МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Кафедра промислового та цивільного будівництва

Кваліфікаційна робота/проєкт

перший (бакалаврський) рівень
(рівень вищої освіти)

на тему: **Проєкт будівництва цеху з виробництва безпілотних летальних апаратів м. Запоріжжя**

Виконав: студент _4_ курсу, групи _6.1922-пцб-с_
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і назва спеціальності)
освітньої програми промислове і цивільне будівництво
(код і назва освітньої програми)
Сідельніков Андрій Станіславович
(призвище та ініціали)

Керівник к.т.н., доцент Мішук Е.Н.
(посада, вчене звання, науковий ступень, призвище та ініціали)

Рецензент к.т.н., Шокарев Є.О.
(посада, вчене звання, науковий ступень, призвище та ініціали)

Запоріжжя
2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Кафедра **Промислового та цивільного будівництва**

Рівень вищої освіти **перший бакалаврський рівень**
(другий (магістерський) рівень)

Спеціальність **192 "Будівництво та цивільна інженерія"**
(шифр і назва)

Освітньо-професійна програма **"Промислове і цивільне будівництво"**
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ПЦБ
проф. Арутюнян І.А.
"06" 01 2025 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКЦІЙНУ РОБОТУ /ПРОЄКТ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Сідельніков Андрій Станіславович
(прізвище, ім`я по батькові)

1. Тема роботи (проєкту) Проєкт будівництва цеху з виробництва безпілотних летальних апаратів в м. Запоріжжя

керівник роботи Мішук Е.Н., к.т.н., доцент
(прізвище, ім`я по батькові, науковий ступень, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від "28"_12_2025_року №2028-с_

2. Строк подання студентом роботи 17 червня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи завдання на проєктування, кліматичні та геологічні умови, місця забудови, функціональне призначення будівлі, технологічні процеси до яких проєктується будівля, територіальне місцезнаходження будівлі, законодавства

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) загальна характеристика будівлі, теплотехнічний розрахунок, розрахунок конструкцій, розрахунки до технологічної карти на монтаж та цегляну кладку, проектування організації будівництва, розрахунок локального кошторису, техніко-економічні показники, рішення з охорони праці

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов`язкових креслень) архітектурно-будівельний розділ - 2 креслення, буд. конструкції - 1 креслення, технологія буд. виробництва - 1 креслення, організація будівництва - 1 креслення

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Мішук Е.Н., доц. каф.		
Розділ 2	Мішук Е.Н., доц. каф.		
Розділ 3	Мішук Е.Н., доц. каф.		
Розділ 4	Мішук Е.Н., доц. каф.		
Розділ 5	Мішук Е.Н., доц. каф.		
Розділ 6	Мішук Е.Н., доц. каф.		

7. Дата видачі завдання 06 січня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфкаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Проєктування архітектурних рішень проєкту	10.03.2025	
2	Розрахунково-конструктивні рішення	10.04.2025	
3	Проєктування та розрахунок технологічних рішень	26.05.2025	
4	Проєктування та розрахунок організаційних рішень проєкту	04.06.2025	
5	Оформлення та підготовка до захисту	16.06.2025	

Студент (підпис) Сідельніков А.С. (прізвище та ініціали)

Керівник роботи/проєкту (підпис) Мішук Е.Н. (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль пройдено (підпис) Данкевич Н.О. (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Сідельніков А.С. Проєкт будівництва цеху з виробництва безпілотних летальних апаратів м. Запоріжжя

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти бакалавра за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник К.М. Мішук. Запорізький національний університет. Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні, кафедра промислово та цивільного будівництва, 2025.

У проєкті представлені такі основні розділи: архітектурно-будівельний, розрахунково-конструктивний, технологія зведення будівель, організація будівельного виробництва, економіка будівництва, охорона праці.

У межах архітектурного розділу визначено об’ємно-планувальне рішення будівлі та виконано теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни. Проведено обґрунтування вибору конструктивних елементів споруди з урахуванням вимог енергоефективності. Здійснено статичний розрахунок несучого каркасу та розрахунок фундаменту з урахуванням проектних навантажень і інженерно-геологічних умов будівельного майданчика.

Розроблено технологічну карту виконання будівельно-монтажних робіт із застосуванням сучасних технологій та високого рівня комплексної механізації, що забезпечує оптимальне поєднання якості, продуктивності та економічної доцільності. Складено розділ організації будівництва об’єкта, а також здійснено розрахунок його кошторисної вартості з використанням програмного комплексу АВК-5.

Окрему увагу приділено питанням охорони праці та техніки безпеки: розроблено відповідні заходи згідно з чинними нормативними документами, рекомендаціями та інструкціями щодо безпечного виконання будівельних робіт.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: промислова будівля, інженерно-геологічні умови конструктивні рішення, технологічна карта, трудомісткість, тривалість, організаційно-технологічні рішення, сітьовий графік, будгенплан, кошторисна вартість.

anning solution of the building was defined, and a thermal engineering calculation of the external wall was performed. The selection of the building's structural

ЗМІСТ

АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА
Район будівництва
Генплан
Загальна характеристика будівлі
Об'ємно-планувальні рішення
Конструктивна схема будівлі
ТЕП Будівлі
Теплотехнічний розрахунок стінної огорожі
Стислий опис прийнятих елементів будівлі
Визначення категорії складності об'єкта будівництва
РОЗРАХУНКОВО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА
Вихідні дані
Визначення навантаження на плиту покриття
Розрахунок полиці плити

Розрахунок поперечного ребра

Розрахунковий прольот, навантаження і зусилля в повздовжніх ребрах

ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА

Розробка технологічної карти на будівельно-монтажні роботи

Область застосування

Підготовка до роботи та умови її виконання

Роботи, що виконуються, і виконавець

Визначення необхідних параметрів монтажного крана

Вибір варіанта монтажних кранів за техніко-економічними показниками

Техніка безпеки при монтажних роботах

Основні вимоги безпеки

Аналіз проєкту

Підрахунок обсягу робіт

Складання технологічних розрахунків

Техніко-економічні показники

ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

Будгенплан

Загальні положення

Загальна характеристика умов будівництва

Організація складського господарства

Визначення потреби у тимчасових будівлях та спорудах

Проєктування тимчасового водопостачання

Проєктування тимчасового електропостачання

Техніко-економічні показники

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Локальний кошторисний розрахунок

Об'єктний кошторис
Зведений кошторисний розрахунок
ОХОРОНА ПРАЦІ ДОВКІЛЛЯ
Правові та нормативні основи охорони праці в Україні
Виробнича санітарія
Шкідливі фактори будівельного виробництва, основні заходи та засоби щодо збереження здоров’я та підвищення рівня працеспроможності робітників-будівельників
Основні заходи та засоби щодо санітарно-гігієнічного обслуговування робітників на будівельному майданчику
Техніка безпеки
Головні небезпечні фактори виробничого травматизму в будівництві
Заходи та засоби щодо зниження рівня виробничого травматизму під час виконання монтажних робіт
Пожежна безпека
Охорона довкілля
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ
Додаток А

1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Район будівництва

Проєктуєма будівля знаходиться у місті Запоріжжя. Місто відноситься до II В району будівельно-кліматичної зони. Розрахункові зимові температури повітря найбільш холодної доби -27°С та найбільш холодної п′ятиденки -23°С (ДБН В.1.2-2:2006) [1].

Сніговенавантаження – 1110 Па- III сніговий район. Напрямок переважаючих вітрів влітку – Пн, взимку – Пн. Вітрове навантаження -IV район– 460Па. Кількість опадів на рік –595мм. Нормативне промерзання грунту –0,8м.

У місті будівництва ґрунти: лесові ,які відносяться до І типу ґрунтових умов по осіданню, дающі просадочні деформації при додатковому навантаженні. Перед влаштуванням фундаментів виконується ущільнення грунту важкими трамбовками

Таблиця 1.1 - Вихідні данні для побудови троянди вітрів

м. Запоріжжя	Повторність напрямку повітря %							
	Пн	ПнС	С	ПдС	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ
Січень	15	12	11	11	13	14	15	11
Липень	22	15	11	7	6	7	14	18

1.2 Генплан

Цех з виробництва безпілотних летальних апаратів знаходиться на території промзони. Ділянка має в плані прямокутну форму з розмірами 60м х 36м. Рельєф місцевості спокійний, нахил з північного заходу на південний схід. Навколо корпусу виконуються вимощення завширшки 1,5м, а біля дверей виконуються ганки. Планування ділянки виконано з урахуванням відводу атмосферних опадів на територію зеленої зони. За умовну відмітку 0,000 прийнята відмітка чистої підлоги корпусу з абсолютним значенням 50,40м. На ділянці, крім корпусу передбачено: будуєма будівля, котельння, транспортна підстанція та склад матеріалів.

Всі будівлі і споруди на ділянці розташовані згідно санітарних і протипожежних норм. Дороги і майданчики мають асфальтне покриття, решта території озелена насадженням дерев, квітників та інш.

1.3 Загальна характеристика будівлі

Будівля класу СС1, прийнята ступінь вогнестійкості – II (відповідно до вимог ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»), довговічність огороджуючи і несучих конструкцій – II (згідно з положеннями ДСТУ-Н Б В.2.6-186:2012 «Настанова з проектування та оцінювання довговічності будівельних конструкцій»), категорія пожежної небезпеки підприємства – Д (відповідно до ДБН В.1.1-7:2016)

1.4 Об’ємно-планувальні рішення

Будівля в плані має прямокутну форму з розмірами 60,0м х 36,0 м. Будівля-опалювальна,. Будівля одно поверхова з висотою до низу кроквяної конструкції – 6м, кількість прольотів – 2, розмір прольоту – 18м, крок колон – 6,0м, кількість кроків – 10.

1.5 Конструктивна схема будівлі

Каркас будівлі – збірний залізобетонний, з розташуванням несучих кроквяних ферм поперек прольоту. Основні елементи каркасу: колони, ферми покриття, плити покриття, фундаменти. Огороджуючи конструкції – залізобетонні стінові панелі, по характеру –навісні.

№	Найменування	Площа, м^2	Кат.прим
1	Шиномонтажна ділянка з коморою	70,8	Д
2	Ділянка ТО, ТР і гідромеханізмів	1327,6	
3	Акумуляторна дільниця	14,04 11,8	
4	Електрощитова	10	
5	Ділянка мийки сміттєвозів та асенізаційних машин	61,44	
6	Ділянка мийки машин	48	
7	Ділянка забарвлення	76,8	
8	Ділянка підготовки фарб	25,6	
9	Ділянка ремонту електроустаткування	36	
10	Слюсарно-механічна ділянка	132	

11	Комора агрегатів, запасних частин і інструментально-роздавальна комора	94,9	
12	Ковальсько-зварювальна дільниця	120	
13	Ділянка ремонту приладів питання	37,72	
14	Компресорна	16,56	
15	Курильна кімната	12,16	
16	Кімната МОП	9	

Таблиця 1.2 - Експлікація приміщень

1.6 ТЕП Будівлі

- Площа забудови – 2160м^2
- Будівельний об′єм – 16848м^3
- Загальна площа – 2104,32м^2
- Робоча площа – 2104,32м^2

1.7 Теплотехнічний розрахунок стінної огорожі

Необхідний опір теплопередачі стінових конструкцій (газобетонні блоки), що відповідають, санітарно-гігієнічним і комфортним умовам, визначають по формулі:

$$R_0^{mp} = \frac{n \cdot (t_в - t_н)}{\Delta t^н \cdot \alpha_в} = \frac{1 \cdot (16 + 15)}{4{,}43 \cdot 8{,}7} = 0{,}804$$

де n = 1 – коефіцієнт, що приймається залежно від положення зовнішньої поверхні конструкцій, по відношенню до зовнішнього повітря згідно ДБН

$t_в$ = 16°С – розрахункова температура внутрішнього повітря, що приймається згідно ДБН В.2.6-31:2021 [2] і нормам проектування відповідних будівель і споруд;

$t_н$ = -15°С – розрахункова зимова температура зовнішнього повітря, рівна середній температурі найбільш холодної п'ятиденки забезпеченістю 0,92

згідно ДБН [2]

$\Delta t^{н}$ = 4,43 - нормативний температурний перепад між температурою внутрішнього повітря і температурою внутрішньої поверхні конструкції, що приймається згідно ДБН [2] залежно від температури точки роси $t_р$ = 11,57 °С

в

коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні конструкцій, що захищають, що приймається по табл. згідно ДБН [2]

Опір теплопередачі R_0, м²·°С/Вт, конструкції, слід визначати по формулі

де $R_к$ – термічний опір захистної конструкції, м²·°С/Вт, визначуване по формулі

$$_к = R_1 + R_2 + ... + R_n,$$

де R_1, R_2, ..., R_n - термічні опори окремих шарів конструкції, м² °С/Вт, визначувані по формулі

$$R = \frac{\delta}{\lambda}$$

де δ - товщина шару, м;

- розрахунковий коефіцієнт теплопровідності материалу, Вт/(м °С), зовнішньої поверхні конструкції, згідно ДБН

$$R_0^{тр} = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_{ут}}{\lambda_{ут}} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_н}$$

Конструкція складається з трьох шарів:

- оцинкована сталь завтовшки δ_1= 0,5 мм і з коефіцієнтом

теплопровідності λ_1= 58 Вт/(м °С)

теплопровідності λ_2= 0,041 Вт/м °С.

оцинкована сталь завтовшки δ_1= 0,5 мм і з коефіцієнтом теплопровідності λ_1

= 58 Вт/(м °С)

$$\delta_{ут} = \left(R_o^{тр} - \frac{1}{\alpha_в} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{1}{\alpha_н} \right) \cdot \lambda_{ут}$$

$$\delta_{ут} = \left(0{,}804 - \frac{1}{8{,}7} - \frac{0{,}0005}{58} - \frac{0{,}0005}{58} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0{,}041 = 0{,}041 \text{ м} = 41 \text{ мм}$$

Приймаємо базальтовий мінераловатний утеплювач завтовшки 100 мм відповідно до конструкції віконних блоків і забезпечення жорсткості стін.

1.8 Стислий опис прийнятих елементів будівлі

1.8.1 Фундаменти

Фундаменти прийняті під колони каркасу монолітні залізобетонні стовпчастого типу по серії 1.412-1/77 з бетону класу С20/25. Відмітка підошви фундаменту -1,650. Обріз фундамента на -0.150 мм нижче рівня чистої підлоги. Фундаменти прийняті трьох типів розмірів ФА8-І, ФА10-І та підстійки фахверку – ФА1-І. Під стовпчаті фундаменти виконується бетонна підготовка товщиною 100мм. Фундаментні балки прийняті збірні залізобетонні по серії 1.415-1 і встановлюються на бетонні стовпчики. Фундаментні балки відрізняються довжиною. Висота балок 240 мм. Зверху фундаментних балок на відмітці – 0,030 виконується гідроізоляція з одного шару руберойду. Висота плитної частини 300 мм. По верху фундаменту влаштовують горизонтальну гідроізоляцію з цементно-піщаного розчину. Під плитну частину влаштована піщана підготовка товщиною 100мм.

1.8.2 Вимощення

По периметру будівлі по піщаній основі товщиною 150мм влаштовується асфальтове вимощення завширшки 1,5 м для запобігання замочування стін та фундаментів

1.8.3 Колони

Колони прийняті залізобетонні марок К60-1, К60-16 з перетином 300х400. Колони для без кранових будівель. Колони встановлюють у стакани фундаментів не доводюючи до дна на 50мм і замонолічують бетоном класу В30. У торцах будівлі для кріплення огороджуючи конструкцій встановлюються фахверкові залізобетонні колони перетином 300х400. У кутах будівлі для кріплення стінових панелів монтуються металеві стійки фахверку з 2[x] 24. Ці стійки встановлюють на обріз фундаменту основної колони та фіксирують до неї за допомогою 125х8.

1.8.4 Кроквяні конструкції

Ферми прийняті збірні залізобетонні прольотом 18,0м для схилових покрить. Ферми використовують для покриття з слабо агресивним середовищем. На верхньому поясі ферм передбачені закладні деталі для закріплення плит покриття. Ферми опираються на колони та закріплюються на них анкерними болтами та зваркою. Марка ферми 1ФС18 ДСТУ Б В.2.6-118:2010

1.8.5 Плити покриття

Плити покриття збірні залізобетонні, розміром 6х3,0м. Плити ребристі марки $\frac{П-1}{3x6}$ по серії 1.432-9. Кріплення плит здійснюють зваркою не менш ніж

у трьох крапках плити покриття. Шви проміж плитами заповнюють бетоном класу В10, або цементним розчином.

1.8.6 Перекриття

В кроках 1-2, 6-7, 9-11 на позн. +3,600 виконується монолітне бетонне перекриття товщиною 100мм по металевим балкам та хвилястому листу, який виконує дію опалубки. Балки опираються на стіни з глиняної цегли товщиною 250мм.

1.8.7 Стіни, перегородки

У будівлі використовуються шлакопемзобетонні панелі. Панелі навісні товщиною 350мм. Кріплення панелей до колон за допомогою металевого столика ∅ 14мм. Стінові панелі по серії 1.432 - 3. Навколо дверей виконується обрамлення з глиняної цегли М-50. Перегородки з/б металеві товщ. 80мм. Перегородки будівлі прийняті з глиняної цегли товщиною 120мм. Панелі навісні товщиною 70мм.

1.8.8 Покрівля

Покрівля має схил 3,3 з внутрішнім водовідводом, який утворюється встановленням водоприймальних воронок у знижених місцях покрівлі.

Склад покрівлі: 2 шари єврорубероїду, цементно-піщана стяжка, теплоізоляція з пінобетону, пароізоляція, ребриста плита покриття.

1.8.9 Вікна, двері, ворота

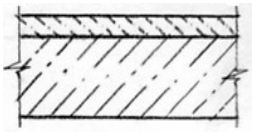
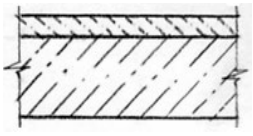
Вікна дерев’яні за ДБН В.2.6-161:2017. Віконні рами з одинарних прямокутних сталевих труб. Кріплення віконних блоків виконується до стінових панелей. У стики між віконними блоками вкладаються гідроізоляційні прокладки, після чого зачиняється нащільниками.

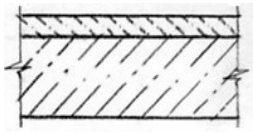
Двері в будівлі зовнішні і внутрішні одностулкові за ДСТУ Б В.2.6-179:2011. Двері глухі дерев'яні.

Ворота металеві розпашні, розміром 3,6х3,6м. Полотна воріт навішуються на металевий каркас воріт, який влаштовується на окремі фундаменти.

1.8.10 Підлоги

Таблиця 1.3 - Експлікація підлоги

№ приміщ. по проєкту	Тип підлоги	Схема підлоги, № вузла по серії	Елементи підлоги, їх товщина	Площа підлоги
2,5,6,7,11, 12,	Бетонні		1. Покриття-бетон кл В15 – 20мм 2. Підстилаючий шар з бетону кл. В7,5- 100 мм 3.Ущільнений грунт	1728,64
3,4,9,10, 14,15, 16	Цементні		1.Покриття цементний бетон В25 - 25мм 2.Зтяжка цем-піщ. розчин М150-20мм 3. Підстилаючий шар з бетону кл. В7,5 - 100 4.Ущільнений грунт	241,25

1,8,13	Асфальтобетонні		1-Покриття-іскронедаючий асфальтобетон -40 мм 2-Підстилаючий шар з бетону кл. В7,5-100 мм 3-Ущільнений грунт	134,12

1.8.11 Зовнішнє та внутрішнє оздоблення

Зовнішнє оздоблення – розшивка швів панелей і цегляної кладки навколо воріт та дверей з послідуючим силікатним пофарбуванням фасаду. Всі металеві поверхні вікон, воріт та дерев'яні двері фарбуються масляною фарбою за 2 рази.

Внутрішнє оздоблення: вапняне фарбування стін та стелі, санвузли-керамічна плитка на висоту 1,8м, тамбур, -акрілове фарбування стін.

1.8.12 Інженерне обладнання

Водопровід — об'єднаний, господарсько-питевий виробничий.

Каналізація – господарсько-виробниче у міську мережу.

Опалювання – водяне.

Освітлення - природне та штучне лампами накалювання.

Вентиляція - приточно-витяжна, природна.

Специфікація залізобенних виробів зведенні в таблицю 1.4

Таблиця 1.4 - Специфікація залізобетонних конструкцій

Умовна марка	Марка, поз.	Розміри			Витрати бетону, $м^3$	Витр. сталі, кг	Маса, т	Кількість	Примітка
		l	b	h					

Фундаменти									
Ф1	ФА5-1	2400	1800	1500	2,4			22	1.412-1/77
Ф2	ФА7-1	2700	2100	1500	3,2			11	1.412-1/77
Ф3	ФА1-1	1500	1500	1500	1,6			8	1.412-1/77
Фундаментні балки									
ФБ1	ФБ6-12	5050	450	400	0,6	51	1,5	16	1.415-1
ФБ2	ФБ6-14	4450	450	400	0,53	34	1,3	4	1.415-1
ФБ3	ФБ6-13	4750	450	400	0,57	44,0	1,4	1	1.415-1
Колони									
К1	К60-1	6800	300	400	0,82	63-191	2	22	1.423-3
К2	КФ8100	8100	300	400	0,92	91	2,3	8	1.423-3
К3	К60-16	6800	300	400	0,82	76-161	2,1	11	1.423-3
Плити покриття									
П1	П1/3х6	5980	2980	300	1,07	62	2,6	108	1.432-9
Стінові панелі									
СП1	ПС600.12-30П1	5980	1180	350	1,84	23,0	3,4	124	1.432 - 3
СП2	ПС600.18-30П1	5980	1180	350	2,77	31,8	5,3	4	1.432 - 3
СП3	ПС635.12-30П1	6330	1180	350	1,94	23,7	3,7	26	1.432 - 3
СП4	ПС635.18-30П1	6330	1780	350	2,93	33,1	5,6	1	1.432 - 3
СП5	ПС295.18-30П	2950	1780	350	1,37	23,8	2,6	12	1.432 - 3
СП6	ПС295.12-30П	2950	1180	350	0,90	19,8	1,7	30	1.432 - 3

продовження таблиці 1.4

СП7	ПС145.12-30П	1450	1180	350	0,44	13,7	0,7	12	1.432 - 3
СП8	ПС145.18-30П	1450	1780	350	0,67	15,7	1,0	4	1.432 - 3
Кроквяна Ферма									
КФ1	ФБ18І-								

Специфікація елементів заповнення прорізів зведенні в таблицю 1.5

Таблиця 1.5 - Специфікація елементів заповнення прорізів

Умовна марка	Позначення	Найме-нування	Кількість по фасадам					Вага один кг.	Прим.
					А-Ж	Ж-А	всього		
Двері									
Д1	ДБН В.2.6-161:2017	ДЗГ 24-10	2	1	1	-	4		1010х2385
Д2	ДБН В.2.6-161:2017	ДВГ 24-10	-	-	-	-	15		900х2385
Ворота									
ВР-1	Серія 1.435.9-17	ВР 3,6-3,6	3	4	-	2	9		3600х3600
Вікна									
В1	02М54.12-02	1.436.2-17	5	4	-	-	9	298,4	4500х4200
В2	02М54.12-02	1.436.2-17	2	1	1	-	4	114,4	4500х1800
В3	02М54.12-02	1.436.2-17	2	1	1	-	4	46	2400х1200

В4	02М54.12-02	1.436.2-17	1	-	-	-	1	92	4500х1200

1.9 Визначення категорії складності об’єкта будівництва

Визначення категорії складності об’єкта будівництва згідно ДСТУ 8855:2019 «Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності)». Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності будівлі: промислової будівлі з розмірами в осях 60х36м і висотою до несучих низу конструкцій – 6,0м.

