди, діаметр 4 мм, марка Э42 [10.0км; 127.60 грн/т * 1.14 т]	т	0.02394	7 449.80 178	7 158.27 171	145.46 3	146.07 3
33	C111-1522	Електроди, діаметр 5 мм, марка Э42А [10.0км; 127.60 грн/т * 1.14 т]	т	0.00415	8 060.45 33	7 756.94 32	145.46 1	158.05 1
34	C111-1529	Електроди, діаметр 6 мм, марка Э42 [10.0км; 127.60 грн/т * 1.14 т]	т	0.18987	7 343.31 1 394	7 053.86 1 339	145.46 28	143.99 27
35	C1113-245	Емаль антикорозійна ПФ-133 темно-сіра [10.0км; 153.68 грн/т * 1.26 т]	т	0.33804	10 921.62 3 692	10 513.83 3 554	193.64 65	214.15 72
36	C111-1865	Закріпки металеві [10.0км; 127.60 грн/т * 0.0011 т]	кг	4.0338	7.85 32	7.56 30	0.14 1	0.15 1
37	П171-83	Збірні залізобетонні конструкції [30.0км; 186.39 грн/т * 3.5 т]	шт	24.0	4 745.42 113 890	4 000.00 96 000	652.37 15 657	93.05 2 233
38	П171-83	Збірні залізобетонні конструкції [10.0км; 91.49 грн/т * 2.5 т]	шт	39.0	2 273.30 88 659	2 000.00 78 000	228.73 8 920	44.57 1 738
39	П171-83	Збірні залізобетонні конструкції [30.0км; 186.39 грн/т * 7.0 т]	шт	80.0	4 594.82 367 586	3 200.00 256 000	1 304.73 104 378	90.09 7 207
40	П171-83	Збірні залізобетонні конструкції [10.0км; 96.37 грн/т * 3.5 т]	шт	68.0	4 934.05 335 515	4 500.00 306 000	337.30 22 936	96.75 6 579
41	П171-83	Збірні залізобетонні конструкції [30.0км; 163.53 грн/т * 0.2 т]	шт	4.0	1 563.36 6 253	1 500.00 6 000	32.71 131	30.65 123
42	П171-83	Збірні залізобетонні конструкції [30.0км; 163.53 грн/т * 0.2 т]	шт	4.0	1 563.36 6 253	1 500.00 6 000	32.71 131	30.65 123

1	2	3	4	5	6	7	8	9
43	П171-83	Збірні залізобетонні конструкції [30.0км; 163.53 грн/т * 0.1 т]	шт	26.0	1 546.68 40 214	1 500.00 39 000	16.35 425	30.33 789
44	П171-83	Збірні залізобетонні конструкції [10.0км; 96.37 грн/т * 5.5 т]	шт	328.0	6 660.64 2 184 690	6 000.00 1 968 000	530.04 173 853	130.60 42 837
45	С1429-110	Земля рослинна [10.0км; 58.25 грн/т * 1.5 т]	м3	32.4	105.92 3 432	16.46 533	87.38 2 831	2.08 67
46	С1421-10427	Камінь бруківчатий для дорожніх покриттів [10.0км; 127.60 грн/т * 2.25 т]	м3	2.88	440.24 1 268	144.51 416	287.10 827	8.63 25
47	С1421-9555	Камінь бутовий М400-600 [10.0км; 106.31 грн/т * 1.8 т]	м3	9.152	229.62 2 101	33.76 309	191.36 1 751	4.50 41
48	П172-201	Каміні бортові [10.0км; 106.31 грн/т * 0.3 т]	м	150.0	287.53 43 129	250.00 37 500	31.89 4 784	5.64 846
49	П171-1024	Камні легкобетонні [10.0км; 91.49 грн/т * 0.05 т]	м3	189.52	310.66 58 876	300.00 56 856	4.57 866	6.09 1 154
50	С111-797	Катанка гарячекатана у мотках, діаметр 6,3-6,5 мм [10.0км; 117.65 грн/т * 1.0 т]	т	0.000504	4 199.96 2	3 999.96 2	117.65	82.35
51	С111-324	Кисень технічний газоподібний [10.0км; 153.68 грн/т * 0.0124 т]	м3	1.275	2.66 3	0.70 1	1.91 2	0.05
52	С1546-20	Клей БМК5 [10.0км; 153.68 грн/т * 0.00105 т]	кг	0.05	41.45 2	40.48 2	0.16	0.81
53	С111-1708	Клоччя просочене [10.0км; 153.68 грн/т * 0.00113 т]	кг	9.0	9.39 85	9.04 81	0.17 2	0.18 2
54	П2016-8016	Кріплення анкерні металеві [30.0км; 224.80 грн/т * 0.001 т]	т	0.000518	2.26	2.00	0.22	0.04
55	С1113-77	Ксилол нафтовий, марка А [10.0км; 153.68 грн/т * 1.01 т]	т	0.052584	2 724.12 143	2 515.49 132	155.22 8	53.41 3
56	П2016-3004	Лінолеум полівінілхлоридний [10.0км; 153.14 грн/т * 0.2 т]	м2	1 464.72	3 601.24 5 274 808	3 500.00 5 126 520	30.63 44 864	70.61 103 424
57	С112-8	Лісоматеріали круглі хвойних порід для будівництва, довжина 3-6,5 м, діаметр 14-24 см [10.0км; 126.59 грн/т * 0.71 т]	м3	0.79275	495.36 393	395.77 314	89.88 71	9.71 8
58	С111-594	Мастика бітумна покрівельна гаряча [10.0км; 153.68 грн/т * 1.01 т]	т	8.376784	2 446.25 20 492	2 243.06 18 790	155.22 1 300	47.97 402
59	С111-609	Мастика клеюча каучукова КН-2 [10.0км; 153.68 грн/т * 0.00113 т]	кг	1 909.88	10.87 20 760	10.49 20 035	0.17 325	0.21 401
60	С111-612	Мастика морозостійка бітумно-масляна МБ-50 [10.0км; 153.68 грн/т * 1.13 т]	т	0.6528	4 057.32 2 649	3 804.10 2 483	173.66 113	79.56 52
61	С111-962	Мастило, солідол жировий "Ж" [10.0км; 153.68 грн/т * 1.28 т]	т	0.024952	2 715.12 68	2 465.17 62	196.71 5	53.24 1
62	П2016-2232	Матеріал рулонний теплоізоляційний [30.0км; 331.22 грн/т * 0.2 т]	м2	1 493.44	679.56 1 014 882	600.00 896 064	66.24 98 925	13.32 19 893
63	П171-900	Матеріали рулонні покрівельні для верхніх шарів [марка по проекту] [10.0км; 153.14 грн/т * 0.05 т]	м2	805.46	568.81 458 154	550.00 443 003	7.66 6 170	11.15 8 981

