

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет будівництва та транспорту
Кафедра будівельних конструкцій

До захисту
Допускається
Завідувачка кафедри
Будівельних конструкцій
_____ Л.А.Циганенко
підпис

«___» _____ 2025 р

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за першим рівнем вищої освіти

На тему: «Спортивна будівля з басейном в м. Вінниця»

Виконав	_____	Логвиненко А.В.
	<i>(підпис)</i>	<i>(Прізвище, ініціали)</i>
Група		БУД 2201-2ст
Керівник	_____	д.т.н. проф. Азізов Т.Н.
	<i>(підпис)</i>	<i>(Прізвище, ініціали)</i>

Суми – 2025 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра: Будівельних конструкцій
Спеціальність: 192 "Будівництво та цивільна інженерія"
ОПП Будівництво та цивільна інженерія

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Логвиненку Андрію Вікторовичу

1. Тема роботи Спортивна будівля з басейном в м. Вінниця

Затверджено наказом по університету № 36/ОС __ від "07" _січня_ 2025 р.

2. Строк здачі студентом закінченої роботи: "13" червня 2025 р

3. Вихідні дані до роботи: _____

Геологічні умови для будівництва

Типовий проект спорткомплексу

4. Зміст розрахунково - пояснювальної записки (перелік розділів, що підлягають розробці)

Розділ 1. Архітектурно -будівельний

Розділ 2. Розрахунково-конструктивний

Розділ 3. Розділ технології та організації будівництва

Розділ 4. Економіка

5. Перелік графічного матеріалу за листами креслення

Генеральний план забудови-1, фасади будівлі -1,

план поверхів, перекриття -2, план покриття-1,

план колон та ригелів -1, план фундаментів-1

креслення балки покриття - 1

технологічна карта- 1, календарний графік будівництва -1

6. Консультанти за розділами кваліфікаційної роботи

Найменування розділу	Консультанти
Архітектурно-будівельний	Савченко Л.Г
Розрахунково-конструктивний	Роговий С.І.
Технологія та організація будівництва	Гольченко М.Ф.
Економічний	Богінська Л.О
Нормоконтроль	Роговий С.І.
Перевірка на аутентичність: унікальність	Циганенко Л.А.

7. Графік виконання кваліфікаційної роботи

Найменування розділу	Контрольні дати готовності
Архітектурно-конструктивний	07.04.2025
Розрахунково-конструктивний	28.04.2025
Технологія та організація будівництва	20.05.2025
Економічний	19.05.2025 - 25.05.2025
Перевірка робіт на аутентичність: унікальність	19.05.2025-08.06.2025
Попередній захист	02.06.2025-08.06.2025
Кінцевий термін здачі роботи до деканату	13.06.25
Захист кваліфікаційної роботи	

Завдання видав до виконання:

Керівник :

(підпис)

Азізов Т.Н.

(Прізвище, ініціали)

Завдання прийняв до виконання

Здобувач

(підпис)

Логвиненко А.В.

(Прізвище, ініціали)

Анотація

**на кваліфікаційну роботу за освітнім ступенем бакалавр
за темою: „Спортивна будівля з басейном в м. Вінниця”**

Кваліфікаційна робота виконана студентом **Ловгивенко А.В.** групи **ПЦБ 2201-2ст** під керівництвом доктором технічних наук, професором кафедри **будівельних конструкцій Азізов Т.Н.**

Робота складається з наступних розділів:

1. Архітектурно-конструктивний розділ містить у собі:

- *генеральний план, де відповідно ДСТУ приведено розташування проектної новобудови, приведено розташування будівель навколо, розташування доріг та насаджень на території забудови;*
- *об'ємно-планувальне та конструктивне рішення будівлі, у якому описується вибір конструкцій та матеріалів для будування, а також перелік та розміри приміщень будівлі;*
- *техніко-економічні показники об'ємно-планувального рішення;*
- *опис інженерних мереж для будинку.*

2. Розрахунково-конструктивний розділ містить у собі розрахунки основних несучих конструкцій: розрахунок плити перекриття, сходового маршу

3. Розділ технології та організації будівництва, де розроблена технологічна карта на монтаж каркасу, визначені об'єми робіт, складено календарний план, розроблено будгенплан.

4. У економічному розділі приведено кошторисні розрахунки, визначена економічна ефективність будівництва.

ЗМІСТ

Вступ.....	7
РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИЙ.....	7
1.1. Генеральний план забудови.....	7
1.2. Об'ємно-планувальне рішення.....	9
1.3. Конструктивні рішення.....	10
1.4. Внутрішнє і зовнішнє оздоблення.....	14
1.5. Інженерні мережі.....	15
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ.....	17
2.1. Розрахунок залізобетонної балки.....	17
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА.....	27
3.1. Умови здійснення будівництва.....	27
3.2. Вибір та обґрунтування терміну будівництва об'єкта.....	28
3.3. Вибір методу виконання робіт та рішень по організації поточного зведення об'єкта. Визначення і комплектація будівельної техніки.....	29
3.4. Визначення складу та об'ємів будівельних робіт.....	30
3.5. Розробка технологічних карт на мурування стін.....	31
3.6. Проектування об'єктного календарного плану.....	33
3.7. Будівельний генеральний план.....	34
3.7.1. Визначення основних ділянок будгенплану.....	34
3.7.2. Розрахунок тимчасових будівель.....	34
3.7.3. Розрахунок складських майданчиків.....	35
3.7.4. Електропостачання будівельного майданчику.....	35
3.7.5. Водопостачання і каналізація будівельного майданчику.....	36
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ.....	37
4.1. Основні завдання, які вирішуються в економічному розділі дипломної роботи.....	
4.2. Техніко-економічна оцінка проектних рішень.....	38
ВИСНОВКИ.....	39
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	40
Додатки.....	42

ВСТУП

Проектування спортивної споруди з басейном є ключовим елементом у формуванні сучасної соціальної інфраструктури, спрямованої на забезпечення умов для фізичного розвитку, оздоровлення та активного відпочинку населення. Такі об'єкти відіграють важливу роль у популяризації спорту, організації тренувального процесу, навчання плаванню та проведення змагань різного рівня.

У межах даного проєкту заплановано будівництво універсального спортивного комплексу, в якому центральне місце займає плавальний басейн, розрахований як на індивідуальне та масове використання, так і на професійну підготовку спортсменів. Проєктні рішення виконані відповідно до чинних нормативних вимог, з урахуванням принципів енергоефективності, інклюзивності та забезпечення сприятливих умов для експлуатації приміщень.

Особливу увагу приділено архітектурній виразності будівлі, її інтеграції в навколишній простір, а також організації зручного внутрішнього середовища з наявністю допоміжних зон, систем фільтрації води, вентиляції та безпеки. Реалізація проєкту матиме позитивний вплив на соціальний розвиток громади та сприятиме зміцненню здоров'я населення через доступ до якісної спортивної інфраструктури.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИЙ

1.1. Генеральний план забудови

Організація території навколо спортивного комплексу з басейном є важливою складовою загального проєктного рішення, оскільки вона забезпечує не лише функціональну ефективність об'єкта, а й сприяє створенню комфортного, безпечного та естетично привабливого середовища. Правильне планування зовнішнього простору дозволяє оптимізувати пішохідний і транспортний потоки, полегшити доступ до будівлі та забезпечити повноцінне обслуговування комплексу.

Планувальні рішення виконані з урахуванням чинних державних будівельних норм, вимог до благоустрою, інклюзивності, протипожежної безпеки та екологічних стандартів. Основні елементи планування включають:

- **Зручні пішохідні підходи** з твердим, неслизьким покриттям, що з'єднують вхідні групи комплексу з основними інфраструктурними вузлами — зупинками громадського транспорту, велопарковками, паркувальними зонами та зонами відпочинку. Ширина доріжок розрахована з урахуванням інтенсивності руху, а також потреб маломобільних груп населення.
- **Автостоянки для відвідувачів і персоналу**, розміщені з дотриманням нормативних відстаней від фасаду будівлі. В обов'язковому порядку виділяються місця для осіб з інвалідністю з відповідним маркуванням та безбар'єрним доступом до входу.
- **Зони озеленення**, що включають газони, декоративні дерева, кущі та квітники, формують сприятливий мікроклімат і покращують естетичне сприйняття території. Озеленення також виконує екологічну функцію — зменшує запилення, шум і перегрів поверхні в літній період.
- **Майданчики для відпочинку на відкритому повітрі**, оснащені лавками, навісами, сміттєвими урнами, декоративним освітленням та

малими архітектурними формами. Вони призначені для тимчасового перебування відвідувачів, супроводжуваних осіб і мешканців прилеглому району.

- **Дитячі ігрові та спортивні майданчики** (за наявності відповідної площі), які створюють додаткові можливості для активного дозвілля дітей, молоді та місцевих жителів. Їх розміщення продумано таким чином, щоб забезпечити безпеку та уникати перетину з транспортними потоками.
- **Зовнішнє освітлення**, реалізоване за допомогою сучасних енергоощадних світильників, гарантує безпечне пересування пішоходів і водіїв у вечірній та нічний час. Освітлення також відіграє декоративну роль, підкреслюючи архітектурні елементи та озеленення території.
- **Під'їзні шляхи та спеціальні маршрути для аварійно-рятувальної та обслуговуючої техніки** (пожежна, швидка допомога, комунальні служби) організовані з урахуванням вимог нормативів щодо ширини проїздів, радіусів поворотів і можливості розвороту транспорту.

Загальна концепція планування передбачає інтеграцію об'єкта у навколишній простір, забезпечуючи його гармонійне включення в міське або природне середовище. Створення доступного, безпечного та привабливого простору довкола спортивного комплексу сприяє не лише покращенню умов експлуатації будівлі, а й формуванню позитивного іміджу об'єкта та розвитку фізичної активності серед населення.

Техніко-економічні показники території будівельного генплану

Таблиця 1.1.

№ п/п	Найменування покриття	Од. виміру	Кількість
1	Площа загальної ділянки забудови території	м ²	11 837,455
2	Загальна площа будівельна на території	м ²	3 678,32
3	Площа покриття з твердих матеріалів	м ²	2 719,32
4	Площа озеленення території	м ²	5 265,75

1.2. Об'ємно-планувальне рішення

Проектом передбачається будівництво **двоповерхового фізкультурно-оздоровчого комплексу**, який складається з **трьох функціональних блоків**, кожен з яких виконує окремі функції: адміністративну, спортивну та оздоровчу. Будівля має чітко виражену функціональну структуру, що забезпечує зручну організацію внутрішніх процесів та комфортне перебування користувачів.

Габаритні розміри комплексу в плані становлять 60,9 м по осях А–Р та 54 м по осях 1–10.

Перший блок виконує функцію адміністративно-вхідної зони. У ньому передбачено:

- вестибюль площею 52,8 м², розрахований з урахуванням нормативу не менше 0,5 м² на одного відвідувача;
- гардероб верхнього одягу на 18 м², що забезпечує зберігання речей у кількості, яка становить 200% від кількості користувачів однієї зміни;
- медичний пункт (18,92 м²) із залом очікування (13,2 м²);
- адміністративні приміщення: кабінет директора (28,58 м²), заступника (17,78 м²) та приймальня (14,16 м²).

Цей блок запроектовано як одноповерховий, з висотою приміщень до низу несучих конструкцій 3,0 м.

Другий блок займає спортивна зала, що включає:

- багатофункціональне ігрове приміщення площею 754,38 м²;
- роздягальні на 40 осіб (47,6 м²);
- душові на 8 сіток (21,13 м²);
- тренерську (16,23 м²), інвентарну (23,6 м²) та кімнату для персоналу (16,23 м²).

Цей блок також є одноповерховим, однак має збільшену висоту – 8,4 м до нижнього краю конструкцій, що відповідає вимогам до залів спортивного призначення.

Третій блок включає зону басейну й має два поверхи.

На **другому поверсі** розміщено:

- плавальний басейн на 4 доріжки по 25 м;
- зону підготовчих занять (141,51 м²), яка примикає безпосередньо до ванни басейну;
- обхідну доріжку шириною не менше 2,5 м;
- чоловічу та жіночу роздягальні на 17 місць кожна (по 23,32 м²);
- душові приміщення (по 5 сіток, 10,53 м²);
- тренерську (9,93 м²), інвентарну (11,6 м²) і кімнату відпочинку (15,66 м²).

На **першому поверсі** цього блоку передбачено буфет (25,08 м²) з роздатковою (12,76 м²), а також службові й допоміжні приміщення.

Загалом архітектурно-планувальні рішення забезпечують ефективну організацію функціональних зон, раціональне використання площі та відповідність будівлі сучасним вимогам до об'єктів фізкультурно-спортивного призначення.

ТЕП будівлі школи

Таблиця 1.2.

№ п/п	Найменування	Одиниці виміру	Кількість
1	Загальна площа	м ²	3582,63
3	Площа забудови	м ²	1312,18
4	Будівельний об'єм	м ³	12677,89

1.3. Конструктивне рішення Фундаменти

Під час проектування фундаменту спортивного комплексу з басейном було проведено інженерно-геологічні вишукування в характерних точках ділянки для визначення типу ґрунтів та глибини залягання несучого шару. Згідно з висновками геологічного звіту, найбільш придатні для сприйняття навантажень щільні ґрунти виявлено на глибині близько 4,2 м.

З огляду на це, для забезпечення надійної передачі навантаження від конструкцій будівлі, було прийнято рішення застосувати пальовий фундамент. Основу фундаменту становлять забивні залізобетонні палі, які передають навантаження на глибше розташований щільний ґрунт. На палі влаштовується монолітний залізобетонний ростверк, на який далі монтуються бетонні блоки ФБС згідно з проектною розкладкою.

Палі виконані з монолітного бетону класу С12/15, армовані поздовжніми стержнями діаметром Ø14 мм класу А500С і поперечною арматурою Ø8 мм класу А240С. Палі виготовлені у заводських умовах.

Для ростверку застосовується бетон того ж класу — С12/15. Армування ростверку виконується за допомогою просторового каркаса зі стержнів Ø18 мм класу А500С та Ø10 мм класу А240С.

Після влаштування ростверку та монтажу фундаментних блоків, уся зовнішня поверхня фундаментної конструкції підлягає гідроізоляції, а також утепленню екструдованим пінополістиролом товщиною 50 мм, що забезпечує додатковий захист від вологи та тепловтрат, особливо актуальний для приміщень із вологим режимом експлуатації, як-от зона басейну.

Каркас

Конструктивна схема спортивного комплексу з басейном реалізована у вигляді просторової залізобетонної каркасної системи, що поєднує монолітні та збірні елементи. Такий підхід забезпечує необхідну несучу здатність, жорсткість, стійкість до навантажень та гнучкість у плануванні, що є критично важливим для будівель спортивного призначення з великими вільними просторами.

Колони у конструктивній схемі будівлі виконані зі збірного залізобетону, прямокутного перерізу (орієнтовно 400×400 мм, або відповідно до розрахунків), виготовлені на заводі з бетону класу C25/30. Армування елементів здійснюється просторовими каркасами зі стержнів класу A500C, що забезпечують необхідну міцність і жорсткість.

Збірні колони монтуються на монолітний ростверк пальового фундаменту, з фіксацією через заставні елементи або анкерні випуски, що гарантують надійне з'єднання та передачу зусиль. У місцях монтажу передбачено замонолічування стиків із застосуванням спеціальних бетонних сумішей, що забезпечують цілісність роботи конструкції в межах вертикальних навантажень.

Колони розташовуються згідно з планувальною сіткою, яка відповідає конструктивній логіці рамної системи та забезпечує ефективне зонування внутрішнього простору будівлі. Застосування збірної технології дозволяє зменшити тривалість будівельно-монтажних робіт та підвищити індустріалізацію будівництва.

Ригелі (балки) конструктивної системи спортивного комплексу виконані у вигляді збірних залізобетонних елементів довжиною 18 метрів, що встановлюються на колони й утворюють жорсткі горизонтальні рамні вузли. Балки виготовляються на заводі із важкого бетону класу C25/30 та попередньо напруженої або ненапруженої арматури залежно від розрахункової схеми.

Для забезпечення міцності та експлуатаційної надійності ригелі армуються робочими стержнями діаметром Ø16–Ø20 мм класу A500C,

розміщеними в нижній та верхній частинах перерізу відповідно до зусиль, а також поперечною арматурою Ø8–Ø10 мм класу A240C у вигляді хомутів, що забезпечують стійкість до поперечних сил і тріщиностійкість.

Балки монтуються на попередньо підготовлені опорні поверхні колон, із влаштуванням монолітних стиків або замонолічування вузлів спірання, що гарантує надійне з'єднання та спільну роботу з іншими елементами каркасу. Збірні ригелі виконують функцію опор для плит перекриття та передають вертикальні навантаження на колони й далі на фундаментну систему.

Застосування збірних ригелів великого прольоту дозволяє ефективно перекивати великі відкриті простори, необхідні для функціонування спортивної зали та зони басейну, при цьому скорочуючи строки будівництва завдяки заводському виготовленню конструкцій.

Для забезпечення просторової жорсткості будівлі запроєктована система:

- вертикальних зв'язків жорсткості (у вигляді діафрагм і жорстких стін у сходових клітинах і санвузлах);
- горизонтальних зв'язків у площині перекриттів (армовані пояси, плити);
- жорстких рам у поперечному напрямку.

Це дозволяє ефективно сприймати вітрові, сейсмічні навантаження та попереджує прогини та перекося конструкцій.

Стіни та перегородки

Конструкція стін спортивного комплексу передбачає високий рівень енергоефективності, волого- та вогнестійкості, а також адаптована до експлуатації в умовах підвищеної вологості, зокрема в зоні басейну. Передбачені рішення забезпечують ефективну теплоізоляцію, захист від проникнення вологи, належну звукоізоляцію та довговічність конструкцій.

Зовнішні огорожувальні конструкції виконані з сендвіч-панелей заводського виробництва, які встановлюються на сталевий або залізобетонний несучий каркас. Панелі складаються з:

- профільованих сталевих листів товщиною 0,6–0,8 мм з антикорозійним полімерним покриттям — з зовнішнього та внутрішнього боку;

- утеплювача з мінераловатної плити щільністю не менше 100 кг/м³ і товщиною 200 мм, що відповідає нормативному опору теплопередачі не менше 3,1 м²·°С/Вт;

- загальна товщина панелі становить 200–220 мм;

- кріплення до несучої частини каркасу виконується за допомогою самосвердлярних шурупів Ø6 мм із термошайбами, встановлених через оцинковані прогони товщиною 1,5–2 мм з кроком не більше 600 мм.

Ці стінові конструкції забезпечують високу герметичність і стійкість до промерзання, що є особливо важливим для будівель у вологому середовищі.

Внутрішні стіни та перегородки

У приміщеннях із сухим режимом експлуатації — адміністративних кабінетах, коридорах, вестибюлях та технічних кімнатах — застосовуються перегородки на основі металевих каркасів із профілю CW/UW 50×50 або 75×50 мм. Обшивка виконується у два шари гіпсокартону (ГКЛ) товщиною 12,5 мм з обох боків. У середині перегородки розміщується мінераловатна ізоляція завтовшки 50 мм, що покращує звукоізоляційні властивості. Загальна товщина таких перегородок становить 100–125 мм. Поверхні фарбуються вологостійкими фарбами або облицьовуються декоративними ПВХ-панелями.

У зонах з високою вологістю — роздягальнях, душових, приміщеннях басейну — використовуються стінові перегородки з вологостійкого гіпсокартону (ГКВЛ), змонтованого на оцинкованому каркасі з подвійною антикорозійною обробкою. Обшивка виконується у два шари ГКВЛ товщиною 12,5 мм з кожного боку. У каркасі закладається мінераловатна плита товщиною 50–75 мм. Загальна товщина таких перегородок — 120–150 мм. Зовнішнє облицювання виконується керамічною плиткою, покладеною на гідроізоляційний шар (рулонна або обмазувальна гідроізоляція товщиною 2–4 мм). У зоні чаші басейну перед облицюванням стіни додатково обробляються гідрофобізуючими

Перекриття, покриття

Покриття спортивного комплексу з басейном спроектоване із застосуванням легких металевих конструкцій та сендвіч-панелей, що забезпечують необхідну міцність, теплоізоляцію, швидкість монтажу й стійкість до вологого середовища. Такий тип покриття є найбільш доцільним для споруд із великими прольотами, характерними для басейнів та спортивних залів.

Основу конструкції покриття формують сталеві прогони Z- або С-подібного перерізу, виготовлені з гарячекатаного оцинкованого металу товщиною 2,0–3,0 мм. Вони укладаються на основні несучі конструкції — ферми або ригелі — з кроком 1,2–1,5 м. Прогони виготовляються зі сталі марки С245

Покрівельна частина складається з сендвіч-панелей покрівельного типу товщиною 200 мм, з обшивкою з оцинкованої профільованої сталі товщиною 0,6–0,8 мм. Для зовнішнього захисту від атмосферного впливу використовуються полімерні покриття типу поліестер (PE), PVDF

З метою захисту теплоізоляції від зволоження з боку приміщення під покрівельні панелі додатково укладається пароізоляційна мембрана (типу Alufol **або** Delta Reflex) з герметизацією швів алюмінієвою стрічкою. У місцях проходу інженерних комунікацій, кріплення та стиків застосовується обмазувальна гідроізоляція на базі полімерцементних складів, таких як Ceresit CR 166

Конструкція передбачає **нахил покрівлі не менше 7–10%**, що забезпечує безперешкодний самоплинний стік води до водоприймальних елементів.

Підлога

Усі конструкції підлог у спортивному комплексі передбачені з урахуванням підвищених вимог до гігієнічності, вологостійкості, протиковзких властивостей і зносостійкості, відповідно до функціонального

призначення приміщень, інтенсивності навантажень та мікрокліматичних умов експлуатації.