Передбачається :

– кількість робітників, що постійно працюють у майстернях – 31 осіб;

– кількість робітників, що періодично перебувають на об’єкті – 6 осіб;

– кількість осіб, що знаходяться зовні об’єкта приймається – 37 осіб.

Враховуючи наведені показники, об’єкт відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС1 (незначні наслідки) та ІІ категорії складності.

Для визначення обсягу можливого економічного збитку визначають орієнтовну вартість спорудження будівлі складу.

За об’єктом-аналогом будівлі складу вартість спорудження 1 м^2 загальної площі з урахуванням вартості обладнання становить 24,616 тис. грн.

Прогнозовані збитки для будівлі складу визначають за формулою (1.6):

$$\Phi = 0{,}45 \times P(1 - \frac{1}{2}100 \times 0{,}01) = 0{,}225 \times P,$$

$$\Phi = 0{,}225 \times P_i = 0{,}225 \times 24{,}616 = 5{,}538 \text{ тис. грн}$$

Обсяг можливого економічного збитку в мінімальних заробітних платах становить:

м.р.з.п.,

де 4,173 – м.р.з.п. відповідно до примітки 1.

Відповідно до таблиці 1 будівлю складу зараховують до класу наслідків (відповідальності) СС1.

Будівлю не розташовано в охоронній зоні пам’яток культурної спадщини і вона не є пам’яткою культурної спадщини.

Відмова будівлі не впливає на припинення роботи об’єктів транспорту, зв’язку, енергетики загальнодержавного, регіонального чи місцевого рівнів.

За всіма наведеними розрахунками характеристик можливих наслідків відмови відповідно до таблиці 1 будівлю складу зараховують до класу наслідків (відповідальності) СС1.

РОЗРАХУНКОВО - БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

2.1 Вихідні дані

Плита з розмірами 3х6 м виготовляється за поточно-агрегатною технологією електротермічним натягом на упори і тепловологою обробкою, з бетону класу С25/30, передчасно напруженої арматури А800, ненапруженої арматури класу А400С та зварними сітками з холоднотягнутого дроту класу Вр-1.

Снігове навантаження на покриття (м.Запоріжжя) $S_o = 1110$ Па

Коефіцієнт надійності з призначення конструкцій $\gamma_п = 0,95$, коефіцієнт надійності з навантаження $\gamma_f = 1,1$. Коефіцієнт умови роботи бетону $\gamma_{в2} = 0,9$

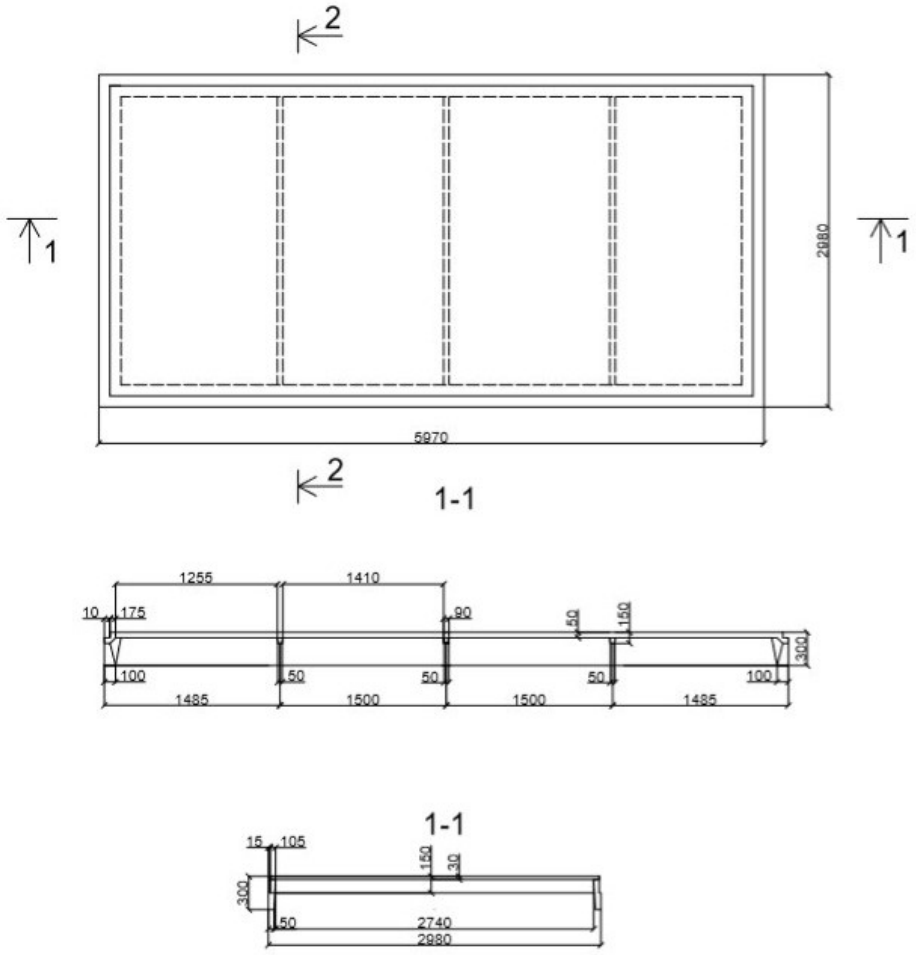


Рисунок 2.1 – Схема плити покриття

Клас міцності бетону С25/30

Розрахункове значення міцності бетону на стиск

= 17 МПа =17×0,9=15,3 МПа

Розрахункове значення міцності бетону на осьовий розтяг

= 1,2×0,9= 1,08 МПа

Коефіцієнти надійності (умови роботи) для бетону γ_{c2} = 0,9.

Середнє значення початкового модуля пружності бетону

$_{ст}$ = 32,5×10^3 МПа

Передаточна міцність бетону

=0,7× С=0,7×30=21 МПа

.2 Попередньо напружена класу А800

Розрахункова міцність арматури на границі текучості

= 680 МПа

Характеристична (нормативна) міцність арматури на границі текучості

=785 МПа

Розрахункове значення модуля пружності арматурної сталі

МПа

.3 Ненапружена арматура класу А400

Розрахункова міцність арматури на границі текучості

= 365 МПа

.4 Арматура холоднодеформована періодичного профілю класу Вр-1

Розрахункова міцність арматури на границі текучості Ø3 мм

=375 МПа

Розрахункова міцність поперечної арматури на границі текучості

= 270 МПа

Розрахункова міцність арматури на границі текучості Ø4 мм

=365 МПа

Розрахункова міцність поперечної арматури на границі текучості

= 265 МПа

Розрахункове значення модуля пружності арматурної сталі

МПа

Визначення навантаження на плиту покриття

Визначення навантаження на 1 м ^{2} покриття з урахуванням коефіцієнту надійності з призначення конструкцій $\gamma_n = 0,95$ зведено в таблицю 2.1

Таблиця 2.1 - Навантаження на 1 м ^{2} покриття

Вид навантаження	Підрахунок ×	Норм. кН /м^2	Коеф надій	Розрах. кН /м^2
Постійне:				
Цементна – піщана стяжка ρ=1,8 т/м^3 t=50 мм				
Утеплювач минвата t=250 мм, ρ =0,175т/м^3				
Пароізоляційна мембрана g=0,005кН/м^2				
Разом		$_{1\,н}$ = 1,324		
Плита покриття 3×6 з бетонним				
Разом постійне навантажен-ня		$_{н}$ =2,814		
Тимчасове (короткодіюче)				
Снігове навантаження м. Запоріжжя S_0 =1110 Па = 111кг/м^2		$_{н}$= 1,03		
Зосереджена сила F від робочого з інструментом, яка враховується при розрахунку поперечних ребер і власної маси полиці		$_{н}$ = 0,95		
Повне навантаження		$_{н}$=4,794		

Розрахунковий прольот плити визначається як відстань між рівнодіючими опорними реакціями

= 5970 - 2 100/2 = 5870 мм

Розрахунок полиці плити

Полиця плити розраховується багатопрольотною нерозрізною, яка затиснута з чотирьох боків повздовжніми та поперечними ребрами.

Полиця ребристої плити розраховується за балковою схемою в напрямі короткого прогону при співвідношенні ширини плити до відстані в чистоті між поперечними ребрами $l_{o1}/l_{o2} \leq 3$.

Середні ділянки плити защемлені з чотирьох боків, а крайні ділянки защемлені з трьох боків та вільно оперті на торцеві ребра. Полиця панелі армується однією зварювальною сіткою, яка укладається посередині товщини полиці.

Розрахункові прольоти плити в чистоті для середніх ділянок

= 150 -2 ×4,5 = 141 см =1,41 м

= 298 -2 ×(1,5 + 10,5) = 274 см = 2,74 м

< 3

Розрахункові прольоти плити в чистоті для крайніх ділянок

= 148,5 -1-17,5-9/2 = 125,5 см.=1,255 м

= 298 -2 ×(1,5 + 10,5) = 274 см = 2,74 м

< 3

Умова виконується, тому розраховуємо за балковою схемою.

Розрахункове постійне навантаження на 1 м^2, з врахуванням ваги полки товщиною 30 мм.

$$\times \rho \times \gamma_f \times 9{,}81 \times \gamma_n =$$

$$= 1{,}721 + 0{,}03 \times 2{,}5 \times 1{,}1 \times 9{,}81 \times 0{,}95 = 2{,}49 \text{ кН/м}^2 \qquad 1$$

Розрахункові згинальні моменти визначаємо при двох схемах навантаження.

Схема А при дії постійного і тимчасового (снігового) навантаження. Умова рівноваги

$$- l_{01}) = (2M_1 + M_1' + M_1) \times l_{02} + (2M_2 + ') \times l_{01} \qquad 2$$

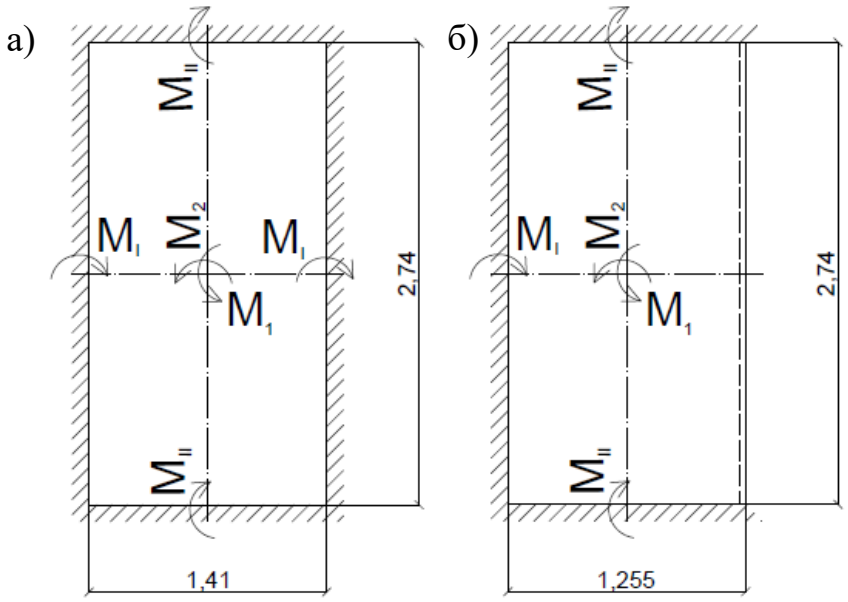


Рисунок 2.2 - Розрахункові схеми і розташування моментів, діючих в плиті панелі

а) для середніх ділянок $L_{01} = 1{,}41$, б) для крайніх ділянок $L_{01} = 1{,}255$

Розраховуємо середні ділянки. Відношення між моментами наступні:

$$' = M_I, \; M_2 = M_{II} = M_{II}' = 0{,}4 \times M_1$$

Тоді умову рівноваги записуємо так:

$$– l_{01}) /(4 \times l_{02} + 4\times 0{,}4\times l_{01}),$$

$$(4\times 2{,}74 + 1{,}6\times 1{,}2)) = 0{,}25 \text{ кН}\times\text{м}$$

$$= 0{,}4\times 0{,}25 = 0{,}1 \text{ кН}\cdot\text{м} \quad (4)$$

Відношення між моментами ті ж самі, и враховуємо, що на торцевому ребрі $M_1 = 0$.

Тоді умову рівноваги записуємо так:

$$\times (3\times 2{,}74 - 1{,}255)/(3\times 2{,}74 + 1{,}6\times 1{,}255)) = 0{,}43 \text{ кН}\times\text{м} \quad (5)$$

$$= 0{,}4\times 0{,}43 = 0{,}17 \text{ кН}\times\text{м} \quad (6)$$

Комбінація - II - при дії постійного і тимчасового (зосередженого) навантаження від ваги робочого з інструментом:

Умова рівноваги:

$$– l_{01}) + F\times l_{01}/2 = (2M_1 + M_1' + M_1)\cdot l_{02} + (2M_2 + M_{II} + M_{II}')\cdot l_{01}$$

Відношення між моментами ті ж самі, що і в комбінації - I

Моменти для середніх прольотів :

$$– l_{01}) + F\times l_{01}/(4\times l_{02} + 1{,}6\times l_{01}) = [(2{,}49\times 1{,}2^2\times (3\times 2{,}74 - 1{,}2)/12 + 1{,}14\times 1{,}2/2)]/(4\times 2{,}74 + 1{,}6\times 1{,}41) = 0{,}2 \text{ кН}\times\text{м} \quad (7)$$

$$= 0{,}4\times 0{,}2 = 0{,}08 \text{ кН}\times\text{м} \quad (8)$$

Моменти для крайніх прольотів:

Відношення між моментами ті ж самі, и враховуємо, що на торцевому ребрі $M_1 = 0$.

Тоді умову рівноваги записуємо так:

$$1{,}14\times 1{,}2/2 / (3\times 2{,}74 + 1{,}6\times 1{,}255) = 0{,}23 \text{ кН}\times\text{м} \quad (9)$$

$$= 0,4 \times 0,23 = 0,14 \text{ кН} \times \text{м} \qquad 2$$

Таким чином, розрахунковою (більшою по значенням) маємо комбінацію - I з визначенням арматури по моментам для крайніх прольотів. Відповідно прийнятого відношення між моментами, одержуємо

$$M_1 = M_I = 0,25 \text{ кН} \times \text{м}$$

$$M_2 = M_{II} = 0,17 \text{ кН} \times \text{м}$$

При визначенні перерізу арматури плит приопорні моменти, визначені розрахунком, необхідно в результаті впливу розпору зменшити в перерізах :
крайніх прольотів і швах на 10 %, тобто умножити на коефіцієнт 0,9;
ередніх прольотів на 20 %.

Розрахунок арматури, яка направлена вздовж плити покриття та застосована в зварній плоскій сітці С-1.

Робоча висота перерізу при діаметрі дроту 4 мм:

$$d = h/2 - d/2 = 30/2 - 4/2 = 13 \text{ мм} \qquad 1$$

Характеристика деформативності стиснутої зони бетону.

Відносна висота стиснутої зони бетону $\omega = x/h_0$ при прямокутній епюрі для випадку, коли приріст деформацій в арматурі дорівнює нулю:

$$\omega = \alpha - 0,008 \times f_{cd} = 0,85 - 0,008 \times 15,3 = 0,7276 \qquad 2$$

де $\alpha = 0,85$ для важкого бетону

Граничне значення ξ_R величини ξ, зі збільшенням якого руйнування починається з стиснутої зони бетону і визначається в залежності від класу бетону С25/30 і класу арматури В500

$$\xi_R = \omega/(1 + \sigma_{sR} /\sigma_{sc,\,u} \times (1 - \omega/1,1) = 0,7276/(1 + 370/500\times \quad 3$$

де σ_{sR} - умовні напруження в арматурі, для сталей класів А240, В500 , $\sigma_{sR} = f_{yd}$

$\sigma_{sc,\,u}$ - граничні напруження в арматурі стиснутої зони, які становлять 400 МПа при $\gamma_{в2} = 1$ та 500 МПа при $\gamma_{в2} = 0,9$

$$\alpha_m = 0,9 \times\cdot M_1 / f_{cd} \times b\times h^2 = 0,9\times0,43/1,53\times100\times1,3^2 = 0,08 \quad 4$$

Згідно таблиці при $\alpha_m = 0,087$ величина $\xi = 0,168 < \xi_{опт} = 0,2$

де $\xi_{опт} = 0,2$ – максимальне значення оптимальної висоти стиснутої зони.

Перевіряємо умову $\xi = 0,168 < \xi_R = 0,602$, умова виконується.

В залежності від $\alpha_m = 0,08$ по таблиці знаходимо коефіцієнт $\eta = 0,96$

Необхідна площа арматури полиці:

$$A_{s1} = M_1 / f_{yd}\times d\times\eta = 25 /37,5\times1,3\times0,96 = 0,83 \text{ см}^2 \quad 5$$

Визначаємо фактичний коефіцієнт армування:

$$> \varsigma_{f\,мін} = 0,0005 = 0,5\ \% \quad 6$$

Фактичний відсоток армування більш, ніж мінімальний коефіцієнт ς_f

Приймаємо арматуру з холоднотягнутого дроту ø4 Вр-1 з кроком 200 мм з A_{s1} = 5 стержнів 0,196 = 0,98 см ^{2}> 0,83 см ^{2}

Мінімальна робоча висота плити з урахуванням діаметра арматури 3 мм.

$$d = h/2 - d/2 = 30/2 -3/2 = 13,5 \text{ мм} \quad 7$$

$$\alpha_m = 0{,}9 \times M_2 / f_{cd} \times b \times h^2 = 0{,}9 \times 0{,}17 \times 10^6 / 13 \times 1000 \times 13{,}5^2 = \quad 8$$

В залежності від $\alpha_m = 0{,}065$ по таблиці знаходимо коефіцієнт $\eta = 0{,}978$

Необхідна площа арматури полиці:

$$A_{s1} = M_1 / f_{yd} \times d \times \eta = 0{,}25 \times 10^6 / 375 \times 13{,}5 \times 0{,}978 = 50{,}49 \text{ мм}^2 \quad 9$$

Фактичний коефіцієнт армування: $\varsigma_f = 50{,}49/(1000 \times 13{,}5) = 0{,}0037 >$

Фактичний відсоток армування більш, ніж мінімальний коефіцієнт μ

Приймаємо арматуру з холоднотягнутого дроту ø3 В500 з кроком 200 мм, розмірами 2920 мм × 5930 мм з площею $A_{s1} = 57$ мм $^2 > 50{,}49$ мм ^{2}

Розрахунок поперечного ребра

Середнє поперечне ребро жорстко з'єднано з плитою і з повздовжніми ребрами

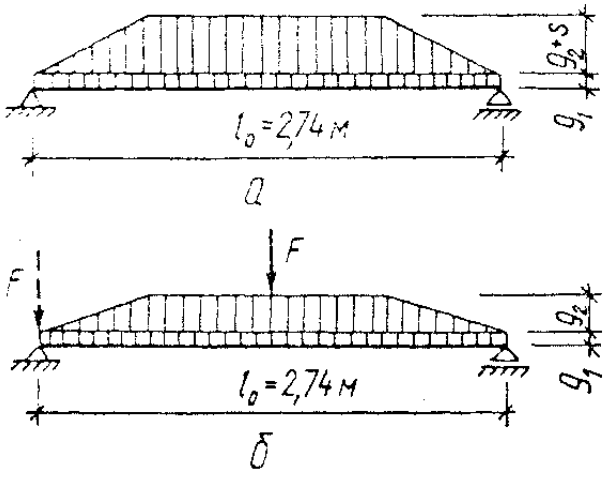


Рисунок 2.3 - Розрахункова схема поперечного ребра

а) від постійного і снігового навантаження; б) від постійного і зосередженого навантаження

Трапецієвидна форма епюри пояснюється спиранням на ребро плит, опертих по контуру.

Розрахунковий прольот рівний відстані в чистоті між прокольними ребрами

= 274 см

Вага 1 м поперечного ребра:

$$= (0,05 + 0,09)/2 \times(0,15 – 0,03) \times2,5 \times1,1 \times9,81 \times$$

$$0,95 = 0,22 \text{ кН/м} \qquad 3$$

Навантаження від ваги ¼ плити і ізоляційного килима:

$$1,5 = 3,73 \text{ кН/м} \qquad 1$$

Комбінація – I. Зусилля від розрахункового навантаження:

$$M = (q_1 + q_2 + S) \times l_o^2/8 - (q_2 + S) \times l_1/24 =$$

$$)\times1,5^2/24 = 4,52 \text{ кН}\times\text{м} \qquad 2$$

$$)\times$$

$$\times2,74/2 –(3,73 + 1,39) \times1,5/4 = 5,39 \text{ кН} \qquad 3$$

Комбінація – II. Зусилля від постійного і зосередженого (маси робочого) навантаження:

$$M = (q_1 + q_2) \times l_o^2/8 -(q_2 + l_1^2/24 + F \times l_0/5 = (0,22 + 3,73) \times$$

$$/24 +1,14\times2,74/5 = 3,98 \text{ кН}\times\text{м} \qquad 4$$

(при визначенні моменту від зосередженого навантаження враховано часткове защемлення ребра)

$$) \times2,74/2 –$$

$$- 3,73 \times1,5/4 +1,14 = 5,15 \text{ кН} \qquad 5$$

(при визначенні поперечної сили зосереджене навантаження розташоване у опори)

Таким чином, розрахунковою по М та V_{ed} є комбінація – I.

.1 Розрахунок по міцності нормального перерізу поперечного ребра

Поперечне ребро висотою 150 мм працює в стиснутій зоні разом з ділянкою плити товщиною 30 мм.

