

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва та землеустрою

Кафедра будівництва та цивільної інженерії

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломного проекту (роботи)

магістра на тему:

**«ПОШУК РАЦІОНАЛЬНОГО
КОНСТРУКТИВНОГО РІШЕННЯ
ПОКРИТТЯ СКЛАДСЬКОГО КОМПЛЕКСУ В
М. ЛУЦЬК»**

Виконав: студент групи 601БМ

спеціальності 192 «Будівництво та цивільна
інженерія»

Шаповал А.М.

Керівник:

к.т.н., доцент Зима О.Є.

Зав. кафедри:

д.т.н., професор Семко О.В.

Зміст

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА	10
1.1. Етапи розвитку промислового будівництва.....	10
1.2. Класифікація промислових будівель	13
1.3. Вимоги до промислових будівель та види конструктивних схем	17
1.4. Аналіз конструктивних рішень виробничо - складського цеху.....	20
1.4.1 Конструктивні схеми із застосуванням залізобетонного каркасу	21
1.4.2. Конструктивні схеми із застосуванням металевого каркасу.....	22
1.5. Техніко – економічне обґрунтування конструктивного рішення покриття будівлі.....	24
1.6. Аналіз огорожуючи конструкцій покриття каркасних будівель	27
2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ	31
2.1. Об’ємно-планувальне рішення	31
2.1.1. Умови району будівництва	31
2.1.2. Кліматичні інженерно-геологічні та гідрологічні дані	32
2.2. Генеральний план підприємства	33
2.3. Архітектурно-конструктивне рішення	33
2.4. Техніко-економічні показники	35
3. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	37
3.1. Збір навантажень на поперечну раму	37
3.1.1. Постійне навантаження	37
3.1.2. Тимчасове навантаження	38
3.2. Розрахунок ригеля	44
3.3. Розрахунок колони.....	46

						601БМ 11472729 ПЗ		
Змн.	кільк	№ док.	Підпис	Дата				
Розроб.	Шаповал А.М.				Пошук раціонального конструктивного рішення покриття складського комплексу в м. Луцьк	Стадія	Арк.	Аркушів
Перевір.	Зима О.Є.					МР	1	129
Консультант	Зима О.Є.					Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» Кафедра БтаЦІ		
Н. Контр.	Семко О.В.							
Затверд.	Семко О.В.							

3.3.1. Підбір перерізу колон.....	47
3.3.2. Розрахунок бази колони	50
4. РОЗРАХУНОК ОСНОВ І ФУНДАМЕНТІВ	55
4.1 Розрахунок і конструювання фундаментів.	55
4.1.1 Оцінка інженерно-геологічних умов будівельного майданчика.	55
4.1.2. Збір навантажень.....	57
4.1.3 Вибір глибини закладання фундаменту	59
4.2. Розрахунок пальових фундаментів	61
4.2.1. Розрахунок пальового фундаменту в перерізі II-II.....	61
4.2.2.Розрахунок осідання пальового фундаменту.....	63
4.2.3. Розрахунок пальового фундаменту в перерізі I-I	65
4.2.4. Розрахунок осідання пальового фундаменту.....	67
5. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА.....	72
5.1. Вибір вантажопідйомних машин	72
5.1.1. Вибір вантажнозахватних пристосувань.....	72
5.1.2 Визначення монтажних параметрів	72
5.1.3 Вибір монтажного крану	76
5.2. Галузь застосування.....	77
5.3. Організація і технологія виконання робіт	77
5.4. Вимоги до якості виконання робіт.....	80
5.5. Калькуляція затрат праці, машинного часу і заробітної плати на комплексний процес монтажу арок покриття.....	81
5.6. Графік виконання робіт.....	81
5.7. Матеріально- технічні ресурси.....	81
5.8. Техніка безпеки.....	83
5.9. Техніко-економічні показники	85

6. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРІБНИЦТВА.....	87
6.1. Загальні відомості:	87
6.2. Визначення обсягів та трудомісткості будівельно-монтажних робіт	89
6.3. Визначення потреби у конструкціях, виробках, напівфабрикатах і матеріалах	95
6.4. Розробка календарного графіку виконання робіт.....	97
6.5. Визначення потреби в тимчасових спорудах і мережах.....	98
6.5.1. Розрахунок площі тимчасових складських приміщень і майданчиків	98
6.5.2. Розрахунок площі інвентарних споруд санітарно-побутового і адміністративного призначення	100
6.5.3. Розрахунок потреби будівельного майданчика в електроенергії	102
6.5.4. Забезпечення будівельних майданчиків водою	103
6.6. Техніко-економічні показники	105
7. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ ..	107
8.1. Охорона праці.....	107
8.1.1. Вимоги техніки безпеки	107
8.1.2. Визначення напруги кроку, під якою може виявитися людина при замиканні струму на землю.....	110
8.2. Безпека в надзвичайних ситуаціях.....	112
8.2.1. Підвищення стійкості складського комплексу в м. Луцьк.....	112
8.2.2. Розробка превентивних заходів на випадок надзвичайних ситуацій.	115
8. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	120
8.1. Загальні заходи.....	120
8.2. Збір, зберігання та утилізація відходів	121
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	124

ПЕРЕЛІК ГРАФІЧНОГО МАТЕРІАЛУ

Лист 1 – НДРС: Пошук раціонального конструктивного рішення покриття складського комплексу

Лист 2 – НДРС: Вибір та обґрунтування конструктивного рішення покриття будівлі

Лист 3 – НДРС: Аналіз огорожуючих конструкцій покриття каркасних будівель

Лист 4 – Генеральний план

Лист 5 – План на позн. 0.000

Лист 6 – Плани на позн. +3.300

Лист 7 – Фасад А-Д, Фасад 1-11, Розріз 1-11

Лист 8 – Металеві конструкції конструкції

Лист 9 – Основи і фундаменти

Лист 10 – Технологічна карта на монтаж конструкцій покриття

Лист 11 – Календарний графік будівництва

Лист 12 – Будгенплан

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

ВСТУП

Складське господарство є важливою і невід'ємною частиною кожного підприємства. Його завдання – це збереження запасів сировини і матеріалів, готової продукції. Воно відіграє важливу роль в процесі руху матеріальних цінностей, сировини, матеріалів, палива, інструментів, обладнання, запчастин, спецодягу і інших виробів, а також готової продукції, напівфабрикатів, відходів виробництва.

Склад – приміщення або комплекс приміщень, призначений для зберігання матеріальних цінностей. Можна сказати, що він виступає акумулятором резервів матеріальних ресурсів, необхідних для невід'ємності обсягів поставок і попиту, а також синхронізації швидкостей потоків товарів у системах просування від виробників до споживачів або потоків матеріалів у технологічних виробничих системах.

Тож, складське господарство – це сполучна ланка між службою матеріально-технічного забезпечення (МТЗ) і виробничими підрозділами, між цехами, які випускають продукцію, і збутовими органами, а також між підрозділами підприємства. Його діяльність впливає на безперебійну і ефективну роботу основного виробництва, на ритмічний випуск і відвантаження товарної продукції.

Складське господарство виконує функції:

- прийом матеріальних цінностей з їх кількісною і якісною перевіркою, включаючи перевірку тари і упаковки, облік і оформлення документів, створення необхідних умов для зберігання вантажів, розвантаження, перетарювання, переміщення і розміщення на складах;
- підготовка і випуск матеріальних засобів виробництва і відправка за межі підприємства;
- підготовка складських приміщень і площадок, внутрішньо складське переміщення вантажів з метою більш раціонального використання площ складів;

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- прийом від виробничих підрозділів готової продукції по кількості, асортименту і сортах, оформлення документів, розміщення на складах продукції і забезпечення її збереження, підготовка продукції до відвантаження споживачам;

- відпуск продукції споживачам за номенклатурою, асортиментом, якістю і кількістю з оформленням відповідної документації;

- розробка і реалізація заходів по вдосконаленню тарно-складського господарства, навантажувально-розвантажувальних робіт, по механізації і автоматизації складів.

Виходячи з функцій, здійснювані на матеріальних складах роботи можна звести до наступних основних операцій: приймання матеріалів, розміщення їх, зберігання, підготовка до виробничого споживання, відпустка виробничим і іншим ділянкам підприємства й облік матеріальних цінностей

Таким чином, запаси не тільки виконують функції зберігання й підготовки матеріалів до видачі їх у виробництво, але й допомагають оперативно регулювати їхнє споживання.

Структура, число й розміри складів залежать від номенклатури й кількості споживання підприємством матеріальних цінностей. На великих підприємствах кількість складів нерідко досягає декількох десятків.

Кількість, склад, ємність і спеціалізація складів утворюють структуру складського господарства підприємства. Організація складів, їхнє технічне оснащення й розміщення на території заводу або фабрики мають істотне значення для роботи й фінансового стану підприємства. Організація складського господарства впливає на пропускну здатність складів, трудомісткість і собівартість складських робіт, на величину внутрішньозаводських транспортних витрат тощо.

Таким чином, склади є важливими ланками технологічного процесу, а для оптової й роздрібної торгівлі вони служать фундаментом, тому склади підприємств, навмисних випереджати конкурентів, вимагають сучасної організації, сучасних технологій і кваліфікованих кадрів.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

Актуальність теми

Виробничі та складські будівлі це важливий матеріально-речовий елемент основних фондів підприємства, а також необхідна умова створення нормального середовища для виробництва та зберігання промислової та сільськогосподарської продукції. На фоні морального та фізичного зношення споруд збудованих ще у середині - кінці 20 сторіччя, виникає потреба у будівництві нових сучасних будівель промислового та сільськогосподарського призначення.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми

В Україні на сьогодні залишаються актуальними питаннями забезпечення промислових і сільськогосподарських підприємств сучасними складськими комплексами, збудованими за останніми технологіями і використанням сучасних матеріалів

Зв'язок роботи з науковим напрямком кафедри, програмами

Представлена робота відповідає напрямку досліджень кафедри, пов'язана з розробкою ефективних і економічних конструктивних рішень будівель промислової і сільськогосподарської галузі.

Мета роботи: Проаналізувати конструктивні рішення будівель виробничо-складського комплексу задля вибору найбільш доцільного, раціонального та економічно обгрунтованого.

Задачі:

1. Дослідити принципи проектування промислових і складських будівель.
2. Проаналізувати конструктивні схеми будівель і на основі техніко-економічних показників вибрати найбільш ефективну для складського комплексу.
3. Проаналізувати конструктивні схеми улаштування покриття складських приміщень.

Об'єкт дослідження: конструктивні схеми промислових будівель.

Предмет дослідження: Принципи та прийоми проектування промислових будівель.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Наукова новизна одержаних результатів: На основі проаналізованих сучасних технологій, які роблять будинки більш економічними, запропоновані оптимальні й доцільні варіанти конструктивних схем промислових будинків, зокрема у розробленій проектній частині.

Практичне значення роботи: результати досліджень впроваджені при розробці проекту складського комплексу в м. Луцьк, а також можуть бути застосовані для інших аналогічних споруд.

Особистий внесок магістра: Самостійно досліджено методи компоновання конструктивних схем у промислових будинках, запропоновані пропозиції щодо їх застосування і конструктивного вирішення ефективного огородження споруд.

Апробація магістерської роботи: Основні положення магістерської роботи доповідалися на наукових конференціях університету.

Структура та обсяг роботи: Робота складається зі вступу, 8 розділів, загальних висновків, списку використаних джерел. Робота викладена на 129 аркушах машинописного тексту та 12 аркушів формату А1 графічної частини.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА

«ПОШУК РАЦІОНАЛЬНОГО КОНСТРУКТИВНОГО РІШЕННЯ ПОКРИТТЯ СКЛАДСЬКОГО КОМПЛЕКСУ»

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА «ПОШУК РАЦІОНАЛЬНОГО КОНСТРУКТИВНОГО РІШЕННЯ ПОКРИТТЯ СКЛАДСЬКОГО КОМПЛЕКСУ»

1.1. Етапи розвитку промислового будівництва

Промислові будівлі, виробничі будівлі промислових підприємств, будівлі, призначені для розміщення промислових виробництв і забезпечуючи необхідні умови для праці людей і експлуатації технологічного устаткування.

Як самостійний тип будівлі П.б. з'явилися в епоху промислового перевороту, коли виникла потреба в великих приміщеннях для машин і багаточисельних робітників. Перші П.б. були прямокутними в плані, з цегельними або кам'яними стінами і дерев'яними перекриттями [фабрика Стратта і Ніда в Белпере (Дербішир), Великобританія, 1771]. Переважали суто утилітарні рішення: протяжний масив не оштукатурених стін незрідка членувався лише пілястрами і був прикрашений поясами фігурної кладки. Інколи в зовнішній обробці П.б. застосовувалися декоративні елементи різних архітектурних стилів (наприклад, класичні мотиви в архітектурі заводів Уралу в кінці 18 — 1-й половині 19 ст.; ця традиція зберігалася в будівництві аж до початку 20 ст.

З розвитком будівельної техніки і появою таких нових будівельних матеріалів, як метал і залізобетон, були розроблені каркасні конструкції, що дозволили відмовитися від традиційних композиційних схем і створювати раціональне планування цехів відповідно до вимог технології виробництва. Використання з кінця 18 ст. в будівництві П.б. каркаса з чавунних стійок і балок дало можливість зводити менш масивні стіни, збільшити поверховість і розміри світлових отворів, що відразу зробило помітний вплив на зовнішній вигляд П.б. [фабрика «Беннон Бедж і Маршалл» в Шрусбері (графство Шропшир), Великобританія, 1796]. Поява на початку 19 ст. перекриттів з металевих ферм і їх подальше удосконалення дозволили створювати великі прольоти з рідкими, такими, що не заважають установці устаткування опорами (Верхнесалдінський завод на Уралі, 1-ша половина

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

19 ст., елінг шириною 80 м на Путилівському заводі в Петербурзі, 1913). До 2-ої половини 19 ст. відносяться перші спроби художнього осмислення нових конструкцій: наприклад, в будівлі шоколадної фабрики Менье в Нуазьеле у Франції відкритий на фасаді металевий каркас грав певну декоративну роль в обробці цегельної стіни. Впровадження з кінця 19 ст. в будівництво П.б. залізобетону [наприклад, прядильна фабрика в Туркуене (департамент Нір) у Франції, 1895] надало великого впливу на їх архітектуру. П.б. поступово стають важливою частиною архітектури 20 ст. Кращі П.б. початку 20 ст [наприклад, турбінна фабрика фірми «АЕГ» в Берліні] з їх чітким ритмом колон, каркасними конструкціями, великопролітними перекриттями, новими прийомами розчленовування великих поверхонь стін смугами скління в металевих палітурках зробили істотний вплив на архітектуру 20 ст. в цілому. У 2-ій половині 1920-х — початку 1930-х рр. важливу роль в розвитку архітектури П.б. зіграли споруди і проекти радянських архітекторів, патетику, що яскраво відобразили і романтику перших п'ятирічок [наприклад, Дніпрогес ім. В. І. Леніна]. У 1930—60-і рр. в будівництві П.б. широко упроваджуються нові конструктивні системи, що дозволяють перекривати без опор великі прольоти, застосовуються нові будівельні і обробні матеріали. В умовах сучасної науково-технічної революції з постійним технічним прогресом в будівництві П.б. і вдосконаленням технології виробництва зростає число підприємств, що шкідливо не впливають на довкілля. Як наслідок цього створюється новий тип забудови — виробничо-житлової. П.б. стають важливими архітектурними акцентами в композиції міської забудови. Це підвищує естетичні вимоги до подоби П.б. Архітектурний образ П.б. у найбільшій мірі залежить від того, наскільки ясно в його подобі виражені типологічні особливості цього вигляду споруд, його характерні межі: величезні розміри і значна протяжність фасадів, велика суцільна плоскість глухих стін і зашкелених поверхонь, відповідних єдиному нерозчленованому внутрішньому простору, елементи покриттів (гребінчастого, пилкоподібного або криволінійних контурів), сходові клітки і ін., наявність технічних пристроїв (димових і вентиляційних труб, трубопроводів, відкритого

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

устаткування і ін.). Великий вплив (особливо при індустріальних способах будівництва) надає на П.б. художнє вираження тектонічних властивостей використовуваних матеріалів і конструкцій [пластичне осмислення конструкцій, прийнята система розрізання (розчленовування) стін фасадів на збірні елементи і ін.], а також фактура і колір конструкційних і обробних матеріалів. Велике значення для підвищення естетичних якостей П.б. має чітке внутрішнє планування, раціональність пропорцій і розчленовувань окремих приміщень і пластичне вирішення їх конструктивних елементів, зонування виробничих приміщень з систематизованим розміщенням основного технологічного устаткування, внутрішньоцехових комунікацій, проходів і проїздів, кольорове вирішення інтер'єрів, послідовне проведення комплексу заходів, пов'язаних з вимогами технічної естетики. П. б. споруди надають величезну (незрідка негативну) дію на природний і архітектурні ландшафти; часто промислові райони втрачають зв'язок з природним середовищем. Тому перед промисловою архітектурою постає завдання максимального збереження природного ландшафту, гармонійного включення в ландшафт нових П.б.

На формування типів П.б. вирішальну дію надають соціально-економічні умови і науково-технічний прогрес у технології промислового виробництва і будівельній техніці. У СРСР і ін. соціалістичних країнах характер суспільного устрою зумовив виникнення П.б. нового типу, в яких втілюються досягнення соціального і науково-технічного прогресу. Розвиток і вдосконалення архітектурно-будівельних рішень П.б. базується на наукових дослідженнях, що визначили основні напрями сучасного промислового будівництва, які передбачають: забезпечення універсальності П.б., тобто можливості найбільш гнучкого використання виробничих площ при зміні технологічних процесів; уніфікацію об'ємно-планувальних і конструктивних схем П.б., що дозволяє якнайповніше використовувати виробничу базу будівельної індустрії; максимальне блокування (об'єднання) цехів і цілих виробництв в укрупнених будівлях.

						601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			12

Універсальність П.б. досягається вживанням укрупнених сіток (прольотів і кроків) колон і єдиної висоти приміщень в межах кожної будівлі, а також використанням для розміщення основного устаткування збірно-розбірних перегородок і етажерок, що забезпечують можливість модернізації технологічних процесів при мінімальному об'ємі робіт по реконструкції будівлі. Уніфікація об'ємно-планувальних і конструктивних схем П.б. дозволяє істотно скоротити кількість типорозмірів виробів і конструкцій, створити необхідні умови для їх масового заводського виготовлення і широкого впровадження в практику будівництва. У СРСР здійснена міжгалузева уніфікація основних будівельних параметрів П.б.: сіток колон, висоти поверхів, розмірів прив'язки конструктивних елементів до модульних осей і т.п.

До промислових будівель висуваються наступні вимоги: функціональні, технологічні, економічні та архітектурно - естетичні.

Основним чинником, що визначає рішення промислової будівлі, є технологічний процес, що здійснюється в будівлі. Він визначає розміри, форму, застосовувані в будівлі конструкції, використовуване інженерне і підйомно-транспортне обладнання і т.д.

Також на об'ємно - планувальні і конструктивні рішення промислових будівель, крім технології виробничого процесу впливає їх внутрішнє середовище, тобто їх фізико-технологічний аспект. Розглядається як повітряне внутрішнє середовище в цілому, так і його світловий, температурно-вологісний і шумовий режими.

1.2. Класифікація промислових будівель

Незалежно від галузі промисловості будівлі поділяють на чотири основні групи *за призначенням*: виробничі, енергетичні, будівлі транспортно-складського господарства і допоміжні будівлі або приміщення.

До виробничих належать будівлі, в яких здійснюється випуск готової продукції або напівфабрикатів. Вони поділяються на багато видів відповідно до галузей

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

виробництва. Серед них механоскладальні, термічні, ковальсько-штампувальні, ткацькі, інструментальні, ремонтні та ін.

До енергетичних належать будівлі ТЕЦ (теплоелектроцентралей), котельних, електричні і трансформаторні підстанції та ін.

До будівель транспортно-складського господарства належать гаражі, склади готової продукції, пожежні депо та ін.

До допоміжних будівель належать адміністративно - конторські, побутові, пункти харчування, медичні пункти та ін. Вони в свою чергу поділяються на *підсобно - виробничі та загальнозаводські.*

Характер об'ємно - планувального й конструктивного вирішення промислових будівель залежить від їх призначення та характеру технологічних процесів.

За архітектурно-конструктивними ознаками (за поверховістю) промислові будівлі поділяють на одноповерхові, багатоповерхові й змішаної поверховості. Виробництва, в яких технологічний процес відбувається по горизонталі і вони характеризуються важким і громіздким устаткуванням, великогабаритними виробами та значними динамічними навантаженнями, доцільно розмішувати в *одноповерхових будівлях.*

У *багатоповерхових будівлях* розміщують виробництва із вертикально спрямованими технологічними процесами для підприємств легкої, харчової, радіотехнічної та аналогічних їм видів промисловості, їх, як правило, споруджують багатопрольотними. На перших поверхах розміщують виробництва, що мають важче устаткування, виділяють агресивні стічні води, у верхніх - виробництва, які виділяють газові шкідливі відходи, пожежонебезпечні та ін.

Одноповерхові будівлі у порівнянні із багатоповерховими мають наступні переваги:

- полегшують встановлення технологічного обладнання, спрощують шляхи вантажних потоків і дозволяють використовувати для перевезення вантажів найбільш економічний горизонтальний транспорт;
- мають більш прості об'ємно-планувальні і конструктивні рішення;

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

У будівлях *коміркового* типу звичайно використовують квадратну сітку опор з відносно невеликим поздовжнім і поперечним кроком. У цих будівлях технологічні лінії розміщують у двох взаємно перпендикулярних напрямках.

У будівлях *прольотного* типу, які найпоширеніші, ширина прольотів переважає над кроком опор.

Будівлі *зального* типу характерні для виробництв, що потребують значних вільних площ без внутрішніх опор.

Будівлі *комбінованого* типу являють собою поєднання перелічених вище типів.

За наявністю підйомно-транспортного обладнання будівлі бувають *кранові* (з мостовим або підвісним транспортом) і *безкранові*.

За матеріалом основних несучих конструкцій будівлі можна поділити на такі різновиди: *із залізобетонним каркасом* (збірним, збірно - монолітним і монолітним); *із стальним каркасом*; *каркасні* чи *безкаркасні із цегляними стінами* і перекриттям по залізобетонних, металевих або дерев'яних конструкціях. Також промислові будівлі класифікують:

- **За наявністю каркасу:** *каркасні, безкаркасні та з неповним каркасом.*
- **За системою опалення:** *холодні та теплі. Теплі у свою чергу поділяються на опалювані і неопалювані.*
- **За наявністю ліхтарів (за профілем покриття):** *ліхтарні та безліхтарні.*
- **За системою вентиляції:** *із природною чи механічною вентиляцією та із припливною чи витяжною вентиляцією.*
- **За технологією виробництва:** *із горизонтальною та вертикальною технологією.*
- **За системою освітлення:** *із природним, штучним або суміщеним (інтегральним) освітленням.*
- **За шириною прольотів:** *дрібнопрольотні (L < 12м); середньопротіотні (L=12-36м); великопротіотні (L > 36м).*
- **За конструкцією покриття:** *із площинним покриттям (балки, ферми,*

					601БМ 11472729 ПЗ		Арк.
							16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

рами, арки); із просторовим покриттям (оболонки: циліндричні, купольні та ін.); із висячим покриттям (висячі та вантові покриття); з покриттям із пневматичних конструкцій,

• *За принципом відповідності технологічного процесу архітектурно-будівельному рішенню будівлі: спеціалізовані та універсальні промислові будівлі.*

Класифікацію промислових будівель в ілюстраціях див. лист 1 граф. частини.

1.3. Вимоги до промислових будівель та види конструктивних схем

До промислових будівель ставлять технологічні, технічні, архітектурно - художні й економічні вимоги.

Технологічні вимоги обумовлюють цілковиту відповідність будівлі своєму призначенню, тобто будівля повинна забезпечувати нормальне функціонування розміщеного в ній технологічного устаткування, нормальний хід технологічного процесу в цілому. З цією метою при проектуванні будівлі складають технологічну настанову проекту і вирішують усі питання, пов'язані з вибором способу виробництва, типів устаткування, його продуктивності та ін.

До цієї частини проекту входить так звана технологічна схема, що визначає послідовність операцій у технологічному процесі і, отже, послідовність розташування устаткування та компоновання виробничих приміщень.

З урахуванням технологічних вимог вибирають вид і матеріал несучих і захисних конструкцій, тип і вантажопідйомність внутрішньоцехового підйомно-транспортного обладнання, забезпечують відповідні санітарно - гігієнічні умови працюючим у цеху, якість і характер опорядження.

Розв'язуючи питання об'ємно - планувального та конструктивного вирішення будівлі, треба враховувати перспективи розвитку цього технологічного процесу, що дасть змогу змінювати й удосконалювати виробництво без реконструкції самої будівлі.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

До технічних вимог належать забезпечення потрібних міцності, стійкості й довговічності будівель, протипожежних заходів, а також спорудження будівель індустріальними методами.

Архітектурно - художні вимоги полягають в додаванні будівлі виразного архітектурного вигляду на основі фактури і кольору поверхні огорожуючих конструкцій будівлі, пропорцій окремих її частин тощо.

Економічні вимоги досягаються раціональною організацією технологічного процесу; оптимальним використанням площі і об'єму будівлі; призначенням відповідних кроків колон і ширини прольотів, поверховості, матеріалів тощо.

Конструктивні схеми промислових будівель вирізняються своєю величезною різноманітністю. Вони можуть складатися із залізобетонних, металевих, дерев'яних конструкцій, мати різні конструкції покриття, починаючи із покриття по звичайним залізобетонним балкам і закінчуючи покриттям по висячих та пневмоконструкціях. Деякі конструктивні схеми промислових будівель див. лист 1 графічної частини.

Конструктивна система будівлі - це загальна конструктивно - статична характеристика будівлі, яка є сукупністю взаємопов'язаних несучих вертикальних і горизонтальних конструкцій, які забезпечують її міцність, жорсткість і стійкість.

Відповідно до використання вертикальних несучих конструкцій розрізняють чотири основних конструктивних системи промислових будівель - *стінову, каркасну, стовбурну і оболонкову*.

Горизонтальні несучі конструкції промислових будівель, як правило, однотипні, являють собою жорсткий диск (збірний, монолітний або збірно-монолітний).

Крім основних типотворювальних ознак конструктивної системи, якими є вертикальні несучі елементи, існують додаткові класифікаційні ознаки в рамках кожної конструктивної системи – це конструктивні схеми.

Конструктивна схема - це варіант конструктивної системи, який характеризує склад, розташування в просторі та характер статичної роботи (тип з'єднання конструкцій між собою) основних несучих конструкцій.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Основою для вибору конструктивної схеми промислової будівлі є: об'ємно-планувальна структура, яка забезпечує раціональну організацію виробничо-технологічного процесу; навантаження на конструкції; вимоги міцності, стійкості та довговічності. Для більшості одноповерхових промислових будівель характерні два варіанта конструктивної схеми – з поперечними і поздовжніми несучими рамами. Рами багатоповерхових будівель можуть мати різне геометричне і конструктивне рішення. Але конструктивна схема не обмежується напрямком розташування несучих рам, це поняття набагато ширше.

У будівлях *стінової* конструктивної системи, в залежності від розташування несучих стін, розрізняють: *перехресно-стінову, поперечно-стінову і поздовжньо-стінову конструктивні схеми.*

У будівлях *каркасної* конструктивної системи, в залежності від типу з'єднання вертикальних колон і горизонтальних ригелів, виділяють три варіанти конструктивних схем: *рамну, рамно - в 'язьову і в'язьову.*

У будівлях *стовбурної* конструктивної системи виділяють такі конструктивні схеми: *основні* — з консольними перекриттями; з консольними платформами; з перекриттями, підвішеними на сталевих підвісках до консольних оголовків; *комбіновані* — із стовбуром жорсткості та колонами каркаса.

У будівлях *оболонкової* конструктивної системи виділяють такі конструктивні схеми: *основні* — із зовнішніми оболонками; із зовнішніми та внутрішніми оболонками; багатосекційні; *комбіновані* - із внутрішніми оболонками і зовнішніми колонами каркаса; із зовнішніми оболонками і внутрішніми колонами каркаса.

Поряд з основними широко використовують і комбіновані конструктивні системи та схеми. В цих системах вертикальні несучі конструкції компонують з різних видів несучих елементів стін і колон каркаса, стін і об'ємних блоків тощо. До їх числа належать будівлі таких комбінованих конструктивних систем: *каркасно-стінова, каркасно-стовбурна, стовбурно-оболонкова* тощо.

Далі продемонстровано деякі варіанти конструктивних рішень промислових будівель.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

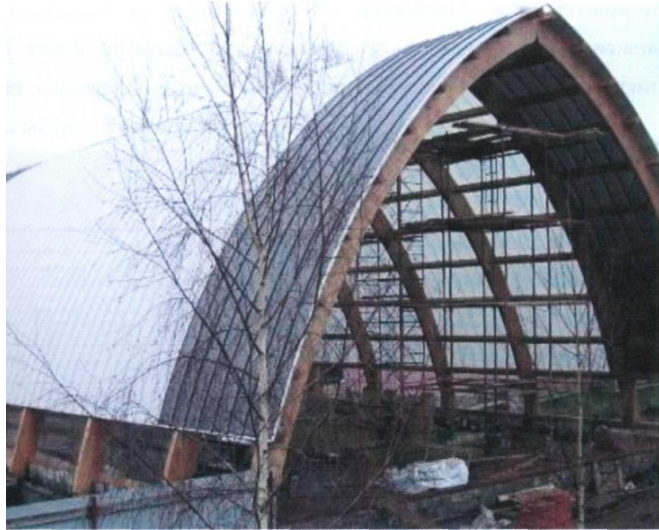


Рис. 1.1. Конструктивна схема для безкранової промислової будівлі із застосуванням гнотоклесних дерев'яних стрільчатих арок



Рис. 1.2. Монтаж безкаркасних арокних конструкцій

1.4. Аналіз конструктивних рішень виробничо - складського цеху

Аналіз конструктивних рішень здійснюється з метою вибору найбільш доцільного, раціонального та економічно обґрунтованого рішення для даної будівлі. Вданій роботі будемо порівнювати три варіанти конструктивних схем. Кожна із них має свої переваги і недоліки. Після порівняння їх між собою за техніко-економічними показниками обґрунтуємо вибір одного із цих варіантів та прийемо його як основу для майбутнього проектування. Далі розглянуто детальніше кожне із запропонованих конструктивних рішень.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

1.4.1 Конструктивні схеми із застосуванням залізобетонного каркасу

Промислові будівлі із залізобетонним каркасом – це класика промислового будівництва. Такі будівлі можна пристосувати майже під будь-яке виробництво. Але у сучасному будівництві громіздкі та важкі залізобетонні конструкції відходять на другий план також і через те, що все більше стають затребуваними зальні виробничі приміщення. Коміркова система залізобетонного каркасу створює проблеми при необхідності вільного простору без опор на великих ділянках будівлі. Варто також зауважити, що залізобетонні конструкції зараз усе більше змінюються у масовому будівництві металевими, оскільки із металу легше виготовити конструкцію необхідного прольоту чи перерізу, вони менш прив'язані до уніфікації, ніж залізобетонні.

Залізобетон як будівельний матеріал має високу міцність, вогнестійкість, сейсмічну стійкість й довговічність, тому що міцність бетону із часом не тільки не зменшується, але й у сприятливих умовах навіть збільшується. Залізобетонним конструкціям при виготовленні можуть бути додані будь-які доцільні конструктивні й архітектурні форми. Застосування збірних залізобетонних конструкцій у будівництві дозволяє підняти продуктивність праці робітників, підвищити якість і довговічність будівель і споруд, скоротити строки їхнього зведення й знизити витрату сталі.



1.3. Промислова будівля із залізобетонним каркасом

До позитивних якостей залізобетонних конструкцій відносяться також:

- невисока ціна – залізобетонні конструкції значно дешевше сталевих;
- технологічність – при бетонуванні легко отримати будь-яку форму

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

конструкції;

- хімічна і біологічна стійкість – не піддається корозії, старінню, гниттю.

До недоліків залізобетонних конструкцій відноситься невисока міцність: при великій масі - міцність бетону в середньому в 10 разів менше міцності сталі.

1.4.2. Конструктивні схеми із застосуванням металевго каркасу

У країнах, де металопрокат є відносно недорогим матеріалом, металевий каркас може конкурувати за ціною з бетонним. В наш час високих швидкостей будувати швидко вельми привабливо і деколи можна погодитися з більш дорогою металевою колоною в порівнянні з бетонної, але зате виграти на термінах будівництва.

Тому першою перевагою зведення каркаса будівлі з металокаркасних конструкцій назвемо стислі терміни виготовлення і монтажу.

Другою перевагою назвемо простоту контролю над витратою матеріалів у разі будови з металокаркасних конструкцій. Точність деталей і простота монтажу дозволяє швидко і якісно зібрати будівлю будь-якої складності, а інвесторові чітко знати, що він повинен для цього купити.



1.4. Промислова будівля з металевим каркасом

Третьою значною перевагою є можливість працювати в зимовий період. Якщо передбачається, що частина загальнобудівельних робіт здійснюватиметься взимку, рішення виготовляти основні конструктивні елементи з металу - позбавить будівництво від простою через морози.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

П'ята перевага будов з металоконструкцій полягає в їх високій міцності, великих термінах експлуатації, надійності і можливості зведення в будь-яких кліматичних умовах.

Ще один величезний плюс – це легкі фундаменти.

У разі застосування збірних з'єднань на болтах - можливість демонтажу та повторного монтажу.

Завдяки значній міцності і щільності металу металеві конструкції характеризуються порівняно малим власною вагою, володіють газо-і водонепроникністю;

Роботи з виробництва (виготовлення) та монтажу будівельних металоконструкцій ведуться в будь-який період року.

Каркас будівель з металоконструкцій являє собою металеву раму, встановлену на залізобетонний фундамент і розташовану в паралельних площинах. Елементами каркаса будівлі з металоконструкцій, є: зварна балка постійного або змінного перерізу; ферми перекриття; колони; стійки; ригелі; зв'язки; прогони; закладні деталі; кріпильні елементи; інші металовироби.

Металеві конструкції зі зварної балки або металеві ферми можна використовувати і в разі виготовлення колон каркаса будівлі з залізобетону. Таке використання зварних балок і ферм дає можливість значно полегшити навантаження на елементи конструкції. Процес зведення будівлі з металоконструкцій ділиться на два основних етапи: виготовлення металоконструкцій та їх монтаж на будівельному майданчику. Таким чином, очевидно, що на відміну наприклад, від каркаса з монолітного залізобетону, значна частина будівельного процесу зведення будівлі з металоконструкцій переноситься у виробничий цех.

Основний недолік сталевих конструкцій – схильність корозії і низька вогнестійкість. Метал дуже чутливий до вогню. Тому виробники металоконструкцій створюють на поверхні елементів конструкцій спеціальні

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

теплоізолюючі екрани. Це дозволяє істотно сповільнити прогрівання металу, а значить, металева конструкція вціліє, якщо в будівлі трапиться загоряння.

Ще недавно металоконструкції захищалися від пожежі вельми традиційними способами: бетонуванням, цегляною кладкою і т.д. У сучасному світі це не актуально. Зараз використовують теплозахисні штукатурки, вогнезахисні покриття та спучуються фарби.

1.5. Техніко – економічне обґрунтування конструктивного рішення покриття будівлі

Метою даних досліджень являється вибір ефективних, економічних рішень будівлі.

Оскільки покриття одноповерхових виробничих будівель за матеріаломісткістю та вартістю складають найбільшу частину від аналогічних показників усієї будівлі, то досліджувались перш за все варіанти конструкцій покриття.

Методом досліджень і пошуку оптимального вирішення даної проблеми був порівняльний техніко – економічний аналіз конструктивних рішень покриття. Для цього використовувались наступні показники:

- маса та витрати основних будівельних матеріалів (сталі, бетону), які були підраховані за даними каталогів та серій типових конструкцій одноповерхових промислових будівель;
- трудомісткість виконання робіт.

Вибір конструкцій покриття це задача пов'язана з порівнянням великої кількості варіантів, що враховують технологічні, конструктивні, архітектурні та інші вимоги, які пред'являються до даного класу споруд.

Зменшення кількості монтажних елементів, зменшення матеріаломісткості є основними напрямками впровадження залізобетонних конструкцій у будівництво.

У даному випадку для техніко – економічного співставлення і оцінки було прийнято три варіанти покриття:

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. У першому варіанті розглядається металевий каркас будівлі – в якості вихідного параметра використовуємо узагальнений показник – умовні витрати металу на 1 м² проекції будівлі. Із досвіду проектування промислових будівель з металевим каркасом приймаємо – 140 кг/м² проекції.

2. Другий варіант прийнятий у вигляді збірно-монолітного перекриття типу циліндричної оболонки: ферма ФДК-24 і залізобетонних ребристих плит покриття розміром 3×6 м марки ПОК-6 (3×6) та ПОКБ-6.

3. Несуча конструкція покриття у третьому варіанті – це залізобетонні безроскісні ферми прольотом 24 м марки ФДК-24 і залізобетонні ребристі плити покриття розміром 3×6 м марки ПГ-4Т (3×6).

Для детальнішого аналізу варіантів покриття складу нижче наводиться опис конструктивних елементів, які використані в техніко – економічному порівнянні варіантів покриття.

Плити покриття. Плити безпрогінних покриттів являють собою крупні ребристі панелі розмірами 3×6 м, які опираються безпосередньо на ригелі (балки, ферми) поперечних рам. Плити розмірами 1,5×6 м використовують як добірні елементи в місцях підвищених снігових навантажень, біля ліхтарів, у місцях перепаду профілю покриття.

Ребристі плити 3×6 м, прийняті в якості типових, виготовляють з бетону класу В20, В30. Розрахункове навантаження на плиту до 4,5 кН/м². Плити мають два поздовжніх ребра висотою 250 мм та п'ять поперечних ребер висотою 150 мм. Товщина полички плити прийнята 30 мм. Поздовжні ребра плит армовані попередньо напруженою арматурою, поперечні ребра – зварними каркасами, поличка – зварною сіткою. Маса плити 2700 кг.

На відміну від плит розміром 1,5×6 м у цих плитах передбачені вути в кутах примикання поздовжніх та поперечних ребер, що забезпечує краще їх виймання з опалубки після відпуску попереднього напруження.

Балки покриття. Підприємства будівельної індустрії виготовляють балки покриття прольотами 6; 9; 12; 18 і 24 м. Балки використовуються для

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

влаштування односхилих, двосхилих та плоских покриттів будівель. Балки для односхилих та плоских покриттів мають прямолінійний верхній пояс, а балки двота багатосхильних покриттів – ламаний пояс з нахилом схилів 1:12. Для перекриття прольотів 6 і 9 м використовують балки таврового перерізу з висотою на опорах 590 та 890 мм відповідно, а прольотів 12-18 м – двотаврового та прямокутного перерізу з висотою на опорі 890; 1190 та 1490 мм.

Для виготовлення балок використовується бетон класу В20...В40 та попередньо напружена арматура. На верхніх поясах балок передбачаються закладні деталі для кріплення прогонів чи панелей покриття. На нижніх поясах та стінках – закладні деталі для кріплення рейок підвісного транспорту, а в опорних частинах – сталеві листи для кріплення балок до колон.

Ферми покриття. Кровляні залізобетонні ферми поділяють на сегментні, арочні, безроскісні, ферми з паралельними поясами та трикутні ферми. Виготовляються також ферми полігонального окреслення.

Ферми мають кращі техніко – економічні показники у порівнянні з балками покриття. Їх доцільно використовувати при прольотах 18; 24 та 30 м.

Решітка ферм дозволяє використовувати плити покриття шириною 1,5 та 3 м. Монтують ферми з кроком 6; 12 та 18 м.

Найбільш раціональними являються сегментні та арочні ферми. Конфігурація їх поясів дає можливість знизити, у порівнянні з іншими видами ферм, зусилля в елементах решітки, що дозволяє робити її більш рідкою. Незначна висота цих ферм на опорі дозволяє зменшити загальну висоту будівлі. Арочні ферми (безроскісні) технологічні у виготовленні та дозволяють раціонально використовувати міжфермовий простір.

Висновки:

Виконавши аналіз трьох варіантів конструктивного рішення будівлі було виявлено, що найбільш доцільним, раціональним та економічно ефективним є застосування конструктивного рішення із використанням металевих каркасів. Це рішення вимагає найменших затрат праці, а, отже, і найменшого терміну

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

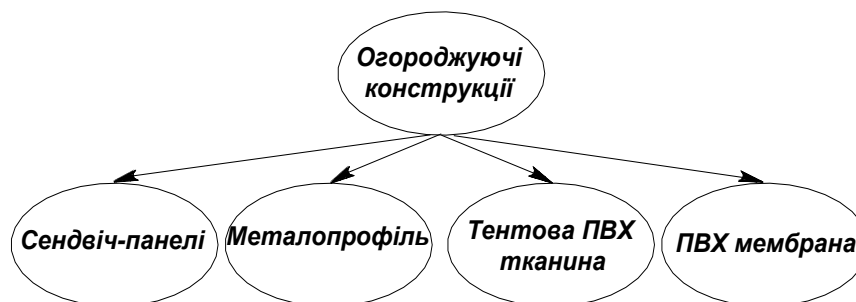
будівництва. Ця схема не потребує масивних фундаментів, її конструкції є легкими і витримують значні навантаження, єдиний недолік - великі затрати сталі.

1.6. Аналіз огорожуючи конструкцій покриття каркасних будівель

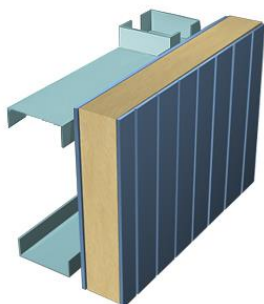


1.5. Улаштування облицювання складу

Важливою частиною в проектуванні і будівництві каркасних будівель є правильний вибір огорожуючи конструкцій. Це у першу чергу залежить від призначення майбутньої споруди. При виборі матеріалу для огороження складських будівель слід керуватися термоізоляційними характеристиками будинку: опором теплопередачі в зимовий період року й теплотривкості в літні місяці, які повинні відповідати обраному регіону будівництва.



1.6. Види огорожуючи конструкцій покриття каркасних будівель

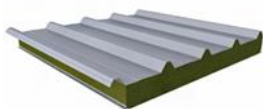


Сендвич - панелі - це практичний, економічний матеріал, що ідеально підходить для створення індивідуального стилю майбутнього об'єкта (завдяки наявності найрізноманітнішої кольорової гами).

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

Стінові сендвіч - панелі використовують у будівництві промислових, торговельних і сільськогосподарських споруд і у свою чергу підрозділяються за функціональним призначенням:

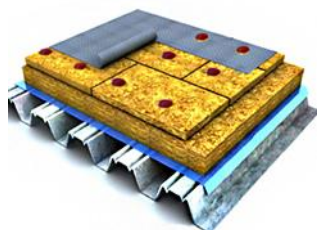
- а) стінові сендвіч - панелі для огорожуючих конструкцій;
- б) сендвіч - панелі стельові;
- в) сендвіч - панелі для перегородок;
- г) облицювальні стінові сендвіч - панелі (використовуються для реконструкції й утеплення будинків);
- д) стінові сендвіч - панелі для низько- температурних і холодильних камер.



Покрівельні сендвіч - панелі використовуються при зведенні покрівлі для споруд різного призначення. Такі панелі мають найкращий опір до стирання, взаємодії з ультрафіолетовим випромінюванням й кислотним середовищем.

Сендвіч - панелі мають чимало переваг, завдяки яким росте їхня популярність у будівництві найрізноманітніших об'єктів комерційного й цивільного призначення:

- це легкий, але міцний матеріал, зручний при транспортуванні (на відміну від цегли, піску,);
- дає оптимальне навантаження на фундамент (значне зменшення вартості будівництва фундаменту);
- будівництво економічно вигідне, й швидко окупується;
- можливість безпроблемного демонтажу й переміщення об'єкта;
- є модульними елементами заводської готовності;
- поверхні панелей не вимагають зовнішньої й внутрішньої обробки ;
- фізико-технічні властивості оболонки надають сендвіч - панелі особливу міцність і надійність;
- високі гігієнічні й екологічні якості матеріалу.



					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Сировиною для виготовлення покрівельних *мембран* служать сучасні полімерні матеріали на основі ПВХ, а саме, пластифікований полівінілхлорид, армований поліефірною сіткою. Для підвищення еластичності полівінілхлориду до його складу входить велика частка летучих пластифікаторів. ПВХ мембран зварюються гарячим повітрям за допомогою спеціального устаткування. Провідні виробники дають гарантії на покрівельні мембрани на 10...20 років і прогнозують час служби без ремонту (при чіткому дотриманні технології) до 50 років. За вартістю полімерні мембрани на 20-30% вище цін на бітумно-полімерні мембрани, але служать вони набагато довше й у перспективі застосування ПВХ - мембрани обходиться набагато вигідніше.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

2.1. Об'ємно-планувальне рішення

2.1.1. Умови району будівництва

Майданчик під будівництво складу розташований у південно – західній промисловій частині міста Луцьк. У літній період року тут панують північно – західні вітри, у зимовий – північно-західні. Територія будівництва обмежена з Кільцевою дорогою.

При проектуванні даного підприємства передбачено, що навколо промислової зони, між нею і населеною зоною, знаходиться санітарно – захисна зона. Санітарна зона має велике гігієнічне і містобудівне значення, як один із ефективних заходів захисту населених районів від шкідливого впливу промислових підприємств.

Оскільки склад відноситься до V класу шкідливості у відповідності з санітарною класифікацією підприємств, то для неї санітарно – захисна зона повинна бути не менше 50 м. Ширина санітарно – захисної зони у даному випадку значно перевищує вимоги норм.

Основним принципом об'ємно – планувального розв'язання проектування будівлі прийнято послідовність технологічних процесів. Будівля складу являє собою прямокутний об'єкт, одноповерховий в осях А-Д і 2-11 і двоповерхова частина в осях А-Д і 2-2. Розміри будівлі в осях 1-11 і А-Г 60×48 м. Крок колон – 6 м, сітка 6×12 м. Висота до низу конструкцій, що виступають, в осях одноповерхової частини – 7,25 м. Побутові приміщення передбачені у вбудованому поверсі.

Художній образ, конструктивний та функціональний стан будівлі відповідає її призначенню. Архітектурної виразності будівлі надають сандвіч-панелі. Кольори будівлі вибрані згідно стандарту RAL.

Клас відповідальності будівлі – II.

Ступінь довговічності – II.

Ступінь вогнестійкості – III.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

За умовну відмітку 0.000 прийнято рівень чистої підлоги, що відповідає абсолютній відмітці 186,00.

Інженерно-геологічні характеристики району будівництва наведені в розрахунково-конструктивній частині пояснювальної записки.

2.1.2. Кліматичні інженерно-геологічні та гідрологічні дані

Холодний період:

$t_{н1}=-29\text{ }^{\circ}\text{C}$; $t_{н5}=-26\text{ }^{\circ}\text{C}$; - забезпеченістю 0,92.

$t_{н1}=-30\text{ }^{\circ}\text{C}$; $t_{н5}=-30\text{ }^{\circ}\text{C}$; - забезпеченістю 0,98.

Теплий період:

- Найжарчіша доба забезпечуваністю 0,95 - $+29\text{ }^{\circ}\text{C}$ _

- Найжарчіша п'ятиднівка забезпеченістю 0,99 - $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- Середня температура за рік – $+8,1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Згідно [1] режим вологості приміщень – *нормальний*;

Розрахункова температура внутрішнього повітря $t_e=20\text{ }^{\circ}\text{C}$ [1];

Розрахункова відносна вологість внутрішнього повітря $\varphi_e=50\dots 60\%$ [1].

Згідно [1] умови експлуатації матеріалу огорожуючи конструкцій – *Б*.

Температурна зона будівництва – I [1 дод.В]

Характеристика вітру у січні [2 табл. 5 стр. 23]

Повторюваність напрямку вітру %

Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ	Штиль
13,0	6,3	9,5	10,6	16,0	10,0	16,8	17,8	9,6

Характеристика вітру у липні [2]

Повторюваність напрямку вітру %/ Середня швидкість, м/с

Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ	Штиль
20,2	9,4	8,6	7,3	9,1	5,0	15,7	24,7	15,4

2.2. Генеральний план підприємства

Розробку генерального плану проводимо, опираючись на ситуаційний план даної місцевості та згідно рози вітрів району, де проектуємо будівлю складу. Розробка генплану проводиться у відповідності зі [12, 16,17].

При розробці схеми генерального плану за основний планувальний модуль приймаємо 6 м. Цей модуль призначаємо для: розмірів проїздів та доріг; відстаней по зовнішнім розбивочним осям між будівлями та спорудами. Композиційною віссю побудови генерального плану є кільцева дорога навколо м. Луцьк. Передбачена кільцева внутрішня дорога з об'їздами по периметру будівлі в цілому в межах огороження. До будівлі по всій довжині забезпечено під'їзд пожежних автомашин. Головною будівлею на генплані є будівля складу. Відносно неї розташовані всі інші допоміжні будівлі і майданчики.