Зона навколо басейну

У приміщеннях, що безпосередньо прилягають до чаші басейну, влаштовується підлога з антиковзким керамічним покриттям типу «POOL» (наприклад, *Seranit Aqua*, *Cersanit Antislip*) з класом протиковзкості не нижче R11.

Плитка укладається на еластичний водостійкий клей *Ceresit CM 17*, поверх гідроізоляційного шару, виконаного з двокомпонентної полімерцементної суміші (*Ceresit CR 166*, *Mapei Mapelastic*), товщиною близько 2 мм.

Основа — армована цементно-піщана стяжка товщиною 50–70 мм із сіткою Ø4 мм (крок 100×100 мм), що укладається по бетонному підстильному шару класу C12/15, товщиною 100 мм. Підлога формується з ухилом 1,5–2% у напрямку лінійних трапів або водозбірних каналів для ефективного водовідведення.

Душові та роздягальні

У цих приміщеннях застосовується неслизьке вологостійке керамічне покриття (наприклад, *Kerama Marazzi Step*, R10–R11).

Під керамічною плиткою влаштовується гідроізоляційний шар (рулонного або обмазувального типу, наприклад, *Ceresit CR 65*), який заходить на стіни на висоту до 200 мм.

Основа — цементно-піщана стяжка товщиною 60–80 мм з необхідними ухілами до трапів. Під стяжкою виконується теплоізоляція з екструдованого пінополістиролу (типу EPS-35), товщиною 50 мм, або безпосередньо укладається на бетонну основу.

Спортивна зала

Для спортивної зали передбачено спеціалізоване еластичне ПВХ-покриття (наприклад, *Gerflor Taraflex Evolution* або *GraboSport Extreme 67*),

товщиною 6,7–7,0 мм, яке забезпечує амортизацію, пружність і стійкість до стирання.

Покриття монтується на двошарову вологостійку фанеру товщиною 12–15 мм, укладену з перехресним зміщенням швів та закріплену до основи механічними анкерами.

В якості основи використовується залізобетонна плита перекриття або армована стяжка. Додатково під фанеру укладається пружна поліетиленова плівка або амортизувальна підложка, що зменшує ударні навантаження на суглоби спортсменів.

Адміністративні, технічні приміщення та вестибюль

У зонах із загальним призначенням (коридори, кабінети, вестибюлі) влаштовується покриття з керамічної гранітної плитки (Gres) товщиною 8–10 мм, класу зносостійкості PEI IV–V. Плитка укладається на клей Ceresit CM 11 Plus або аналогічний за характеристиками склад.

Основа — армована напівсуха цементно-піщана стяжка товщиною 60–80 мм. За необхідності, під стяжкою передбачено утеплення з екструдованого пінополістиролу EPS-100 товщиною 50–100 мм. У вологих технічних приміщеннях також передбачається нанесення гідроізоляційного шару.

Покрівля

Для покриття спортивного комплексу, включно з басейновою зоною, передбачено застосування покрівельних сендвіч-панелей, які поєднують у собі високі теплоізоляційні та гідроізоляційні властивості, а також забезпечують швидкий монтаж і довговічність конструкції. Такий тип покрівлі є оптимальним для споруд з великими прольотами та підвищеним рівнем вологості.

У проєкті використано сендвіч-панелі з мінераловатним утеплювачем, спеціально призначені для скатних дахів. Як приклад, можливе застосування таких систем:

- *Ruukki SPB W MW*;
- *Kingspan KS1000 RW*;
- *ArcelorMittal Ondatherm*.

Панелі кріпляться до металевих прогонів покрівлі за допомогою самонарізних шурупів Ø6,3 мм з ущільнюючими шайбами EPDM, що гарантує надійність з'єднання. Кріплення виконується через верхню хвилю профілю з кроком не більше 300–400 мм, залежно від розрахованого вітрового навантаження.

Для забезпечення повної герметичності стики між панелями ущільнюються бутиловим герметиком або спеціальними EPDM-стрічками.

Система водовідведення передбачає організований збір опадів за допомогою зовнішніх жолобів і водостічних труб діаметром 100–120 мм, виготовлених з полімер-оцинкованої сталі з поліестеровим покриттям, що забезпечує стійкість до корозії.

Рекомендований ухил покрівлі складає не менше 7–10%, що сприяє самоплинному стоку води до водоприймальних елементів.

Внутрішнє опорядження

Оздоблювальні рішення в приміщеннях комплексу підібрані з урахуванням санітарно-гігієнічних вимог, стійкості до вологи, механічних навантажень, зношування та агресивного середовища, характерного для спортивних та басейнових зон. Матеріали забезпечують простоту догляду, довгий термін експлуатації та відповідність чинним будівельним нормам.

Приміщення з підвищеною вологістю (басейн, душові, роздягальні)

- Стіни оздоблюються вологостійкою керамічною плиткою з рельєфною або матовою антиковзкою поверхнею. Застосовуються вироби зносостійких серій *Kerama Marazzi*, *Cersanit* або *Opoczno* класу PEI III–IV. Розміри плитки — 200×300 мм або 300×600 мм.

- Гідроізоляція основи виконується за допомогою полімерцементних складів типу *Ceresit CR 65*, *Mapei Mapelastic*, із заходом на прилеглі поверхні не менше ніж 150–200 мм.
- Шви захищаються епоксидною затиркою, наприклад *Mapei Kerapoxu* або *Litokol Starlike*, яка не вбирає вологу й легко миється.
- Стелі монтуються з алюмінієвих рейкових систем (бренди *Cesal*, *Geipel*) з антикорозійним покриттям або з використанням вологостійкого гіпсокартону типу ГКВЛ, пофарбованого стійкими до вологи фарбами (*Tikkurila Luja 7*).
- Підлога облаштовується керамічною плиткою з антиковзким ефектом типу R11–R12 (*Seranit Aqua*, *Grasaro Step*), укладеною на еластичний плитковий клей (*Ceresit CM 17*, *Mapei Keraflex Maxi S1*). Підлога виконується з ухилом 1,5–2% у напрямку лінійних трапів.

Спортивна зала

- Стіни в нижній частині захищені ударостійкими HPL-панелями (наприклад, *Fundermax*, товщина 6–8 мм), у верхній частині — пофарбовані зносостійкою латексною фарбою (*Tikkurila Remontti-Ässä*, *Dulux Diamond Matt*).
- Стелі можуть бути поштукатурені з армуванням або виконані з акустичних плит типу *Armstrong*, що додатково знижують рівень шуму у великому просторі.
- Підлогове покриття — професійне ПВХ-спортивне покриття (*Gerflor Taraflex Evolution*, *GraboSport Extreme*), товщиною 6,7–8 мм. Основа — вологостійка фанера 15 мм, укладена на амортизувальну підкладку з піноматеріалу або гуми.

Адміністративні, вестибюльні та загальні зони

- Стіни фарбуються водоемульсійними фарбами високої стійкості (*Tikkurila Euro 7*, *Caparol Indeko-plus*, *Snieszka Nature*). У нижній частині

можливе застосування декоративних ПВХ-панелей (*Dumaplast, VOX*) висотою до 1,2 м для захисту від пошкоджень.

- Стелі переважно підвісні, типу *Armstrong Dune Supreme* (600×600 мм), або натяжні ПВХ-полотна з підвищеною світлостійкістю.
- Підлога у вестибюлях і коридорах укладається з гресової плитки товщиною 8–10 мм, класу PEI IV–V (*Cersanit, Polcolorit*). У службових кабінетах застосовується комерційний лінолеум (*Tarkett Acczent*) або ламінат вологостійкий класу 33.

Технічні приміщення (котельня, електрощитова, комори)

- Стіни оздоблюються вологостійкими фарбами (*Tikkurila Luja*) або облицьовуються технічною плиткою.
- Стелі фарбуються або біляться.
- Підлоги — наливна епоксидна система (*SikaFloor-161, Ceresit CF 43*) або промислова плитка, стійка до стирання, дії технічних рідин і навантажень.

Віконні та дверні блоки

У спортивному комплексі з басейном передбачено застосування світлопрозорих та глухих огорожувальних конструкцій з підвищеними показниками теплоізоляції, вологостійкості, повітронепроникності та довговічності. Підбір матеріалів та технічних характеристик здійснено з урахуванням мікрокліматичних умов, особливо в зонах із високою вологістю (душові, басейн), та інтенсивного експлуатаційного навантаження.

У будівлі використовуються металопластикові або алюмінієві віконні конструкції з терморозривом, які забезпечують необхідний рівень енергозбереження. Профільні системи базуються на п'ятикамерних ПВХ-профілях (типу *Rehau Euro 70, WDS 500, Salamander Streamline*) або алюмінієвих системах з термоізоляційною вставкою (наприклад, *Reynaers CS 77, Alutech W72*).

Вікна засклені двокамерними енергоефективними склопакетами (загальною товщиною 40–44 мм), які включають загартоване зовнішнє скло (6 мм) та внутрішній шар триплексу для підвищеної безпеки. Склопакети мають покриття Low-E та заповнені аргоном для зниження тепловтрат. Світлопроникність становить не менше 70%.

Фурнітура – поворотно-відкидна, з антикорозійним покриттям (типу Roto NT або Siegenia). Конструкції відповідають класу А герметичності згідно з ДСТУ Б В.2.6-15:2011. Типові розміри вікон: одностулкові – 900×1200 мм, двостулкові – 1200×1500 мм, панорамні – до 1800×2400 мм у спортивних залах і басейні.

Для зовнішніх входів використовуються дверні блоки з алюмінієвих профілів із термовставками або металопластикові посилені конструкції. Полотно дверей виконується із сендвіч-панелі з утеплювачем або склопакету з безпечним склінням (триплекс + загартоване скло).

Основні входи обладнуються розпашними або автоматичними розсувними дверима. Вся зовнішня фурнітура – антивандальна, з доводчиками (Dorma, Geze). У зонах евакуації встановлюються ручки типу "антипаніка".

Розміри зовнішніх дверей: одностулкові – 900×2100 мм, двостулкові – 1400–1800×2100 мм, розсувні – до 2400 мм завширшки, відповідно до архітектурного рішення.

У внутрішніх приміщеннях застосовуються різні типи дверей залежно від умов експлуатації. У вологих зонах (душові, санвузли, роздягальні) встановлюються двері з ПВХ-профілю або алюмінію, із заповненням із HPL-панелі або вологостійких композитів. У службових, адміністративних та технічних приміщеннях використовуються дверні полотна з ламінованої МДФ або шпонованого дерева з вологостійкою серцевиною.

Полотна мають товщину 40–50 мм, обладнані ущільнювачем по периметру, а також вентиляційними решітками в нижній частині (в приміщеннях з підвищеною вологістю). Фурнітура – вологостійка, виконана з

нержавіючої сталі або анодованого алюмінію. Замки – офісного типу або сантехнічні з фіксаторами.

У технічних зонах (котельна, електрощитова) передбачено встановлення протипожежних дверей класу EI 30 або EI 60, згідно з вимогами пожежної безпеки.

Типові розміри внутрішніх дверей: одностулкові – 800×2000 мм, у групових і службових приміщеннях – 900–1000×2100 мм.

1.5 Інженерні мережі

У проєктованій спортивній споруді з басейном передбачено комплекс сучасних інженерних систем, які забезпечують ефективну експлуатацію приміщень, комфортні умови для користувачів та відповідність санітарним, гігієнічним і технічним нормам. Усі рішення розроблені з урахуванням особливостей об'єкта, таких як підвищена вологість, потреба в постійному водопостачанні та вентиляції, великий потік людей і технологічне навантаження.

Система водопостачання та водовідведення.

Водопостачання виконується від централізованої зовнішньої мережі або, за потреби, із локальної свердловини. Внутрішня розводка виконана з поліпропіленових або поліетиленових труб діаметром 25–63 мм. Передбачено циркуляцію гарячої води для душових та басейнової зони. Температурний режим контролюється через термозмішувачі або бойлери непрямого нагріву.

Система каналізації побудована з термостійких поліпропіленових труб, з використанням гідрозатворів у всіх вологих приміщеннях. Стоки відводяться до міської мережі або в локальні очисні споруди, якщо передбачено автономну систему.

Система вентиляції та кондиціонування

Загальнобудинкова вентиляція базується на припливно-витяжній системі з рекуперацією тепла. У вологих зонах (душові, чаша басейну) встановлені витяжні вентилятори з високим класом захисту від вологи. Повітроводи виготовлені з оцинкованої сталі та утеплені в холодних зонах.

Для басейну передбачено децентралізовані осушувачі повітря, які підтримують вологість на рівні 50–60%. У зонах адміністрації та тренувань працює система кондиціювання типу VRF, у технічних приміщеннях — спліт-системи з вологостійким захистом.

Система опалення

Джерелом тепла виступає або централізована мережа, або дахова автономна котельня. В адміністративних зонах використовуються панельні або секційні радіатори, у вологих приміщеннях — системи «тепла підлога». Повітряне опалення реалізовано через вентиляційні установки, які підігрівають припливне повітря.

Електропостачання та освітлення

Будівля належить до II категорії надійності, що дозволяє забезпечити безперервну роботу важливих систем. Основне енергоживлення подається з головного розподільчого щита, що розміщений у технічному приміщенні. Розводка виконується мідними кабелями в ПВХ-каналах або металорукавах. Освітлення реалізоване на базі LED-світильників — у сухих приміщеннях із класом захисту IP44, у вологих — IP65. Передбачено аварійне освітлення з автономним живленням.

Система автоматизації та диспетчеризації

Інженерні мережі інтегровані в систему BMS (Building Management System), яка дозволяє здійснювати моніторинг і керування такими параметрами, як температура, вологість, робота вентиляції, насосів, графіки ГВП, енергоспоживання. Керування виконується через сенсорні панелі або комп'ютерні робочі станції.

Система очищення та циркуляції води басейну

До складу басейнової системи входить фільтраційне обладнання (піщані або картриджні фільтри), дозатори для хлору, регулятори рН, коагулянти, а також системи УФ-дезінфекції чи електролізу — залежно від обраної технології. Вода підігрівається за допомогою теплообмінників.

Системи безпеки та протипожежного захисту

Комплекс обладнаний системою відеоспостереження (коридори, вхідна група, периметр), охоронною сигналізацією з датчиками руху й відкриття. Протипожежна система включає автоматичну пожежну сигналізацію, ручні сповіщувачі, систему димовидалення над спортивною залою та басейном, а також пожежні шафи й вогнегасники відповідно до вимог ДБН.

Визначасмо навантаження на 1 п.м. балки.

Розрахункова схема двотаврової кроквяної балки представляє собою зовні статично визначену конструкцію за опорними реакціями, але внутрішньо є багаторазово статично невизначеною системою, подібною до рами з жорсткими вузлами. Проведені розрахунки показали, що зусилля в поясах балки за цією схемою мають незначне відхилення від результатів, отриманих за точнішою розрахунковою моделлю.

Підрахунок навантажень на балку покриття

Таблиця 2.1

Найменування навантаження	Навантаження, кПа			γ_f
	Нормативне	Розрахункове		
		γ_n = 0.95 $\gamma_f = 1$	γ_n = 0.95 $\gamma_f > 1$	
Навантаження на 1м ²				
Постійні навантаження від покрівлі				
Сендвіч панель по металевому профілю	0,640	1,550	0,75	1,1
Вага від власної ваги балки покриття	0,828	0,787	0,866	1,1
Постійне навантаження від покрівлі	1,768	2,255		-
Тимчасові навантаження				
Снігове навантаження	1,44	1,950	2,76	1,4
Тимчасове	0,21	0,221	-	1,1
Всього тимчасове	1,66	2,122	2,76	-
Всі	4,51	4.833	5.733	-
Навантаження на 1 п.м. балки (з лінії, шириною 6м)				
Повне	29,149	27,710	34,322	-
Довготривале	24,349	23,150	28,09	-

$$\text{від повного навантаження } Q_n = \frac{27.69 \cdot 17.7}{2} = 245.067 \text{ кН}$$

$$\text{від довготривалого навантаження } Q_n = \frac{23.13 \cdot 17.7}{2} = 204.707 \text{ кН}$$

при $\gamma_f > 1$

$$\text{від повного навантаження } Q_n = \frac{34.392 \cdot 17.7}{2} = 304.377 \text{ кН}$$

Попереднє визначення перерізу поздовжньої напруженої арматури.

Оскільки на даному етапі втрати попереднього напруження ще не визначені, необхідну площу перерізу напруженої арматури розрахуємо орієнтовно. Після уточнення втрат буде виконана перевірка несучої здатності. Підбір попередньо напруженої арматури здійснюється без урахування конструктивної частини.

Для розрахунку приймаємо переріз IV–IV як найнапруженіший (найменш сприятливий)

$$.x = 0.37l_j = 0.37 \cdot 17.75 = 6.45 \text{ м}; h = h_s + (x + 125)i = 890 + (6540 + 135)x1/12 = 1456 \text{ мм};$$

$t = \frac{300}{2} = 150 \text{ мм}$ При симетричному розташуванні арматури в нижньому поясі, у верхньому поясі балки запроєктовано конструктивну арматуру в обсязі $5\emptyset 12 \text{ A500C}$ ($A_s = 453 \text{ мм}^2$)

$t' = \frac{300}{2} = 150 \text{ мм}$; в нижньому поясі - $5\emptyset 5 \text{ Вр-I}$ ($A_s = 78.6 \text{ мм}^2$) у вигляді сітки, захватуючи напружену арматуру.

Робоча висота перерізу

$$h_0 = h - a = 1447 - 152 = 1295 \text{ мм}$$

Гранично відносна висота стиснутої зони бетону

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{\sigma_{SC,U}} \left(1 - \frac{\omega}{1.1}\right)} = \frac{0.738}{1 + \frac{632}{550} \left(1 + \frac{0.738}{1.1}\right)} = 0.51,$$

де $\omega = 0.85 - 0.008R_b = 0.85 + 0.008 \cdot 15.31 = 0.738$;

$$\sigma_{SR} = R_S + 400 + (\gamma_{sp}\sigma_{sp2} + \Delta\sigma_{sp}) = 681 + 400 + 0.6 \cdot 681 = 672,3\text{МПа};$$

$$\sigma_{sc,u} = 500\text{МПа при коефіцієнті умов роботи } \gamma_{b2} < 1.$$

Встановлюємо положення межі стиснутої зони

$$\begin{aligned} M &= 1256,97\text{кН} \cdot \text{м} < M_f = R_b b'_f h'_f \left(h_0 - \frac{h'_f}{2}\right) + R_{sc} \cdot A'_s \\ &= 15,31 \cdot 400 \cdot 310(1295 - 0,51 \cdot 300) + \\ &+ 366 \cdot 448(1295 - 150) = 2283,3\text{кН} \cdot \text{м}, \end{aligned}$$

слідуючи, нижня границя стиснутої зони проходить в межах верхнього поясу балки

Допоміжні коефіцієнти (з урахуванням арматури A'_s):

$$\alpha_R = \xi_R(1 - 0.5\xi_R) = 0.5(1 - 0.5 \cdot 0.5) = 0.376;$$

$$\begin{aligned} \alpha_m &= \frac{M - R_{sc} \cdot A'_s(h_0 - a')}{R_b b'_f h_0^2} = \frac{1256,87 \cdot 10^6 - 364 \cdot 452(1286 - 150)}{15,31 \cdot 400 \cdot 1298} \\ &= 0,104 < \alpha_R = 0,375 \end{aligned}$$

Стиснутої арматури достатньо;

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0.104} = 0.110;$$

$$\begin{aligned} \gamma_{s6} &= \eta - (\eta - 1)(1\xi/\xi - 1) = 1.16 - (1.16 - 1)(2 \cdot 0.111/0.51 - 1) = \\ 1.24 &> \eta = 1.16. \end{aligned}$$

Потрібна площа перерізу напруженої арматури

$$\begin{aligned} A_{sp} &= \xi b h_0 \frac{R_b}{\gamma_{s6} R_s} + A'_s \frac{R_{sc}}{\gamma_{s6} \cdot R_s} \\ &= 0.111 \cdot 300 \cdot 1286 \frac{15.31}{1.16 \cdot 670} + 448 \frac{364}{1.16 \cdot 670} = 1052\text{мм}^2. \end{aligned}$$

Приймаємо напружену арматуру в кількості 2Ø14+4Ø16A600С ($A_{sp} = 3,09 + 8,05 = 1114\text{мм}^2$), котру рівномірно розподіляємо по нижньому поясу балки.