Розрахунковий переріз умовно тавровий з розмірами

$$' = 1/3 \times l_o + b = 1/3 \times 2740 + 90 = 1002 \text{ мм} \quad (6)$$

h = 150 мм, $h_f' = 30$ мм

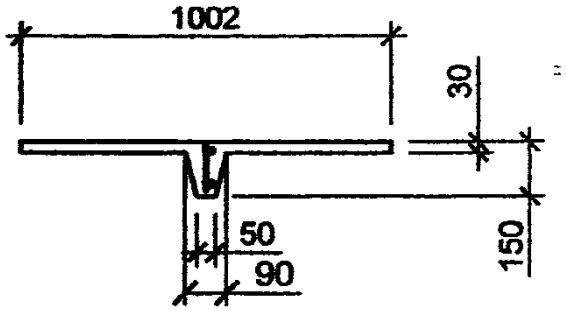


Рисунок 2.4 - Тавровий переріз плити покриття

Робоча висота перерізу при захисному шару 15 мм і діаметрі 12мм:

$$d = h - a = 150 - (15 + 12/2) = 129 \text{ мм} \quad (7)$$

ξ_R визначається в залежності від класу бетону С25/30 і класу арматури А400

$$\xi_R = \omega/(1 + \sigma_{sR}/\sigma_{sc,u} \times (1 - \omega/1,1) = 0,746/(1 + 365/500 \times \quad (8)$$

Момент, що сприймається стислою полицею розраховується за умовою:

$$M = 6,4 \times 10^6 < f_{cd} \times b_f' \times h_f' \times (d - 0,5 \times h_f') =$$
$$= 13 \times 1002 \times 30 \times (129 - 0,5 \times 30) = 44,5 \times 10^6 \text{ Н} \times \text{мм} \quad (9)$$

Умова виконується, тому нейтральна вісь проходить в межі полиці, розрахунковий переріз розраховується як прямокутний шириною $b_f' = 1002$ мм.

$$\alpha_m = M/ f_{cd} \times b_f' \times d^2 = 6,4 \times 10^6/13 \times 1002 \times 129^2 = 0,03 \quad (4)$$

Згідно таблиці при $\alpha_m = 0,03$ $\xi = 0,03$.

Умова $\xi = 0,025 < \xi_R = 0,604$ виконується.

По таблиці в залежності від $\alpha_m = 0,03$ знаходимо коефіцієнт: $\eta = 0,994$

Кількість робочої арматури ребра:

$$A_s = M/ f_{yd} \times d \times \eta = 6,4 \times 10^6/365 \times 1,29 \times 0,994 = 1,37 \text{ см}^2 \quad (1)$$

Приймаємо 1 ø 14 А400С з $A_s = 1,54$ см ^{2}

.2 Розрахунок похилого перерізу поперечного ребра по міцності

Розрахункова висота ребра d = 129 мм.

Розподіл навантаження:

$$q_н^1 = q_1 + q_2 + S/2 = 0,22 + 3,73 + 1,2/2 = 4,55 \text{ кН/м} \quad (2)$$

Оскільки навантаження: $q_н^1 = 4,55$ кН/мм $< g_a = 0,16 \times \varphi_{b4} (1 + \varphi_n) \times f_{ctd} \times b$ $<0,16 \times 1,5 \times 0,95 \times 70 = 16,0$ Н/мм, то довжину проекції найбільш небезпечного похилого перерізу приймаємо $c = 2,5 \times d = 2,5 \times 129 = 322,5$ мм, коефіцієнтний φ сила.

Перевіряємо необхідність постановки поперечної арматури по розрахунку

$$V_{ed} \qquad 3$$

$$\varphi_{b4}\ \varphi_{max}\ f_{cq1} \times b \times d^2 \quad 5250\ 1,55\ 0,9\ 22,5\ 30 \times 1782\ 13 \quad 22,5 =$$

$$5147\ \text{Н} \qquad 4$$

Умова виконується, тобто поперечна арматура встановлюється тільки по конструктивним вимогам. Приймаємо поперечні стержні з холоднотягнутого дроту ø4 Вр-1 з кроком 75 мм.

Розрахунковий прольот, навантаження і зусилля в повздовжніх ребрах

Розрахунковий прольот ребра по вісям опор

$$= 5{,}97\text{-}2\times0{,}05 = 5{,}87\ \text{м}, \qquad 5$$

де 0,05 м – відстань від вісі опори до торця плити.

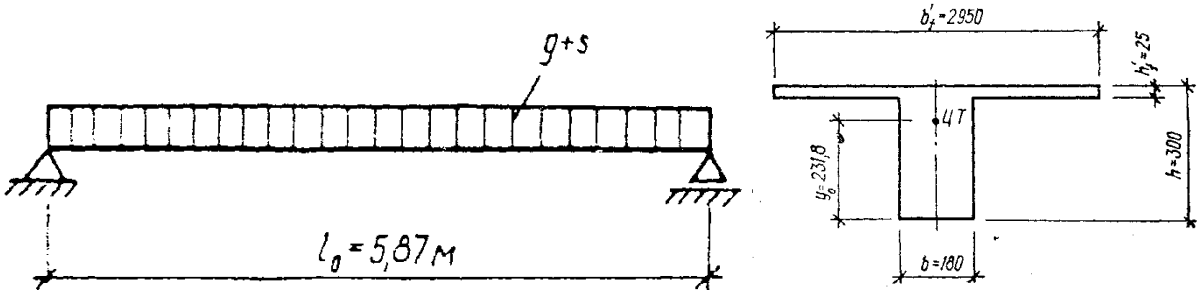


Рисунок 2.5 - Розрахункова схема ребра

Навантаження на повздовжнє ребро зведено в таблицю 2.2

Таблиця 2.2 - Навантаження на 1 м плити

Вид навантаження	Нормативне навантаження кН/м	Коеф. γ_f	Розрахункове навантаження кН/м
Постійне:			

Плита покриття з бетоном замонолічування 1,6×0,95×3			
Ізоляційний килим -нормативне 1,32×3 - розрахункове 1,78×3			
Разом			

продовження таблиці 2.2

Тимчасове: - снігове навантаження			
Повне навантаження			

.1 Зусилля в повздовжніх ребрах

Від повного розрахункового навантаження

$$M = q \times L_o^2/8 = 13,49 \times 5,87^{\,2}/8 = 58,1 кН \times м \quad 6$$

$$V_{ed} \quad 7$$

Від повного нормативного навантаження

$$= 0,5 \times 13,49 \times 5,87 = 39,6 кН$$

$$M_п = q_n \cdot \times L_o^2/8 = 11,73 \times 5,87^{\,2}/8 = 50,52 кН \times м \quad 8$$

$$V_{ed} \quad 9$$

$$= 0,5 \times 11,73 \times 5,87 = 34,42 кН$$

Від постійного нормативного навантаження

$$M_g = g_n \times L_o^2/8 = 8,52 \times 5,87^{\,2}/8 = 36,6 кН \times м \quad (2.50)$$

$$V_{ed}$$

$$= 0,5 \times 10,16 \times 5,87 = 29,8 кН \quad (2.51)$$

.2 Розрахунок нормальних перерізів повздовжніх ребер по міцності

Розрахунковий переріз ребра умовний тавровий з розмірами

- ширина полиці $в_f' = (2980 – 2×15) ×0,65 = 1918$ мм.

висота перерізу h = 300 мм.

Робоча висота плити при a = 20 +14/2 = 27 мм:

$$d = h - a = 30 - 2,7 = 27,3 \text{ см.} \quad (2.52)$$

$$\omega = \alpha - 0,008 \times f_{cd} = 0,85 – 0,008 ×17 = 0,746 \quad (2.53)$$

Передчасне напруження арматури приймаємо:

$$\sigma_{sp} = 0,75 \times f_{yk} = 0,75 ×785 = 550 \text{ МПа} \quad (2.54)$$

$$\sigma_{sp} + \Delta\sigma_{sp} = 550 + 45 = 595 \text{ МПа} < f_{yk} = 785 \text{ МПа}, \quad (2.55)$$

де $\Delta\sigma_{sp}$ - прирощення напруження при електротермічному засобі тяжіння, яке визначається

$$\Delta\sigma_{sp} = 30+ 90/l = 30 +90/6 = 45 \text{ МПа}, \quad (2.56)$$

де l = 6 м – довжина напруженого стержня

Визначаємо граничне відхилення передчасного напруження при числі стержнів 2:

$$\Delta\gamma_{sp} = (0,5 ×P/\sigma_{sp}) ×1+1×\sqrt{п_р} = (0,5 ×45/550) ×1+1 ×\sqrt{2} = 0,07 \quad (2.57)$$

так як $\Delta\gamma_{sp} = 0,07 < 0,1$ – мінімально допустимого значення ,

то приймаємо $\Delta\gamma_{sp} = 0,1$

Т

о Передчасне напруження арматури з урахуванням знижуючого

коефіцієнта

н

о

с

т

$$\sigma_{sp} = 0{,}9 \times 550 = 495 \text{ МПа} \qquad (2.58)$$

Втрати попереднього напруження від деформації анкерів, розташованих у натяжних устроях:

$$\sigma_3 = \Delta\ell \, E_s = 3{,}35/6000 \times 19 \times 10^4 = 106 \text{ МПа}, \qquad (2.59)$$

де $\Delta\ell = 1{,}25 + 0{,}15 \times d = 1{,}25 + 0{,}15 \times 14 = 3{,}35$ мм

d =14мм – попередньо прийнятий діаметр повздовжньої робочої арматури.

Втрати попереднього напруження від деформації стальної форми

$\sigma_5 = 30$ МПа (при відсутності даних о формі).

Попереднє напруження в напруженій арматурі до обтиску бетону при коефіцієнті точності натягнення $\gamma_{sp} < 1$ і з обліком втрат σ_3 , σ_5

6

359 МПа

σ

Приймаємо $\Delta\sigma_{sp} = 0$

Попереднє напруження b арматурі при невідомих значеннях повних витрат для розрахунку напруження $\Delta\sigma_{sR}$ приймаємо

$$\sigma_{sp} = 0{,}6 \, f_{yd} = 0{,}6 \times 680 = 408 \text{ МПа} \qquad (2.61)$$

σ

s При коефіцієнті $\gamma_{в2} = 0{,}9$, напруження $\sigma_{sc,\,u} = 500$ МПа

σ Гранична відносна висота стислої зони:

s $\xi_R = \omega/(1 + \sigma_{sR}/\sigma_{sc,\,u} \cdot (1 - \omega/1{,}1) = 0{,}746/(1 + 672/500 \times$

6

p

Δ $M = 65{,}9 \times 10^6$ Н×мм $< f_{cd} \times b_f' \times h_f' \times (d - 0{,}5 \times h_f') =$

σ= $13 \times 1918 \times 30 \times (273 - 0{,}5 \times 30) = 193 \, 10^6$ Н×мм

6

s

p

=

Умова виконується, тому нейтральна вісь проходить в межі полиці, а розрахунковий переріз розраховується як прямокутний шириною $b_f' = 1918$ м і висотою 300 мм.

$$\alpha_m = M_{max} / f_{cd} \times b_f' \times d^2 = 65{,}9 \times 10^{6} / 13 \times$$

6

по таблиці при $\alpha_m = 0{,}039$ інші коефіцієнти $\xi = 0{,}032$; $\eta = 0{,}986$

Площа напруженої арматури:

$$= M_{max} / f_{yd} \times \eta \times \gamma_{sp} \times d = 65{,}9 \times 10^{6} / 680 \times 0{,}986 \times$$

$$\times 1{,}15 \times 273 = 344 = 3{,}4 \text{ см}^2$$

6

Визначаємо фактичний коефіцієнт армування:

$$\varsigma_f = 344/(180 \times 273) = 0{,}007 > \varsigma_{f\,мін} = 0{,}0005 = 0{,}5\ \% \qquad (2.67)$$

де в = 2 × (75+105)/2 =180 мм

У ребристих плитах робочу арматуру у вигляді стержнів розташовують по осі кожного ребра плити або поблизу від цієї осі.

Приймаємо напружену арматуру в кількості двох стержнів ø16 А800 з $A_s = 4{,}02$ см^2 по одному в кожному ребрі з $A_{sp} = 402$ мм $^2 > A_{sp1} = 326$ мм ^{2}

$$\varsigma_{f\,факт} = 402/(180 \times 273) = 0{,}008 \qquad (2.68)$$

Фактичний відсоток армування більш, ніж мінімальний коефіцієнт ς_f і знаходиться в межах оптимального (від 0,003 до 0,009)

Розрахунок похилого перерізу ребра на дію поперечної сили

$$= g + s/2 = 10{,}34 + 4{,}73 /2 = 12{,}71 \text{ кН/м} \qquad (2.69)$$

$$< g_a = 0{,}16 \times \varphi_{b4} \times (1 + \varphi_n) \times f_{ctd} \times b$$

$$< 0{,}16 \times 1{,}5 \times (1 + 0{,}35) \times 0{,}95 \times 180 = 55{,}4 \text{ кН/м}$$

7

де $\varphi_п$ - коефіцієнт впливу зусиль стиску

$$\varphi_п = 0,1 \times P / f_{ctd} \times b \times d = 0,1 \times 1628,1 / 1,2 \times 0,18 \times$$
$$< 0,5$$ 7

де P - зусилля передчасного стиску арматури, прийнято при орієнтованому значенні сумарних витрат $\sigma_\ell = 100$ МПа, і $\gamma_{sp} < 1$

$$= 1628,1 \text{ кН}$$ 7

Перевіряємо необхідність постанови поперечної арматури по розрахунку:

$$V_{ed} = 36,2 \text{ кН} < V_в = 37,8 \text{ кН} \qquad (2.73)$$

де

V_{ed} $V_в = \varphi_{b4} \times (1 + \varphi_n) \times f_{ctd} \times b \times d^2 / c =$ 7

$V_{max} - g_1 \cdot c = 44,9 - 12,71 \times 0,683 = 36,2$ кН $0,683 = 37,5$ кН

Довжина проекції нахиленого перерізу

$$c = 2,5 \times d = 2,5 \times 0,273 = 0,683 \text{ м}$$ 7

Умова виконується, тобто поперечну арматуру встановлюємо тільки по конструктивним вимогам і немає необхідності перевірки міцності похилої смуги.

Поперечна арматура встановлюється за конструктивними вимогами.

Крок стержнів на довжині 1/4 прольоту біля торців $s_{w1} = 150$ мм.

Крок стержнів на довжині 1/2 прольоту в середині $s_{w2} = 300$ мм.

Приймаємо поперечні стержні з холоднотягнутого дроту ø5 В500.

ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1 Розробка технологічної карти на будівельно-монтажні роботи

Монтаж виконується у такій послідовності:

- монтуються колони, починаючи зі зв’язків;
- зв’язки підкранових балок;
- зв’язки вище підкранових балок;
- розпірки.

Колони до початку монтажу укрупнюються та розкладаються в зоні монтажу. Колони встановлюються на попередньо вивірені опорні плити, розстропування - після проєктного затягування анкерних болтів. Розстропування конструкцій виконується з навісних драбин, підвішених на колони для їх підйому. Попереднє наведення конструкцій, близьке до проєктного, виконується за допомогою відтяжок із пенькового каната.

Монтаж конструкцій покриття та стінового огородження у прольоті Б-В виконується краном КС-8161, у прольоті А-Б краном СКГ-40/63 у такій послідовності:

- стропильные фермы по оси “1” и “2”;
- зв’язки по нижньому та верхньому поясу ферм;
- прогони з профлистом у напрямку до середини даху;
- фахверк на осі “1”;
- огородження стінове в осях “1” - “2”;
- монорельси та площадки в осях “2” - “3”.

Укрупнене збирання стропильних ферм виконується на стенді в зоні роботи кранів. Укрупнене збирання карт стінового огородження виконується монтажним краном на стенді.

.1.1 Область застосування

Монтаж сталевих колон масою до 3 тонн безвивірочним методом.

Монтаж сталевих колон масою до 4 тонн безвивірочним методом.

.1.2 Підготовка до роботи та умови її виконання

До початку робіт повинні бути вивірені опорні плити і підлиті бетонною сумішшю, нанесені на опорні плити осьові риски, розкладені колони на підкладках біля фундаментів так, щоб черевик колони знаходився біля опори. На робочому місці повинні бути розкладені пристосування та інструменти.

Знімати кондуктор з опорних плит і встановлювати колони можна після досягнення бетоном під опорною плитою 70% проєктної міцності.

.1.3 Роботи, що виконуються, і виконавець

Бригада у складі монтажників конструкцій V розряду М5 і IV розряду М4, 2-х монтажників-стропальщиків III розряду М3 і II розряду М2 виконує монтаж кроквяних конструкцій і стропільні роботи.

.1.4 Визначення необхідних параметрів монтажного крана

1. Монтажна маса:

$$_{заг.} = Q_{ел} + q_{ел} = 2,3 + 0,2 = 2,5 \text{ т} \qquad (3.1)$$

2. Необхідна висота підйому гака:

$$_{кр} = h_о+h_з+h_{ел}+h_{ст}+h_п = 0,5 + 0,5 + 6,8 + 1 + 1 = 9,8 \text{ м} \qquad (3.2)$$

де:

- висота від рівня розташування монтажного крана до опори, на яку встановлюють елемент;

$_{з}$ - висота запасу під час підйому елемента над опорою;

$_{ел}$ - висота елемента;

$_{ст}$ - висота строп, що використовуються для підйому елемента

$_{п}$ - висота захватного пристосування.

Таблиця 3.1 - Кількість та маса конструктивних колон

№	Найменування елементів	Кільк.	Маса, т	
			1 ел -ту	загальна
	Колони крайні			
	Колони середні			
	Колони фахверка		2,3	

Таблиця 3.2 - Технічна характеристика крана МКГ-16

Виліт, м	Вантажопідйом-ність, т	Висота підйому гака, м
Стріла завдовжки 18,5 основний підйом		

Таблиця 3.3 - Вибір крана. Таблиця необхідних і робочих параметрів крану

№ п/п	Найменування монтуємих елементів	Вага ел-ту $Q_{ел}$ (тн)	Хар- ка захв. приладів		Необхідні параметри крана				Марка прийнятого крану	Роб. Параметри крану		
			$_{зп}$(тн)	$_{зп}$(тн)	$_{заг}$(тн)	$_{кр}$(м)	$_{стр}$(м)	$_{стр}$(м)		Q(тн)	$_{кр}$ (м)	$_{стр}$ (м)
	Колона								МКГ-16 L=18,5м			

3.1.5 Вибір варіанта монтажних кранів за техніко-економічними показниками

МКГ- 16:

Вартість 1 маш.-години роботи:

См-ч = 7,35 грн.

Вартість монтажу 1 т одиниці конструкції:

$$C_{ie} = \frac{7{,}35 \cdot 17{,}22}{85{,}5} = \frac{126{,}367}{85{,}5} \approx 1{,}48\,\text{грн/т}$$

Сіе = 1,48 грн.

Загальна вартість усього обсягу БМР:

$$I_з = 1{,}08 \cdot C_{м-ч} \cdot t + 1{,}5 \cdot T_н \cdot C_ч = 1{,}08 \cdot 7{,}35 \cdot 17{,}22 + 1{,}5 \cdot$$

$$\cdot 48 \cdot 114 = 136{,}47 + 8208 = 8344{,}47 \text{ грн.} \quad 4$$

Питомі капіталовкладення:

$$К_{уд} = \frac{8344{,}47}{85{,}5} \approx 97{,}63\,\text{грн/т} \quad 5$$

$К_{уд}$ = 97,63 грн/т

Приведена вартість монтажу одиниці конструкції:

$$С_{пр} = С_{ie} \cdot К_{уд} \cdot Е_{н} =$$

$$= С_{пр} = 1,48 + 97,63 \cdot 0,15 = 1,48 + 14,64 = 16,12 \text{ грн/т}$$

$С_{пр}$ = 16,12 грн/т

<u>КС-3561:</u>

Вартість 1 маш.-години роботи:

См-ч = 21,03 грн.

Вартість монтажу 1 т одиниці конструкції:

$$С_{ie} = \frac{21,03 \cdot 17,22}{85,5} = \frac{362,3}{85,5} \approx 4,24 \text{ грн/т}$$

Сіе = 4,24 грн.

Загальна вартість усього обсягу БМР:

$$І_{з} = 1,08 \cdot С_{м-ч} \cdot t + 1,5 \cdot Т_{н} \cdot С_{ч} = 1,08 \cdot 21,03 \cdot 17,22 +$$

$$+1,5 \cdot 48 \cdot 114 = 391,28 + 8208 = 8599,28 \text{ грн.}$$

Питомі капіталовкладення:

$$К_{уд} = \frac{8599,28}{85,5} \approx 100,58 \text{ грн/т}$$

$К_{уд}$ = 100,58 грн.

Приведена вартість монтажу одиниці конструкції:

Спр=Сіе·Куд·Ен=

$$С_{пр} = 4,24 + 100,58 \cdot 0,15 = 4,24 + 15,09 = 19,33 \text{ грн/т}$$

$С_{пр}$ = 19,33 грн/т

Таблиця 3.3 - Монтажні характеристики конструкції і технічні характеристики кранів

Найменування елементу	Необхідні монтажні параметри			Типи та характеристики монтажних кранів							
				I варіант				II варіант			
	Маса	Виліт стріли	Довжина стріли	Тип	Вант. підйом., т.	Виліт стріли	Вис. підйому	Тип	Вант. підйом., т.	Виліт стріли	Вис. підйому
Колона				МКГ- 16 L=18,5м				КС- 3561			

Прийнймаю кран **МКГ- 16.**

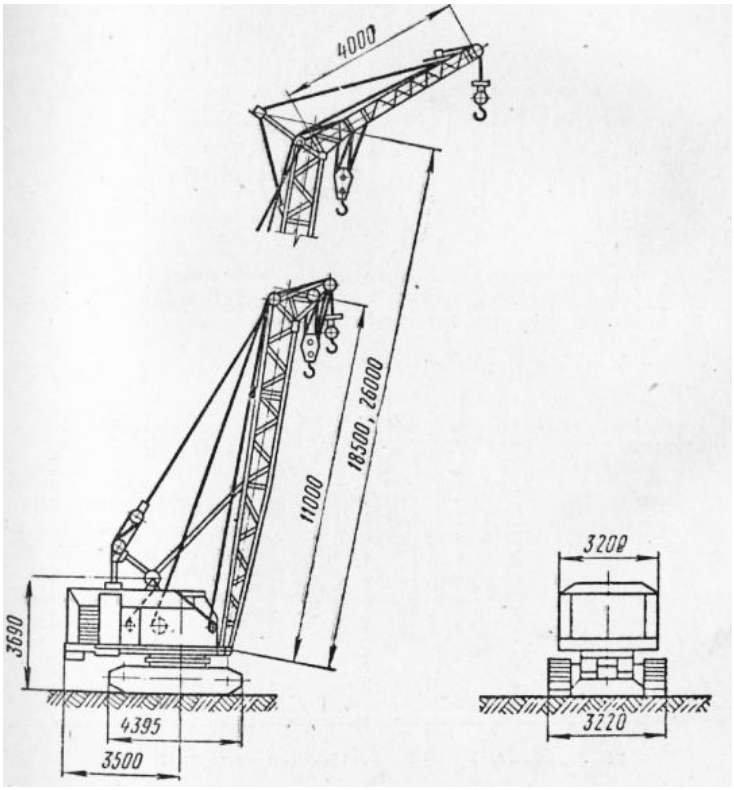


Рисунок 3.1 - Гусеничний кран МКГ-16

Монтаж конструкцій виконується за нарядом-допуском кранами КС-8161 (Lстр. = 35 м, $\ell_{кл.} = 29{,}13$ м) у прольоті “А-Б” та СКГ-40/63 ($L_{стр.}$ = 25 м, $\ell_{кл.} = 10{,}5$ м) у прольоті “А-Б” у напрямку від осі 1 до осі 11 методом “на себе”.