На генеральному плані виконана горизонтальна і вертикальна прив'язка будівель. Координаційна будівельна сітка прив'язана до осі існуючого проїзду і границі ділянки. Сітка нанесена на креслення у вигляді квадратів зі стороною 50 м.

На генеральному плані визначені червоні і чорні відмітки будівлі, що проектується. Позначка чистої підлоги будівлі *186,00 м*.

Значну територію підприємства займає озеленення. Воно займає 16% від загальної території підприємства. Площа ділянки всього підприємства складає 0,78 га. Інші технічні показники генплану знаходяться в таблиці „Техніко-економічні показники до генерального плану”, яка знаходиться на креслярському аркуші № 4.

Територію підприємства по всьому периметру обладнано огорожею. При в'їзді на територію знаходиться контрольно – пропускний пункт.

2.3. Архітектурно-конструктивне рішення

Конструктивна схема будівлі – з повним каркасом. Несучими конструкціями будівлі є металеві колони, балки і прогони. Покриття виконане з використанням сандвіч-панелей.

Характеристика конструктивних елементів будівлі:

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

А) Фундаменти – під колони прийняті монолітні залізобетонні фундаменти стовпчатого типу виконані з бетону класу В15 та армовані арматурою класу А400С. Глибина закладання -2,450. Конструктивне рішення подане у розрахунково-конструктивній частині пояснювальної записки. По периметру будівлі виконується водонепроникне вимощення з ухилом 3% від будівлі, яке виконує роль відведення води від будівлі, а також захист основи фундаменту від замочування.

Б) Колони – металеві, з двотаврів №35ШЗ. Колони сполучаються з головними балками на одному рівні за допомогою болтів і зварювання, а з опорою за допомогою болтів.

В) Балки настилу покриття – металеві, з швелерів №18. Балки сполучаються з головними балками на одному рівні за допомогою болтів.

Г) Головні балки покриття – металеві, з двотаврів №50Б2 згідно сортаменту ГОСТ 26020-83. Балка опирається на опорний столик та приєднується до колони за допомогою болтів або зварювання.

Д) Покрівля і стіни – виконується з сандвіч-панелей Алю Терм С МВ 150 мм.

Е) Перегородки – у двоповерховій частині – гіпсокартонні листи товщиною 12,5 мм по металевому каркасу з плитним утеплювачем. Утеплювач – мати мінераловатні “Superrock” товщ. 50 мм. Металевий каркас влаштувати згідно вимог, що встановлені в ТУ У В.2.6-99. Кріплення елементів каркасу між собою і кріплення гіпсокартонних листів до каркасу здійснити за допомогою самонарізаючих гвинтів.

З) Вікна – металопластикові індивідуальні або згідно ДСТУ Б В.2.6-15:2011 з заповненням склопакетами. Специфікація елементів заповнення віконних прорізів наведена на креслярському аркуші № 7.

І) Двері – та індивідуальні – металопластикові. Специфікація елементів заповнення дверних прорізів наведена на креслярському аркуші № 7

К) Сходи – ширина сходів – 1200 мм. Несучими конструкціями є металеві косоури, по яких встановлюються збірні залізобетонні сходинки. Металеві конструкції косоурів захистити вогнестійким покриттям «Ендодерм» згідно з ТУ

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

13481681.01-97 та обшити гіпсокартонними листами з метою забезпечення їх межі вогнестійкості R60.

Л) Внутрішнє оздоблення – виконують після того як виконанні роботи із влаштуванню покрівлі, заповненню прорізів та влаштуванню підлог.

Опорядження виконують листами гіпсокартону, які приховують двотаврові металеві колони та металеві балки перекриття. Листи гіпсокартону ґрунтуються після чого фарбуються водоемульсійними фарбами.

М) Антикорозійний захист – металоконструкції від корозії захистити нанесенням покриття емалі ПФ133 по двох шарах ґрунта ГФ-021. Перед нанесенням захисного покриття ступінь очищення поверхонь несучих сталевих конструкцій від окислів повинна задовольняти вимогам норм.

2.4. Техніко-економічні показники

Площа забудови – 2880 м²

Будівельний об'єм – 23616 м³

Загальна корисна площа – 3168 м²

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

3. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

3. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1. Збір навантажень на поперечну раму

На основну несучу конструкцію виробничої будівлі – поперечну раму – діють різні навантаження: постійні – від ваги огороджувальних і несучих конструкцій будівлі; тимчасові – технологічні і атмосферні; та інші, які в даному дипломному проекті не розглядаються. Навантаження визначаються згідно з ДБН „Навантаження і впливи” [26].

3.1.1. Постійне навантаження

В залежності від конструктивної форми будівлі і прийнятого складу огороджувальних конструкцій можна визначити розрахункове навантаження.

Таблиця 3.1 – Навантаження від ваги конструкцій покриття

п. п	Вид навантаження	Характеристичне кН.	Коеф. надійності по навантаженню γ_f	Розрахункове кН.
	<i>Постійні</i>			
	<u>Вага покриття</u>			
	Сендвіч-панель Сендвіч-панель покрівельна $g=0,23\text{кН/м}^2$	0,23	1, 1	0,253
	Прогін тавровий	0.05	1, 1	0,055
	Всього	0,28		0,308

Розрахункове лінійне навантаження на ригель рами q визначають, множачи значення g^P на ширину вантажної площі B (крок колон):

$$q = g^P \cdot B = 0.308 \cdot 6 = 1.848 \text{кН} / \text{м} .$$

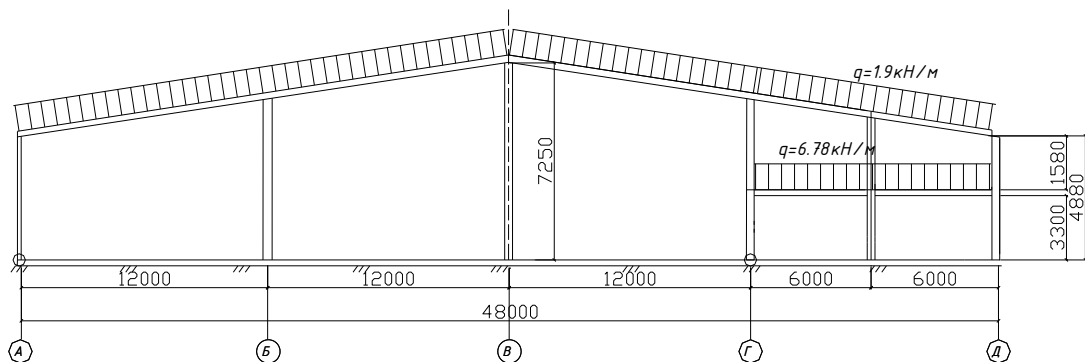
Таблиця 3.2 – Навантаження від ваги конструкцій перекриття

П.п.	Вид навантаження	Характеристичне кН.	Коеф. надійності по навантаженню γ	Розрахункове кН.
	<u>Постійні</u>			
	<u>Вага перекриття</u>			
1	Плитка керамічна $t=0,01\text{м};$ $\gamma=2\text{кН/м}^3$	0,2	1, 2	0,24
2	Вирівнювальна стяжка з цементного розчину $t=0,04\text{м};$ $\gamma=16\text{кН/м}^3$	0,64	1, 3	0,83
3	Звукоізоляційний шар із мінеральної вати $t=0,1\text{м};$ $\gamma=0,05\text{кН/м}^2$	0,05	1, 3	0,065
	Всього	0,89		1,13

Розрахункове лінійне навантаження на ригель рами q визначають, множачи значення g^P на ширину вантажної площі B (крок колон):

$$q = g^P \cdot B = 1.13 \cdot 6 = 6.78 \text{кН / м} .$$

Розріз 1-1



3.1.2. Тимчасове навантаження

Тимчасове навантаження буде складатися із трьох складових: навантаження від снігу, навантаження від вітру.

3.1.2.1. Навантаження від снігу

При розрахунку рами навантаження від снігу приймається рівномірно розподіленим за довжиною ригеля. Граничне розрахункове значення снігового навантаження на 1 м ригеля:

$$q_{\text{сніг}} = \gamma_{fm} \cdot S_o \cdot C \cdot B,$$

де $\gamma_{fm} = 1,04$ – коефіцієнт надійності за граничним значенням снігового навантаження, що визначається згідно з табл. 3 і залежить від строку експлуатації будівлі (згідно з [26], Додаток В для промислових будівель строк експлуатації становить 60 років);

$S_o = 1237 \text{ Па} = 1,237 \text{ кПа}$ – характеристичне значення снігового навантаження на 1 м^2 горизонтальної поверхні для м. Луцьк (приймається згідно з Додатком Е);

$B = 6 \text{ м}$ – крок колон каркасу;

C – коефіцієнт, що визначається за формулою:

$$C = \mu \cdot C_e \cdot C_{alt},$$

де μ - коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву на поверхні ґрунту до снігового навантаження на покрівлю, визначається за [26], пп. 8.7, 8.8 залежно від форми покрівлі і схеми розподілу снігового навантаження; для будинків з односхилими та двосхилими покриттями при куті нахилу покрівлі до горизонту $\alpha \leq 25^\circ$ $\mu = 1$ (схема 1 додатку Ж [26]);

C_e – коефіцієнт, що враховує вплив особливостей режиму експлуатації на накопичення снігу на покрівлі (очищення, танення тощо) і встановлюється завданням на проектування (за відсутності даних про режим експлуатації покрівлі коефіцієнт C_e допускається приймати таким, що дорівнює одиниці);

C_{alt} – коефіцієнт географічної висоти, що враховує висоту H (у кілометрах) розміщення будівельного об'єкта над рівнем моря і визначається за формулою:

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$C_{alt} = 1,4H + 0,3 \text{ (при } H \geq 0,5 \text{ км);}$$

$$C_{alt} = 1 \text{ (при } H < 0,5 \text{ км).}$$

$$\text{Отже, } q_{снiз} = \gamma_{fm} \cdot S_o \cdot C \cdot B = 1,04 \cdot 1,237 \cdot 6 \cdot 1 = 7,72 \text{ кН/м.}$$

3.1.2.2. Навантаження від вітру

Визначаємо активні й пасивні значення еквівалентного рівномірно розподіленого навантаження, що діє на колону на рами:

$$q_{акт} = \gamma_{fm} \cdot W_o \cdot C^{акт} \cdot B$$

$$q_{нас} = \gamma_{fm} \cdot W_o \cdot C^{нас} \cdot B$$

де $\gamma_{fm} = 1,04$ – коефіцієнт надійності за граничним значенням снігового навантаження, що визначається згідно з табл. 4 і залежить від строку експлуатації будівлі (згідно з [26], Додаток В для промислових будівель строк експлуатації становить 60 років);

$W_o = 417 \text{ Па} = 0,42 \text{ кПа}$ – характеристичне значення вітрового тиску для м. Луцьк(середня статична складова тиску вітру на висоті 10 м над поверхнею землі, який може бути перевищений у середньому один раз на 50 років; приймається згідно з Додатком Е);

$C^{акт}$, $C^{нас}$ – коефіцієнти, що визначається за формулами:

$$C^{акт} = C_{aer}^{акт} \cdot C_h^{екв} \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_{dir} \cdot C_d = 0,8 \cdot 0,795 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,636;$$

$$C^{нас} = C_{aer}^{нас} \cdot C_h^{екв} \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_{dir} \cdot C_d = 0,6 \cdot 0,795 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,477,$$

де C_{aer} – аеродинамічний коефіцієнт, враховує форму споруди і визначається за додатком І [26]:

- активний аеродинамічний коефіцієнт дорівнює $C_{aer}^{акт} = 0,8$,
- пасивний $C_{aer}^{нас} = 0,6$;

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$C_n^{екв}$ – коефіцієнт висоти споруди, враховує збільшення вітрового навантаження залежно від висоти споруди (НРН) над поверхнею землі (Z) та типу навколишньої місцевості і визначається за таблицею 5; для II типу місцевості при висоті споруди $H = 8,45$ м та заглибленні колони $0,8$ м коефіцієнт $C_n^{екв} = 0,795$;

$C_{alt} = 1$ – коефіцієнт географічної висоти, враховує висоту H (в кілометрах) розміщення будівельного об'єкта над рівнем моря і обчислюється за формулою:

$$C_{alt} = 1,4H + 0,3 \text{ (при } H \geq 0,5 \text{ км);}$$

$$C_{alt} = 1 \text{ (при } H < 0,5 \text{ км).}$$

$C_{rel} = 1$ – коефіцієнт рельєфу, враховує мікрорельєф місцевості поблизу площадки розташування будівельного об'єкту і приймається таким, що дорівнює одиниці, за винятком випадків, коли об'єкт будівництва розташований на пагорбі або схилі;

$C_{dir} = 1$ – коефіцієнт напрямку враховує нерівномірність вітрового навантаження за напрямками вітру і, як правило, приймається таким, що дорівнює одиниці;

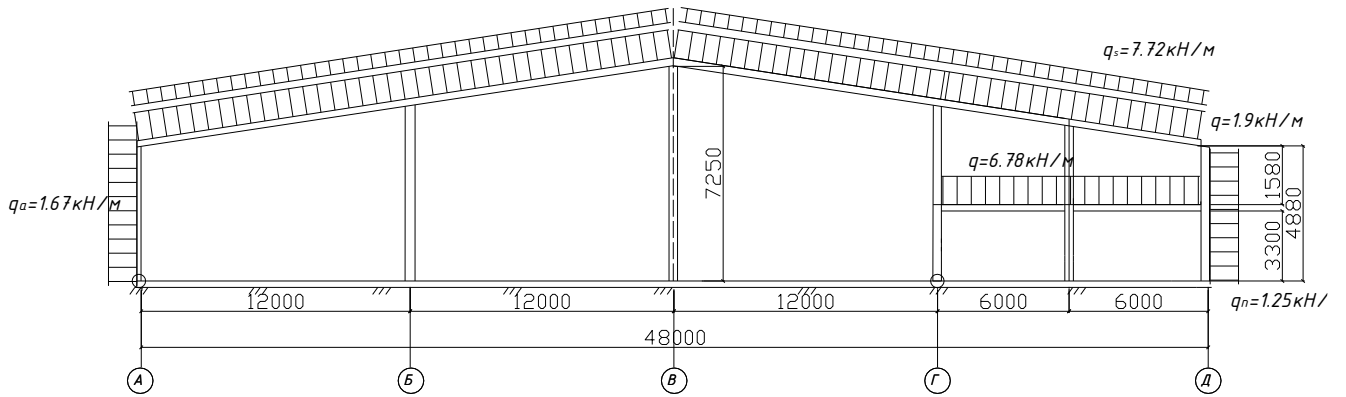
$C_d = 1$ – коефіцієнт динамічності, враховує вплив пульсаційної складової вітрового навантаження на споруду. Для будівель і споруд, старший період власних коливань яких не перевищує $0,25$ сек, $C_d = 1$.

Отже, $q_{акт} = \gamma_{fm} \cdot W_o \cdot C^{акт} \cdot B = 1,04 \cdot 0,42 \cdot 0,636 \cdot 6 = 1.67 \text{ кН/м};$

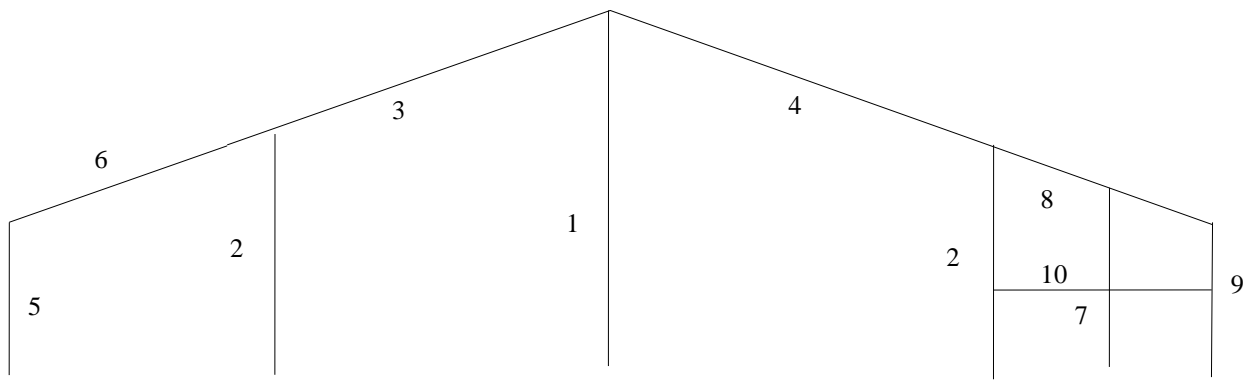
$$q_{нас} = \gamma_{fm} \cdot W_o \cdot C^{нас} \cdot B = 1,04 \cdot 0,42 \cdot 0,477 \cdot 6 = 1.25 \text{ кН/м.}$$

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

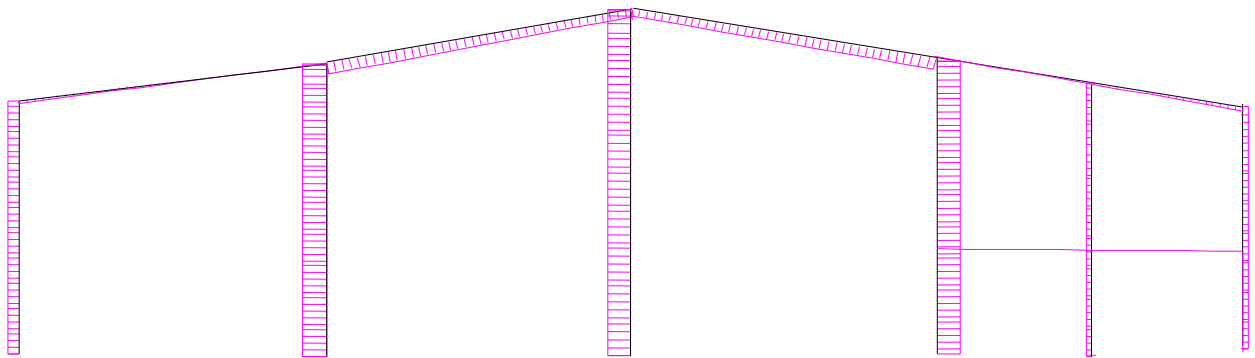
Розріз 1-1



Розрахунок проводимо в програмному комплексі Склад.

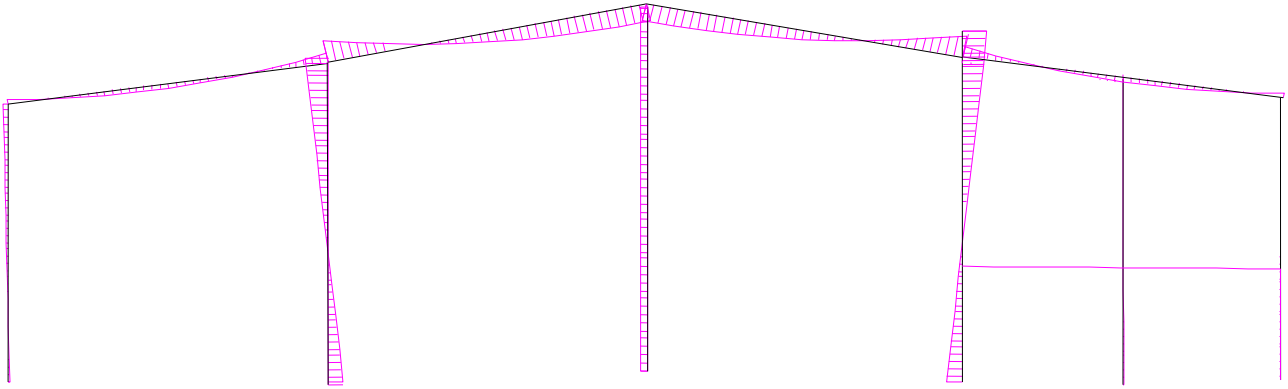


Розрахункова схема рами

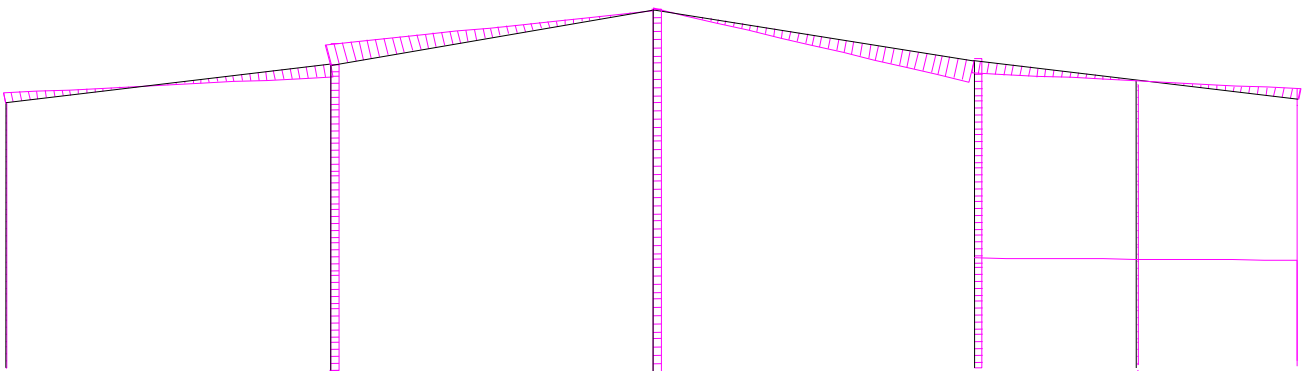


Еюра поздовжньої сили N

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42



Епюра моментів M



Епюра поперечних сил Q

Результати розрахунку в програмному комплексі СКАД:

Усилия и напряжения

Единицы измерений: кН, м.

Параметры выборки:

Список узлов/элементов: все

Список загружений/комбинаций: все

Список факторов: все

Усилия и напряжения						
Э лемент	С ечение	З агружение	Значения			
			N	M	Q	
1	1	1	-56,455	-217,514	62,37	
1	2	1	-56,455	11,197	63,209	
1	3	1	-56,455	284,393	64,048	
2	1	1	-56,578	230,228	-45,301	
2	2	1	-56,578	-10,234	-44,675	
2	3	1	-56,578	-287,347	-44,048	
3	1	1	-53,34	-244,393	35,4	
3	2	1	-48,127	51,948	12,733	
3	3	1	-42,914	69,187	-9,933	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601БМ 11472729 ПЗ

Арк.

43

Усилия и напряжения						
Элемент	Сечение	Зона	Значения			
			N	M	Q	
4	1	1	-42,941	69,187	9,813	
4	2	1	-48,155	50,471	-12,853	
4	3	1	-63,368	-287,347	-35,52	
5	1	1	-42,941	69,187	9,813	
5	2	1	-48,155	50,471	-12,853	
5	3	1	-63,368	-287,347	-35,52	
6	1	1	-46,455	-217,514	42,37	
6	2	1	-46,455	11,197	43,209	
6	3	1	-46,455	244,393	44,048	
7	1	1	-42,941	69,187	9,813	
7	2	1	-48,155	50,471	-12,853	
7	3	1	-63,368	-287,347	-35,52	
8	1	1	-35,645	-153,454	42,37	
8	2	1	-35,645	10,156	43,209	
8	3	1	-35,645	123,546	44,048	
9	1	1	-32,862	58,624	9,813	
9	2	1	-38,16	50,471	-12,853	
9	3	1	-30,45	-145,682	-35,52	
0	1	1	-26,758	-132,544	42,37	
0	1	2	-27,752	8,564	43,209	
0	1	3	-26,455	189,3	44,048	

3.2. Розрахунок ригеля

Ригель представляє собою однопролітну жорстко затиснену балку, завантажений рівномірно розподіленим навантаженням.

Визначаємо внутрішні зусилля в балці згідно розрахунку в програмному комплексі Склад. Зусилля приймаємо максимальні із наведених в результатах розрахунку для варіантів завантаження. В даному випадку приймаємо зусилля в елементі 4 для першого варіанта завантаження. Записуємо зусилля з таблиці :

$$Q = 35.52 \text{кН}$$

$$M = 287.35 \text{кН} \cdot \text{м}$$

$$M'' = 69.19 \text{кН} \cdot \text{м}$$

$$N = 63.35 \text{кН}$$

Приймаємо ригель I 50Б2

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

Розрахунок на стійкість позацентрово-стиснутих елементів потрібно виконувати за формулою:

$$\frac{N}{\gamma_e \cdot A} \leq R_y \cdot \gamma_c.$$

Коефіцієнт γ_e визначається для суцільностінчатих стержнів в залежності від умовної гнучкості λ і приведенного ексцентриситету m_{ef} , який визначається за формулою:

$$m_{ef} = \eta \cdot m$$

де η – коефіцієнт форми впливу перерізу;

m – відносний ексцентриситет, який визначається за формулою:

$$m = \frac{e \cdot A}{W_c}$$

де e – ексцентриситет, визначається за формулою:

$$e = \frac{M}{N} = \frac{28701}{63,35} = 453 \text{ м}$$

A – площа перерізу, $A=101 \text{ см}^2$ (для I 50Б2);

W_c – момент опору перерізу для найбільш стиснутого волокна, $W_c=1720 \text{ см}^3$ (I 50Б2).

Отже, знаходимо m :

$$m = \frac{e \cdot A}{W_c} = \frac{453 \cdot 101}{1720} = 26.6$$

Оскільки $m=26,6 > 20$, то розрахунок для суцільностінчатих стержнів на стійкість не потрібний .

Перевіряємо міцність головної балки за нормальними напруженнями за формулою:

$$\frac{M}{WR_y} = \frac{28701}{1720 \times 24} = 0,92 < 1$$

Отже, міцність ригеля забезпечена.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перевірка загальної стійкості ригеля. Перевірка стійкості поясів та стінки ригеля

У перевірці загальної стійкості ригеля немає потреби, бо до неї прикріплюється сендвіч-панель по всій довжині.

Стійкість полиці врахована при визначенні розмірів пояса

$$b_{ef}/t_f = 100/12 = 8.33 < 0.5 \cdot \sqrt{E/R_y} = 0.5 \cdot \sqrt{20600/24} = 14.6,$$

де $b_{ef} = b_f/2 = 200/2 = 100$ мм – розрахункове звисання пояса.

Визначаємо необхідність перевірки стійкості стінки.

Умовна гнучкість стінки $\lambda_w = \frac{h_{ef}}{t_w} \sqrt{R_y/E} = \frac{50}{0.84} \sqrt{\frac{240}{2.06 \cdot 10^5}} = 2.03 < 3.5.$

Тобто при відсутності місцевих напружень у балках з двосторонніми поясними швами перевірка місцевої стійкості не потрібна. Ребра жорсткості ригеля з конструктивних міркувань ставимо під кожен прогін. Відстань між основними поперечними ребрами не повинна перевищувати $2h_w$ при $\lambda_w > 3.2$ та $2.5h_w$ при $\lambda_w \leq 3.2$.

Розрахунок перерізу ребер жорсткості

Призначаємо розміри двосторонніх ребер жорсткості

$$b_h = h_{ef}/30 + 40 = 50/30 + 40 = 42 \text{ мм.}$$

Приймаємо $b_h = 50$ мм, $t_s \geq 2b_h \sqrt{R_y/E} = 2 \cdot 50 \sqrt{\frac{240}{2.06 \cdot 10^5}} = 4.5$ мм. Переріз ребра приймаємо 50×8 мм. Поперечні ребра жорсткості приварюємо суцільним двостороннім швом катетом, рівним 6 мм, напівавтоматичним зварюванням.

3.3. Розрахунок колони

Визначаємо розрахункові зусилля в перерізі згідно розрахунку в програмному комплексі СКАД. Найбільші зусилля виникають в середній колоні, при 3 варіанті завантаження В даному випадку приймаємо зусилля в елементі 1 для першого

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

варіанта завантаження. Записуємо зусилля з таблиці.

$$Q = 45.31 \text{кН}$$

$$M = 247.4 \text{кН} \cdot \text{м}$$

$$N = 460.46 \text{кН}$$

3.3.1. Підбір перерізу колон

Матеріал колони – сталь С 235 ВСт 3 кп 2.

Розрахункові довжини для колони у площині та з площини рами визначаємо за формулами:

$$\ell_x = \mu_x \cdot \ell_0 = 0.7 \cdot 8.45 = 5.92 \text{м.}$$

$$\ell_y = \mu_y \cdot \ell_0 = 1 \cdot 8.75 = 8.75 \text{м.} \quad , \text{ де}$$

μ_x, μ_y – коефіцієнти приведення довжини.

Матеріал колони – сталь С 235 ВСт 3 кп 2.

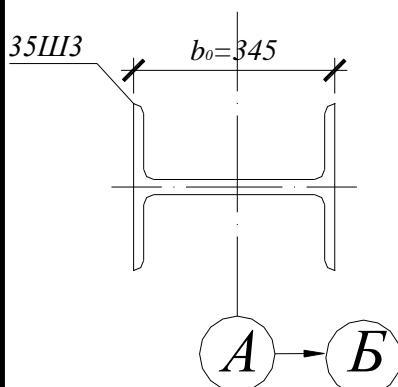
Переріз колони з прокатного широкополічкового двотавру. Визначаємо приблизну потрібну площу перерізу за формулою, приймаючи для попередніх розрахунків $R_y = 23 \text{кН} / \text{см}^2$.

$$A_{\text{необ.}} = \frac{N_{\Gamma} \cdot \gamma_n}{0.7 \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{460 \cdot 0.95}{0.7 \cdot 23 \cdot 1} = 27 \text{см}^2$$

За сортаментом приймаємо потрібний переріз двотавру – №35Ш1.

Випишуємо його геометричні характеристики:

$$A = 94 \text{см}^2$$



Визначаємо гнучкість стрижня колони у площині та з площини рами:

$$\lambda_x = \frac{\ell_x}{i_x} = \frac{592}{14.6} = 40.5$$

$$\lambda_y = \frac{\ell_y}{i_y} = \frac{875}{5.96} = 116$$

Отримані значення менше ніж гранична гнучкість, яка становить для стиснутих основних колон $[\lambda] = 120$.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

Вибираючи з двох гнучкостей найбільшу, знаходимо коефіцієнт поздовжнього згину. $\lambda_{\max} = 116 \rightarrow \phi_{\min} = 0.475$.

Перевіряємо:

$$\frac{N_z \gamma_n}{\phi_{\min} A_{\text{об}} \gamma_c \times 23} = \frac{460 \times 0,95}{0,475 \times 94 \times 1 \times 23} = 0,82 < 1$$

Недонапруження складає $\Delta = \frac{R_y - \sigma_y}{R_y} \cdot 100 = 57\%$, .

Через перевищення граничної гнучкості, підбирати менший переріз неможливо.

Перевірка стійкості колони

Визначаємо умовні гнучкості стрижня колони у площині та з площини рами:

$$\bar{\lambda}_x = \lambda_x \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 40.5 \cdot \sqrt{\frac{23}{20600}} = 1.35, \text{ де}$$

$E = 2,06 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ – модуль пружності першого роду для сталі.

$$\bar{\lambda}_y = \lambda_y \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 116 \cdot \sqrt{\frac{23}{20600}} = 3.87$$

Для перевірки стійкості колони у площині дії моменту попередньо знаходимо відносний ексцентриситет за формулою:

$$m_x = \frac{M_x}{N} \cdot \frac{A}{W_x} = \frac{27.56}{460} \cdot \frac{94}{1180} = 0.47$$

Приведений відносний ексцентриситет знаходимо за формулою:

$$m_{ef,x} = m_x \cdot \eta, \text{ де}$$

η_x – коефіцієнт впливу форми перерізу. Для користування цією таблицею знаходимо відношення площі полицки прийнятого двотавра A_f до площі стінки цього двотавра A_w :

$$\frac{A_f}{A_w} = \frac{b \cdot t}{A - 2 \cdot b \cdot t} = \frac{25 \cdot 1.28}{94 - 2 \cdot 25 \cdot 1.28} = 1.06$$

Тоді отримаємо:

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

$$\eta = (1,75 - 0,1 \cdot m_x) - 0,02 \cdot (5 - m_x) \cdot \bar{\lambda}_x =$$

$$= (1,75 - 0,1 \cdot 0,47) - 0,02 \cdot (5 - 0,47) \cdot 4 = 1,34$$

Приведений відносний ексцентриситет:

$$m_{ef,x} = 0,47 \cdot 1,06 = 0,5$$

вибираємо $\phi_e = 0,394$.

Перевірку стійкості верхньої частини колони у площині дії моменту виконуємо за формулою:

$$\sigma_x = \frac{N \cdot \gamma_n}{\phi_e \cdot A} = \frac{460 \cdot 0,95}{0,394 \cdot 94} = 11,8 \text{ кН / см}^2 \leq R_y \cdot \gamma_c = 23 \cdot 1 = 23 \text{ кН / см}^2$$

Отже робимо висновок, що стійкість колони у площині дії моменту забезпечена.

Перевірку стійкості колони з площини дії моменту виконуємо за допомогою залежності

$$\frac{N_e \gamma_n}{\phi_y A_{об} \gamma_c \times 23} < 1, \text{ де}$$

$$\phi_y = 0,475 \text{ при } \lambda_y = 116$$

с-коефіцієнт, визначаємо залежно від відносного ексцентриситету m'_x .

Відносний ексцентриситет m'_x визначаємо за формулою:

$$m'_x = \frac{M'_x}{N} \cdot \frac{A}{W_x}, \text{ де}$$

M'_x – визначається за формулою:

$$M'_x = \frac{27,56}{2} = 13,78 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Тоді m'_x буде дорівнювати:

$$m'_x = \frac{13,78}{460} \cdot \frac{94}{1180} \cdot 100 = 0,23$$

При значеннях $m'_x \leq 5$:

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

$$c = \frac{\beta}{1 + \alpha \cdot m'_x} = \frac{1,0}{1 + 0,67 \cdot 0,23} = 0,87, \text{ де}$$

$$\alpha = 0,65 + 0,05 \cdot m'_x = 0,65 + 0,05 \cdot 0,23 = 0,67. \quad \beta = 1.$$

Перевіряємо стійкість стрижня колони з площини дії моменту:

$$\frac{N_e \gamma_n}{\phi_{\min} A_{\text{об}} \gamma_c \times 23} = \frac{460 \times 0,95}{0,81 \times 94 \times 0,475 \times 23} = 0,53 < 1$$

Отже робимо висновок, що стійкість колони з площини дії моменту забезпечена.

Місцева стійкість полук і стінки колони прокатного перерізу завідомо забезпечені.

Перевірка міцності позацентрово-стиснутих стрижнів при значенні відносного приведенного ексцентриситету $m_{ef} \leq 20$ не потрібно.

Таким чином, міцність, загальна стійкість колони і місцева стійкість її елементів забезпечені.

3.3.2. Розрахунок бази колони

Як зазначено вище опорна плита приймається з бетону класу В5 з розрахунковим опором на стиск $R^{\sigma}_{np} = 0,5 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$ (згідно з п. 3.39 СніП II.03.01-84).

Розрахунковий опір бетону на зминання буде становити:

$$R^{\sigma}_{cm} = R^{\sigma}_{np} \cdot 1,2 = 0,6 \text{кН} / \text{см}^2$$

З конструктивних вимог приймаємо товщину траверси $t_{mp} = 10 \text{мм}$, а виступ плити $c = 50 \text{мм}$. Тоді ширина плити буде складати:

$$B = b_{\text{ос}} + 2 \cdot (t_{mp} + c) = 251 + 2 \cdot (10 + 50) = 351 \text{мм} = 36 \text{см}$$

Довжина плити:

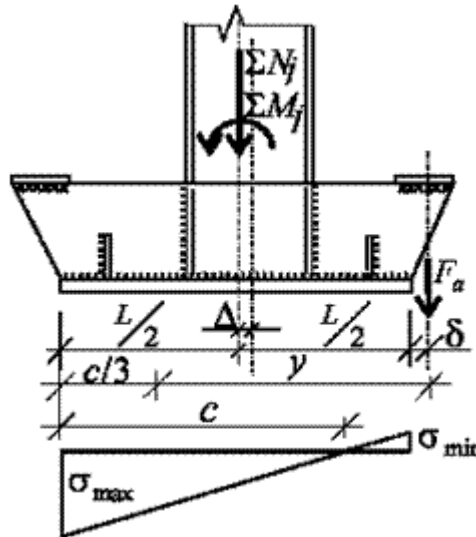
$$L = \frac{N}{2 \cdot B \cdot R^{\sigma}_{cm}} + \sqrt{\left(\frac{N}{2 \cdot B \cdot R^{\sigma}_{cm}}\right)^2 + \frac{6 \cdot M}{B \cdot R^{\sigma}_{cm}}} = \frac{337}{2 \cdot 38 \cdot 0,6} + \sqrt{\left(\frac{460}{2 \cdot 38 \cdot 0,6}\right)^2 + \frac{6 \cdot 2700}{38 \cdot 0,6}} =$$

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

= 45см конструктивно приймаємо 76см

$$\sigma_{MAX} = \frac{N}{B \cdot L} + \frac{6 \cdot M}{B \cdot L^2} = \frac{460}{38 \cdot 60} + \frac{6 \cdot 2700}{38 \cdot 76^2} = 0,148 + 0,119 = 0,27 \text{ кН/см}^2$$

$$\sigma_{MAX} \leq R_{cm}^{\sigma} \quad \sigma_{MIN} = \frac{N}{B \cdot L} - \frac{6 \cdot M}{B \cdot L^2} = 0,148 - 0,119 = 0,029 \text{ кН/см}^2$$



Моменти на ділянках:

- Ділянка консольна: $c = 5 \text{ см}$ – консоль

$$M_1 = \frac{\sigma_{\phi} \cdot c^2}{2} = \frac{0,56 \cdot 5^2}{2} = 7 \text{ кН} \cdot \text{см},$$

- Ділянка 2 (плита оперта на три сторони)

$$M_2 = \alpha \cdot \sigma^{\text{фак}} \cdot b_{\text{об}}^2 = 0,09 \cdot 0,56 \cdot 25,1^2 = 31,8 \text{ кН} \cdot \text{см}, \text{ де}$$

α визначаємо залежно від $\frac{a}{b}$, де $b = b_{\text{об}} = 20 \text{ см}$;

$$a = \frac{L - h_{\text{об}}}{2} = \frac{76 - 338}{2} = 12,75 \text{ см}.$$

Тоді $\frac{a}{b} = \frac{12,75}{25,1} = 0,51$. Маємо, що оскільки $\alpha = 0,06$,

- Ділянка 3 (плита оперта на чотири сторони).

$$M_3 = \sigma^{\text{фак}} \cdot \alpha \cdot b_1^2 = 0,125 \cdot 0,56 \cdot 12,3^2 = 10,59 \text{ кН} \cdot \text{см}, \text{ де}$$

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

β – визначаємо залежно від $\frac{a}{b}$, де

$$a = h_{ог} - 2 \cdot t = 33,8 - 2 \cdot 1,78 = 30,94 \text{ см}$$

$$b = \frac{b_{ог} - d}{2} = \frac{25,0 - 1,04}{2} = 12,03 \text{ см}$$

$$\frac{a_1}{b_1} = \frac{30,94}{12,03} = 2,58 > 2. \text{ Тоді отримаємо, що } \alpha = 0,125.$$

Приймаємо для розрахунку $M_{\max} = M_2 = 31,8 \text{ кН} \cdot \text{см}$.

$$\text{Товщина плити при: } t_{пл} = \sqrt{\frac{6 \cdot M}{R_y \cdot \gamma_c}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 31,8}{22 \cdot 1,1}} = 2,81 \approx 3 \text{ см}$$

$$R_y = 22 - \text{для C245 [4]}$$

Розрахунок анкерних болтів:

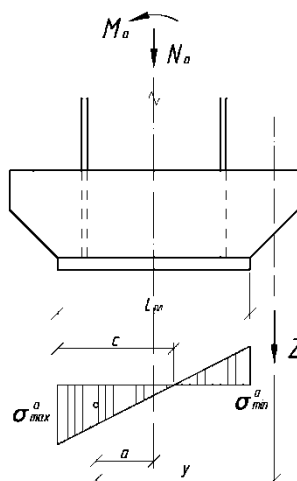
$$a = \frac{\sigma_{MIN} \cdot L}{3(\sigma_{MAX} + \sigma_{MIN})} = \frac{0,27 \cdot 76}{3 \cdot (0,91)} = 7,7 \text{ см} \quad y = a + \frac{L}{2} + 5 = 7,7 + 38 + 5 = 42,7 \text{ см}$$

$$z = \frac{M - N \cdot a}{h \cdot y} = \frac{28000 - 460 \cdot 7,7}{1 \cdot 42,7} = 572 \text{ кН}$$

Несуча здатність одного болта

$$N_b = R_{bn} A_{bn} \gamma_b = 40 \cdot 7,04 \cdot 0,9 = 253,44 \text{ кН} / \text{см}^2;$$

приймаємо 4 болти $\varnothing 48 \text{ мм}$.



Висоту траверси визначаємо з умови розміщення шва кріплення траверси до колони. Зусилля передаємо на траверси через чотири кутових шви. Зварювання

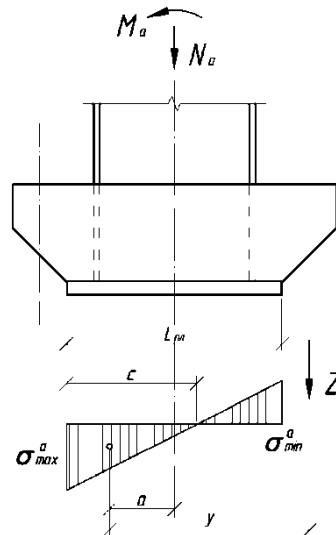
						601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			52

напівавтоматичне. Довжина верхніх зварних швів траверси становить:

$$\ell_w = \frac{N}{4 \cdot \beta_f \cdot k_f \cdot R_{wf} \cdot \gamma_c \cdot \gamma_{wf}} = \frac{460}{4 \cdot 0,8 \cdot 0,6 \cdot 18 \cdot 1 \cdot 1} = 13,3 \text{ см} \approx 20 \text{ см}$$

$N=460 \text{ кН}$ – зусилля колони.

Приймаємо конструктивно висоту траверси $h_{mp}=300 \text{ мм}$.



Висоту траверси визначаємо з умови розміщення шва кріплення траверси до колони. Зусилля передаємо на траверси через чотири кутових шви. Зварювання напівавтоматичне. Довжина верхніх зварних швів траверси становить:

$$\ell_w = \frac{N}{4 \cdot \beta_f \cdot k_f \cdot R_{wf} \cdot \gamma_c \cdot \gamma_{wf}} = \frac{460}{4 \cdot 0,8 \cdot 0,6 \cdot 18 \cdot 1 \cdot 1} = 13,3 \text{ м} \approx 14 \text{ см}$$

$N=460 \text{ кН}$ – зусилля колони. Приймаємо висоту траверси $h_{mp}=300 \text{ мм}$.

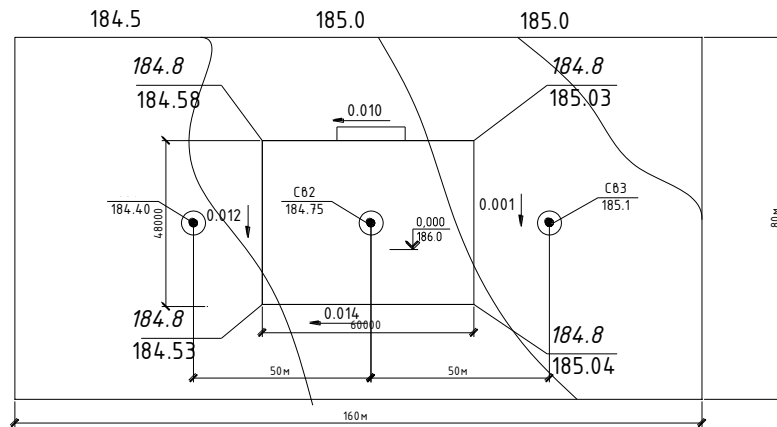
					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

4. РОЗРАХУНОК ОСНОВ І ФУНДАМЕНТІВ

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

4. РОЗРАХУНОК ОСНОВ І ФУНДАМЕНТІВ

4.1 Розрахунок і конструювання фундаментів.



Для обумовленого вибору припустимих варіантів основ та фундаментів, а також глибини закладання фундаментів, по результатам інженерно-геологічних досліджень проводять різносторонню оцінку інженерно-геологічних умов (дані про вигляд ґрунту, його щільність, ступені вологості, попередня і кінцева оцінка просадочності та набухання, засолення, вивітрювання, заторфованості, замулення та ін.).

4.1.1 Оцінка інженерно-геологічних умов будівельного майданчика.

№	Найменування шару	h , м	h , м	h , м	ρ , т/м ³	ρ_s , т/м ³	W	W_L	W_p	φ , °	c , кПа	E , МПа
1	Родючий ґрунт та гумус	0,3	0,4	0,3	1,55							
2	Суглинок	4,1	3,8	3,9	1,60	2,67	0,18	0,30	0,20	21	8	7
3	Суглинок	3,5	3,6	3,5	1,76	2,68	0,23	0,36	0,21	18	18	8
4	Глина	3,1	3,1	3,0	1,86	2,72	0,28	0,45	0,23	28	28	12
	Ґрунтові води на глибині від поверхні	6,6	6,7	6,8								

Шар №1 ґрунтово рослинний шар товщиною від 0,3 до 0,4м, служить основою для будівель не може, зрізається і іде на рекультивацію.

Шар №2 суглинок товщиною шару від 3,8 до 4,1м:

1. Визначаємо число пластичності

$$I_p = W_l - W_p = 0.30 - 0.20 = 0.10$$

2. Визначаємо коефіцієнт пористості

$$L = \frac{\rho_s}{\rho} (1 + W) - 1 = \frac{2.67}{1.63} (1 + 0.18) - 1 = 0.936$$

3. Визначаємо щільність сухого ґрунту

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + W} = \frac{1.63}{1 + 0.18} = 1.38$$

4. Визначаємо ступінь вологості ґрунту

$$S_z = \frac{\rho \cdot W}{\rho_{sw} \cdot l} = \frac{2.67 \cdot 0.18}{1 \cdot 0.936} = 0.512$$

Висновок: ґрунти другого шару – суглинок високо пористий посадочний, м'якопластичний. По конструктивному рішенню палі в нього забиваються.

Шар №3 суглинок товщиною шару від 2,5 до 2,6 м.

1. Визначаємо коефіцієнт пористості:

$$L = \frac{\rho_s}{\rho} (1 + W) - 1 = \frac{2.68}{1.78} (1 + 0.23) - 1 = 0.848$$

2. Визначаємо ступінь вологості

$$S_z = \frac{\rho \cdot W}{\rho_{sw} \cdot l} = \frac{2.68 \cdot 0.23}{1 \cdot 0.848} = 0.727$$

Висновок: суглинок лісовий, м'якопластичний, просадочний.

Може служити природною основою.

Шар №4 глина товщиною від 3,0 до 3,1м.

1. Визначимо коефіцієнт пористості

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

$$L = \frac{\rho_s}{\rho} (1 + W) - 1 = \frac{2.72}{1.89} (1 + 0.28) - 1 = 0.839$$

2. Визначимо ступінь вологості ґрунту

$$S_z = \frac{\rho \cdot W}{\rho_{sw} \cdot l} = \frac{2.72 \cdot 0.28}{1 \cdot 0.839} = 0.907$$

3. Визначаємо щільність сухого ґрунту

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + W} = \frac{1.89}{1 + 0.28} = 1.48$$

4. Визначимо ступінь мякопластичності

$$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{0.28 - 0.23}{0.45 - 0.23} = 0.227$$

5. Визначимо коефіцієнт пористості

$$e_L = \frac{2.72}{1.89} * 0.45 = 0.648$$

6. Визначимо попередній висновок по просадочності

$$II = \frac{0.648 - 0.842}{1 + 0.842} = 0.809$$

Висновок: глина, непосадочна і ненабухаюча, тому може служити природною основою.