Визначення геометричних характеристик приведенного перерізу

При обчисленні геометричних характеристик перерізу враховується лише попередньо напружена арматура. Розрахункову послідовність розглядаємо для перерізу IV–IV.

$$h = h_s + (x + 126)i = 895 + (6540 + 126) \times 1/13 = 1456 \text{ мм.}$$

Площа приведенного перерізу:

$$\begin{aligned} A_{red} &= A + \alpha_{sp}A_{sp} + \alpha_s A_s + \alpha'_s A'_s \\ &= (310 \cdot 340 + 410 \cdot 310 + 796 \cdot 75) + 6.51 \cdot 1412 + 5.761 \\ &\quad \cdot 78.51 + 6.91 \cdot 452,2 = 314863 \text{ мм}^2, \end{aligned}$$

Статичний момент приведенного перерізу відносно нижньої грані:

$$\begin{aligned} S_{red} &= 320 \cdot 310 \cdot \frac{320}{2} + 320 \cdot 410(1526 - \frac{320}{2}) + 75(1526 - 650)(\frac{1526 - 650}{2} \\ &\quad + 320) + 6.551 \cdot 1522 \cdot 156 + 5.861 \cdot 78.51 \cdot 152 + 6.91 \cdot 465 \\ &\quad \cdot (1526 - 152) = 283,3 \cdot 10^6 \text{ м}^3 \end{aligned}$$

Відстань від центру ваги перерізу до нижньої грані:

$$y_0 = \frac{S_{red}}{A_{red}} = \frac{283,3 \cdot 10^6}{344075} = 751 \text{ мм,}$$

$$h - y_0 = 1526 - 751 = 698 \text{ мм.}$$

Момент інерції перерізу відносно центру ваги

$$\begin{aligned} I_{red} &= \frac{310 \cdot 320^3}{12} + 320 \cdot 310(752 - \frac{320}{2})^2 + \frac{75 \cdot (751 - 320)^3}{12} \\ &\quad + 75 \frac{(751 - 330)^2}{2} + \frac{410 \cdot 320^3}{12} + \\ &\quad + 420 \cdot 310(698 - \frac{320}{2})^2 + \frac{75 \cdot (701 - 320)^3}{12} + \frac{75 \cdot (702 - 320)^2}{2} + 6,552 \\ &\quad \cdot 1412(752 - 150)^2 + \\ &\quad + 5,891 \cdot 78,51(752 - 150)^2 + 6,91 \cdot 454(704 - 150)^2 = 77,65 \cdot 10^9 \text{ мм}^4 \end{aligned}$$

Момент спротиву приведенного перерізу для крайнього нижнього волокна

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{y_0} = \frac{77,61 \cdot 10^9}{752} = 10461 \cdot 10^4 \text{ мм}^3.$$

Момент спротиву приведенного перерізу для крайнього верхнього волокна

$$W'_{red} = \frac{I_{red}}{h-y_0} = \frac{77,61 \cdot 10^9}{702} = 11445 \cdot 10^4 \text{ мм}^3.$$

Упругопластичний момент спротиву для нижнього волокна визначається у відношенні відсутності повздовжньої арматури сили N та зусилля попереднього обтиску P по формулі

$$W_{pl} = \frac{2(I_{b0} + \alpha I_{s0} + \alpha I'_{s0})}{h-x} + S_{b0}.$$

Положення нульової лінії визначається з умови

$$S'_{b0} + \alpha S'_{s0} - \alpha S_{s0} = \frac{(h-x)A_{bt}}{2}.$$

$$\text{де } S'_{b0} = 40,5 \cdot 34 \left(x - \frac{34}{2}\right) + 8 \frac{(x-34)^2}{2} = 4x^2 + 1258x - 18324$$

- статичний момент площі бетону стиснутої зони відносно нульової лінії;

$$\alpha' S'_0 = 6,91 \cdot 4,55 \cdot (x - 16) = 31,28x - 446,82$$

- статичний момент площі арматури стиснутої зони відносно нульової лінії;

$$\begin{aligned} \alpha S_0 &= 6.552 \cdot 113,2(154,6 - x - 15,2) + 5,91 \cdot 7.86(154,6 - x - 16) \\ &= 11235,876 - 84,76x \end{aligned}$$

-статичний момент площі арматури розтягнутої зони відносно нульової лінії;

$A_{bt} = 31 \cdot 34 + 8 \cdot (154,6 - x - 34)$ - площа розтягнутої зони у припущенні, що $x > h'_f$.

$$\begin{aligned} &4x^2 + 1188x - 17424 + 31,19 - 467,82x + 85,23x - 11045,89 \\ &= 990 \left(144,6 - x - \frac{33}{2}\right) + \\ &+ 8 \frac{(145,6 - x - 32)^2}{2} \end{aligned}$$

$$x = 64,52 \text{ см}$$

Упругопластичний момент спротиву для крайнього розтягнутого волокна

$$W_{pl} = \frac{2(I_{bo} + \alpha I_{s0} + \alpha' I_{s0}')}{h - x} + S_{bo}$$

$$= \frac{2(3195749,79 + 361687,89 + 76217,76)}{114,6 - 64,55} + 71782,09 =$$

$$= 112364,42 \text{ см}^3$$

де

$$I_{bo} = \frac{40 \cdot 33^3}{12} + 40 \cdot 33 \cdot (64,5 - \frac{33}{2})^2 + \frac{8 \cdot (64,5 - 15)^2}{12} + \frac{8 \cdot (64,5 - 33)^2}{2} =$$

$$3185849,79 \text{ см}^4$$

момент інерції площі стиснутої зони відносно нульової лінії;

$$\alpha I_{s0} = (6,52 \cdot 11,15 + 5,861 \cdot 0,782)(144,61 - 64,51 - 15,2)^2$$

$$= 3614857,89 \text{ см}^4$$

- момент інерції перерізу арматури розтягнутої зони відносно нульової лінії;

$$\alpha' I_{s0}' = 6,9 \cdot 4,520(64,50 - 15,3)^2 = 86487,76 \text{ см}^4$$

- момент інерції площі перерізу арматури стиснутої зони відносно нульової лінії;

$$S'_{b0} = 30,1 \cdot 33,1(144,611 - 64,55 - \frac{33,23}{2}) + 8 \frac{(144,65 - 64,51 - 33,5)^2}{2}$$

$$= 72872,86 \text{ см}^3$$

- статичний момент площі розтягнутого перерізу відносно нульової лінії.

Положення нульової лінії двотаврового січення при розтягу верхньої зони визначаємо по тій же методиці в припущенні, що $x > h_f$

$$S'_{b0} = 30,3 \cdot 33,3(x - \frac{33,3}{2}) + 8 \frac{(x - 33,3)^2}{2} = 4x^2 + 868x - 12879;$$

$$\alpha' S_0' = (6,551 \cdot 11,121 + 5,861 \cdot 0,7852)(x - 15,6) = 87,23x - 1288,465 ;$$

$$\alpha S_0 = 6,91 \cdot 4,591(144,61 - x - 33,3) = 4541,96 - 44,19x$$

$$A_{bt} = 35 \cdot 36 + 8 \cdot (148,6 - x - 35)$$

$$\begin{aligned}
& 4x^2 + 888x - 117719 + 85.223 - 1278.436x + 31.129x - 40431.96 \\
& = 13202\left(144,63 - x - \frac{33,3}{2}\right) \\
& + 8 \frac{(144,64 - x - 33,3)^2}{2}
\end{aligned}$$

$$x = 68.77 \text{ см}$$

Упругопластичний момент спротиву для крайнього розтягнутого волокна

$$\begin{aligned}
W_{pl} &= \frac{2(I_{bo} + \alpha I_{s0} + \alpha' I_{s0}')}{h - x} + S_{bo} \\
&= \frac{2(2785504.65 + 82410.83 + 322636.98)}{144,8 - 67.78} + 95232.4 = \\
&= 176457.32 \text{ см}^3
\end{aligned}$$

РОЗДІЛ 3

ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1. Умови здійснення будівництва

Для забезпечення успішного та безпечного виконання будівельних робіт необхідно передбачити цілий ряд підготовчих і супровідних заходів, що охоплюють різні сфери — від проектування до контролю за якістю. Весь процес реалізується у межах визначених правових, технічних та організаційних вимог, що дає змогу забезпечити відповідність будівництва затвердженій проєктній документації, будівельним нормам і встановленим строкам.

Передусім, роботи можуть розпочинатися лише за наявності повного пакету затвердженої проєктної документації, яка має пройти всі необхідні погодження в державних органах. Цей пакет включає робочі креслення, графіки виконання робіт, кошториси, технічні умови та інші документи, які визначають хід реалізації проєкту.

На етапі підготовки будівельного майданчика проводиться розчищення території, геодезична розбивка, організовуються тимчасові дороги, зони складування матеріалів, монтуються побутові приміщення для працівників. Забезпечується огороження ділянки та її охорона.

Будівельний процес потребує наявності інженерної інфраструктури: тимчасового електропостачання, водопостачання, каналізації та засобів зв'язку. У разі відсутності відповідних комунікацій виконується прокладання тимчасових ліній для забезпечення будівництва необхідними ресурсами.

Матеріально-технічне забезпечення передбачає своєчасне постачання будівельних матеріалів згідно з графіком робіт, наявність необхідної техніки, інструментів та обладнання. Важливу роль відіграє правильно організована логістика та умови зберігання ресурсів.

Виконання будівельних робіт здійснюється кваліфікованими спеціалістами — сформованими бригадами з відповідним рівнем підготовки.

Призначаються відповідальні особи, зокрема виконроби, інженери з охорони праці та фахівці з технічного нагляду. Працівники проходять обов'язковий вступний і періодичний інструктаж із дотримання вимог безпеки.

У сфері правового забезпечення будівництва важливо своєчасно отримати дозвіл на виконання робіт і укласти всі необхідні договори з підрядними організаціями та постачальниками.

Контроль якості та технічний нагляд є невід'ємною складовою будівельного процесу. Здійснюється системний моніторинг відповідності робіт проєктним рішенням, ведеться виконавча документація, перевіряється дотримання діючих будівельних норм і стандартів.

Таким чином, ефективна організація будівництва базується на чіткій координації технічних, ресурсних, кадрових і правових процесів із постійним контролем за якістю виконання кожного етапу.

3.2. Вибір та обґрунтування терміну будівництва об'єкта

Тривалість будівництва об'єкта визначається з урахуванням техніко-економічних характеристик проекту, обсягів робіт, конструктивної складності споруди, кліматичних умов місцевості та наявності необхідних ресурсів. Раціональне планування строків дає змогу налагодити ефективну організацію будівельного процесу, забезпечити оптимальне використання матеріалів, техніки та трудових ресурсів.

Вихідні передумови для визначення строків

- Призначення об'єкта (у даному випадку — загальноосвітній навчальний заклад);
- Загальна площа забудови;
- Обсяг робіт: земляні, монтажні, інженерні, оздоблювальні, пусконалагоджувальні;
- Графік роботи підрядної організації (однорічна/дворічна, сезонність, вихідні дні).

Основні чинники, що впливають на строки

- **Рівень складності конструктивних рішень** — чим технічно складніше проєкт, тим більше часу вимагає його реалізація;
- **Погодні умови** — можливі затримки під час виконання зовнішніх або фундаментних робіт у разі несприятливого клімату;
- **Матеріально-технічна база** — своєчасне постачання будматеріалів, наявність необхідного обладнання позитивно впливають на темпи виконання робіт;
- **Кваліфіковані кадри** — високий професійний рівень працівників сприяє швидкому та якісному виконанню робіт.

Основні етапи будівництва

Процес будівництва поділяється на кілька ключових етапів:

- **Підготовчі роботи** (1–2 місяці): розчищення ділянки, геодезична розбивка, прокладання тимчасових комунікацій, організація будмайданчика;
- **Зведення основної конструкції** (каркас, несучі елементи, перекриття) — орієнтовно 5–7 місяців;
- **Монтаж інженерних систем, внутрішні роботи** — близько 2–3 місяців;
- **Оздоблювальні роботи, благоустрій, пусканалагодження** — до 1–2 місяців.

З огляду на всі технічні, організаційні та природні чинники, орієнтовна тривалість будівництва становить **від 10 до 14 місяців**. Цей строк є достатнім для повноцінного, якісного та безпечного виконання всіх робіт відповідно до проєктної документації, чинних нормативів та вимог до сучасних освітніх закладів.

Визначення тривалості будівництва

Табл. 3.1

<u>№</u> <u>п/п</u>	<u>Назва</u> <u>об'єкта</u>	<u>Характеристика</u> <u>об'єкта</u> <u>будівництва</u>	<u>Нормативна тривалість будівництва</u>		
			<u>Всього</u>	<u>у тому числі</u>	
				<u>підготовчий</u> <u>період</u>	<u>монтаж</u> <u>устаткування</u>
<u>1</u>	<u>Спортивна</u> <u>будівля з</u> <u>басейном</u>	<u>Будівля спорту</u>	<u>13,2</u>	<u>2,1</u>	<u>=</u>

3.3. Вибір методу виконання робіт та рішень по організації поточного зведення об'єкта. Визначення і комплектація будівельної техніки

Під час розробки технологічного розділу важливо комплексно охопити всі етапи реалізації будівельного процесу — від підготовчих робіт до завершення монтажу інженерних комунікацій. У нашому випадку йдеться про зведення житлового будинку, що потребує ретельного врахування всіх технологічних особливостей та нюансів виготовлення будівельної продукції. Початковий етап передбачає **організацію та підготовку території**, зокрема:

- огороження будівельного майданчика,
- встановлення тимчасових споруд,
- виконання геодезичної розбивки з точним закріпленням положення будівлі на місцевості.

Ці підготовчі роботи не розглядаються як окремий вид, однак вони є невід'ємною частиною загального комплексу будівельних заходів. Вони документуються, відображаються у виконавчій документації, а обсяги по ним підлягають закриттю згідно з актами виконаних робіт.

Наступним етапом є виконання робіт підземного циклу, до яких належать земляні, фундаментні та гідроізоляційні роботи. Для них будівельником-проектувальником розробляються відповідні технологічні карти, які проходять погодження з підрядною організацією. Це необхідно для перевірки наявності у підрядника відповідних технічних можливостей, ресурсів і досвіду для реалізації даного етапу.

Усі подальші етапи будівництва — зведення каркасу, монтаж перекриттів, оздоблення, встановлення інженерних систем — також супроводжуються технологічними картами. Ці карти визначають порядок виконання робіт, кількість необхідних трудових ресурсів, технічних засобів, а також вимоги до контролю якості на кожному з етапів. Усі технологічні

рішення погоджуються між проєктувальниками та будівельною організацією з урахуванням чинних норм і стандартів.

На завершальному етапі проєктування формується повна картина організації робіт, включаючи:

- чисельність працівників за професіями,
- перелік будівельних машин та механізмів,
- участь суміжних підрядних організацій (електрики, сантехніки, вентиляційники тощо),
- тривалість і послідовність виконання кожного виду робіт.

Повний перелік технічних засобів і механізмів, що будуть задіяні на будівельному майданчику, наведено у додатку Г.

Завдяки такому підходу забезпечується безперервність і якість виконання будівельно-монтажних робіт, що дозволяє дотриматись планового графіка, уникнути простоїв та неузгодженостей під час реалізації проєкту.

3.4. Визначення складу та об'ємів будівельних робіт.

Для забезпечення належної якості та ефективності виконання будівельно-монтажних робіт необхідно сформувати кваліфіковану команду спеціалістів і забезпечити будівельний процес відповідною технікою та обладнанням.

Склад виконавців підбирається з урахуванням технологічних особливостей будівництва, обсягів і складності робіт, а також визначених термінів реалізації проекту.

Для якісної роботи необхідно також враховувати якісний матеріал для виконання робіт.

Відомість показників будівлі

Таблиця 3.2.

Основа:	Показники:
1.Креслення архітектурно-будівельної частина проекту	1.Площа забудови 1323,63 м ²
2.Норми РЕКН-2000	2.Загальна приведена площа 3462,23 м ²
3.Типові технологічні карти	3.Будівельний об'єм 18632,62м ³

3.5. Розробка технологічних карт на зведення каркасу будівлі

Технологічна карта розроблена з метою організації та ефективного виконання робіт, пов'язаних із монтажем збірного залізобетонного каркаса промислової будівлі. Вона містить повний опис технологічного процесу, послідовність робіт, склад бригади, технічне оснащення, заходи з охорони праці, а також вимоги до контролю якості.

Конструктивна схема каркасу включає основні елементи, серед яких: колони (збірні залізобетонні або сталеві), ригелі (балки покриття), горизонтальні та вертикальні зв'язки жорсткості, з'єднувальні елементи (закладні деталі, пластини, болти, анкери), а також тимчасові монтажні опори.

Монтаж каркасу виконується у певній послідовності. Спочатку здійснюються підготовчі роботи, що передбачають розчищення та вирівнювання монтажного майданчика, перевірку геодезичних осей і закладних елементів, а також підготовку вантажопідіймальної техніки, облаштування зони складування елементів і проведення інструктажів з техніки безпеки.

На наступному етапі виконується монтаж колон. Елементи доставляються на майданчик, після чого стропуються, підіймаються краном і встановлюються у проектне положення з подальшим тимчасовим закріпленням. Після перевірки вертикальності виконується остаточне закріплення колон зварюванням або болтовими з'єднаннями.

Після завершення монтажу колон встановлюються ригелі або балки покриття. Їх подають автокраном на проектну висоту, монтують на верхні частини колон і надійно фіксують. Далі переходять до встановлення елементів просторової жорсткості, які забезпечують стійкість конструкції. Це — монтаж горизонтальних і вертикальних зв'язків, які закріплюються зварюванням або болтами.

Після зведення всіх конструктивних елементів каркасу проводиться остаточне кріплення вузлів. На цьому етапі перевіряється правильність

монтажу, виконується зварювання стиків, затягування болтів, а також здійснюється візуальний та інструментальний контроль з'єднань.

Завершальним етапом є прибирання монтажного майданчика: демонтуються тимчасові кріплення, прибираються залишки матеріалів, складається виконавча документація для подальшої передачі конструкції на наступні етапи будівництва.

До виконання робіт залучається монтажна бригада у такому складі: 4–6 монтажників конструкцій, 1–2 стропальники, 1–2 електрозварники, 1 машиніст автокрана, геодезист, 2 підсобних робітники, а також майстер або виконроб, який здійснює загальне керівництво процесом.

Для виконання монтажних робіт використовується технічне оснащення, зокрема: автокран вантажопідймальністю 25–50 тонн, монтажні лебідки, захвати, стропи, траверси, зварювальне обладнання (напівавтомати або ручні зварювальні апарати), а також контрольно-вимірювальні прилади — теодоліт, нівелір, будівельний рівень.

Особлива увага приділяється дотриманню вимог з охорони праці. Усі працівники перед початком робіт проходять обов'язковий інструктаж. В процесі монтажу обов'язковим є використання засобів індивідуального захисту — захисних касок, рукавиць, спецодягу, страхувальних поясів. Заборонено перебування в небезпечних зонах під дією вантажопідймальних механізмів. Здійснюється постійний технічний контроль справності обладнання.

Контроль якості виконання робіт включає перевірку відповідності змонтованих елементів проєктним розмірам, якість зварних з'єднань, а також точність встановлення по вертикалі, горизонталі та висоті. Усі приховані роботи фіксуються відповідними актами.

Доповненням до технологічної карти є низка розрахункових та графічних матеріалів в додатку Г, а саме:

- Відомість обсягів монтажних робіт;
- Калькуляція трудових витрат;

- Обґрунтування вибору вантажопідіймальних механізмів;
- Схема монтажу та розстановки елементів;
- Календарний графік виконання робіт.

3.6. Проектування об'єктного календарного плану

Складання календарного плану будівництва є важливою частиною організації будівельного процесу, оскільки дозволяє ефективно розподілити ресурси, визначити тривалість виконання робіт і забезпечити дотримання строків реалізації проєкту. Роботи на будівельному майданчику розпочнуться у квітні 2026 року та планується завершити їх у січні 2027 року. Водночас варто враховувати, що будівництво є складним і динамічним процесом, тому існує ймовірність незначного коригування графіку у випадку непередбачених обставин.

Першим етапом складання календарного плану є аналіз вихідних даних, що включає оцінку загального обсягу робіт, особливостей проєктованої будівлі, кліматичних умов будівельного майданчика, а також можливостей будівельної організації — наявної техніки, обладнання й персоналу.

Далі виконується деталізація основних фаз будівництва, що охоплює повний цикл від підготовки території до завершення оздоблювальних і пусконаладжувальних робіт. Зокрема, план охоплює етапи: підготовка майданчика, земляні роботи, улаштування фундаментів, зведення конструктивних елементів (стіни, перекриття), монтаж покрівлі, встановлення вікон та дверей, прокладання інженерних мереж, оздоблення приміщень, запуск систем та завершення об'єкта.

На третьому етапі проводиться розрахунок тривалості кожної фази, із урахуванням трудомісткості робіт, кількості залученого персоналу та техніки. Також враховуються технологічні паузи, необхідні для витримки матеріалів, як-от затвердіння бетону або висихання штукатурки.

Після цього виконується формування графічного зображення календарного плану — у вигляді лінійного графіка або сіткової схеми.

Особливу увагу приділяють визначенню критичного шляху — послідовності робіт, затримка в яких безпосередньо вплине на загальний термін будівництва.

П'ятий етап включає оцінку та погодження плану з усіма зацікавленими сторонами: проєктувальниками, службами технічного нагляду, підрядниками та постачальниками. Це дозволяє переконатися в реалістичності строків та узгодженості дій.

Завершальним етапом є оформлення календарного плану у вигляді документа з графічною частиною (діаграми, таблиці, графіки) та пояснювальною запискою, що містить обґрунтування вибраної послідовності робіт і розподілу ресурсів.

Таким чином, календарне планування забезпечує структурований підхід до організації будівництва та дозволяє своєчасно реагувати на можливі відхилення в процесі реалізації проєкту.

3.7. Будівельний генеральний план.

3.7.1. Визначення основних ділянок будгенплану.

Будівельний генеральний план (будгенплан) — це один із найважливіших документів на будівельному майданчику, який відповідає за раціональне організування простору, розміщення всіх об'єктів, технологічних зон та забезпечення логістики будівельних робіт. Основна мета будгенплану — створити безпечні та ефективні умови для виконання будівельно-монтажних процесів.

Раціональне використання простору: План дає змогу грамотно розташувати будівлі, техніку, матеріали та тимчасові споруди, що допомагає зменшити час на їх транспортування та переміщення.

Забезпечення безпеки: Чітке зонування території мінімізує ризики аварій, конфліктів між технікою і робітниками, а також полегшує доступ екстрених служб.

Організація логістики: Будгенплан допомагає узгоджувати доставку матеріалів і техніки, зберігання ресурсів та координувати виконання робіт.

Відповідність будівельним нормам: План гарантує дотримання всіх нормативних вимог та правил охорони праці.

Покращення контролю: Забезпечує ефективний контроль за ходом будівництва, організацію роботи підрядників і зниження ризику затримок.

Основні елементи будівельного генерального плану

- 1. Розміщення будівель і споруд.** Визначення місць для основних і тимчасових будівель, складів і майстерень.
- 2. Зони зберігання матеріалів та обладнання.** Відведені площі для зберігання будівельних матеріалів, інструментів і техніки.
- 3. Транспортні маршрути і під'їзди.** Організація шляхів для руху транспорту і будівельної техніки.
- 4. Технічні ділянки.** Місця для розміщення та обслуговування будівельної техніки і машин.