Монтаж опорних конструкцій виконується: - колони, зв’язки між ними, блоки підкранових балок по ряду А кранами СКГ-40/63 ($L_{стр.}$ = 25 м, $\ell_{кл.} = 10{,}5$ м), а по рядах Б, В краном КС-8161.

Таблиця 3.4 - Калькуляція трудовитрат

Обгрун-туван-ня	Найменування робіт	Ед. вим.	Обсяг робіт	Прийнятий склад ланки		Норм. люд.-год.	люд.-дн.	На од.	Кільк. люд.	Змін-ність	Тривалі-сть
				Професія	Кільк.						
	Монтаж колон вагою до 3т	100шт		Машин кр. в 6р.-2; Монтаж. Стропал. 2р-2							
	Монтаж колон вагою до 4т	100шт		Машин кр. в 6р.-2; Монтаж. Стропал. 2р-2							
	Усього										

.1.6 Техніка безпеки при монтажних роботах

Під час виконання монтажних робіт з металевими конструкціями необхідно суворо дотримуватись правил техніки безпеки, охорони праці та пожежної безпеки, передбачених чинними нормативними документами: ДБН, Правилами охорони праці під час виконання вантажопідіймальних робіт, інструкціями з експлуатації підйомних механізмів тощо.

Основні вимоги безпеки

Підготовка до монтажу. Усі робітники повинні пройти інструктаж з охорони праці та мати відповідні допуски до виконання висотних монтажних робіт. Всі працівники мають бути забезпечені індивідуальними засобами захисту: касками, запобіжними поясами, рукавицями, спецодягом та спецвзуттям. Перед початком робіт проводиться перевірка технічного стану кранів, стропів, такелажних пристроїв і риштувань.

Безпека під час підйому та встановлення конструкцій. Під час підйому елементів заборонено перебування людей у зоні роботи крана та під вантажем. Закріплення вантажу має проводитись лише кваліфікованими стропальниками, які мають відповідні посвідчення. Всі стропи мають бути випробувані, промарковані та мати бірки із зазначенням допустимого навантаження. Забороняється пересування вантажу над працюючими.

Роботи на висоті. Роботи на висоті понад 1,3 м проводяться з використанням запобіжних поясів, закріплених за надійні конструкції. Робочі місця на висоті мають бути обладнані настилами з поручнями або захисними сітками. Драбини та підмости повинні бути справними, надійно закріпленими, неслизькими.

Організація робочого місця. Майданчики повинні бути очищені від сміття та сторонніх предметів, освітлені в темну пору доби. У разі появи

несправностей у техніці або загрозливих ситуацій робота негайно зупиняється до з’ясування причин.

Вимоги до підйомних кранів. Крани мають бути встановлені на горизонтальному, стійкому ґрунті, з обов’язковим контролем їх технічного стану. Машиніст крана повинен мати посвідчення та бути інструктованим щодо конкретного об'єкта. Перед початком зміни проводиться огляд вантажозахоплювальних пристроїв.

Пожежна безпека. Заборонено використання відкритого вогню в зоні монтажу без відповідного дозволу. На об’єкті повинні бути вогнегасники та пісок для гасіння локальних загорянь.

Надзвичайні ситуації. Усі працівники повинні бути ознайомлені з планом евакуації та діями у разі аварії. У разі виявлення пошкодження елементів конструкції або механізмів необхідно повідомити керівника робіт.

.1.8 Аналіз проєкту

Запроєктований об’єкт будівництва цеху з виробництва безпілотних летальних апаратів представляє собою у конструктивному відношенні каркасну будівлю з розмірами в осях 36,0х60,0 м, з кроком колон 6,0м, висота до низу несучої конструкції 6,0м, двопрольотне з шириною прольоту 18,0м.

Природна основа лесовидні грунти. Грунти відносяться до І типу грунтових умов за просіданням.

Розглядання проєкту з точки зору технології визначає слідуючи методи виробництва робіт:

Нульовий цикл. Планування майданчика виконується бульдозером ДЗ-17. Розробка траншеї виконується екскаватором, зворотня лопата Е-505 з ємкістю ковша 0,5м^3. Грунт в об′ємах необхідних для заповнення пазух фундаментів укладається у відвал. Залишившуся частину грунту вивозять

самоскидами КАМАЗ за межі будмайданчика. Підчистка грунту у підмурівки фундаментів виробляється вручну. Зворотня засипка грунту виробляється бульдозером шарами по 30см, з ущільненням пневмотрамбовкою Т-154.

Надземний цикл. Монтаж будівлі виконується в 2 зміни, бригадою монтажників кількістю 20 людей. Монтаж ведеться стріловим краном МКГ-16. Монтаж конструкцій здійснюється поелементно з пересуванням крану посеред прольоту при монтажі каркасу і по периметру зовнішніх стін при монтажі огороджуючи конструкцій. Монтаж металевих стінових панелей виконується одночасно з монтажем металевих рам. Після монтажу виконують влаштування перегородок з одночасним влаштуванням дверних блоків.

Покрівельні роботи. Покрівля виконується потоковим методом по двох захватній системі. К виробництву покрівельних робіт приступають після закінчення монтажних і кам'яних робіт. Штучні матеріали подаються на робоче місце стріловим краном.

Опоряджувальні роботи. Оздоблення просте. Скленення металевих віконних рам повинно бути виконано до початку опоряджувальних робіт. Кам‘яні поверхні стін тинькуютьсяПофарбування перегородок - вапняне. В санвузлах стіни облицьовуються глазурованою плиткою. Дерев'яні поверхні дверей та металеві поверхні вікон фарбуються масляною фарбою за 2 рази.

Для виконання штукатурних робіт використовується штукатурна станція СО - 114, для малярних робіт - малярна станція СО - 115.

До влаштування підлог виконується ущільнення грунту щебенем, підстилаючий шар бетону та бетонні підлоги влаштовуються бетоноукладачем з послідуючим ущільненням бетону. Підлоги з монолітним покриттям повинні бути виконані до початку оздоблення. Керамічні поли у санвузлах влаштовують після фарбування стелі.

3.1.9 Підрахунок обсягу робіт

Підрахунок обсягу робіт зроблено у відповідності з правилами підрахунку робіт, приведеному у «Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на ремонтно-будівельні роботи. Збірник 1. Земляні роботи (РЕКНр)». Підрахунок обсягу робіт приведений у табличній формі:

І. Нульовий цикл

$A=a+2mh_1=2,45+2x0,5x1,65=4,1$м

$B=в+2mh_1=2,75+2x0,5x1,65=4,4$ м

$C=c+2mh_1=1,55+2x0,5x1,65=3,2$ м

$= a+ A/2*h_1=((4,1+2,45)/2)*1,65=5,4м^2$

$= в + B/2*h_1=((4,4+2,75)/2)*1,65=5,9м^2$

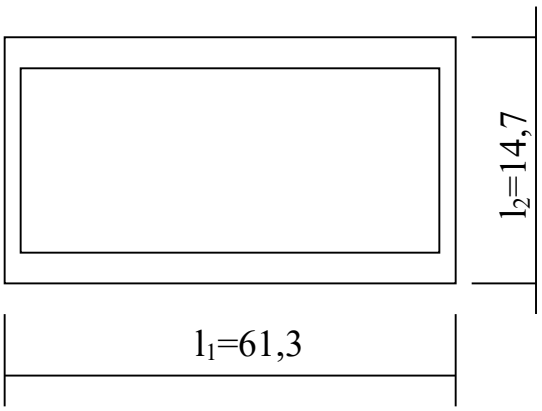
$= c + C/2*h_1=((3,2,0+1,55) /2)*1,65=3,91м^2$

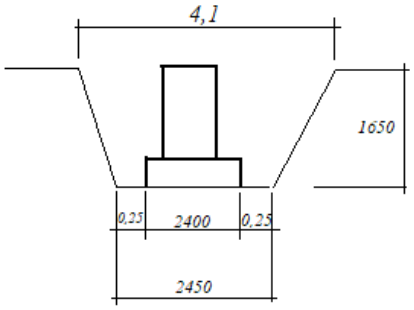
$5, 4x61,3=331,02м^3$

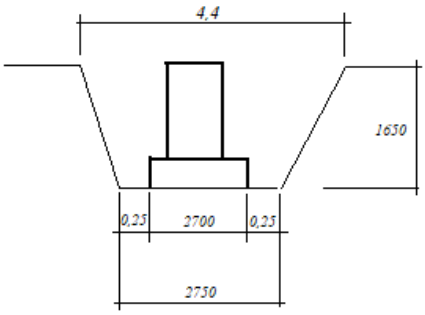
$=5,9x61,3=361,67м^3$

$=3,91x14,7=57,47м^3$

$_{заг}^{тр}=2V_1+V_2 +4V_3=2*331,02+361,67+4x57,47=1253,59м^3$




4,1
1650
0,25
2400
0,25
2450


4,4
1650
0,25
2700
0,25
2750

Таблиця 3.5 - Відомість підрахунку обсягів робіт

№	Найменування робіт	Один вим	Обсяг робіт	Формула розрахунку	Обгрун туван-ня	Трудомісткість		
						На од. л-год	Норм. л-дн	Прийн. л-дн
	I. Підготовчий цикл							
	Загально-будівельні роботи							
	Інженерна підготовка							
	Диспетчерізація							
	II. Нульовий цикл							
	Планування майданчика бульдозером потуж. 59 кВт	1000м		$_{б.м}$=(А+20)×(В+20)=(60+20)* (36+20)=4480 м^2				
	Розробка грунту екскаватором $V_к$= 0,5 м^3 у відвал	1000 м^3		$_{відв}$= $V^{заг}_{тр}$ – ($V_{мон}$+$V_{зб}$)-0,05хV^{I}=1253,39-(143,7+13,5)-0				
	Розробка грунту екскаватором $V_к$= 0,5 м^3 на транспорт	1000 м^3		$_{тр-т}$= $V^{заг}_{тр}$ -$V_{відв}$=1253,59-1041,57 =212,02м^3				
	Підчищення грунту вручну.	100 м^3		$_{підч}$ =($а_ф$ + 0,2)*($в_ф$+0,2)*п*б= =((2,4+0,2)*(1,8+0,2)*22+(2,7+0,2)* (2,1+0,2)*11+(1,5+0,2)*(1,5+0,2)*8)х 0,1=21,08м^3				

продовження таблиці 3.5

	Влаштування бетонної підготовки під фундаменти.	100м^3		$_{підг.}$= $V_{підч}$=21,08м^3				
	Монтаж фундаментів стовпчастого типу	100шт		$_{ф}$=3,5*22+4,9*11+1,6*8=143,7м^3				
	Монтаж фундаментних балок	100шт		$_{ф.б.}$=0,6*17+0,53*3+0,57*3=13,5м^3				
	Влаштування горизонтальної оклеїчної гідроізоляції	100 м^2		$^{гор}_{гідр}$ =$a_{фб}$ $^{гор}_{гідр}$=34,34+5,34+5,7=45,38 м^2				
	Зворотня засипка грунту бульдозером	1000 м^3		$_{зв.з}$= $V_{відв}$=1041,57				
	Ущільнення грунту в пазухах фундаментів пневмотрамбовками	100 м^3		$_{ущ}$= $V_{зв.з}$=1041,57				
	III. Надземний цикл							
	Монтаж колон ваг.до 3т	100шт		$_{кол}$=$V^{кол}$*n=0,92*8=7,36м^3				
	Монтаж колон ваг.до 4т	100шт		$_{кол}$= $V^{кол}$*n=1,33*33=43,89м^3				
	Монтаж кроквяних ферм довжиною 18 м	100шт		$_{ф}^{1}$ = 1,8*22=39,6м^3				
	Монтаж плит покриття пл.до 20м^2	100шт		$_{пл.покр.}$=1,07*108=115,56м^3				

продовження таблиці 3.5

продовження таблиці 3.5

	Монтаж стінових панелей пл.до 10м^2	100шт		$_{ст.п2}$=1,84*124+1,94*26+1,37*12= =295м^3				
	Монтаж стінових панелей пл. більш 10м^2	100шт		$_{ст.п3}$=2,77*4+2,93*1=14,01м^3				
	Монтаж стінових панелей пл. до 5м^2	100шт		$_{ст.п3}$=0,90*30+0,44*12+0,67*4= =34,96 м^3				
	Монтаж легкобетонних перегородок	100шт		$_{перег}$= 6*1,2*69=496,8м^2 30+24+15=69шт				
	Монтаж металевих віконних рам	т		$_{вікон}$= $a_{вік}$*$h_{вік}$*n=B_1=4,5*4,2*9=170,1; B $_{вікон}$=170,1+32,4+11,52+5,4=219,42 $P_{вікон}$=298,4*9+114,4*4+46*4+92=3419,2 т				
	Монтаж металевих воріт	т		$_{вор}$= 3,6*3,6*9=116,64м^2 P=$S_в$*0,05=116,64*0,05= 5,832 т				
	Цегляна кладка зовнішніх стін	м^3		ц .				
	Влаштування цегляних перегородок	100 м^2		п е*3,6=154,8+145,44=300,24- р0,9*8=293,04м^2 е				
	Встановлення дерев’яних дверних блоків	100 м^2		$_{дв}$=$Д_1$=1*2,4*4=9,6; $Д_2$=0,9*2,4*17=36,72; $_{дв}$= 9,6+36,72=46,32м^2				

	IV.Покрівля							

продовження таблиці 3.5

	Влаштування обмазувальної пароізоляції	100 м^2		$_{покр}$=ахв=60*36=2160м^2				
	Влаштування теплоізоляції з пінобетон. плит	100 м^2		$_{покр}$=ахв=2160м^2				
	Влаштування цем.-піщаної стяжки	100 м^2		$_{покр}$=2160м^2				
	Влаштування гідроізоляційного килиму з 2-х шарів наплавленого рулонного матеріалу	100 м^2		$_{покр}$=ахвх1,1=2160*1,1=2376м^2				
	V. Опоряджувальний цикл							
	Засклення віконних блоків металевих	100м^2		$_{заскл.}$=$S_{вікон}$= 219,42				
	Опорядження бетонних поверхонь стін під фарбування	100м^2		$_{стелі}^{бет пов}$=(36+60)*6,0*2-219,42-116,64-9,6-96,63=709,71м^2				
	Проста штукатурка стін	100м^2		$_{тинк}^{стін}$=$S_{стін}^{цегл.кл.}$=$S_{з.ст}$+2$S_{перег}$				
	Вапняне фарбування по штукатурці	100м^2		$_{тинк}^{в.ф}$ =$S_{тинк}^{стін}$= 682,71м^2				
	Вапняне фарбування по бетону	100м^2		$_{ст}^{в.ф}$=				

	Олійне фарбування металевих віконних блоків	100м^2		$_{ол.}^{вікон}$ = $S_{вікон}$*k=219,44*2,1=460,8		продовження таблиці 3.5		
	Олійне фарбування дверних блоків	100м^2		$_{.ол}^{двер}$= $S_{.дв}$ x k=46,32*2,4 =111,16м^2				
	Олійне фарбування воріт	100м^2		$_{.ол}^{воріт}$= $S_{.вор}$ x k=116,64*2,4=279,93м^2				
	Підлога							
	Ущільнення основи щебенем	100м^2		$_{ущ·підл.}$=a x в-$S_к$ ^{сеч}-$S_{ст}$ ^{сеч}=2160-(0,3*0,4)*41=2155,08м^2				
	Влаштування бетонного підготовчого шару	м^3		$_{підл.}$=$S_{підл}$×δ =2155,08x0,1=215,50м^3				
	Влаштування бетонної підлоги	100м^2		$_{бет}^{підл}$ =1120,04м^2				
	Влаштування цементної підлоги	100м^2		$_{цем}^{підл}$=559,52м^2				
	Влаштування асфальтобетонної підлоги	100м^2		$_{асф.}^{підл}$=270,32м^2				
	Разом:							
	Неураховані роботи							
	Всього по заг.-буд. роботам:							

	VI. Спеццикл							

	Сантехнічні роботи							
	Електромонтажні роботи							
	Слабкоточні роботи							
	Всього по об’єкту							

Складання технологічних розрахунків

Трудомісткість робіт та витрати праці у машинах підраховуються по ДБН А.3.2-2-2009 [8]. Тривалість окремих видів робіт та чисельний склад бригад для їх виконання прийнятий з урахуванням досягнутого виробытку у межах 110-120% від нормативної. Виконана ув'язка робіт і необхідних технологічних перерв. У результаті правильної сумісності робіт досягнуто скорочення терміну будівництва на 0,5 місяці. При виконанні графіка особлива увага приділялась питанням охорони праці та техніки безпеки.

Разом з календарним графіком виробництва робіт виконані графіки руху робочої сили, графік завозу та витрачення матеріалів, графік руху машин та механізмів.

Техніко-економічні показники

Будівельний об'єм будівлі – V=16848м^3

2. Загальна трудомісткість:

$T_р^н = T_{з\text{ - }б.\,р.} + T_{під.\,ц.}$(л – дн) = 1425+135=1560/л-дн/

$T_р^п = T_{з\text{ - }б.\,р.} + T_{під.\,ц.}$(л – дн) =1404 +132=1536/л-дн/

3.Питома трудомісткість:

ТрнV= $\frac{156016848}{}$ =0,092 (л-дн/м^3)

ТрпрV= 153616848 =0,091 (л-дн/м^3)

4.Коефіцієнт скорочення будівництва:

ТкалТнорм = 55,5 = 0,9

5.Коефіцієнт суміщення робіт:

К

6.Коефіцієнт змінності робіт:

у

м

Ткал = 17499 =1,75

7.Коефіцієнт нерівнопотоковості:

ТрпрТкал = 153699= 15чол

сер = 2715 =1,8)ъ

8. Продуктивність праці:

$П^{н}_{р}$=100%

ТрнорТрпр∗100%=15601536∗100%=102%

Таблиця 3.6 - Зведена відомість потреби в основних будівельних матеріалах, конструкціях, виробах, напівфабрикатах

№	Найменування	Одиниці виміру	Кількість
І. Матеріали			
	Пісок	$м^3$	
	Щебінь	$м^3$	
	Утеплювач	$м^2$	
	Руберoїд	$м^2$	
	Вапно	тн	
	Фарби	тн	
	Скло віконне	$м^2$	
	Оліфа	тн	
	Толь	$м^2$	
	Цегла	т. шт	

продовження таблиці 3.6

	Плитка	$м^2$	
	Лінолеум	$м^2$	
II. Конструкції			
	Збірні залізобетонні конструкції	$м^3$	
	Стальні конструкції	тн	
III. Вироби			
	Столярні вироби	$м^2$	
	Бетон	$м^3$	
IV. Напівфабрикати			
	Розчин	$м^3$	
	Шпаклівка	тн	
	Мастика бітумна	тн	
	Замазка	тн	

4 ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

Будгенплан

.1 Загальні положення

Будгенплан розроблений на стадії зведення надземної частини будівлі.

Вихідними даними для його розробки є:

обочі креслення об’єкта, конфігурація будівлі у плані, висотна прив’язка, генплан ділянки /див. КП ОБК/;

ані гідрогеологічних та інженерно-економічних вишукувань /див. завдання/;

ані про необхідність та можливість постачання матеріалів напівфабрикатів, конструкцій, наявність марки машин та механізмів /див. завдання та сітьовий графік/;

дані о джерелі тимчасового водо- та електропостачання /див. завдання/;

іючі нормативні документи:

Б

СТУ Б А.3.1-22:2013 “Визначення тривалості будівництва об’єктів” [14] ;

БН А.3.2-2-2012 “Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення” [8] ;

СТУ 9258:2023 “Настанова з організації виконання будівельних робіт”.

. При проєктуванні будгенплану вирішувались слідуючи питання:

арактеристика умов здійснювання будівництва.

роєктування будівельних автодоріг.

рганізація складського господарства, розрахунок складів та їх розміщення.

изначення потреби у тимчасових будівлях та спорудах, їх розміщення на будгенплані.

роєктування тимчасових інженерних комунікацій: водопостачання та електропостачання.

ішення питань охорони праці, техніки безпеки, протипожежної безпеки та охорони довкілля.

изначення ТЕП.

.2 Загальна характеристика умов будівництва

Об'єкт розташований у приміський зоні. Будмайданчик має спокійний рельєф з незначним ухилом, забезпечуваним відведення атмосферних вод від будуємої споруди. Рівень грунтових вод низький. Грунти суглинки. Об'єкт розташований на відстані від заводу будівельних матеріалів –8км, від заводу металоконструкцій –12км, від центрального складу генпідрядної організації – 5км.

Зв'язок будмайданчика здійснюється дорогами з удосконаленим твердим покриттям. Запроєктовані дороги по кільцевій схемі. Ширина проїзної частини – 3,5м при односторонньому русі, двусмужна з поширенням для стоянок машин при розвантажуванні –6м. Радіус закруглення доріг -12м з поширенням проїзду у місцях закруглення до 5м.

4.2 Організація складського господарства

Проєктування складів ведемо у наступній послідовності:

- визначаємо необхідний запас матеріалів на складах /на основі відомості потреби у матеріалах, напівфабрикатах, конструкціях/
- вибираємо метод збереження
- розраховуємо площі складів по видам збереження
- визначаємо тип та розміри складів
- розміщуємо та прив'язуємо склади на БГП

Дані розрахунку по визначенню складів зводимо у таблицю.

Визначення потреби у тимчасових будівлях та спорудах

Згідно сітьогового графіку максимальна кількість робітників складає

Кількість робітників основного виробництва (N_{max}) 31 чол

Кількість робітників неосновного виробництва (20% від N_{max}) 6чол.

Кількість ІТР та службовців (12% від N_{max}) 4чол.

Кількість МОП (3% від N_{max}) 1чол.

Коефіцієнт, враховуючий відпустку, хворобу, суспільну працю K=1,05

Загальна кількість робітників на виробництво складає

$N_{заг}=K*(N_{max}+N_{н.в.}+N_{ІТР}+N_{МОП}) = 1,05*(31+6+4+1) = 44$ чол.

Таблиця 4.1 - Розрахунок площі тимчасових будівель та споруд

№	Тимчасові будівлі і споруди	Кільк. робітників	Кільк. користданним приміщ. в	Площа приміщення, м^2			Тип тимчасового приміщення	Розмір будівлі
				На 1-го працюючого	Норм	Прийн		
І. Адміністр. – господарчі								
	Контора виконроба						Конт. дер-металева	
	Прохідні будки	Без. розрахунку					Конт. дерев'яна	
	Інструментальна	Без. розрахунку					Конт., метал	

продовження таблиці 4.1

	Навіс	По розрахунку					Конт., дерев’яна	
	Матеріальний	По розрахунку					Конт., метал	
II. Побутові								
	Гардеробна						Пересув. металева	
	Душова						Конт. металева	
	Приміщення для їжи та відпочинку						Конт. Метал-дер	
	Убиральня		15чол. на очко				Конт. дерев’яна	
III. Виробничі								
	Майстерня сантехніка	Без розрахунку					Пересувна дерев’яно - металева	
	Майстерня електрика	Без розрахунку						
	Разом:							

4.4 Проєктування тимчасового водопостачання

Тимчасове постачання на будмайданчику запроєктовано по тупиковій схемі /див. БГП/. Діаметр трубопроводу визначається з урахуванням пропуску води на виробничі, господарчо-побутові та пожежні потреби.