4.1.2. Збір навантажень

Визначаємо вантажну площу:

$$A_{I-I} = 72 \text{ м}^2$$

$$A_{II-II} = 36 \text{ м}^2$$

Визначимо вагу стіни з утеплювачем з вирахуванням віконних прорізів:

$$q_{ст} = (A_{ст} - A_{ок}) \cdot \delta_{ст} \cdot \gamma_{ст}$$

де $A_{ст} = 1.0 \cdot 10.7 = 10.7 \text{ м}^2$ – площа стіни;

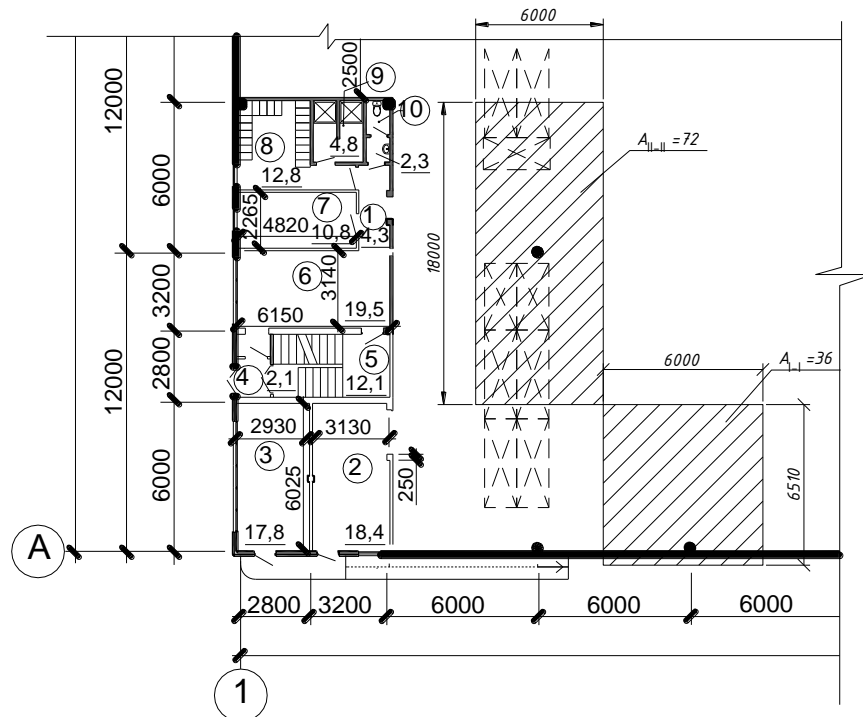
$A_{вік} = 2((4.5)/2 \cdot 1.4)/6 = 1.05 \text{ м}^2$ – площа вікон;

$\delta_{ст} = 0.18 \text{ м}$ – товщина стіни;

$\gamma_{ст} = 0.3 \text{ кН/м}^3$ – власна вага матеріалу стіни;

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

$$q_{ст} = (10,8 - 1,05) \cdot 0,18 \cdot 0,3 = 0,53 \text{ кН/м}$$



Підрахунок навантажень на обріз фундаменту

№ п./п	Вид навантаження	Навантаження на фундамент					
		Переріз I-I			Переріз II-II		
		Характере с-тичне кН.	коэф. над. γ_f	Розрахункове кН.	Характере с-тичне кН.	коэф. над. γ_f	Розрахункове кН.
	<u>Постійні</u>						
	<u>Вага покриття</u>						
1	Сендвіч-панель покрівельна $g=0,23 \text{ кН/м}^2$	$0,23 \times 72 = 24,84$	1,1	27,32	$0,23 \times 36 = 8,98$	1,1	9,88
2	Прогін тавровий $g=2 \text{ кН}$	$2 \times 2 = 4$	1,1	5,2	2	1,1	2,6
3	Сталева балка $g=11 \text{ кН}$	$11 \times 2 = 22$	1,1	28,6	11	1,1	14,3
	<u>Вага перекриття</u>						
4	Плитка керамічна $t=0,01 \text{ м};$ $\gamma=2 \text{ кН/м}^3$	$0,2 \times 72 = 21,6$	1,2	25,92	7,8	1,2	9,37
5	Вирівнювальна стяжка з цементного	$0,64 \times 72 = 69,12$	1,3	89,86	$0,64 \times 36 = 26,95$	1,3	35,04

601БМ 11472729 ПЗ

Арк.

58

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

	розчину $t=0,04\text{м};$ $\gamma=16\text{кН/м}^3$						
6	Звукоізоляційний шар із мінеральної вати $t=0,1\text{м};$ $\gamma=0,05\text{кН/м}^2$	$0,05 \times 72 = 5,4$	1,3	7,02	$0,05 \times 36 = 1,95$	1,3	2,54
7	<u>Вага стіни</u>	-	-	-	0,53	1,1	0,6
8	<u>Вага колони</u>	15	1,3	19,5	9	1,3	11,7
	Разом:	161,96		203,42	68,21		86,03
	<u>Тимчасові</u>						
	Короткочасні на перекриття $g=2\text{кН}$	$2 \times 72 = 216$	1,2	259,2	$2 \times 36 = 78,12$	1,2	93,75
	Вага від снігу $q_{\text{сніг}} = 1,04 \cdot 1,275 \cdot 1 = 1,33 \text{кН/м}^2$	$1,275 \times 0,49 \times 72 = 84,67$		$1,33 \times 72 = 177,12$	$1,275 \times 0,49 \times 36 = 30,26$		$1,33 \times 36 = 64,06$
	Разом:	300,67		436,32	72,38		157,81
	Загальне:	462,63		639,74	176,59		243,84

Вертикальні навантаження на обрізі фундаменту $F_v, \text{кН}$:

Переріз II-II $F_v'' = 244 \text{кН}$

Переріз I-I $F_v' = 640 \text{кН}$

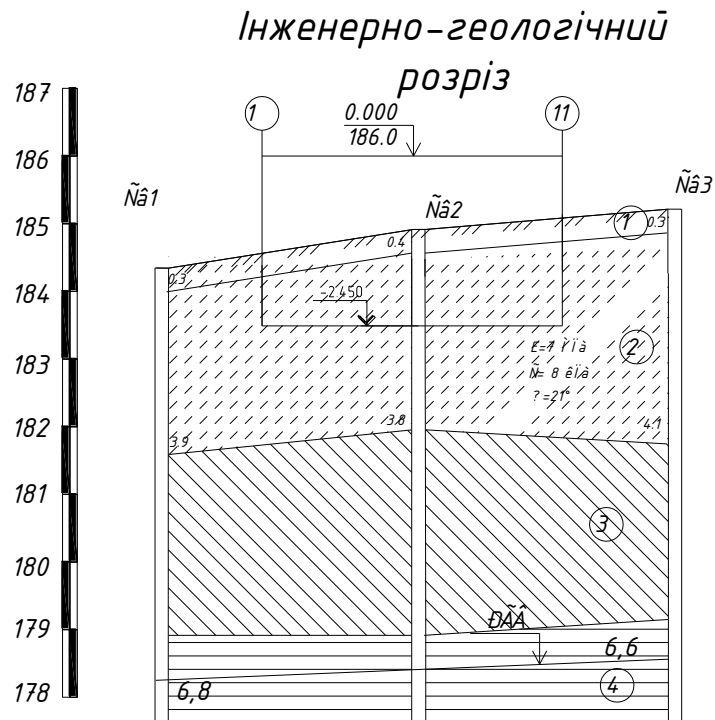
4.1.3 Вибір глибини закладання фундаменту

Глибина закладання фундаментів повинна прийматися згідно з:

- від призначення і конструктивних особливостей проектуємої будівлі, навантажень і впливу на його фундаменти;
- від глибини залягання фундаментів примикаючих будівель, а також глибини прокладки інженерних комунікацій;
- від існуючого і проектуемого рельєфу забудованої території;
- від інженерно-геологічних умов площі забудови;
- гідрогеологічних умов площі і можливості її заміни в процесі будівництва і експлуатації будівлі;
- можливого розмиву ґрунту біля опор будівель, які проектується в руслах річок;

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

- глибини сезонного промерзання ґрунтів.



Номер і глибина виборки, м	● 1 11,40	● 2 11,50	● 3 11,40
Абсолютна позначка устя виробки (м)	184.4	184.75	185.1
Відстань між виробками (м)	50	50	
Уклони рельєфу між виробками	0,0001	0,0002	

1. Позначка підшови фундаменту виходячи з конструктивних умов.

$$184,8-0,9-0,3=183,6 \text{ м.}$$

2. Визначаємо позначку підшови фундаменту виходячи з ґрунтових умов.

$$0,6-0,3=0,9 \text{ м, що відповідає абсолютній позначці } 184,8-0,9=183,9 \text{ м.}$$

Будівля складська, тому нульова позначка складає: $184,8+1,2=186,0 \text{ м.}$

3. Визначаємо позначку підшови фундаменту виходячи з глибини промерзання ґрунту.

Розрахункова глибина сезонного промерзання ґрунту:

$$d_f = k_h \cdot d_{fn} = 1 \cdot 0,9 = 0,9 \text{ м,}$$

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

де d_{fn} - нормативна глибина промерзання (для Луцькської області $d_{fn} = 1.0\text{ м}$);

k_h - коефіцієнт, який призначається за табл.1, $k_h = 1,0$

$$184,8 - 0,9 = 183,9 \text{ м.}$$

Отже за розрахункову глибину закладання фундаментів приймаємо найбільшу з вірогідних значень

4. Поруч з будівлею, що проектується сусідніх будівель і споруд немає, комунікацій глибше 1 м від поверхні землі немає.

5. Рівень ґрунтових вод нижче підшви фундаменту.

Максимальна глибина закладання фундаменту:

$$d_{\max} = 2.45 \text{ м}$$

Мінімальна глибина закладання фундаменту складає:

$$d_{\min} = 2.45 - 0.010 \cdot 60 = 1.85 \text{ м}$$

4.2. Розрахунок пальових фундаментів

4.2.1. Розрахунок пальового фундаменту в перерізі II-II

1. Вибір розмірів паль згідно інженерно-геологічних умов ділянки, діючих навантажень, конструктивних особливостей споруди.

Приймаємо палю С-7-35.

2. Глибину закладання ростверку встановлюємо з конструктивних міркувань

$$h_p = 1,25 \text{ м.}$$

3. Визначаємо довжину палі в ґрунті. При жорсткому спряженні палі з ростверком довжина її в ґрунті складає: $l_{п} = 7 - 0,3 = 6,7 \text{ м}$.

4. Визначаємо несучу здатність висячої палі за формулою (8) [29,30]:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i),$$

де γ_c – коефіцієнт умов роботи палі у ґрунті, приймається $\gamma_c = 1$;

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

R – розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі, приймається за т.1 [32], інтерполяцією: $R = 1673 \text{ кПа}$;

A – площа спирання на ґрунт палі, $A = 0,123 \text{ м}^2$;

u – зовнішній периметр поперечного перерізу палі, $u = 1,4 \text{ м}$;

f_i - розрахунковий опір i -того шару ґрунту основи на бічній поверхні палі, приймається за т.2 [32] (лінійною інтерполяцією):

$$f_1 = 23,94 \text{ кПа};$$

$$f_2 = 25,465 \text{ кПа};$$

$$f_3 = 27,18 \text{ кПа};$$

h_i - товщина i -того шару ґрунту, що зтикається з бічною поверхнею палі:

$$h_1 = 2,7 \text{ м}, \quad h_2 = 3,5 \text{ м}, \quad h_3 = 0,8 \text{ м}.$$

$\gamma_{CR} = 1$, $\gamma_{CF} = 1$ – коефіцієнти умов роботи ґрунту відповідно під нижнім кінцем палі і по бічній поверхні палі, що враховують вплив способу занурення палі на розрахункові опори ґрунту, приймаються по т.3 [32].

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 1673 \cdot 0,123 + 1,4 \cdot (1 \cdot 2,7 \cdot 23,94 + 1 \cdot 3,5 \cdot 25,465 + 1 \cdot 0,8 \cdot 27,18)) = 408,4 \text{ кН}$$

2. Знаходимо розрахункове навантаження, що допускається на палю:

$$N = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{408,4}{1,4} = 291 \text{ кН}, \text{ де}$$

γ_k – коефіцієнт надійності, визначається залежно від способу визначення несучої здатності палі, $\gamma_k = 1,4$ так як визначена несуча здатність палі розрахунково.

Визначаємо кількість палей у куці:

$$n = \frac{\sum F_v}{N} k_M = \frac{244}{291} 1,4 = 1,17 \text{ приймаємо } 2 \text{ палі}$$

Відстань між палями мінімальна 0,9 м;

Розміри ростверку в цьому випадку будуть рівні 0,9 x 1,8 м.

Власна вага ростверку визначається по формулі:

$$G_{IP} = b \times l \times h_p \times \gamma_b \times \gamma_f,$$

де: b, l, h_p - відповідно ширина, довжина й товщина ростверку, м;

									Арк.
									62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ 11472729 ПЗ				

γ_b - питома вага залізобетону, прийнята $\gamma_b = 24 \text{ кН/м}^3$;

γ_f - коефіцієнт надійності по навантаженню, прийнятий $\gamma_f = 1,1$.

Підставимо у формулу відповідні значення й величини:

$$G_{I^{GP}} = 1,8 \times 0,9 \times 0,5 \times 1,1 \times 24 = 12,83 \text{ кН/м}$$

Визначаємо фактичне навантаження на палю в перерізі II-II:

$$N_{\phi, II-II} = \frac{\sum F_V + G_p}{n} k_M = \frac{244 + 12,83}{2} \cdot 1,4 = 179,8 \text{ кН}. \quad N_{\phi, II-II} = 179,8 \text{ кН} < 291 \text{ кН}.$$

Умову розрахунку за граничним станом I групи задовільнено.

Розрахунок за першим граничним станом завершений.

4.2.2. Розрахунок осідання пального фундаменту (розрахунок осідання груп палів)

4.2.2.1. Значення кута $\phi_{mt} = \bar{\phi}_{II}$ визначимо у межах всієї частини палі (шарах 2, 3, 4):

$$\phi_{mt} = \bar{\phi}_{II} = \frac{\sum_{i=1}^n \phi_i \cdot h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} = \frac{21 \cdot 2,7 + 18 \cdot 3,5 + 28 \cdot 0,8}{6,7} = 21,2^\circ, \text{ де}$$

$\phi_1 = 21^\circ, \phi_2 = 18^\circ, \phi_3 = 28^\circ$ – кути внутрішнього тертя відповідно 2-го, 3-го, 4-го шарів ґрунту.

4.2.2.2. Визначимо розміри умовного фундаменту на рівні вістря палі в перерізі II-II:

$$a = l_p \cdot \text{tg} \frac{\phi_{mt}}{4} = 6,7 \cdot \text{tg} 5,3^\circ = 6,7 \cdot 0,093 = 0,62 \text{ м}.$$

$$b_y = 2 \cdot 0,62 + 0,35 = 1,59 \text{ м};$$

$$l_y = 0,62 \cdot 2 + 0,9 + 0,35 = 2,49 \text{ м}.$$

де l_p - частина палі в несучих шарах ґрунту.

Вага умовного фундаменту в перерізі II-II:

$$G = b_y \cdot l_y \cdot d \cdot \gamma_0 = 1,6 \cdot 2,5 \cdot 8,35 \cdot 20 = 668 \text{ кН}$$

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

де d - відстань від уступу ростверку до вістря палі; $\gamma_0 = 20 \text{кН} / \text{м}^3$ - усереднена питома вага масиву «палі-ростверок-грунт»

4.2.2.3. Середній тиск за подошвою фундаменту:

а) на палю в перерізі II-II:

$$P_{II-II} = \frac{F_V^H + G}{l_y \cdot b_y} = \frac{176.59 + 668}{1,6 \cdot 2,5} = 211,1 \text{кПа}$$

2.4.4. Розрахунковий опір ґрунту основи на рівні подошви умовного фундаменту:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot [M_\gamma \cdot k_z \cdot b_y \gamma_{II} + 1,1 M_q d_y \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \gamma'_{II} + M_c \cdot C_{II}],$$

де γ_{c1}, γ_{c2} - коефіцієнти умов роботи, які приймаються за Е.7 [29]. $\gamma_{c1} = 1,25$, $\gamma_{c2} = 1,2$

k - коефіцієнт, який приймається рівним 1, якщо міцнісні характеристики ґрунту визначені безпосередньо дослідями;

M_γ, M_q, M_c - коефіцієнти, які приймаються за Е.8 [29] $M_\gamma = 2,1, M_q = 9,44, M_c = 10,8 \cdot k_z = 1$.

d_y - приведена глибина закладання фундаментів.

$$d_y = 6,7 \text{м}$$

d_b - глибина підвалу (для підвалів глибиною понад 2м приймають $d_b = 2$).

$\gamma_{II} = 18,1 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$ - середнє розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, які

залягають нижче подошви фундаменту

γ'_{II} - середнє розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, які залягають вище подошви фундаменту:

$$\gamma'_{II} = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_4 \cdot h_3}{d} = \frac{16 \cdot 2,7 + 17,6 \cdot 3,5 + 18,6 \cdot 0,8}{6,7} = 17,86 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$$

C_{II} - розрахункове значення питомого зчеплення ґрунту, який залягає безпосередньо під подошвою фундаменту $C_{II} = 28 \text{кПа}$;

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,2}{1} \cdot [2,1 \cdot 1 \cdot 1,4 \cdot 18,1 + 1,1 \cdot 9,44 \cdot 6,7 \cdot 17,86 + 10,8 \cdot 28] = 2397 \text{кПа}$$

$$R = 2397 \text{кПа} > P_{II-II} = 211,1 \text{кПа}$$

Попередню умову розрахунку основи за деформаціями виконано.

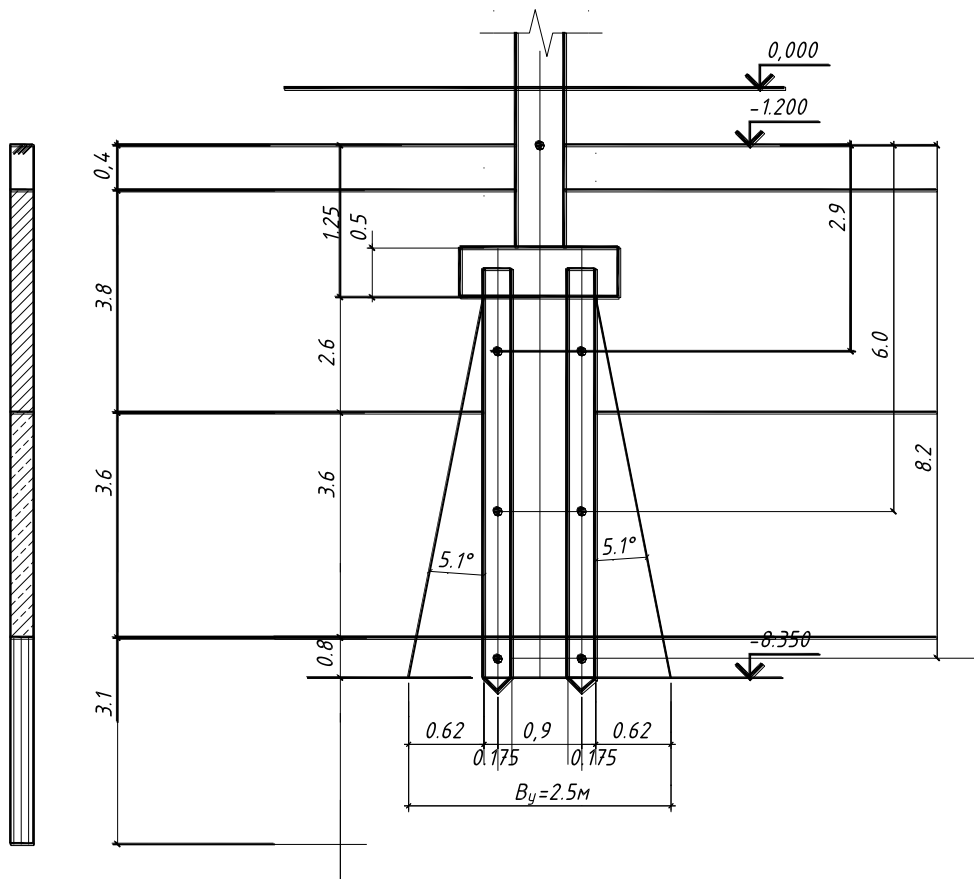
Визначення осідання умовного фундаменту методом І.О. Розенфельда.

Осідання куща паль при тиску від власної ваги ґрунту на рівні вістря паль

$$\sigma_{zg,0} = h_1 \cdot \gamma_1 + h_2 \cdot \gamma_2 + h_3 \cdot \gamma_3 + h_4 \cdot \gamma_4 = 15,5 \cdot 1,5 + 2,7 \cdot 16 + 3,5 \cdot 17,6 + 0,8 \cdot 18,6 = 142,9 \text{кПа}.$$

$$S_{II-II} = 1,44 \cdot \frac{\eta}{\eta + 1} \cdot \frac{P - \sigma_{zg,0}}{E_{Cp,6}} \cdot b_y = 1,44 \cdot \frac{1,26}{1,26 + 1} \cdot \frac{211,1 - 142,9}{8400} \cdot 1,6 = 0,0104 \text{м} \approx 1,04 \text{см} < S_u = 8 \text{см}$$

Отже, умову розрахунку за деформаціями виконано



4.2.3. Розрахунок пального фундаменту в перерізі І-І

1. Вибір розмірів паль згідно інженерно-геологічних умов ділянки, діючих навантажень, конструктивних особливостей споруди.

					601БМ 11472729 ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			65

Приймаємо палю С-7-35.

2. Глибину закладання ростверку встановлюємо з конструктивних міркувань

1.1.1.1 $h_p = 1,65 \text{ м.}$

3. Визначаємо довжину палі в ґрунті. При жорсткому спряженні палі з ростверком довжина її в ґрунті складає: $l_{II} = 7 - 0,3 = 6,7 \text{ м.}$

4. Визначаємо несучу здатність висячої палі за формулою (8) [32]:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i),$$

де γ_c – коефіцієнт умов роботи палі у ґрунті, приймається $\gamma_c = 1$;

R – розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі, приймається за т.1 [32], інтерполяцією: $R = 1673 \text{ кПа}$;

A – площа спірання на ґрунт палі, $A = 0,123 \text{ м}^2$;

u – зовнішній периметр поперечного перерізу палі, $u = 1,4 \text{ м}$;

f_i – розрахунковий опір i -того шару ґрунту основи на бічній поверхні палі, приймається за т.2 [32] (лінійною інтерполяцією):

$$f_1 = 23,94 \text{ кПа};$$

$$f_2 = 25,465 \text{ кПа};$$

$$f_3 = 27,18 \text{ кПа};$$

h_i – товщина i -того шару ґрунту, що зтикається з бічною поверхнею палі:
 $h_1 = 2,7 \text{ м}$, $h_2 = 3,5 \text{ м}$, $h_3 = 0,8 \text{ м}$.

$\gamma_{CR} = 1$, $\gamma_{cf} = 1$ – коефіцієнти умов роботи ґрунту відповідно під нижнім кінцем палі і по бічній поверхні палі, що враховують вплив способу занурення палі на розрахункові опори ґрунту, приймаються по т.3 [32].

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 1673 \cdot 0,123 + 1,4 \cdot (1 \cdot 2,7 \cdot 23,94 + 1 \cdot 3,5 \cdot 25,465 + 1 \cdot 0,8 \cdot 27,18)) = 408,4 \text{ кН}$$

2. Знаходимо розрахункове навантаження, що допускається на палю:

$$N = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{408,4}{1,4} = 291 \text{ кН}, \text{ де}$$

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

γ_k – коефіцієнт надійності, визначається залежно від способу визначення несучої здатності палі, $\gamma_k = 1,4$ так як визначена несуча здатність палі розрахунково.

Визначаємо кількість палей у куці:

$$n = \frac{\sum F_V}{N} k_M = \frac{640}{291} 1,4 = 3,1 \text{ приймаємо } 4 \text{ палі}$$

Відстань між палями мінімальна 0,9 м;

Розміри ростверку в цьому випадку будуть рівні 1,75 x 1,75 м.

Власна вага ростверку визначається по формулі:

$$G_{ГР} = b \times l \times h_p \times \gamma_b \times \gamma_f,$$

де: b, l, h_p - відповідно ширина, довжина й товщина ростверку, м;

γ_b - питома вага залізобетону, прийнята $\gamma_b = 24 \text{ кН/м}^3$;

γ_f - коефіцієнт надійності по навантаженню, прийнятий $\gamma_f = 1,1$.

Підставимо у формулу відповідні значення й величини:

$$G_{ГР} = 1,75 \times 1,75 \times 0,5 \times 1,1 \times 24 = 33,79 \text{ кН/м}$$

Визначаємо фактичне навантаження на палю в перерізі I-I:

$$N_{\phi, I-I} = \frac{\sum F_V + G_p}{n} k_M = \frac{640 + 33,79}{4} \cdot 1,4 = 236 \text{ кН. } N_{\phi, I-I} = 236 \text{ кН} < 291 \text{ кН.}$$

Умову розрахунку за граничним станом I групи задовільнено.

Розрахунок за першим граничним станом завершений.

4.2.4. Розрахунок осідання пального фундаменту (розрахунок осідання груп палей)

Значення кута $\phi_m = \bar{\phi}_{II}$ визначимо у межах всієї частини палі (шарах 2,3,4):

$$\phi_m = \bar{\phi}_{II} = \frac{\sum_{i=1}^n \phi_i \cdot h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} = \frac{21 \cdot 2,7 + 18 \cdot 3,5 + 28 \cdot 0,8}{6,7} = 21,2^\circ, \text{ де}$$

$\phi_1 = 21^\circ, \phi_2 = 18^\circ, \phi_3 = 28^\circ$ – кути внутрішнього тертя відповідно 2-го, 3-го, 4-го

шарів ґрунту.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

Визначимо розміри умовного фундаменту на рівні вістря палі в перерізі I-I:

$$a = l_p \cdot tg \frac{\phi_{nt}}{4} = 6.7 \cdot tg 5.3^\circ = 6.7 \cdot 0.093 = 0.62 \text{ м.}$$

$$b_y = 2 \cdot 0.62 + 0.9 + 0.35 = 2.49 \text{ м;}$$

$$l_y = 0.62 \cdot 2 + 0.9 + 0.35 = 2.49 \text{ м.}$$

де l_p - частина палі в несучих шарах ґрунту.

Вага умовного фундаменту в перерізі I-I:

$$G = b_y \cdot l_y \cdot d \cdot \gamma_0 = 2.5 \cdot 2.5 \cdot 8.35 \cdot 20 = 1045 \text{ кН}$$

де d - відстань від уступу ростверку до вістря палі; $\gamma_0 = 20 \text{ кН / м}^3$ - усереднена питома вага масиву «палі-ростверок-ґрунт»

Середній тиск за підшовою фундаменту:

$$\text{а) на палю в перерізі I-I: } P_{7-7} = \frac{F_V^H + G}{l_y \cdot b_y} = \frac{462 + 1045}{2.5 \cdot 2.5} = 241 \text{ кПа}$$

озрахунковий опір ґрунту основи на рівні підшови умовного фундаменту:

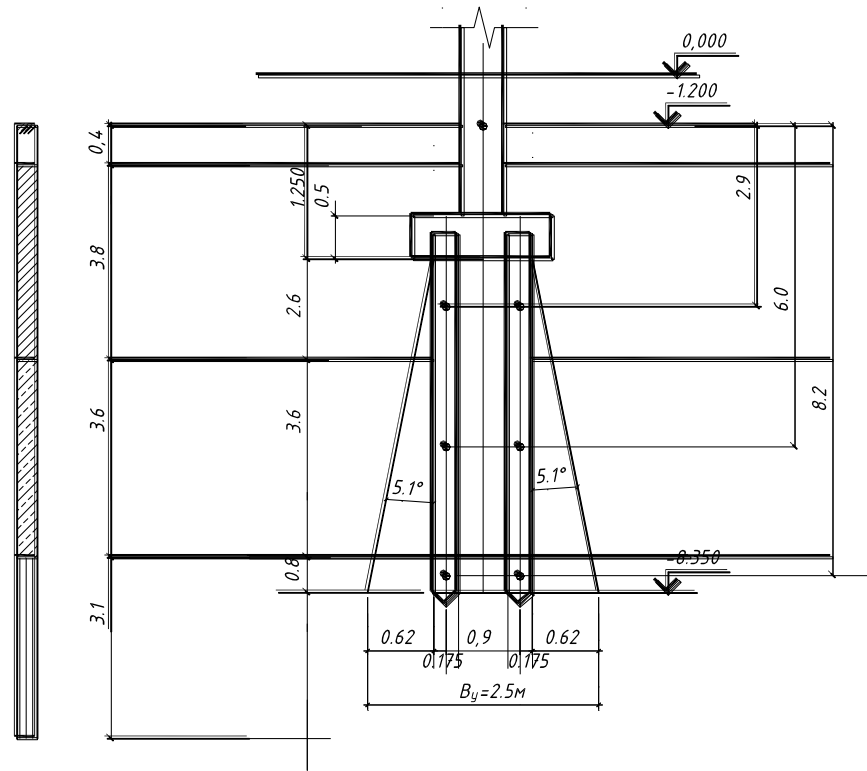
$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot [M_\gamma \cdot k_z \cdot b_y \gamma_{II} + 1,1 M_q d_y \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \gamma'_{II} + M_c \cdot C_{II}],$$

де γ_{c1}, γ_{c2} - коефіцієнти умов роботи, які приймаються за Е.7 [29]. $\gamma_{c1} = 1,25$, $\gamma_{c2} = 1,2$; k - коефіцієнт, який приймається рівним 1, якщо міцнісні характеристики ґрунту визначені безпосередньо дослідями; M_γ, M_q, M_c - коефіцієнти, які приймаються за Е.8 [29] $M_\gamma = 2,1, M_q = 9,44, M_c = 10,8. k_z = 1.$

d_y - приведена глибина закладання фундаментів. $d_y = 6.7 \text{ м}$

d_b - глибина підвалу (для підвалів глибиною понад 2 м приймають $d_b = 2$).

									601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
										68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						



$\gamma_{II} = 18.1 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$ – середнє розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, які

залягають нижче підшови фундаменту

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

$$\gamma'_{II} = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_4 \cdot h_3}{d} = \frac{16 \cdot 2.7 + 17.6 \cdot 3.5 + 18.6 \cdot 0.8}{6.7} = 17.86 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$$

C_{II} – розрахункове значення питомого зчеплення ґрунту, який залягає безпосередньо під підшовою фундаменту $C_{II} = 28 \text{ кПа}$;

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,2}{1} \cdot [2,1 \cdot 1 \cdot 1,4 \cdot 18,1 + 1,1 \cdot 9,44 \cdot 6,7 \cdot 17,86 + 10,8 \cdot 28] = 2397 \text{ кПа}$$

$$R = 2397 \text{ кПа} > P_{I-I} = 241 \text{ кПа}$$

Попередню умову розрахунку основи за деформаціями виконано.

Визначення осідання умовного фундаменту методом І.О. Розенфельда.

Осідання куца паль при тиску від власної ваги ґрунту на рівні вістря паль

$$\sigma_{z_{g,0}} = h_1 \cdot \gamma_1 + h_2 \cdot \gamma_2 + h_3 \cdot \gamma_3 + h_4 \cdot \gamma_4 = 15.5 \cdot 1.5 + 2.7 \cdot 16 + 3.5 \cdot 17.6 + 0.8 \cdot 18.6 = 142.9 \text{ кПа}$$

									Арк.
									69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ 11472729 ПЗ				

$$S_{7-7} = 1,44 \cdot \frac{\eta}{\eta + 1} \cdot \frac{P - \sigma_{zg,0}}{E_{cp,s}} \cdot b_y = 1,44 \cdot \frac{1,26}{1,26 + 1} \cdot \frac{241.12 - 142.9}{8400} \cdot 2.5 = 0,023 \text{ м} \approx 2.3 \text{ см} < S_u = 8 \text{ см}$$

Отже, умову розрахунку за деформаціями виконано

Відносна деформація при відстані між осями фундаментів зовнішніх та внутрішніх стін $L=7.5\text{м}$:

$$\frac{\Delta s}{L} = \frac{0.023 - 0.0104}{12} = 0.00105 < \left(\frac{\Delta s}{L} \right)_u = 0,002$$

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

5. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

5. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА

5.1. Вибір вантажопідйомних машин

5.1.1. Вибір вантажнозахватних пристосувань

Характеристики монтажних елементів та технічні характеристики вантажнозахватних пристосувань і обладнання для подачі вантажів наведені у таблицях 5.1.1., 5.1.2

Таблиця 5.1 – Специфікація монтажних елементів

№ п.п.	Назва елемента	Кількість	Маса елементів, т	
			Одного	Усіх
1	Балки покриття	30	0,221	6,624
2	Прогони	330	0,085	28,116
3	Сандвіч-панелі	160	0,67	107,2
Разом:			141,94	

Таблиця 5.2 – Обладнання для монтажу арок

Призначення пристосування	Назва	Вантажо-підйомність	Власна маса, т	Розрахункова висота, м
Монтаж балок покриття	Траверса ПИ Промстальконструкція, 1968-9	9	0,94	3,2
Прогони	Строп ГОСТ 19144-73	2,5	0,01	2
Сандвіч-панелі	Строп ПИ Промстальконструкція, 21059М-28	3	0,09	4,2

5.1.2 Визначення монтажних параметрів

Для монтажу конструкцій та подачі матеріалів підбираємо монтажний кран залежно від висоти підйому, вильоту стріли крана при монтажі конструкції і її маси. Визначені максимальні параметри, а також фактичні параметри підібраних кранів заносимо в таблицю 5.3.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

Монтажні крани підбираються за трьома параметрами: монтажною масою елемента, висотою підйому крюка, вильоту стріли.

Монтажна маса елемента m_e визначається за формулою

$$m_e = m_k + m_{zn},$$

де m_k – маса будівельної конструкції; m_{zn} – маса вантажозахватного пристрою.

Необхідна висота підйому крюка H_z визначається

$$H_z = h_0 + h_3 + h_e + h_{zn},$$

де h_0 – висота опори на яку монтується елемент; h_3 – запас по висоті між опорою та низом елемента, що монтується (приймається 0,5 ... 1 м); h_e – висота елемента, який монтується; h_{zn} – висота вантажозахватного пристрою.

Виліт стріли крана визначається з двох умов:

- мінімальний – за умови безпечного повертання крана;
- максимальний – за умови безпечної подачі будівельної конструкції на

місце монтажу.

Мінімальна глибина подачі будівельних конструкцій L_{\min} приймається за умови техніки безпеки і залежить від радіуса поворотної частини крана $R_{нов}$ (для колісних та гусеничних кранів приймається 5 м) та безпечної відстані від поворотної частини крана до будівельних конструкцій $l_{без}$ (приймається 1 м). Таким чином $L_{\min} = R_{нов} + l_{без} = 5 + 1 = 6 \text{ м}$.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

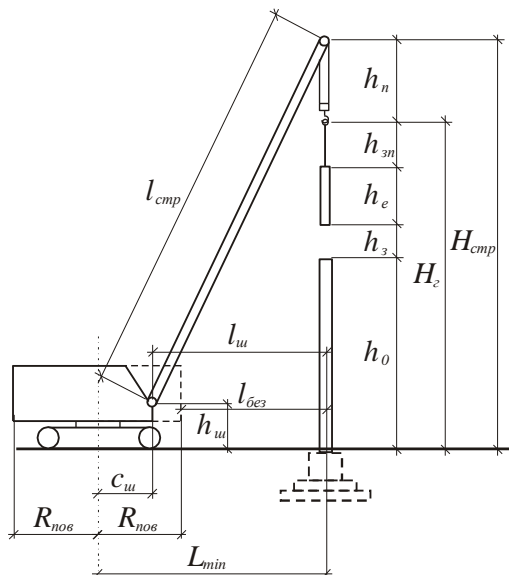


Рис. 5.1 – Схема до визначення монтажних параметрів при мінімальному вильоті стріли крана

Довжину стріли крана при мінімальній відстані від будівельних конструкцій визначають за такою формулою

$$l_{cpr} = \sqrt{(L_{min} - c_u)^2 + (H_2 + h_n - h_u)^2},$$

де c_u – відстань від осі повороту поворотної частини крана до шарніру повороту стріли (приймається 2,0 м);

h_u – відстань від рівня стоянки крана до шарніра повороту стріли (приймається 1,5 м);

h_n – висота поліспасти (приймається в межах 2...6 м).

За цією формулою розраховується потрібна довжина стріли крана при монтажі колон, балок, ферм та інших конструкцій, у випадках можливості монтувати конструкції при мінімальному вильоті стріли.

Визначення довжини стріли крана при монтажі плит покриття та інших конструкцій, які повернуті довшою стороною вздовж стріли крана, виконується за умови уможливлення безпечної відстані від елемента, що монтується, до стріли крана.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

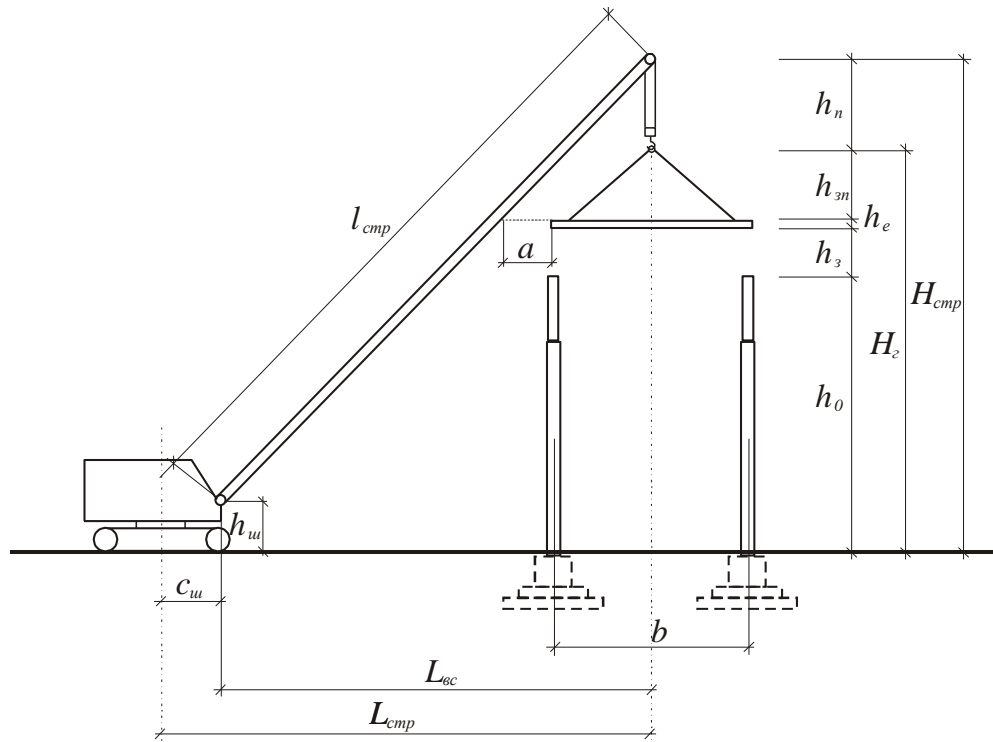


Рис. 5.2 – Схема до визначення монтажних параметрів за умови безпечної подачі будівельної конструкції на місце монтажу

Виліт стріли крана в такому випадку визначається за формулою

$$L_{cmp} = \frac{(b/2 + a)(H_c + h_n - h_u)}{h_{3n} + h_n} + c_u,$$

де b – довжина конструкції, що монтується; a – безпечна відстань від конструкції, що монтується до стріли крана (приймається 1м).

Довжина стріли визначається за такою формулою

$$l_{cmp} = \sqrt{(L_{cmp} - c_u)^2 + (H_c + h_n - h_u)^2}.$$

Таким чином монтажні параметри для монтажу балок покриття:

- монтажна маса $m_e = 0,94 + 0,221 = 1,161\delta$,
- висота підйому крюка $H_{\bar{a}} = 7,25 + 1 + 0,2 + 3,2 = 11,65\bar{i}$,
- виліт крюка (з креслення) $L_{\bar{a}\delta} = 6\bar{i}$,
- довжина стріли $l_{\bar{a}\delta} = \sqrt{(6 - 1,5)^2 + (11,65 + 6 - 1,5)^2} = 16,76\bar{i}$.

Монтажні параметри для монтажу прогонів:

- монтажна маса $m_e = 0,01 + 0,085 = 0,095\delta$,

- висота підйому крюка $H_a = 7,45 + 1 + 0,16 + 2 = 10,61$,
- виліт крюка (з креслення) $L_{\text{в\ddot{o}д}} = \frac{(6/2 + 1)(10,61 + 6 - 1,5)}{1 + 6} + 2 = 10,63$,
- довжина стріли $l_{\text{в\ddot{o}д}} = \sqrt{(10,63 - 1,5)^2 + (10,61 + 6 - 1,5)^2} = 17,65$.

Монтажні параметри для монтажу сандвіч-панелей:

- монтажна маса $m_e = 0,09 + 0,67 = 0,76$,
- висота підйому крюка $H_a = 7,61 + 1 + 0,2 + 4,2 = 13,01$,
- виліт крюка (з креслення) $L_{\text{в\ddot{o}д}} = \frac{(6/2 + 1)(13,01 + 6 - 1,5)}{1 + 6} + 2 = 12,01$,
- довжина стріли $l_{\text{в\ddot{o}д}} = \sqrt{(12,01 - 1,5)^2 + (13,01 + 6 - 1,5)^2} = 20,42$.

5.1.3 Вибір монтажного крану

За обчисленими в попередньому пункті параметрами підбираємо монтажний кран.

Таблиця 5.3 – Підбір крану за монтажними параметрами

Найменування елементів	Розрахункові параметри				Марка крана	Фактичні параметри				Посилання
	Вага конструкції, т	Висота підйому крюка, м	Виліт стріли, м	Довжина стріли, м		Вантажопідйомність, т	Висота підйому крюка, м	Виліт стріли, м	Довжина стріли, м	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Монтаж балок покриття	1,161	11,65	6	16,76	МКА-16	5	21	6	23	Строительные краны. Справочник.
Монтаж прогонів	0,095	10,61	10,63	17,65		2,7	20,5	10,63	23	

Монтаж сандвіч-панелей	0,76	13,01	12,01	20,42		2	20	12,01	23	
------------------------	------	-------	-------	-------	--	---	----	-------	----	--

5.2. Галузь застосування

Розробляється технологічна карта та монтаж металевих конструкцій покриття:

- балки покриття прольотом 12 м, висотою 0,24 м, масою 0,221 т;
- прогони прольотом 6 м, висотою 0,16 м, масою 0,085 т;
- сандвіч панелі розмірами 3х6х0,2 м, масою 0,67 т.

5.3. Організація і технологія виконання робіт

Монтаж металевих конструкцій здійснюють відповідно до вимог ДБН, Робочого проекту, Проекту виконання робіт та інструкцій заводів-виготовлювачів. Заміна передбачених проектом конструкцій і матеріалів допускається тільки за узгодженням з проектною організацією і замовником.

Комплексний процес монтажу конструкцій покриття складається з наступних процесів і операцій:

- розвантаження металевих конструкцій;
- укладання балок покриття у проектне положення;
- електрозварювання стиків балок з колонами;
- антикорозійне покриття зварних з'єднань;
- монтаж прогонів;
- електрозварювання стиків прогонів з балками;
- антикорозійне покриття зварних з'єднань;
- монтаж сандвіч-панелей.

Підготовка балок покриття до монтажу складається з наступних операцій:

- очищення від іржі та бруду отворів опорних площадок;
- закріплення планок для спирання покрівельних панелей;

					601БМ 11472729 ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			77

- прикріплення по кінцях балок покриття двох відтяжок для утримання балок покриття від розгойдування при підйомі.

Для стропування балок покриття застосовують траверси з напівавтоматичними захватами, що забезпечують дистанційну розстроповку. Стропують балки покриття за дві або чотири точки. Монтаж балок покриття виконує ланка робітників-монтажників з п'яти чоловік. До роботи також залучають електрозварника. Підйом балки покриття машиніст крана починає по команді ланкового. При підйомі балки покриття її положення в просторі регулюють, утримуючи балку покриття від розгойдування, за допомогою канатів-відтяжок двоє монтажників. Після підйому в зону установки балку покриття розгортають за допомогою розчалок поперек прольоту два монтажника. На висоті близько 0,6 м над місцем спирання балку покриття приймають двоє інших монтажників (вони знаходяться на монтажних майданчиках, прикріплених до колон). Наводять її, поєднуючи риски, що фіксують геометричні осі балок покриття, з рисками осей колон у верхньому перетині і встановлюють у проектне положення. У поперечному напрямку балку покриття при необхідності зміщують ломом без її підйому, а для зсуву балки покриття в поздовжньому напрямку її попередньо піднімають. Після монтажу чергової балки покриття монтують 3-4 прогону, необхідні для забезпечення стійкості та її розстропування.

Прогони необхідно монтувати повністю або частково відразу після монтажу балок покриття, тому що піднята балка покриття повинна бути швидко закріплена до раніше змонтованих конструкцій і розстропована, для того щоб не простоював монтажний кран. Для кращого використання вантажопідйомності крана, прогони піднімають пачками, складають на одне місце і потім переміщують вручну по скату балок покриття.

Від монтажу першої покрівельної панелі залежить правильність монтажу всіх інших панелей. Необхідно уважно оглянути панель. Видалити з місця підрізування схилу покрівлі мінеральну вату, в тому числі і з гофр. Уважно оглянути замкові частини панелі, виступання мінеральної вати за межі внутрішньої полицки замку не

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

допускається. При необхідності видалити надлишки мінеральної вати дерев'яним скребком. Перша панель монтується відкритою хвилею в сторону торця будівлі. Приєднувати до панелі затискачі слід на відстані $1/4-1/5 L$ від обох торців, центр притискної пластини повинен розташовуватися в проміжку між першою і другою або другою і третьою гофрами. Приєднати до країв панелей капронові троса для стабілізації панелі при перенесенні до точки монтажу. Притримуючи панель здійснити підйом панелі краном в місце монтажу. Вирівняти край панелі з торцем будівлі, по зовнішньому краю стінових панелей. Виставити звис панелі на відстань, задану в проекті. Перевірити паралельність торцевої кромки панелі з віссю будівлі натягнувши шнур по коника, а якщо немає стику панелей, то по фасаду будівлі. Зазор в замковому з'єднанні між панелями 1-1,5 мм. Надавати надмірний тиск при стикуванні панелей заборонено, між панелями повинен бути гарантований зазор, щоб уникнути витріщення замкового з'єднання. Накернити місце свердління. Закріпити панель саморізами до несучих конструкцій. Кількість кріпильних саморізів по бічних сторонах покрівлі повинна вибиратись з розрахунку 3 саморіза на панель або прогон. Затягування саморізів проводиться до усунення вигину металевої шайби. Вигин всередину шайби означає надмірну затяжку, що недопустимо.

Таблиця 5.4 – Машини і механізми для комплексного процесу монтажу арок

Назва машин і механізмів	Марка	Технічна характеристика	Кількість
1	2	3	4
Самохідний пневмоколісний кран	МКА-16	табл. 4.1.3	1
Траверса для монтажу балок покриття	Траверса ПИ Промстальконструкция, 1968-9	Вантажопідйомність – 9 т	1
Строп для монтажу прогонів	Строп ГОСТ 19144-73	Вантажопідйомність – 2,5 т	1
Строп для	Строп ПИ Промстальконструкция, 21059М-28	Вантажопідйомність – 3 т	1

						601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			79

5.4. Вимоги до якості виконання робіт

Якість виконання монтажних робіт контролюють інженерно-технічні працівники будівельно-монтажної організації, технічного нагляду замовника, авторського нагляду проектної організації, інспекції державного архітектурно-будівельного контролю (ДАБК) згідно з вимогами ДБН В.2.6-163:2010 і технологічними картами.

З метою забезпечення необхідної якості монтажу конструкцій, монтажно-збиральні роботи повинні піддаватися контролю на всіх стадіях їх виконання. Виробничий контроль поділяється на вхідний, операційний (технологічний), інспекційний і приймальний. Контроль якості виконуваних робіт повинен здійснюватися фахівцями або спеціальними службами, оснащеними технічними засобами, що забезпечують необхідну достовірність і повноту контролю, і покладається на керівника виробничого підрозділу (виконроба, майстра), що виконує монтажні роботи.

Таблиця 5.5 – Схеми операційного контролю якості цегляної кладки стін

№	Найменування операцій, що підлягають контролю	Контроль якості операцій, що виконуються			
		Склад	Спосіб	Час	Служби, що залучаються
1	2	3	4	5	6
1	Підготовчі роботи	Правильність складування конструкцій. Наявність паспортів і сертифікатів якості. Комплектність конструкцій. Відповідність елементів конструкцій проекту. Наявність зовнішніх дефектів.	Візуально, сталевою рулеткою	До початку монтажних робіт	-
2	Підготовка місць установки	Позначка опорних майданчиків і монтажної вишки. Нанесення розбивочних осей і рисок на опорні майданчики.	Теодолітом, сталевим метром та рулеткою	До початку монтажних робіт	Геодезична

				робіт	
4	Установка арок	Правильність і надійність стропування і тимчасового кріплення. Відповідність технології монтажу проекту виконання робіт. Відхилення від центрів опорних майданчиків. Вертикальність установки арок.	Візуально, теодолітом, сталевую рулеткою та метром	В процес і монтажних робіт	Геодезична

5.5. Калькуляція затрат праці, машинного часу і заробітної плати на комплексний процес монтажу арок покриття

Калькуляція складається на весь обсяг робіт, передбачений технологічною картою, тобто на комплексний процес кладки стін. Дані заносяться у таблицю 5.6.

Таблиця 5.6 – Відомість підрахунку обсягів робіт

№ п/п	Найменування робіт	Од. виміру	Кіл-ть.
1	2	3	4
1	Розвантаження металевих конструкцій	100 т	1,42
2	Укладання балок покриття у проектне положення;	шт	30
3	Електрозварювання стиків балок з колонами	10 м шва	3,0
4	Антикорозійне покриття зварних з'єднань	10 стиків	12,0
5	Монтаж прогонів	шт	330
6	Електрозварювання стиків прогонів з балками	10 м шва	16,5
7	Антикорозійне покриття зварних з'єднань	10 стиків	66
8	Монтаж сандвіч-панелей	шт	160

5.6. Графік виконання робіт

На основі технологічних розрахунків складається графік виконання робіт (приведений на аркуші креслення).