5. **Побутові зони.** Приміщення для адміністрації, відпочинку працівників, санітарні кімнати, медичні пункти.
6. **Зони виконання будівельних робіт.** Основні майданчики для проведення підготовчих, монтажних, оздоблювальних та інших видів робіт.
7. **Зони тимчасового зберігання відходів.** Місця для накопичення і подальшої утилізації будівельного сміття.

Розробка будгеплану є важливою складовою підготовки будівельного процесу, що забезпечує скоординовану роботу всіх учасників проекту і своєчасне виконання будівельних робіт.

Техніко-економічні показники на будгеплан можна знайти в додатку Г

3.7.2. Розрахунок тимчасових будівель.

Тимчасові будівлі на будівельному майданчику мають надзвичайно важливе значення для забезпечення організованого та безперервного перебігу будівельних робіт. Вони не лише служать просторовою основою для розміщення необхідних ресурсів, а й відіграють ключову роль у забезпеченні безпеки, підвищенні продуктивності та комфорту працівників, а також загальної ефективності будівельного процесу.

Організація виробничого простору. Тимчасові споруди допомагають чітко розмежувати будівельний майданчик на зони для виробничих, адміністративних, складських та побутових потреб. Це сприяє впорядкуванню робочого середовища, зменшенню безладу і підвищенню оперативності виконання завдань.

Зберігання матеріалів і техніки. Вони забезпечують надійне зберігання будівельних матеріалів, інструментів і техніки, захищаючи їх від негативного впливу погодних умов, крадіжок або псування. Такий підхід допомагає зберегти якість ресурсів і уникнути зайвих втрат.

Побутові умови для персоналу. Для будівельників важливо мати комфортні умови для відпочинку, харчування, переодягання та гігієни.

Тимчасові будівлі, обладнані роздягальнями, їдальнями, санітарними вузлами і зонами відпочинку, сприяють збереженню здоров'я працівників і зменшенню втоми, що позитивно впливає на їхню продуктивність.

Адміністративна та організаційна підтримка. В тимчасових офісних приміщеннях працюють керівники будівництва, прораби, інженери та спеціалісти з технічного контролю. Тут ведеться документація, здійснюється планування і координація робіт, налагоджується взаємодія між учасниками проєкту.

Забезпечення безпеки праці. Наявність спеціалізованих тимчасових споруд дозволяє організувати безпечне зберігання небезпечних матеріалів, таких як легкозаймисті речовини чи хімікати, а також обладнати медичні пункти для надання першої допомоги. Це суттєво знижує ризики аварій і травматизму на будмайданчику.

Оптимізація логістики. Тимчасові будівлі сприяють ефективній координації прийому, зберігання та видачі матеріалів і техніки. Вони є центрами комунікації між постачальниками, підрядниками і робітниками, що дозволяє своєчасно виконувати будівельні завдання.

Психологічний комфорт працівників. Створення комфортних умов для роботи і відпочинку підвищує моральний дух колективу, знижує рівень стресу і конфліктів, що позитивно позначається на якості і темпах виконання робіт.

Тимчасові будівлі — це не просто тимчасові споруди, а необхідний інструмент для організації будівельного процесу, який забезпечує комплексне вирішення виробничих, організаційних, побутових і безпекових завдань. Від їхньої правильної організації залежить ефективність роботи будівельної команди, дотримання технологічних стандартів і своєчасне завершення проєкту.

Розрахунок тимчасових будівель та споруд на будівельному майданчику наведено в додатку Г.

3.7.3. Розрахунок складських майданчиків.

Складські майданчики на будівельному об'єкті відіграють ключову роль у забезпеченні впорядкованого зберігання, обліку та своєчасного використання будівельних матеріалів, конструкцій і обладнання. Їх наявність є необхідною передумовою для ефективного управління ресурсами, що безпосередньо впливає на якість і темпи виконання будівельних робіт.

Серед основних переваг організації складських майданчиків варто виділити такі:

- **Раціональне розміщення матеріалів.** Організовані зони зберігання дозволяють систематизувати матеріали, інструмент і техніку відповідно до їх типу, функціонального призначення та умов зберігання. Це сприяє зменшенню втрат від псування, полегшує доступ до необхідних ресурсів і оптимізує логістику всередині майданчика.

- **Контроль за запасами.** Наявність складських зон значно спрощує ведення обліку матеріалів, що дозволяє уникнути як нестач, так і надлишків. Це забезпечує ефективне планування поставок і більш раціональне використання матеріальних ресурсів.

- **Захист матеріалів.** Облаштовані склади забезпечують надійний захист матеріалів від негативних зовнішніх впливів: опадів, вітру, сонця, а також від несанкціонованого доступу, крадіжок або пошкоджень.

- **Оптимізація логістики.** Складські майданчики сприяють чіткому плануванню надходження і розподілу матеріалів по будівельному майданчику. Це зменшує простой та забезпечує безперервність будівельного процесу.

- **Підвищення рівня безпеки.** Організоване розміщення матеріалів сприяє підтриманню порядку на об'єкті та зменшенню ризику виникнення травматичних ситуацій, пов'язаних з захлащенням території.

Таким чином, складські майданчики є важливою інфраструктурною складовою будівництва, яка забезпечує надійне, безпечне та економічно доцільне зберігання ресурсів, а також їх вчасне використання у процесі виконання робіт. Якісне проектування й розміщення таких майданчиків

безпосередньо впливають на організацію праці та загальну ефективність будівельного виробництва.

Розрахунок необхідної площі для складування всіх матеріалів подано у **Додатку Г.**

3.7.4. Електропостачання будівельного майданчику.

Електропостачання будівельного майданчика є одним із ключових чинників, що визначають успішність усього будівельного процесу. Від своєчасного та стабільного постачання електроенергії залежить не тільки продуктивність робіт, а й безпека працівників, якість виконання завдань і дотримання встановлених термінів.

Сучасне будівництво потребує використання великої кількості електрообладнання — від ручних інструментів і підйомної техніки до систем освітлення та комунікацій. Без надійного електропостачання виконання багатьох робіт стає ускладненим або взагалі неможливим. Особливо важливо забезпечити освітлення майданчика у нічний час, щоб підтримувати безпечні умови праці.

Організація електропостачання починається з вибору джерела енергії. Зазвичай будівельні майданчики підключаються до міської електромережі, проте у разі потреби використовуються автономні генератори, які гарантують безперервне живлення навіть під час відключень зовнішньої мережі. Всі розподільчі пристрої, автомати захисту та кабельні лінії повинні бути грамотно спроектовані та змонтовані відповідно до чинних норм і стандартів безпеки.

Важливим елементом є впровадження заходів з електробезпеки: правильне заземлення, установка захисних систем від перевантажень і коротких замикань, а також навчання персоналу правилам роботи з електрообладнанням. Це допомагає знизити ризик нещасних випадків і пошкоджень техніки.

3.7.5. Водопостачання і каналізація будівельного майданчику.

Водопостачання на будівельному майданчику

Вода необхідна для виконання різноманітних будівельних робіт, таких як приготування бетонних сумішей, зволоження поверхонь, очищення інструментів, а також для побутових потреб працівників — пиття, гігієни та приготування їжі. Надійне водопостачання сприяє підтриманню високої якості робіт та збереженню здоров'я персоналу.

Для забезпечення водою будівельного майданчика використовують різні джерела: підключення до міських водопровідних мереж, тимчасові водозабори з колодязів або свердловин, а також доставку води автомобілями-цистернами. Вибір способу залежить від розташування об'єкта, масштабів робіт і наявності інфраструктури.

Водопровідна система на майданчику має бути спроектована з урахуванням потреб будівництва, забезпечувати зручне розташування точок водозабору, а також гарантувати достатній тиск і об'єм води. Важливо також передбачити захист системи від замерзання в холодну пору року та запобігти забрудненню води.

Каналізація на будівельному майданчику

Каналізація відповідає за відведення стічних вод та інших відходів від побутових приміщень, будівельних об'єктів і виробничих ділянок. Правильне функціонування системи каналізації сприяє дотриманню санітарних норм, попереджає забруднення території, знижує ризик появи неприємних запахів і поширення хвороб.

На будівельних майданчиках часто встановлюють тимчасові каналізаційні системи, що включають мобільні туалети, вигрібні ями або тимчасові накопичувачі стоків. За потреби такі системи можуть бути підключені до міської каналізації. Всі компоненти мають бути герметичними і регулярно обслуговуватися для запобігання забрудненню довкілля.

Водопостачання і каналізація тісно взаємопов'язані і мають розглядатися як єдина система, яка забезпечує безперервний водний цикл на будівельному майданчику. Їх правильне проєктування та організація сприяють підвищенню продуктивності праці, створенню комфортних умов для персоналу, зниженню ризиків аварій і захворювань, а також захисту навколишнього середовища.

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНИЙ

4.1. Основні завдання економічного розділу роботи.

Кошторисна частина проекту призначена для впорядкування та узагальнення всіх фінансових витрат, необхідних для реалізації будівельного об'єкта. Вона включає обрахунок вартості окремих видів робіт, оплату праці, експлуатацію будівельної техніки та механізмів, податкові зобов'язання, витрати на авторський і технічний нагляд, а також інші супутні витрати. Основна мета цієї частини документації — визначення обсягів необхідного фінансування згідно з затвердженим проектом.

Наявність кошторисної документації сприяє ефективному плануванню закупівель, організації обліку та контролю за витратами. У разі нестачі матеріалів або їх пошкодження вона дозволяє оперативно реагувати на ситуацію шляхом оформлення дефектних актів, що забезпечує безперервність виконання робіт.

Таким чином, кошторисна частина є важливою і невід'ємною складовою проектної документації, яка гарантує фінансову прозорість і сприяє контролю ефективності реалізації будівельно-монтажних робіт. Усі розрахунки та документи складено відповідно до проектних рішень — див. додаток Д.

4.2. Техніко-економічна оцінка проектних рішень

Виробничо-економічна оцінка проекту

Таблиця 4.1.

№ п/п	Найменування показників	Одиниці вимірюв.	Показники
1.	Загальна кількість приміщень	шт	86
2.	Об'ємно-планувальні показники		
	- площа забудови будинку	м2	1112,16
	- будівельний об'єм будівлі	м3	15692,42
	- загальна площа з врахуванням всіх приміщень	м2	3851,55
	- площа допоміжних приміщень в будівлі	м2	1236,20
	- К1 – відношення загальної до допоміжних приміщень площі		0.323
	- К2 – відношення об'єму будинку до загальної площі будинку		4,551
3.	Показники кошторисної вартості		
	- загальна кошторисна вартість об'єкту	тис. грн	112631,855
	- кошторисна вартість об'єкту	тис. грн	103908.412
	- в т. числі будівельно-монтажних робіт	тис. грн	99671.72
	вартість 1м3 будівельного об'єму будівлі	тис. грн	0.4223
	вартість 1м2 загальної площі будівлі	тис. грн	7.8226
4.	Трудові витрати на зведення об'єкту	люд-зм.	117256
5.	Показники витрат основних матеріалів на 1м ² загальної площі		
	- цегла цільна без порот	тис.шт/м2	3,221
	- бетон з середнім заповнювачем	1000 м3/м2	1.565
	-цільне залізо	т/м2	0.0238
	-цементно-піщана суміш	т/м2	0.4297
6.	Показники технологічності		
	- рівень збірності Кзб		0.719
	- число типорозмірів збірних елементів		25,3
	- маса монтажних елементів	т	
	найменша		0.1212
найбільша		3.1535	
7.	Тривалість будівництва об'єкту	міс	

	- за проектом		9,785
	- за нормами		12,222
8.	Економічний ефект від зниження термінів будівництва	тис. грн	10233.47

ВИСНОВКИ

У результаті розробки проекту спортивної будівлі з басейном було створено функціонально продуманий, технічно обґрунтований та нормативно відповідний об'єкт, призначений для задоволення потреб у фізичному розвитку, оздоровленні та активному відпочинку населення. Проектні рішення враховують сучасні вимоги до енергоефективності, безпеки, гігієни, доступності та комфортності експлуатації будівлі.

Запроектована споруда включає в себе плавальний басейн, зону роздягалень, душових, тренерських і технічних приміщень, а також передбачає можливість організації масових спортивних заходів. Усі конструктивні, архітектурні та інженерні рішення прийняті відповідно до чинних будівельних норм (ДБН), санітарних та пожежних вимог, а також враховують можливість інтенсивної експлуатації.

Проектом передбачено сучасні системи опалення, вентиляції, водопостачання, каналізації та електропостачання, що забезпечують безперебійну та ефективну роботу будівлі. Окрема увага приділена інженерному обладнанню басейну — системам фільтрації, знезараження та підігріву води.

Таким чином, проект спортивної будівлі з басейном відповідає всім функціональним, технічним та експлуатаційним вимогам, забезпечує безпеку, комфорт та довговічність об'єкта, а також створює сприятливі умови для занять спортом, навчання плаванню та оздоровлення різних груп населення.

Список літератури

1. Барабаш М. С. Архітектурно-будівельне проектування об'єкта будівництва на основі моделювання його життєвого циклу [Електронний ресурс] / М. С. Барабаш // Проблеми розвитку міського середовища. – 2013. – № 9. – С. 27–34 – Режим доступу: <http://er.nau.edu.ua:8080/handle/NAU/11743>
2. Барашиков А. Я. та інш. Залізобетонні конструкції -К: Вища школа, 1995р.к.
3. Большаков В.І., Будівельне матеріалознавство: Навчальний посібник для студентів будівельних спеціальностей вузів/ Л.Й. Дворкін. – Дніпропетровськ: РВА «Дніпро-VAL», 2004. – 677 с.
4. Будівельне матеріалознавство: підручник / за ред. П.В.Кривенка, 2008.704 с.
5. В Японії будують стійкі до землетрусів купольні будинки [Електронний ресурс] : – Режим доступу: <https://fshoke.com/uk/2017/06/14/dome-house-kupolni-budynky-stiyki-dozemletrusiv/>
6. Вимірювачі витрат тепла для визначення тепловіддачі кімнатних опалювальних батарей. Прилади з електроживлення : ДСТУ EN 834: 2017. – [Чинний від 2017-08- 01]. – Київ : Мінрегіон України, 2017. – 17 с.
7. Гайко Ю. І. Особливості використання системного підходу до попередження аварій об'єктів міського будівництва / Ю. І. Гайко, Е. А. Шишкін // Архітектурний вісник КНУБА: наук.- вироб. збірник. – Київ : КНУБА, 2017. – Вип. 11–12. – С. 399–409.
8. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва
9. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення
10. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги
11. ДБН В.2.2-15-2005 « Житлові будинки. Основні положення».

12. ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд
13. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель
14. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів
15. ДСТУ Б Д.2.2-12:2012: Збірник 12: Покрівлі. К.: Держбуд України, 2000
16. Іщенко І.І. Технологія кам'яних і монтажних робіт: Підручник (Пер. з рос. В.В. Клищенко). - К: Вища школа, 1991.-302 с.:іл..
17. Котенок Д. М. Концепція життєвого циклу в управлінні економічним потенціалом міста [Електронний ресурс] / Д. М. Котенок // Проблеми економіки. – 2013. – № 1. – С. 165–172. – Режим доступу : www.problecon.com/export.../problems-of-economy-2013-1_0-pages-165_172.pdf
18. Паустовський С.В. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи.
19. Практика інноваційних розробок у сфері територіально-просторового розвитку міст і регіонів : монографія / під заг. ред. В. Т. Семенова, І. Е. Линник; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. – 2016. – 300 с.
20. Тимошенко Є.В., Красенський В.Є і інші. Курсове і дипломне проектування. – Київ.: Будвидат. 1975.
21. Чепурна С. М. Техніко-економічне обґрунтування реконструкції території міста / С. М. Чепурна, Т. В. Жидкова, М. Є. Чепурна // II всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Розвиток будівництва та житлово-комунального господарства в сучасних умовах», Сєверодонецьк. – 21–22 березня 2018 р. – С. 26.
22. Шевчук В.Я., Рогожин П.С Основи інвестиційної діяльності.- К.:Генеза, 1997. 342 с.

ДОДАТКИ

Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Розрахунок необхідної товщини теплоізоляційних плит здійснюється виходячи:

Розрахунок потрібної товщини теплоізоляційних матів здійснюється виходячи із умови:

$$R_{\Sigma} \geq R_{q \min}$$

де R_{Σ} - приведений опір теплопередачі непрозорій огорожувальній конструкції чи непрозорій частини огорожувальній конструкції (для термічно однорідних огорожувальних конструкцій визначається опір теплопередачі), приведений опір теплопередачі світлопрозорій огорожувальній конструкції, $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$;

$R_{q \min}$ – мінімально допустиме значення приведенного опору теплопередачі непрозорій огорожувальній конструкції чи непрозорій частини огорожувальній конструкції, мінімально допустиме значення приведенного опору теплопередачі світлопрозорій огорожувальній конструкції, $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, згідно до ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель» дивись табл. 1.

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum_{i=0}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_{\text{з}}}$$

де $\alpha_{\text{в}}$, $\alpha_{\text{з}}$ – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої та зовнішньої поверхні огорожувальній конструкції $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$, що приймаються згідно з додатком Б ДСТУ Б В.2.6-189:2013 «Методи вибору теплоізоляційного шару для утеплення будівель»;

λ_{ip} – теплопровідність матеріалу шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;

δ_i – товщина шару конструкції, м.

Продовження додатку Б

Розрахункові теплофізичні характеристики будівельних матеріалів визначаються або згідно з результатами випробувань акредитованих лабораторій.

Виконуючі розрахунок необхідно знати густину та теплопровідність матеріалів котрі будуть використовуватися при проектуванні або ті матеріали котрі використовуються при експлуатації.

Елемент стіни:

- 1 – Цегляна кладка на цементно-піщаному розчині завтовшки 510 мм.
- 2 – Керамічна настінна плитка на клею чому розчину завтовшки 10 мм.
- 3 – Цементно-піщана штукатурка завтовшки 5 мм.
- 4 – Мінераловатні плити.

Розрахунок матеріалів та цілісної конструкції стіни на теплопровідність:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,51}{0,56} + \frac{0,005}{0,58} + \frac{0,01}{0,93} + \frac{\delta_{ут}}{0,042} + \frac{1}{23}$$

де $\delta_{ут}$ – товщина утеплювача, м.

Підчас розрахунку нам невідома товщина утеплювача котру необхідно знайти для повного розрахунку конструкції.

Для знаходження необхідної товщини утеплювачу необхідно використати дану формулу:

$$\delta_{ут} = (R_{\Sigma} - \left(\frac{1}{\alpha_{в}} + \sum_{i=0}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_3} \right) \times \lambda_{ip \text{ ум}})$$

де $\lambda_{ip \text{ ум}}$ – теплопровідність матеріалу шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації, Вт/(м²·К).

Визначаємо величину необхідної товщини утеплювача:

$$\delta_{ут} = \left(4 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,51}{0,56} + \frac{0,005}{0,58} + \frac{0,01}{0,93} + \frac{1}{23} \right) \times 0,042 \right) = 0,122 \text{ м} \approx 122 \text{ мм.}$$

Продовження додатку Б

Таким чином, для забезпечення необхідного значення опору теплопередачі зовнішніх стін житлового будинку у Сумській області рекомендується використовувати мінераловатні плити з мінімальною товщиною 122 мм.

Виконавши розрахунок з отриманих даних для утеплення стіни приймаємо товщину утеплювача завтовшки 150 мм.

Переходимо до розрахунку теплопровідності стіни:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,51}{0,56} + \frac{0,005}{0,58} + \frac{0,01}{0,93} + \frac{0,15}{0,042} + \frac{1}{23} = 4,66 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Виконуємо порівняння $R_{\Sigma} \geq R_{q \text{ min}} = 4,66 \geq 4 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$

За результатами розрахунку дана конструкція стіни відповідає теплотехнічним потребам.

Будинок втрачає тепло через усі огорожувальні конструкції, включаючи стіни, вікна, двері, дах, підвал і підлогу нижнього поверху. Для того щоб будівля була енергоефективною, в ній слід утеплити усі конструктивні елементи. Особливу увагу приділяють утепленню зовнішніх стін, які відповідальні за 30 % тепловтрат будинку.

Утеплювати зовнішні стіни можна декількома способами – зсередини, зовні, а також у проміжку між двома шарами конструкційних матеріалів (так звані тришарові стіни). Хоча для кожного конкретного випадку підходить своя методика, найбільш ефективним способом утеплення стін вважається монтаж теплоізоляції на зовнішньому боці фасаду. Зовнішній спосіб утеплення стін не зменшує корисну площу приміщень, а також зміщує точку роси в зовнішню частину стіни, а ще краще – в простір самого утеплювача.

В Україні будівельні норми фіксують мінімальне значення коефіцієнта опору теплопередачі (R) огорожувальних конструкцій, при якому будівлю можна не утеплювати. Для першої температурної зони України цей показник складає:

$$R = 3,3 \text{ м}^2 \times \text{К/Вт}, \text{ для другої} - R = 2,8 \text{ м}^2 \times \text{К/Вт}.$$

Розрахунок збірного залізобетонного сходового маршу

Сходовий марш шириною 1,350м.

Сходинка 150x300мм.

Висота поверху 2.8м.

Кут нахилу маршу $\alpha=29^\circ$.

Бетон класу C20/25.