Передбачається водорозбірні колонки, питні фонтанчики. Врізання у постійний водопровід виконують у спеціально вказаний для цього врізний колодязь. Для потреб пожежегасіння використовують пожежний гідрант, встановлений на постійному водопроводі. Перехід трубопроводу через дорогу здійснюється під землею у азбоцементних трубах діаметром 100 мм.

4.5 Проєктування тимчасового електропостачання

Електропостачання будівництва здійснюється від тимчасової трансформаторною підстанцією КТПМ-150 тимчасовим підземним силовим кабелем. На будівлі влаштовується розподільний щит з напруженням 380/220 Вт для виробничих потреб. Освітлювання будівництва

здійснюється повітряною електролінією: зовнішнє - прожекторами освітлення потужністю 1 кВт, внутрішнє – підводом до тимчасових будівель.

4.6 Техніко-економічні показники

I. Коефіцієнт компактності /$К_к$/

$$K_к = \frac{F_{п.б}+F_{т.б.}}{F_{б.м.}} = \frac{2160+220,5}{122\times110} = 0,18 \qquad 1$$

II. Коефіцієнт тимчасових будівель та споруд /$К_{м.б}$/

$$K_{т.б} = \frac{F_{т.б.}}{F_{п.б.}} = \frac{220,5}{2160} = 0,10 \qquad 2$$

$F_{п.б}$ - площа проєктуємої будівлі

$F_{т.б}$ - площа тимчасових будівель

$_{б.м}$ - загальна площа буд майданчика.

5. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Локальний кошторисний розрахунок

На підставі підрахованих обсягів робіт складемо локальний кошторис на будівництво цеху з виробництва безпілотних летальних апаратів у м. Запоріжжя зводимо до таблиці 3.5.

У локальному кошторисі визначається кошторисна вартість будівельно-монтажних робіт. За даними локального кошторису складений об'єктний кошторис.

Порядок розташування робіт в системах і їх угрупування в розділи повинні відповідати технологічній послідовності виробництва робіт і спеціалізації будівельно-монтажної організації.

Обсяги робіт визначені з попередніх розрахунків (архітектурно-будівельний, конструктивний розділ, основи і фундаменти, розділ «технологія будівельного виробництва»).

Об'єктний кошторис

Призначення об'єктного кошторису полягає в тому, що в ній формується кошторисна вартість об'єкту. Дані з об'єктного кошторису використовуються при складанні зведеного кошторисного розрахунку.

Об'єктний кошторис складений на будівництво технічної станції по обслуговуванню безпілотних летальних апаратів у м. Запоріжжя.

Зведений кошторисний розрахунок

Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва складається на основі об'єктних кошторисних розрахунків (кошторисів) і кошторисних розрахунків на окремі види витрат.

При визначенні кошторисної вартості будівництва всі витрати розбиваються на групи:

а) будівельні роботи;

б) монтажні роботи;

в) вартість матеріалів виробів і конструкцій;

г) устаткування.

Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва є повною кошторисною вартістю будівництва технічної станції по обслуговуванню безпілотних летальних апаратів у м. Запоріжжя.

На основі зведеного кошторису плануються капітальні вкладення і відкриваються рахунки фінансування в банках.

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

.1 Правові та нормативні основи охорони праці в Україні

Основними принципами державної політики в галузі охорони праці є пріоритет життя і здоров'я працівників щодо результатів виробничої діяльності підприємства; повна відповідальність роботодавця за створення належних, безпечних і здорових умов праці; обов'язковий соціальний захист працівників, повне відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань; використання економічних методів управління охороною праці; підвищення рівня промислової безпеки шляхом забезпечення суцільного технічного контролю за станом виробництв, технологій та продукції; запровадження єдиних нормативів з охорони праці для всіх підприємств та суб'єктів підприємницької діяльності незалежно від форм власності й виду діяльності; інформування населення, проведення навчання, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці; співробітництво і проведення консультацій між роботодавцями та працівниками (їх представниками), між усіма соціальними групами під час прийняття рішень з охорони праці; міжнародне співробітництво в галузі охорони праці, використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і підвищення безпеки праці.

Виробнича санітарія

.2.1 Шкідливі фактори будівельного виробництва, основні заходи та засоби щодо збереження здоров’я та підвищення рівня працеспроможності робітників-будівельників

У процесі праці на робітника-будівельника коротко або довгочасно діють шкідливі фактори , вплив якого може призвести до погіршення стану здоров'я, зниження працездатності працівника. Ці фактори називають виробничими шкідливостями:

До фізичних шкідливостей на робочому місці будівельника відносять незадовільні параметри мікроклімату, підвищені загазованість та запиленість повітря робочої зони, надмірні рівні шуму та вібрації, недостатня освітленість тощо.

До хімічних шкідливостей відносяться в основному хімічні речовини, які за характером дії на організм людини поділяються на загальнотоксичні, подразнюючі, сенсибілізуючі, канцерогенні, мутагенні, та такі, що впливають на репродуктивну функцію.

Біологічні шкідливості пов'язані з дією на організм робітника-будівельника різних патогенних мікроорганізмів (бактерій, вірусів тощо).

Психофізіологічні шкідливості виражені у вигляді фізичних і нервово-психічних перенавантажень у процесі праці.

Наслідками впливу виробничих шкідливостей на організм робочих-будівельників є цілий ряд професійних і професійно-зумовлених захворювань: обмороження, ангіоневрози, теплові удари, хронічні артрити, кесонна хвороба, шумова та вібраційна хвороба, пневмоконіози, хронічні та гострі отруєння, хімічні опіки, ослаблення зору, тромбофлебіти, грижі, катаракти, кон'юнктивіти, дерматози, екземи, променева хвороба тощо.

Оцінка умов праці проводиться на підставі „Гігієнічної класифікації умов праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу”.У всіх випадках, коли вплив навколишнього середовища може шкідливо позначитися на здоров'ї працюючих, треба заздалегідь вжити таких оздоровчих заходів, які дали б можливість усунути шкідливий вплив негативних факторів.

.2.2 Основні заходи та засоби щодо санітарно-гігієнічного обслуговування робітників на будівельному майданчику

Однією з найважливіших вимог щодо будівельного майданчика є обладнання його санітарно-побутовими приміщеннями, пунктом харчування, медпунктом, а також правильне їх розміщення згідно з будівельним генеральним планом. Токсичні речовини, наприклад, потрібно зберігати подалі від побутових приміщень і місць відпочинку. Вільні місця поблизу побутових приміщень необхідно озеленювати і влаштовувати на них майданчики відпочинку. Для відведення паводкових і зливових вод слід передбачати спеціальні заходи, наведені в проєкті виконання робіт (ПВР).

Санітарно-побутові приміщення слід будувати за типовими проєктами, або використовувати інвентарні побутові та допоміжні споруди контейнерного типу, до яких відносяться побутові приміщення, їдальні, приміщення для відпочинку, приміщення для обігрівання, медпункт, літня душова, туалети, контори для інженерно-технічних працівників, інструментальна тощо. Контейнери із вмонтованим обладнанням переміщуються автотранспортом на трейлерах і розраховані на багатократну оборотність зі строком служби до 15 років. Розрахунок необхідної кількості санітарно-побутових приміщень для побутового містечка на будівельному майданчику виконують згідно із встановленими нормами і з урахуванням кількості працюючих. Одинарні шафи для зберігання робочого і домашнього одягу повинні мати глибину 50

см, ширину - 20 см, висоту - 165 см. Розміри здвоєних шаф (із двома відділеннями) для зберігання двох різних видів одягу повинні мати розміри 50 х 33 х 165 см.

Кількість кранів в умивальниках проєктується з розрахунку 1 кран на 15 осіб., що працюють в одній зміні. Якщо поблизу будівельного майданчика відсутні їдальні і буфети, обладнуються пункти харчування. Передбачаються також приміщення для обігрівання, тенти і намети для захисту від сонця і атмосферних опадів. Загальна площа приміщень для обігріву приймається з розрахунку 0,1 кв. метру на одного працюючого, але не менше ніж 8 кв. метрів. Будівельний майданчик необхідно забезпечити також аптечками і засобами надання першої медичної допомоги. Якщо на будівельному майданчику працює від 300 до 800 осіб, необхідно передбачити фельдшерський пункт охорони здоров'я.

Робітники, які працюють на висоті або в малодоступних місцях, забезпечуються флягами, термосами для питної води. Ємкості для питної води мають кришки, які щільно прилягають до отворів, закриваються на замок і розміщуються на висоті 1 м від підлоги.

Згідно із Правилами пожежної безпеки в Україні, на території побутового містечка будівельників повинні бути розміщені первинні засоби пожежогасіння: пожежні щити з комплектами інструментів і інвентарем, вогнегасники, ящики з піском і совкові лопати, бочки з водою і відра.

.3 Техніка безпеки

.3.1 Головні небезпечні фактори виробничого травматизму в будівництві

Успішна профілактика виробничого травматизму під час виконання будівельно-монтажних робіт можлива лише за умови ретельного вивчення і аналізу причин його виникнення.

Організаційні причини: відсутність або неякісне проведення навчань з охорони праці робітників-будівельників, відсутність контролю виконання вимог з охорони праці щодо безпечного ведення будівельно-монтажних робіт з боку інженерно-технічних працівників (ІТП), порушення вимог нормативних документів (інструкцій, норм, стандартів, правил) щодо охорони праці, невиконання необхідних заходів щодо охорони праці, порушення правил експлуатації будівельного устаткування, недостатній технічний нагляд під час ведення небезпечних будівельно-монтажних робіт, використання устаткування (машин, механізмів, інструментів) не за призначенням.

Технічні причини: несправність будівельного устаткування (машин, механізмів, інструментів тощо), недосконаліть деяких будівельних технологічних процесів, конструктивні недоліки застарілих зразків будівельної техніки, відсутність або недосконаліть захисних загороджень, несправність запобіжних пристроїв (засобів автоматики, сигналізації, блокування), відсутність захисного заземлення або замулення будівельних машин .

Санітарно-гігієнічні причини: наявність на робочих місцях будівельників у повітрі робочої зони значної кількості шкідливих речовин, пилу, других шкідливостей, що може призвести до гострого отруєння або іншого гострого захворювання (виробничої травми, нещасного випадку). До нещасного випадку (виробничої травми) може призвести також недостатнє освітлення будівельного майданчика і робочого місця , незадовільні кліматичні умови.

Психофізіологічні причини: помилкові дії внаслідок втоми робітника-будівельника через надмірну важкість і напруженість роботи, монотонність праці під час виконання деяких технологічних процесів, необережність працівника, невідповідність психофізіологічних та антропометричних даних працівника використовуваній техніці або виконуваній роботі.

Аналіз виробничого травматизму в будівельній галузі дозволяє виявити причини і визначити закономірності їх виникнення. На основі аналізу

розробляються заходи та засоби щодо профілактики виробничого травматизму в будівництві.

.3.2 Заходи та засоби щодо зниження рівня виробничого травматизму під час виконання монтажних робіт

Монтажними роботами повинні керувати досвідчені інженерно-технічні працівники відповідно до ПВР і технологічних карт, де передбачаються всі заходи безпеки. Основними причинами травматизму під час монтажу конструкцій є:

- недотримання технологічної послідовності монтажу збірних конструкцій;
- несправність такелажних пристосувань та неправильне стропування конструкцій;
- відсутність огорож пристроїв і відповідного обладнання для цих робіт;
- відсутність засобів індивідуального захисту та нагляду за їх застосуванням.

Проєкт виконання монтажних робіт погоджують з відповідними відомствами і організаціями, максимально механізують, використовуючи справні машини та механізми. Бригадир, який керує монтажем, і всі монтажники повинні ознайомитися з ПВР та технологічними картами, дотримувати послідовності операцій застосування допоміжних пристроїв, особливо розчалок, траверс, якорів, стропів та засобів стропування.

Перед монтажем конструкції та устаткування очищають від бруду, льоду та іржі, намічають осьові лінії та у разі необхідності підсилюють конструкції накладками. Конструкції без монтажних петель піднімати заборонено; на них влаштовують драбини, риштування, помости, тимчасове кріплення тощо. Подаванням конструкції на висоту керує одна особа — бригадир, майстер чи виконроб. При великих відстанях, що не охоплює зір, з машиністами встановлюється дистанційний зв’язок.

Розстроповують елементи монтажу тільки після міцного і надійного закріплення їх. Фарбування та антикорозійний захист конструкцій і обладнання проводять до початку монтажу, а в місцях стиків конструкцій — після монтажу.

Щоб запобігти небезпеці, особливу увагу приділяють своєчасному випробуванню, оглядам та ремонту стропів та інших пристроїв і обладнання.

Під час монтажних робіт забороняється:

- перебувати робітникам в захватці на розташованих нижче поверхах;

- горизонтально підтягувати збірні елементи краном, перш ніж їх підняти;

- допускати тертя стропів, тросів та інших пристроїв чи перелом їх на гострих ребрах конструкцій; щоб уникнути цього, підкладають дерев'яні підкладки;

- порушувати правила і норми складування залізобетонних конструкцій;

- виконувати монтажні роботи в котлованах, де є тріщини на похилах або несправності в кріпленнях;

- переносити конструкції краном над робочим місцем монтажників;

- проводити монтажні роботи, коли сила вітру досягає 15 м/с і більше або настає ожеледь, гроза чи падає великий сніг, а також монтувати вертикальні

глухі панелі, якщо сила вітру становить 10 м/с і більше;

- залишати підняті елементи у висячому положенні.

Тимчасові розчалки монтованих елементів закріплюють за надійні опори. Для роботи монтажників застосовують інвентарні риштування і помости.

Для пересування монтажників по конструкціям застосовують спеціальні міцні й надійні монтажні драбини, трапи і пересувні помости. Для переходів по нижньому поясу ферм застосовують натягнутий міцний канат для карабінів застережних поясів. Місця закріплення запобіжних поясів вказує майстер.

Змонтовані міжповерхові перекриття будинків обгороджують поручнями заввишки 1м з бортовими і середніми проміжними елементами і обладнують попереджувальними сигналами.

До монтажних робіт допускаються робітники, які досягли 18 років, мають III розряд і вище та стаж роботи більше року. Вони повинні пройти медичний огляд, вивчити правила техніки безпеки, скласти екзамени і отримати посвідчення. їх забезпечують випробуваними запобіжними поясами, касками, спецвзуттям та спецодягом.

Пожежна безпека

Будівельні конструкції з органічних матеріалів є одним із компонентів горючої системи і сприяють виникненню і поширенню пожежі. Конструкції з неорганічних матеріалів не горять, але акумулюють значну частину теплоти, яка виділяється під час пожежі. При певній дозі акумульованої теплоти міцність конструкції знижується, і вона втрачає свою несучу та огороджуючу здатність. Під вогнестійкістю будівельних конструкцій розуміється їх властивість зберігати несучу і огороджуючу здатність. Будівельні конструкції класифікують за вогнестійкістю та здатністю поширювати вогонь. Показником вогнестійкості є межа вогнестійкості конструкції, що визначається за часом (у хвилинах) від початку вогневого випробування за стандартним температурним режимом до настання одного з граничних станів конструкції :

- втрати несучої спроможності (R);
- втрати цілісності (E);
- втрати теплоізолювальної спроможності (I).

Ступінь вогнестійкості будинку встановлюють залежно від його призначення, категорії з вибухопожежної та пожежної небезпеки (тільки для промислових будівель і споруд), висоти (поверховості), площі поверху в межах протипожежного відсіку (відокремленого протипожежною стіною 1-го типу).

Ступінь вогнестійкості будинку визначається межами вогнестійкості його будівельних конструкцій і межами поширення вогню по цих конструкціях.

Для забезпечення безпечної евакуації людей повинні передбачатися заходи, спрямовані:

- на створення умов для своєчасної та безперешкодної евакуації людей у разі виникнення пожежі;

- на захист людей на шляхах евакуації від дії небезпечних факторів пожежі.

Евакуація людей на випадок пожежі повинна передбачатися шляхами евакуації через евакуаційні виходи. Ліфти, у тому числі призначені для транспортування підрозділів пожежної охорони, ескалатори та інші механічні засоби транспортування людей, а також засоби, передбачені для їх рятування під час пожежі, не слід враховувати під час проєктування шляхів евакуації.

Під час проєктування будівель і споруд слід передбачати заходи, які б забезпечували незадимленість шляхів евакуації (сходинкових кліток). Бажано щоб сходинкові клітки мали віконні прорізи, які можна було б використовувати для видалення диму шляхом провітрювання.

Вода - найбільш поширений засіб боротьби з вогнем. Більшість пожеж на будівельному майданчику гасять водою. Виняток становлять такі випадки, коли пожежа виникла від легкозаймистих і горючих рідин, електроструму або будь-яких хімічних речовин, які, сполучаючись з водою утворюють речовини шкідливі, або такі, що підсилюють горіння, звідси випливає необхідність забезпечення будівельного майданчика водою в такій кількості, яка була б достатня для ліквідації пожежі в найкоротший строк. Вода має подаватися в будь-яку точку території будівництва і в будь-яке місце споруджуваного або уже спорудженого об'єкта. Якщо не можна мати на будівельному майданчику постійну мережу водопроводу, то треба створювати відкриті водойми, звідки вода автонасосами через рукава може бути подана для гасіння, або прокладати тимчасову мережу протипожежного водопроводу. Треба намагатися в період підготовчих робіт, і не пізніше закінчення робіт нульового циклу, прокласти

постійні мережі водопроводу відповідно до проєкту, з'єднати їх із магістральними живильними лініями. Розрахункова витрата води на зовнішнє пожежогасіння будівлі визначається залежно від ступеня вогнестійкості, категорії виробництва (для промислових споруд) і об'єму приміщення. Зовнішні водопровідні мережі для гасіння пожеж мають бути кільцевими з двома виведеннями. Мінімальний діаметр зовнішньої водопровідної мережі приймається не меншим, ніж 100 мм. Пожежні гідранти повинні бути встановлені на відстані не більше як 150 м один від одного, не ближче 5 м від стін будинку і не далі як за 2 м від краю проїжджої частини дороги або проїзду.

Пожежні крани для внутрішнього пожежогасіння встановлюють переважно біля виходів, усередині приміщення або на площадках опалюваних сходових кліток, а також у вестибюлях, коридорах, переходах, проходах на видному місці. Пожежні крани разом із рукавами і стволами розміщують у нішах, або в шафах зі скляними дверцятами, які мають бути закриті та опломбовані. На дверцятах залишається позначення ПК і зазначається номер.

Автоматичні установки пожежогасіння (АУП) призначені для локалізації гасіння загорянь та пожеж. Одночасно вони виконують функції автоматичної пожежної сигналізації (АУПС). АУП поділяються: на типи за конструктивним виконанням (спринклерні, дренчерні, агрегатні, модульні); за видом вогнегасної речовини (водяні, пінні, газові, порошкові, аерозольні та комбіновані); за характером впливу на осередок пожежі або способом гасіння; за способом пуску

У залежності від ступеня небезпеки розвитку пожежі, функціонального призначення, пожежного навантаження виділяють 7 груп приміщень. До 1-ї групи відносяться приміщення книгосховищ, бібліотек, цирків, сховища горючих музейних цінностей, фондосховищ, музеїв і виставок, картинних галерей, концертних і кіноконцертних залів, електронно-обчислювальних машин, магазинів, будинків офісів організацій, готелів, лікарень.

Для успішного проведення протипожежної профілактики на будівельному майданчику важливо знати основні причини пожеж. На основі

статистичних даних можна зробити висновок, що основними причинами пожеж є: необережне поводження з вогнем (паління в недозволених місцях, порушення правил виконання „вогневих” робіт тощо), порушення правил улаштування і експлуатації будівельного електрообладнання, порушення режимів деяких будівельних технологічних процесів, порушення правил експлуатації опалювальних приладів у тимчасових приміщеннях будівельного майданчика, невиконання вимог нормативних документів з питань пожежної безпеки.

Пожежна безпека будівельного майданчика визначається в основному за рівнем підготовленості до початку виконання будівельно-монтажних робіт. Для рішення цих важливих питань проєктують будівельний генеральний план. На будгенплані показують розміщення адміністративно-побутових, тимчасових споруд, складів, майданчиків під стоянки будівельних машин, доріг, будівель та споруд, що підлягають знесенню, мереж пожежного водопостачання, огороджень, пожежного депо. На будівельному генеральному плані виділяються спеціальні місця (майданчики) для виконання пожежонебезпечних видів робіт (наприклад, для приготування гарячих бітумних мастик).

Охорона довкілля

Із метою охорони навколишнього природного середовища під час зведення будівель та споруд слід дотримуватись цілого ряду вимог, регламентованих ДБН А.3.1-5-16 «Організація будівельного виробництва»[4]:

1. Генпідрядна будівельна організація повинна одержати дозвіл на виконання будівельно-монтажних робіт від місцевої адміністрації (за місцем виробництва).

Для цього вона подає позитивний висновок державної екологічної експертизи документації, згідно з якою буде зводитися об'єкт, а також план здійснення заходів щодо забезпечення охорони навколишнього природного

середовища в процесі будівництва об'єкта і проведення пусконагоджувальних робіт у відповідності з вимогами природоохоронного законодавства України і положеннями вищезгаданого висновку держекоекспертизи.

2. Будівельно-монтажні роботи зі зведення будь-яких об'єктів повинні проводитись з дотриманням вимог природоохоронного законодавства і забезпечувати ефективний захист навколишнього природного середовища (земель, надр, водних об'єктів, атмосферного повітря, рослинного та тваринного світу) від забруднення і пошкодження. Відповідні заходи повинні бути передбачені в проєктно-кошторисній і організаційно-технологічній документації.

3. Будівельно-монтажні роботи на територіях з обмеженим режимом господарської діяльності (заповідні об'єкти, їх охоронні зони тощо) повинні виконуватися тільки у відповідності з документами, які визначають статус таких територій, з дотриманням вимог відносно цих робіт, що містяться у висновках державної екологічної і державної санітарно-гігієнічної експертиз.

4. На території об'єктів, які будуються, не допускається непередбачене проєктною документацією знищення деревинно-кущової рослинності і засипання кореневих шийок і стовбурів дерев та кущів, що ростуть.

5. Не допускається відведення поверхневих стічних вод з території будівельного майданчика безпосередньо на рельєф без здійснення інженерних протиерозійних заходів, які б надійно запобігали виникненню осередків техногенної ерозії ґрунтів. Під час виконання будівельних і планувальних робіт родючий шар ґрунту повинен зніматись і складуватись для подальшого використання у процесі благоустрою і озеленення територій, рекультивації земель та для меліорації малопродуктивних сільгоспугідь.

6. Тимчасові автомобільні дороги та інші під'їздні шляхи повинні виконуватися з урахуванням вимог щодо запобігання пошкодження сільськогосподарських угідь і деревинно-кущової рослинності.

7. Будівельно-монтажні роботи в зонах житлової забудови повинні виконуватись з дотриманням вимог щодо попередження пилоутворювання і

забруднення повітряного басейна. Не допускається під час прибирання відходів і сміття скидати їх із будівель і споруд без використання закритих лотків і бункерів-накопичувачів.