1	2	3	4	5	6	7	8	9
64	П171-901	Матеріали рулонні покрівельні для нижніх шарів [марка по проекту] [10.0км; 153.14 грн/т * 0.05 т]	м2	2 416.38	466.81 1 127 990	450.00 1 087 371	7.66 18 509	9.15 22 110
65	С1545-119	Муфти поліетиленові [10.0км; 145.73 грн/т * 0.00057 т]	шт	4.0	3.21 13	3.07 12	0.08	0.06
66	С1421-9552	Пісок природний, збагачений [10.0км; 79.68 грн/т * 1.5 т]	м3	3.312	184.84 612	61.70 204	119.52 396	3.62 12
67	С1421-10634	Пісок природний, рядовий [10.0км; 79.68 грн/т * 1.6 т]	м3	21.7124	151.02 3 279	20.57 447	127.49 2 768	2.96 64
68	С1429-111	Перегній [10.0км; 58.25 грн/т * 0.9 т]	м3	10.8	69.91 755	16.11 174	52.43 566	1.37 15
69	С111-698	Плити деревностружкові багатопарові та трипарові, марка П-1, товщина 15-17 мм [10.0км; 133.28 грн/т * 1.5 т]	100м2	14.6472	3 248.58 47 583	2 984.96 43 721	199.92 2 928	63.70 933
70	С111-782	Поковки з квадратних заготовок, маса 1,8 кг [10.0км; 127.60 грн/т * 1.12 т]	т	0.020838	5 657.45 118	5 403.61 113	142.91 3	110.93 2
71	П171-624	Провід [10.0км; 152.07 грн/т * 0.001 т]	м	25.75	8.82 227	8.50 219	0.15 4	0.17 4
72	С1425-11683	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М100 [10.0км; 107.86 грн/т * 2.2 т]	м3	1.4566	449.67 655	203.56 297	237.29 346	8.82 13
73	С1425-11684	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М150 [10.0км; 107.86 грн/т * 2.2 т]	м3	17.564905	483.61 8 495	236.84 4 160	237.29 4 168	9.48 167
74	С1425-11687	Розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий, марка М25 [10.0км; 107.86 грн/т * 2.2 т]	м3	22.66	428.75 9 715	183.05 4 148	237.29 5 377	8.41 191
75	С1425-11688	Розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий, марка М50 [10.0км; 107.86 грн/т * 2.2 т]	м3	0.53118	448.35 238	202.27 107	237.29 126	8.79 5
76	С1425-11702	Розчин готовий опоряджувальний цементно-вапняковий 1:1:6 [10.0км; 107.86 грн/т * 2.2 т]	м3	73.9557	440.19 32 555	194.27 14 367	237.29 17 549	8.63 638
77	П171-141	Розчин цементний [10.0км; 107.86 грн/т * 0.005 т]	м3	0.19	31.15 6	30.00 6	0.54	0.61
78	П171-141	Розчин цементний [10.0км; 107.86 грн/т * 0.005 т]	м3	0.057	306.55 17	300.00 17	0.54	6.01
79	С111-857	Руберойд підкладний з піловидною засипкою РПП-300Б [10.0км; 153.14 грн/т * 0.00126 т]	м2	66.64	4.25 283	3.98 265	0.19 13	0.08 5
80	С111-856	Руберойд покрівельний з піловидною засипкою РКП-350Б [10.0км; 153.14 грн/т * 0.00175 т]	м2	801.2576	5.53 4 431	5.15 4 126	0.27 216	0.11 88
81	С111-1757	Рядно [10.0км; 153.68 грн/т * 0.0003 т]	м2	86.8546	11.11 965	10.84 942	0.05 4	0.22 19