5.7. Матеріально- технічні ресурси.

Підрахунок їх проводять на весь обсяг робіт, передбачений технологічною картою.

Потребу в інструменті, інвентарі та пристосуваннях визначають користуючись нормативами, типовими технологічними картами і довідковою літературою.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

Відомість складають у формі таблиці 5.8.

Таблиця 5.8 – Відомість потреби в інструменті, інвентарі і пристосуваннях

№ з/п	Найменування	Марка, стандарт	Кількість
1	2	3	4
1	Лом монтажний	ГОСТ 1405-72	2
2	Кувалда, маса 4 кг	ГОСТ 11402-65	2
3	Щітка сталева	-	2
4	Рулетка сталева РС-20	ГОСТ 7502-69	2
5	Висок із шнуром 0,2 кг	ГОСТ 7253-54	2
6	Траверса напівавтоматична, вантажопідйомністю 10 т.	ГОСТ 7943-63	1
7	Інвентарна розпірка	-	2
8	Теодоліт НА-1	-	2
9	Розтяжка інвентарна ТТ-4	-	2
11	Драбина приставна з майданчиком для роботи на висоті	-	2
12	Молоток-кірочка сталевий	-	2
13	Ключ гайковий двохсторонній	ГОСТ 11042-72	2
14	Канат пеньковий	ГОСТ 2839-71	2
15	Канат сталевий	-	1

Потребу в матеріалах, напівфабрикатах і конструкціях визначають за робочими кресленнями та нормативними показниками.

Таблиця 5.9 – Відомість потреб в конструкціях, виробих, матеріалах, напівфабрикатах

№ з/п	Найменування робіт	Од. вим	Кіль-ть	Найменуван-ня матеріалів	Од. вим	Нор-ма	Кіль-ть
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Монтаж балок покриття	т	6,62	Стальні констр.	т	1	6,62
				Електроди	т	0,000	0,003
				Болти	т	0,000	0,003
2	Монтаж прогонів	т	28,12	Стальні констр.	т	1	28,12
				Електроди	т	0,000	0,011
				Болти	т	0,000	0,001
					т	4	

3	Монтаж сандвіч-панелей	100 шт	1,60	Панелі Болти	шт т	100 0,002	160 0,003
---	------------------------	--------	------	-----------------	---------	--------------	--------------

5.8. Техніка безпеки

Роботи з дотриманням безпечних методів монтажу виробничих будівель із збірних елементів проводять відповідно до проекту виконання робіт і вимог ДБН А.3.2-2-2009. ССБП. Промислова безпека у будівництві.

Монтажники проходять медичний огляд, спеціальну підготовку, здають іспити і одержують посвідчення на право виконання робіт.

Вантажопідйомні машини і такелажні пристосування до початку роботи і в процесі експлуатації проходять технічний огляд згідно з вимогами Держгіртехнагляду.

Особливу увагу приділяють стану канатів, вибраковування яких здійснюють за числом обривів дроту на довжині одного кроку звивки кожної станки. Крок звивки визначають як відстань між двома точками уздовж центральної осі канату, між якими розмішено стільки станок, скільки їх є в поперечному перерізі канату.

Згідно з нормами Держгіртехнагляду, канати бракують при: обриві станок; зменшенні початкового діаметра дроту внаслідок зносу або корозії на 40 % і більше.

Перед підніманням перевіряють масу будівельних конструкцій, справність стропів і пристосувань, відповідність перерізу стропів масі конструктивних елементів і вантажопідйомності крана на даному вильоті гака.

При підніманні конструкцій забороняється підтягувати їх при косому натяганні канату або поворотом стріли крана; піднімати або виривати краном вантаж який примерз до землі або заглиблений у землю; переміщати вантаж разом з людьми на ньому; перебувати або проходити під вантажем, який піднімають або опускають; залишати вантаж у підвішеному стан, після закінчення роботи або під час перерви

Команду на піднімання конструкцій подає бригадир або ланковий спеціальними сигналами (рухом рук, прапорній та ін.). Винятком є команда «Стій»

					601БМ 11472729 ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			83

яку може подати кожний член бригади, якщо він бачить, що подальша робота крана може призвести до аварії або падіння вантажу.

Для запобігання від розгойдування, і ударів об змонтовані конструкції під час піднімання і перенесення, а також забезпечення наведення на проектну позначку збірні конструкції утримують і направляють за допомогою прядив'яних відтяжок, прикріплених до кінців конструктивного елемента до піднімання.

Особливої обережності і уваги потребують роботи з встановлення конструкцій на висоті. Верхолазні роботи (на висоті більше 5 м від поверхні або робочого помосту) виконують особи не молодші 18 років, які мають не нижче третього тарифного розряду, зі стажем роботи не менше одного року.

Перехід монтажників по встановлених конструктивних елементах, які не мають огорожі, не допускається. Рухатися по фермі дозволяється тільки при наявності надійно закріпленого, туго натягнутого вздовж них на висоті 1,2 м сталюого каната для закріплення карабіна запобіжного поясу.

Риштування і помости забезпечують огорожею на рівні робочого місця висотою не менше 1 м. При монтажі збірних конструкцій суворо дотримуються черговості встановлення елементів, які передбачені проектом виконання робіт. Конструкції розстроповують тільки після надійного їх закріплення.

При виконанні зварювальних робіт забороняється підключати електрозварювальні апарати безпосередньо до силової або освітлювальної лінії електромережі. Довжина проводів між живильною мережею і пересувним зварювальним агрегатом для ручного дугового зварювання не повинна перевищувати 15 м.

Включають в електромережу і відключають від неї електрозварювальні апарати, а також ремонтують їх тільки електромонтери. Виконувати ці операції електрозварникам забороняється. Корпус зварювального трансформатора надійно заземлюють. Електрозварники повинні працювати в призначеному для цього спецодязі і спецвзутті. Вони забезпечуються шоломом-маскою або щитком з

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		84

захисними скельцями для захисту обличчя і очей, а від опіків рук — рукавицями. У вологу погоду, крім спецодягу, електрозварникам видають діелектричні рукавички, калоші і килимки.

Електрозварники, які працюють на висоті, забезпечуються сумками для електродів і недогарків, кидати які, особливо з висоти, суворо забороняється. Не допускається виконувати зварювальні роботи на відкритому повітрі під час грози, дощу або снігопаду.

Монтажні крани встановлюють відповідно до проекту виконання робіт на безпечній відстані від діючих ліній електропередач та відкосів котлованів і траншей.

Монтажні роботи припиняють при швидкості вітру більше 10...12 м/с, при ожеледиці, сильному снігопаді, дощу.

5.9. Техніко-економічні показники

За даними калькуляції та графіка виконання робіт визначають такі техніко-економічні показники на прийнятій обсяг готової продукції

1. Затрати праці на весь обсяг робіт: : $487,8/8=60,97$ люд-зм.
2. Затрати машинного часу на весь обсяг робіт: $104,6/8=13,07$ маш.-зм.
3. Заробітна плата робітників: Згідно кошторису.
4. Заробітна плата машиністів: Згідно кошторису.
5. Тривалість робіт: 19 змін.
6. Виробіток одного робітника за зміну: $141,94/60,97=2,31$ т/люд-зм
7. Затрати на механізацію на весь обсяг робіт Згідно кошторису.
8. Сума затрат на заробітну плату та механізацію Згідно кошторису.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		85

6. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		86

6. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРІВНИЦТВА

“Складського комплексу в м. Луцьк”

6.1. Загальні відомості:

В цьому розділі дипломного проекту розроблено проект виконання робіт на спорудження “Складського комплексу в м. Луцьк”.

ПВР розроблений в складі:

- календарний графік будівництва;
- графік руху робітників;
- об'єктний БГП;
- ТЕПи (будівництва, буд генплану)

Характеристика об'єкта:

Розміри в плані: 60*48м;

Будівельний об'єм: 3480 м³;

Площа забудови: 480 м²;

Фундаменти: З/Б монолітні окремо стоячі фундаменти, з/б монолітні стрічкові мілкового закладання;

Стіни: «Сандвіч» панелі;

Покрівля: «Сандвіч» панелі по профільованому настилу ;

Джерело тимчасового водопостачання – існуюча мережа водопостачання;

Джерело тимчасового електропостачання існуюча ЛЕП.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		87

Таблиця 6.1 – Вибір методів та механізмів для виконання робіт

№	Найменування робіт	Метод виконання робіт	Максимальні параметри при проведенні робіт			Механізм і його марка
			Виліт стріл, м	Висота підйом., м	Вага констр	
1	2	3	4	5	6	7
1	Планування майданчика зі зрізанням рослинного шару	Зрізання з переміщенням ґрунту до 30м	–	–	–	Бульдозер ДЗ-19
2	Розробка ґрунта екскаватором	Влаштування підвалу та траншей з навантаженням на самоскид	–	–	–	Екскаватор Э-504 об'ємом ковша 0,55 м ³
3	Влаштування цокольних балок	Монтаж	6	4	2	КС 4572
4	Монтаж колон	Монтаж	6	10	2	КС 4572
5	Монтаж балок перекриття	Монтаж	10	7	2	КС 4572
5	Монтаж плит перекриття	Монтаж	10	7	2	КС 4572
6	Монтаж металевих балок покриття	Монтаж	6	13	2	КС 4572
7	Влаштування стінових "Сендвіч" панелей	Монтаж	9	10	1	КС 4572
8	Монтаж металевих прогонів	Монтаж	10	13	1	КС 4572

9	Влаштування покрівлі	Монтаж	6	13	1	КС 4572
---	----------------------	--------	---	----	---	---------

6.2. Визначення обсягів та трудомісткості будівельно-монтажних робіт

Таблиця 6.2 – Відомість обсягів основних будівельних, монтажних і спеціальних робіт

№ п/п	Найменування робіт	Один. вим.	Обсяги робіт
1	Планування будівельного майданчика	1000 м ²	3.45
2	Зріз рослинного шару бульдозером, 20 см	1000 м ³	0.68
3	Розробка ґрунту екскаватором з навантаженням на автосамоскид	1000 м ³	0.19
4	Ручна доробка ґрунту із зачищенням поверхні на глибину до 10 см	100 м ³	0.28
5	Улаштування бетонної підготовки під фундамент	100 м ³	0.2
6	Улаштування монолітних окремостоячих фундаментів	м ³	81.6
7	Улаштування монолітних стрічкових фундаментів	м ³	8.64
8	Монтаж цокольних з/б панелей, m=1.5 т, L=6 м	100 шт	0.35
9	Влаштування горизонтальної гідроізоляції в 2 шари гідроізоли	100 м ²	0.51
10	Влаштування обмазочної гідроізоляції ростверка	100 м ²	1.28
11	Зворотна засипка ґрунту вручну	100м ³	0.31
12	Пошарове ущільнення ґрунту пневмотрамбувачем	100 м ³	0.31
13	Засипка піщаним ґрунтом	1000 м ³	2.59
14	Пошарове ущільнення ґрунту пневмотрамбувачем	100 м ³	25.92
15	Монтаж металевих колон, m=0.5 т, L=7.2 м	т	27

16	Монтаж металевих балок покриття, m=0.4 т, L=12 м	т	16
17	Монтаж металевих фахверкових колон, m=0.3 т, L=5.7 м	т	3.6
18	Влаштування в'язів і розпірок	т	10.2
19	Монтаж металевих балок перекриття вбудованого АПК, m=0.3 т, L=6 м	т	2.7
20	Монтаж металевих балок покриття вбудованого АПК, m=2 т, L=6 м	т	2.4
21	Монтаж З/Б плит перекриття, 6*1.2, m=1.5 т	100 шт	0.35
22	Влаштування металевих прогонів покриття, m=0.08 т, L=6 м	т	28.8
23	Влаштування трьох шарових "Сендвіч" панелей покриття	100 м ²	28.8
24	Влаштування трьох шарових стінових "Сендвіч" панелей	100 м ²	9.62
25	Ущільнення ґрунту щебнем, 50 мм	100 м ³	1.3
26	Улаштування бетонної підготовки основи товщ. 15 см	100 м ³	4.32
27	Улаштування чистої фібробетонної підлоги, 10 см	100 м ³	2.27
28	Монтаж З/Б сходових маршів	100 шт	0.04
29	Монтаж З/Б сходових майданчиків	100 шт	0.04
30	Цегляна кладка несучих стін 250 мм	м ³	34.8
31	Цегляна кладка перегородок 120 мм	100 м ²	2.28
32	Встановлення брускових перемичок	100 шт	0.13
33	Заповнення віконних прорізів металопластиковими вікнами	100 м ²	0.45
34	Влаштування підвісних гіпсокартонних стель	100 м ²	3.74
35	Влаштування гіпсокартонних перегородок, 100 мм	100 м ²	2.57
36	Заповнення дверних прорізів	100 м ²	0.97
37	Встановлення секційни (ролетних) воріт (2.5*2.5)	100 м ²	0.32
38	Штукатурка внутрішніх стін	100 м ²	7.28
39	Фарбування стелі водоемульсійними фарбами	100 м ²	3.74
40	Фарбування стін водоемульсійними	100 м ²	7.28

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601БМ 11472729 ПЗ

Арк.

90

	фарбами		
41	Улаштування ліноліумної підлоги	100 м ²	1.44
42	Улаштування мозаїчної підлоги підлоги	100 м ²	2.3
43	Фарбування металевих конструкцій емаллю ПФ-115	100 м ²	2.8
44	Влаштування бетонних пандусів	100 м ³	1.08
45	Влаштування щебеневої підготовки під вимощення	100 м ³	0.22
46	Влаштування асфальтобетонного вимощення	100 м ²	2.16

Таблиця 6.3 – Трудомісткість робіт зі спорудження будівлі

№ п/п	Найменування	Обсяги робіт		Трудомісткість		Нормативний збірник
		одиниці виміру	кількість	Норма на один. люд.год. маш.-год	Загальна потреба люд.-дн. маш.-дн.	
1	2	3	4	8	9	13
1	Планування будівельного майданчика	1000 м ²	3.45	0.68	0.29	Е1-30-2
2	Зріз рослинного шару бульдозером, 20 см	1000 м ³	0.68	20.25	1.72	1-24-5
3	Розробка ґрунту екскаватором з навантаженням на автосамоскид	1000 м ³	0.19	120.76	2.87	1-17-13
4	Ручна доробка ґрунту із зачищенням поверхні на глибину до 10 см	100 м ³	0.28	385.56	13.49	5-2-3
5	Улаштування бетонної підготовки під фундамент	100 м ³	0.2	195.75	4.89	5-10-1
6	Улаштування монолітних окремостоячих	100 м ³	0.82	919.3	94.23	1-162-1

601БМ 11472729 ПЗ

Арк.

91

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

	фундаментів					
7	Улаштування монолітних стрічкових фундаментів	100 м ³	0.09	259.55	2.92	6-1-22
8	Монтаж цокольних з/б панелей, m=1.5 т, L=6 м	100 шт	0.35	543.75	23.79	6-1-1
9	Влаштування горизонтальної гідроізоляції в 2 шари гідроізолу	100 м ²	0.51	31.75	2.02	7-1-16
10	Влаштування обмазочної гідроізоляції ростверка	100 м ²	1.28	33.5	5.36	7-1-19
11	Зворотна засипка ґрунту вручну	100м ³	0.31	165.24	6.40	8-4-3
12	Пошарове ущільнення ґрунту пневмотрамбувачем	100 м ³	0.31	21.93	0.85	8-4-7
13	Засипка піщаним ґрунтом механізована	1000 м ³	2.59	17.67	5.72	1-27-2
14	Пошарове ущільнення ґрунту пневмотрамбувачем	100 м ³	25.92	21.93	71.05	8-4-7
15	Монтаж металевих колон, m=0.5 т, L=7.2 м	т	27	14.95	50.46	1-166-1
16	Монтаж металевих балок покриття, m=0.4 т, L=12 м	т	16	36.8	73.60	9-43-1
17	Монтаж металевих фахверкових колон, m=0.3 т, L=5.7 м	т	3.6	40.48	18.22	9-24-1
18	Влаштування в'язів і розпірок	т	10.2	80.16	102.20	9-18-1
19	Монтаж металевих балок перекриття вбудованого АПК, m=0.3 т, L=6 м	т	2.7	17.28	5.83	9-25-1

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

20	Монтаж металевих балок покриття вбудованого АПК, m=2 т, L=6 м	т	2.4	36.8	11.04	9-24-1
21	Монтаж З/Б плит переkritтя, 6*1.2, m=1.5 т	100 шт	0.35	427.75	18.71	9-18-2
22	Влаштування металевих прогонів покриття, m=0.08 т, L=6 м	т	28.8	22.56	81.22	9-41-1
23	Влаштування трьох шарових "Сендвіч" панелей покриття	100 м ²	28.8	64	230.40	9-36-2
24	Влаштування трьох шарових стінових "Сендвіч" панелей	100 м ²	9.62	345.6	415.58	9-42-3
25	Ущільнення ґрунту щебнем, 50 мм	м ³	130	5.12	83.20	11-2-4
26	Улаштування бетонної підготовки основи товщ. 15 см	м ³	432	5.78	312.12	9-41-1
27	Улаштування чистої фібробетонної підлоги, 10 см	100 м ²	27	57.04	192.51	9-41-5
28	Монтаж З/Б сходових маршів	100 шт	0.04	319	1.60	11-19-1
29	Монтаж З/Б сходових майданчиків	100 шт	0.04	343.7	1.72	9-29-1
30	Цегляна кладка несучих стін 250 мм	м ³	34.8	6.92	30.10	08.06.2007
31	Цегляна кладка перегородок 120 мм	100 м ²	2.28	225	64.13	8-7-3
32	Встановлення брусків перемичок	100 шт	0.13	21.46	0.35	7-44-10
33	Заповнення віконних прорізів металопластиковими вікнами	100 м ²	0.45	102.73	5.78	10-20-2
34	Влаштування підвісних гіпсокартонних стель	100 м ²	3.74	353	165.03	15-180-2

					601БМ 11472729 ПЗ		Арк.
							93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

35	Влаштування гіпсокартонних перегородок, 100 мм	100 м ²	2.57	415.27	133.41	15-180-1
36	Заповнення дверних прорізів	100 м ²	0.97	142.04	17.22	10-95-2
37	Встановлення секційни (ролетних) воріт (2.5*2.5)	100 м ²	0.32	325.48	13.02	10-26-1
38	Штукатурка внутрішніх стін	100 м ²	7.28	93.39	84.98	10-34-2
39	Фарбування стелі водоемульсійними фарбами	100 м ²	3.74	25.41	11.88	15-172-2
40	Фарбування стін водоемульсійними фарбами	100 м ²	7.28	22.77	20.72	15-163-8
41	Улаштування ліноліумної підлоги	100 м ²	1.44	60.36	10.86	11-17-2
42	Улаштування мозаїчної підлоги підлоги	100 м ²	2.3	248.06	71.32	11-36-1
43	Фарбування металевих конструкцій емаллю ПФ-115	100 м ²	2.8	3.62	1.27	11-36-1
44	Влаштування бетонних пандусів	100 м ³	1.08	140.65	18.99	6-1-15
45	Влаштування щебеневої підготовки під вимощення	100 м ³	0.22	68.58	1.89	27-14-4
46	Влаштування асфальтобетонного вимощення	1000м ²	0.216	52.75	1.42	27-52-1
47	Внутрішні електромонтажні роботи	%	5	124.32	124.32	
48	Внутрішні сантехнічні роботи	%	5	124.32	124.32	
49	Невраховані роботи	%	15	372.96	372.96	
	Разом				3107.98	

Трудомісткість спеціальних робіт визначаємо у відсотках від загальної трудомісткості БМР:

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Внутрішні санітарно-технічні роботи 5%

Внутрішні електротехнічні роботи 5%

Трудомісткість неврахованих робіт береться у розмірі 15% від загальної трудомісткості будівельно-монтажних і спеціальних робіт.

Тривалість робочого дня при 5-денному робочому тижні 8 год.

Склад ланки призначається згідно ЕНиР [41] на відповідні види робіт.

Склад бригад визначається в залежності від складу ланки і фронту робіт.

Монтажники по монтажу будівельних конструкцій роблять з одним краном тільки 1 ланкоюю.

6.3. Визначення потреби у конструкціях, виробих, напівфабрикатах і матеріалах

Потреба у конструкціях, виробих і матеріалах визначається за таблицями КНУ-2021. Здобуті результати заносяться до табл. 4, яку необхідно складати паралельно з табл.3

Таблиця 6.4 – Потреба в конструкціях, виробих, напівфабрикатах і матеріалах.

№п/п	Найменування робит	Обсяг робіт		Назва матеріалів	Одиниця виміру	Норма	Загальна потреба	Нормативний збірник
		Одиниця виміру	Кількість					
1	2		4	5	6	7	8	9
1	Улаштування з/б монолітних фундаментів	м ³	91	1.арматура	т	0.05	4.55	6-7
			91	2.бетон М-200	м ³	1.015	92.365	
			91	3.лісоматеріали	м ³	0.004	0.364	
			91	4.щити опалубки із досок Т=25мм.	м ²	0.495	45.045	
2	Влаштування обмазочної гідрізоляцій ростверка в 2 шари	100 м ²	1.28	1.асбест	т	0.012	0.0154	11-84
			1.28	2.мастика БН-90/10	т	0.165	0.2112	
			1.28	3.мастика БН-90/30	т	0.02	0.0256	
			1.28	4.мука андизитова	т	0.125	0.16	

			1.28	5.розчинник бензин	т	0.057	0.073	
3	Монтаж металевих колон	т	30.6	1.металеві елементи	т	1	30.6	9-59
			30.6	2.електроди	т	0.023	0.7038	
			30.6	3.металеві вироби	т	0.026	0.7956	
4	Монтаж металевих балок, прогонів	т	28.5	1.металеві елементи	т	1	28.5	9-59
			28.5	2.електроди	т	0.023	0.6555	
			28.5	3.металеві вироби	т	0.026	0.741	
5	Цегляна кладка перегородок	м3	27.4	1.Цегла керамічна одинарна М100	1000 шт.	0.38	10.412	8-31
			118.25	2.Розчин кладковий важкий, цементно-вапняний М25	м ³	0.24	28.38	
6	Штукатурка внутрішніх стін	100 м ²	7.28	1.розчин оздоблювальний важкий вапняний 1:1:6	м ³	0.4	2.912	15-279
			12.8	2.розчин вапняний 1:2,5	м ³	1.4	17.92	
			12.8	3.сітка	м ²	2.64	33.792	
7	Встановлення склопакетів в конструкцію метало-пластикових вікон	100 м ²	0.45	1.скло	100м ²	1.01	0.4545	15-607
			0.45	2.захисна замаска	т	0.229	0.1031	
8	Фарбування дверей, стін	100 м ²	10.72	1.фарба для внутрішніх і зовнішніх робіт марка МЛ-25	т	0.0244	0.2616	15-499
			17.12	2.оліфа натуральна	т	0.0027	0.0462	
9	Влаштування підготовки під вимощення	м ³	22	1.щебень	м ³	1.27	27.94	27-222

					601БМ 11472729 ПЗ			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				96

6.4. Розробка календарного графіку виконання робіт

Вихідними даними для розробки календарного графіку виконання робіт є:

- робочі креслення;
- відомість затрат праці;
- локальний кошторис;
- нормативи.

До складу проекту виконання робіт по зведенню будівлі, споруди або його частини включають календарний графік виконання робіт, в якому встановлюються послідовність і терміни виконання робіт з максимально можливим їх суміщенням.

На основі вивчення робочих креслень об'єкту, підбору необхідних механізмів, аналізу складу робіт, розробляється організаційно-технологічна схема будівництва об'єкту. На її основі складається перелік і послідовність виконання робіт із їх взаємопов'язанням. Приймається склад і чисельність бригад, змінність виконання робіт, розраховується тривалість робіт у днях.

З початку виконується укрупнення робіт, які доручається виконувати одній бригаді. Трудомісткість укрупнених робіт дорівнює сумі трудомісткості робіт, які увійшли до неї. Приймається склад і чисельність працюючих у зміну, кількість змін. Отримані результати заносяться у прийнятій послідовності виконання укрупнених робіт. Механізовані роботи виконуються у 2-3 зміни, ручні роботи – в одну зміну. Склад працюючих приймається згідно з ЕНиР або КНУ-2021.

Для оцінки графіка руху робітників визначаємо коефіцієнт нерівномірності руху:

$$\delta = R_{\max} / R_{\text{сеп}} < 1,5$$

$$R_{\max} = 30 \text{ чол} \quad R_{\text{сеп}} = 24,7 \text{ чол}$$

$$\delta = 25 / 22 = 1,22$$

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		97

6.5. Визначення потреби в тимчасових спорудах і мережах

6.5.1. Розрахунок площі тимчасових складських приміщень і майданчиків

Закриті склади використовуються на будівельному майданчику для всіх об'єктів, тому їх площа була визначена на стадії ПОБ по кошторисній вартості об'єктів будівництва. Так як ПВР розробляється на основний об'єкт, то всі закриті опалювальні і неопалювальні склади розташовуються на будівельному майданчику основного об'єкту.

Визначення розмірів навісів і відкритих складських площадок на стадії ПВР виконуються на основі знання про обсяги матеріалів, деталей і конструкцій, котрі повинні зберігатися на цих складах. Запас матеріалів, деталей і конструкцій залежить від прийнятих технологій робіт, обсягів витрат на виробництво за одиницю часу і умов постачання.

Для визначення розмірів складів необхідно визначити по календарному графіку період з найбільшими витратами будівельних матеріалів, деталей та конструкцій. За такий період приймаємо місячний інтервал часу. На визначений період складається перелік робіт та обсягів матеріалів і конструкцій необхідних для їх виконання на визначений період.

Таблиця 6.5 – Розрахунок площі тимчасових складів для будівельних матеріалів і конструкцій

Найменування матеріалів і конструкцій	Одиниця виміру	Витрати		Запас матеріалів			Площа складів, м ²			Тип складу
		Загальна Q	Денна Q_d	Норма, дні t_n	Коеф. нерівномірності споживання K_1	Розрахунковий запас матеріалів Q_3	Норма розрахункової площі на од. вимір. S	Коеф. нерівномірності постачання K_2	Розрахункова площа складу F	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Цегла	шт	10412	5206.00	2	1	10412	700	1.1	16.36	В
Цокольні панелі	М ³	38.3	19.15	2	1	38.3	2	1.1	21.07	В

Металоконструкції	т	70	4.67	5	1	23.33333	0.7	1.1	36.67	В
Плити перекриття	М ³	55.4	55.40	1	1	55.4	1.2	1.1	50.78	В
Сендвіч панелі	М ²	461	30.73	10	1	307.3333	12	1.1	28.17	В
Гіпсокартон	М ²	257	25.70	10	1	257	15	1.1	18.85	З
Бітум (мастика)	т	0.35	0.12	3	1	0.35	1	1.1	0.39	З
Фарба	т	0.38	0.13	3	1	0.38	0.6	1.1	0.70	З
Дверні блоки	М ²	97	48.50	2	1	97	25	1.1	4.27	З
Віконні блоки	М ²	45	45.00	1	1	45	15	1.1	3.30	З

Для заповнення граф 1,2,3,4 табл.5 використовуються дані табл. 6, відповідно графі 6,7,9,10.

Нормативні дані беруться із "Расчетных нормативов для составления проектов организации строительства" :коєфіцієнти нерівномірності споживання і постачання матеріалів с.48.

Розрахунок запасу матеріалів виконувався по формулі:

$$Q_3 = Q_d * t_n * K_1 \leq Q;$$

де Q_3 - загальна потреба у матеріалах;

Q_d - денна витрата матеріалів;

t_n - норма запасу у матеріалах, дні;

K_1 - коєфіцієнт нерівномірності витрат матеріалів.

Розрахункова площа складу визначається по формулі: $F = Q_3 * S * K_2$

де S – нормативна площа складу на один. виміру з розрахунком проїздів;

K_2 – коєфіцієнт нерівномірності постачання матеріалів.

Таблиця 6.6 - Відомість потреби в основних типах складів та навісів

№	Найменування (тип) складу	Необхідна площа, м ²	Примітки
1	Неопалювані закриті склади	27.50	
2	Відкриті склади	153.05	

	Разом	180.55	
--	-------	--------	--

6.5.2. Розрахунок площі інвентарних споруд санітарно-побутового і адміністративного призначення

Площі інвентарних приміщень розраховують на основі розрахункової чисельності по графіку руху робочих. За розрахункову чисельність робочих P_p приймається кількість робочих між максимальним значенням P_{max} і середнім значенням $P_{ср.}$, котре має найбільшу зайнятість у часі на графіку руху робочих після його оптимізації.

Із технічної частини визначають % кожної категорії робочих від їх загальної кількості в залежності від галузі промисловості. Ці дані заносяться у табл.2.14, у якій розраховується кількість працівників кожної категорії.

Таблиця 6.7 – Склад робітників по категоріям

№	Категорії робітників	всього		1 зміна				2 зміна			
		%	кільк	%	кільк	У т.ч.		%	кільк	У т.ч.	
						Чол	Жін			Чол	Жін
						70%	30%			70%	30%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Робітники	83,9	30	70	21	15	6	30	9	5	3
2	ІТР	11	4	80	3	2	1	20	1	1	
3	Службовці	3,6	1	80	1	1		20			
4	МОП і охорона	1,5	1	20				80	1	1	
	Всього	100	36		25	18	7		11	7	3

Площа інвентарних споруд визначається за формулою:

$$Scn = S_n * P / n$$

S_n – нормативний показник площі споруди;

P – кількість робітників, які користуються спорудою;

n – кількість людей, на які приходиться нормативний показник.

Таблиця 6.8 – Відомість інвентарних споруд санітарно-побутового та адміністративного призначення

№	Назва інвентарних приміщень	Одиниця виміру	Нормат. показн. площі Sn	Кількість людей на показн n	Кільк робітн, що корист. приміщ Р	Розрах. площа споруди Sсп	Прийняті характеристики		
							Розмір у плані, м	Площа споруди м ²	Тип будівлі
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Гардеробна,								
	чоловіча	м ²	0,5	—//—	18	9	3*6	18	пересув.
	жіноча	м ²	0,5	—//—	7	4			
2	Душова,								
	чоловіча	м ²	0,82	—//—	15	12	3*6	18	пересув.
	жіноча	м ²	0,82	—//—	6	5	3*6	18	пересув.
3	Туалет								
	чоловічий	м ²	0,07	—//—	18	1	1*1	1	збірно-щитов
	жіночий	м ²	0,14	—//—	7	1	1*1	1	
4	Сушильня	м ²	0,2		21	4	3*6	18	пересув.
5	Приміщення для обігріву робочих	м ²	0,1	—//—	21	2			
6	Кімната прийому їжі	м ²	0,25		25	6			
7	Контора	м ²	4	—//—	4	16	6*3	18	пересув.

8	Диспетчерська	м ²						
---	---------------	----------------	--	--	--	--	--	--

6.5.3. Розрахунок потреби будівельного майданчика в електроенергії
Таблиця 6.9 – Відомість користувачів електроенергії

№	Найменування робіт	Один. виміру	Об'єм або кільк один.	Питома потужність, кВт	Загальні витрати, кВт
1	2	4	5	6	7
Силові установки:					
1	Зварювальний апарат	шт.	4	20	80
2	Глибинний вібратор ІВ-75	шт.	2	0.8	1.6
3	Штукатурна станція-розчинонасос СО-57	шт.	1	2.3	2.3
	Разом				83.9
Зовнішнє освітлення:					
1	Головні проходи	км.	0.41	5	2.05
2	Монтаж конструкцій	шт.	40	0.0035	0.14
3	Охоронне освітлення	км.	0.48	1.5	0.72
4	Відкриті склади	м2	153.05	0.002	0.3061
	Разом				3.2161
Внутрішнє освітлення:					
1	Адміністративні і побутові приміщення.	м2	92	0.015	1.38

2	Закриті склади	м2	30.00	0.003	0.09
	Разом				1.47

Потрібна потужність джерела електроенергії визначається по формулі:

$$P_p = \epsilon (K_{c1} * P_c / \cos \varphi + K_{c2} * P_T / \cos \varphi + K_{c3} * P_{ОВ} + P_{О.З}) \quad (2.15)$$

Де ϵ - коефіцієнт втрат потужності в мережах в залежності від їх довжини, перерізу ($\epsilon = 1.05, \dots 1.10$); K_{1c} ; K_{2c} ; K_{3c} - коефіцієнти попиту, в залежності від кількості споживачів; P_c - потужність силових споживачів; P_T - потужність для технологічних потреб; $P_{ОВ}$; $P_{О.З}$ - потужність освітлювальних приладів для внутрішнього та зовнішнього освітлення; $\cos \varphi$ - коефіцієнт потужності в залежності від кількості і завантаження силових споживачів;

Значення коефіцієнтів попиту K_{1c} ; K_{2c} ; K_{3c} , коефіцієнтів потужності $\cos \varphi$, дані про потужність споживачів кВт, типи прожекторів та інвентарних електростанцій приймаються по додатку методички та по с. 10...14,

Потрібна потужність джерела:

$$P = 1,1(83,9 * 0,75 / 0,65 + 1,47 * 0,8 + 3,23 * 1) = 113 \text{ кВт.}$$

Приймаємо трансформаторну підстанцію : ПЕС-100, $P = 125$ кВт;

Кількість прожекторів для освітлення майданчика: $n = PE_s / P_r$.

де E_s – освітлення, $E_{\max} = 3 \text{ мЛ.}$; P_r – потужність лампи;

$s = 10500 \text{ м}^2$ – площа, що підлягає освітленню;

$$n = (0,25 * 3 * 10500) / 450 = 15,6 \text{ шт.}$$

Остаточно приймаємо 16 прожекторів ПЕС - 45.

6.5.4. Забезпечення будівельних майданчиків водою

На будівельному майданчику вода використовується для виконання будівельно-монтажних робіт, санітарно-побутових потреб та протипожежних заходів.

Потреба у воді $Q_{\text{истр.}}$ визначається по формулі:

$$Q_{\text{потр}} = 0,5 (Q_{\text{вир}} + Q_{\text{госп}}) + Q_{\text{пож}}$$

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		103

де $Q_{вир}$; $Q_{гос}$; $Q_{пож}$ - потреба у воді відповідно на виробничі, господарські та протипожежні заходи, л / с;

витрати води на виробничі потреби $Q_{вир}$, л / с:

$$Q_{вир} = q_n \cdot n_c \cdot k_g \cdot k_n / (t \cdot 3600)$$

де q_n - питомі витрати на виробничі витрати (дод.15); n_c - кількість виробничих споживачів у найбільш завантажену зміну; k_g - коефіцієнт годинної нерівномірності водоспоживання – 1.5; k_n - коефіцієнт неврахованих витрат води – 1.2; t - урахована кількість годин у зміну.

Найбільш водомістким є поливання бетону фундаментів 102 м³. за 11 днів.

Отже в 1 день бетонують: 102/5=20,4 м³.

$$q_n = 20,4 \cdot 210 = 4280 \text{ л.}$$

Витрати води для забезпечення господарсько-побутових потреб $Q_{гос}$, л / с:

$$Q_{гос} = q_g \cdot n_n \cdot k_g / (t \cdot 3600) + q_d \cdot n_d / (t_d \cdot 60)$$

де q_g - питомі витрати води на господарсько-питні потреби (дод. 16); n_n - кількість працюючих в найбільш завантажену зміну; k_g - коефіцієнт годинної нерівномірності водоспоживання – 1.5...3; q_d - витрати води на прийом душу одним робітником; n_d - кількість користувачів (40 % від n_n); t_d - тривалість роботи душової – 45 хв.

Найбільш загружена зміна- 21 чол. $q_g = 25$ л; $q_d = 25$ л.

Мінімальні витрати води на протипожежні заходи визначаємо із розрахунку одночасної дії двох струменів із гідрантів по 10 л за секунду на кожний струмінь, тобто $Q_{пож} = 20$ л / с. такі витрати можуть бути прийняті для невеликих об'єктів, площа забудови яких до 10 га, на площах до 10 га включно приймається 20 л / с.

Діаметр D (мм) водопровідної напірної мережі можливо визначити по формулі:

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q_{потр}}{\pi \cdot V}}$$

Де V - швидкість руху води по трубах, приймають для великих діаметрів 1.5...3 л / с, для малих 0.7...1.2 л / с.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		104

Діаметр зовнішнього протипожежного водопроводу приймають не менше 100мм.

Визначимо потребу у воді для будівництва об'єкту, яка розраховується на період з найбільшою витратою води. Визначаємо обсяг води на будівництво об'єкту у період найбільшої витрати води.

Визначається кількість води на виробничі потреби по формулі (2.17):

$$Q_{вир} = 4280 * 1 * 1,5 * 1,2 / (8 * 3600) = 0,21 \text{ л/с}$$

Визначається кількість води на господарські потреби по формулі (2.18):

$$Q_{гос} = 21 * 25 * 1,5 / (8 * 3600) + 14 * 10 / (45 * 60) = 0,097 \text{ л/с}$$

Мінімальні протипожежні витрати води склали: $Q_{пож} = 20 \text{ л/с}$

Загальна потреба у воді визначається по формулі (2.16):

$$Q_{потр} = 0,5(0,21 + 0,097) + 20 = 2,2 \text{ л/с.}$$

Визначаємо діаметр водопровідної напірної мережі по формулі:

$$D = 2 \sqrt{\frac{2,2}{3,14 * 1,2 * 1000}} = 0,153 \text{ м.}$$

Приймаємо діаметр напірної водопровідної мережі 200 мм.

6.6. Техніко-економічні показники

1. Вартість будівництва 7707 тис.грн
2. Вартість БМР 6160 тис.грн
3. Об'єм будівництва будівлі 3480 м³
4. Максимальна кількість робочих 30 чол.
5. Середня кількість робочих 24,7 чол.
6. Загальні витрати праці 3108 люд.- дн.
7. Затрати праці на одиницю об'єму будівлі 0,89 люд.- дн / м³
8. Тривалість будівництва нормативна 150 днів
9. Тривалість будівництва по календарному графіку .. 126 днів
10. Плановий середній виробіток на 1чол-дн 2289 грн/люд.дн

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		105

7. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		106

7. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

8.1. Охорона праці

8.1.1. Вимоги техніки безпеки

Для захисту від опіків, поранень і травм електрозварнику видають брезентовий костюм і спецвзуття, а для захисту рук від бризів розплавленого металу і шлаку — брезентові рукавиці, виготовлені з іскростійкого матеріалу з низькою електропровідністю. Для захисту ніг від опіків гарячими недогарками при зміні електродів, і бризами металу, штани необхідно вдягати поверх взуття; для захисту тіла куртку варто носити навипуск, кишені її повинні бути закриті клапанами; черевики повинні бути з глухим верхом і щільно зашнуровані.

Для захисту очей і шкіри від шкідливого впливу електрозварювальної дуги й опіків розплавленим металом і шлаком електрозварювальники і допоміжні робітники повинні бути забезпечені шоломами, масками або щитками, виготовленими з матеріалу, що не пропускає ультрафіолетові промені, володіють малою теплопровідністю і не займистого від іскор.

Враховуючи, що шкідливі випромінювання зварювальної дуги поширюються на 15 м, при роботі на відкритому повітрі, у місцях інтенсивного руху людей, у проходах, проїздах, а також у місцях концентрації робочих місць для захисту навколишніх від осліплення зварник зобов'язаний застосовувати завіси, ширми або світлонепроникні щити, виготовлені з неспалених матеріалів, висотою не менш 1,8 м.

Для захисту зварника від ураження електричним струмом необхідно: надійно заземлити корпус електрозварювального апарата і виріб, що зварюється; не використовувати контур заземлення для зворотного провідника; добре ізолювати рукоятку електродотримача; працювати в сухому і міцному спецодязі і рукавицях (черевики або чоботи не повинні мати в підшві металевих шпильок і цвяхів); припиняти роботу на відкритій площадці при дощі (якщо немає

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		107

спеціальних укриттів); не робити самостійно ремонт обладнання й апаратури (цю роботу повинний виконувати електрик).

Для захисту зварника від отруєнь при систематичному і тривалому вдиханні пилю і газів, що виділяються при проведенні електрозварювальних робіт, варто застосовувати приточно-витяжну вентиляцію, що забезпечує повну заміну забрудненого повітря чистим, пересувні відсмоктувачі, приплив свіжого повітря від повітропроводів через електродотримач або шолом, а також респіратори у разі потреби — протигази.

На кожному електрозварювальному агрегаті, установлюваному на зварювальному пості, повинний бути чітко позначений заводський номер заводу-виготовлювача й інвентарний номер, під якими його реєструють, періодично перевіряють і випробують у службі головного механіка. Крім того, на зварювальному апараті незмивною фарбою повинна бути нанесена дата його іспиту в даний час і дати періодичних іспитів у процесі експлуатації.

Усі роботи з установки, підключенню до мережі, відключенню, заміні запобіжників, встановлених у пусковому пристрої з боку живильної мережі для захисту апарата, ремонтів і спостереженню за технічним станом зварювальних установок у процесі експлуатації повинний робити електрик, що має не нижче III кваліфікаційної групи по електробезпечності.

Все електрозварювальне устаткування повинне бути виконане в захищеному виконанні.

Електропроводку від зварювальної установки до електродотримача варто виконувати гнучким шланговим проводом довжиною 15.. 25 м (у виняткових випадках не більш 40 м), перетином достатнім для пропуску струму, оскільки занижений перетин проходів приводить до перегріву їх і швидкому руйнуванню ізоляції. Перетин зварювального проводу електродотримача підбирають у залежності від сили струму.

Ділянка проводу довжиною 3 м, що приєднується безпосередньо до електродотримача, повинна бути більш гнучкою, а приєднання його повинне

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		108

здійснюватися механічним затиском за допомогою мідних кабельних наконечників, скріплених болтами. Якщо сила струму перевищує 600 А, провід приєднують до електродотримача, минаючи його рукоятку.

Місця зварювальних робіт і місця установки електрозварювальних апаратів повинні бути очищені від палих матеріалів у радіусі не менш 5, а відстань до місця перебування легкозаймистих речовин повинне складати не менш 10 м (при вітрі, спрямованому убік легкозаймистих речовин, ця відстань повинна бути збільшена вдвічі). Роботи рекомендується починати тільки в звільнених від горючих матеріалів камерах і відсіках. На робочому місці зварника повинні знаходитися вуглекислотний вогнегасник, повстина, лопата, багор і сокира, а також спеціальна підставка або підвіска, на яку під час перерв у роботі варто поміщати електродотримач. Забороняється кидати і залишати на робочому місці електродотримач, що знаходиться під напругою.

Робоче місце електрозварювача в радіусі 5 м від стику, що зварюється, повинне мати заборонну зону, куди не допускаються сторонні і не зайняті безпосередньо зварюванням особи.

Після закінчення зварювальних робіт необхідно відключити електрозварювальний апарат від джерела живлення, зібрати інструмент, захисні пристосування, змотати зварювальні проводи і забрати усі у відведене для збереження місце, після чого упорядкувати робоче місце, перевіривши його, а також площадку з метою виявлення схованих вогнищ загорянь, і ретельно полити водою спаленні конструкції. При зварюванні на постійному струмі спочатку потрібно відключити ланцюг постійного, потім змінного струму.

Ізоляційні і антикорозійні роботи. Робітники повинні бути забезпечені спецодягом, захисними окулярами, респіраторами рукавичками.

Бітумні мастики готують відповідно до технічних умов або інструкції на виконання робіт. Казани для варива бітуму і мастик розташовують на відстані не менше 50 м від складів матеріалів. Вони повинні бути закритими кришками, що не згорають, заповнювати казан слід не більше ніж на 3/4 його місткості.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		109

Доставляти бітумні гарячі мастики слід механізованим способом або в герметичних бачках. При необхідності змішування бітуму з бензином в розігрітій бітум вливають бензин, а не навпаки. Температура бітуму при цьому не повинна бути вище 70 °С.

Синтетичні фарби зберігають в закритій тарі, в добре вентиляльованих приміщеннях, які розташовують на відстані не менше 50 м від промислових і житлових об'єктів.

До роботи із застосуванням мінеральної, шлакової вати допускають робітники після медичного огляду.

При проведенні антикорозійних робіт, які зв'язані із застосуванням летючих, легкозаймистих матеріалів, необхідно провітрювати приміщення, використовуючи припливно-витяжну вентиляцію, і мати засоби пожежогасінні. Робітники в умовах великої концентрації пари повинні працювати в протигазах з рукавами, виведеними в місця з очищеним повітрям. Шкіру рук слід змащувати захисною маззю.

До роботи з агрегатами безповітряного і електростатичного напилення допускають робітники, що пройшли додаткове спеціальне навчання і що склали іспит.

Малярі повинні бути забезпечені спецодягом, касками, респіраторами, захисними окулярами. Роботи на висоті виконують з люльок або помостів, що мають огорожі. При висоті до 5 м роботи можна вести з приставних драбин.

При роботі з вибухонебезпечними малярними складами забороняється палити і використовувати відкритий вогонь, електропроводка повинна бути закритою.

8.1.2. Визначення напруги кроку, під якою може виявитися людина при замиканні струму на землю

Вихідні дані:

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		110

Крок $a = 0,8$ м. Відстань від проводу $\ell = 50$ м; Струм замикання на землю $I_3 = 98$ А; Вид ґрунту – супісок.

Розв'язання:

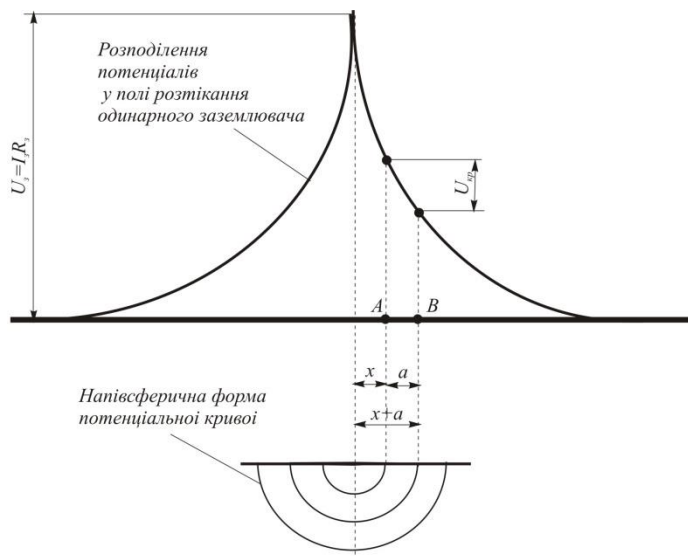


Рис. Крокова напруга

Розподілення потенціалів у полі розтікання одинарного заземлювача

Людина, яка знаходиться у полі розтікання заземлювача, знаходиться під кроковою напругою, якщо ноги її знаходяться у точках з різними потенціалами. Крокова напруга визначається як різниця потенціалів між точками А і В, у яких знаходяться ноги людини:

$$U_{кр} = U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B$$

Оскільки точка А віддалена від заземлювача на відстань x , потенціал її при напівсферичному заземлювачі становитиме:

$$\varphi_A = \frac{I_3 \rho}{2\pi x},$$

де I_3 - струм замикання на землю, А;

ρ - питомий опір поверхневого шару ґрунту (для супіску $200 \text{ Ом}\cdot\text{м}$).

Точка В віддалена від заземлювача на відстань $x+a$, тобто її потенціал становить:

$$\varphi_B = \frac{I_3 \rho}{2\pi(x+a)}.$$

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		111

Підставляючи значення потенціалів у точках А і В отримаємо вираз для крокової напруги при напівсферичній потенціальній кривій:

$$U_{кр} = U_{AB} = \frac{I_3 \rho (x_B - x_A)}{2\pi x_A x_B} = \frac{I_3 \rho ((x + a) - x)}{2\pi x (x + a)}$$

Крокова напруга залежить не тільки від форми потенціальної кривої, а і від опору опорної поверхні ніг, опору тіла людини і опору взуття. Вважаючи коефіцієнт, який враховує ці опори $\beta_2=1$ одержимо:

$$U_{кр} = U_{AB} = \frac{98 \times 200 \times ((5 + 0,8) - 5)}{2 \times 3,14 \times 5(5 + 0,8)} = 86,1 \text{ В.}$$

Визначаємо величину силу струму, який може пройти через людину

$$I = \frac{U_{кр}}{R_{л}} = \frac{86,1}{1000} = 86,1 \text{ мА,}$$

де $R_{л} = 1000 \text{ Ом}$ – розрахунковий опір тіла людини на дію електричного струму.

Висновок: сила струму в 86,1 мА являється дуже небезпечною для людини, оскільки наближається до величини фібриляційного струму.

8.2. Безпека в надзвичайних ситуаціях

8.2.1. Підвищення стійкості складського комплексу в м. Луцьк

Під стійкістю розуміють його здатність протистояти руйнівним силам аварій, катастроф і стихійного лиха. Для об'єктів, які не виробляють матеріальних цінностей (транспорт, зв'язок, складські приміщення) під стійкістю їх роботи розуміють здатність виконувати свої функції у НС мирного і воєнного часу.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		112

Підвищення стійкості роботи ОГД досягається завчасним проведенням комплексу інженерно-технічних, технологічних та організаційних заходів, які спрямовані на максимальне зниження дії уражаючих факторів і створення умов для ліквідації наслідків НС.