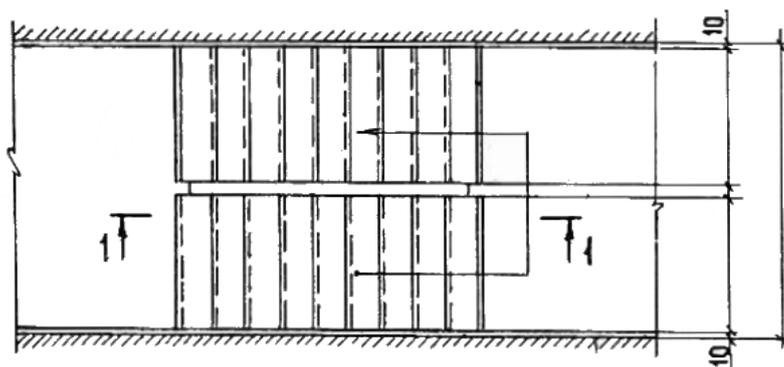
$f_{ck}=18,5\text{МПа}$, $f_{cd}=14,5\text{МПа}$, $f_{ctk}=1,6\text{МПа}$, $f_{yd}=300\text{МПа}$, $f_{yk}=295\text{МПа}$,

$E_{cm}=2,1\cdot 10^5\text{ МПа}$.

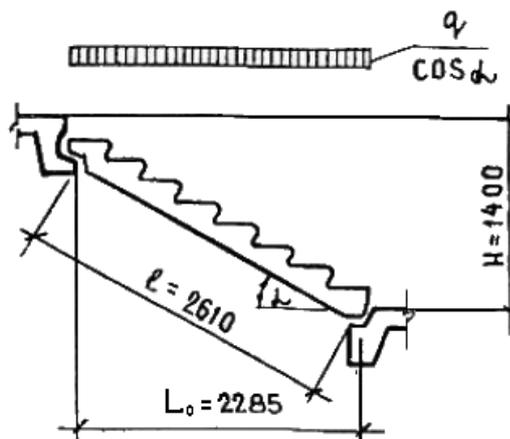
Робоча арматура класу A400C, $f_{yd}=355\text{МПа}$, $E_s=2\cdot 10^5\text{ МПа}$

Арматурна сітка класу ВрI, $f_{yd}=360\text{МПа}$, $f_{ywd}=260\text{МПа}$, $E_s=1.7\cdot 10^5\text{ МПа}$.

Схема завантаження



1-1



Визначення навантажень

Навантаження	Характерист. кН/м ²	γ_f	Розрахунк. кН/м ²
1. Власна вага готових маршів по каталогу виробів для житлового цивільного будівництва на 1м горизонтальної поверхні	3,6	1,1	3,96
2. Тимчасове нормативне навантаження згідно ДБН В.1.2-2:2006 "Навантаження та впливи". для сходин житлового будинку.	3,0	1,2	3,6
ВСЬОГО	6,6	-	7,56

Розрахункове навантаження на 1 м довжини маршу:

$$q=(q^n \cdot n \cdot p^n \cdot n) \cdot a=(3,6 \cdot 1,1+3 \cdot 1,2) \cdot 1,35=10,2 \text{кНм.}$$

Розрахунковий згинаючий момент в середині прольоту маршу:

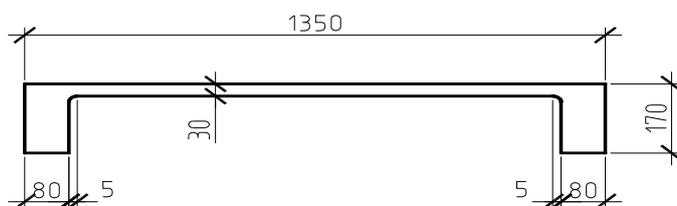
$$M=q l^2 / (8 \cos \alpha) = 10,2 \cdot 2,61^2 / (8 \cdot 0,87) = 9,9 \text{кНм.}$$

Поперечна сила на опорі:

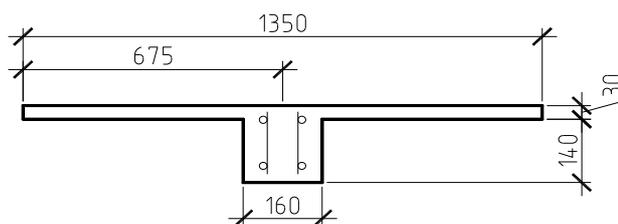
$$Q = q l / 2 \cos \alpha = 8,25 \cdot 2,61 / 2 \cdot 0,87 = 12,4 \text{кН.}$$

Підбір площі арматури.

Стосовно заводських типових форм назначаємо товщину плити (по перерізу між сходишками) $h'_s = 30\text{мм}$, висоту ребер (косоурів) $h = 170\text{мм}$, товщину ребер $b_r = 80\text{мм}$.



Дійсний переріз маршу замінюємо на розрахунковий з полицею в стиснутій зоні.



Ширина полиці $b'_f = 525\text{мм}$, висота $h=170\text{мм}$. При $\xi \leq \xi_R$ розрахунок ведеться за формулою:

$$M \leq f_{cd} \cdot b \cdot x (d - 0,5x) + f_{cd} \cdot A_s (d - a).$$

Якщо $M \leq f_{cd} \cdot \gamma_{c2} \cdot b'_f \cdot h'_p (d - 0,5h'_p)$, то нейтральна вісь проходить в полиці.

$990000\text{Нсм} \leq 14,5 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 52,5 \cdot 3 (14,5 - 0,5 \cdot 3) = 2671988\text{Нсм}$ – умова виконується, нейтральна вісь проходить в полиці, тому розрахунок арматури виконуємо за формулою для прямокутних перерізів шириною $b_1 = 52,5\text{ см}$.

$$A_c = M \cdot \gamma_n / (f_{cd} \cdot \gamma_{c2} \cdot b'_f \cdot d^2) = 990000 \cdot 0,95 / (14,5 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 52,5 \cdot 14^2) = 0,057.$$

Знаходимо $\eta = 0,97$.

$$A_s = M \cdot \gamma_n / \eta \cdot d \cdot f_{yd} = 990000 \cdot 0,95 / 0,97 \cdot 14 \cdot 355 \cdot 100 = 3,37\text{см}^2.$$

Приймаємо $2\text{Ø}16\text{A}400\text{С}$ ($A_s = 4,02\text{ см}^2$).

Встановлюємо в кожне ребро по одному плоскому каркасу К-1.

Розрахунок похилого перерізу на поперечну силу

Поперечна сила в опорі $Q_{\max}=12,4 \cdot 0,95=11,76$ кН. Обчислюємо проекцію розрахункового похилого перерізу на повздовжню вісь:

$$V_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot f_{ctk} \cdot \gamma_{c2} \cdot b \cdot d^2, \text{ де } \varphi_n = 0.$$

$$\varphi_f = 2[0,75 \cdot 3 \cdot h'_f{}^2 / b \cdot h_0] = 2[0,75 \cdot 3 \cdot 3^2 / 16 \cdot 14] = 0,181 < 0,5;$$

$$(1 + \varphi_f + \varphi_n) = 1 + 0,181 + 0 = 1,181 < 1,5;$$

$$V_b = 2 \cdot 1,181 \cdot 1,05 \cdot 0,9 \cdot 100 \cdot 16 \cdot 14^2 = 6,99 \cdot 10^5 \text{Н/см}^2.$$

В розрахунковому похилому перерізі:

$$G_b = Q_{sv} = Q/2, \text{ тому що } Q_b = V_b/2;$$

$$C = V_b/0,5a = 6,99 \cdot 10^5 / 0,5 \cdot 10^4 = 139,8 \text{см}, \text{ що більше } 2h_0 = 2 \cdot 14 = 28 \text{см}.$$

Тоді $Q_b = V_b/C = 6,99 \cdot 10^5 / 28 = 24,6 \cdot 10^3 \text{Н} = 24,6$ кН $> Q_{\max} = 15,3$ кН, тому розрахунок поперечної арматури не потрібен. В $1/4$ прольоту назначаємо із конструктивних рішень поперечні стержні $\text{Ø}6\text{A}240\text{C}$ кроком $S=80$ мм (не більше $h/2=170/2=85$ мм), $A_{sw}=0,283$ см², $f_{ywd}=175$ МПа. Для двох каркасів $A_{sw}=0,566$ см²; $\mu=0,566/16,8=0,0042$, $\alpha=E_s/E_{cm} = 2,1 \cdot 10^5 / 27 \cdot 10^3 = 7,75$.

В середній частині ребер поперечну арматуру розташовуємо конструктивно з кроком $S=200$ мм. Перевіряємо міцність елемента по похилій смузі між похилими тріщинами:

$$Q \leq 0,3 \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot f_{cd} \cdot \gamma_{c2} \cdot b \cdot d, \text{ де } \varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu = 1 + 5 \cdot 7,75 \cdot 0,0042 = 1,17.$$

$$\varphi_{b1} = 1 \cdot 0,001 \cdot 14 \cdot 0,09 = 0,874.$$

$Q=12380 \text{Н} < 0,3 \cdot 1,17 \cdot 0,87 \cdot 14,5 \cdot 0,9 \cdot 16 \cdot 14 \cdot 100 = 89679 \text{Н}$ - умова виконується, міцність маршу по похилому перерізу забезпечена. При армуванні маршу в полиці по конструктивним міркуванням встановлюють сітку С-1 $\text{Ø}4\text{Вр}$ з кроком 250×300 мм, а зверху повздовжніх ребер встановлюють сітки С-2 із $2\text{Ø}4 \text{Вр}$. Монтажні петлі приймаємо із $\text{Ø}12 \text{A}240\text{C}$.

Розрахунок по II групі граничних станів

Геометричні характеристики граничного стану:

Гранична площа:

$$A_{\text{гран}} = A + 2 A_s = 52,5 \cdot 3 + 16 \cdot 14 + 7,75 \cdot 1,57 = 393,67 \text{ см}^2.$$

Статичний момент відносно нижньої грані:

$$S_{\text{ред}} = S + \alpha \cdot S_1 = 52,5 \cdot 15,5 \cdot 3 + 16 \cdot 14 \cdot 7 + 7,75 \cdot 1,57 \cdot 3 = 4045,75 \text{ см}^3.$$

Відстань від нижньої грані до центру ваги приведенного перерізу:

$$y_{\text{ред}} = S_{\text{ред}} / A_{\text{гран}} = 4045,75 / 393,67 = 10,28 \text{ см}.$$

Приведений момент інерції:

$$I_{\text{ред}} = I \cdot 2 y_s = (52,5 \cdot 3^3 / 12) + 52,5 \cdot 3 \cdot 4,9^2 + (16 \cdot 14^3 / 12) + 16 \cdot 14 \cdot 4,1^2 + 7,75 \cdot 1,57 \cdot 8,1^2 = 11395 \text{ см}^4.$$

Момент опору:

$$W_{\text{ред}} = I_{\text{ред}} / y_{\text{ред}} = 11395 / 10,28 = 1109 \text{ см}^3.$$

Пластичний момент опору при $\gamma = 1,75$:

$$W_{\text{pl}} = \gamma \cdot W_{\text{ред}} = 1,75 \cdot 1109 = 1941 \text{ см}^3.$$

Розрахунок нормальних перерізів до повздовжньої вісі елемента на виникнення тріщин і їх розкриття.

Так як умова $M = 8,07 \text{ кНм} < M_{\text{pl}} = f_{\text{ctk}} \cdot \gamma_{\text{c2}} \cdot W_{\text{pl}} = 1600 \cdot 0,9 \cdot 0,001941 = 2,6 \text{ кНм}$, не виконується, то в перерізі повздовжніх ребер виникають тріщини і необхідно виконати розрахунок по їх розкриттю.

Обчислюємо характеристики $M = A_s / b \cdot d = 3,37 / 16 \cdot 14 = 0,015 < 0,02$.

При короткочасній дії навантаження $\gamma=0,45$:

$$\varphi_1 = [(b'_f - b) \cdot h'_p + \alpha / 2 \gamma (A'_s + A_{sp})] / b \cdot d = [(52,5 - 16) \cdot 3 + (7,75 / 2 \cdot 0,45) \cdot (1,13 + 0)] / 16 \cdot 14 = 0,53$$

$$\lambda_1 = \varphi_1 (1 - h'_f / 2 \cdot d) = 0,53 (1 - 3 / 2 \cdot 14) = 0,47.$$

При довготривалій дії навантажень $\gamma=0,15$:

$$\varphi_1 = [(52,5 - 16) \cdot 3 + (7,75 / 2 \cdot 0,15) \cdot (1,13 + 0)] / 16 \cdot 14 = 0,612.$$

$$\lambda = 0,612 (1 - 3 / 2 \cdot 14) = 0,55.$$

Значення, що характеризує навантаження:

$$\delta_M = M_{set} / b \cdot d^2 \cdot f_{ck} \cdot \gamma_{b2}, \text{ де } M_{set} = M_p = 8,07 \text{ кНм} - \text{повне навантаження.}$$

$$\delta_M = 807000 / 16 \cdot 14^2 \cdot 18,5 \cdot 0,9 \cdot 100 = 0,15.$$

Відносна висота стиснутої зони:

$$\xi = 1 / B + [1 + 5(\delta_M + \lambda)] / 10 \cdot \mu \cdot \alpha.$$

– при короткочасній дії постійного і тривалого навантажень:

$$\xi = 1 / 1,8 + [1 + 5(0,11 + 0,47)] / 10 \cdot 0,015 \cdot 7,75 = 0,111.$$

– при короткочасній дії всіх навантажень:

$$\xi = 1 / 1,8 + [1 + 5(0,15 + 0,47)] / 10 \cdot 0,015 \cdot 7,75 = 0,119.$$

– при дії постійного і тривалого навантажень:

$$\xi = 1 / 1,8 + [1 + 5(0,1 + 0,55)] / 10 \cdot 0,015 \cdot 7,75 = 0,109.$$

Так як $d \cdot \xi = 0,119 \cdot 14 = 1,666 < h'_f = 3 \text{ см}$, то розрахунок слід вести як для прямокутного перерізу шириною b'_f . Плече внутрішньої пари сил:

$$z = d [1 - (h'_f / d \cdot \varphi_f + \xi^2) / 2(\varphi_f + \xi)]:$$

– при короткочасній дії всіх навантажень:

$$z = 14 \cdot [1 - (3 / 14 \cdot 0,53 + 0,1192) / 2(0,53 + 0,119)] = 12,6 \text{ см};$$

– при короткочасній дії постійного і тривалого навантажень:

$$z = 14 \cdot [1 - (3 / 14 \cdot 0,53 + 0,1112) / 2(0,53 + 0,111)] = 12,62 \text{ см};$$

– при тривалій дії постійного і тривалого навантажень:

$$z=14 \cdot [1 - (3/14 \cdot 0,612 + 0,1092)/2 \cdot (0,612 + 0,109)] = 12,61 \text{ см};$$

Приріст напружень в розтягнутій арматурі $\sigma_s = \frac{M_{ld}}{A_s z_2}$:

– при короткочасній дії всіх навантажень:

$$\sigma_s = 990000 / (3,37 \cdot 100 \cdot 12,6) = 190,05 \text{ МПа};$$

– при короткочасній дії постійного і тривалого навантажень:

$$\sigma_s = 260000 / (3,37 \cdot 100 \cdot 12,62) = 61,1 \text{ МПа};$$

– при тривалій дії постійного і тривалого навантажень:

$$\sigma_s = 260000 / (3,37 \cdot 100 \cdot 12,61) = 61,2 \text{ МПа}.$$

Ширину розкриття тріщин a_{crc} визначаємо за формулою:

$$a_{crc} = \delta \phi_l \eta \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot 20(3,5 - 100\mu) \sqrt[3]{d} \cdot \delta_a = 1 \cdot 1,21 \cdot 1 \cdot \frac{190,05}{2,1 \cdot 10^5} \cdot 20(3,5 - 100 \cdot 0,0042) \sqrt[3]{22} \cdot 1 = 0,1 \text{ мм}$$

– при короткочасній дії постійного і тимчасового навантажень:

$$a_{crc1} = (61,1 / 2,1 \cdot 10^5) \cdot 120,65 = 0,048 \text{ мм};$$

– при тривалій дії постійного і тимчасового навантажень:

$$a_{crc2} = (1,6 \cdot 15 \cdot 0,007) \cdot 61,2 / 2,1 \cdot 10^5 \cdot 120,65 = 0,0894 \text{ мм}.$$

Сумарна ширина нетривалого розкриття тріщин:

$$a_{crc,tot} = a_{crc} + a_{crc1} - a_{crc2} = 0,1 + 0,048 - 0,0894 = 0,059 \text{ мм}.$$

$$a_{crc,tot} = 0,059 \text{ мм} < [a_{crc,min}] = 0,4 \text{ мм}.$$

Ширина тривалого розкриття тріщин:

$$a_{crc,l} = a_{crc2} = 0,089 < [a_{crc,l,min}] = 0,3 \text{ мм}.$$

в обох випадках ширина розкриття тріщин похилих до повздовжньої вісі:

$$a_{crc} = \varphi_n \cdot (0,6 \cdot \sigma_{sw} d_w \Gamma) / [G_s \cdot d_w / \gamma + 0,15 \cdot E_b (1 + 2\alpha\mu)],$$

де σ_{sw} – напруження в поперечних стержнях.

$$\sigma_{sw} = [(Q - G_{b1}) / (f_{ywd} \cdot d)] \cdot S \leq f_{yk}$$

$$G_{b1} = 0,8 \cdot \varphi_{Rn} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot f_{ck} \cdot b \cdot d^2 = 0,8 \cdot 1,8 \cdot 1 \cdot 1,6 \cdot 100 \cdot 16 \cdot 14^2 / 2 \cdot 14 = 21504 \text{ Н}$$

$$\sigma_{sw} = (16130 - 21504) / 0,566 \cdot 14 = -678,2 < 0$$

Завдяки від'ємній величині σ_{sw} розкриття тріщин похилих до повздовжньої вісі не виникає.

Розрахунок по деформаціям

Перевіряємо умови, що визначають необхідність обчислення прогинів при:

$$l/d = 220/14 = 15,7;$$

$$l/d \leq l_{lim}, \text{ при } \mu \cdot d = 0,05 \text{ і арматурі класу А400С знаходимо } \lambda_{crn} = 13,6;$$

$15,7 > 13,6$, тобто розрахунок прогинів потрібно робити.

Прогин в середині прольоту:

$$f_{tot} = \rho l^2 \cdot (1/r_0) = (5/48) \cdot 220^2 \cdot (1/r_0), \text{ де } 1/r_0 \text{ – кривизна в середині прольоту.}$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{r_0} &= \frac{1}{E_S A_S d^2} \cdot \frac{M_{cd} - K_{red} \cdot b \cdot h^2 \cdot f_{ctk}}{K_{red1}} = \\ &= \frac{1}{2,1 \cdot 10^5 \cdot 3,37 \cdot 100 \cdot 14^2} \cdot \frac{990000 - 0,13 \cdot 17^2 \cdot 1,6 \cdot 100}{0,51} = 11,3 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1} \end{aligned}$$

де $K_{red1} = 0,51$; $K_{red} = 0,13$ – коефіцієнти, прийняті в залежності від $\mu \cdot d = 0,05$.

$f_{tot} = (5/48) \cdot 220^2 \cdot 11,3 \cdot 10^{-5} = 0,57 \text{ см} < [f_{lim}] = 0,73 \text{ см}$, де f_{lim} – граничне значення прогину для сходових маршів з естетичних вимог, гнучкість маршів допускається.