1	2	3	4	5	6	7	8	9
82	C1544-89	Скlostpичка липка ізоляційна на полікасиновому компаунді, марка ЛСЭПІ, ширина 20- 30 мм, товщина від 0,14 до 0,19 мм [10.0км; 217.00 грн/т * 0.00116 т]	кг	0.04	110.31 4	107.90 4	0.25	2.16
83	C111-1591	Смола кам'яновугільна для дорожнього будівництва [10.0км; 173.90 грн/т * 1.13 т]	т	0.003083	1 244.44 4	1 023.53 3	196.51 1	24.40
84	C1110-171	Сталь штабова 40x4 мм [10.0км; 117.65 грн/т * 1.0 т]	т	0.00155	5 747.41 9	5 517.07 9	117.65	112.69
85	П2016- 2231	Суміш цементно-пісчана напівсуха "гарцовка" [10.0км; 153.68 грн/т * 0.05 т]	м3	73.236	364.83 26 719	350.00 25 633	7.68 562	7.15 524
86	C1421- 9846	Суміші асфальтобетонні гарячі і теплі [асфальтобетон щільний] (дорожні)(аеродромні), що застосовуються у верхніх шарах покриттів, піщані, тип Д, марка 2 [10.0км; 112.96 грн/т * 1.0 т]	т	15.9528	385.47 6 149	264.95 4 227	112.96 1 802	7.56 121
87	П171- 1032	Суміші бетонні готові важкі [30.0км; 249.47 грн/т * 4.0 т]	м3	7.852	5 097.84 40 028	4 000.00 31 408	997.88 7 835	99.96 785
88	C1424- 11633	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача 10 мм і менше [10.0км; 107.86 грн/т * 2.4 т]	м3	152.2736	609.64 92 832	338.83 51 595	258.86 39 418	11.95 1 820
89	C1424- 11621	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 10 до 20 мм [10.0км; 107.86 грн/т * 2.4 т]	м3	1.384	591.62 819	321.16 444	258.86 358	11.60 16
90	C1424- 11600	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 40 мм [10.0км; 107.86 грн/т * 2.4 т]	м3	8.85	564.11 4 992	294.19 2 604	258.86 2 291	11.06 98
91	C1424- 11635	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В22,5 [М300], крупність заповнювача 10 мм і менше [10.0км; 107.86 грн/т * 2.4 т]	м3	4.914	648.85 3 188	377.27 1 854	258.86 1 272	12.72 63
92	C1424- 11608	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В3,5 [М50], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм [10.0км; 107.86 грн/т * 2.4 т]	м3	2.1216	524.12 1 112	254.98 541	258.86 549	10.28 22
93	C1424- 11598	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В7,5 [М100], крупність заповнювача більше 40 мм [10.0км; 107.86 грн/т * 2.4 т]	м3	14.768	528.86 7 810	259.63 3 834	258.86 3 823	10.37 153
94	C1424- 11670	Суміші бетонні готові легкі на керамзитовому ґравії, клас бетону В5 [М75], крупність заповнювача 10 мм і менше [10.0км; 107.86 грн/т * 1.2 т]	м3	72.8416	626.41 45 629	484.70 35 306	129.43 9 428	12.28 894
95	C111-1881	Тальк мелений, 1 сорт [10.0км; 153.68 грн/т * 1.01 т]	т	0.00015	1 608.37	1 421.61	155.22	31.54