8. При досяганні до водоносних горизонтів під час виконання бурових робіт необхідно застосовувати заходи щодо запобігання неорганізованого виливу підземних вод. Під час виконання штучного закріплення слабких ґрунтів необхідно передбачати заходи щодо запобігання забруднення підземних вод нижчележачих горизонтів. Ці заходи повинні бути передбачені в проєктно-кошторисшй і організаційно-технологічній документації і неухильно здійснюватись у процесі ведення будівництва.

9. Проєктом організації будівництва (ПОБ) і проєктами виробництва робіт (ПВР) повинні передбачатися заходи щодо очищення та знезараження виробничих та господарсько-побутових стоків, які утворюються на будівельному майданчику. Ці заходи повинні неухильно виконуватись у процесі виконання будівельно- монтажних робіт.

10. Попутна розробка природних ресурсів допускається тільки в разі наявності проєктної документації, погодженої з відповідними органами нагляду і місцевої адміністрації.

11. Роботи з меліорації земель, створення озер та водосховищ, ліквідації ярів, балок, боліт і відпрацьованих кар'єрів, які виконуються попутно з будівництвом об'єктів виробничого і житлово-громадського призначення, можуть виконуватися тільки в разі наявності відповідної проєктної документації, погодженої в установленому порядку з зацікавленими організаціями і органами державного нагляду.

12. Роботи з розчищення, днозаглиблення і берегозакріплення русел рік і водоймищ повинні проводитись тільки у відповідності до спеціально розробленої з урахуванням вимог водного Кодексу України щодо даних питань документації, погодженої і затвердженої в установленому порядку.

13. Передбачене затвердженою документацією знесення зелених насаджень, повинне в обов'язковому порядку бути компенсованим створенням

рівновеликих (або більших за площею і кількістю) нових насаджень у місцях, вказаних органами під час погодження документації, або при озелененні і впорядкуванні території об'єкта, що будується і його санітарної зони. Організація робіт пов'язаних зі знесенням зелених насаджень, повинна передбачати їх послідовність і поетапність, що дозволить місцевій фауні своєчасно мігрувати за границю території об'єкта.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Войцехівський О.В., Журавський О.Д., Попов О.В. Основи проектування елементів залізобетонного каркасу багатоповерхової будівлі. Навчальний посібник. Київ : КНУБА, 2018. 191 с.

Гетун Г.В. Архітектура будівель і споруд: підручник. Основи проєктування. Київ, Кондор, 2011. 378 с.

ДБН А.2.2-3-2012 Склад та зміст проектної документації на будівництво. [Чинний від 2012-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держстандарт України, 2012. 29 с.

ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2012-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держстандарт України, 2016. 29 с.

ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12). [Чинний від 2012-04-01]. Вид. офіц. Київ : НДІБК, 2012. 122 с.

ДБН В.1.2-2:2006* Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об`єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зміна № 1. [Чинний від 2007-10-01]. Вид. офіц. Київ : УкрНДІпроєктстальконструкція, 2007. 43 с.

ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ : НДІБК, 2019. 15 с.

ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : НДІБК, 2022. 27 с.

ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Зі Зміною № 1. [Чинний від 2020-06-01]. Вид. офіц. Київ : НДІБК, 2020. 74 с.

ДСТУ 9191:2022 Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. [Чинний від 2023-03-01]. Вид. офіц. Київ : Технічний комітет стандартизації ТК 302 «Енергоефективність будівель і споруд», 2023. 63 с.

ДСТУ 9243.7:2023 Система проєктної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. [Чинний від 2024-04-

01]. Вид. офіц. Київ : Технічний комітет стандартизації «Захист будівель і споруд», 2024. 49 с.
ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об’єктів. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2013. 42 с.
ДСТУ Б В.1.2-3:2006 Прогини і переміщення. Вимоги проектування. [Чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ : УкрНДІпроектстальконструкція, 2007. 15 с.
ДСТУ Б В.2.6-156:2010 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. [Чинний від 2011-06-01]. Вид. офіц. Київ : НДІБК, 2011. 123 с.
ДСТУ Б В.2.8-10-98 Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструмент. Стропи вантажні. Класифікація, параметри та розміри, технічні вимоги. [Чинний від 1999-01-01]. Вид. офіц. Київ: Асоціація «Будтехконструкція», 1998. 23 с.
ДСТУ EN ISO 4157-1:2018 Кресленики будівельні. Системи позначення. Частина 1. Будівлі та частини будівель (EN ISO 4157-1:1998, IDT; ISO 4157-18 с.

Павліков А.М. Залізобетонні конструкції: будівлі, споруди та їх частини: Підручник [для студ. вищ. навч. закл.] / А.М. Павліков; ПолтНТУ. Полтава: ТОВ «АСМІ», 2017. 284 с.
Павліков А.М. Залізобетонні конструкції: практичні методи розрахунків та конструювання : навч. посіб. / А.М. Павліков, Д.В. Кочкарьов ; [за ред. д.т.н., проф. Павлікова А.М.] ; ПолтНТУ. Полтава, ТОВ «АСМІ», 2019. 238 с.

Додаток А

№ 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 обслуговуваним машин	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	тих, що обслуговують машини	
										на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		А. Підземна частина	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	Е1-30-1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] за 1 прохід	1000м2	4,48	65,77 -	65,77 14,29	295	-	295 64	- 0,774	- 3,47
2	Е1-12-1	Розроблення грунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 1 [1-1,2] м3, група грунтів 1	1000м3	1,041	4543,39 136,83	4406,56 1488,30	4730	142	4588 1549	8,13 49,8576	8,46 51,9
3	Е1-18-1	Розроблення грунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ходу з ковшом місткістю 0,4 [0, 35-0,45] м3, група грунтів 1	1000м3	0,21	7436,93 406,28	7030,65 1828,19	1562	85	1477 384	24,14 96,9391	5,07 20,36

4	Е1-164-1	Розробка грунту вручну в траншеях глибиною до 2 м без кріплень з укосами, група грунтів 1	100м3	0,21	3299,87 3299,87	- -	693	693	- -	200,6 -	42,13 -
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	Е6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3	0,21	69945,46 3294,47	1898,95 520,67	14689	692	399 109	195,75 25,4989	41,11 5,35
6	Е7-1-13	Укладання фундаментів під колони при глибині котлована більше 4 м, маса конструкцій до 3,5 т	100шт	0,41	19986,24 5409,31	14576,93 4292,02	8194	2218	5976 1760	278,4 215,992	114,14 88,56
7	Е7-1-15	Укладання фундаментних балок довжиною до 6 м	100шт	0,23	20806,66 11081,63	6604,81 2055,45	4786	2549	1519 473	543,75 105,8823	125,06 24,35
8	Е7-1-3	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій до 3,5 т	100шт	0,23	11940,49 3452,86	8487,63 2641,60	2746	794	1952 608	175,45 137,8801	40,35 31,71
9	Е8-4-3	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 2 шари	100м2	0,45	6552,67 625,04	231,01 71,96	2949	281	104 32	31,76 4,3092	14,29 1,94
10	Е1-27-1	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням грунту до 5 м, група грунтів 1	1000м3	1,041	1287,92 -	1287,92 279,89	1341	-	1341 291	- 15,1575	- 15,78
11	Е1-134-1	Ущільнення грунту пневматичними трамбівками, група грунтів 1, 2	100м3	10,41	619,28 339,29	279,99 83,44	6447	3532	2915 869	18,36 5,1175	191,13 53,27

		Б. Надземна частина	-	-	-	-		-	-	-	-
12	Е7-5-10	Установлення колон прямокутного перерізу у стакани фундаментів будівель при глибині закладення колон більше 0,7 м, масі колон до 3 т	100шт	0,08	46571,15 17375,99	17320,82 5360,37	3726	1390	1386 429	852,6 267,7527	68,21 21,42
13	Е7-5-11	Установлення колон прямокутного перерізу у стакани фундаментів будівель при глибині закладення колон більше 0,7 м, масі колон до 4 т	100шт	0,33	53237,90 19887,24	20833,92 6453,73	17569	6563	6875 2130	987,45 324,624	325,86 107,13
14	Е7-12-9	Установлення в одноповерхових будівлях кроквяних балок і ферм прогоном до 18 м, масою до 10 т, при довжині плит покриття до 6 м, при висоті будівель до 25 м	100шт	0,22	140501,07 38168,06	49369,96 14276,60	30910	8397	10861 3141	1725,5 716,0663	379,61 157,53
15	С1412-679	Ферми кроквяні безроскісні для скатної покрівлі, прогін 18,0 м, ФБ18І-1	шт	22	7482,73 -	- -	164620	-	- -	- -	- -
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16	Е7-13-7	Укладання в одноповерхових будівлях і спорудах плит покриття довжиною до 6 м, площею до 20 м2, при масі кроквяних і підкроквяних конструкцій до 10 т, при висоті будівель до 25 м	100шт	1,08	29859,85 7875,94	11203,27 3300,90	32249	8506	12100 3565	400,2 171,6704	432,22 185,4

17	Е7-16-1	Установлення в одноповерхових будівлях панелей зовнішніх стін довжиною до 7 м, площею до 10 м2 при висоті будівель до 25 м	100шт	1,62	44731,38 17282,13	22203,14 6370,70	72465	27997	35969 10321	816,35 316,6905	1322,49 513,04
18	Е7-16-3	Установлення в одноповерхових будівлях панелей зовнішніх стін довжиною до 7 м, площею більше 10 м2 при висоті будівель до 25 м	100шт	0,05	56610,39 21354,38	30009,90 8671,62	2831	1068	1500 434	1023,7 432,8828	51,19 21,64
19	Е7-16-15	Установлення в одноповерхових будівлях простінкових панелей зовнішніх стін площею до 5 м2 при висоті будівель до 25 м	100шт	0,46	40535,29 15992,78	16257,59 4569,88	18646	7357	7478 2102	743,85 230,4311	342,17 106
20	Е7-18-2	Установлення горизонтально в одноповерхових будівлях панелей перегородок площею до 15 м2 при заповненні швів розчином	100шт	0,69	44910,14 11112,13	8425,15 2264,15	30988	7667	5813 1562	524,9 120,0691	362,18 82,85
21	Е9-44-1	Монтаж віконних блоків стальних із нащілинниками зі сталі при висоті будівлі до 50 м	т	3,41	6966,61 2841,98	1880,43 369,27	23756	9691	6412 1259	128,48 17,9652	438,12 61,26
22	С121-210	Рами віконні створні одинарні із одинарної труби під подвійне скління, 02М48.12-02, погрунтовані та пофарбовані	шт	18	3406,29 -	- -	61313	-	- -	- -	- -

23	Е9-46-1	Монтаж каркасів воріт великопрогонових будівель, ангарів та ін. без механізмів відкривання	т	5,832	5178,42 1444,69	2916,00 777,00	30201	8425	17006 4531	66,24 32,7836	386,31 191,19
24	С121-254	Ворота розпашні ВР 36х36-УХЛ1, погрунтовані та пофарбовані	шт	9	29056,68 -	- -	261510	-	- -	- -	- -
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
25	Е8-6-4	Мурування зовнішніх середньої складності стін з цегли керамічної при висоті поверху понад 4 м	м3	36,72	334,21 151,22	60,68 19,47	12272	5553	2228 715	7,33 1,1135	269,16 40,89
26	Е8-7-2	Мурування перегородок армованих з цегли керамічної товщиною в 1/4 цегли при висоті поверху понад 4 м	100м2	2,93	4193,82 3032,48	402,86 130,96	12288	8885	1180 384	150,57 7,34	441,17 21,51
27	ЕН10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	100м2	0,46	5864,29 2780,83	1599,14 497,42	2698	1279	736 229	139,67 23,5338	64,25 10,83
28	Е12-20-4	Улаштування пароізоляції обмазувальної в один шар	100м2	21,6	1009,83 278,52	12,37 3,55	21812	6016	267 77	14,69 0,1829	317,3 3,95
29	Е12-18-5	Утеплення покриттів плитами з легких [ніздрюватих] бетонів або фіброліту насухо	100м2	21,6	1203,30 844,67	358,63 106,21	25991	18245	7746 2294	47,4 5,5893	1023,84 120,73
30	Е12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100м2	21,6	1977,36 641,11	429,25 122,59	42711	13848	9272 2648	38,39 6,4686	829,22 139,72

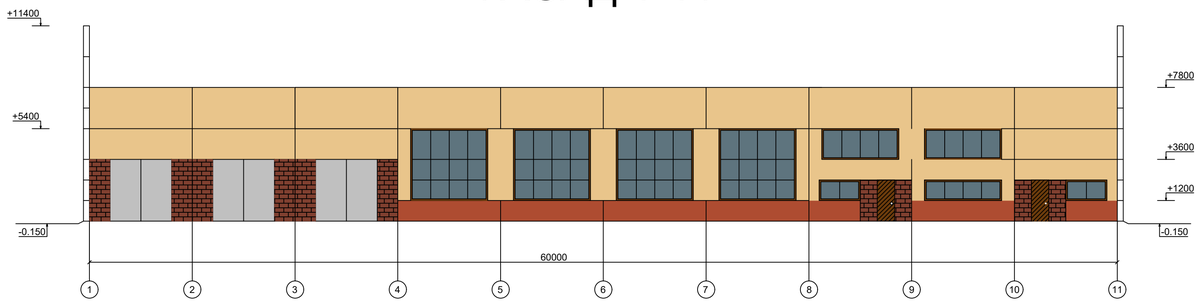
31	Е12-1-6	Улаштування покрівель скатних із наплавлюваних матеріалів у два шари	100м2	23,76	713,22 444,28	77,60 22,99	16946	10556	1844 546	21,8 1,2096	517,97 28,74
32	ЕН15-206-1	Скління сталевих стінових рам промислових будівель склом віконним	100м2	2,19	27722,31 1326,31	4,68 4,01	60712	2905	10 9	71,77 0,2331	157,18 0,51
33	ЕН15-55-2	Підготовлення поверхонь зі збірних елементів і плит під фарбування або обклеювання шпалерами стін і перегородок із блоків і плит	100м2	7,09	1203,83 942,55	4,01 3,44	8535	6683	28 24	48,51 0,1998	343,94 1,42
34	ЕН15-45-1	Просте штукатурення вапняним розчином по каменю і бетону стін механізованим способом	100м2	6,82	1986,46 987,46	87,70 71,76	13548	6734	598 489	49,03 4,9335	334,38 33,65
35	ЕН15-151-3	Фарбування вапняними розчинами по штукатурці стін всередині приміщеь з підготуванням поверхонь	100м2	6,82	341,70 293,43	0,22 0,19	2330	2001	2 1	14,91 0,0111	101,69 0,08
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
36	ЕН15-151-5	Фарбування вапняними розчинами по цеглі і бетону всередині приміщеь з підготуванням поверхонь	100м2	38,63	158,08 137,76	0,22 0,19	6107	5322	8 7	7 0,0111	270,41 0,43
37	ЕН15-171-4	Олійне фарбування білилами з додаванням кольору грат, рам, труб діаметром менше 50 мм тощо за два рази	100м2	4,6	2216,62 2091,20	0,22 0,19	10196	9620	1 1	106,26 0,0111	488,8 0,05

38	ЕН15-166-5	Поліпшене фарбування білилами по дереву дверних блоків, підготовлених під друге фарбування	100м2	1,11	824,04 759,84	0,22 0,19	915	843	- -	38,61 0,0111	42,86 0,01
39	ЕН15-172-1	Фарбування суриком великих металевих поверхонь [крім покрівель] за один раз	100м2	2,79	595,32 271,98	0,22 0,19	1661	759	1 1	13,82 0,0111	38,56 0,03
40	ЕН11-1-2	Ущільнення грунту щебенем	100м2	21,55	1253,08 146,65	68,89 18,90	27004	3160	1485 407	8,08 1,1053	174,12 23,82
41	ЕН11-2-9	Улаштування підстилаючих бетонних шарів	м3	215,5	780,04 103,12	0,81 0,23	168099	22222	175 50	5,58 0,0139	1202,49 3
42	ЕН11-15-1	Улаштування покриттів бетонних товщиною 30 мм	100м2	11,2	3277,66 1067,22	31,21 26,74	36710	11953	350 299	57,04 1,554	638,85 17,4
43	ЕН11-15-3	Улаштування покриттів цементних товщиною 20 мм	100м2	5,59	2044,76 795,18	20,73 17,76	11430	4445	116 99	42,5 1,0323	237,58 5,77
44	ЕН11-19-1	Улаштування асфальтобетонних литих покриттів товщиною 25 мм	100м2	2,7	4208,93 934,78	- -	11364	2524	- -	48,11 -	129,9 -
		Разом прямі витрати по надземній частині					1244113	230614	131447 37754	-	11732,03 1900
		Разом будівельні роботи, грн.					1244113				

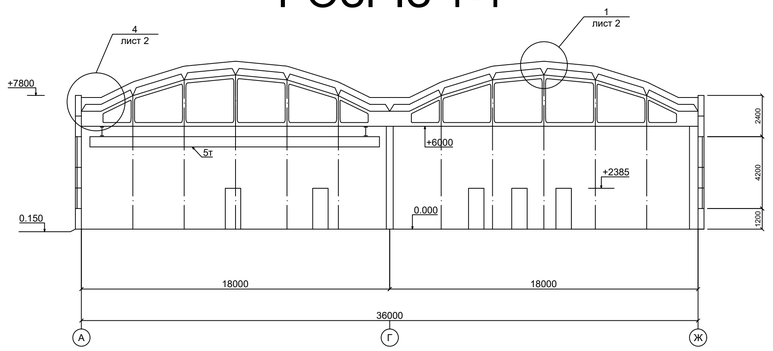
продовження Додаток А

		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					882052				
		всього заробітна плата, грн.					268368				
		Загальновиробничі витрати, грн.					214074				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					1548,38				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					50062				
		Всього будівельні роботи, грн.					**2458187**				
		– –									
		Всього по надземній частині					**2458187**				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Разом прямі витрати по кошторису					11292545	241600	<u>152013</u> 43893	-	<u>12313,77</u> 2196,69
		Разом будівельні роботи, грн.					11292545				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					898932				
		всього заробітна плата, грн.					285493				
		Загальновиробничі витрати, грн.					227561				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					1645,19				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					53191				
		Всього будівельні роботи, грн.					**25616250**				
		– –									
		Всього по кошторису					**25616250**				
		Кошторисна трудомісткість, люд.год.					**26156**				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					**638684**				

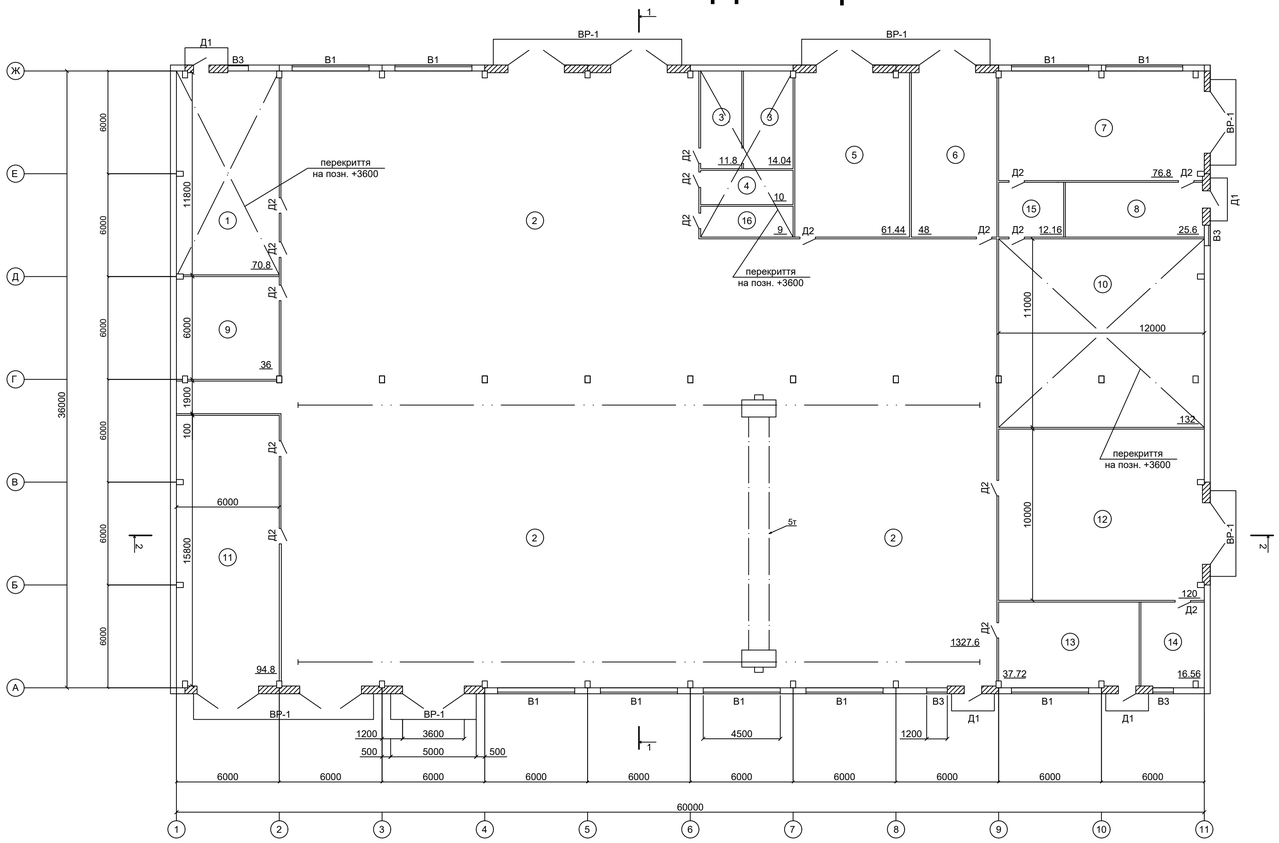
ФАСАД 1-11

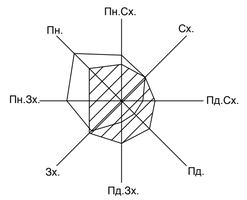


РОЗРІЗ 1-1

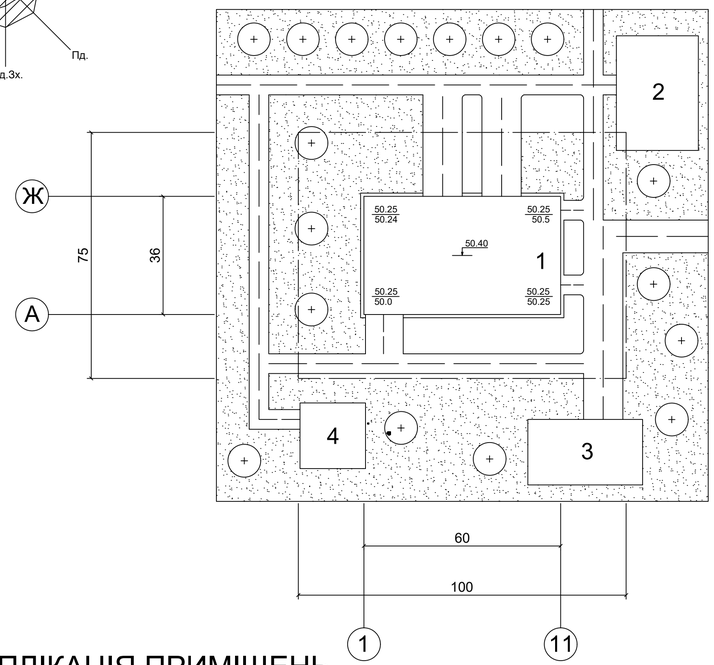


ПЛАН НА ВІДМІТЦІ 0.000





ГЕНПЛАН М1:1000



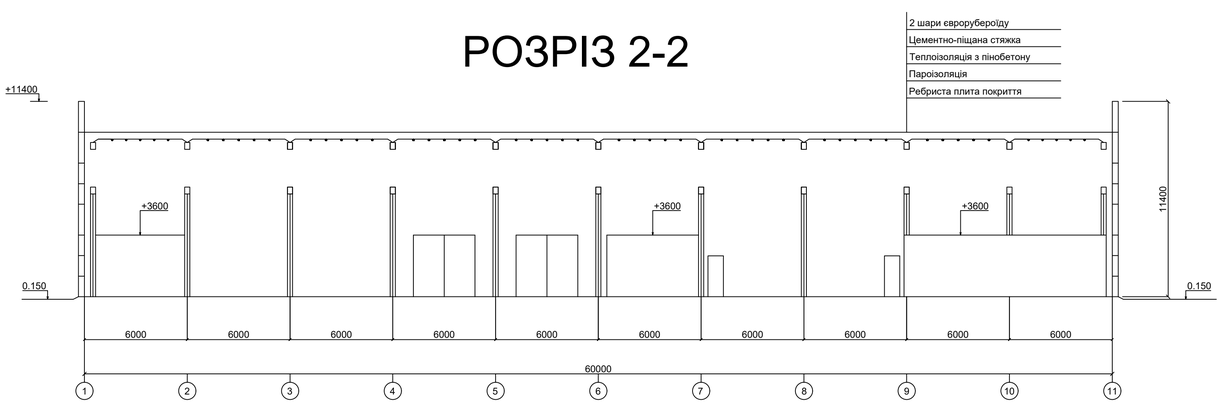
ЕКСПЛІКАЦІЯ ПРИМІЩЕНЬ

# кімн.	Найменування	Площа м^2
1	Шиномонтажна ділянка з коморою	70,8
2	Ділянка ТО, ТР і гідромеханізмів	1327,6
3	Акумуляторна дільниця	14,04 11,8
4	Електрощитова	10
5	Ділянка мийки сміттєвозів та асенізаційних маших	61,44
6	Ділянка мийки машин	48
7	Ділянка забарвлення	76,8
8	Ділянка підготовки фарб	25,6
9	Ділянка ремонту електроустаткування	36
10	Слюсарно-механічна ділянка	132
11	Комора агрегатива і запасних частин і інтрументально-роздавальна комора	94,9
12	Ковальсько-зварювальна дільниця	120
13	Ділянка ремонту приладів питання	37,72
14	Компресорна	16,56
15	Курильна кімната	12,16
16	Кімната МОП	9