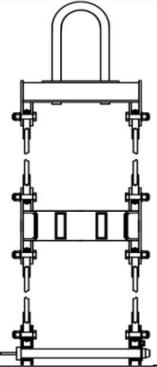
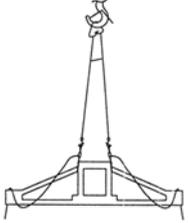
Додаток Г

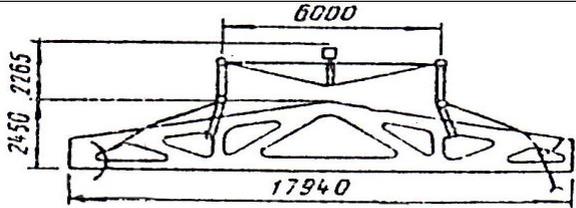
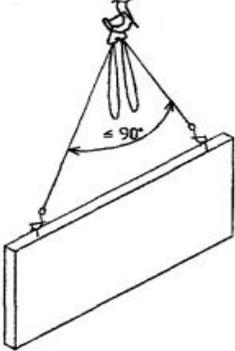
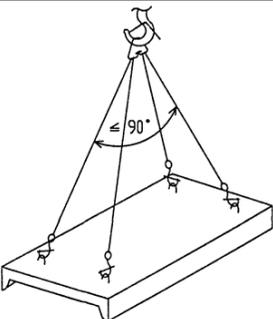
Відомість машин та механізмів задіяних на будівельному майданчику

№	Назва	Тип, марка	Характеристика машин	Кількість
I. Земляні роботи				
1	Бульдозер	ДЗ-18	Потужність Р=55 кВт	1
2	Екскаватор	ЕО-4121А	Об'єм ковша 0,5 куб.м, Р=55 кВт	1
3	Автомобіль	ЗІЛ-130	Вантажопідйомність 5,5 т	3
4	Каток	ДУ-39А	Продуктивність 18 куб. м/год.. Р=121 кВт	2
II. Влаштування фундаментів				
1	Кран	КБ 308	Q=8т, V=0.12м/с	2
2	Бетонозмішувач	С-90	П=5,4 куб. м/год., Р=5,2 кВт	2
3	Бетононасос	БНШ-5	П=5 куб. м/год., Р=11,4+2,7 кВт	2
4	Вібратори	ИВ-92А	Р=0,6 к Вт	2
5	Екскаватор	ЕО-3322А	Об'єм ковша 0,5 куб.м, Р=55 кВт	2
6	Автосамоскид	КРАЗ 219	Q=12т / Q=7,5т	
III. Зведення каркасу.				
1	Кран	КБ 403	Q=8т, Р=170 кВт	2
2	Зварювальний агрегат	СТШ-300	Р=32 кВт	2
3	Підіймач	С-598	Q=0,3т, Р=2,8 кВт	2
4	Бетонозмішувач	С-90	П=5,4 куб. м/год., Р=5,2 кВт	2
5	Бетононасос	БНШ-5	П=5 куб. м/год., Р=11,4+2,7 кВт	2
6	Вібратори	ИВ-92А	Р=0,6 к Вт	2
7	Електродовбальник	ІЗ-5607	V _{різання} =3,35м/с; Р=1,05 кВт	2
8	Транспортний засіб	КРАЗ 219	Q=12т / Q=7,5т	2
IV. Покрівельні роботи				
1	Кран	КБ 403	Q=8т, Р=170 кВт	2
2	Підіймач	С-598	Q=0,3т, Р=2,8 кВт	2
3	Автомобілі бортові	КРАЗ 219	Q=12т	1
4	Машина улаштування покрівельних покриттів	СО-145	Р=22 кВт; П=0,8 куб. м/год	2
5	Машина для видалення води	СЦ-106А	Р=2,2 кВт; П=20 л/год	
V. Влаштування підлоги				
1	Віброрейка	СО-131	П=90 куб.м/год, Р=0,26 кВт	1
2	Мозаїчна шліфувальна машина	СО-111А	П=20 кв.м/год, Р=3 кВт	1
3	Заглажувальна машина	С-170	П=69 кв.м/год, Р=1,1 кВт	1
4	Бетононасос	БНШ-5	П=5 куб. м/год., Р=11,4+2,7 кВт	2
5	Бітонозмішувач	С-90	П=5,4 куб. м/год., Р=5,2 кВт	1
6	Машина для зварювання лінолеуму	СО-104А	П=50-80м ² /год; Р=2,125 кВт	2

7	Паркетно-стругальна машина	СО-379	П=44м ² /год; Р=0,4 кВт	2
8	Паркетно-шліфувальна машина	С-662	П=44м ² /год; Р=1,5 кВт	2
VI. Опоряджувальні роботи				
1	Станція штукатурна	СО-115А	П=2 куб.м/год, Р=3 кВт	1
2	Розчинозмішувач	СО-23Б	П=2 Р=1,5 кВт	1
3	Штукатурна затирочна машина	СО-55	П=50-60 кв.м/год, Р=0,11 кВт	1
4	Компресор	С-511	П=2,4 куб.м/год, Р=0,15 кВт	1
5	Шпаклювальний агрегат	ИЭ-2201-Б	П=250 куб.м/год, Р=0,34 кВт	1
6	Фарборозпилувач	СО-61	П=50 куб.м/год, Р=0,27 кВт	3
7	Агрегат фарбувальний	С-491-Е	П=1,4 л/хв, Р=0,2 кВт	3
8	Віброрито	СО-130	П=10 кг/хв, Р=0,18 кВт	1
9	Машина мийна	СО-113	П=35 куб.м/год, Р=6 кВт	1

Відомість захватних пристроїв і монтуємих елементів

№ з/п	Назва конструкції	К-ть шт.	Вага одного елем.	Загальна вага т.	Стропуючі пристрої			
					Назва, схема	Вантажопід. т.	Вага пристос. т.	Висота пристос. т.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Колони крайнього ряду	32	5.3	169.6	 <p>Траверса універсальна</p>	10	0,130	1
2	Колони середнього ряду	18	5.3	95,4		10	0,130	1
3	Колони фахверку	8	5.3	42,4		10	0,130	1
5	Підкрокв'яні балки	14	8.8	123.2	 <p>Траверса</p>	14	0,511	5
6	Крокв'яні балки				Траверса з напівавтоматичними стропами	14	0,511	5
	12 м	30	5	150				

	18 м	15	9,1	136,5				
7	Стінові сендвіч-панелі				Траверса 			
	1200x6000	62	4,46	276,52		2,5	0,012	22,2
	1800x6000	180	2,98	532,4		5	0,018	2,2
	1200x1200	88	0,68	59,84		5	0,018	2
	1200x600	32	0,29	9,28		5	0,018	2
8	Плити покриття	196	1,7	333,2	Траверса 	3	0,205	2,1

3.1.3 Вибір ведучого механізму

Назва монтажних елементів	Потрібні параметри								Виліт стріли L, м	Довжина стріли l, м	Технічно придатні крани	Робочі параметри крану			
	Вантажопід'ємність т.			Висота підйому гаку м.								Г т	L м	H м	l м
	Qел, т	q, т	Г max	h0	hзап	hел	hстр	H кр.							
Колони крайнього ряду	5.3	0.08	5.38	0	0.5	7.2	1	8.70	min	19.00	МКГ-16	16	12	17.5	19
Колони середнього ряду	5.3	0.08	5.38	0	0.5	7.2	1	8.70	min	19.00	МКГ-16	16	12	17.5	19
Колони фахверку	5.3	0.08	5.38	0	0.5	7.2	1	8.70	min	19.00	МКГ-16	16	12	17.5	19
Підкровоквяна балка	12	0.51	12.51	8.4	0.5	3	5	16.90	min	19.00	МКГ-16	16	12	17.5	19
Крокв'яна балка	5	0.51	5.51	8.1	0.5	3	5	16.90	min	19.00	МКГ-16	16	12	17.5	19
12 м												16	12	17.5	19
18 м												16	12	17.5	19
Сендвіч панелі 1200x6000 1800x6000 1200x1200 1200x600	2,98 4,46 0,68 0,29	5 5 2,5 2,5	7,98 9,46 3,18 2,79	0.5	0.5	1,2 1,8 1,2 1,2	2,2 2,2 2 2	min	19.00	МКГ-16	16	12	17.5	19	

Плити покриття	1.7	0.21	1.91	11.4	0.5	0.3	2.1	14.30	10.1	19.00	МКГ-16	16	12	17.5	19
-------------------	-----	------	------	------	-----	-----	-----	-------	------	-------	--------	----	----	------	----

3.1.4 Підрахунок обсягів робіт

Найменування робіт технологічної карти	Од.вимір.	Езкіз і формула підрахунку	Кількість	Примітка
Розвантаження монтажної оснастки і стропування	100 т.	$P = \frac{P_{\text{стр.п.}} + P_{\text{стр.ф.}}}{100} = \frac{0.511 + 0.205}{100} = 0.0071$	0.0071	
Розвантаження підкрокв'яних балок	100 т.	$P = 123.2/100$	1.23	
Розвантаження крокв'яних балок	100 т.	$P = \frac{150 + 136.5}{100} = 2.865$	2.865	
Розвантаження плит покриття	100 т.	$P = \frac{333.2}{100} = 3.332$	3.33	
Облаштування колон драбинами	шт.	$N = n = 58$	58	
Монтаж підкрокв'яних балок	1 ел.	$N = n = 14$	14	
Електрозварювання закладних деталей підкрокв'яних ферм з колонами	10 м/п	$L = \frac{n * l_1}{10} = \frac{8 * 0.8}{10} = 0.64$	0.64	
Монтаж крокв'яних балок				
12 м.	1 ел.	$N = n = 30$	30	
18 м.	1 ел.	$N = n = 15$	15	
Електрозварювання закладних деталей крокв'яних ферм з колонами				
18 м.	10 м/п	$L = \frac{n * l_1}{10} = \frac{30 * 0.72}{10} = 2.1$	2.1	
24 м.	10 м/п	$L = \frac{n * l_1}{10} = \frac{15 * 1}{10} = 1.5$	1.5	
Монтаж плит покриття	1 ел.	$N = n = 196$	196	
Електрозварювання закладних деталей плит покриття з балками	10 м/п	$L = \frac{n * l_1}{10} = \frac{196 * 0.3}{10} = 5.8$	5.8	
Антикорозійний захист зварних з'єднань	10 стик	$N = \frac{45 * 2 + 196 * 4}{10} = 87.4$	87.4	
Прийом бетонної суміші з очищенням кузову автосамоскиду	м ³	$V = 0.085 * 196 = 16.6$	16.6	

Подача бетонної суміші	100 м ³	$W = \frac{16.66}{100} = 0.16$	0.16	
Замонолічування швів плит покриття	100 м/п	$L = \frac{\frac{P}{2} \cdot N_{п.}}{100} = \frac{9 \cdot 196}{100} = 17.64$	17.6	

3.1.5. Калькуляція трудових витрат

№ з/п	Основа	Назва робіт	Склад ланки	Один. вим.	Кільк.	Норма витрат		Витрати праці		Розцінка	ЗП
						л-год	м-год	л-год	м-год		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Е1-5	Розвантаження монтажної оснастки і стропування	Машиніст 4 р. – 1ч. Такелажник 2р. – 2ч.	100 т.	0.007	22	11	0.15	0.07	37.72	8.15
2	Е1-5	Розвантаження підкрів'яних балок	Машиніст 4 р. – 1ч. Такелажник 2р. – 2ч.	100 т.	1.23	8.8	4.4	10.82	5.41	37.72	142.26
3	Е1-5	Розвантаження крокв'яних балок	Машиніст 4 р. – 1ч. Такелажник 2р. – 2ч.	100 т.	2.86	5.4	2.7	15.44	7.72	37.72	276.07
4	Е1-5	Розвантаження плит покриття	Машиніст 4 р. – 1ч. Такелажник 2р. – 2ч.	100 т.	3.33	4.6	2.3	15.31	7.65	37.72	372.69
5	Е5-1-2	Облаштування колон дробинами	Машиніст 6 р. – 1ч. Монтажники 4р. – 1ч., 3р. – 1ч.	шт.	56	0.34	0.17	19.04	9.52	67.39	642.52
6	Е4-1-6	Монтаж підкрів'яних балок	Машиніст 6 р. – 1ч.	1 ел.	14	5	1	14	70	136.29	835.2

			Монтажники 6 р. – 1ч., 5 р. – 1ч. 4р. – 1ч., 3р. – 1ч., 2 р. – 1ч.								
7	E22	Електрозварювання закладних деталей підкрів'яних балок з колонами	Електрозварник 5 р. – 1ч.	10 м/п	5.88	1.3	-	7.64	-	24.04	20.01
8	E4-1-6	Монтаж кроkv'яних балок	Машиніст 6 р. – 1ч.							136.29	
		12 м.	Монтажники 6 р. – 1ч., 5 р. – 1ч. 4р. – 1ч., 3р. – 1ч., 2 р. – 1ч.	1 ел.	30	5	1	150	30		4219.2
		18 м.		1 ел.	15	8	1.6	120	24		5010.3
9	E22	Електрозварювання закладних деталей кроkv'яних ферм з колонами	Електрозварник 5 р. – 1ч.							24.04	
		12 м.		10 м/п	2.1	1.3	-	2.73	-		69.84
		18 м.		10 м/п	1.5	1.3	-	1.95	-		78.54
10	E4-1-6	Монтаж плит покриття	Машиніст 6 р. – 1ч. Монтажники 4р. – 1ч., 3р. – 1ч., 2 р. – 1ч.	1 ел.	196	1.2	0.3	235.20	58.8	84.23	561.25
11	E22	Електрозварювання закладних деталей плит покриття з балками	Електрозварник 5 р. – 1ч.	10 м/п	5.88	1.3	-	7.64	-	24.04	140.01
12	E4-1-22	Антикорозійний захист зварних з'єднань	Монтажники 4р. – 1ч., 2 р. – 1ч.	10 стик	87.4	1.1	-	96.14	-	37.72	2041.41
13	E4-1-48	Прийм бетонної суміші з очищенням кузова автосамоскиду	Бетоняр 2р. – 1ч.	м ³	16.66	0.11	-	1.83	-	16.84	35.20

14	E4-1-48	Подача бетонної суміші	Машиніст 4 р. – 1ч. Бетоняр 2р. – 1ч.	100 м ³	0.16	27	13.5	5.13	0.82	37.72	96.75
15	E4-1-26	Замонолічування швів плит покриття	Монтажники 4р. – 1ч., 3р. – 1ч.	100 м/п	17.64	6.4	-	112.90	-	39.37	2539.76

3.1.7 Розрахунок техніко-економічних показників

1.Обсяг робіт

$$V = V_{п.п.} \cdot n + V_{п.ф.} \cdot n + V_{б.12м.} \cdot n + V_{б.18м.} \cdot n = 1.04 \cdot 196 + 3.52 \cdot 14 + 3 \cdot 30 + 4.92 \cdot 15 = 967 \text{ м}^3.$$

2.Загальна трудомісткість

- по нормі : $T_H = 133.67$ л-дн.

- прийнято : $T_{пр} = 130$ л-дн.

3.Виробіток робітника в зміну

- по нормі : $V_H = V/T_H = \frac{967}{133.67} = 7.23 \frac{\text{м}^3}{\text{л-дн.}}$

- прийнято : $V_{пр} = V/T_{пр} = \frac{967}{130} = 7.43 \frac{\text{м}^3}{\text{л-дн.}}$

4.Питома трудомісткість

- по нормі : $q_H = T_H/V = \frac{133.67}{967} = 0.138 \frac{\text{л-дн}}{\text{м}^3}$

- прийнято : $q_{пр} = T_{пр}/V = \frac{130}{967} = 0.134 \frac{\text{л-дн}}{\text{м}^3}$

5.Продуктивність праці

- по нормі : $P_H = 100\%$

- прийнято : $P_{пр} = T_H/T_{пр} \cdot 100\% = \frac{133.67}{130} = 101.41\%$

6.Заробітна плата на весь обсяг робіт

$ЗП = 17089.16$ грн.

7.Заробітна плата на одиницю продукції

$$\frac{ЗП}{V} = \frac{17089.16}{416.92} = 40.98 \frac{\text{грн.}}{\text{м}^3}.$$

8.Заробітна плата робітника в зміну

- по нормі : $\frac{ЗП}{T_H} = \frac{17089.16}{133.67} = 756.43 \frac{\text{грн.}}{\text{л-дн.}}$

- прийнято : $\frac{ЗП}{T_{пр}} = \frac{17089.16}{130} = 753.95 \frac{\text{грн.}}{\text{л-дн.}}$

Відомість
Підрахунок обсягів робіт по олійному фарбуванню поверхні

Найменування приміщень	Розміри, м	Периметр, м	Висота, м	Площа, м ²	Площа стелі, м ²	Кількість однакових приміщень	Загальна площа, м ²	
							стін	стелі
Вікна ВК-1	4,8	12	1,2	14,97	-	96	1437	-
Двері Д-1	1	6,2	2,1	5,04	-	6	30,24	-
Двері Д2	1,2	6,2	2,1	6	-	4	24	-
Ворота В-1	3,6	14,4	3,6	31,1	-	4	124,4	-
							$\Sigma = 1670$	

Відомість
Підрахунок обсягів робіт по штукатурці

№	Найменування приміщень	Розміри	Висота	Площа з прорізами	Площа окремих стін	Площа стелі	Площа прорізів	К-ть при м.	Загальна площа	
									стін	стелі
1.	Приміщення 1	6×6	3	36	32	-	4	2	64	-
2.	Приміщення 2	6×12	3	44	38	-	4	2	76	-
3.	Кам'яна кладка воріт	6	4,2	25,2	12,24	-	12,96	4	48,96	-
									$\Sigma = 188,96$	

Відомість
Підрахунок обсягів робіт по штукатурці

№	Найменування приміщень	Розміри	Висота	Площа з прорізами	Площа окремих стін	Площа стелі	Площа прорізів	К-ть при м.	Загальна площа	
									стін	стелі
1.	Приміщення 1	6×6	3	36	32	-	4	2	64	-
2.	Приміщення 2	6×12	3	44	38	-	4	2	76	-
3.	Кам'яна кладка воріт	6	4,2	25,2	12,24	-	12,96	4	48,96	-
									$\Sigma = 188,96$	

Відомість
Підрахунок об'ємів робіт цегляної кладки

Ділянка стіни по осям	Довжина стіни, м	Висота стіни, м	Площа стіни, м ²	Кількість прорізів		Площа стіни за підрахунком прорізів	Товщина стіни, м	Об'єм кладки, м ³	
				шт	площа, м ²			на поверх	на всю будівлю
В	6	4,8	28,8	В-1 4,8×4,8	23,04	5,76	0,12	2,76	2,76
									$\Sigma=2,76$

Перегородки

1	6	3	18	Д-1(1) 1×2,1	2,1	15,9	0,12	1,90	1,90
2	6	3	18	Д-1(1) 1×2,1	2,1	15,9	0,12	1,90	1,90
3	6	3	18	Д-1(1) 1×2,1	2,1	15,9	0,12	1,90	1,90
4	12	3	36	Д-1(2) 1×2,1	4,2	31,8	0,12	3,81	3,81
5	6	3	18	Д-1(1) 1×2,1	2,1	15,9	0,12	1,90	1,90
6	6	3	18	Д-1(1) 1×2,1	2,1	15,9	0,12	1,90	1,90
7	6	3	18	Д-1(1) 1×2,1	2,1	15,9	0,12	1,90	1,90
8	6	3	18	Д-1(1) 1×2,1	2,1	15,9	0,12	1,90	1,90
9	12	3	36	Д-1(2) 1×2,1	4,2	31,8	0,12	3,81	3,81
									$\Sigma=19,2$

Відомість
Підрахунок обсягів робіт (покрівля)

№ п/п	Найменування робіт	Одиниці виміру	Ескіз і формула підрахунку	Кількість
1.	Влаштування пароізоляції	100м ²	$S = A \cdot B \cdot K$ $S = 84 \cdot 42 \cdot 1,02 = 3598 \text{ (м}^2\text{)}$	35,98
2.	Влаштування утеплювача	100м ²	$S = A \cdot B \cdot K$ $S = 84 \cdot 42 \cdot 1,02 = 3598 \text{ (м}^2\text{)}$	35,98
3.	Влаштування	100м ²	$S = A \cdot B \cdot K$	

	стяжки		$S = 84 \cdot 42 \cdot 1,02 = 3598 \text{ (м}^2\text{)}$	35,98
4.	Влаштування шару руберойду	100м^2	$S = A \cdot B \cdot K$ $S = 84 \cdot 42 \cdot 1,02 = 3598 \text{ (м}^2\text{)}$	35,98

Відомість
Підрахунок обсягів земляних робіт

№ п/п	Найменування робіт	Одиниці виміру	Ескіз і формула підрахунку	Кількість
1.	Планування ділянки бульдозером:	1000 м^2	$A=(a+20)=84+20=104 \text{ (м)}$ $B=(b+20)=42+20=62 \text{ (м)}$ $S=A \cdot B=84 \cdot 62=6448 \text{ (м}^2\text{)}$	6,4
2.	Зрізання родючого шару:	1000 м^3	$V=S \cdot h=6,4 \cdot 0,15= 967$	0,967
3.	Загальний обсяг ґрунту	м^3	$V_{\text{заг.}} = V_1+V_2+V_3 + V_4+V_5+V_6 =$ $=683+83,92+60,85+87,77+414,95+588$ $,46=1918,95(\text{м}^3)$	1918,95
4.	Визначаємо обсяг ручної доробки ґрунту:	м^3	$V_{\text{рд.}} = V_{\text{ф1}}+V_{\text{ф2}}+V_{\text{ф3}}$ $V_{\text{ф1}}=((2,4+2 \cdot 0,1)+$ $+(2,4+2 \cdot 0,1)) \cdot 0,15 \cdot 38=$ $= (2,6+2,6) \cdot 0,15 \cdot 38= 29,64(\text{м}^3)$ $V_{\text{ф2}}=((3,6+2 \cdot 0,1)+$ $+(3,6+2 \cdot 0,1)) \cdot 0,15 \cdot 16=$ $= (3,8+3,8) \cdot 0,15 \cdot 16=18,24(\text{м}^3)$ $V_{\text{рд.}}= 29,64+18,14 = 47,78(\text{м}^3)$	47,78
5.	Загальний обсяг розробляемого ґрунту	м^3	$V_{\text{заг.}}=V_{\text{.}}+V_{\text{рд.}}= 1918,95+47,78=$ $=1966,73(\text{м}^3)$	1966,73
6.	Обсяг ґрунту що підлягає вивезенню	м^3	$V_{\text{тр.}} = 7\%V_{\text{ф}}$ $=1918,95 \cdot 0,07 = 134,32 \text{ (м}^3\text{)}$	134,32

7.	Обсяг ґрунту що підлягає зворотній засипці	м ³	$V_{зв.} = V_{заг.} - V_p$ $= 1918,95 - 134,32 = 1784,63 (м^3)$	1784,63
8.	Обсяг ґрунту що підлягає ущільненню	м ³	$V_{ущ.} = V_{зв.} = 1784,63 (м^3)$	1784,63

Відомість
Визначення працевитрат на роботи підготовчого періоду

№ п/п	Назва робіт	Працевитрати БМР, «А», л/дн	Питома трудомісткість % від «А»	Працевитрати підготовчого періоду, л/дн
1.	Влаштування тим. огорожі	2508,51	0,8-1,5	25,08
2.	Влаштування тим. будівель	2508,51	0,1-2	25,08
3.	Влаштування тим. ЛЕП	2508,51	0,1-2	25,08
4.	Влаштування тим. водопр.	2508,51	0,8-1,5	25,08
5.	Влаштування тим. шляхів	2508,51	1-2	25,08

Визначення працевитрат на спеціальні роботи

№ п/п	Назва робіт	Будівельний об'єм, 100м ³	Питома трудомісткість, л/дн / 100м ³	Працевитрати, л/дн
1.	Влаштування водогону і каналізації	296,35	0,2-1	14,81
2.	Влаштування опалення і вентиляції	296,35	0,2-1	14,81
3.	Електромонтажні роботи	296,35	0,2-0,5	14,81

4.	Слабострумні роботи	296,35	0,5	14,81
6.	Благоустрій території	296,35	0,3	10,01