1	2	3	4	5	6	7	8	9
96	C111-1762	Толь з крупнозернистою посипкою гідроізоляційна, марка ТТ-350 [10.0км; 153.14 грн/т * 0.0007 т]	м2	11.7	4.89 57	4.68 55	0.11 1	0.10 1
97	П171- 1007	Труби поліетиленові [10.0км; 232.72 грн/т * 0.005 т]	м	25.25	52.18 1 318	50.00 1 263	1.16 29	1.02 26
98	C113-3	Труби сталеві зварні водогазопровідні з різьбою, чорні легкі неоцинковані, діаметр умовного проходу 25 мм, товщина стінки 2,8 мм [10.0км; 117.65 грн/т * 0.00212 т]	м	0.8	20.89 17	20.48 16	0.25	0.16
99	C113-636	Труби чавунні напірні розтрубні, клас А, діаметр умовного проходу 150 мм, товщина стінки 9,2 мм [10.0км; 86.85 грн/т * 0.0363 т]	м	50.5	176.73 8 925	172.26 8 699	3.15 159	1.32 67
100	C111-987	Фасонний гарячекатаний прокат із сталі вуглецевої звичайної якості марки Ст3кп, кутовий рівнополічковий, товщина 11-30 мм, ширина полицки 180-200 мм [10.0км; 117.65 грн/т * 1.0 т]	т	0.11544	3 971.05 458	3 823.84 441	117.65 14	29.56 3
101	C111-175	Цвяхи будівельні з конічною головою 4,0x100 мм [10.0км; 127.60 грн/т * 1.12 т]	т	0.01987	4 297.50 85	4 070.33 81	142.91 3	84.26 2
102	C111-181	Цвяхи будівельні з плоскою головою 1,8x60 мм [10.0км; 127.60 грн/т * 1.12 т]	т	0.007163	5 004.96 36	4 763.91 34	142.91 1	98.14 1
103	C111-160	Цвяхи опоряджувальні круті 1,0x16 мм [10.0км; 127.60 грн/т * 1.12 т]	т	0.000274	11 244.41 3	10 881.02 3	142.91	220.48
104	П171-151	Цегла керамічна, силікатна або порожниста [30.0км; 197.15 грн/т * 1.2 т]	1000шт	1.134	247.43 281	6.00 7	236.58 268	4.85 5
105	C111-1355	Цемент гіпсоглиноземистий розширюваний [10.0км; 117.24 грн/т * 1.01 т]	т	0.0255	1 693.15 43	1 541.54 39	118.41 3	33.20 1
106	П172-267	Пашка мозаскова [10.0км; 106.31 грн/т * 0.008 т]	м3	44.28	26.37 1 168	25.00 1 107	0.85 38	0.52 23
107	C111-1896	Пнаклівка полімерцементна [10.0км; 153.68 грн/т * 0.0012 т]	кг	27.284	13.03 356	12.59 344	0.18 5	0.26 7
108	C1421- 9452	Щебінь із природного каменю для будівельних робіт, фракція 10-20 мм, марка М1000 і більше [10.0км; 157.67 грн/т * 1.6 т]	м3	9.0	363.29 3 270	103.90 935	252.27 2 270	7.12 64
109	C1421- 9453	Щебінь із природного каменю для будівельних робіт, фракція 20-40 мм, марка М1000 і більше [10.0км; 157.67 грн/т * 1.6 т]	м3	54.432	338.47 18 424	79.56 4 331	252.27 13 732	6.64 361
110	C1421- 9471	Щебінь із природного каменю для будівельних робіт, фракція 20-40 мм, марка М400 [10.0км; 157.67 грн/т * 1.5 т]	м3	30.3552	307.11 9 322	64.58 1 960	236.51 7 179	6.02 183

1	2	3	4	5	6	7	8	9
111	C1421-9465	Щебінь із природного каменю для будівельних робіт, фракція 20-40 мм, марка М600 [10.0км; 157.67 грн/т * 1.5 т]	м3	13.8	310.69 4 288	68.09 940	236.51 3 264	6.09 84
112	C1421-9468	Щебінь із природного каменю для будівельних робіт, фракція 5[3]-10 мм, марка М400 [10.0км; 157.67 грн/т * 1.5 т]	м3	3.9168	349.84 1 370	106.47 417	236.51 926	6.86 27
113	C123-514-У	Пцити опалубки, ширина 300-750 мм, товщина 25 мм [10.0км; 126.59 грн/т * 0.014 т]	м2	67.3824	72.82 4 907	69.62 4 691	1.77 119	1.43 96
		Разом	грн.	-	12 524 581	11 549 269	729 946	245 366
Підсумкові показники								
		Кошторисна трудомісткість (I)	люд.год.	23 175.36	2 196 511.0	-	-	-
		Будівельні машини та механізми (II)	грн.	-	649 837	-	-	-
		Будівельні матеріали, вироби та конструкції (III+IV)	грн.	-	12 529 365			

Поточні ціни матеріальних ресурсів прийняті станом на 09.12.2020

Склав _____

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив _____

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]