Інженерно-технічні заходи – це комплекс робіт, що забезпечують підвищення стійкості виробничих будинків і споруд, обладнання, комунально-енергетичних систем.

Технологічні заходи забезпечують підвищення стійкості роботи об'єкта шляхом зміни технологічного процесу, що сприяє спрощенню виробництва продукції та усуває можливість виникнення вторинних уражаючих факторів.

Організаційні заходи передбачають розробку і планування дій керівного і командного складу штабу, служб і формувань ЦО при захисті робітників і службовців, проведенні АРiНР, відновленні виробництва.

При **пожежній профілактиці** в запроектованій будівлі передбачені протипожежні заходи, пов'язані з системами опалення, електропостачання, газовими та ін.. приладами. Пожежна профілактика також включає дотримання протипожежних розривів між будинками, створення внутрішнього протипожежного водопроводу, обладнання пожежної та пожежно-охоронною сигналізацією, поділ великих приміщень протипожежними стінами, роздільне зберігання легкозаймистих і горючих речовин, заборона на пічне та газове опалення. Пожежна профілактика на об'єктах організована на основі загальних вимог до всіх об'єктів, а також у відповідності з категорією пожежної небезпеки. У кожному будинку передбачені **шляхи евакуації** людей на випадок виникнення НС. Евакуаційних виходів з будинку з масовим перебуванням людей влаштовано не менше двох. Крім того, будинки забезпечені пристроями для видалення диму при пожежі (спеціальні димові люки і пр).

Відповідно до вимоги Закону України «Про пожежну безпеку» в будівлях з масовим перебуванням людей наявні:

- Системи автоматичної пожежної сигналізації;

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		113

- Гучномовне оповіщення про НС;
- Водяне пожежогасіння;
- Достатня кількість сертифікованих вогнегасників, протипожежного інвентарю.

Безпека функціонування **хімічно небезпечних об'єктів** залежить від багатьох факторів: фізико-хімічних властивостей сировини, напівпродуктів і продуктів, від характеру технологічного процесу і надійності обладнання, умов зберігання і транспортування хімічних речовин, стану контрольно-вимірювальних приладів і засобів автоматизації, ефективності засобів проти аварійного захисту і т.д. крім того, безпека виробництва, використання, зберігання і перевезення АХНР в значній мірі залежить від рівня організації профілактичної роботи, своєчасності і якості планових попереджувальних робіт, підготовленості і практичних навиків персоналу, системи нагляду за станом технічних засобів проти аварійного захисту.

Запроектвані активні заходи, які повинні запобігти **дорожньо-транспортним аваріям** спрямовані на зменшення наслідків аварій.

До активних заходів відносять:

- Розумне проектування і розташування об'єктів дорожньої мережі.
- Вивчення впливу конструкції дороги на ймовірність аварії.
- Удосконалення організації руху.
- Контроль за дотриманням правил дорожнього руху.

Для забезпечення стійкості будинку проведені *заходи на інженерних мережах* з метою захисту джерел тепла та заглибленням у ґрунт комунікацій. Проведено заходи для забезпечення стійкості трубопроводів і розподільних пристроїв, підведених до об'єкту для його опалення. Теплова мережа побудована за кільцевою системою з прокладанням труб у спеціальних каналах зі з'єднанням паралельних ділянок. Для відключення пошкоджених ділянок встановлені запірнорегулючі засувки, вентилі та ін. Ці пристосування розміщено в оглядових колодязях на території корпусу.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		114

Система каналізації побудована окремо для дощових і господарських вод. На об'єкті організовано два виводи з підключенням до міських каналізаційних колекторів, а також виводи і колодязі з аварійними засувками на об'єктових колекторах з інтервалом 50 м на території для аварійного скидання неочищеної води в найближчі штучні заглиблення.

З метою попередження аварій на електричних мережах встановлено автоматичну систему відключення при виникненні перенапруги.

Боротьба з підтопленням включає осушення відкритими каналами і дренажем, а також обвалування. Для цього прокладені канали або дрени уздовж берега, які і перехоплюють води, що фільтруються з боку річки і вододілу. Вода з каналів і водойм відведена нижче греблі самопливом або механічним відкачуванням.

Для боротьби із затопленням застосовано обвалування з осушенням. Мілководь дамби розташована по лінії, відповідної мінімальної санітарно-технічної глибині водойми (1,5 ... 2,0 м). Для ліквідації мілководних зон влаштовані підпірні стінки з виїмкою ґрунту.

Заходи щодо запобігання метеорологічних небезпек як: сильний сніг, град та ожеледиця на даній території.

Оцінка ризику прояву небезпечних метеорологічних процесів встановлена за результатами прогнозу їх розвитку з урахуванням вимог – впроваджені спеціальні транспортні засоби, які будуть чистити снігові замети, влаштування захисних покрівель, козирків та будівель, для тимчасового перебування.

З метою найшвидшої нормалізації стану автошляхів, активно долучені до їх звільнення від снігового пориву рятувальні служби. Проведення роботи з донесенням до населення інформації про дії в таких ситуаціях.

8.2.2. Розробка превентивних заходів на випадок надзвичайних ситуацій

Однією із складових стійкості роботи об'єкта господарчої діяльності є здатність його працювати в умовах радіоактивного забруднення місцевості. Для

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		115

цього передбачається радіаційний захист робітників і службовців та виробничої діяльності об'єкта шляхом введення режимів радіаційного захисту.

Режим радіаційного захисту робітників і службовців та виробничої діяльності об'єкта – це установлений порядок роботи, пересування і відпочинку працюючих змін із використанням засобів захисту, який виключає радіаційне ураження людей і скорочує вимушену зупинку виробництва.

Режими роботи об'єкта (цеху) розраховуються завчасно.

Розрахувати режим роботи цеху в умовах радіоактивного забруднення при наступних даних:

$$P_1 = 180 \text{ Р/год}; D_{\text{уст}} = 30 \text{ рад}; K_{\text{осл}} = 10; t_{p \text{ min}} = 2 \text{ год}; t_{p \text{ max}} = 6 \text{ год};$$

Перерви в виробництві можливі.

Розрахунковий час початку робіт $t_n = 1$ год. після початку забруднення.

1. Визначаємо час роботи 1-ї зміни:

$$t_{k1} = \sqrt[0.6]{\frac{30 \cdot 10}{1.7 \cdot 218}} + 1^{0.6} = 2,86 \text{ год.}$$

$$t_{p1} = t_{k1} - t_{n1} = 2.86 - 1 = 1.86 \text{ год.}$$

2. Визначаємо час початку роботи 2-ї зміни:

$$t_{n2} = t_{n1} + t_{p1} = 2,86 \text{ год. і час кінця роботи 2-ї зміни:}$$

$$t_{k2} = \sqrt[0.6]{\frac{30 \cdot 10}{1.7 \cdot 180}} + 2.86^{0.6} = 5,44 \text{ год.}$$

Тривалість роботи 2-ї зміни: $t_{p2} = t_{k2} - t_{n2} = 5.44 - 2.86 = 2.56 \text{ год.}$

3. Визначаємо час початку роботи 3-ї зміни:

$$t_{n3} = t_{n2} + t_{p2} = 5,44 \text{ год. і час кінця роботи:}$$

$$t_{k3} = \sqrt[0.6]{\frac{30 \cdot 10}{1.7 \cdot 18}} + 5.44^{0.6} = 8,64 \text{ год.}$$

Тривалість роботи 3-ї зміни: $t_{p3} = t_{k3} - t_{n3} = 8.64 - 5.44 = 3 \text{ год.}$

4. Визначаємо час початку роботи 4-ї зміни і час кінця роботи:

$$t_{n4} = t_{n3} + t_{p3} = 8.64 \text{ год.}$$

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		116

$$t_{k4} = \sqrt[0.6]{\frac{30*10}{1.7*18}} + 8.64^{0.6} = 12,39 \text{ год.}$$

Тривалість роботи 4-ї зміни: $t_{p4} = t_{k4} - t_{n4} = 12,39 - 8,64 = 3,75 \text{ год.}$

5. Визначаємо час початку роботи 5-ї зміни: $t_{n4} = t_{n4} + t_{p3} = 12,39 \text{ год.}$

і час кінця роботи:

$$t_{k5} = \sqrt[0.6]{\frac{30*10}{1.7*18}} + 12,39^{0.6} = 16,67 \text{ год.}$$

Тривалість роботи 5-ї зміни: $t_{p5} = t_{k5} - t_{n5} = 16,67 - 12,39 - 7 = 4,28 \text{ год.}$

6. Визначаємо час початку роботи 6-ї зміни:

$t_{n6} = t_{n5} + t_{p5} = 16,67 \text{ год.}$ і час кінця роботи:

$$t_{k6} = \sqrt[0.6]{\frac{30*10}{1.7*18}} + 16,67^{0.6} = 21,45 \text{ год.}$$

Тривалість роботи 6-ї зміни: $t_{p6} = t_{k6} - t_{n6} = 21,45 - 16,67 = 4,78 \text{ год.}$

7. Визначаємо час початку роботи 7-ї зміни:

$t_{n7} = t_{n6} + t_{p6} = 21,45 \text{ год.}$ і час кінця роботи:

$$t_{k7} = \sqrt[0.6]{\frac{30*10}{1.7*18}} + 21,45^{0.6} = 26,68 \text{ год.}$$

Тривалість роботи 7-ї зміни: $t_{p7} = t_{k7} - t_{n7} = 26,68 - 21,45 = 5,23 \text{ год.}$

8. Визначаємо час початку роботи 8-ї зміни:

$t_{n8} = t_{n7} + t_{p7} = 26,68 \text{ год.}$ і час кінця роботи:

$$t_{k8} = \sqrt[0.6]{\frac{30*10}{1.7*180}} + 26,68^{0.6} = 32,4 \text{ год.}$$

Тривалість роботи 8-ї зміни: $t_{p8} = t_{k8} - t_{n8} = 32,4 - 26,68 = 5,6 \text{ год.}$

9. Визначаємо час початку роботи 9-ї зміни:

$t_{n9} = t_{n8} + t_{p8} = 32,4 \text{ год.}$ і час кінця роботи:

$$t_{k9} = \sqrt[0.6]{\frac{30*10}{1.7*180}} + 32,4^{0.6} = 38,5 \text{ год.}$$

Тривалість роботи 9-ї зміни: $t_{p9} = t_{k9} - t_{n9} = 38,5 - 32,4 = 6,1 \text{ год.}$

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		117

Висновки. Оскільки за умовою мінімальний робочий час складає $t_{p \min} = 2$ год., то роботи можливо розпочати через 2,86 годин після початку забруднення місцевості 2-ю робочою зміною. Розрахунки припиняємо на 9-й робочій зміні, оскільки тривалість робіт складає 6 год. До цього часу необхідно передбачити 8 скорочених змін. Час початку роботи об'єкта в звичайному режимі складає 38,5 години після початку радіаційного забруднення.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		118

8. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		119

8. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

8.1. Загальні заходи

Згідно до ДБН "Організація будівельного виробництва " п.10 "Охорона навколишнього природного середовища в процесі будівництва", при проектуванні складського комплексу в м. Луцьк, було вжито наступні заходи щодо охорони навколишнього середовища:

1. Генпідрядною будівельною організацією одержано дозвіл на будівництво складського комплексу в м. Луцьк від місцевих органів влади. Для цього було подано план здійснення заходів по забезпеченню охорони навколишнього природного середовища в процесі будівництва об'єкта та проведення пусканалагоджувальних робіт згідно з вимогами природоохоронного законодавства України та положеннями зазначеного висновку держекспертизи.

2. Будівельно-монтажні роботи по спорудженню складського комплексу в м. Луцьк здійснюються із дотриманням вимог природоохоронного законодавства та забезпечується ефективний захист навколишнього природного середовища (земель, водних ресурсів, атмосферного повітря, рослинного і тваринного світу) від забруднення і пошкодження.

Заходи щодо забезпечення цього передбачені в проектно-кошторисній та організаційно-технологічній документації.

3. На території об'єкта, що будується, не допускається не передбачене проектною документацією знесення деревно-чагарникової рослинності і засипання ґрунтом кореневих шийок і стовбурів дерев і чагарників, що ростуть.

4. При виконанні будівельних та планувальних робіт родючий шар ґрунту знімається та складається для подальшого використання при благоустрої та озелененні території.

5. Тимчасові автомобільні дороги та інші під'їзні шляхи до об'єкта влаштовуються з урахуванням вимог щодо запобігання пошкодженню деревно-чагарникової рослинності.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
						120
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9. Довідка про обсяги токсичних відходів та обсяги утворення, використання і поставку відходів як вторинної сировини і відходів виробництва за поточний рік;

10. Висновки анітарно-епідеміологічної експертизи щодо об'єктів поводження з відходами;

11. Інформація стосовно розміщення відходів, накопичених за попередні роки;

12. Наказ про призначення відповідальних осіб у сфері поводження з відходами;

13. Звіт про виконання планових заходів у сфері поводження з відходами за попередній рік;

14. Перспективний план заходів у сфері поводження з відходами, спрямований на запобігання або зменшення обсягів утворення відходів і запобігання їх негативного впливу на навколишнє природне середовище та здоров'я людини;

15. Дозвіл на експлуатацію об'єкта поводження з небезпечними відходами на відповідній території, виданий органом місцевого самоврядування.

Будівельне сміття вивозиться на сміттєсховище (полігон). Для побутових відходів, які будуть утворюватися під час експлуатації середньої школи, передбачені окремі контейнери для скла, паперу, відходів продуктів харчування які також будуть вивозитися на сміттєсховище.

Отже, типовими заходами для забезпечення нормативного стану довкілля, які здійснюються у ході будівництва складського комплексу, є:

а) При підготовчих роботах:

- огороження території;
- запобігання забрудненню повітря димами та газами;
- спорудження тимчасових і під'їзних шляхів;
- спорудження майданчиків для маневрування транспорту;
- вирівнювання будівельної ділянки із забезпеченням стоку поверхневих

дощових вод та запобігання рознесенню сміття й інших забруднювачів;

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		122

- організація майданчиків для складування будівельних матеріалів, металевих та залізобетонних конструкцій, виконання технологічних операцій, збереження паливно-мастильних матеріалів;

- організація місць для протипожежної техніки;

- організація місць харчування, побуту, душових, туалетів;

- організація стоку побутових вод або їх збирання з подальшим знешкодженням.

б) У ході виконання технологічних будівельних операцій:

- заїзд та маневрування ТЗ і технічних машин відповідно до розробленого порядку;

- захисні протишумові та проти вібраційні заходи;

- вивезення знятого ґрунту з подальшим доцільним застосуванням;

- складання родючого ґрунту в бурти для подальшої рекультивації порушених територій;

- вивезення відходів будівництва для їх утилізації;

- запобігання забруднення території будівельними розчинами та пилом.

в) Після спорудження:

- очищення території від сміття і його вивезення для утилізації;

- рекультивація землі;

- спорудження тротуарів та шляхів;

- спорудження об'єктів малих архітектурних форм (лавок);

- насадження дерев, кущів, клумб відповідно до існуючих норм;

- організація санітарно-захисної зони;

- складання екологічного паспорта.

Вище перелічені заходи щодо охорони навколишньої природи і зниження її забруднення дають можливість забезпечити безболісний розвиток цивілізації і людського співтовариства в майбутньому.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		123

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Дана магістерська робота розроблена на будівництво складського комплексу в м. Луцьк. Проект складається із 12 креслярських аркушів і 8 глав пояснювальної записки, а також завдання на проектування.

За результатами науково-дослідницької роботи на тему: «Пошук раціонального конструктивного рішення покриття складського комплексу» було проаналізовано три варіанти покриття будівлі складу:

4. У першому варіанті розглядається металевий каркас будівлі – в якості вихідного параметра використовуємо узагальнений показник – умовні витрати металу на 1 м² проекції будівлі. Із досвіду проектування промислових будівель з металевим каркасом приймаємо – 140 кг/м² проекції.

5. Другий варіант прийнятий у вигляді збірно-монолітного перекриття типу циліндричної оболонки: ферма ФДК-24 і залізобетонних ребристих плит покриття розміром 3×6 м марки ПОК-6 (3×6) та ПОКБ-6.

6. Несуча конструкція покриття у третьому варіанті – це залізобетонні безроскісні ферми прольотом 24 м марки ФДК-24 і залізобетонні ребристі плити покриття розміром 3×6 м марки ПГ-4Т (3×6).

Виконавши аналіз трьох варіантів конструктивного рішення будівлі було виявлено, що найбільш доцільним, раціональним та економічно ефективним є застосування конструктивного рішення із використанням металевих каркасів. Це рішення вимагає найменших затрат праці, а, отже, і найменшого терміну будівництва. Ця схема не потребує масивних фундаментів, її конструкції є легкими і витримують значні навантаження, єдиний недолік - великі затрати сталі.

Майданчик під будівництво складу розташований у південно – західній промисловій частині міста Луцьк. У літній період року тут панують північно – західні вітри, у зимовий – північно-західні. Територія будівництва обмежена з Кільцевою дорогою.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		124

На генеральному плані визначені червоні і чорні відмітки будівлі, що проектується. Позначка чистої підлоги будівлі 186,00 м.

Будівля складу являє собою прямокутний об'єкт, одноповерховий в осях А-Д і 2-11 і двоповерхова частина в осях А-Д і 2-2. Розміри будівлі в осях 1-11 і А-Г 60×48 м. Крок колон – 6 м, сітка 6×12 м. Висота до низу конструкцій, що виступають, в осях одноповерхової частини – 7,25 м. Побутові приміщення передбачені у вбудованому поверсі.

Склад відноситься до V класу шкідливості у відповідності з санітарною класифікацією підприємств, то для неї санітарно – захисна зона повинна бути не менше 50 м. Ширина санітарно – захисної зони у даному випадку значно перевищує вимоги норм.

Площа забудови – 2880 м²; будівельний об'єм – 3480 м³; загальна корисна площа – 3168 м².

При проектуванні даного об'єкту передбачено:

1. Розроблення планів і розрізів будівлі, розроблена раціональна схема розміщення приміщень.

2. Запроектвані металеві конструкції каркасу будівлі з відповідними специфікаціями.

3. Проведений аналіз інженерно – геологічних умов майданчика під будівництво дав змогу обгрунтувати вибір типу фундаменту.

4. Визначені стадії зведення об'єкту та по кожному спеціалізованому потоку описана прийнята технологія виконання робіт, визначені раціональні комплекти машин і засоби малої механізації, вимоги з техніки безпеки.

5. Розроблена технологічні карти на монтаж металевих конструктивних елементів.

6. При розробці календарного графіку виконання робіт встановлена послідовність і терміни виконання робіт з максимально можливим їх суміщенням, визначена тривалість будівництва, яка становить 126 днів (нормативна – 150 дні), загальні витрати праці – 3108 люд.- дн.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
						125
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7. Розглянуті питання захисту працюючих від шкідливих і небезпечних виробничих факторів, а також захист у надзвичайних ситуаціях.
8. Вирішені питання охорони навколишнього середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. Електронний ресурс. – Режим доступу: https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2022/08/DBN-V_2_6-31-2021.pdf
2. Будівельна кліматологія: ДСТУ Н Б В.1.1–27:2010. – [Чинні від 2011–11–01] // Мінрегіонбуд України. – К.: Укрархбудінформ, 2011. – 123 с.
3. ДБН В.2.6-33:2018. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування. Пінопласт ПСБ-С-50 // [Електронний ресурс] / <http://eurobud.ua/penopl-parent/katalog-penoplasta/dobryi-pinoplast-psb-s-50>.
4. Використання легких металевих конструкцій для різних будівель і споруд // [Електронний ресурс] / <http://ukr3.com/vikoristannja-legkih-metalevih-konstrukcij-dlja/>.
5. Залізобетонні конструкції і вироби // [Електронний ресурс] / http://vseslova.com.ua/word/Залізобетонні_конструкції_і_вироби-35692u.
6. Метал у будівництві: недооцінений ресурс // [Електронний ресурс] / <http://www.uscc.com.ua/uk/infocentr/stati-i-intervyu/metall-v-stroitelstve-nedoocenennyj-resurs.html#page1>.
7. Виробничі та складські приміщення // [Електронний ресурс] / http://tectumbud.com/about/industrial_purposes/.
8. Каркаси будівель з металоконструкцій // [Електронний ресурс] / <http://ukrmet.kiev.ua/technology/219-.html>.
9. Складські приміщення - їх види, характеристики та взаємозв'язок // [Електронний ресурс] / <http://e->

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		126

works.com.ua/work/4783_Skladski_primishennya__ih_vidiharakteristiki_ta_vzaemozvyazok.html.

10. Строим ангары // [Електронний ресурс] / <http://www.vikom-angar.ru/pvh-membrana/>.

11. Сэндвич-панели // [Електронний ресурс] / <http://www.thermasteel.com.ua/customers/sandwichpanels/>.

12. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій

13. ДСТУ Б А.2.4-6:2009 “ СПДБ. Правила виконання робочої документації генеральних планів”.

14. ДСТУ 9243.7:2023 Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень

15. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій

16. ДБН В.2.3-5-2001. Вулиці та дороги населених пунктів.

17. ДБН В 2.5-28-2006 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення».

18. ДСН 3.3.6-042-99 „Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень”

19. ДСТУ Б В.2.5-38:2008 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд».

20. Т.Г.Маклакова, С.М.Канасова, Е.Д.Бородай: Конструкции гражданских зданий, М. Стройиздат, 1986г.

21. Н.Л.Русскевич, Д.И.Ткач, М.Н.Ткач: Справочник по инженерно-строительному черчению, К. «Будівельник», 1987г.

22. И.А.Шерешевский: Конструирование промышленных зданий и сооружений, Л. Стройиздат, 1979г.

23. Б.Я.Орловский, Я.Б.Орловский: Промышленные здания, М. «Высшая школа», 1991г.

24. І.А.Булей: Проектування підприємств з виробництва і ремонту сільськогосподарських машин, К. «Вища школа», 1993р.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		127

25. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування.
26. ДБН В.2.6-98:2009 "Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення"
27. ДСТУ Б В.2.1-2-96 (ГОСТ 25100-95) Ґрунти. Класифікація.
28. ДБН В.2.1-10-2009 Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування. Київ, 2009
29. ДБН В.2.1-10-2009 Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування. Зміна 1. Київ, 2009
30. Примеры расчета оснований и фундаментов сельских зданий и сооружений / Н.Л.Зоценко, А.В.Яковлев.-К.: Будівельник, 1986.-104 с.
31. ДСТУ Б В.2.1-27:2010 Основи та фундаменти споруд. Палі. Визначення несучої здатності за результатами польових випробувань.
32. Драченко Б.Ф., Ерисова Л.Г., Горбенко П.Г. Технология строительного производства. – М.: Агропромиздат. – 1990 г.
33. Снежко Л.П., Батура Г.М. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. – К.: Вища школа. – 1991 г.
34. Станевский В.П. и др..Строительные краны. Справочник. – К.: Будівельник. – 1984 г.
35. Швиденко В.И. Монтаж строительных конструкций. – М.: Высшая школа. – 1987 г.
36. ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці та промислова безпека в будівництві. Основні положення».
37. В.И.Русин и др.: Охрана труда в строительстве. Инженерные решения. Справочник., К., «Будівельник», 1990г.
38. Русин В.И., Орлов Г.Г. Охрана труда в сельском строительстве. – М.: Агропромиздат, 1987. – 252 с.
39. Методические указания по разработке типовых технологических карт в строительстве.-М.: ЦНИИОМТП Госстроя СССР.-1987.
40. ЕНиР-7: Кровельные работы, вып. 1, М., Стройиздат, 1987г.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		128

41. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва

42. КНУ-2021 Ресурсні елементні кошторисні норми на ремонтно-будівельні роботи., Зб.1 Земляні роботи.

43. КНУ-2021 Ресурсні елементні кошторисні норми на ремонтно-будівельні роботи., Зб.5. Пальові роботи. Закріплення ґрунтів.

44. КНУ-2021 Ресурсні елементні кошторисні норми на ремонтно-будівельні роботи, Зб.6. Бетонні та залізобетонні конструкції збірні

45. КНУ-2021 Ресурсні елементні кошторисні норми на ремонтно-будівельні роботи, Зб.7. Бетонні та залізобетонні конструкції монолітні

46. КНУ-2021 Ресурсні елементні кошторисні норми на ремонтно-будівельні роботи.Зб.15. Опоряджувальні роботи.

					601БМ 11472729 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		129

Пошук раціонального конструктивного рішення покриття

1

Складське господарство є важливою і невід'ємною частиною кожного підприємства. Його завдання – це збереження запасів сировини і матеріалів, готової продукції. Воно відіграє важливу роль в процесі руху матеріальних цінностей, сировини, матеріалів, моллива, інструментів, обладнання, зачастин, спеодягу і інших видів, а також готової продукції, наліефабрикатів, відходів виробництва.

Складського комплексу

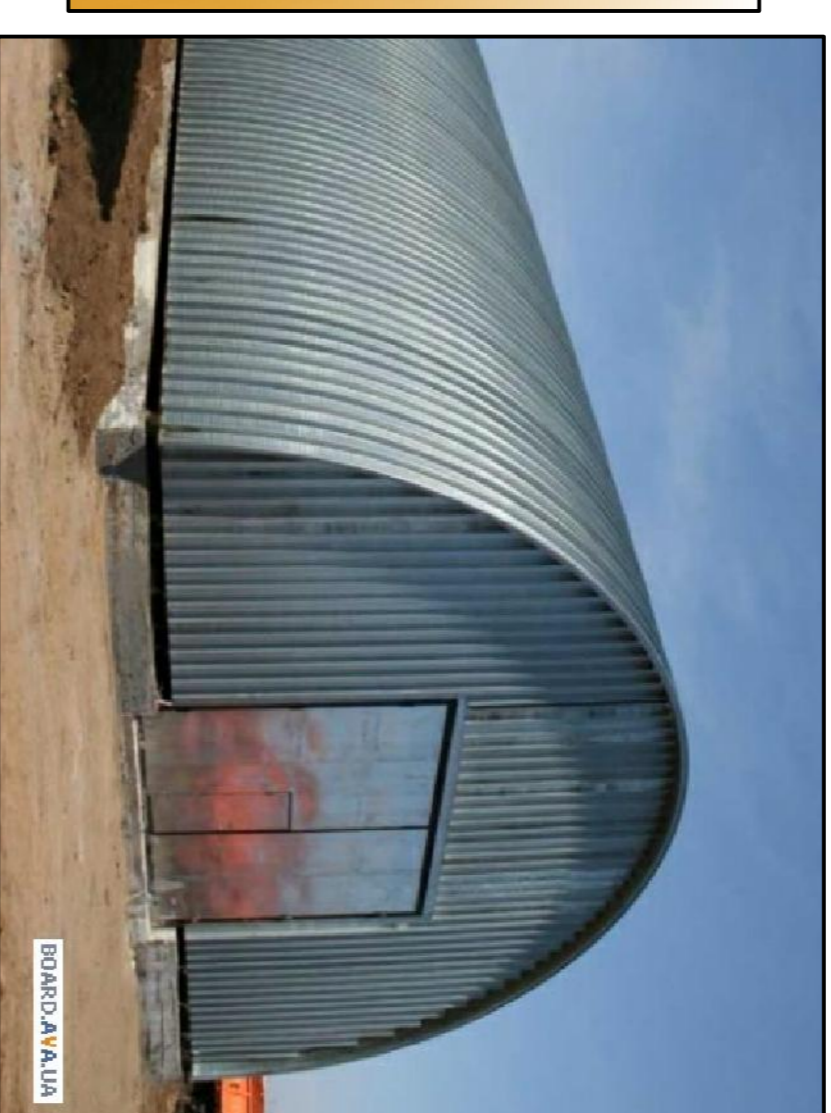
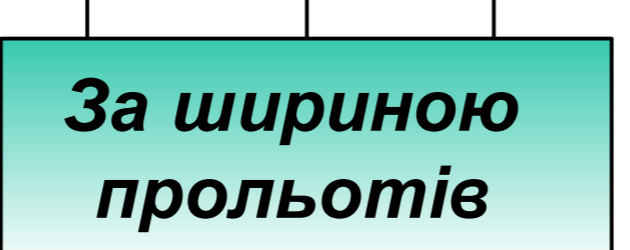
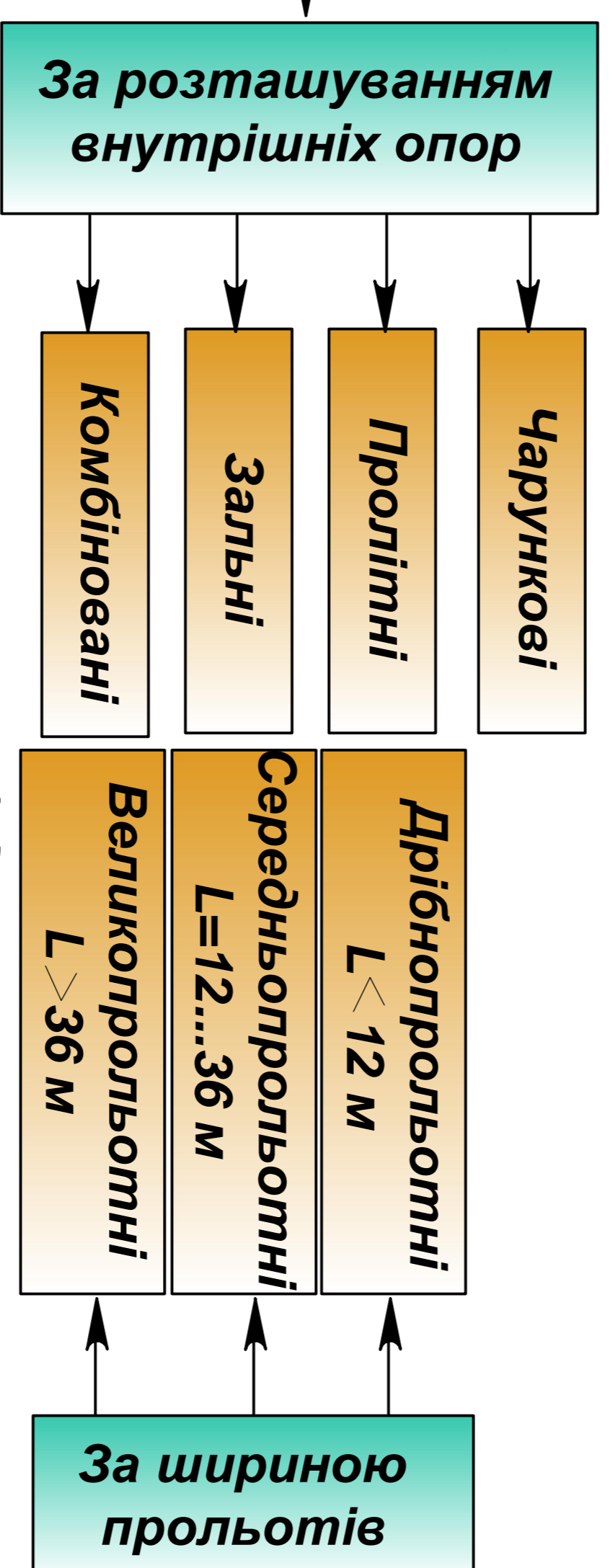
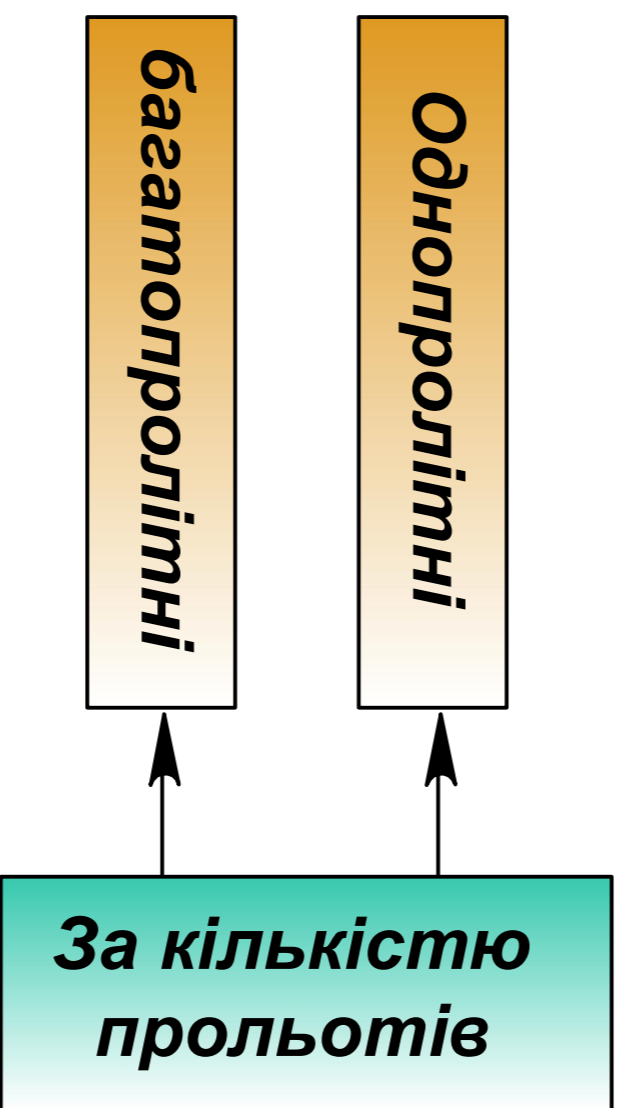
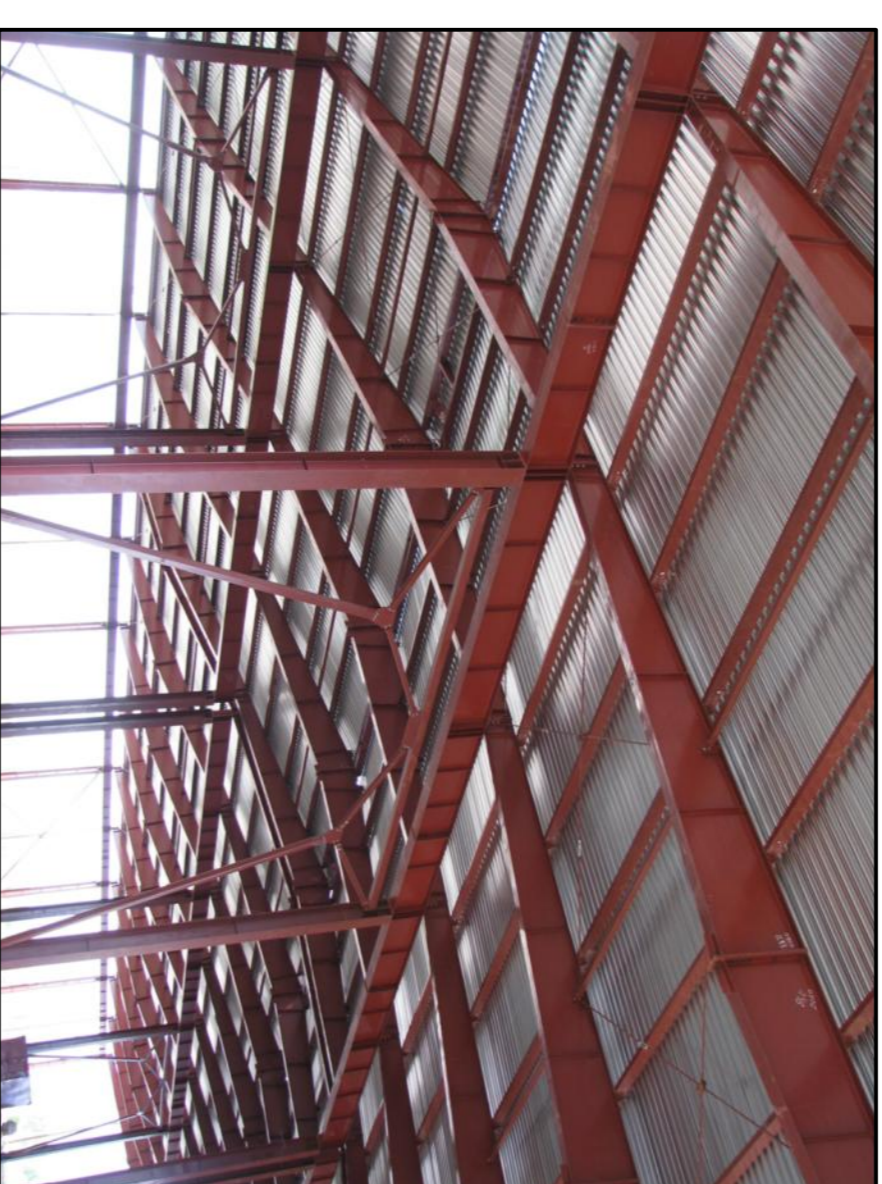
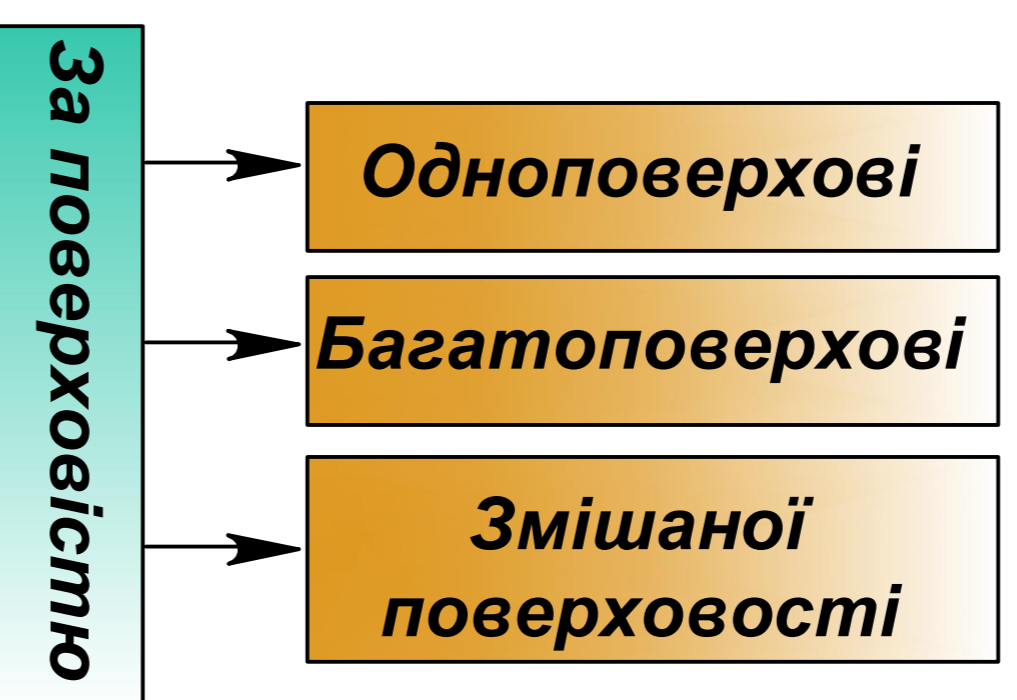
Мета роботи: Проаналізувати конструктивні рішення виробничо-складського комплексу задля вибору найбільш доцільного, раціонального та економічно обгрунтованого.

Актуальність роботи: Виробничі та складські будівлі це важливі матеріально-речовий елемент основних фондів підприємства, а також необхідна умова створення нормального середовища для виробництва та зберігання промислової та сільськогосподарської продукції. На фоні морального та фізичного зношення споруд збудованих ще у середині - кінці 20 сторіччя, виникає потреба у будівництві нових сучасних будівель промислового та сільськогосподарського призначення.

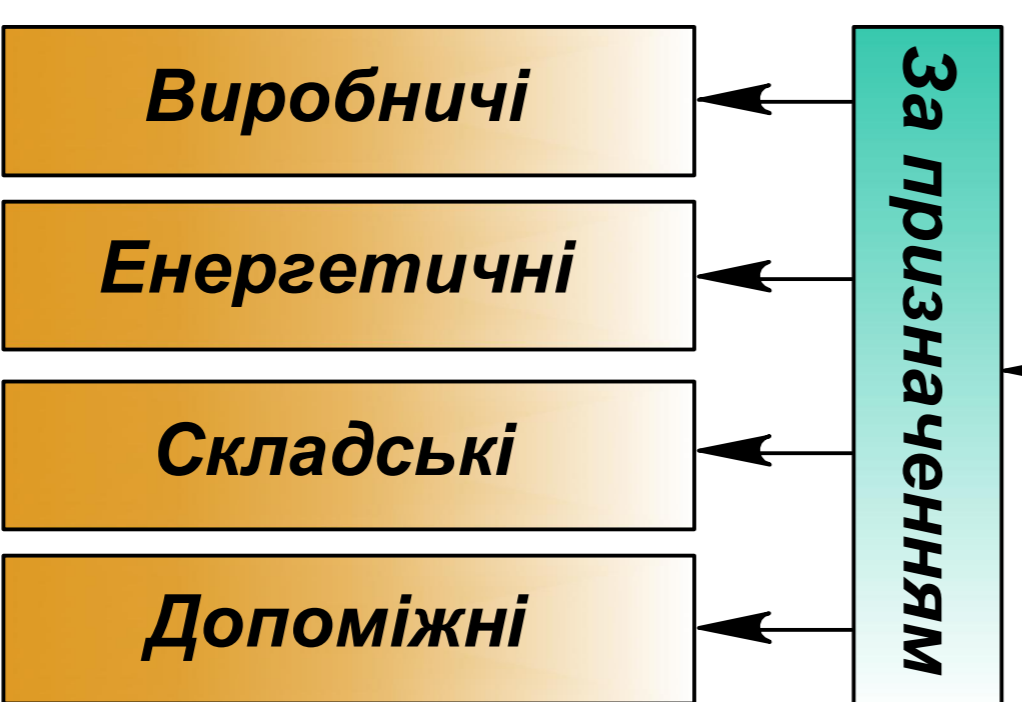
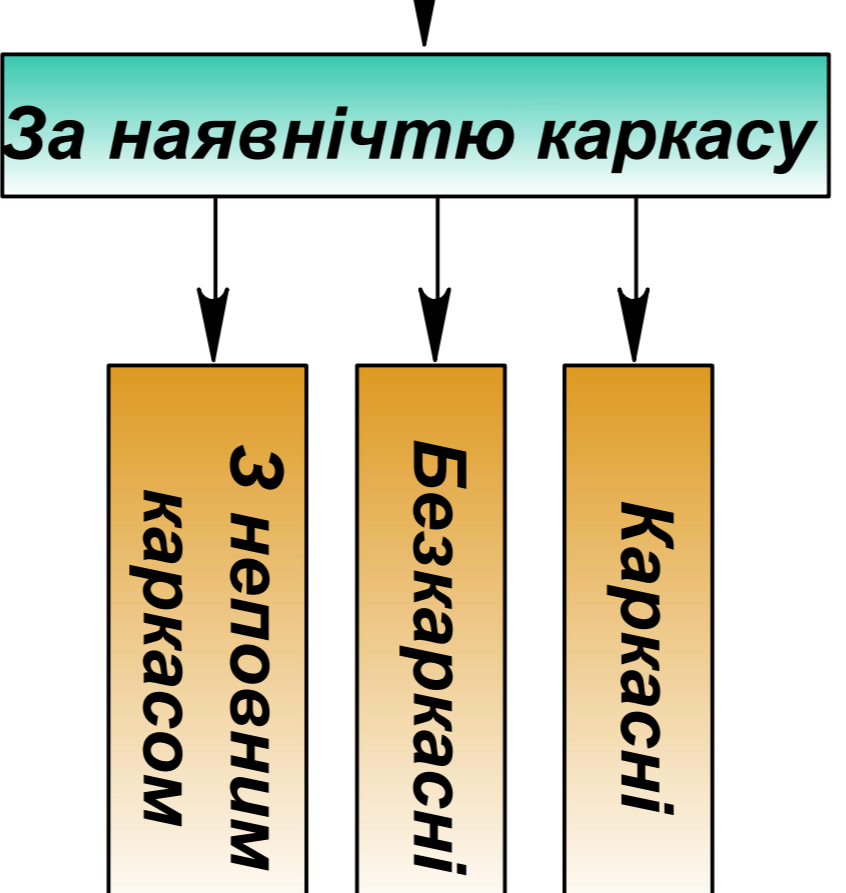
Промбудівля з металевим каркасом



Промбудівля з залізобетонним каркасом



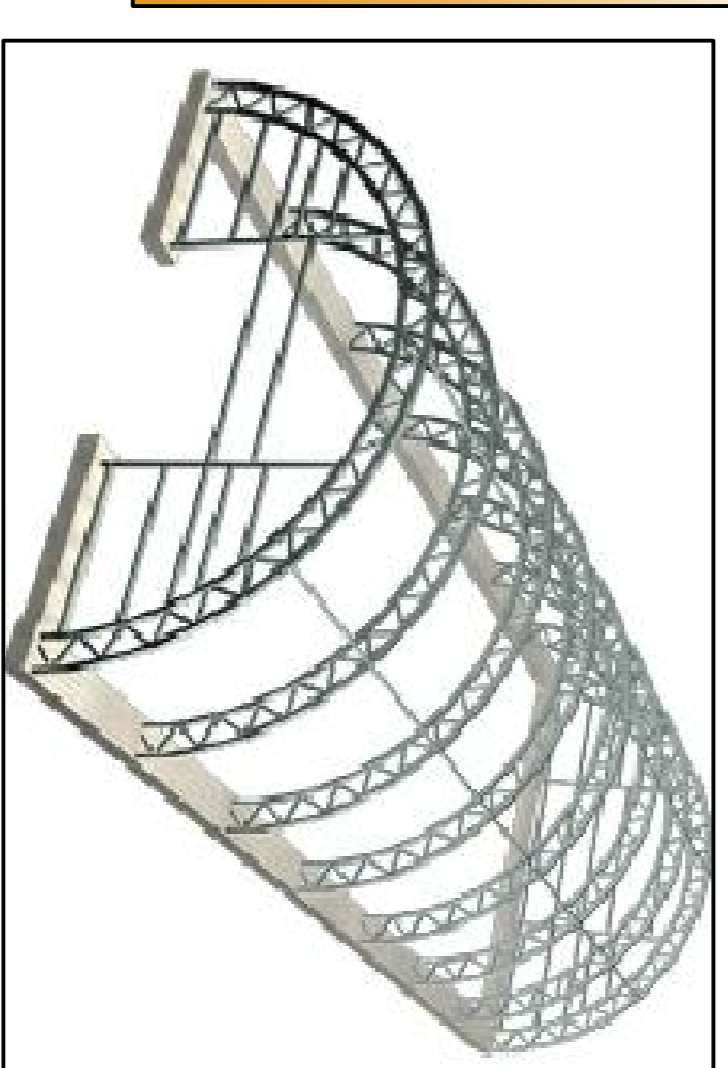
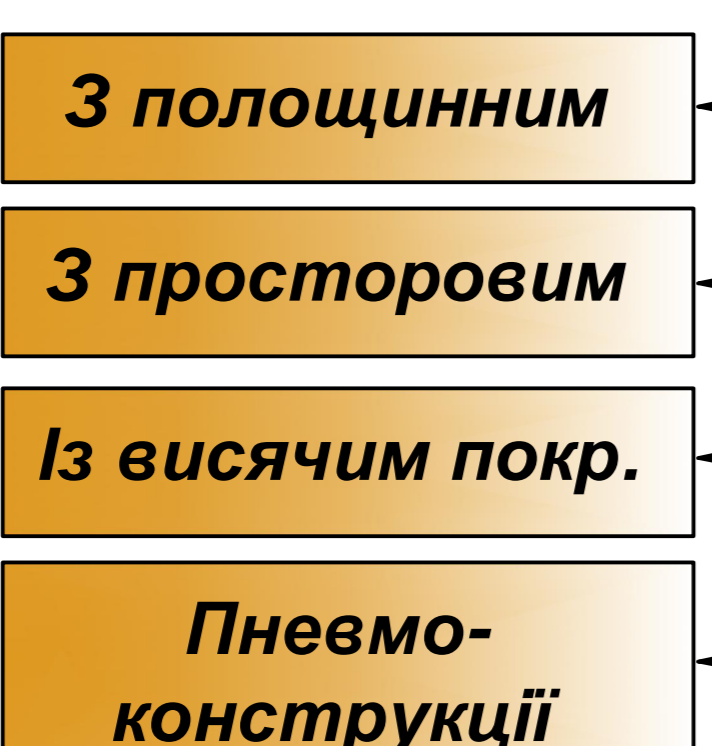
Однопролітна безкаркасна пром. будівля із металевих арокних конструкцій



Промислові будівлі також можуть класифікуватись:

- За наявністю ліхтарів:
 - ліхтарні;
 - безліхтарні.
- За технологією виробництва:
 - горизонтальна технологія;
 - вертикальна технологія;
 - комбінована технологія.
- За системою освітлення:
 - природне освітлення;
 - штучне освітлення;
 - суміщене освітлення.
- За системою вентиляції:
 - із природною або механічною вентиляцією;
 - із припливною або витяжною вентиляцією.
- За наявністю тійомно-транспортного обладнання:
 - кранові;
 - безкранові.