Визначення кількості основних потрібних будівельних матеріалів

№ п/п	Назва робіт	Об'єкту-вання	Один. виміру	Кількість	Бетон, м ³		Розчин, м ³		Цегла, 1000шт		Рулонні, м ²		Скло, м ²		Утеплювач, м ³		Фарба, т	
					на один	на обсяг	на один	на обсяг	на один	на обсяг	на один	на обсяг	на один	на обсяг	на один	на обсяг	на один	на обсяг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1.	Монтаж фундаментних балок	7-1-15	100шт	0,36	3,05	1,09												
2.	Монтаж колон	7-5-2	100шт	0,58	8,6	4,98												
3.	Монтаж плит покриття	7-13-7	100шт	1,96	8,5	16,66	0,2	0,39										
4.	Заповнення віконних прорізів	10-22-1	100м ²	5,18			0,12	0,62										
5.	Скління вікон	15-207-1	100м ²	5,18									77	398,8				
6.	Заповнення воріт	10-34-1	100м ²	0,92													0,002	0,01
7.	Влаштування пароізоляції	12-20-1	100м ²	35,98							110	3957						
8.	Влаштування утеплювача	12-18-1	100м ²	35,98							3,41	58,92			103	3705		
9.	Влаштування цем. стяжки	12-22-1	100м ²	35,98			1,53	55,04			4,4	158,3						
10.	Влаштування руберойду	11-15-1	100м ²	35,98							115	4137						
11.	Влаштування підготовки під підлогу	11-15-1	100м ²	3,52	3,06	10,77												
12.	Влаштування чистої підлоги	11-15-1	100м ²	3,52	0,51	1,79												
13.	Цегляна кладка перегородок	8-7-5	100м ²	1,90			2,3	4,37	5	9,5								
14.	Штукатурення стін і перегород.	15-60-5	100м ²	1,88			1,43	2,68										
15.	Олійне фарбування воріт	15-164-3	100м ²	1,2													0,0015	0,0018
16.	Олійне фарбування вікон	15-164-4	100м ²	14,37													0,0015	0,021
17.	Олійне фарбування дверей	15-164-1	100м ²	0,35													0,015	0,0005
18.	Водне фарбування стін	15-152-1	100м ²	54,79													0,0005	0,027
					Σ = 35,29		Σ = 63,1		Σ = 9,5		Σ = 8253,81		Σ = 398,86		Σ = 3705,94		Σ = 0,05	

Визначення кількості основних потрібних будівельних матеріалів

№ п/п	Назва робіт	Об'єкту-вання	Один. виміру	Кількість	Бетон, м ³		Розчин, м ³		Цегла, 1000шт		Рулонні, м ²		Скло, м ²		Утеплювач, м ³		Фарба, т	
					на один	на обсяг	на один	на обсяг	на один	на обсяг	на один	на обсяг	на один	на обсяг	на один	на обсяг	на один	на обсяг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1.	Монтаж фундаментних балок	7-1-15	100шт	0,36	3,05	1,09												
2.	Монтаж колон	7-5-2	100шт	0,58	8,6	4,98												
3.	Монтаж плит покриття	7-13-7	100шт	1,96	8,5	16,66	0,2	0,39										
4.	Заповнення віконних прорізів	10-22-1	100м ²	5,18			0,12	0,62										
5.	Скління вікон	15-207-1	100м ²	5,18									77	398,8				
6.	Заповнення воріт	10-34-1	100м ²	0,92													0,002	0,01
7.	Влаштування пароізоляції	12-20-1	100м ²	35,98							110	3957						
8.	Влаштування утеплювача	12-18-1	100м ²	35,98							3,41	58,92			103	3705		
9.	Влаштування цем. стяжки	12-22-1	100м ²	35,98			1,53	55,04			4,4	158,3						
10.	Влаштування руберойду	11-15-1	100м ²	35,98							115	4137						
11.	Влаштування підготовки під підлогу	11-15-1	100м ²	3,52	3,06	10,77												
12.	Влаштування чистої підлоги	11-15-1	100м ²	3,52	0,51	1,79												
13.	Цегляна кладка перегородок	8-7-5	100м ²	1,90			2,3	4,37	5	9,5								
14.	Штукатурення стін і перегород.	15-60-5	100м ²	1,88			1,43	2,68										
15.	Олійне фарбування воріт	15-164-3	100м ²	1,2													0,0015	0,0018
16.	Олійне фарбування вікон	15-164-4	100м ²	14,37													0,0015	0,021
17.	Олійне фарбування дверей	15-164-1	100м ²	0,35													0,015	0,0005
18.	Водне фарбування стін	15-152-1	100м ²	54,79													0,0005	0,027
					Σ = 35,29		Σ = 63,1		Σ = 9,5		Σ = 8253,81		Σ = 398,86		Σ = 3705,94		Σ = 0,05	

Відомість
Підрахунок обсягів робіт по олійному фарбуванню поверхні

Найменування приміщень	Розміри, м	Периметр, м	Висота, м	Площа, м ²	Площа стелі, м ²	Кількість однакових приміщень	Загальна площа, м ²	
							стін	стелі
Вікна ВК-1	4,8	12	1,2	14,97	-	96	1437	-
Двері Д-1	1	6,2	2,1	5,04	-	6	30,24	-
Двері Д2	1,2	6,2	2,1	6	-	4	24	-
Ворота В-1	3,6	14,4	3,6	31,1	-	4	124,4	-
							$\Sigma = 1670$	

Визначення працевитрат та машинозмін.

№ п/п	Види робіт	Обґрунтування	Обсяг робіт		Працесмкість робіт			Затрати машинного часу		
					Норма на одиницю	Потрібна кількість на весь обсяг робіт		Норма на одиницю	Потрібна кількість на весь обсяг робіт	
			л/год	л/год		л/дн	м/год		м/год	м/зм
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.

Підготовчий період										
1.	Планування ділянки бульдозером	1-30-2	1000м ²	6,4	0,39	2,49	0,31	0,39	2,49	0,31
2.	Зрізання родючого шару	1-24-6	1000м ³	0,96	11,58	11,11	1,38	11,58	11,11	1,38
3.	Влаштування тимчасової огорожі	-	%	1	-	-	25,08	-	-	-
4.	Влаштування тимчасових будівель	-	%	1	-	-	25,08	-	-	-
5.	Влаштування тимчасових ліній електропередач	-	%	1	-	-	25,08	-	-	-
6.	Влаштування тимчасового водогону	-	%	1	-	-	25,08	-	-	-
7.	Влаштування тимчасових доріг	-	%	1	-	-	25,08	-	-	-
Підземний цикл										
8.	Розробка ґрунту екскаватором	1-11-2	1000м ³	1,91	24,34	46,48	5,81	12,17	23,24	2,90
9.	Ручне допрацювання ґрунту	1-162-2	100м ³	0,47	321,3	151,01	18,87	-	-	-

10.	Влаштування підготовки під фундаменти	11-2-1	м ³	43,69	4,72	206,21	25,77	-	-	-
11.	Монтаж фундаментів вагою до 2 т.	7-1-5	100шт	0,36	278,4	100,22	12,52	77,14	27,77	3,47
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
	Вагою до 4 т.	7-1-7	100шт	0,14	103,1	14,43	1,80	101,07	14,14	1,76
	Вагою до 6 т.	7-1-7	100шт	0,02	103,1	2,06	0,25	101,07	2,02	0,25
12.	Монтаж фундаментних балок	7-1-15	100шт	0,36	543,75	195,75	24,46	30,93	11,13	1,39
13.	Влаштування вертикальної гідроізоляції	11-4-5	100м ²	1,58	38,39	60,65	7,58	-	-	-
14.	Влаштування горизонтальної гідроізоляції	11-4-5	100м ²	0,23	65,73	15,11	1,88	-	-	-
15.	Зворотна засипка ґрунту	1-27-1	100м ³	1,78	65,73	116,99	14,62	1,53	2,72	0,34
16.	Ущільнення ґрунту зв.засип.	1-134-1	1000м ³	1,78	53,2	94,69	11,83	17,85	31,77	3,97
Надземний цикл										
17.	Монтаж колон	7-5-2	100шт	0,58	700,35	406,35	50,74	91,64	53,15	6,64

18.	Монтаж підкрівляних балок	7-12-33	100шт	0,14	1136,8	159,15	19,89	339,62	47,54	5,94
19.	Монтаж кроквяних балок	7-12-1	100шт	0,45	862,75	388,23	48,52	101,06	45,47	5,68
20.	Монтаж плит покриття	7-13-7	100шт	1,96	400,2	784,39	98,0	48,87	95,78	11,97
21.	Монтаж стінових панелей	7-16-1	100шт	3,62	816,35	2955,18	369,39	241,16	440,9	55,11
22.	Заповнення віконних прорізів	10-22-1	100м ²	5,18	172,22	892,09	111,51	-	-	-
23.	Скління вікон	15-207-1	100м ²	5,18	41,25	213,67	26,70	-	-	-
24.	Цегляна кладка навколо воріт	8-6-1	м ³	2,76	7,17	19,78	2,47	-	-	-
25.	Заповнення воріт	10-34-1	100м ²	0,92	325,48	299,44	37,43	-	-	-
26.	Влаштування пароізоляції	12-20-1	100м ²	35,98	24,49	881,15	110,15	-	-	-
28.	Влаштування утеплювача	12-18-1	100м ²	35,98	29,39	1057,45	132,18	-	-	-
29.	Влаштування цем. стяжки	12-22-1	100м ²	35,98	38,39	1381,27	172,65	-	-	-
30.	Влаштування шару рубер.	12-1-5	100м ²	35,98	30,97	1117,30	139,28	-	-	-
31.	Ущільнення ґрунту під підлогу	1-136-1	100м ²	35,19	1,21	42,59	5,32	-	-	-
32.	Влаштування бет. підготовки	11-15-1	100м ²	35,28	54,04	1906,53	238,34	-	-	-
33.	Влаштування чистої підлоги	11-15-1	100м ²	35,28	28,39	1001,59	125,1	-	-	-

34.	Цегляна кладка перегородок	8-14-2	100м ²	1,90	152,0	288,8	36,10	-	-	-
35.	Штукатурення стін і перег.	15-61-1	100м ²	1,88	103,25	194,11	24,26	-	-	-
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
35.	Олійне фарбування вікон	15-163-5	100м ²	14,37	66,82	960,67	120,08	-	-	-
36.	Олійне фарбування воріт	15-163-4	100м ²	1,24	53,62	66,48	8,31	-	-	-
37.	Олійне фарбування дверей	15-163-4	100м ²	0,54	53,62	29,08	3,63	-	-	-
38.	Водне фарбування	15-151-1	100м ²	54,79	9,4	515,02	64,37	-	-	-
39.	Влаштування підготовки під вимощення	11-2-4	м ³	33,5	5,12	171,52	21,44	-	-	-
40.	Влаштування вимощення	11-19-2	100м ²	3,31	48,11	159,24	19,90	-	-	-
41.	Влаштування підготовки під пандус	11-2-4	м ³	1,92	5,12	9,83	1,22	-	-	-
42.	Влаштування пандусу	11-15-1	100м ²	0,19	48,11	9,44	1,14	-	-	-
Спеціальні роботи										
43.	Влаштування водогону і каналізації	-	100м ³	-	-	-	14,81	-	-	-
45.	Влаштування опалення і вентиляції	-	100м ³	-	-	-	14,81	-	-	-

47.	Електромонтажні роботи	-	100м ³	-	-	-	14,81	-	-	-
48.	Слабострумні роботи	-	100м ³	-	-	-	14,81	-	-	-
49.	Благоустрій території	-	100м ³	-	-	-	10,01	-	-	-

Розрахунок техніко – економічних показників

1. Тривалість будівництва:

- по нормі = 5,8 міс (згідно ДСТУ Б А.3.1-22:2013)
- прийнята = 5,3 міс

2. Трудомісткість робіт:

$$Q_H = 2922,38 \text{ л/дн}$$

$$Q_{пр} = 2900 \text{ л/дн}$$

3. Питома трудомісткість:

$$T_H = Q_H / V_6 = 2922,38 / 77500 = 26,52 \text{ л/дн} / \text{м}^3$$

$$T_{пр} = Q_{пр} / V_6 = 2900 / 77500 = 26,32 \text{ л/дн} / \text{м}^3$$

4. Коефіцієнт нерівномірності руху робітників:

$$K = N_{max} / N_{сер} = 30 / 17,1 = 1,64$$

$$N_{сер} = Q_{пр} / T_{пр} = 2900 / 170 = 17,1$$

5. Коефіцієнт суміщення робіт:

$$K_{сум} = T_{п} / T_{ф} = 26,52 / 26,32 = 1,8$$

6. Коефіцієнт змінності робіт:

$$K_{зм} = (t_1 \cdot n_1 + t_2 \cdot n_2 + \dots) / t_1 + t_2 + \dots = 314 / 232 = 1,2$$

7. Продуктивність праці:

$$П_H = 100\%$$

$$П_{пр} = Q_H / Q_{пр} \cdot 100\% = 2922,38 / 2900 \cdot 100\% = 100,77 \%$$

Відомість потреби в матеріалах і напівфабрикатах

$$S_1 = (P / V) * k_1, \text{ де}$$

S_1 – розрахункова площа складу;

P – кількість матеріалів, які підлягають збереженню;

V – норма укладання матеріалу на 1 м^2 ;

Норми складування матеріалів на 1 м^2 площі складу

№ п/п	Найменування матеріалів	Одиниця виміру	Кількість
Закриті склади			
1.	Фарба	т	0,5...0,6
2.	Скло	м ²	80...120
Навіси			

3.	Рулонні матеріали	м ²	180...200
Відкриті склади			
4.	Цегла	1000 шт	0,7...1
5.	Утеплювач	м ³	1...1,5

k_1 – коефіцієнт, який враховує проходи в складах і приймається:

- 1) в закритих опалювальних складах $k_1 = 1,4 - 1,7$;
- 2) в закритих не опалювальних складах $k_1 = 1,4 - 2$;
- 3) навіси $k_1 = 1,7 - 2$;
- 4) відкриті склади $k_1 = 2 - 2,5$.

$$P = (Q \cdot \alpha \cdot n \cdot k_2) / T, \text{ де}$$

Q – загальна кількість матеріалу, яка потрібна на будівництві (приймається згідно відомості потреби в матеріалах);

α – коефіцієнт нерівномірності доставлення матеріалів на об'єкт ($\alpha = 1,1$);

n – кількість днів запасу матеріалів. Приймається для місцевих матеріалів 2-4 дні, для привізних 8-10 днів;

k_2 – коефіцієнт нерівномірності використання ($k_2 = 1,3$);

T – тривалість використання матеріалу в днях. Приймається згідно календарного графіку.

1. Цегла

$$Q = 9,5 \text{ (1000 шт)}$$

$$T = 7 \text{ днів}$$

$$P = (9,5 \cdot 1,1 \cdot 3 \cdot 1,3) / 7 = 6,88 \text{ (1000 шт)}$$

$$S_1 = (6,88 / 0,7) \cdot 2,5 = 23,57 \text{ (м}^2\text{)}$$

Приймаємо: відкритий склад $S_2 = 24 \text{ м}^2$

2. Рулонні матеріали

$$Q = 8253,81 \text{ (100 м}^2\text{)}$$

$$T = 30 \text{ днів}$$

$$P = (8253,81 \cdot 1,1 \cdot 8 \cdot 1,3) / 30 = 3147,45 \text{ (100 м}^2\text{)}$$

$$S_1 = (3147,45 / 200) \cdot 1,8 = 28,32 \text{ (м}^2\text{)}$$

Приймаємо: навіс $S_2 = 30 \text{ м}^2$

3. Скло

$$Q = 398,86 \text{ (100 м}^2\text{)}$$

$$T = 10 \text{ днів}$$

$$P = (398,86 \cdot 1,1 \cdot 4 \cdot 1,3) / 10 = 228,14 \text{ (100 м}^2\text{)}$$

$$S_1 = (228,14 / 100) \cdot 1,7 = 3,87 \text{ (м}^2\text{)}$$

Приймаємо: закритий склад $S_2 = 4 \text{ м}^2$

4. Утеплювач

$$Q = 3705,94 \text{ (100 м}^2\text{)}$$

$$T = 11 \text{ днів}$$

$$P = (3705,94 \cdot 1,1 \cdot 4 \cdot 1,3) / 11 = 1927,08 \text{ (100 м}^2\text{)}$$

$$S_1 = (19,27 / 1,5) \cdot 2 = 14,45 \text{ (м}^2\text{)}$$

Приймаємо: відкритий склад $S_2 = 15 \text{ м}^2$

5. Фарба

$$Q = 0,05 \text{ (т)}$$

$$T = 15 \text{ днів}$$

$$P = (0,05 \cdot 1,1 \cdot 10 \cdot 1,3) / 15 = 0,04 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$S_1 = (0,04 / 0,5) \cdot 1,7 = 0,16 \text{ (м}^2\text{)}$$

Приймаємо: закритий склад $S_2 = 1 \text{ м}^2$

Розрахунок тимчасових будівель.

Визначення площ тимчасових будівель та споруд:

$$F = \frac{N_{max} \cdot k}{10}$$

1. Гардеробні:

$$F_{гар} = \frac{30 \cdot 7}{10} = 21 \text{ (м}^2\text{)}$$

Приймаємо: $F_{гар} = 32,4 \text{ м}^2$

2. Умивальні:

$$F_{умив} = \frac{30 \cdot 5,4}{10} = 6 \text{ (м}^2\text{)}$$

Приймаємо: $F_{умив} = 32,4 \text{ м}^2$

3. Душеві:

$$F_{душ} = \frac{30 \cdot 2,0}{10} = 32,4 \text{ (м}^2\text{)}$$

Приймаємо: $F_{душ} = 32,4 \text{ м}^2$

4. Приміщення для відпочинку:

$$F_{п.в.} = \frac{30 \cdot 1}{10} = 3 \text{ (м}^2\text{)}$$

Приймаємо: $F_{п.в.} = 16,2 \text{ м}^2$

5. Приміщення для приймання їжі:

$$F_{п.ї.} = \frac{30 \cdot 1}{10} = 3 \text{ (м}^2\text{)}$$

Приймаємо: $F_{п.ї.} = 16,2 \text{ м}^2$

6. Уборні:

$$F_{уб.} = \frac{30 \cdot 1}{10} = 3 \text{ (м}^2\text{)}$$

Приймаємо: $F_{уб.} = 3 \text{ м}^2$

7. Приміщення для обігрівання:

$$F_{п.} = \frac{30 \cdot 1}{10} = 3 \text{ (м}^2\text{)}$$

Приймаємо: $F_{п.} = 16,2 \text{ м}^2$

8. Приміщення для сушки одягу та взуття:

$$F_{с.} = \frac{30 \cdot 2}{10} = 6 \text{ (м}^2\text{)}$$

Приймаємо: $F_{с.} = 16,2 \text{ м}^2$

9. Контора виконроба:

Приймаємо: $F_{к.в.} = 16,2 \text{ м}^2$

10. Диспетчерська:

Приймаємо: $F_{д.} = 16,2 \text{ м}^2$

11. Кабінет охорони праці:

Приймаємо: $F_{п.} = 16,2 \text{ м}^2$

12. Майстерня електриків:

Приймаємо: $F_{\pi} = 16,2 \text{ м}^2$

13. Майстерня сантехніків:

Приймаємо: $F_{\pi} = 16,2 \text{ м}^2$

14. Майстерня електриків:

Приймаємо: $F_{\pi} = 16,2 \text{ м}^2$

15. Інструментальна:

Приймаємо: $F_{\pi} = 16,2 \text{ м}^2$

Розрахунок техніко-економічних показників.

1. Загальна площа будгенплану

$$S_1 = A_1 \cdot B_1 = 143,0 \times 109,0 = 15587 \text{ м}^2$$

2. Площа проектуємого об'єкту:

$$S_2 = A_2 \cdot B_2 = 84,0 \times 42,0 = 3528 \text{ м}^2$$

3. Площа тимчасових будівель і закритих складів:

$$S_3 = \sum F_{\pi,6} = 280,5 \text{ м}^2$$

4. Коефіцієнт забудови будгенплану:

$$K_1 = S_2 / S_1 = 3528 / 15587 = 0,22$$

5. Коефіцієнт забудови тимчасовими будівлями:

$$K_2 = S_3 / S_1 = 280,5 / 15587 = 0,017$$

(назва організації, що затверджує)

Затверджено

Зведений кошторисний розрахунок у сумі 10130,837 тис. грн.
В тому числі зворотних сум 31,92 тис. грн.

(посилання на документ про затвердження)

" " _____ 20 р.

ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА №

Спортивна будівля з басейном в м. Вінниця

Складений в поточних цінах станом на 03 червня 2025 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
1	1-1	Глава 1. Підготовлення території будівництва Спортивна будівля з басейном в м. Вінниця	6864,473	-	-	6864,473
		Разом по главі 1:	6864,473	-	-	6864,473
		Разом по главах 1-7:	6864,473	-	-	6864,473
2	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.11	Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених проектом (робочим проектом)	212,799	-	-	212,799
		Разом по главі 8:	212,799	-	-	212,799
		Разом по главах 1-8:	7077,272	-	-	7077,272

1	2	3	4	5	6	7
3	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 26	Глава 9. Кошти на інші роботи та витрати Додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період (1,3Х0,9)%	82,804	-	-	82,804
		Разом по главі 9:	82,804	-	-	82,804
		Разом по главах 1-9:	7160,076	-	-	7160,076
4	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 44	Глава 10. Утримання служби замовника Кошти на утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5 %)	-	-	179,002	179,002
		Разом по главі 10:	-	-	179,002	179,002
5	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 49	Глава 12. Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд Вартість проектних робіт	-	-	235,566	235,566
6	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 50	Вартість експертизи проектної документації (К=1,1)	-	-	13,108	13,108
7	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 51	Кошти на здійснення авторського нагляду	-	-	-	-
		Разом по главі 12:	-	-	248,674	248,674
		Разом по главах 1-12:	7160,076	-	427,676	7587,752
		Кошторисний прибуток (П)	170,357	-	-	170,357
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)	-	-	39,296	39,296
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	608,606	-	36,353	644,959
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами	-	-	-	-
		Разом	7939,039	-	503,325	8442,364
		Разом крім ПДВ	7939,039	-	503,325	8442,364
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	Податок на додану вартість (ПДВ) (20 %)	-	-	1688,473	1688,473

1	2	3	4	5	6	7
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	7939,039	-	2191,798	10130,837
		Зворотні суми	-	-	-	31,92
		у тому числі:				
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.18.1	- від тимчасових будівель і споруд(15 %)	-	-	-	31,920

Керівник проектної організації _____

Головний інженер проекту
(Головний архітектор проекту) _____

Керівник відділу _____

Форма № 1

Спортивна будівля з басейном в м. Вінниця

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 1-1-3
на Спортивна будівля з басейном в м. Вінниця**

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість	6862,473 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	20,407 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата	432,029 тис. грн.
Середній розряд робіт	3,6 розряд
Вимірник одиничної вартості	36630,00 м3
Показник одиничної вартості	231,57 грн.