ЕКСПЛІКАЦІЯ ГЕНПЛАНУ

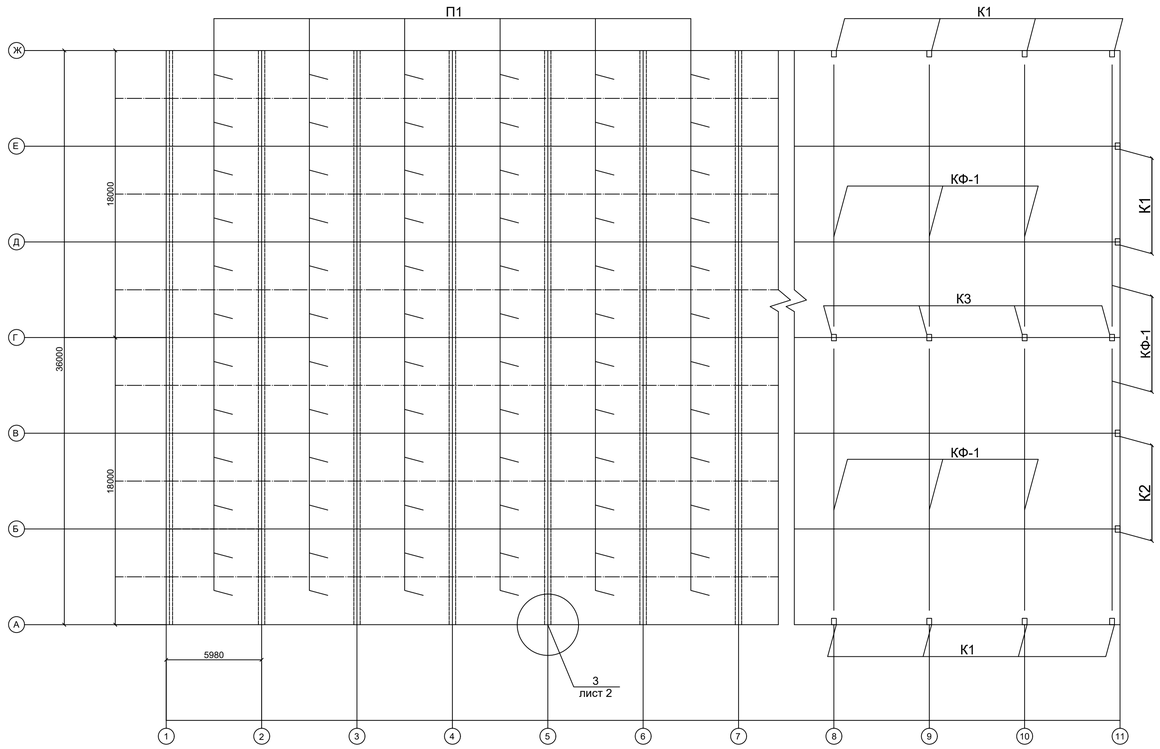
# по генп-лану	Найменування	Примітка
1	Будуєма будівлі	
2	Котельня	
3	Транспортна підстанція	
4	Склад матеріалів	

РОЗРІЗ 2-2

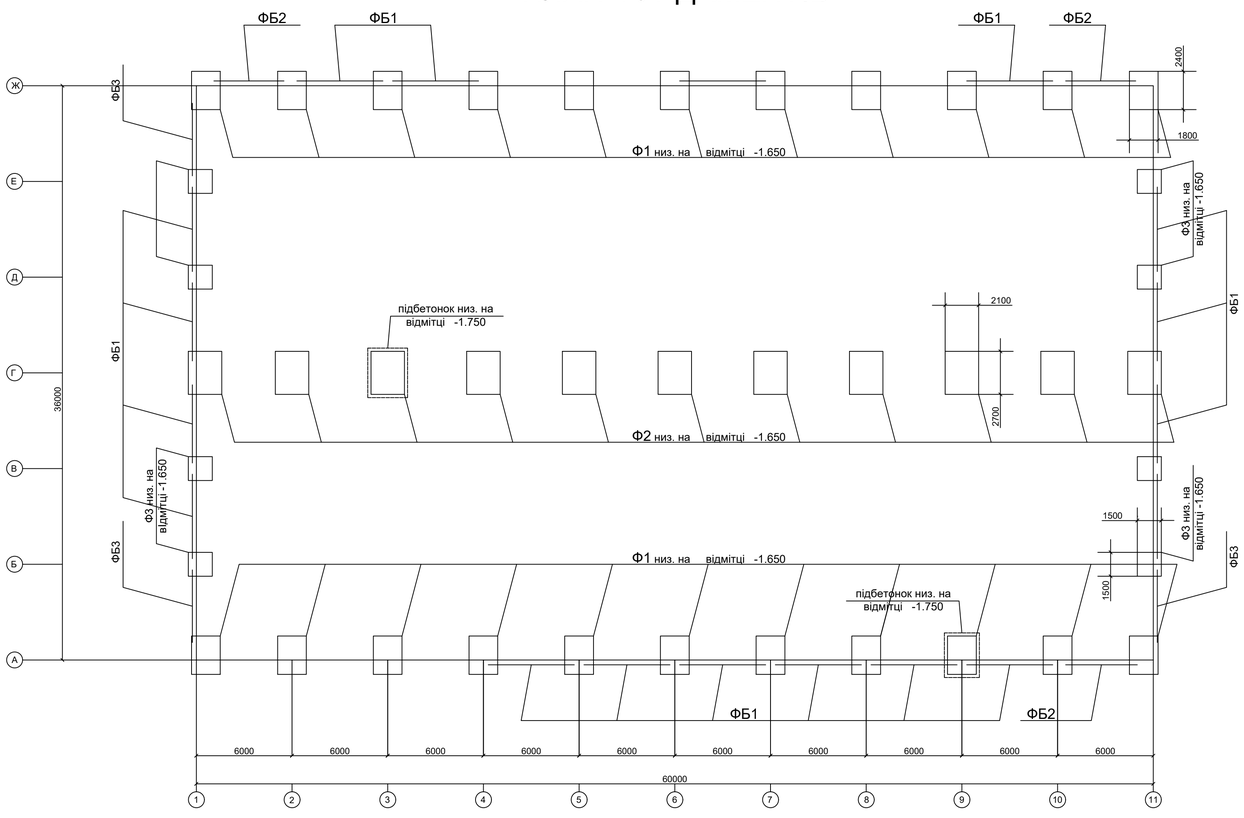


				ІННІ ім. Ю. М. Потебні ЗНУ 22616 КРБ	
				Проєкт будівництва цеху з виробництва безпілотних летальних апаратів м. Запоріжжя	
				Архітектурно будівельна частина	Стадія: КРБ; Лист: 1; Листів: 6
		Дата	Підпис		
Зав. каф	Арутюнян І.А.				
Норм. контроль	Данкевич Н.О.			План на відмітці 0.000; Розріз 1-1; Розріз 2-2; Генплан; Експлікація генплану; Експлікація приміщень	6.1922-пцб-с
Керівник	Мішук Е.Н.				
Здобувач	Сідельніков А.С				

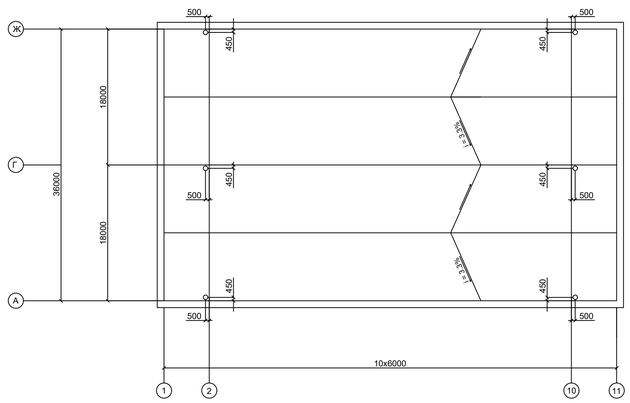
СХЕМА РОЗМІЩЕННЯ КОЛОН, ФЕРМ, ПЛИТ ПОКРИТТЯ

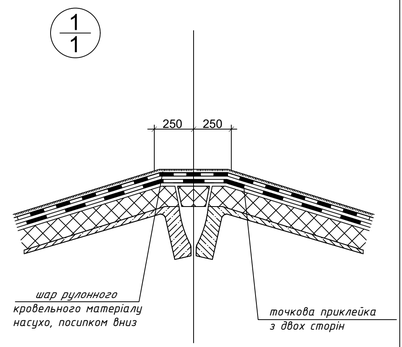


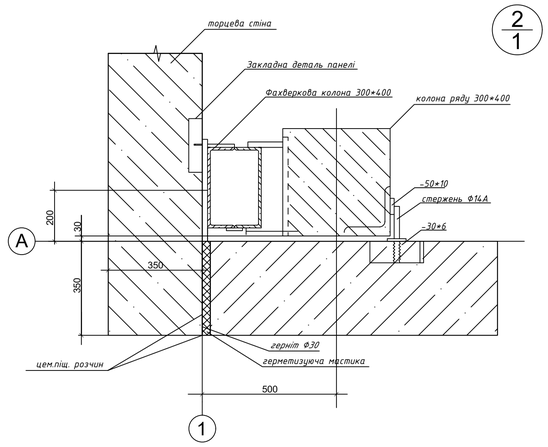
ПЛАН ФУНДАМЕНТІВ

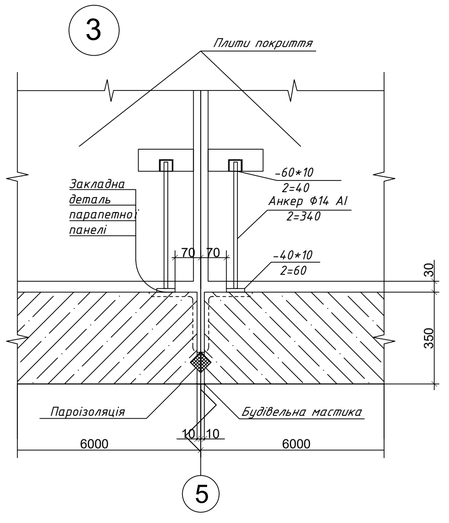


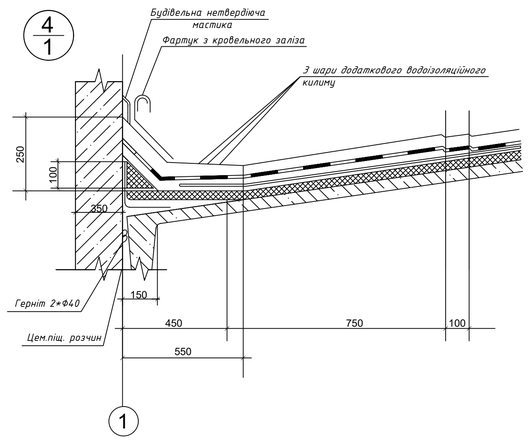
ПЛАН ПОКРІВЛІ





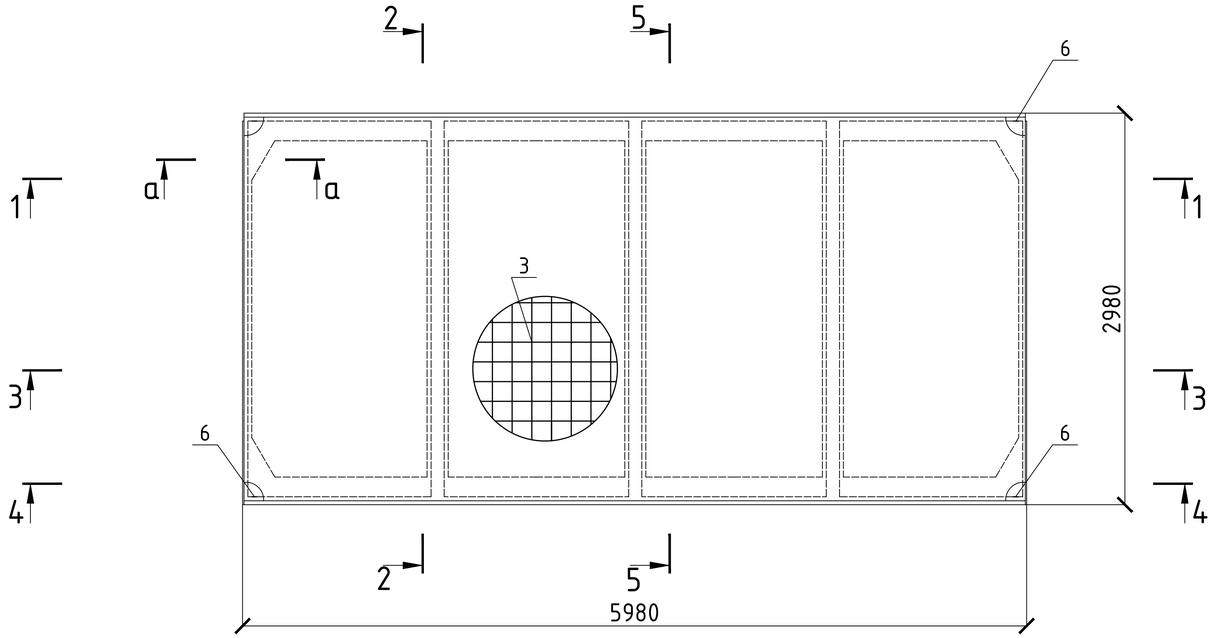






				ІННІ ім. Ю. М. Потебні ЗНУ 22616 КРБ		
				Проект будівництва цеху з виробництва безпілотних летальних апаратів м. Запоріжжя		
		Дата	Підпис	Архітектурно будівельна частина	Стадія	Лист	Листів
					КРБ	2	6
Зав. каф	Арутюнян І.А.						
Норм. контроль	Данкевич Н.О.			Схема розміщення колон, ферм, плит покриття; План фундаментів; План покрівлі; Вузли	6.1922-пцб-с		
Керівник	Мищук Е.Н.						
Здобувач	Сідельніков А.С						

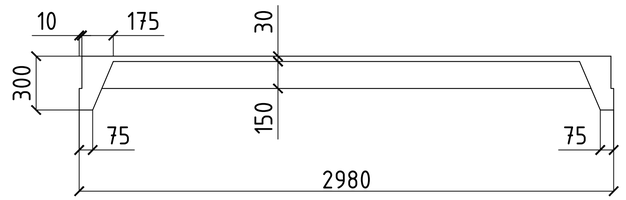
ПЛИТА 6 х 3 СКЛАДАЛЬНЕ КРЕСЛЕННЯ



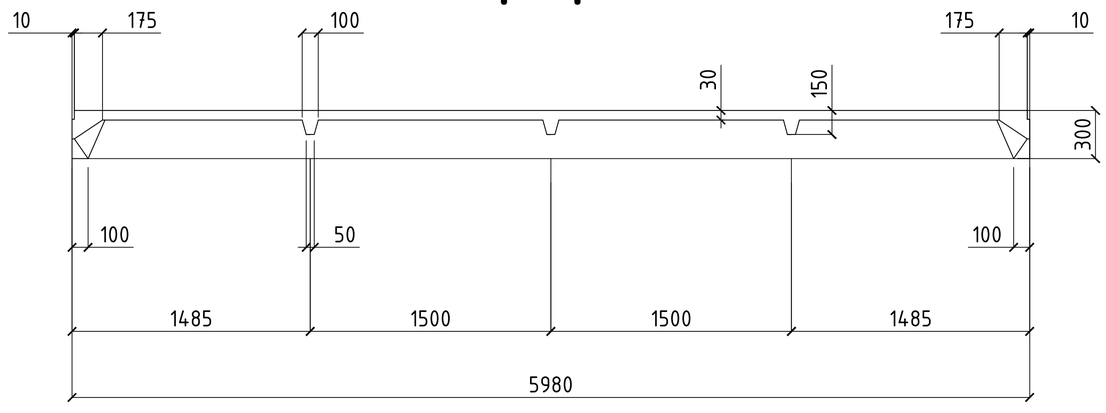
СПЕЦИФІКАЦІЯ НА ПЛИТУ ПОКРИТТЯ

	Позначення	Найменування	Кіл.	Приміт.
		ПГ-6Ат V		
		Документація		
	БЕБС ДП РБК КЗ-СК	Складальне креслення		
		Складальні одиниці		
		Каркас плоский		
1	-100	КР-1	2	9,855 кг
2	-110	КР-2	5	3,995 кг
		Сітка арматурна		
	-200	С-1	1	17,415 кг
	-210	С-2	2	10,14 кг
		Деталі		
5	Напружена арматура	Ф16 А800 ДСТУ 3760:2006		
6		l=6000	2	9,48 кг
7	Петля	П-1	4	0,72 кг
8		Закладна деталь		
	-200	М-1	4	2,03 кг
		Матеріал		
9		Бетон класу С25/30	1,07	м³
		Маса плити	2,7	т

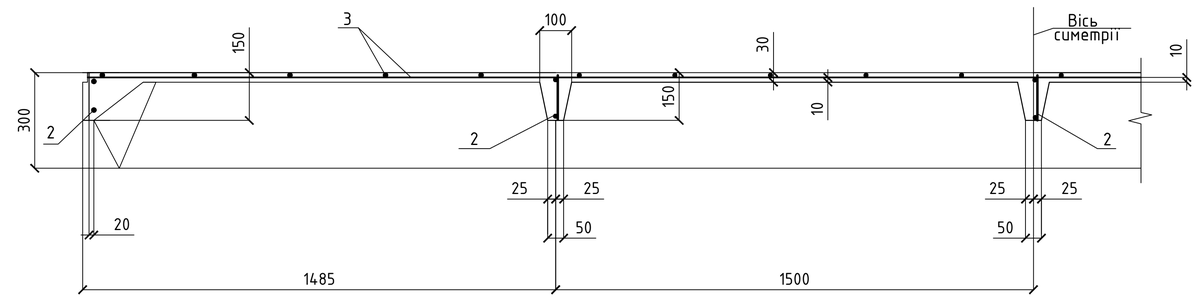
2-2



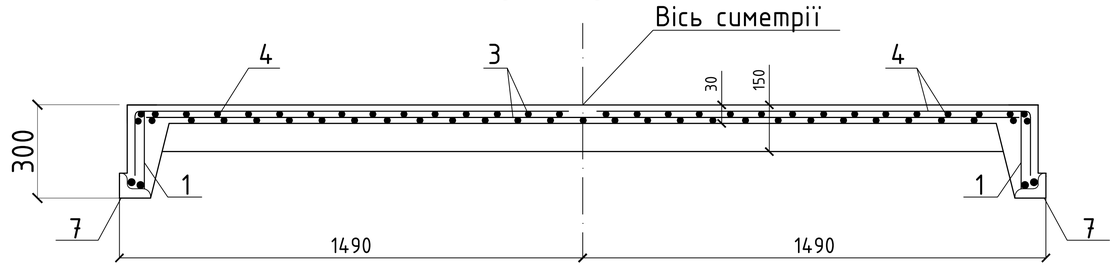
1-1



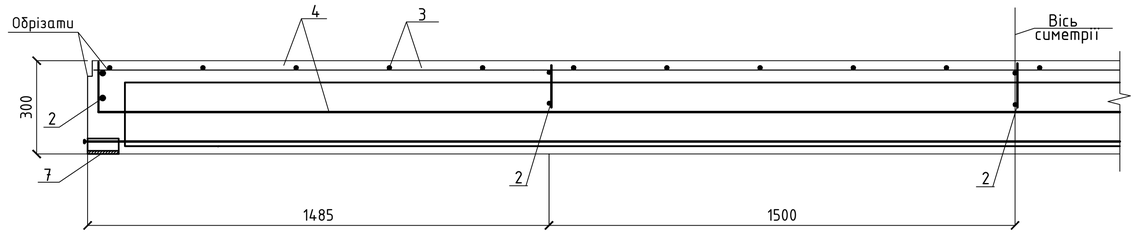
3-3



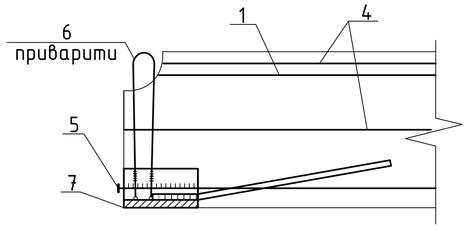
4-4



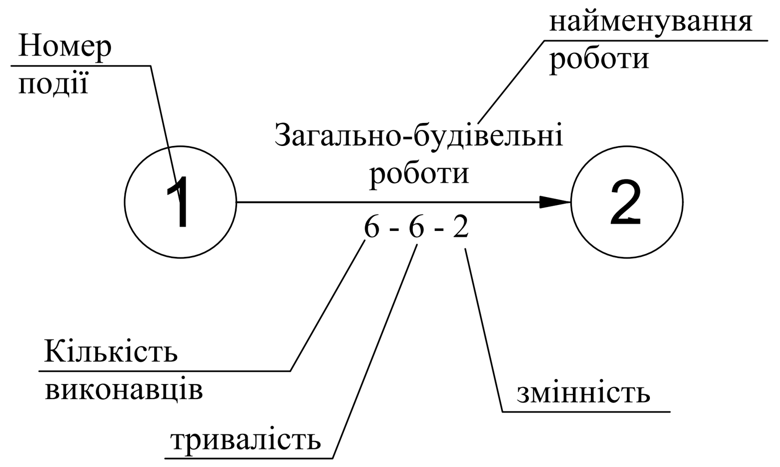
5-5



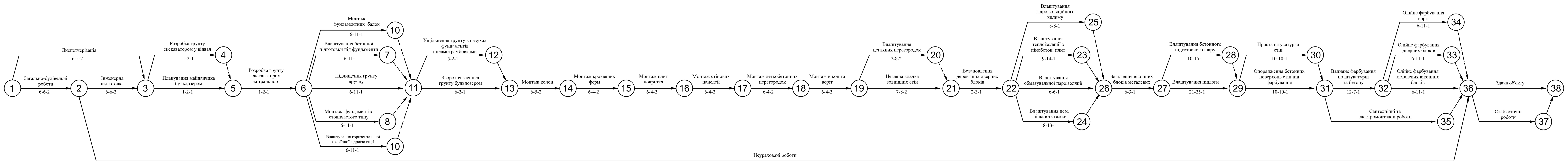
а-а



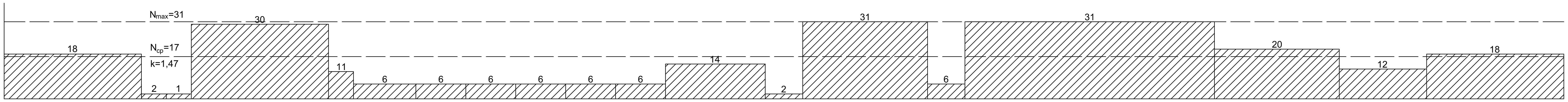
			ІННІ ім. Ю. М. Потебні ЗНУ 22616 КРБ	
			Проєкт будівництва цеху з виробництва безпілотних летальних апаратів м. Запоріжжя	
		Дата / Підпис	Розрахункова частина	Стадія: КРБ; Лист: 3; Листів: 6
Зав. каф	Арутюнян І.А.			
Норм. контроль	Давкевич Н.О.			
Керівник	Мішук Е.Н.		Плита 6 х 3 складальне креслення; Специфікація на плиту покриття	6.1922-пцб-с
Здобувач	Сідельніков А.С			