Промбудівля з залізобетонним каркасом



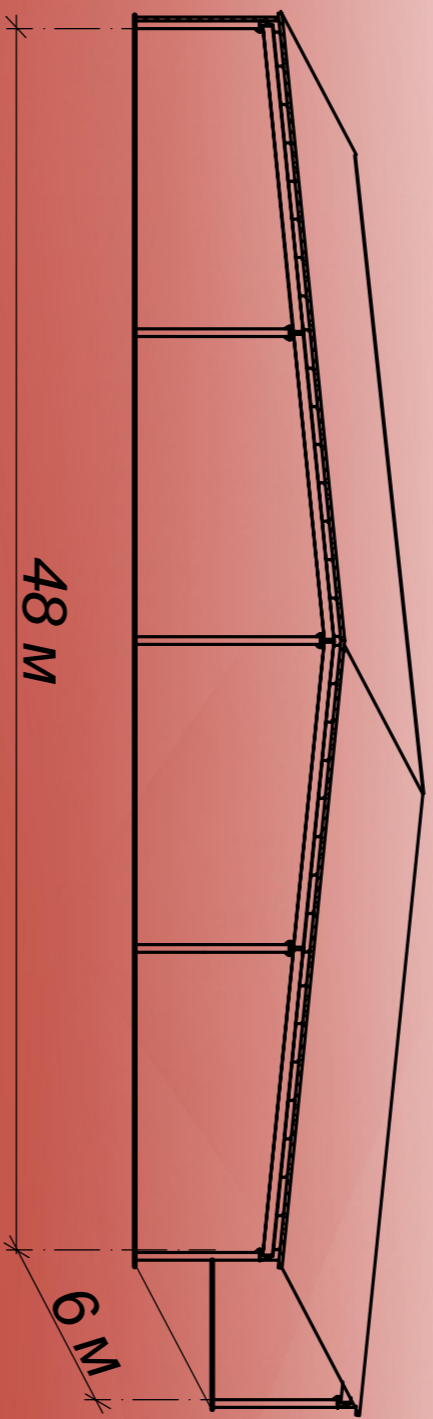
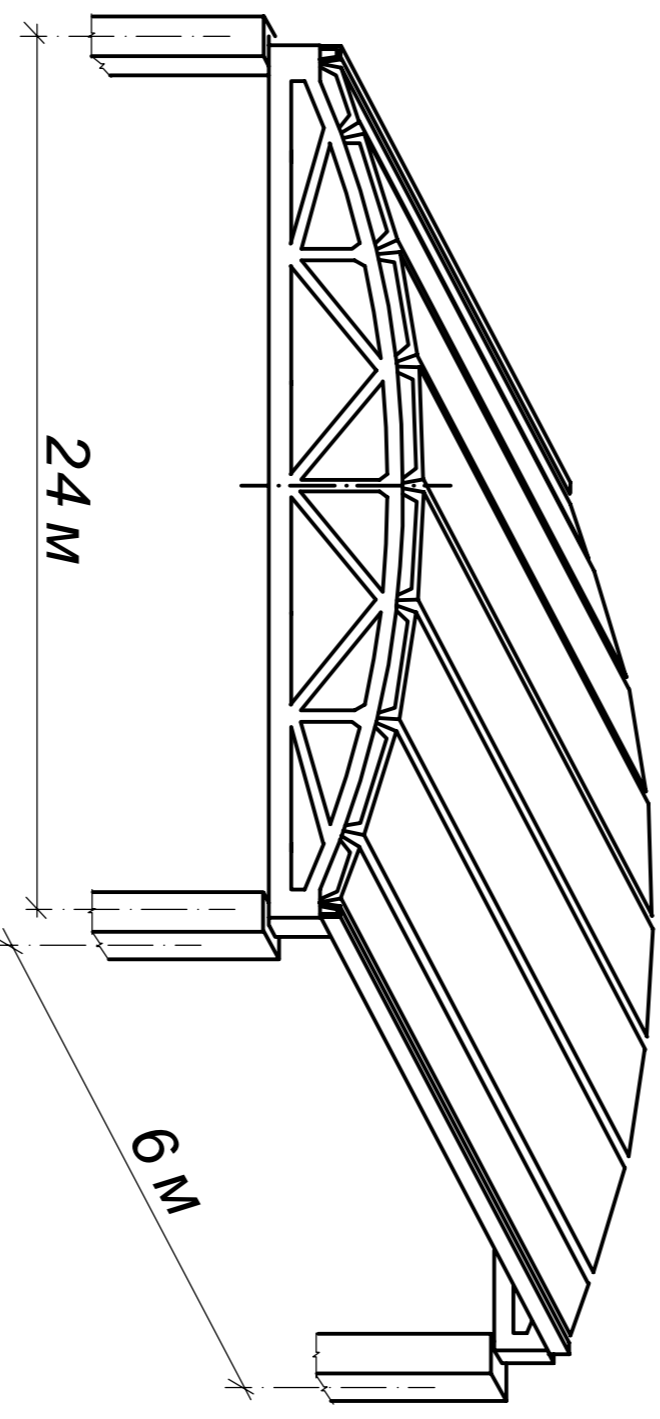
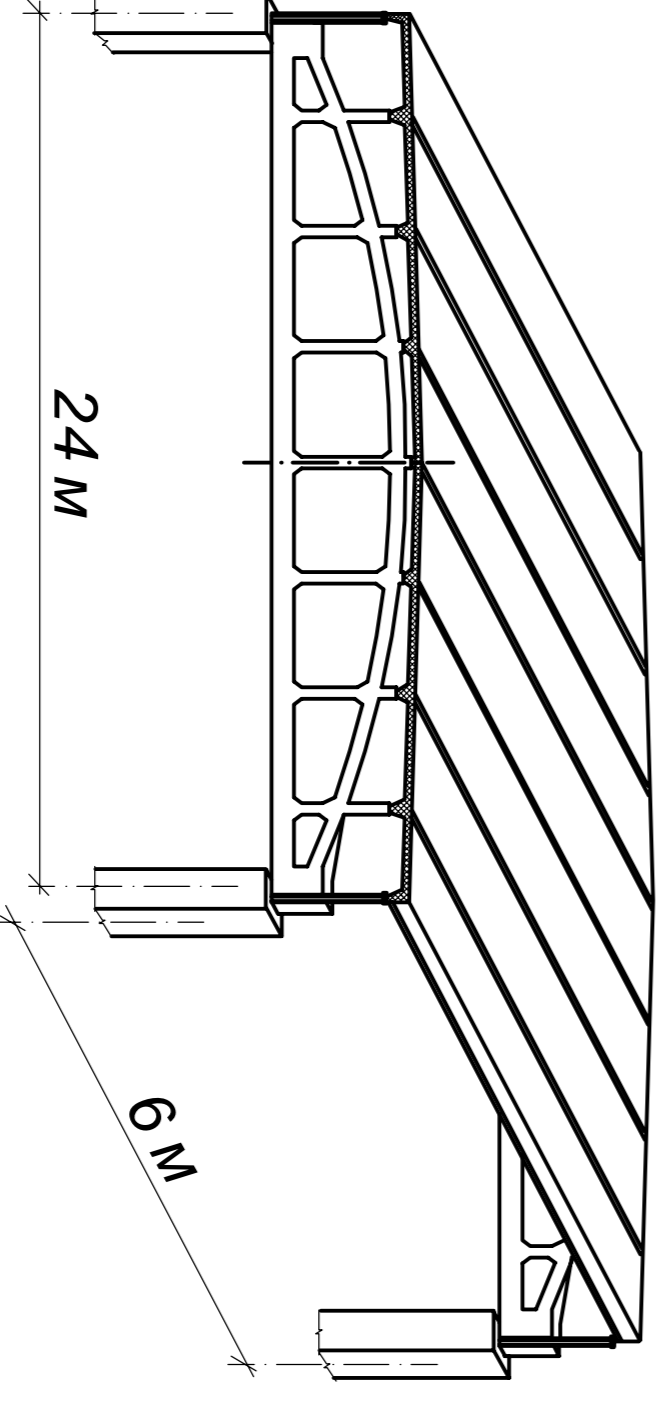
Однопролітна каркасна пром. будівля із покриттям по металевим аркам

601БМ 11472729 МР			
Титул раціонального конструктивного рішення покриття складського комплексу в м. Луцьк			
Зм. Класиф. Док. Типов. Вимог.	Зм. О.С.	Зм. О.С.	Зм. О.С.
Експертів	Зм. О.С.	Зм. О.С.	Зм. О.С.
Корвінчик	Зм. О.С.	Зм. О.С.	Зм. О.С.
Паревська	Зм. О.С.	Зм. О.С.	Зм. О.С.
Конюшин	Зм. О.С.	Зм. О.С.	Зм. О.С.
Н. конгр.	Зм. О.С.	Зм. О.С.	Зм. О.С.
Зав. авт.	Зм. О.С.	Зм. О.С.	Зм. О.С.
Мета роботи, актуальність, класифікація промбудівель, прилади конструктивних схем		Титул раціонального конструктивного рішення покриття складського комплексу в м. Луцьк	
Мета роботи, актуальність, класифікація промбудівель, прилади конструктивних схем		Титул раціонального конструктивного рішення покриття складського комплексу в м. Луцьк	
Мета роботи, актуальність, класифікація промбудівель, прилади конструктивних схем		Титул раціонального конструктивного рішення покриття складського комплексу в м. Луцьк	

ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНОГО РІШЕННЯ ПОКРИТТЯ БУДІВЛІ

2

Техніко-економічне порівняння варіантів покриття складу

№ варіанту	Вид покриття	Конструктивна схема	Найменування елементів	Кількість, шт.	Трудомісткість монтажу, люд-дн	Маса одиниці, тон	Витрати бетону, м ³			Витрати сталі, т						
							На елемент	На секцію	На всю будівлю	Всього на будівлю	На 1 м ² проєкції	На елемент	На секцію	На всю будівлю	Всього на будівлю	На 1 м ² проєкції
1-й варіант	Металевий каркас		Фундамент	10	33,1	1,93	0,78	7,8	86,6	86,6	0,03	0,07	0,7	77,7	480,9	0,167
			Колона	10												
			Балка	8												
			Прогон	24												
2-й варіант	Збірно-монолітне типу циліндричної оболонки		Ферма ФДК-24	4	48,9	10,5	4,6	18,4	101,2	264,8	0,42	1,68	9,24	32,04	0,11	
			Плита ПOK-6 (3 x 6)	16												
			ПOKБ-6	4												
			Ферма ФДК-24	4												
3-й варіант	Ребристі плити по безроскісним фермам		Ферма ФДК-24	4	44,2	11,2	4,1	16,4	90,2	272,6	0,78	3,12	17,16	41,16	0,14	
			Плита ПГГ-4Т (3 x 6)	16												
			Плита													
			Плита													

Висновок:

Виконавши аналіз трьох варіантів конструктивного рішення будівлі було виявлено, що найбільш доцільним, раціональним та економічно ефективним є застосування конструктивного рішення із використанням металевого каркасу. Це рішення вимагає найменших затрат праці, а, отже, і найменшого терміну будівництва. Ця схема не потребує масивних фундаментів, її конструкції є легкими і витримують значні навантаження, єдиний недолік - великі затрати сталі.

Примітка:

1. При розрахунку показників секцією враховано прольот довжиною 48 м.;
2. Розрахунок для першого варіанту здійснюється за узагальненим показником витрат металу каркасних будівель - 140 кг/м².

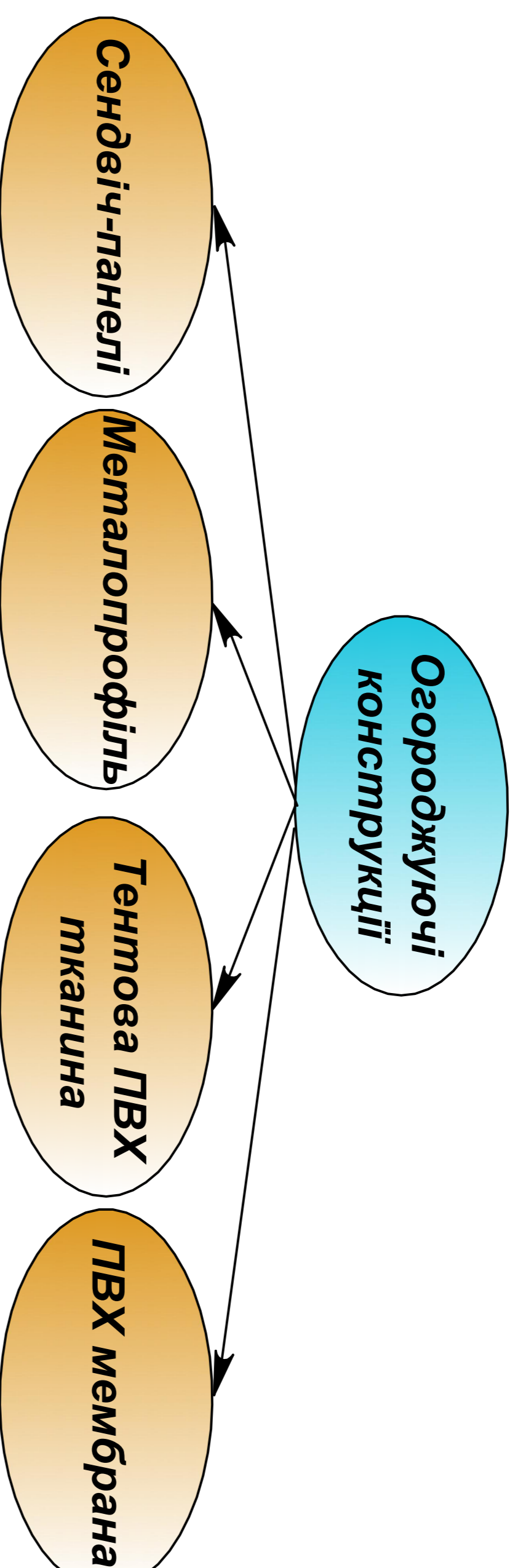
Зав. каф.		Савко О.В.		6015М 11472729 МР		Титул: раціонального конструктивного рішення покриття складського комплексу в м. Луцьк		Сторінка 1		Архитектор	
Зав. кафедр.	Док.	Поліщук	Віктор	НДРС: Вибір на об'єктувальних конструкційного рішення покриття будівлі		Сторінка 1		Доклад		Архитектор	
Виконавець	Дізнавач	Дізнавач	Дізнавач	Техніко-економічне порівняння варіантів покриття складу		МР		2		Архитектор	
Коректор	Зав. кафедр.	Савко О.В.		Техніко-економічне порівняння варіантів покриття складу		МР		2		Архитектор	

Аналіз огороджуючих конструкцій покриття каркасних будівель

Важливою частиною в проектуванні і будівництві каркасних будівель є правильний вибір огороджуючої конструкції. Це у першу чергу залежить від призначення майбутньої споруди. При виборі матеріалу для огороження склядських будівель слід керуватися теплоізоляційними характеристиками будинку: опором теплопередачі в зимовий період року і теплопровокості в літні місяці, які повинні відповідати обраному регіону будівництва.

Загальний вигляд огорожувальної конструкції

Загальний вигляд будівлі скляду

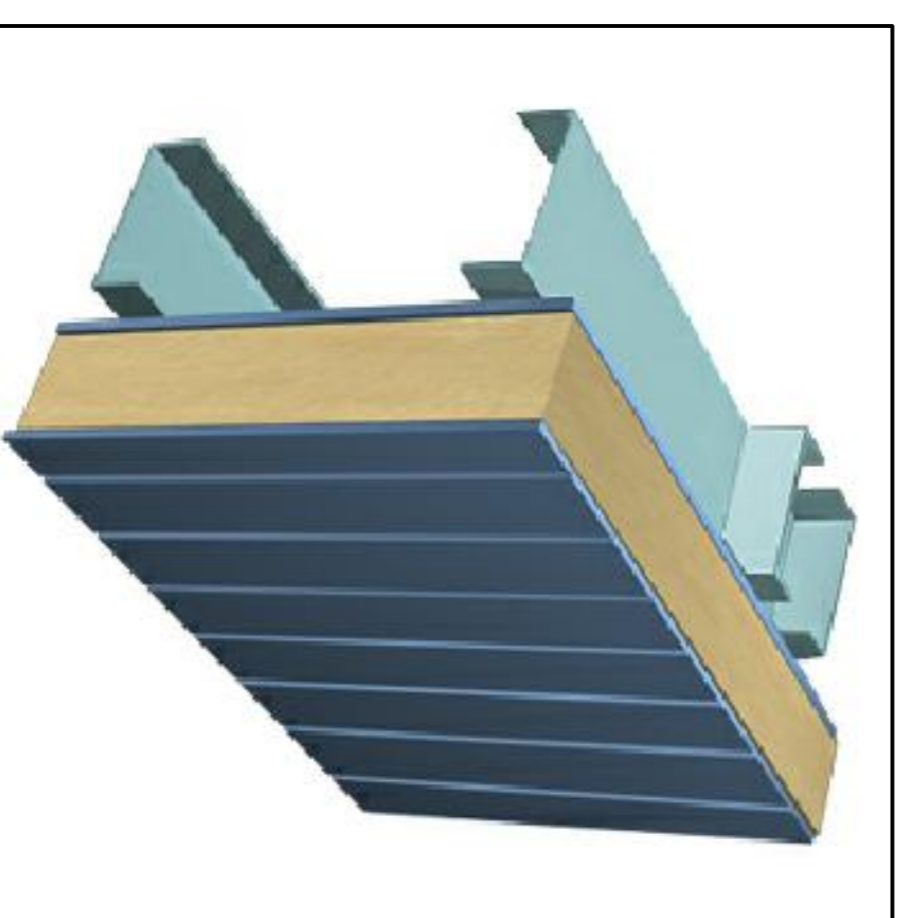


ПВХ -мембрана для покрівельних робіт



Види сендвіч-панелей

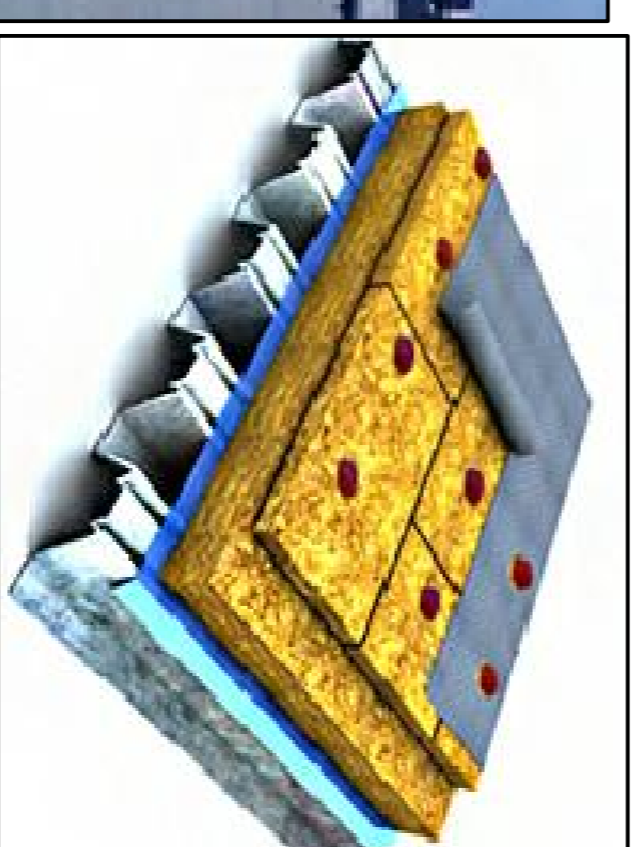
Сендвіч - панелі - це практичний, економічний матеріал, що ідеально підходить для створення індивідуального стилю майбутнього об'єкта (завдяки наявності найрізноманітнішої кольорової гами).



а) Стінові сендвіч-панелі

Стінові сендвіч - панелі використовують у будівництві промислових, торговельних і сільськогосподарських споруд і у свою чергу підрозділяються за функціональними призначеннями:

- а) стінові сендвіч - панелі для огороджуючих конструкцій;
- б) сендвіч - панелі стельові;
- в) сендвіч - панелі для перегородок;
- г) облицювальні стінові сендвіч - панелі (використовуються для реконструкції і утеплення будинків);
- д) стінові сендвіч - панелі для низько-температурних і холодильних камер.



Сировиною для виготовлення покрівельних мембран служать сучасні полімерні матеріали на основі ПВХ, а саме, пластифікований полівінілхлорид, армований поліефірною сіткою. Для підвищення еластичності полівінілхлориду до його складу входять велика частка летучих пластифікаторів. ПВХ мембран зварюються гарячим повітрям за допомогою спеціального устаткування. Провідні виробники дають гарантії на покрівельні мембрани на 10...20 років і пропозують час служби без ремонту (при чіткому дотриманні технології) до 50 років. За вартістю полімерні мембрани на 20-30% вище ціни на бітумно-полімерні мембрани, але служать вони набагато довше і у перспективі застосування ПВХ - мембрани обходиться набагато вигідніше.

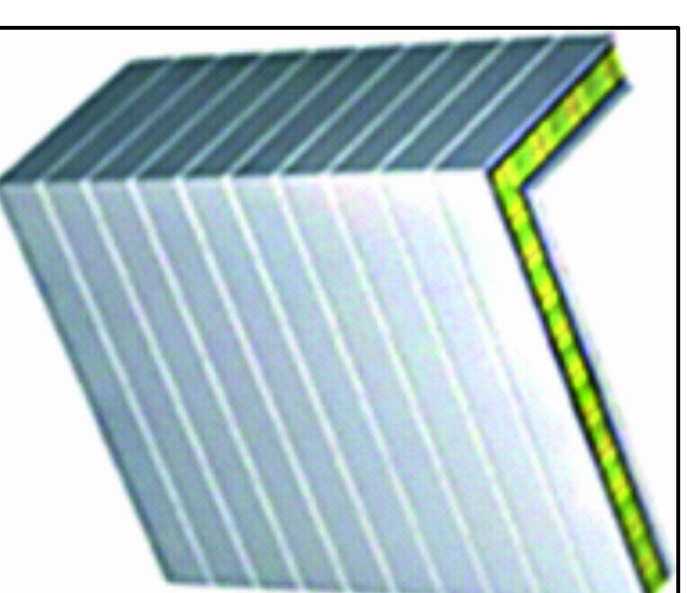
Технічні характеристики сендвіч-панелей

Властивості	Товщина, мм							
	60	80	100	120	150	200	250	
Щільність, кг/м	100-120							
	25							
Термічний опір, Вт/(м ² ·К)	Мінеральна вата	1,43	1,90	2,38	2,86	3,57	4,76	5,95
	Пінополістирол	1,62	2,16	2,70	3,24	4,05	5,41	6,76
	Пінополіуритан	2,22	2,96	3,70	4,44	5,56	7,41	9,26
	Мінеральна вата	0,042						
Коэф. теплопередачі, Вт/(м ² ·К)	Пінополістирол	0,037						
	Пінополіуритан	0,027						
Маса 1 м ² , кг	Мінеральна вата	15,8	17,6	20,9	23,2	26,7	32,4	38,2
	Пінополістирол	10,0	10,5	11,0	11,5	12,3	13,5	14,8
	Пінополіуритан	11,7	12,8	13,9	15,0	16,6	19,3	22,0
	Мінеральна вата	0,027						

б) Покрівельні сендвіч-панелі



Покрівельні сендвіч - панелі використовуються при зведенні покрівлі для споруд різного призначення. Такі панелі мають найрашій опір до спрання, взаємодії з ультрафіолетовим випромінюванням і кислотним середовищем.



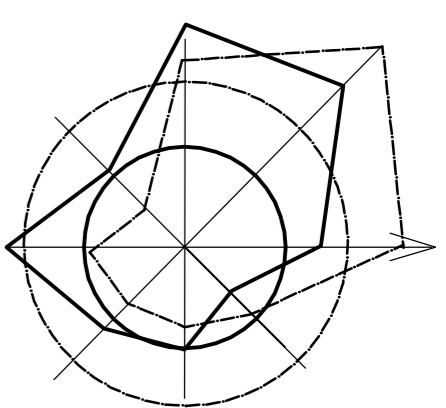
в) Кутлові сендвіч-панелі

Сендвіч - панелі мають чимало переваг, завдяки яким росте їхня популярність у будівництві найрізноманітніших об'єктів комерційного і цивільного призначення:

- це легкий, але міцний матеріал, зручний при транспортуванні (на відміну від цегли, піску,);
- дає оптимальне навантаження на фундамент (значне зменшення вартості будівництва фундаменту);
- будівництво економічно вигідне, і швидко окупляється;
- можливість безпроблемного демонтажу і переміщення об'єкта;
- є модульними елементами заводської зовнішньої готовності;
- поверхні панелей не вимагають зовнішньої і внутрішньої обробки;
- фізико-технічні властивості об'єкту надають сендвіч - панелі особливу міцність і надійність;
- високі естетичні і екологічні якості матеріалу.

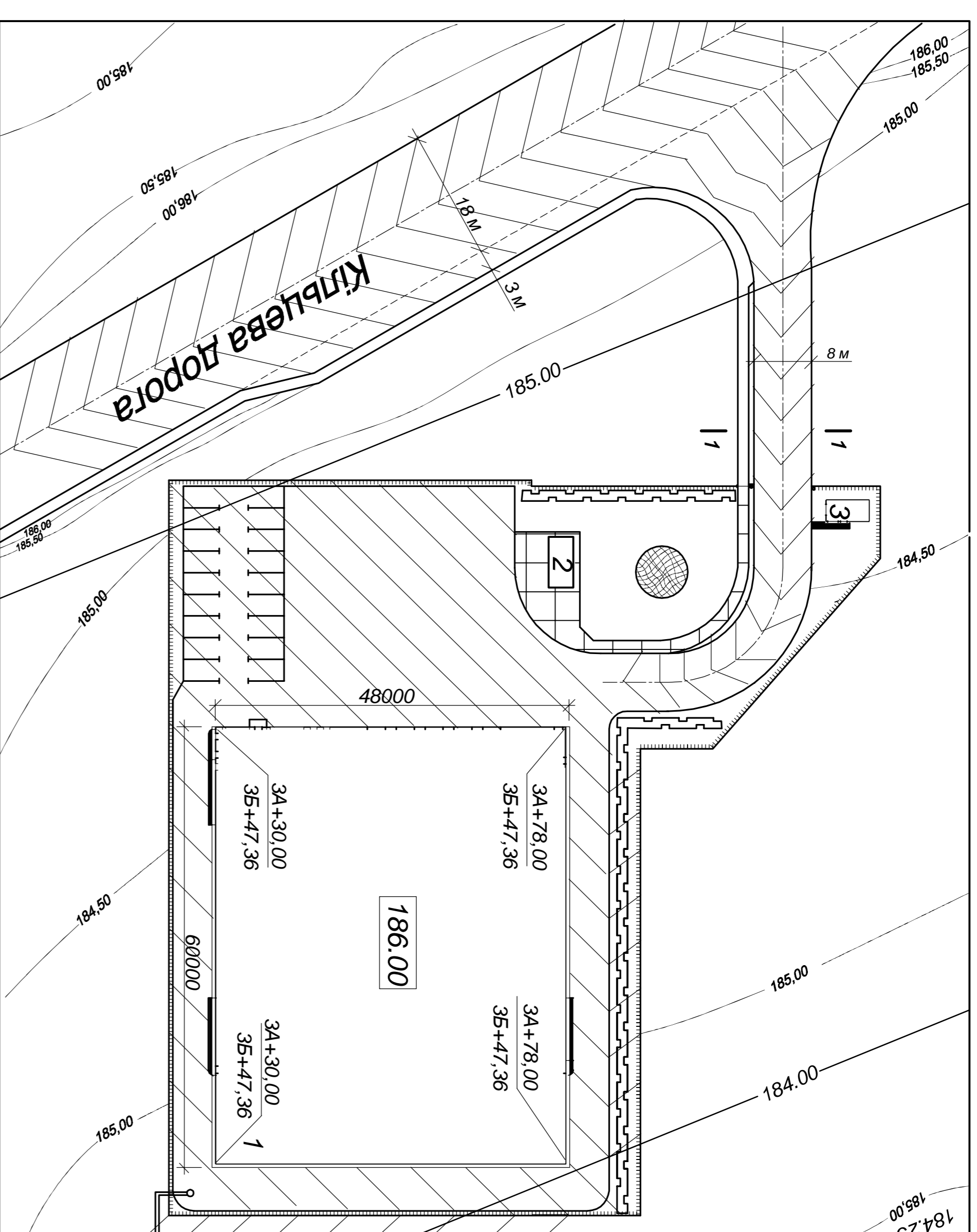
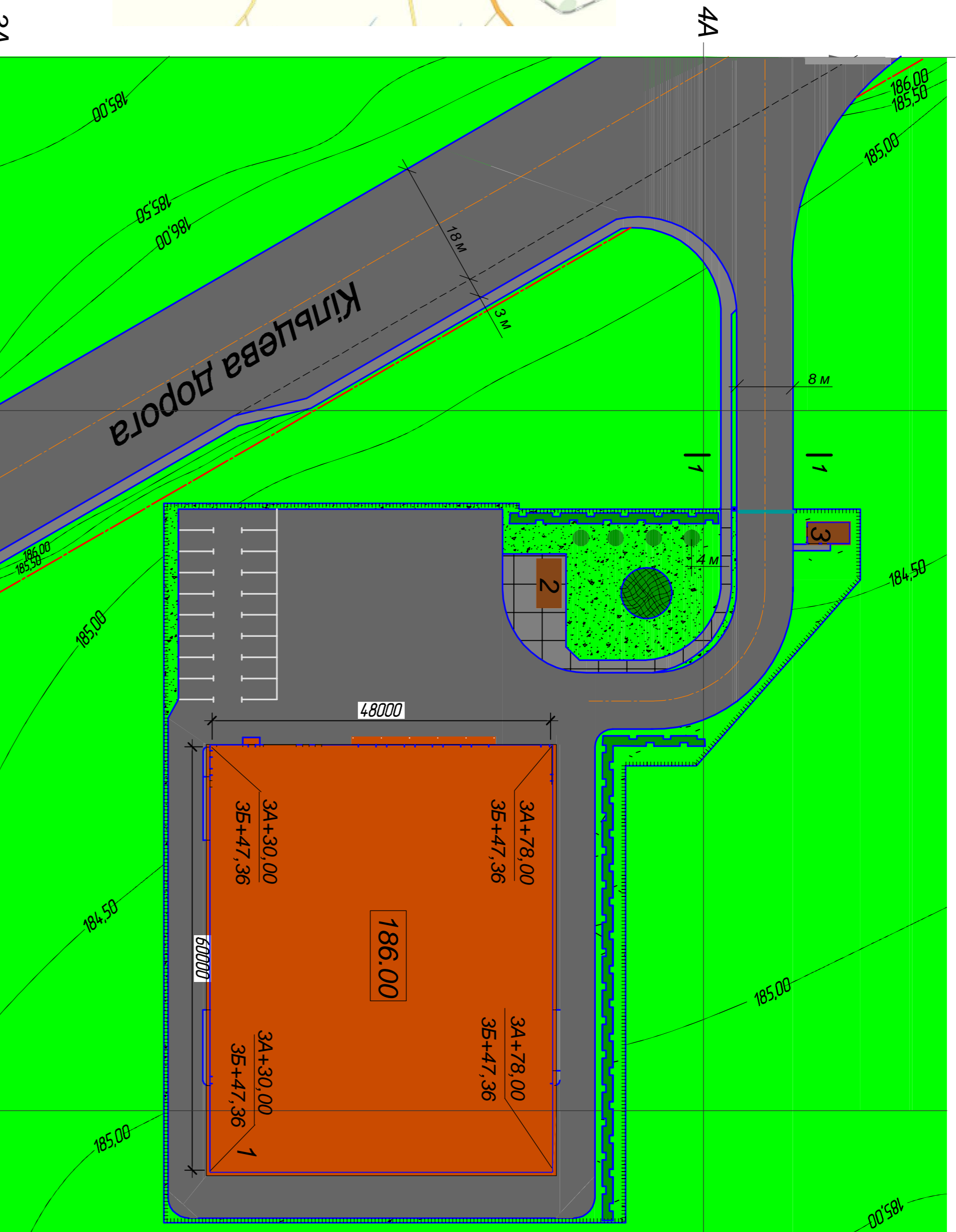
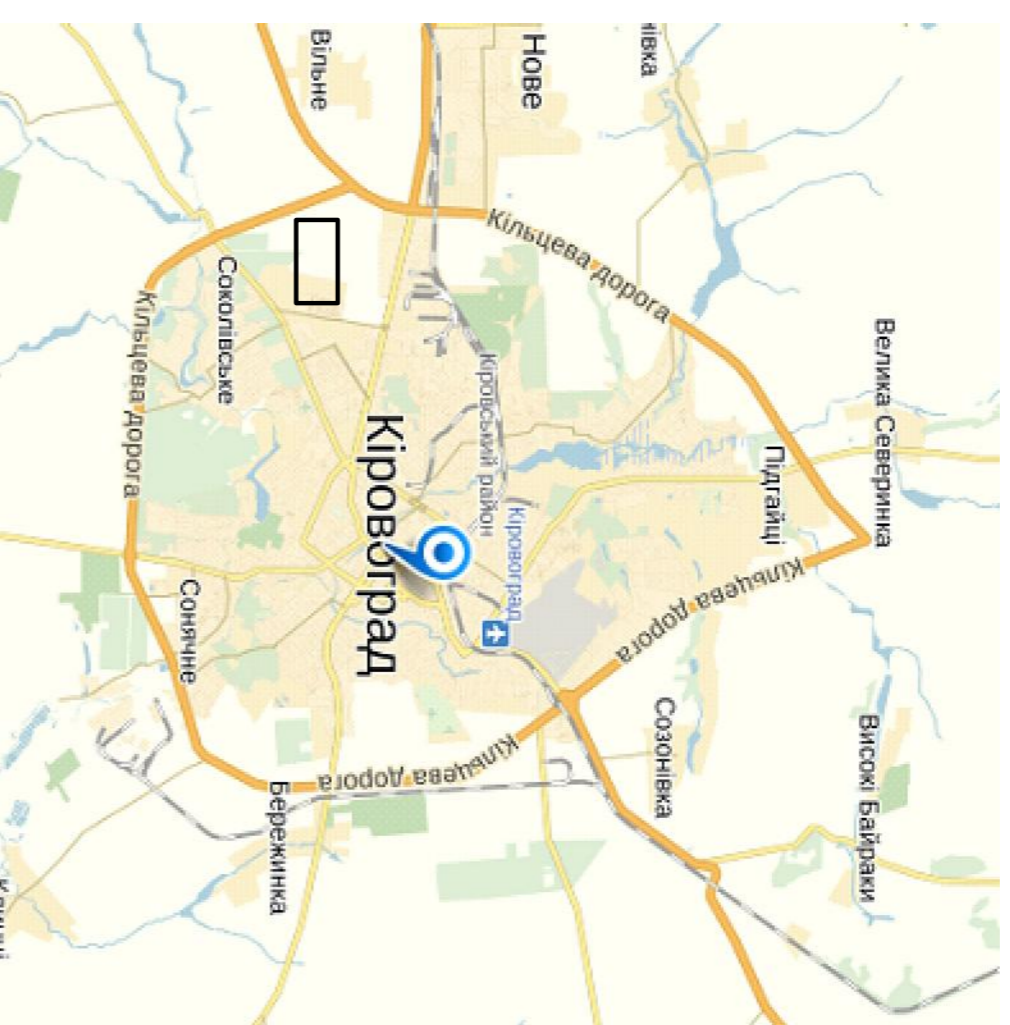
Висновок: Аналіз варіантів огороження дає можливість на основі теплотехнічного розрахунку вибрати найбільш ефективний і економічний матеріал.

Зав. №	№	Док.	Таблиця	Витрач.	Підпис	Підпис	Підпис	Підпис	Підпис
Зав. №	№	Док.	Таблиця	Витрач.	Підпис	Підпис	Підпис	Підпис	Підпис
Виконавець	Замовник	Замовник	Замовник	Замовник	Замовник	Замовник	Замовник	Замовник	Замовник
Користувач	Замовник	Замовник	Замовник	Замовник	Замовник	Замовник	Замовник	Замовник	Замовник
Н. комп.	Смако О.В.	Смако О.В.	Смако О.В.	Смако О.В.	Смако О.В.	Смако О.В.	Смако О.В.	Смако О.В.	Смако О.В.
Зав. №	№	Док.	Таблиця	Витрач.	Підпис	Підпис	Підпис	Підпис	Підпис



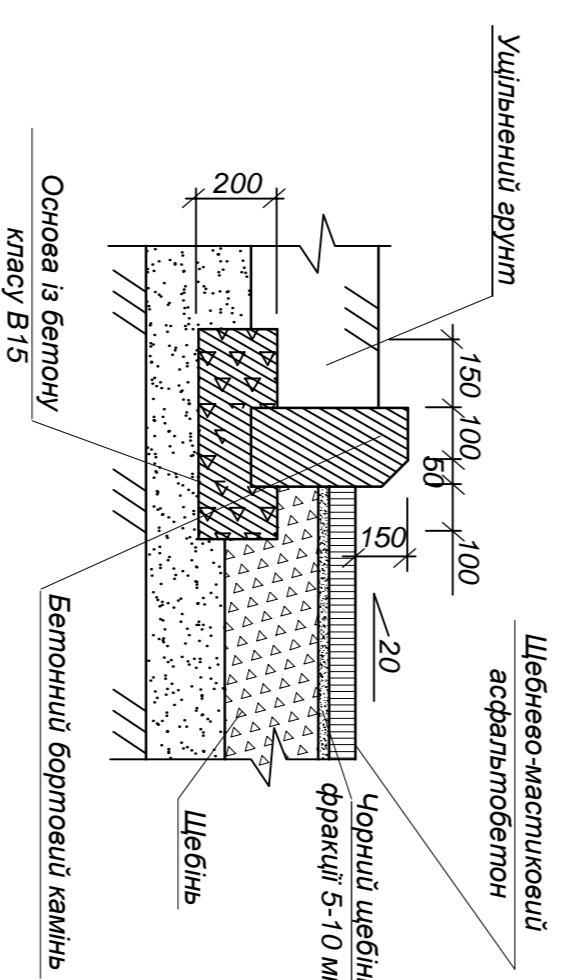
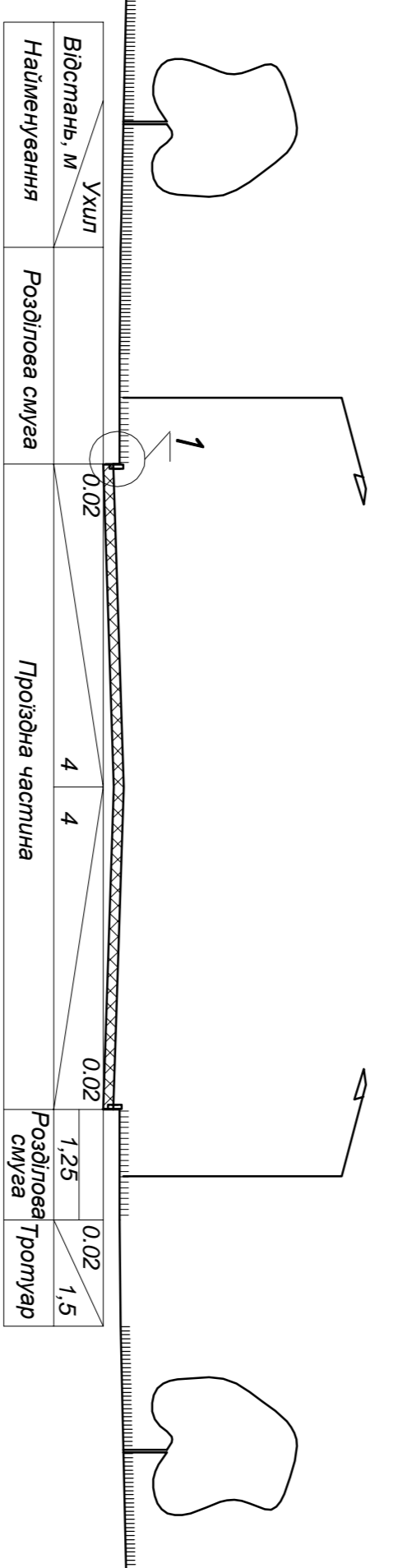
Січень Листопад

Ситуаційна схема

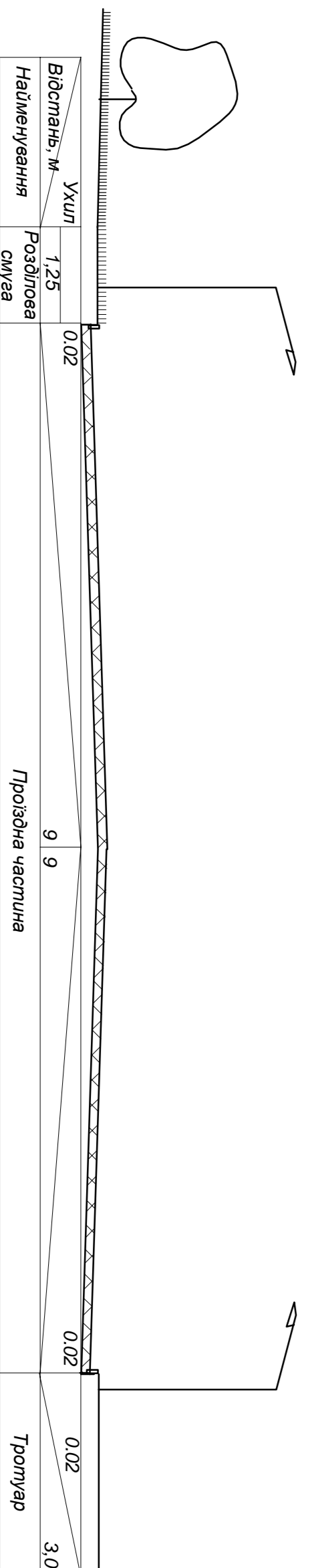


- Умовні позначення**
- проектована будівля
 - малі архітектурні форми
 - проїзди, майданчики (асфальто-бетонне покриття)
 - лішкохідні доріжки (асфальто-бетонні)
 - лішкохідні доріжки (ФЕМ)
 - паркан
 - "Червона" лінія забудови

Поперечний профіль дороги по 1-1



Поперечний профіль дороги по 2-2



ТЕП до генерального плану

№ з/п	Показники	Одиниці вим.	Кількість
1	Площа терилорії	га	0,757
2	Площа забудови	м ²	3057,58
3	Площа асфальтового покриття	м ²	3288,84
4	Площа використаної терилорії	м ²	6346,42
5	Площа озеленення	м ²	1225,51
6	Довжина озерокі	м	386,92
7	Шляхність забудови	%	40
8	Відсоток використаної терилорії	%	84
9	Відсоток озеленення	%	16