Складений в поточних цінах станом на "03 червня" 2025 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.		
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин		
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Розділ 1. Земляні роботи										

109 Програмний комплекс АВК-5 (3.0.0)

- 103 -

1_СД_ЛС1_1-1-3

1	E1-30-2	Планування площ бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] за 1 прохід	1000м2	6,4	<u>55,60</u> -	<u>55,60</u> 11,20	356	-	<u>356</u> 72	<u>-</u> 0,5148	<u>-</u> 3,29
2	E1-24-6	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2	1000м3	0,96	<u>1650,84</u> -	<u>1650,84</u> 332,69	1585	-	<u>1585</u> 319	<u>-</u> 15,2856	<u>-</u> 14,67
3	E1-11-2	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 2,5 [1,5-3] м3, група ґрунтів 2	1000м3	1,91	<u>2330,44</u> 168,68	<u>2161,76</u> 741,88	4451	322	<u>4129</u> 1417	<u>8,79</u> 38,5789	<u>16,79</u> 73,69

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
4	E1-162-2	Розробка ґрунту вручну з кріпленням у траншеях шириною до 2 м, глибиною до 2 м, група ґрунтів 2	100м3	0,51	<u>5831,60</u> 5831,60	- -	2974	2974	- -	<u>321,3</u> -	<u>163,86</u> -	
5	EH11-2-1	Улаштування ущільнених трамбівками підстилаючих піщаних шарів	м3	43,69	<u>257,48</u> 73,55	<u>24,88</u> 6,60	11249	3213	<u>1087</u> 288	<u>3,98</u> 0,4036	<u>173,89</u> 17,63	
Разом прямі витрати по розділу 1							20615	6509	<u>7157</u> 2096		<u>354,54</u> 109,28	
Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.							20615					

Всього по розділу 1							27460					
Розділ 2. Фундаменти												
6	E7-1-5	Укладання фундаментів під колони при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій до 1,5 т	100шт	0,36	<u>11418,80</u> 3366,89	<u>8051,91</u> 2505,38	4111	1212	<u>2899</u> 902	<u>175,45</u> 125,3511	<u>63,16</u> 45,13	
7	C1411-35	Блоки та плити фундаментні розміром менше 3х3 м стаканного типу, об'єм більше 1 до 4 м3, маса до 5 т, клас бетону B15	м3	107,28	<u>982,67</u> -	- -	105421	-	- -	- -	- -	
8	E7-1-6	Укладання фундаментів під колони при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій до 3,5 т	100шт	0,14	<u>18309,99</u> 5409,31	<u>12900,68</u> 4014,32	2563	757	<u>1806</u> 562	<u>278,4</u> 202,8782	<u>38,98</u> 28,4	
9	C1411-35	Блоки та плити фундаментні розміром менше 3х3 м стаканного типу, об'єм більше 1 до 4 м3, маса до 5 т, клас бетону B15	м3	41,72	<u>982,67</u> -	- -	40997	-	- -	- -	- -	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	E7-1-7	Укладання фундаментів під колони при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій більше 3,5 т	100шт	0,02	<u>28937,24</u> 7832,23	<u>21105,01</u> 6248,37	579	157	<u>422</u> 125	<u>403,1</u> 320,4169	<u>8,06</u> 6,41
11	C1411-35	Блоки та плити фундаментні розміром менше 3х3 м стаканного типу, об'єм більше 1 до 4 м3, маса до 5 т, клас бетону В15	м3	5,96	<u>982,67</u> -	<u>-</u> -	5857	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
Разом прямі витрати по розділу 2							159528	2126	<u>5127</u> 1589		<u>110,2</u> 79,94
Разом будівельні роботи, грн.							159528				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							152275				
всього заробітна плата, грн.							3715				
Загальновиробничі витрати, грн.							3051				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.							22,82				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							737				
Всього будівельні роботи, грн.							162579				
Всього по розділу 2							162579				
Розділ 3. Каркас											
12	E7-1-15	Укладання фундаментних балок довжиною до 6 м	100шт	0,36	<u>20806,66</u> 11081,63	<u>6604,81</u> 2055,45	7490	3989	<u>2378</u> 740	<u>543,75</u> 105,8823	<u>195,75</u> 38,12
13	C1411-9131	Балки фундаментні трапецеїдального перерізу, довжина до 6 м, клас бетону В15	м3	11,66	<u>1497,26</u> -	<u>-</u> -	17458	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
14	EH11-4-1	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітуміноль, перший шар	100м2	1,58	<u>4654,66</u> 1065,95	<u>3,34</u> 2,87	7354	1684	<u>5</u> 5	<u>51,1</u> 0,1665	<u>80,74</u> 0,26
15	EH11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної бітумною мастикою в один шар товщиною 2 мм	100м2	0,23	<u>1856,65</u> 661,26	<u>1,56</u> 1,34	427	152	<u>-</u> -	<u>31,7</u> 0,0777	<u>7,29</u> 0,02
16	E1-27-1	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 1	1000м3	1,78	<u>1287,92</u> -	<u>1287,92</u> 279,89	2292	-	<u>2292</u> 498	<u>-</u> 15,1575	<u>-</u> 26,98

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м3	1,78	<u>619,28</u> 339,29	<u>279,99</u> 83,44	1102	604	<u>498</u> 149	<u>18,36</u> 5,1175	<u>32,68</u> 9,11
18	E7-5-2	Установлення колон прямокутного перерізу у стакани фундаментів будівель при глибині закладення колон до 0,7 м, масі колон до 2 т	100шт	0,58	<u>37486,63</u> 14273,13	<u>13883,90</u> 4290,75	21742	8278	<u>8053</u> 2489	<u>700,35</u> 212,3758	<u>406,2</u> 123,18
19	C1412-330	(Колони)(стояки)(опори)(рами) прямокутні суцільні, довжина понад 3 до 12 м, об'єм більше 4 м3, маса понад 5 до 15 т, клас бетону В22,5	м3	83,52	<u>1133,39</u> -	- -	94661	-	- -	- -	- -
20	E7-12-33	Установлення в одноповерхових будівлях підкряквяних балок і ферм масою до 10 т при висоті будівель до 25 м	100шт	0,14	<u>62073,90</u> 24793,61	<u>36683,11</u> 10816,50	8690	3471	<u>5136</u> 1514	<u>1136,8</u> 561,3364	<u>159,15</u> 78,59
21	C1412-517	Балки підкранові для середніх та крайніх чарунок та біля температурних швів, прогін 6 м, вантажопідйомність крана 5; 10; 12,5 т	м	24,92	<u>755,41</u> -	- -	18825	-	- -	- -	- -
22	E7-12-1	Установлення в одноповерхових будівлях кряквяних балок прогоном до 6 м, масою до 3 т, при довжині плит покриття до 6 м, при висоті будівель до 25 м	100шт	0,45	<u>40257,77</u> 19084,03	<u>19969,38</u> 5743,79	18111	8588	<u>8986</u> 2585	<u>862,75</u> 290,18	<u>388,24</u> 130,58
23	C1412-539	Балки кряквяні з паралельними поясами, довжина 12,0 м, (1БСП12-1)(ЗБСО12-1)	шт	45	<u>5155,11</u> -	- -	231980	-	- -	- -	- -
24	E7-13-7	Укладання в одноповерхових будівлях і спорудах плит покриття довжиною до 6 м, площею до 20 м2, при масі кряквяних і підкряквяних конструкцій до 10 т, при висоті будівель до 25 м	100шт	1,96	<u>29859,85</u> 7875,94	<u>11203,27</u> 3300,90	58525	15437	<u>21958</u> 6470	<u>400,2</u> 171,6704	<u>784,39</u> 336,47
25	C1414-7722	Плити покриттів ребристі із важкого, а також легких бетонів щільністю 1600 кг/м3 та більше при відстані між осями поперечних ребер більше 0,11 довжини плити, ширина 3 м, довжина 12 м, розрахункове навантаження до 400 кгс/м2	м2	3528	<u>132,08</u> -	- -	465978	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
26	E7-16-1	Установлення в одноповерхових будівлях панелей зовнішніх стін довжиною до 7 м, площею до 10 м2 при висоті будівель до 25 м	100шт	3,62	<u>44731,38</u> 17282,13	<u>22203,14</u> 6370,70	161928	62561	<u>80375</u> 23062	<u>816,35</u> 316,6905	<u>2955,19</u> 1146,42	
27	C1413-5704	Панелі тришарові із зовнішніми шарами із бетону щільністю 1400-1850 кг/м3, щільність утеплювача із плит пінополістирольних 20-40 кг/м3, товщина конструкції 30 см, товщина утеплювального шару 12 см, маса понад 5 до 15 т	м2	6516	<u>438,86</u> -	- -	2859612	-	- -	- -	- -	
Разом прямі витрати по розділу 3							3976175	104764	<u>129681</u> 37512		<u>5009,63</u> 1889,73	
Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.							3976175					
-----							3741730					
							142276					
							113611					
							826,41					
							26717					
							4089786					
Всього по розділу 3							4089786					
Розділ 4. Вікна												
28	EH15-207-1	Скління металевих віконних рам профільним склом марки КП-1-300 або КП-1-250 в один шар	м2	518	<u>313,68</u> 32,80	<u>9,44</u> 2,81	162486	16990	<u>4890</u> 1456	<u>1,73</u> 0,1725	<u>896,14</u> 89,36	
29	EH10-22-1	Заповнення стрічкових віконних прорізів у стінах промислових будівель блоками віконними з одинарними і спареними рамами, висота прорізу 1,215 м	100м2	5,18	<u>9413,31</u> 3019,05	<u>714,85</u> 218,08	48761	15639	<u>3703</u> 1130	<u>161,36</u> 10,3258	<u>835,84</u> 53,49	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
30	C123-150	Блоки віконні для промислових будівель, що відчиняються назовні, одинарної конструкції, двостулчасті, ширина коробки 94 мм, ПНО 18-30,1, площа 5,25 м2	м2	518	<u>366,03</u> -	- -	189604	-	- -	- -	- -
31	E8-6-1	Мурування зовнішніх простих стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	2,76	<u>320,29</u> 139,31	<u>71,31</u> 23,04	884	384	<u>197</u> 64	<u>7,17</u> 1,3039	<u>19,79</u> 3,6
32	C1422-10932	Цегла керамічна одинарна повнотіла, розміри 250x120x65 мм, марка М200	1000шт	2,331	<u>2173,59</u> -	- -	5067	-	- -	- -	- -
Разом прямі витрати по розділу 4							406802	33013	<u>8790</u> 2650		<u>1751,77</u> 146,45
Разом будівельні роботи, грн.							406802				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							364999				
всього заробітна плата, грн.							35663				
Загальновиробничі витрати, грн.							29880				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.							227,79				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							7364				
Всього будівельні роботи, грн.							436682				

Всього по розділу 4							436682				
Розділ 5. Ворота											
33	EH10-34-1	Установлення воріт зі стальними коробками, з розсувними або розпашними неутепленими полотнами і хвіртками	100м2	0,92	<u>14488,86</u> 6555,17	<u>1842,81</u> 508,42	13330	6031	<u>1695</u> 468	<u>325,48</u> 24,1761	<u>299,44</u> 22,24
34	C121-588	Ворота різних типів: рами, каркаси панелей, панелі із заповненням із тонколистової сталі без механізму відчинення	т	2,64	<u>14892,63</u> -	- -	39317	-	- -	- -	- -
Разом прямі витрати по розділу 5							52647	6031	<u>1695</u> 468		<u>299,44</u> 22,24
Разом будівельні роботи, грн.							52647				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							44921				
всього заробітна плата, грн.							6499				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					5247 38,6 1248 57894				
		Всього по розділу 5					57894				
		Розділ 6. Покрівля									
35	E12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100м2	35,98	<u>2696,18</u> 499,11	<u>33,01</u> 9,49	97009	17958	<u>1188</u> 341	<u>24,49</u> 0,4915	<u>881,15</u> 17,68
36	E12-18-3	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар	100м2	35,98	<u>2636,64</u> 1313,51	<u>119,82</u> 35,62	94866	47260	<u>4311</u> 1282	<u>63,67</u> 1,8756	<u>2290,85</u> 67,48
37	C114-9-У	Плити теплоізоляційні із мінеральної вати на бітумному зв'язувальному, марка М150	м3	359,5	<u>638,74</u> -	<u>-</u> -	229627	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
38	E12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100м2	35,98	<u>1977,36</u> 641,11	<u>429,25</u> 122,59	71145	23067	<u>15444</u> 4411	<u>38,39</u> 6,4686	<u>1381,27</u> 232,74
39	E12-1-5	Улаштування покрівель скатних із наплавлених матеріалів у три шари	100м2	35,98	<u>1034,21</u> 631,17	<u>116,03</u> 34,35	37211	22709	<u>4175</u> 1236	<u>30,97</u> 1,8076	<u>1114,3</u> 65,04
40	C1424-11598	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В7, 5 [М100], крупність заповнювача більше 40 мм	м3	2158,8	<u>597,65</u> -	<u>-</u> -	1290207	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
		Разом прямі витрати по розділу 6					1820065	110994	<u>25118</u> 7270		<u>5667,57</u> 382,94
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					1820065 1683953 118264 97101 726,06 23473 1917166				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

		Всього по розділу 6						1917166				
		Розділ 7. Підлоги										
41	E1-136-1	Ущільнення ґрунту основи під підлоги промислових цехів	100м2	35,19	<u>96,38</u> -	<u>96,38</u> 28,59	3392	-	<u>3392</u> 1006	<u>-</u> 1,4157	<u>-</u> 49,82	
42	EH11-15-2	Додавати або виключати на кожні 5 мм зміни товщини бетонних покриттів	100м2	3,52	<u>393,64</u> 30,68	<u>5,35</u> 4,58	1386	108	<u>19</u> 16	<u>1,64</u> 0,2664	<u>5,77</u> 0,94	
43	EH11-15-1	Улаштування покриттів бетонних товщиною 30 мм	100м2	3,52	<u>3277,66</u> 1067,22	<u>31,21</u> 26,74	11537	3757	<u>110</u> 94	<u>57,04</u> 1,554	<u>200,78</u> 5,47	
		Разом прямі витрати по розділу 7						16315	3865	<u>3521</u> 1116		<u>206,55</u> 56,23
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.						16315 8929 4981 4079 30,44 984 20394				

		Всього по розділу 7						20394				
		Розділ 8. Перегородки										
44	E8-14-2	Мурування армованих перегородок з каменів керамічних товщиною 120 мм при висоті поверху понад 4 м	100м2	1,9	<u>4965,63</u> 3217,84	<u>565,14</u> 181,40	9435	6114	<u>1074</u> 345	<u>152</u> 10,3706	<u>288,8</u> 19,7	
45	C1422-10932	Цегла керамічна одинарна повнотіла, розміри 250x120x65 мм, марка М200	1000шт	9,18	<u>2173,59</u> -	<u>-</u> -	19954	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -	
		Разом прямі витрати по розділу 8						29389	6114	<u>1074</u> 345		<u>288,8</u> 19,7
		Разом будівельні роботи, грн.						29389				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					22201 6459 5124 37,02 1197 34513				
		----- Всього по розділу 8					34513				
		Розділ 9. Оздоблювальні роботи									
46	ЕН15-46-1	Просте штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін механізованим способом	100м2	1,88	<u>2122,37</u> 1113,74	<u>102,65</u> 83,97	3990	2094	<u>193</u> 158	<u>55,3</u> 5,778	<u>103,96</u> 10,86
47	ЕН15-164-3	Просте фарбування білилами по дереву заповнень дверних прорізів	100м2	16,15	<u>1131,80</u> 1047,76	<u>0,22</u> 0,19	18279	16921	<u>4</u> 3	<u>53,24</u> 0,0111	<u>859,83</u> 0,18
48	ЕН15-151-1	Просте фарбування стін по штукатурці і бетону клейовим розчином з підготуванням поверхонь всередині приміщень	100м2	54,79	<u>186,19</u> 185,58	<u>0,22</u> 0,19	10201	10168	<u>12</u> 10	<u>9,43</u> 0,0111	<u>516,67</u> 0,61
49	С111-418	Білило літопонне, готове до застосування, МА-22	т	1,65	<u>14488,50</u> -	<u>-</u> -	23906	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
50	ЕН11-2-4	Улаштування ущільнених трамбівками підстилаючих щебневих шарів	м3	1,92	<u>504,42</u> 88,33	<u>80,65</u> 21,26	968	170	<u>155</u> 41	<u>4,78</u> 1,3014	<u>9,18</u> 2,5
51	ЕН11-19-1	Улаштування асфальтобетонних литих покриттів товщиною 25 мм	100м2	0,19	<u>4208,93</u> 934,78	<u>-</u> -	800	178	<u>-</u> -	<u>48,11</u> -	<u>9,14</u> -
52	ЕН11-2-4	Улаштування ущільнених трамбівками підстилаючих щебневих шарів	м3	33,5	<u>504,42</u> 88,33	<u>80,65</u> 21,26	16898	2959	<u>2702</u> 712	<u>4,78</u> 1,3014	<u>160,13</u> 43,6
53	ЕН11-19-1	Улаштування асфальтобетонних литих покриттів товщиною 25 мм	100м2	3,31	<u>4208,93</u> 934,78	<u>-</u> -	13932	3094	<u>-</u> -	<u>48,11</u> -	<u>159,24</u> -
		Разом прямі витрати по розділу 9					88974	35584	<u>3066</u> 924		<u>1818,15</u> 57,75

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					88974 50324 36508 27025 177,36 5734 115999				
		----- Всього по розділу 9					115999				
		Разом прямі витрати по кошторису					6570510	309000	<u>185229</u> 53970		<u>15506,65</u> 2764,26
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					6570510 6076281 362970 291963 2136,17 69059 6862473				
		----- Всього по кошторису					6862473				
		Кошторисна трудоємність, люд.год.					20407				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					432029				

Склав

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Цех по виготовленню деталей з щільного та пористого силікатного бетону у м. Ковель Волинської області

Форма №4

ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 1-1

на будівництво : Спортивна будівля з басейном в м. Вінниця

Кошторисна вартість об'єкту
 Кошторисна трудомісткість
 Кошторисна заробітна плата
 Вимірник одиничної вартості

7626,888 тыс.грн.
 38,197 тыс.чел.-час.
 651,329 тыс.грн.
 м3

Будівельний об'єм

36630,000 м3

Складений в поточних цінах станом на 03 червня 2025 р.

№ п/п	Номера кошторисів та кошторисних розрахунків	Найменування робіт та витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудомісткість, тис. люд.-год.	Кошторисна заробітна плата, тис. грн.	Вимірник одиничної вартості
			будівельних робіт	Обладнання, меблі, інвентар	всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Л. кошторис 1-1-1	на Санітарно-технічні роботи	923,590	-	923,590	10,830	118,760	0,031
2	Л. кошторис 1-1-2	на Електромонтажні роботи	1030,090	-	1030,090	6,960	100,540	0,035
3	Л. кошторис 1-1-3	на Спортивна будівля з басейном в м. Вінниця	5673,208	-	5673,208	20,407	432,029	0,191
		----- Всього:	7626,888	-	7626,888	38,197	651,329	0,257

Головний інженер проекту
 (Головний архітектор проекту)
 Начальник відділу

[підпис, (ініціали, прізвище)]

[підпис, (ініціали, прізвище)]

Склав

[підпис, (ініціали, прізвище)]

Перевірив

[підпис, (ініціали, прізвище)]

ВІДОМІСТЬ ТРУДОМІСЬКОСТІ ТА ЗАРОБІТНОЇ ПЛАТИ
до об'єктового кошторису № 1-1

Номера локальних кошторисів	Найменування локальних кошторисів	Робочі-будівельники	Робочі-монтажники	Робочі, зайняті управлінням та обслуговуванням машин	Роботи по перевезенню ґрунту та будівельного сміття	Пусконаладжувальний персонал	Всього прями витрати	Загальнови-робничі витрати	Всього кошторисні витрати										
										Трудомісцькість, тис. люд.-год.									
										Заробітна плата, тис. грн.									
1	2	3/4	5/6	7/8	9/10	11/12	13/14	15/16	17/18										
1-1-1	Санітарно-технічні роботи	-	-	<u>10,830</u>	-	-	<u>10,830</u>	-	<u>10,830</u>										
		-	-	118,760	-	-	118,760	-	118,760										
1-1-2	Електромонтажні роботи	-	-	<u>6,960</u>	-	-	<u>6,960</u>	-	<u>6,960</u>										
		-	-	100,540	-	-	100,540	-	100,540										
1-1-3	Спортивна будівля з басейном в м. Вінниця	<u>15,507</u>	-	<u>2,764</u>	-	-	<u>18,271</u>	<u>2,136</u>	<u>20,407</u>										
		309,000	-	53,970	-	-	362,970	69,059	432,029										
	Всього :	<u>15,507</u>	-	<u>20,554</u>	-	-	<u>36,061</u>	<u>2,136</u>	<u>38,197</u>										
		309,000	-	273,270	-	-	582,270	69,059	651,329										

Склав _____

Перевірив _____