СІТЬОВИЙ ГРАФІК БУДІВНИЦТВА ОБ'ЄКТУ



ГРАФІК РУХУ РОБІТНИКІВ



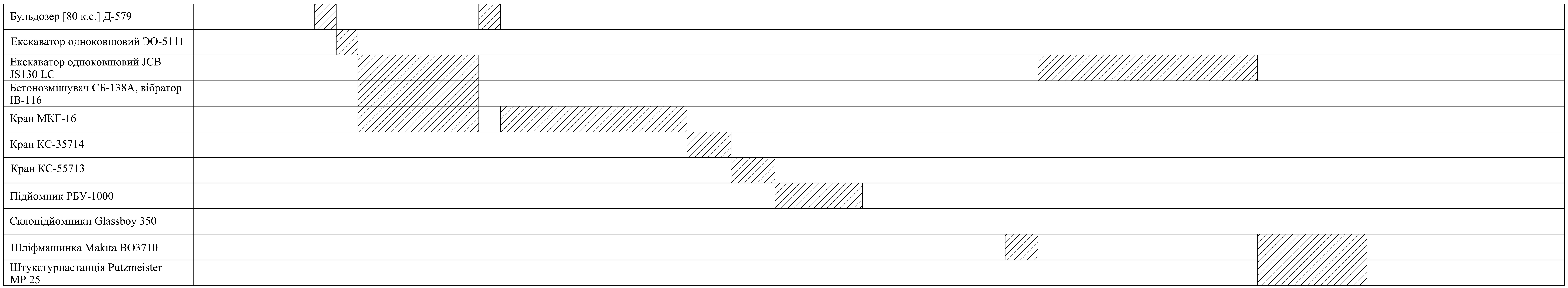
Місяці	Березень																														
Календарні дні	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Прямий рахунок	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Зворотній рахунок	125	124	123	122	121	120	119	118	117	116	115	114	113	112	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101	100	99	98	97	96	95

Місяці	Квітень																													
Календарні дні	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Прямий рахунок	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
Зворотній рахунок	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65

Місяці	Травень																														
Календарні дні	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Прямий рахунок	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
Зворотній рахунок	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34

Місяці	Червень																																
Календарні дні	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3
Прямий рахунок	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125
Зворотній рахунок	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

ГРАФІК РУХУ МАШИН ТА МЕХАНІЗМІВ



	ІННІ ім. Ю. М. Потебні ЗНУ 22616 КРБ				
	Проєкт будівництва цеху з виробництва безпілотних летальних апаратів м. Запоріжжя				
Дата, Підпис	Організаційно будівельна частина	Стадія	Лист	Листів	
Зав. каф. Арутюнян І.А.		КРБ	4	6	
Норм. контроль Данкевич Н.О.					
Керівник Міщук Е.Н.	Сітьовий графік	6.1922-пцб-с			
Здобувач Сідельніков А.С.					

ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА РУХУ КРАНУ

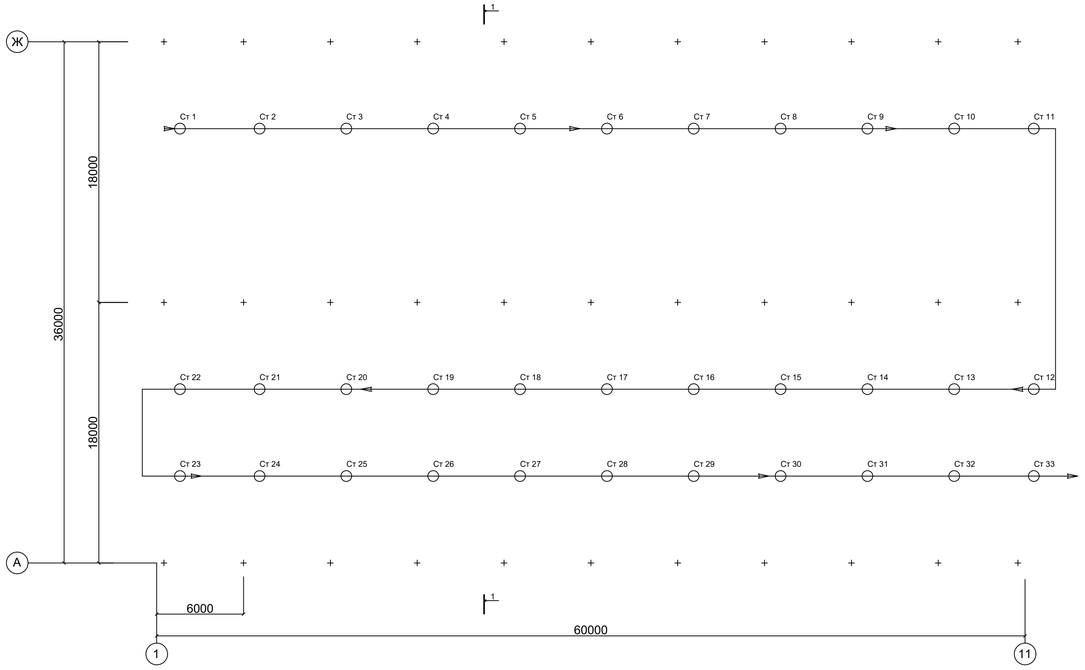
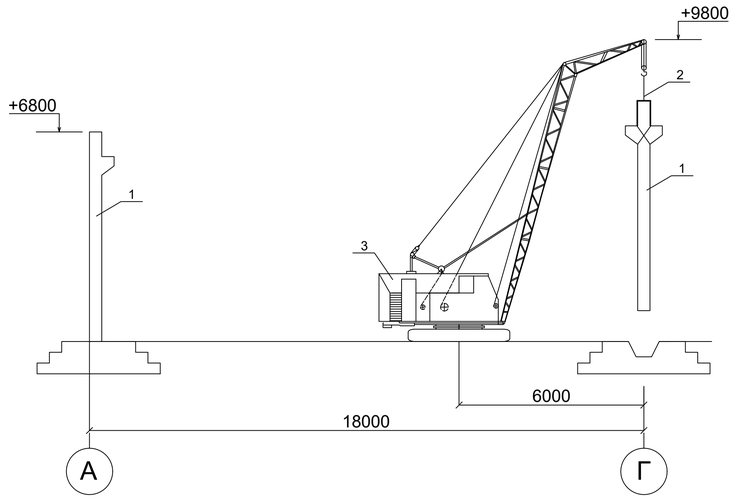


СХЕМА МОНТАЖУ КОЛОН
М 1:100



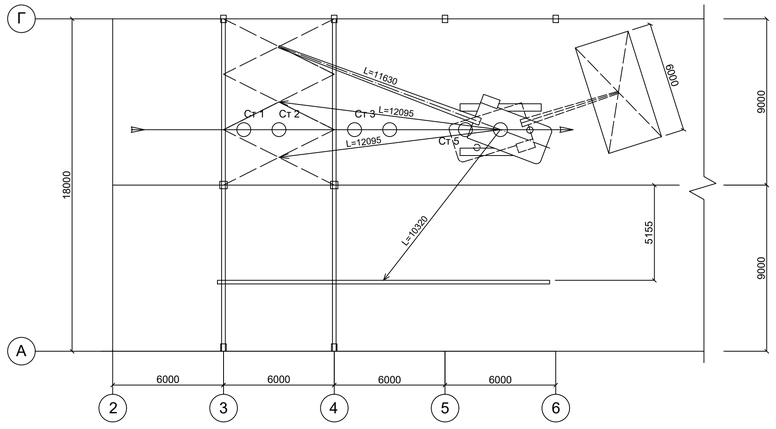
1 - Колона;
2 - Стропа;
3 - Кран МКГ-16.

Вказівки до виконання робіт

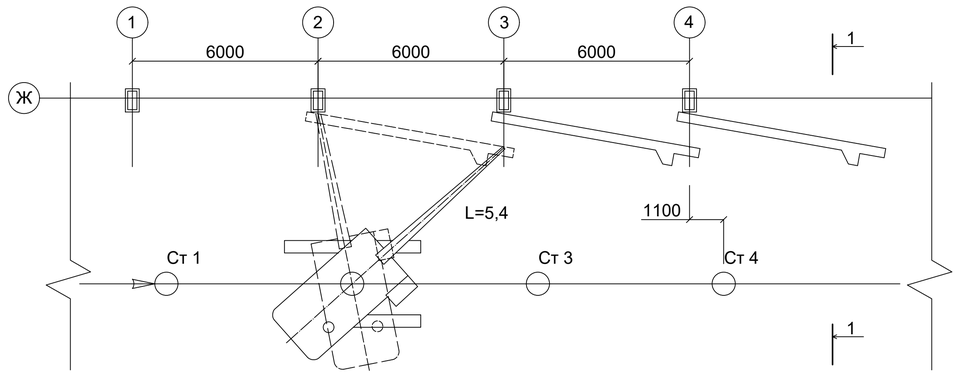
Технологічна карта розроблена на монтаж колон, стійок та в'язей. Був підібраний гусеничний кран МКГ-16. Піднімання колон та стійок у вертикальне положення виконується методом повороту при почерговій зміні вильоту стріли та підійманні вантажного поліспасту, при цьому його відхилення від вертикалі не повинна перевищувати транспортну величину.

Відстроповка конструкцій та елементів, які монтуються, дозволяється лише після їх надійного закріплення. Подавання конструкцій в зону монтажу виконувати автотранспортом по тимчасовим та постійним автодрогам. Складування конструкцій виконувати безпосередньо біля монтажу в зоні дії крану у габариті з його ходовою та поворотною частинами.

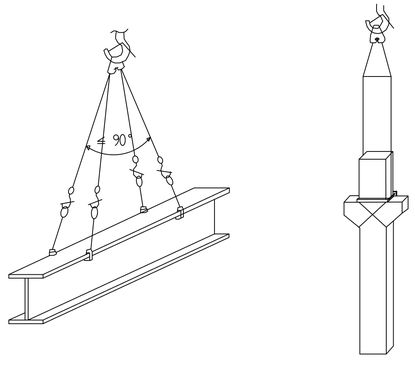
СХЕМА МОНТАЖУ БАЛОК ТА ПЛИТ ПОКРИТТЯ



РОЗРІЗ 1-1



СХЕМИ СТРОПОВКИ



КАЛЬКУЛЯЦІЯ ТРУДОВИТРАТ

Обгрунтування	Найменування робіт	Ед. вим.	Обсяг робіт	Прийнятий склад ланки		Норм. люд-год.	Q люд.-дн.	На од.	Кільк. люд.	Змінність	Тривалість
				Професія	Кільк.						
7-5-10	Монтаж колон вагою до 3т	100 шт	0,08	Машин кр. в 6р.-2; Монтаж. 5-2, 4-3, 2-1 Стропал. 2р-2	10	852,6	8,52	9,75	10	1	1
7-5-11	Монтаж колон вагою до 3т	100 шт	0,33	Машин кр. в 6р.-2; Монтаж. 5-2, 4-3, 2-1 Стропал. 2р-2	10	987,45	40,73	46,43	10	1	0,5
	Усього				20			48			

Техніка безпеки та охорона праці

Усі особи, що перебувають на будівельному майданчику, зобов’язані носити захисні каски згідно з ДСТУ EN 397:2019.

Забороняється підіймання збірних залізобетонних конструкцій, що не мають монтажних петель або міток, які забезпечують їх правильне стропування та монтаж.

Усі працівники зобов’язані проходити первинний інструктаж з охорони праці перед початком виконання робіт згідно з ДСТУ ISO 45001:2019.

Під час виконання робіт необхідно дотримуватись правил безпечної експлуатації інструментів, машин і механізмів.

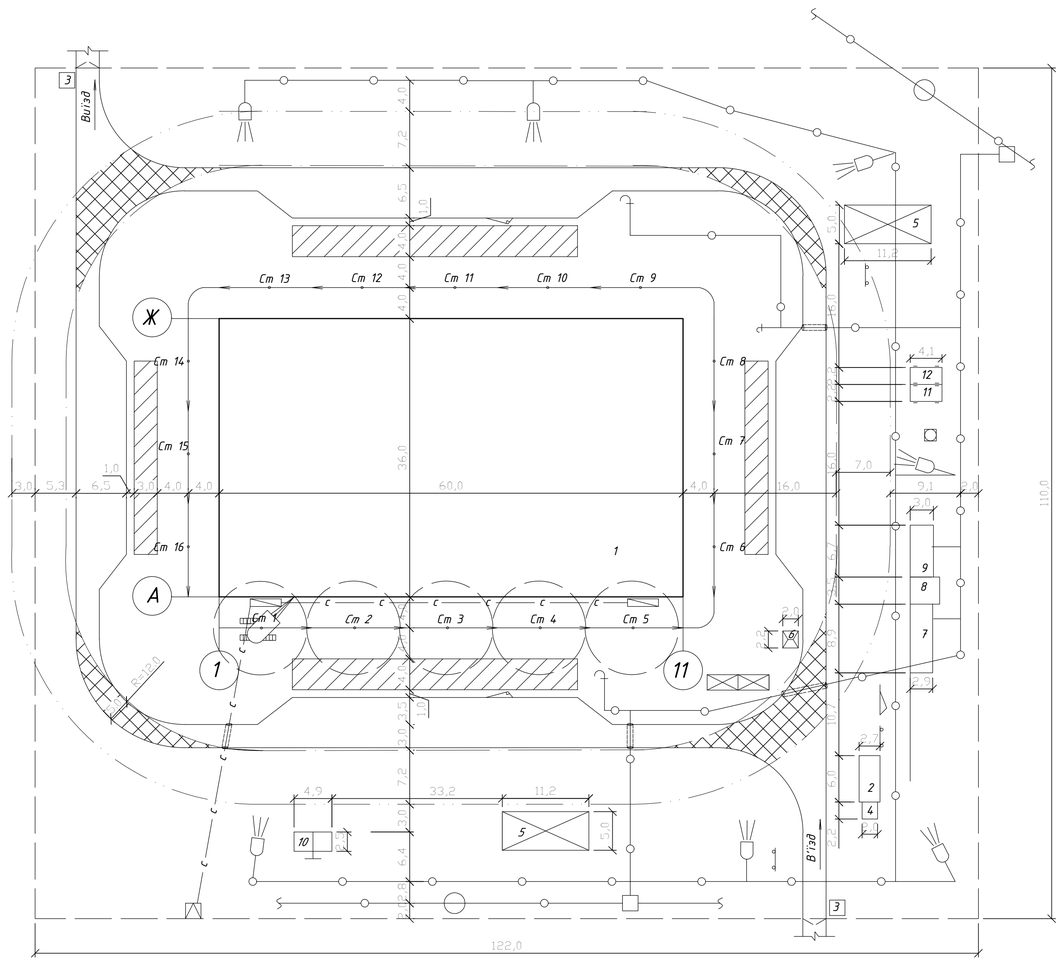
Робочі місця повинні бути обладнані відповідно до вимог ДБН В.2.2-3:2014 щодо освітлення, вентиляції та санітарно-гігієнічних умов.

Не допускається до роботи персонал у стані алкогольного чи наркотичного сп’яніння.

Заборонено виконання робіт без засобів індивідуального захисту, визначених для кожного виду діяльності (каски, рукавиці, спецодяг, захисне взуття тощо).

				ІННІ ім. Ю. М. Потебні ЗНУ 22616 КРБ			
				Проєкт будівництва цеху з виробництва безпілотних летальних апаратів м. Запоріжжя			
		Дата	Підпис	Проєктування та розрахунок технологічних рішень проєкту	Стадія	Лист	Листів
					КРБ	5	6
Зав. каф	Арутюнян І.А.						
Норм. контроль	Данкевич Н.О.			Технологічна карта на монтаж колон	6.1922-пцб-с		
Керівник	Міщук Е.Н.						
Здобувач	Сідельніков А.С						

БУДГЕНПЛАН М1:400



УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

- Тимчасова будівля контейнерного типу
- Тимчасова автодорога
- Відкриті майданчики для складування
- Зачинений склад
- Навіс
- Небезпечна зона роботи крану
- Небезпечна зона падіння вантажа
- Рух і зупинки монтажного крану
- Колодязь підключення
- Тимчасовий водопровід
- Постійний водопровід
- Водорозбірний кран
- Пожежний гідрант
- Розчино-бетонний вузол
- Тимчасова освітлювальна лінія
- Високовольтна лінія електропередач
- Трансформаторна підстанція
- Розподільчий щиток
- Підземний силовий кабель
- Прожектор
- Щит по техниці безпеки
- Протипожежний щит
- Місце для паління
- Тимчасовий паркан
- Телефонний кабель
- Тимчасовий телефонний кабель
- Риштування (подмості)
- Ворота
- Асбестоцементна труба під землею

ВКАЗІВКИ ПО ОРГАНІЗАЦІЇ БУДМАЙДАНЧИКА

підготовчих робіт.

1. Виконати планіровку майданчика.
2. Огородити майданчик інвентарним суцільним дерев яним парканом H=2м.
3. Тимчасові шляхи виконувать по грунту без засипки шлаком. Дорога ущільню ться щебнем.
4. Влаштування протипожежних щитів.
5. Влаштування відводу атмосферних опадів з будівельного майданчика.
6. Для возведення надземної частини будівлі необхідно застосувати кран МКГ-16.
7. Доставку будівельних конструкцій на будівельний майданчик виконувати автотранспортом в зону монтажного крану.
8. Електрообладнання будівельного майданчика виконати від існуючої лінії електропередач.
9. Водопостачання будівельного майданчика виконати від існуючого водопровода згідно схеми.
10. Розміщення робочих передбачено в тимчасових будівельних вагончиках контейнерного і пересувного типу.
11. До виробництва робіт приступати тільки після організації майданчика згідно ДСТУ А.3.1-5-2016 і керуватись діючими правилами по техниці безпеки.

ВІДОМІСТЬ ОБСЯГУ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ

п/п	Найменування	Один. виміру	Кільк.	Примітка
1	Протяжність тимчасових автодоріг	м	368	
2	Площа тимчасових будівль	$м^2$	220,5	
3	Влаштування тимчасового водопровода	м	198	
4	Влаштування тимчасової освітлюв.лінії	м	278	
5	Протяжність силового кабелю під землею	м	94,0	
6	Влаштування освітлювальних мачт	шт	7	
7	Влаштування прожекторів ПЗС-45	шт	7	
8	Протяжність тимчасового паркану	м	464	

ПРИМІТКА

Справжній будгенплан розроблений на період зведення надземної частини будівлі.

ЕКСПЛІКАЦІЯ БУДІВЕЛЬ

п/п	Найменування	Площа $м^2$	Тип приміщення
1	Будуема будівля	2160	
2	Контора виконроба	14,45	Конт. метал-дер
3	Прохідні будки	8,0	Конт. дерев.
4	Інструментальна	4,4	Конт. метал.
5	Навіс	55x2	Конт. дерев.
6	Матеріальний склад	4,4	Конт. метал.
7	Гардеробна	20	Перес. метал.

п/п	Найменування	Площа $м^2$	Тип приміщення
8	Душова	10,9	Конт. дерев.
9	Приміщення для їжі та відпочинку	18	Конт.метал-дер
10	Туалет	12,25	Конт. метал.
11	Майстерня сантехніка	9,05	Конт. метал.
12	Майстерня електрика	9,05	Перес. дер-мет.
	Разом :	220,5	

ТЕП

№п/п	Найменування показників	Один. виміру	Кільк.	Значення
1	Коефіцієнт компактності	-	0,18	
2	Коефіцієнт площі тимчасових будівль	-	0,10	

ІННІ ім. Ю. М. Потебні ЗНУ 22616 КРБ				
Проєкт будівництва цеху з виробництва безпілотних летальних апаратів м. Запоріжжя				
Організаційно будівельна частина		Стадія	Лист	Листів
		КРБ	6	6
	Дата / Підпис			
Зав. каф — Арутюнян І.А.				
Норм. контроль — Данкевич Н.О.				
Керівник — Мішук Е.Н.		Будгенплан М1:400	6.1922-пцб-с	
Здобувач — Сідельников А.С.				