Експлікація зелених насаджень

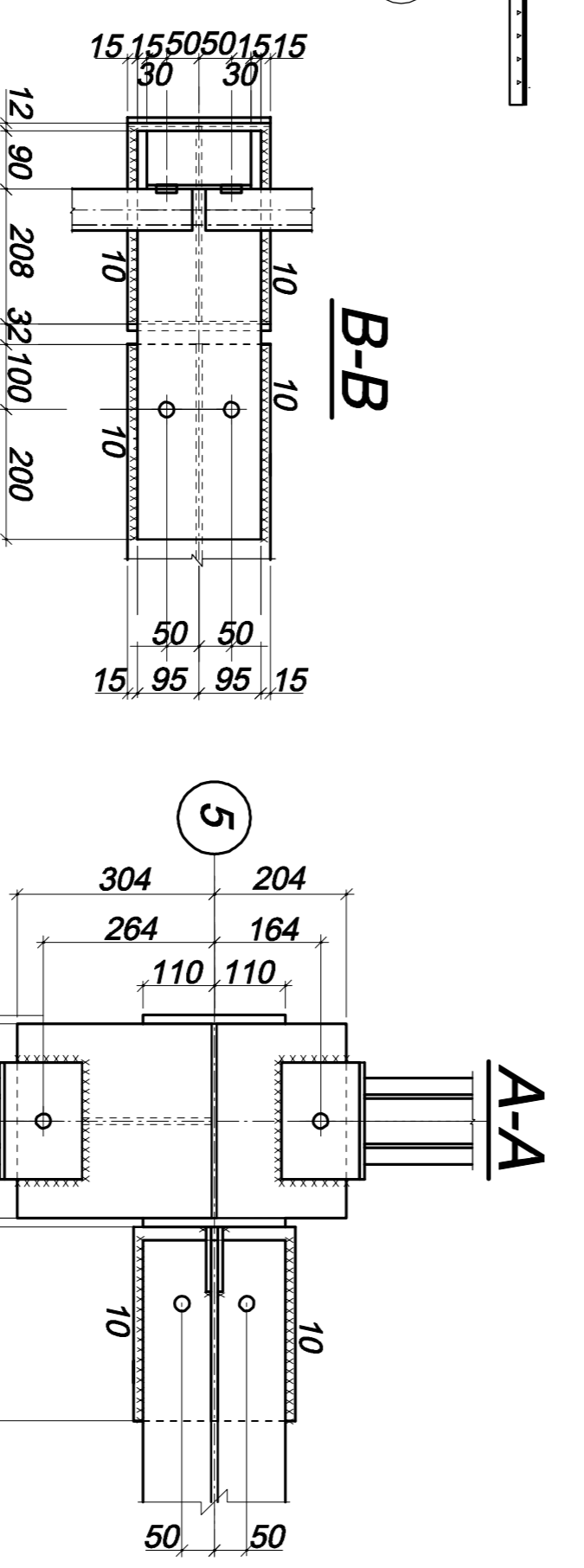
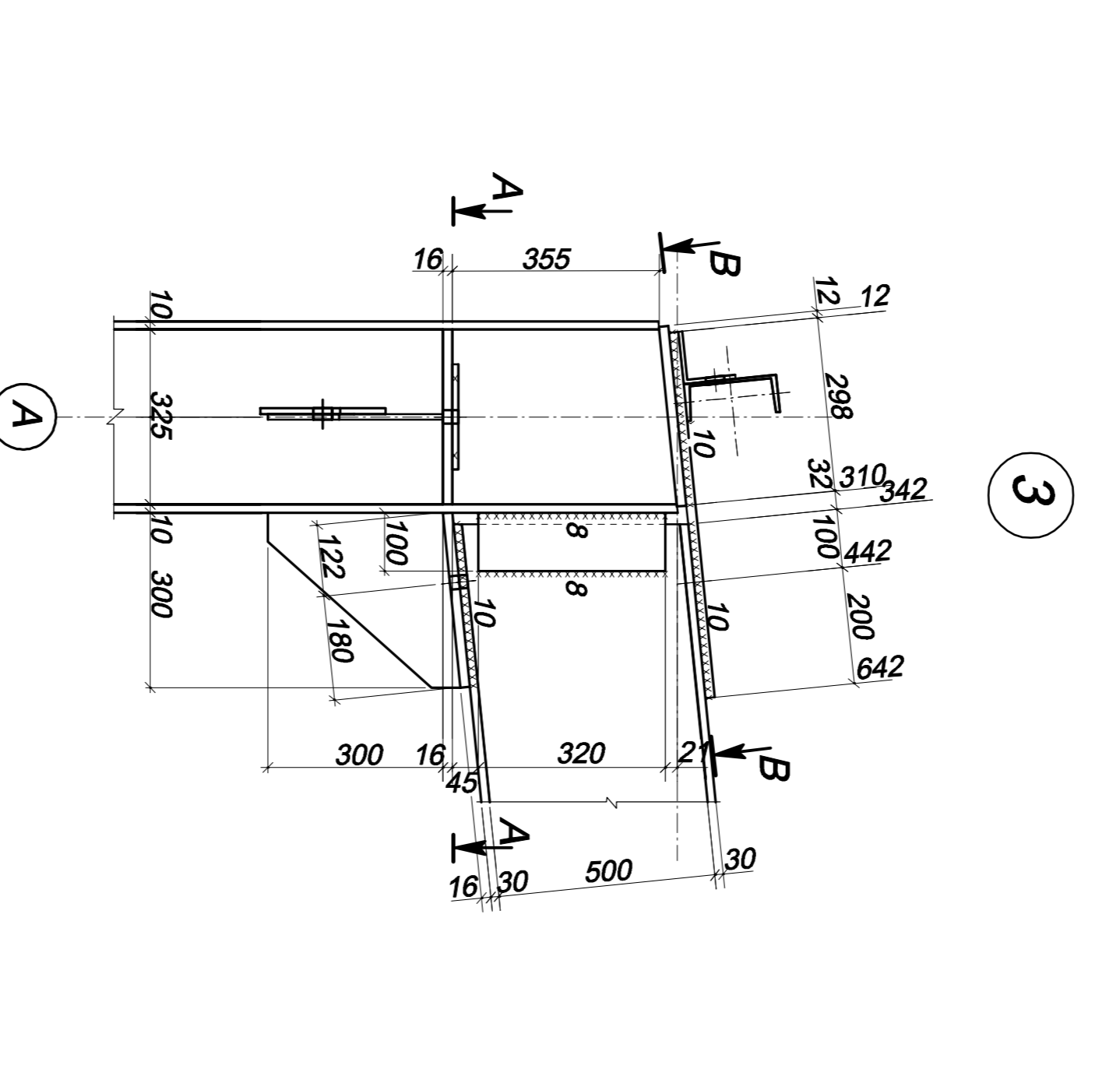
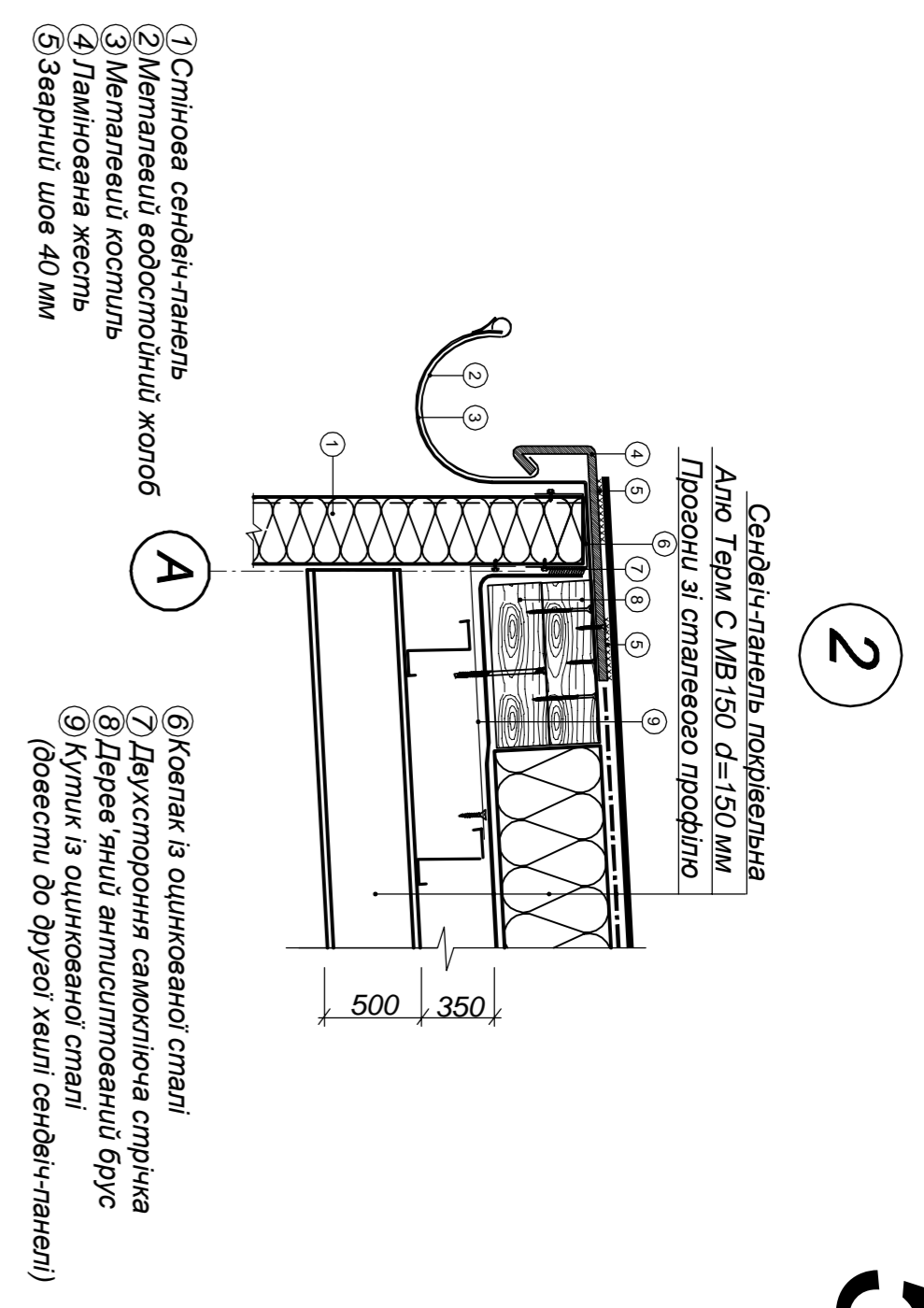
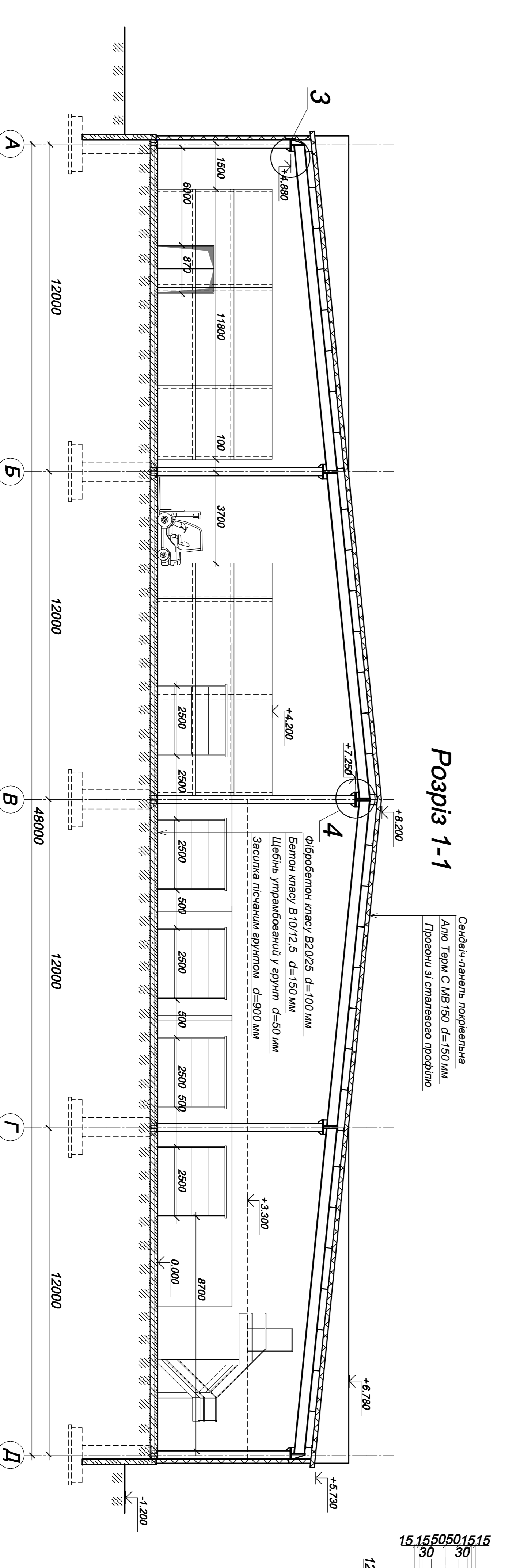
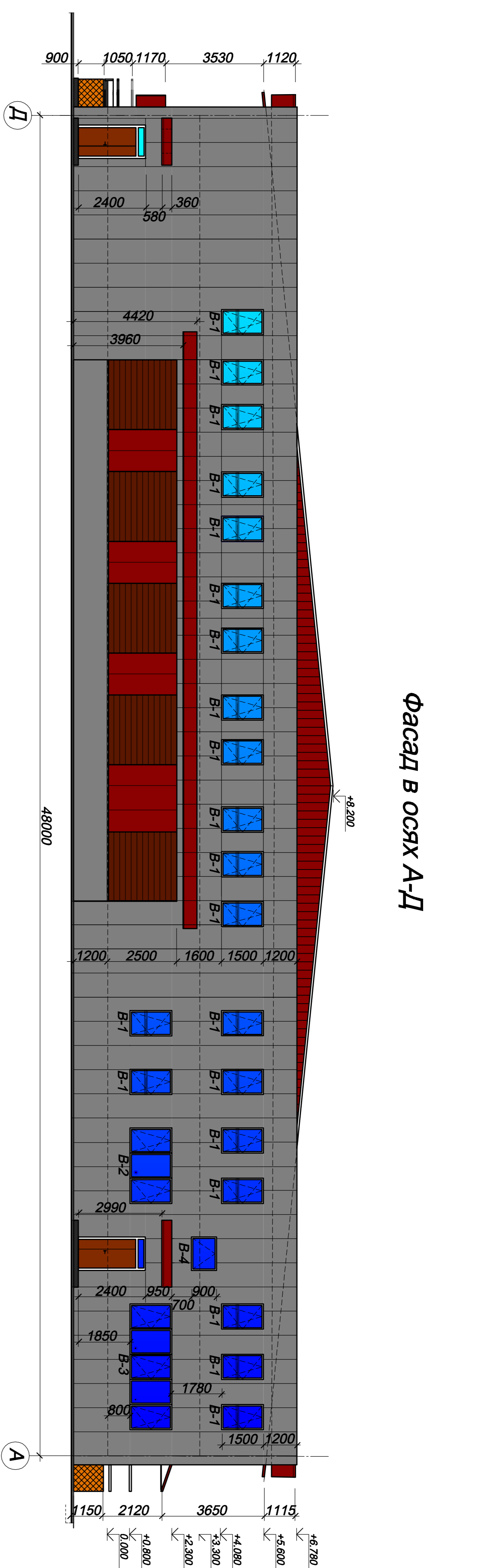
Марка поз.	Найменування породи або виду насадження	Вік років	Кількість	Примітки
Д-1	Ліпа дрібнолиста	3	4	з кроком 5 м
Д-2	Кедрник	12	12	з багатом. м
Д-3	Глід звичайний	5	43	Садженець
Д-4	Казульнич звичайний	5	21	Садженець
	Газон партерний		994,71	

Експлікація будівель і споруд

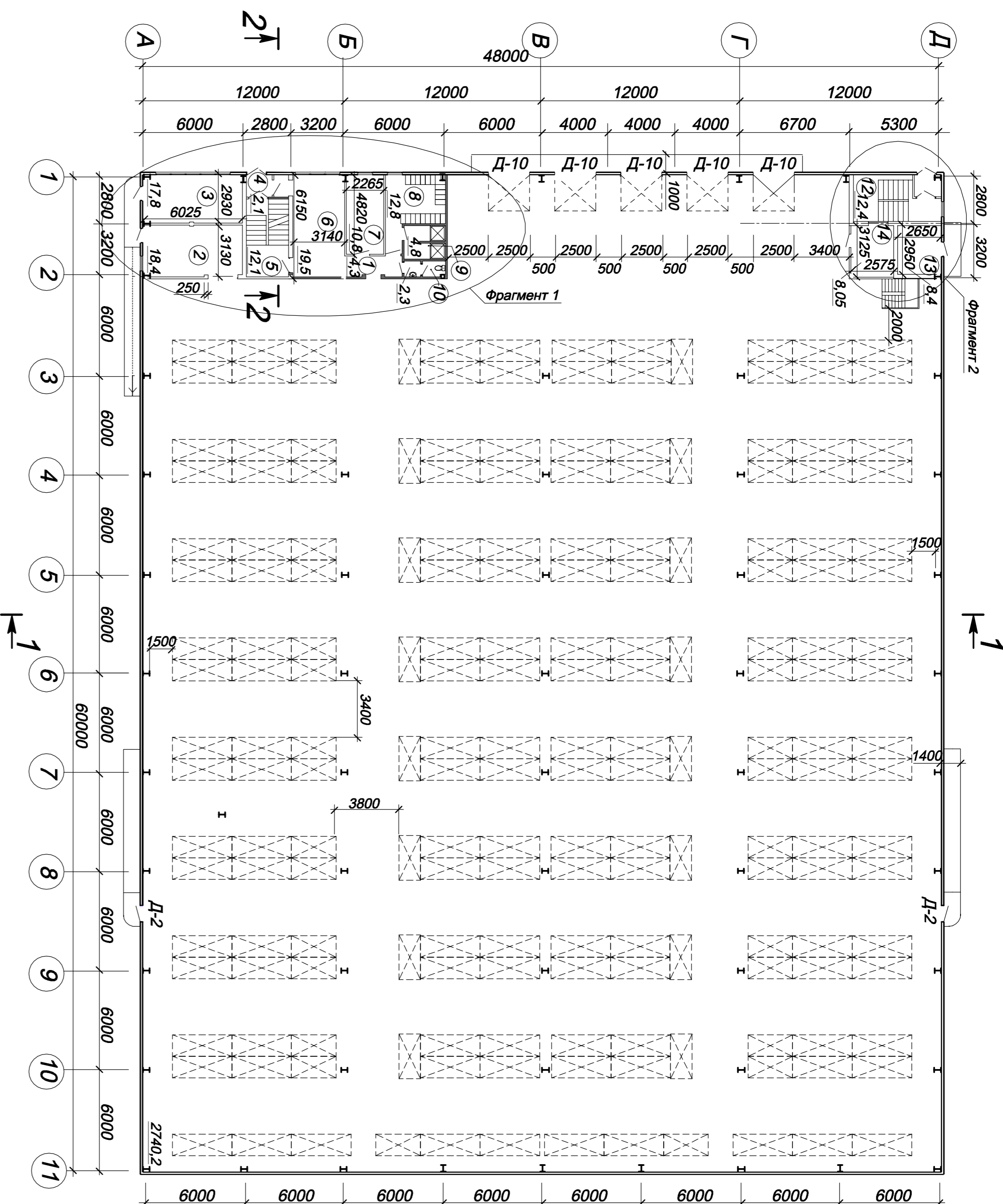
Марка поз.	Найменування	Площа-експл.	Примітки
1	Складський комплекс з адмін.-побутовими приміщеннями	3003,06	
2	Навіс	-	25,93
3	Контрольно-пропускний пункт	1	18

601БМ 11472729 МР

Підписи		Підписи	
Зм. Козак А.М.	Дир. Т.П.С. В.М.	Складський комплекс в м. Луцьк	Складський комплекс в м. Луцьк
Виконавець Швайка А.М.	Зам. О.С.	М. Луцьк	М. Луцьк
Корвінчук І.М.	Зам. О.С.	МР	МР
Паревська З.М. О.С.	Зам. О.С.	4	4
Консулянт Конусович Н.М.	Семко О.В.	12	12
Зав. авт. Семко О.В.			



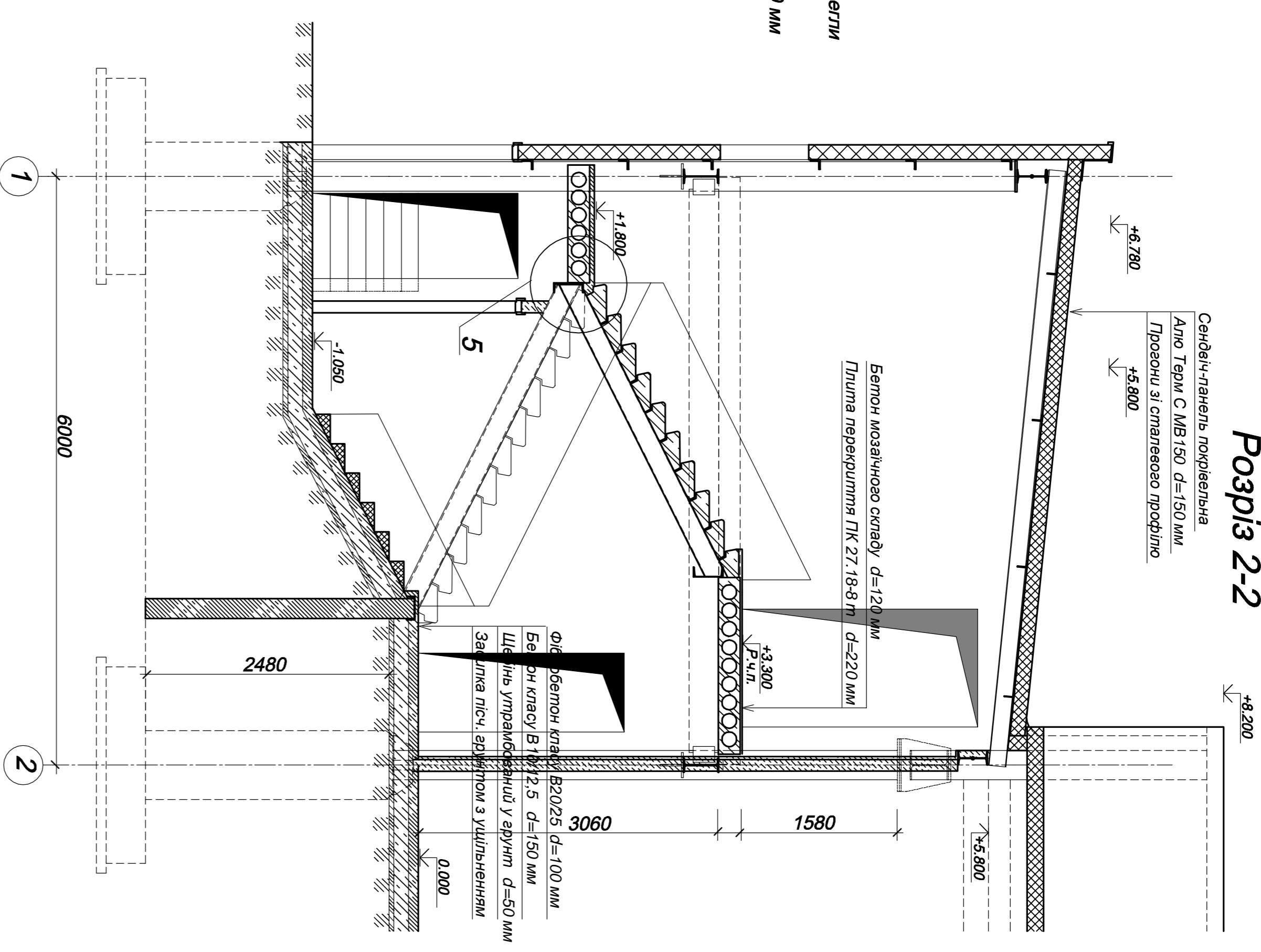
Зм. Контр. Діляч. Діляч. Тіплице. Вілла		6015M 11472729 MP	
Експлуатація. Школярський комплекс		Товариство з обмеженою відповідальністю «Східний комплекс»	
Кордони	Зам. О. С.	М. Ручак	Архитектурний комплекс
Паркування	Зам. О. С.		
Консултант	Сканд. С.Б.		
Н. констр.	Сканд. С.Б.		
Зав. авт.	Сканд. С.Б.		
Фасад А-Д		Национальний університет «Львівська політехніка» м. Львів	
Фасад 1-11		Кафедра архітектури	
Розріз 1-11		Кафедра архітектури	



УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

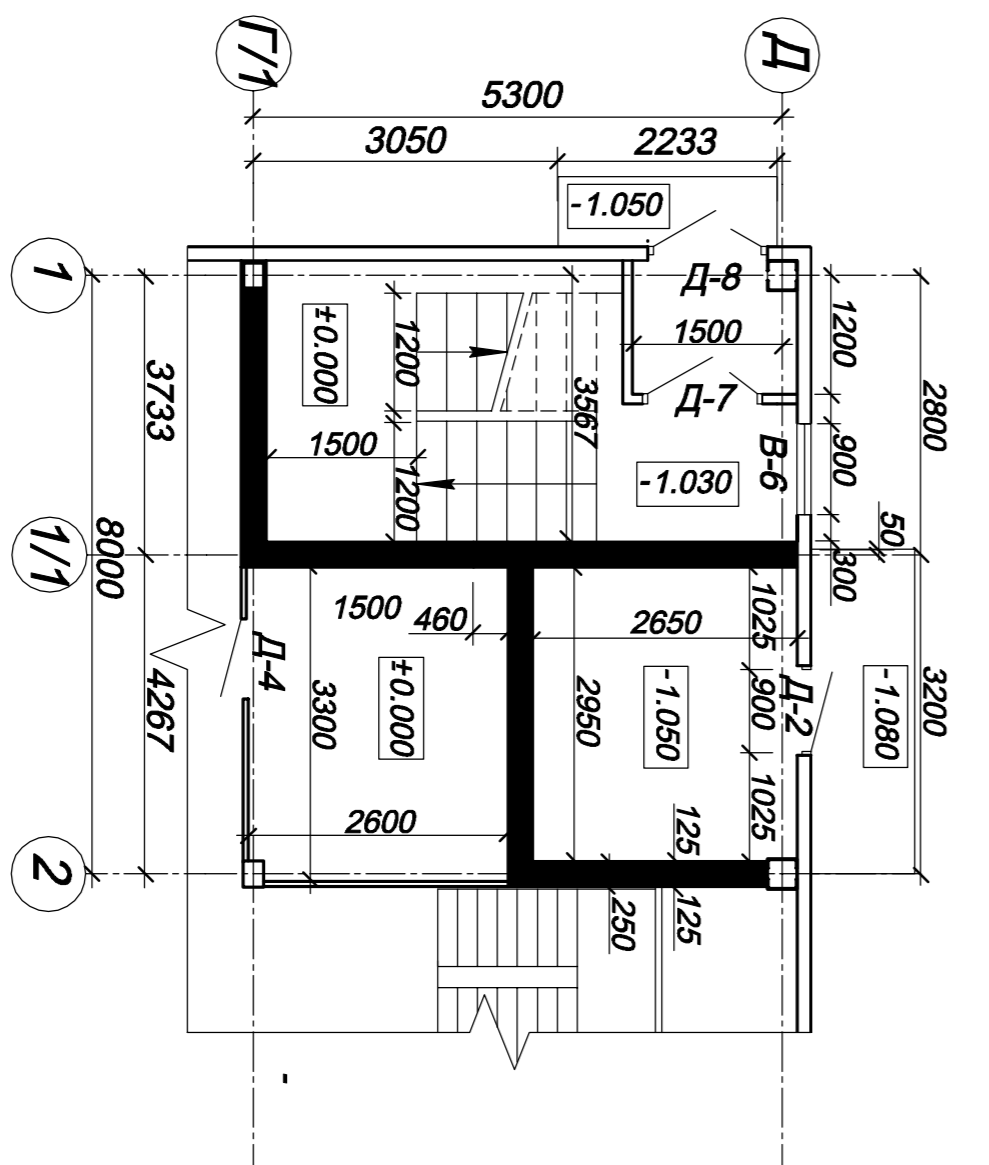
- Сталеві
- Цегляна стіна $\delta=250$ мм з червоної Цегли щільного пресування за ГОСТ 530-99
- Глинянокартонна стінова система $\delta=100$ мм

Улаштування гребня

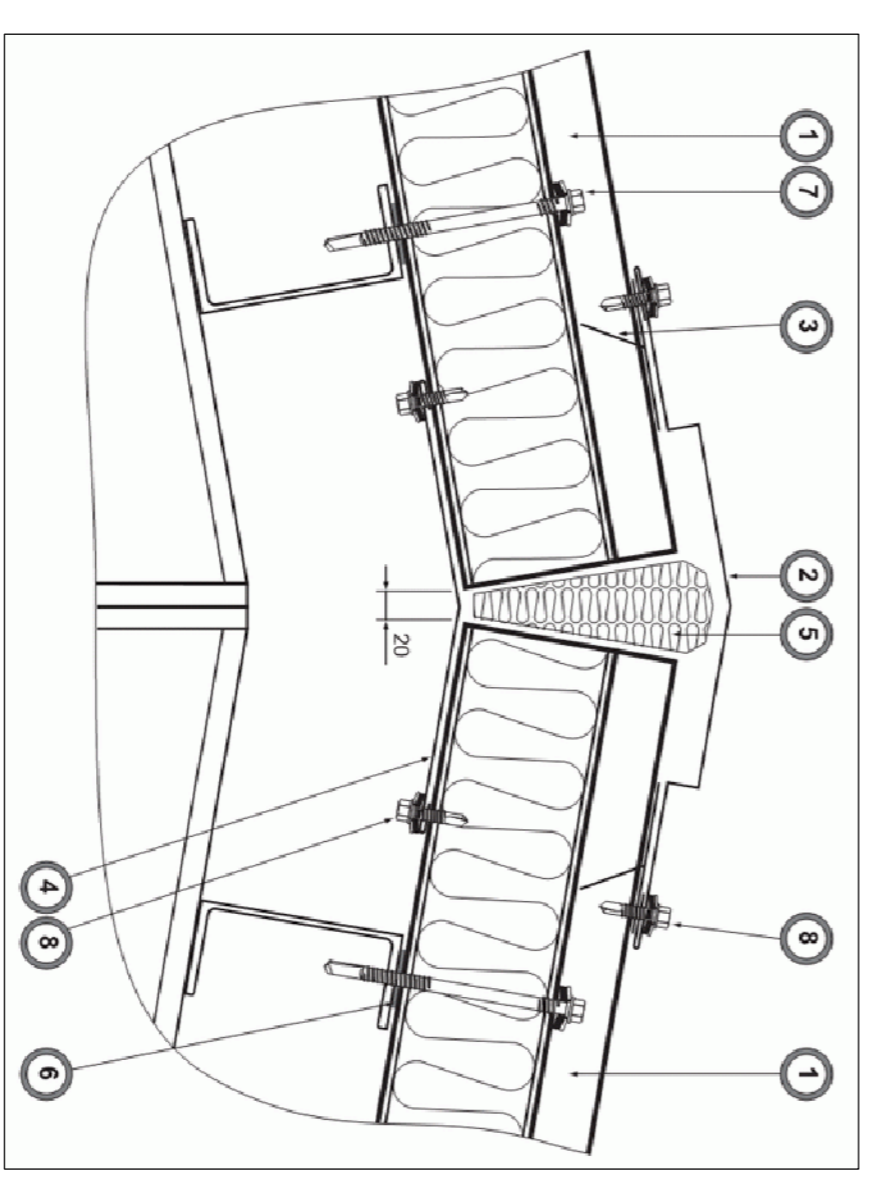
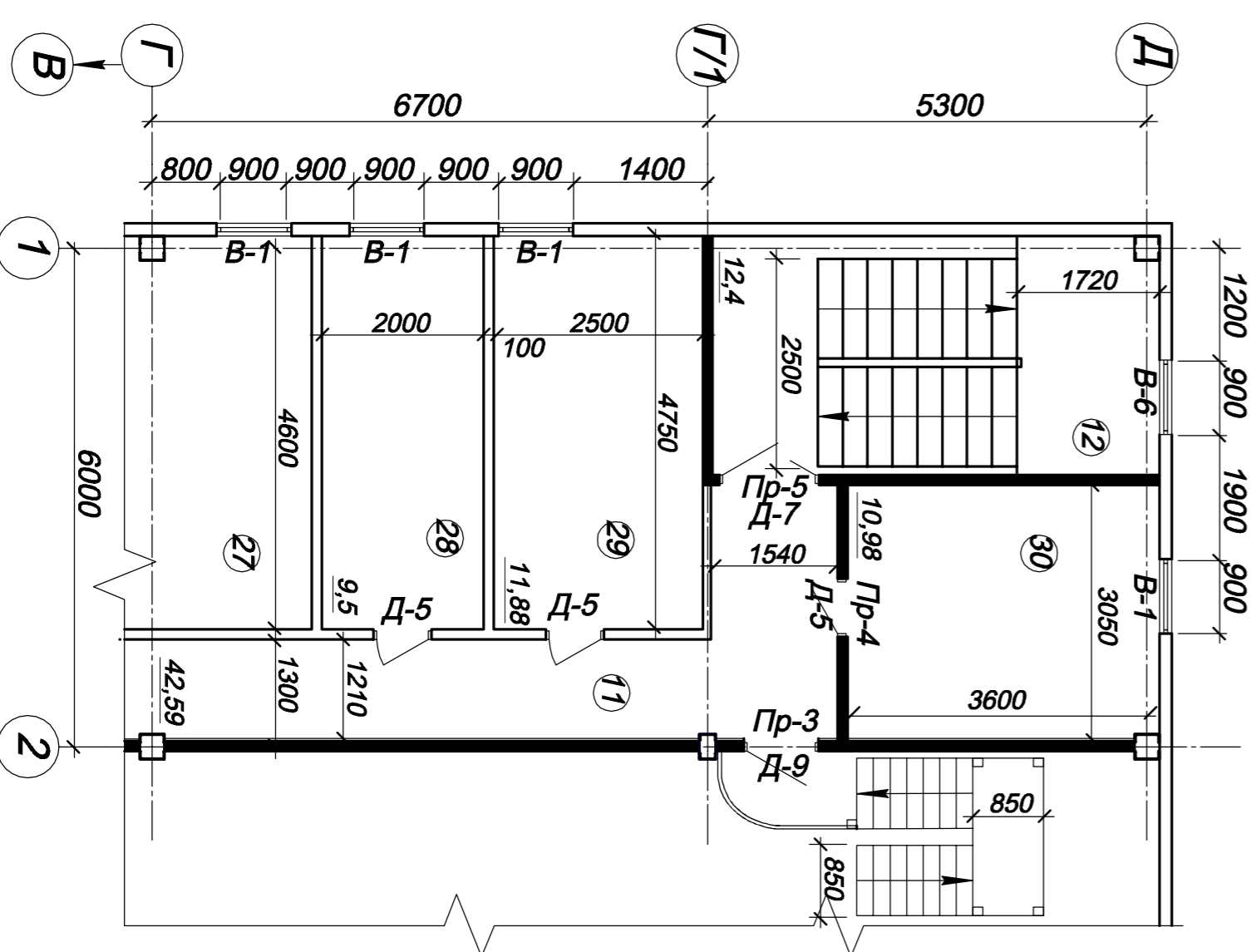


Розріз 2-2

Фрагмент 2
на позн. 0.000



План другого поверху
в осях Г-Д на позн. +3.300



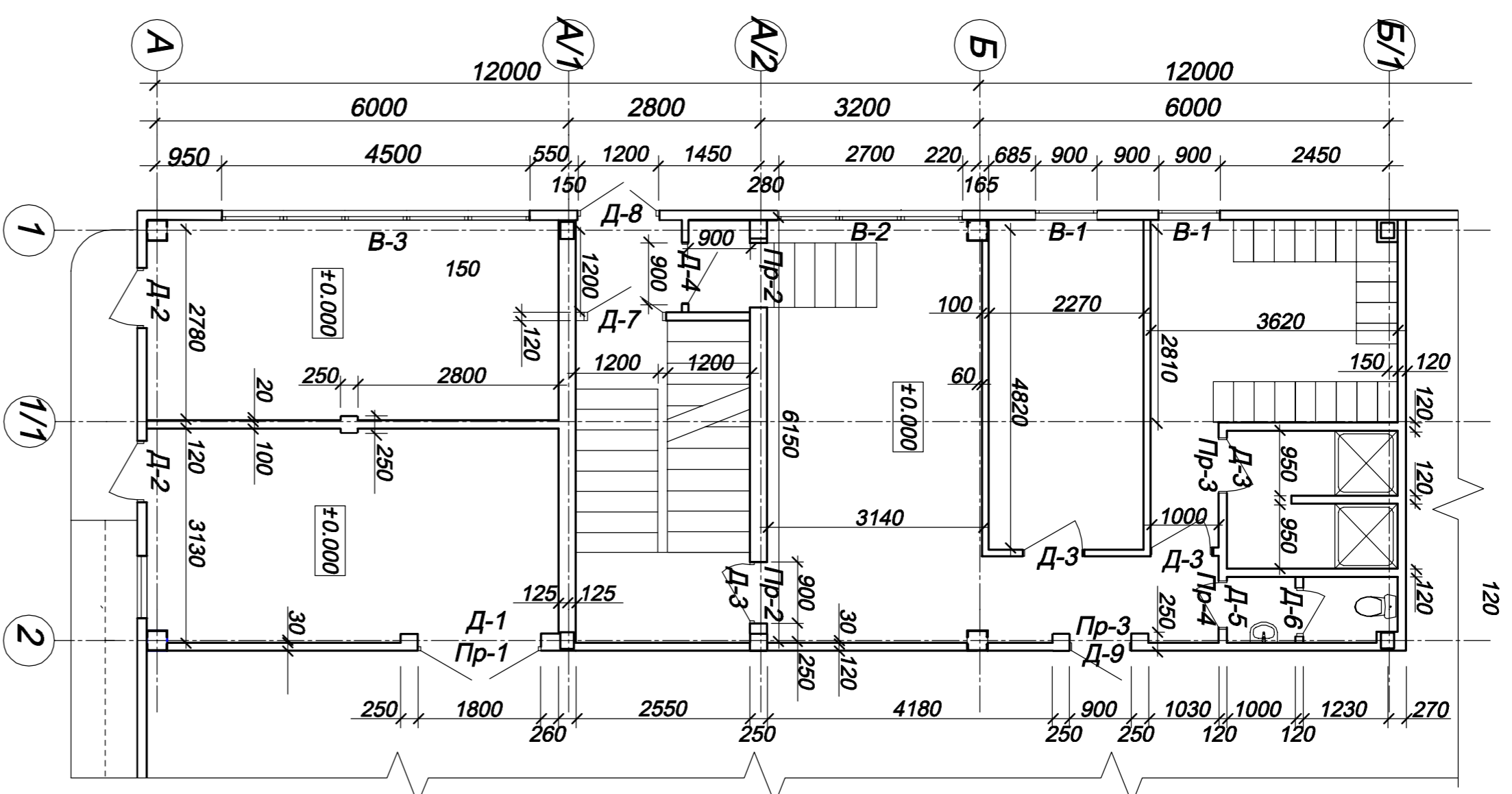
1. Сендвіч-панель покрівельна Алю Терм С МВ150;
2. Коньковий елемент;
3. Маска панелі;
4. Фасонний елемент;
5. Утеплювач - мінеральна вата;
6. Стрічка для ущільнення;
- 7, 8. Саморізи.

Примітка

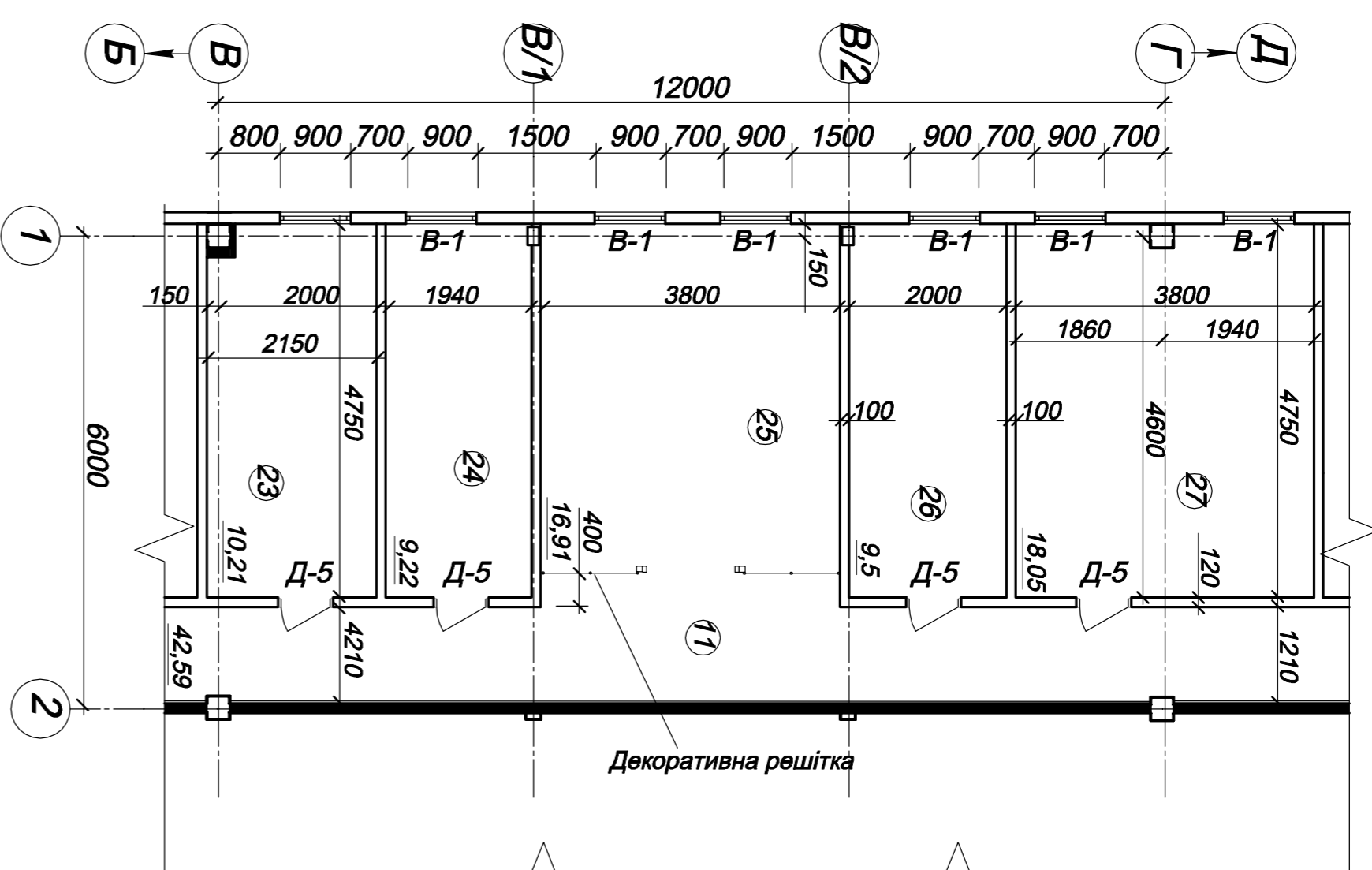
Експлікація приміщень і фрагмент 1 наведені на аркуші 7

Зам. Контр. Дир. Дир. Голов. Витра.		601БМ 11472729 МР	
Експерт Шляховий А.М.		Погод. райональною конструкторською ділянкою	
Корольчук Зам.О.С.		покривити складського комплексу в м. Луцьк	
Горюхович Зам.О.С.		Складський комплекс в	
Консульт. Смішко О.В.		м. Луцьк	
Н. констр. Смішко О.В.		МР	
Зав. каф. Смішко О.В.		6	
		12	
		План на позн. 0.000	
		Розріз 2-2	
		Фрагмент 2, Плани	
		Національний університет	
		Львівська політехнічна інжен. будів.	
		Кабінет 511/11	

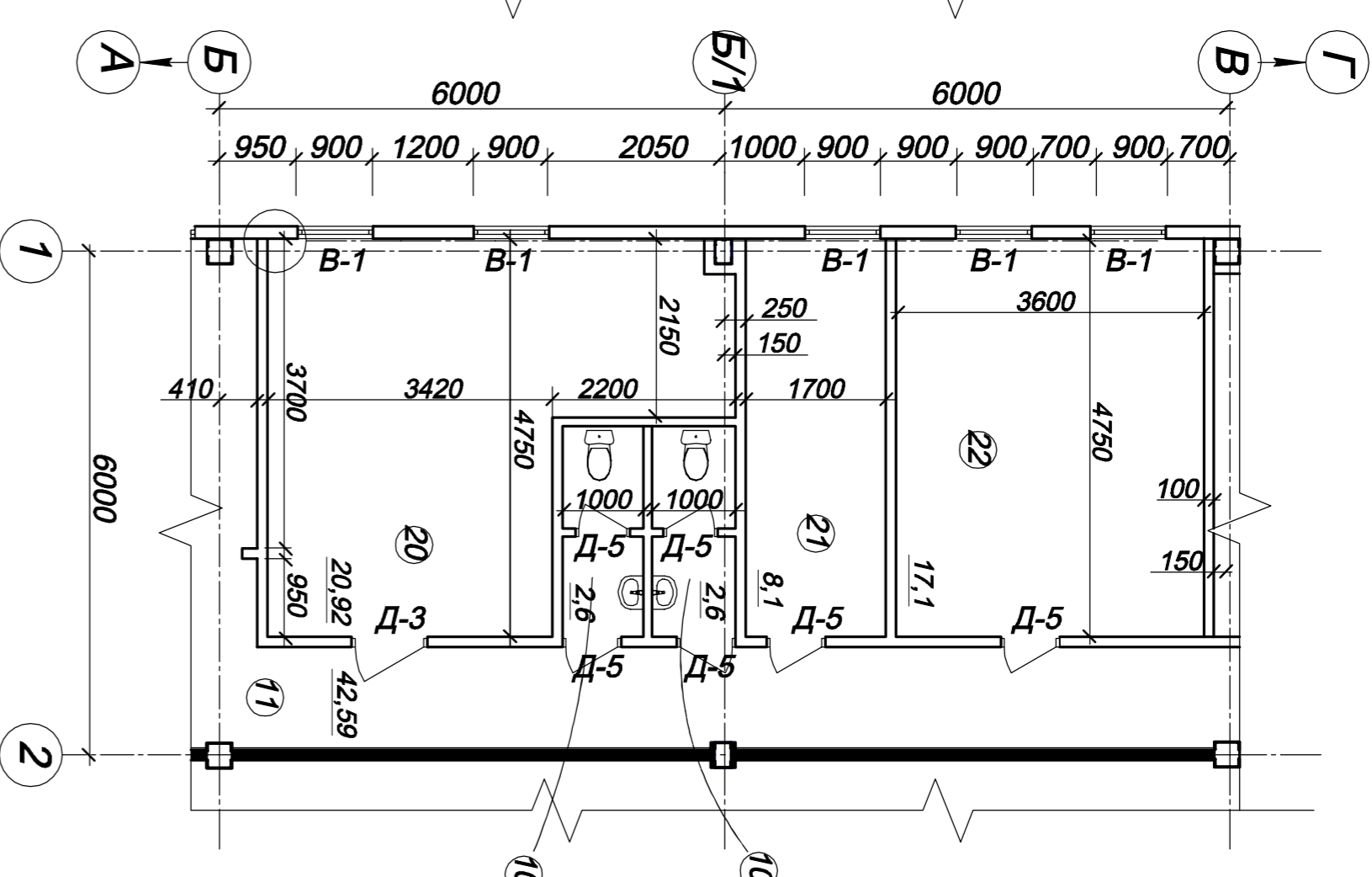
Фрагмент 1
на позн. 0.000



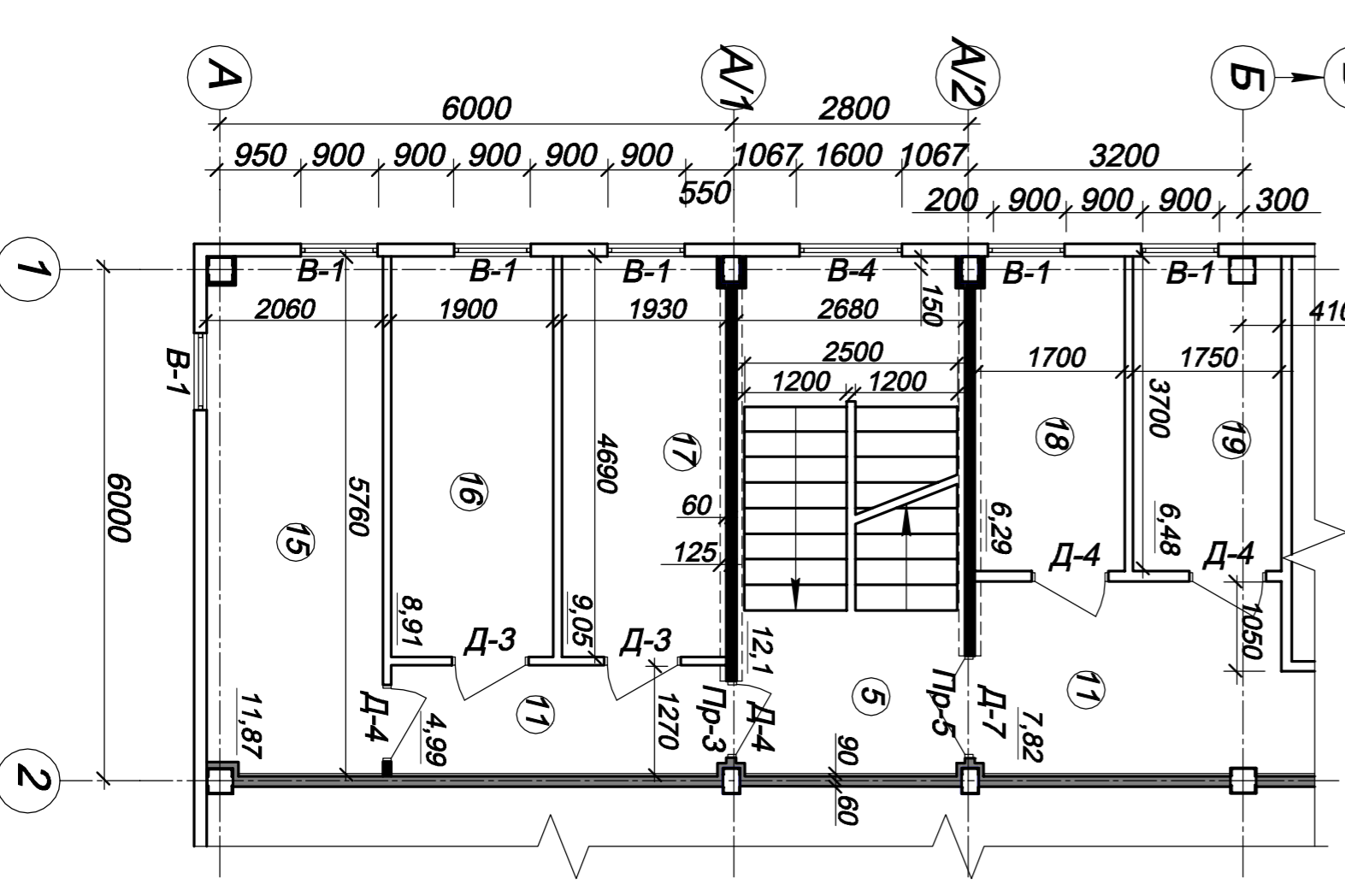
План другого поверху
в осях В-Г на позн. +3.300



План другого поверху
в осях Б-В на позн. +3.300



План другого поверху
в осях А-Б на позн. +3.300



Експлікація приміщень

№ з/п	Найменування приміщення	Площа приміщення м ²	Категорія виробництва по вимогах пожежної безпеки
1	Склад тваринного зберігання	2740,2	В
2	Малотварня	18,4	Д
3	Комп'ютерна	17,8	
4	Тамбур	2,1	
5	Сходова клітинка № 1	12,1	
6	Приміщення оформ. замовлень	19,5	
7	Кімната прийому жи	10,8	
8	Гардероб	12,8	
9	Душова	4,8	
10	Сан. вузол	2,4-2,3	
11	Коридор	4,3	
12	Сходова клітинка № 2	12,4	
13	Електрошлюзова	8,4	
14	Черговий	8,05	
15	Прак. торговецької команди	11,87	
16	Прак. торговецької команди	8,91	
17	Прак. торговецької команди	9,05	
18	Кава	6,29	
19	Кава	6,48	
20	Кімната прийому жи	20,92	
21	Архів бухгалтерії	8,1	В
22	Бухгалтерія	17,1	
23	Офіс № 1	10,21	
24	Офіс № 2	9,22	
25	Холл-перехідна кімната	16,91	
26	Кабінет директора	9,5	
27	Офіс № 3	18,05	
28	Офіс № 4	9,5	
29	Приміщення пошти	11,88	
30	Приміщення пошти	10,98	

Специфікація елементів
заповнення прорізів

Марка поз.	Позначення	Найменування	Кількість по поверху	Маса од. кг	Примітка
Д-1	Індійське вистоплення	Двері внутрішні пропложені ДМЛТ 2-4-18 (870Х240)	1	1	Два ступіні - 800 мм. Прова ступіні - 300 мм
Д-2	Індійське вистоплення	Двері зовнішні пропложені ДМЛТ 2-1-9 (870Х2070)	3	3	ЕБ0, праве вистоплення
Д-3	Металопластикова	ДЛ 2-1-9 (870Х2100)	4	3	Два вистоплення
Д-4	Металопластикова	ДЛ 2-1-9 (870Х2100)	1	4	Два вистоплення
Д-5	ГОСТ 6629-88	ДЛ 2-1-7 (670Х2100)	1	10	Два вистоплення
Д-6	ГОСТ 6629-88	ДЛ 2-1-7 (670Х2100)	1	2	Прове вистоплення
Д-7	Металопластикова	ДНО 2-1-12, фрейма 300 мм.	2	2	Два ступіні - 300 мм. Прова ступіні - 300 мм
Д-8	Індійське вистоплення	Металева вистоплювальна Проріз 1200Х2400 Фрейма 300 мм	2	2	Уваження Двері внутрішні пропложені ДМЛТ 2-4-18 (870Х2400)
Д-9	Індійське вистоплення	Двері внутрішні пропложені ДМЛТ 2-4-18 (870Х2400)	1	1	ЕБ0, праве вистоплення
Д-10	Індійське вистоплення	Ворота секційні, 2500Х2500.	5	5	
Д-11	Індійське вистоплення	Двері зовнішні пропложені ДМЛТ 2-1-12 (1170Х2070)	1	1	ЕБ0, праве вистоплення
Д-12	Індійське вистоплення	Двері зовнішні пропложені ДМЛТ 2-1-12 (1170Х2070)	1	1	ЕБ0, праве вистоплення

Специфікація перемичок

Позит.	Позначення	Найменування	Кількість по поверху	Маса од., кг	Примітка
1		2ПБ 22-3	1	1	92
2		3ПБ 13-37	4	4	85
3	Сер. 1.038 1-1 вил. 1	2ПБ 13-1	2	4	54
4		2ПБ 10-1	1	1	42
5		2ПБ 16-2	2	2	65

Відомість перемичок

Марка	Схема перерізу
Ппр-1	2ПБ 22-3
Ппр-2	2ПБ 13-37
Ппр-3	2ПБ 13-1
Ппр-4	2ПБ 10-1
Ппр-5	2ПБ 16-2

Специфікація елементів
заповнення прорізів

Марка поз.	Позначення	Найменування	Кількість по поверху	Маса од., кг	Примітка
В-1	ДСТУ Б.В.2.6-15:2011	ВП РССТ 15-9 ПЛВ	2	21	23
В-2	Індійське вистоплення	Проріз 2700Х1500	1	1	1
В-3	Індійське вистоплення	Проріз 4500Х1500	1	1	1
В-4	ДСТУ Б.В.2.6-15:2011	ВП РССТ 9-12 В	1	1	1
В-5	ДСТУ Б.В.2.6-15:2011	ВП РССТ 15-12 ПЛВ	1	1	1
В-6	ДСТУ Б.В.2.6-15:2011	ВП РССТ 12-19 В	1	1	2

Зав. вед.		Склад		Матеріали		Витрати		Початок		Кінцевий стан		Відомість		Примітки	
Зав. вед.	Зав. вед.	Зав. вед.	Зав. вед.	Зав. вед.	Зав. вед.	Зав. вед.	Зав. вед.	Зав. вед.	Зав. вед.	Зав. вед.	Зав. вед.	Зав. вед.	Зав. вед.	Зав. вед.	Зав. вед.

Розріз 1-1

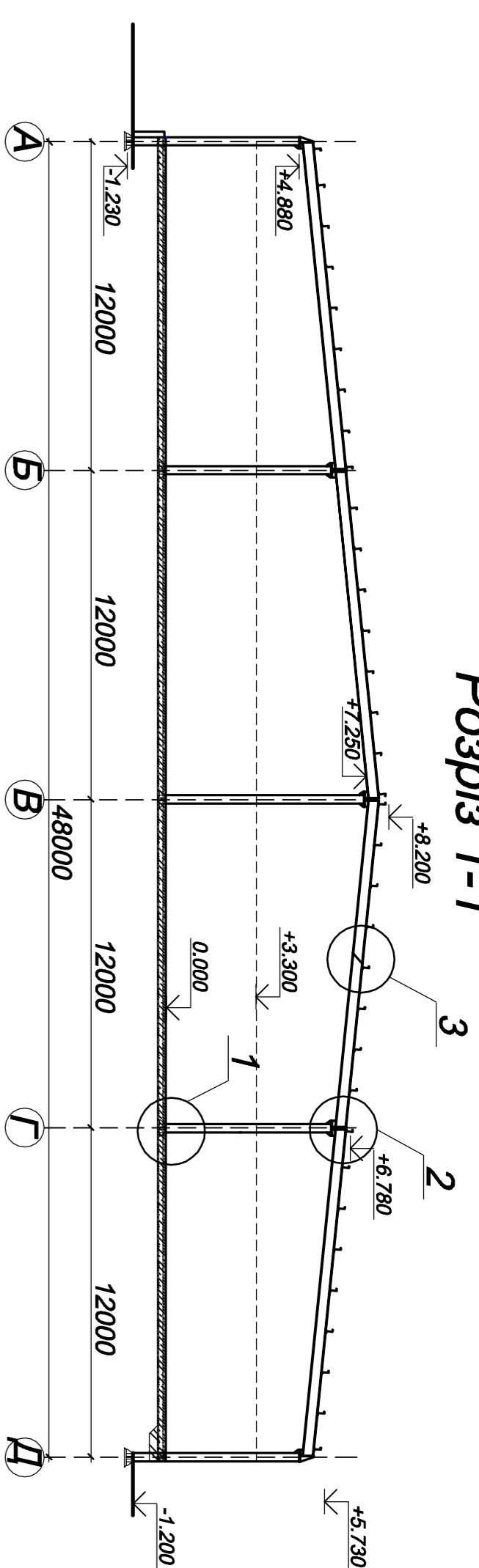


Схема розташування елементів каркасу

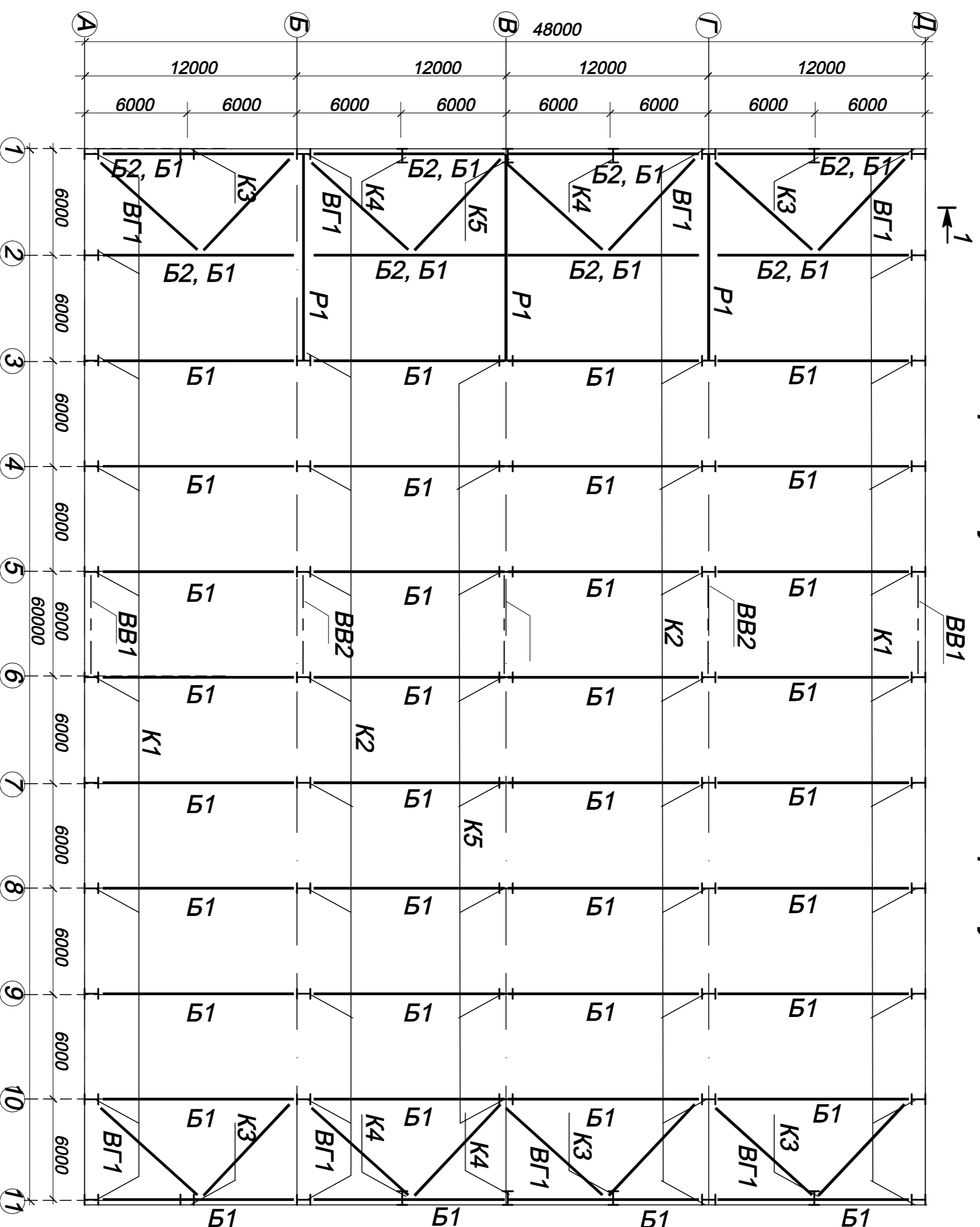


Схема вертикальних в'язей по колоннах по осі Д

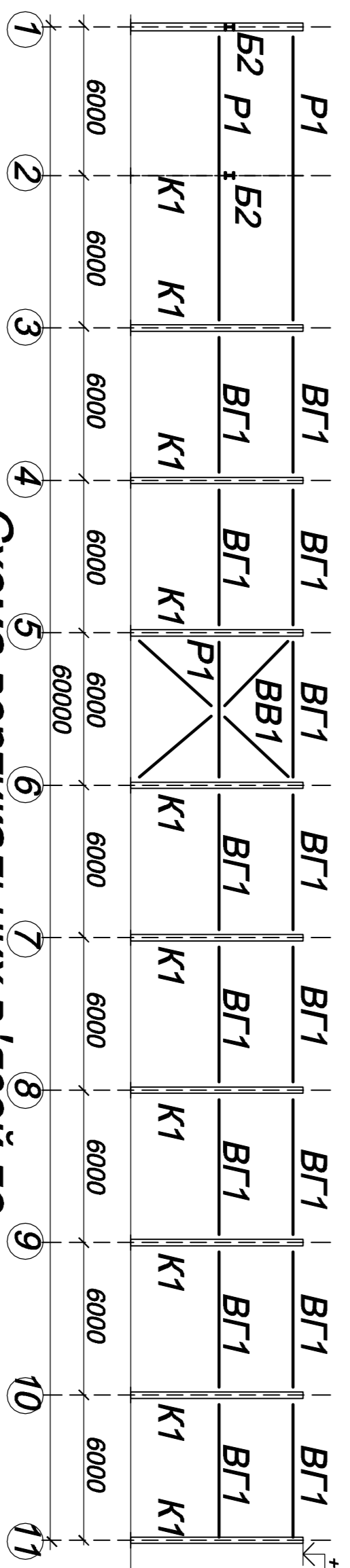
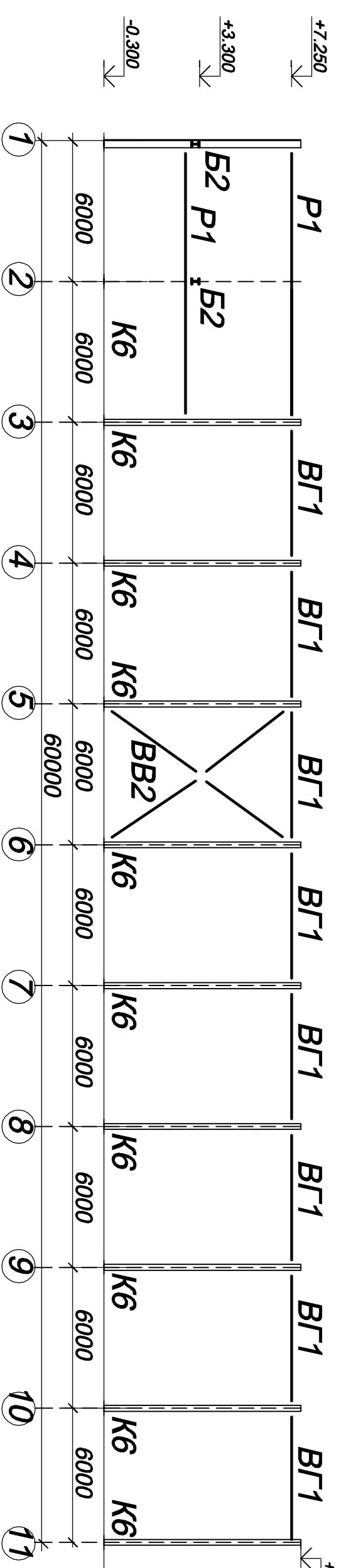
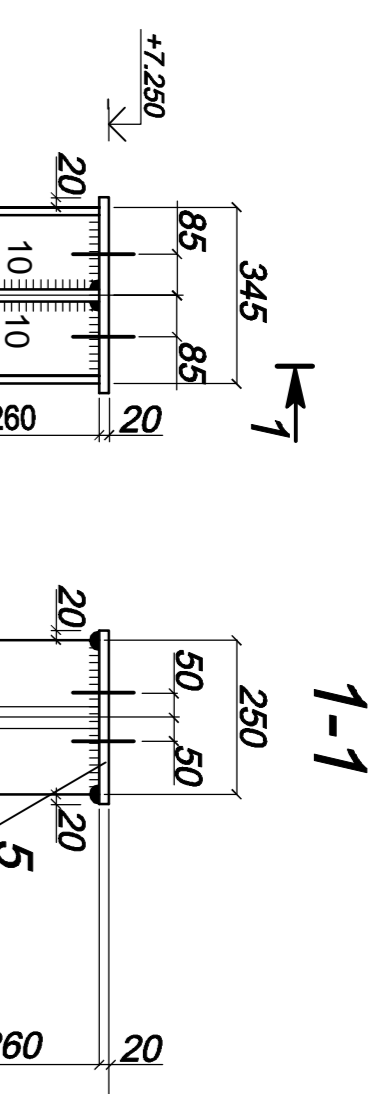


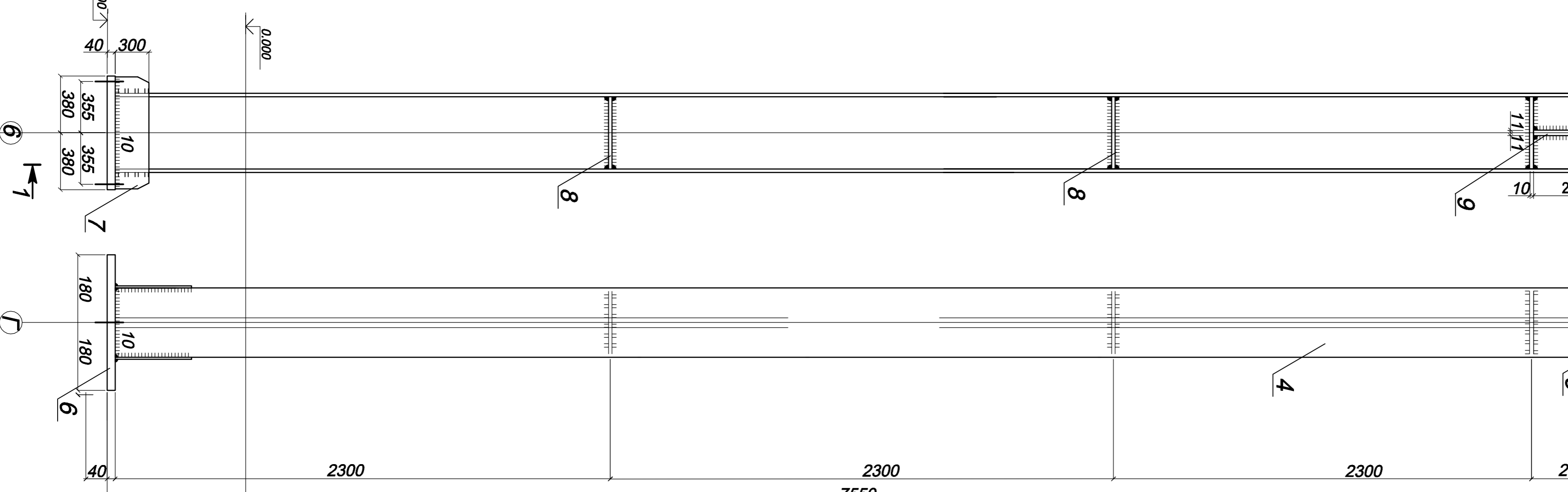
Схема вертикальних в'язей по колоннах по осі В



К5

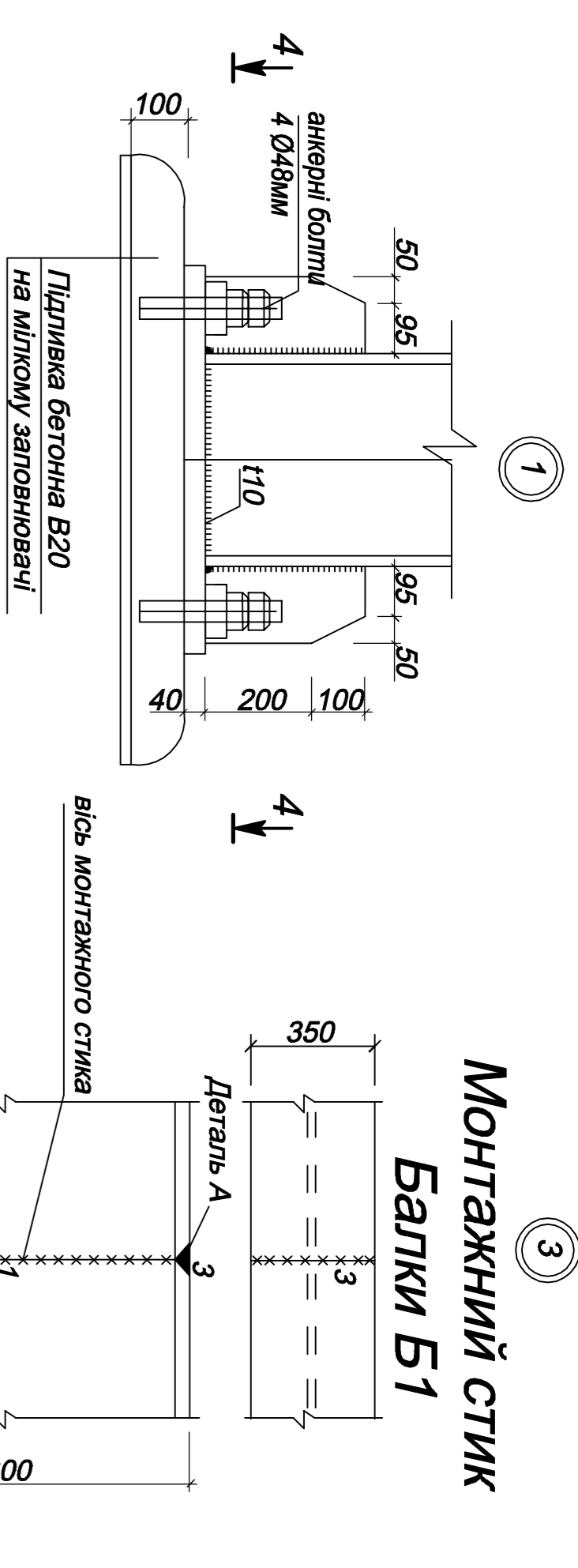


1-1

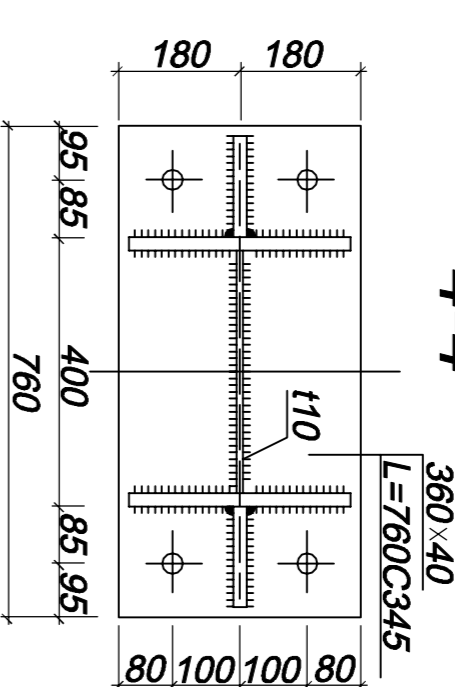


МОНТАЖНИЙ СТИК

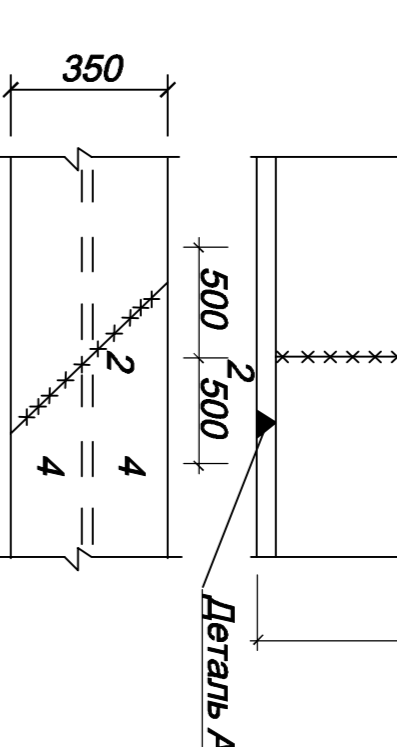
Балки Б1



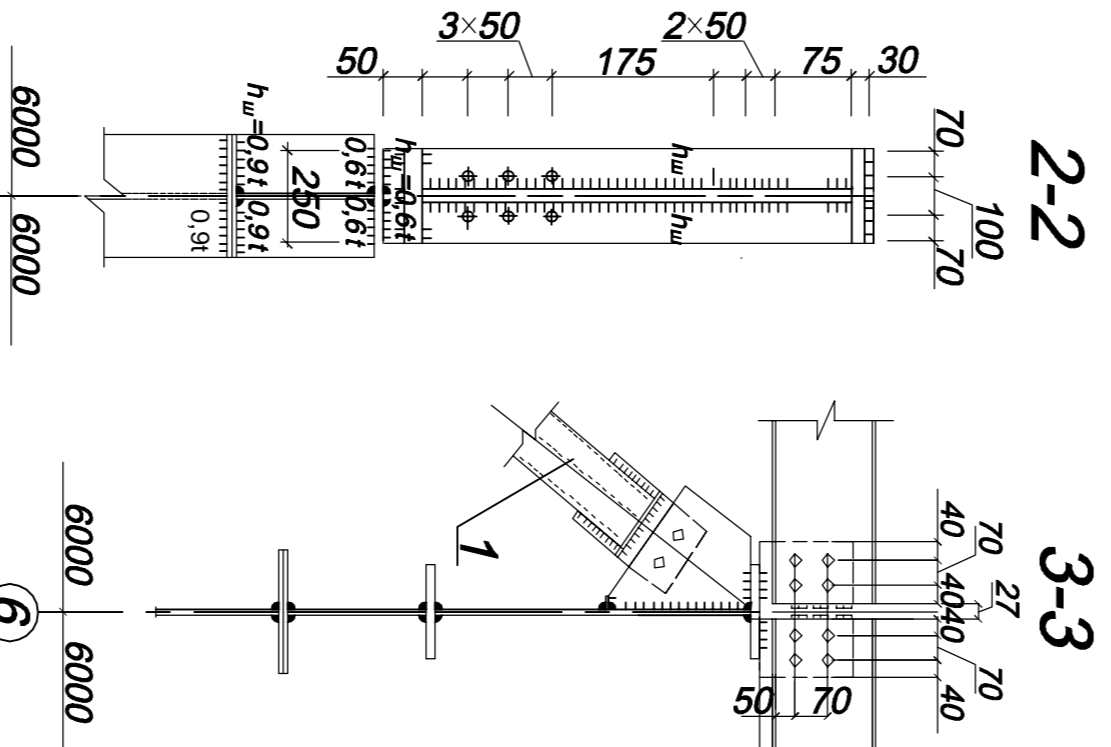
4-4



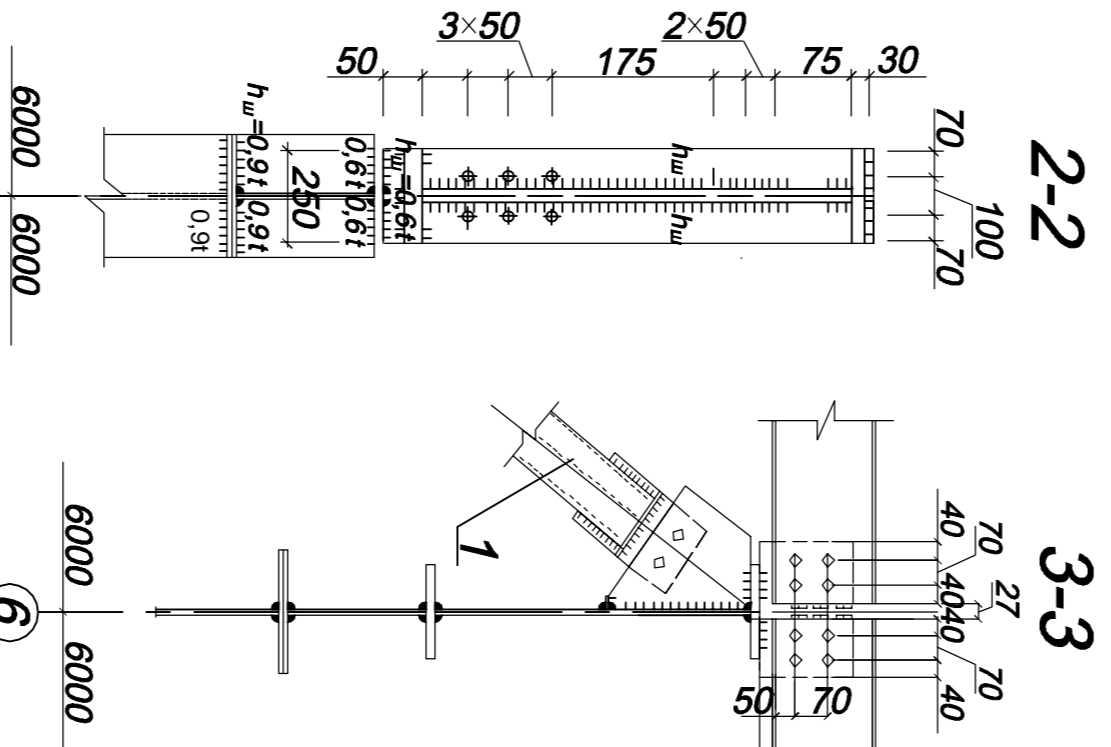
Деталь А



2-2



3-3



Специфікація сталі

Марка	Переріз ном.дет.	Довжина мм	Кільк. Т	Маса, кг	Сталь	Примітки
Б1	1 5052	11930	1	1585,4	C255	
Б1	2 -250x36	620	1	91,1	C255	
Б1	3 -50x10	480	2	14,3	C255	
К1	4 I 35Ш1	7550	1	67,0	C235	
Б1	5 -250x30	345	1	30	C235	
Б1	6 -360x40	760	1	83	C235	
Б1	7 -300x10	140	2	25	C235	
Б1	8 -335x10	120	6	78	C235	
Б1	9 -260x10	120	2	30	C235	
Б1	10 I75x75x5	444	1	25	C235	

1. Марка сталі Вк3к2 за ГОСТ 380-71**
2. Зварювання напівавтоматичне під флюсом зварювальним дротом СВ-08 2 мм, ГОСТ 9087-81*
3. Монтажне зварювання ручне електродами Е42 ГОСТ 9467-75.
4. Всі шви к-4 мм крім об'ємованих.
5. Болтові з'єднання на болтах М16 класу 4.8, В*.
6. Створи під болти діаметром 18 мм.
7. Ребра жорсткості приварювати до стінки балки при S ст4 - швом h=5 мм, при S ст5 та B-швом h=0,9t.

Зм.	Курс	Факт	Док.	Площ.	Дата
Виконав	Шамалко А.М.				
Коректор	Шамалко А.М.				
Проверив	Шамалко А.М.				
Н. констр.	Шамалко А.М.				
Звар. вед.	Шамалко А.М.				

601БМ 11472729 МР

Політ. радянського конструктивного рішення поєднання сталевих елементів комплексу в м. Луцьк

Складський комплекс в м. Луцьк

Лукіш

Схема розташування елементів каркасу, розріз 1-1, скриньки вертикальних в'язей, деталі, специфікація сталі

Наданий: Миколайчук "Технічний інститут імені Юрія Кофмаченка" Київський інститут

МР 8

Друківка 12

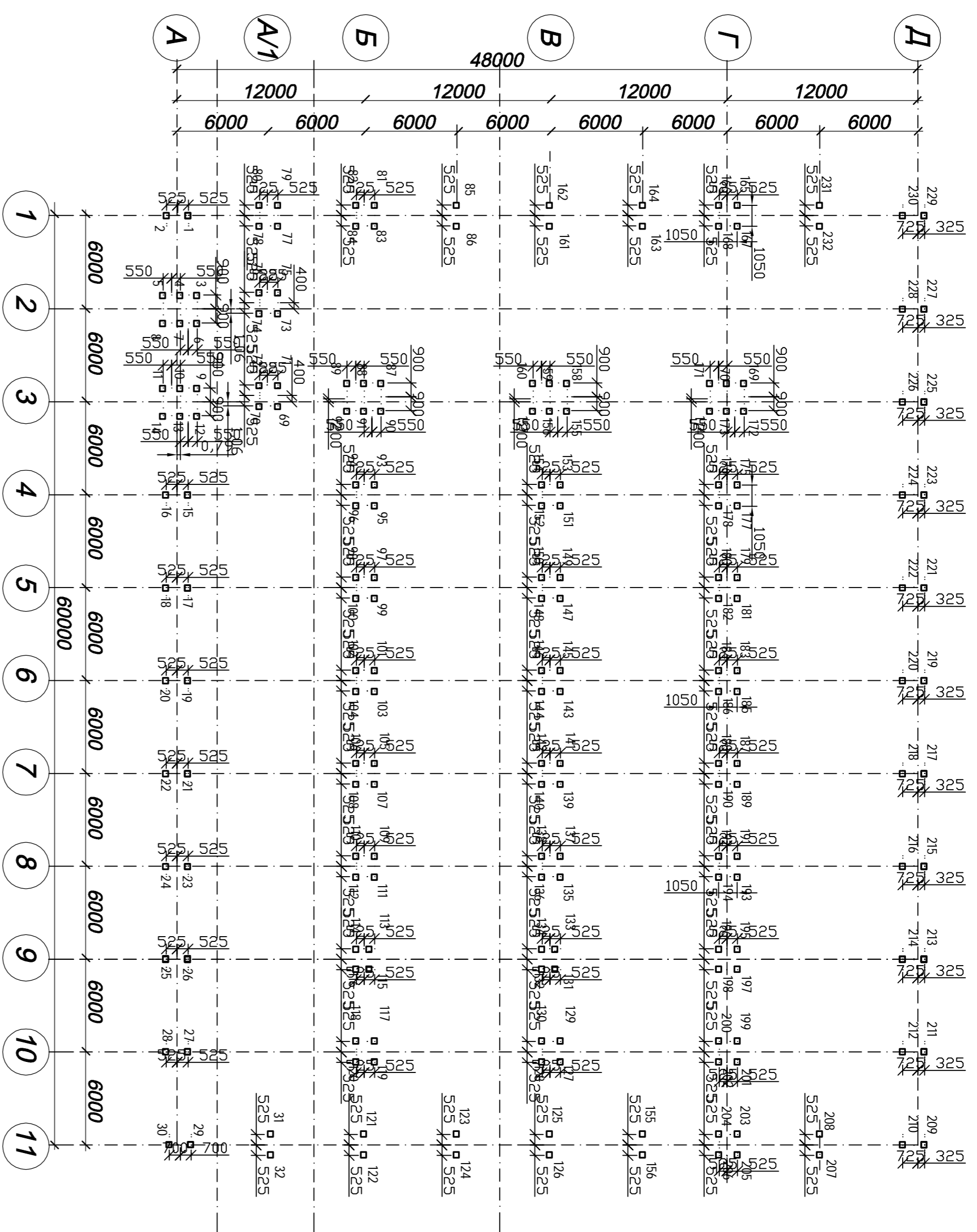
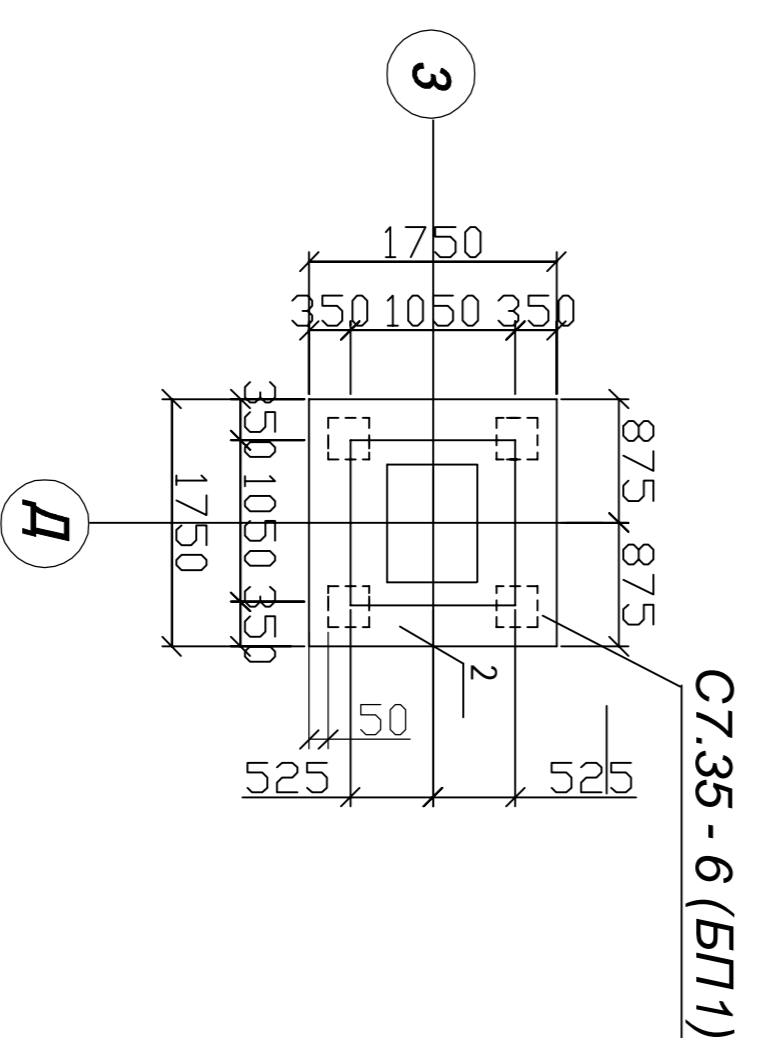
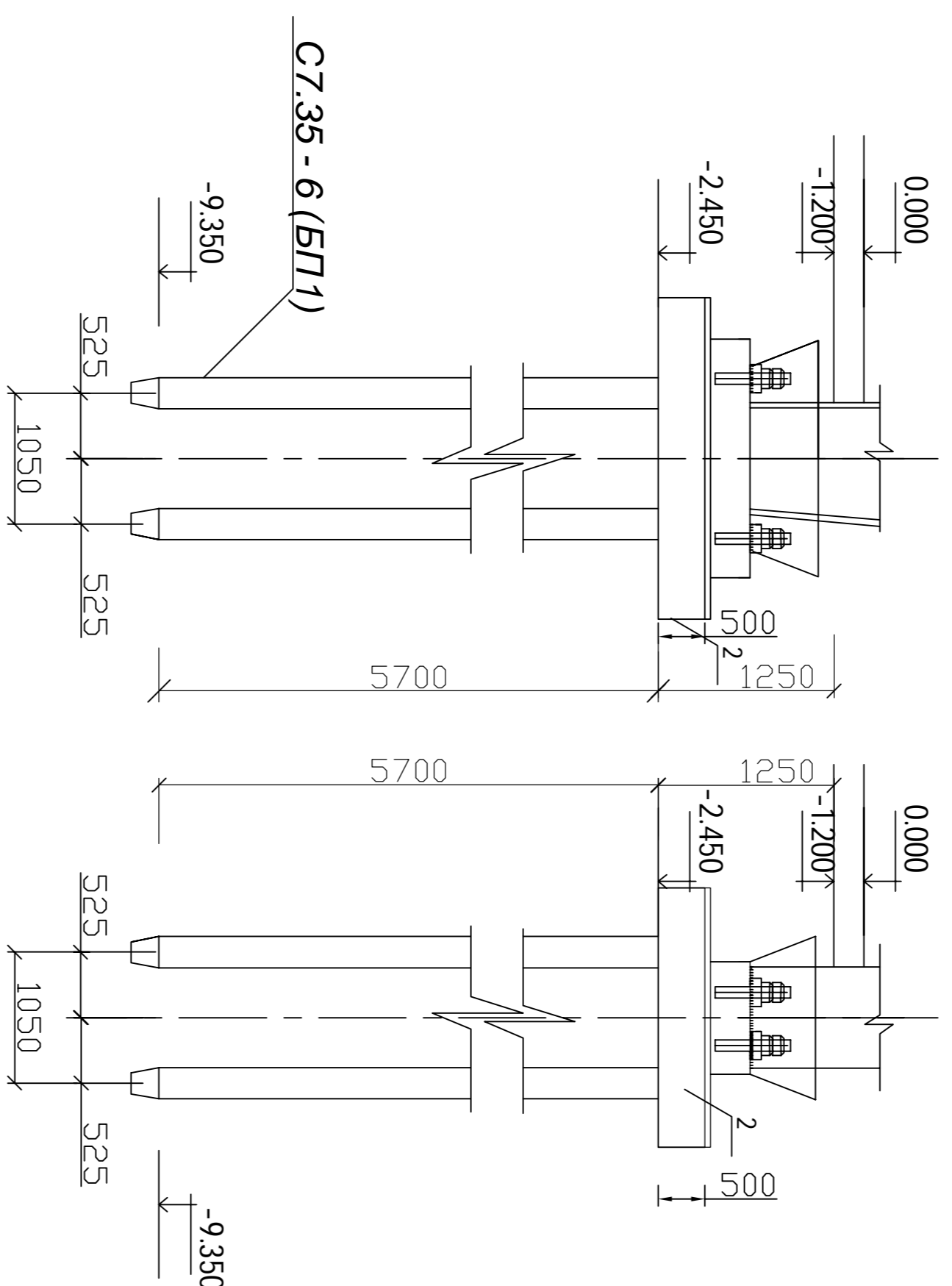
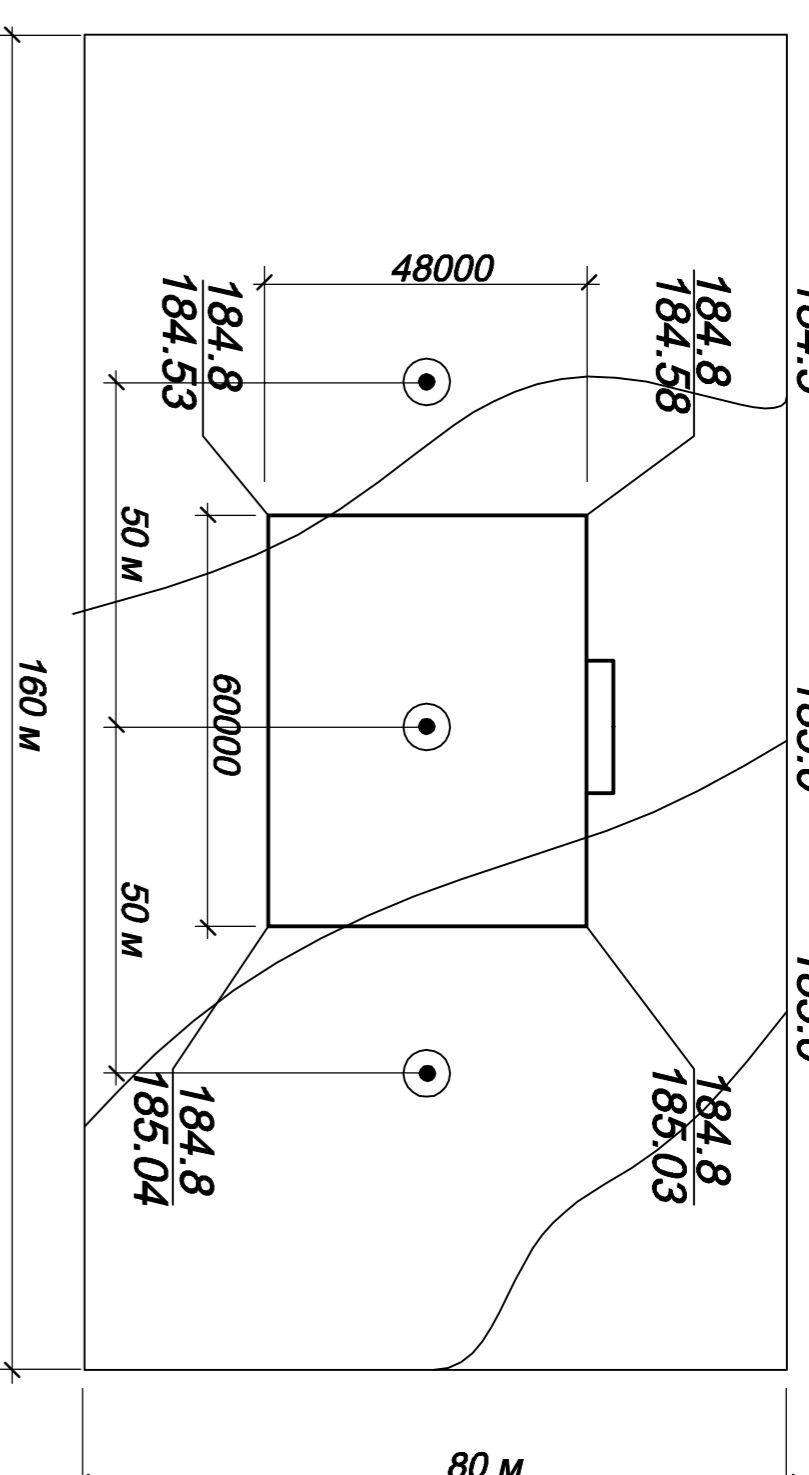
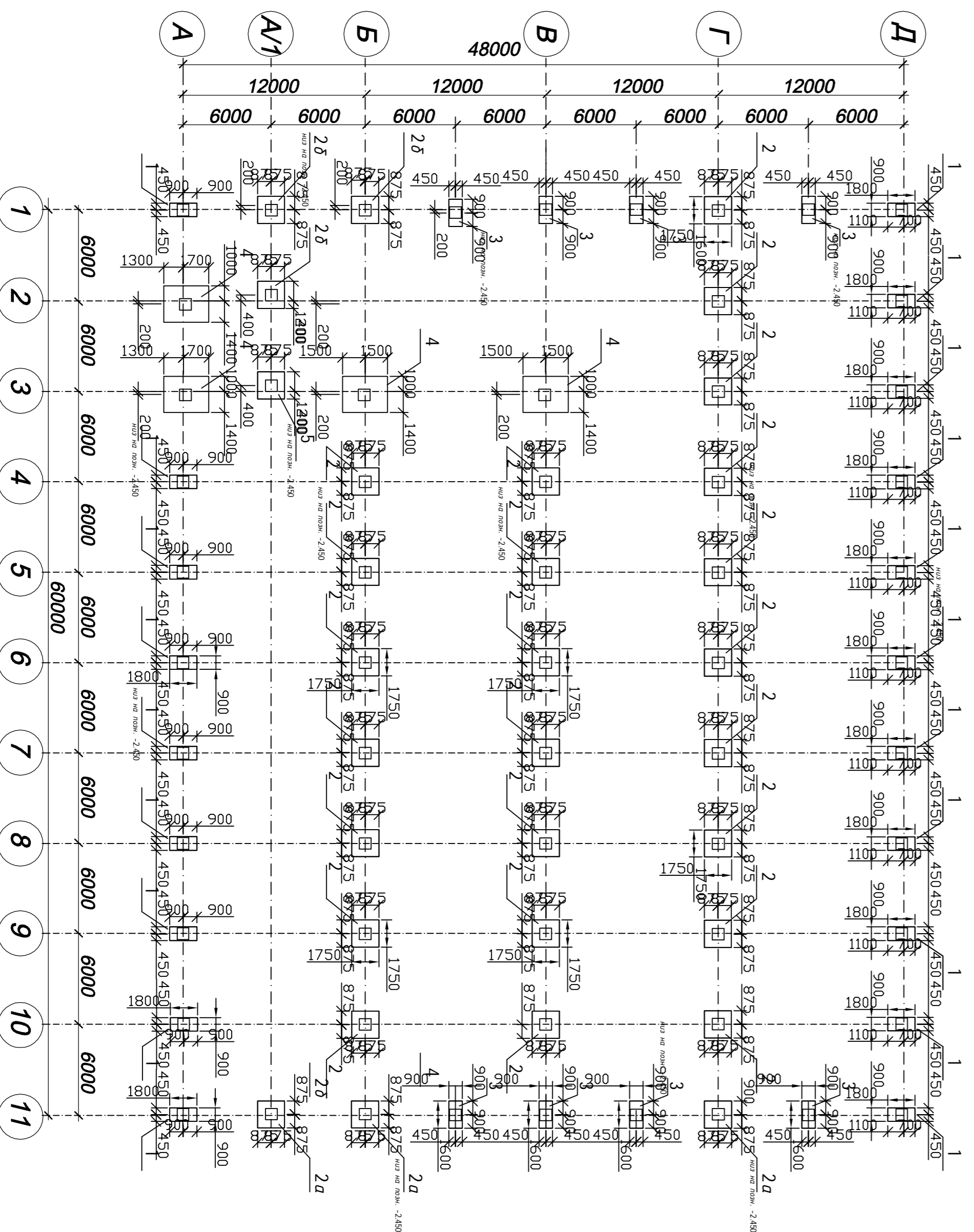
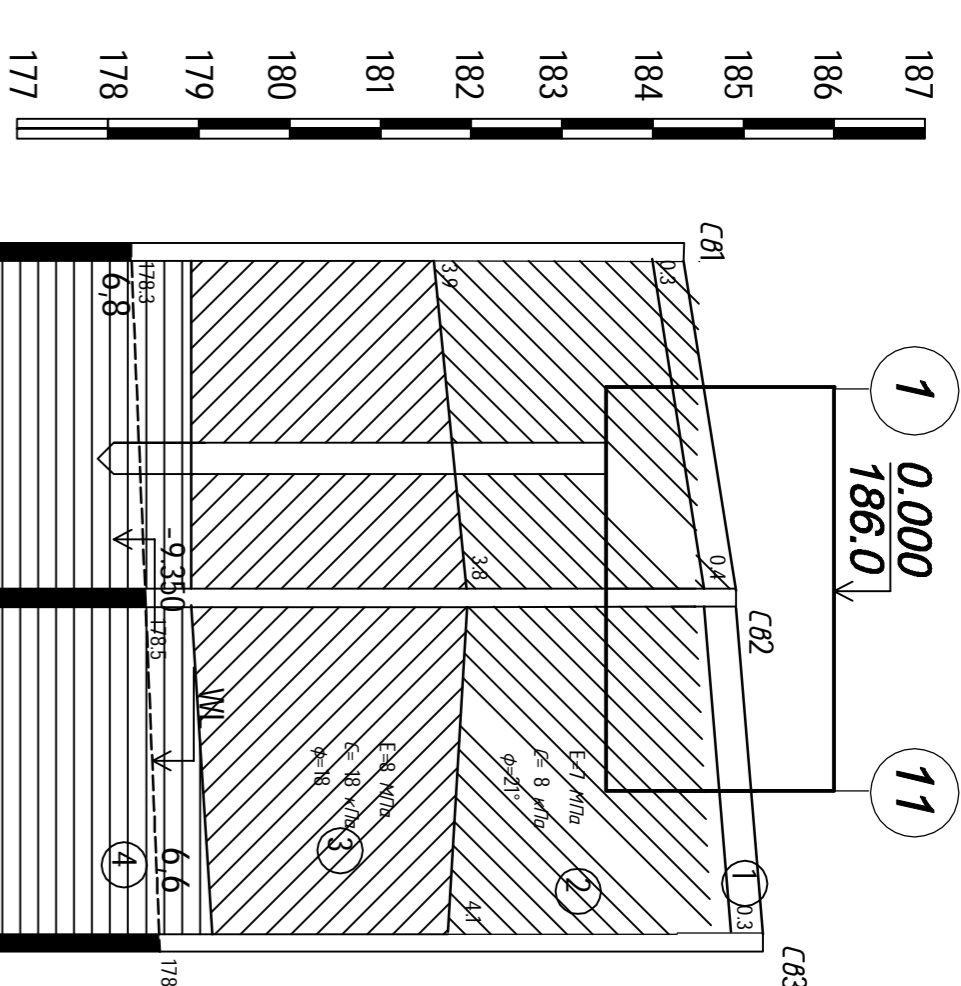


Схема розташування ростверків



1. За умовною позначку 0.000 прийнято абсолютну позначку 186.0м.
2. В геологічному відношенні ділянка вилучувань знаходиться на надзатпленій території ріки Дніпро.
3. Підземні води на період вилучувань зафіксовані на глибинах 6.6-6.8м. Прозоночний рівень підземних вод не буде перевищувати 1м. відносно зафіксованого.
4. Бурионабивні та забійні палі, що складають основу ростверків, заведені у ІІЕ-4.
5. Палі прийнято прямилишні, перетином 350x350 мм, довжиною 7.0м.
6. Навантаження на палю С-7-35 прийнято 291кН. Несучою здатність палі уточнивши в лабораторних умовах натурним випробуваннями.



Номер і глибина виробки, м	1-100	1-30	1-100
Абсолютна позначка дна виробки (м)	184.4	184.75	185.1
Відстань між виробками (м)	50	50	50
Ухилни рельєфу між виробками	0.0001	0.0002	

Умовні позначення

- Грунтово-рослинний шар
- Суглинок жовтий лесовий, твердий, просядочний
- Суглинок коричневий, просядочний
- Глина, темно-біра помірно тверда

Специфікація палів

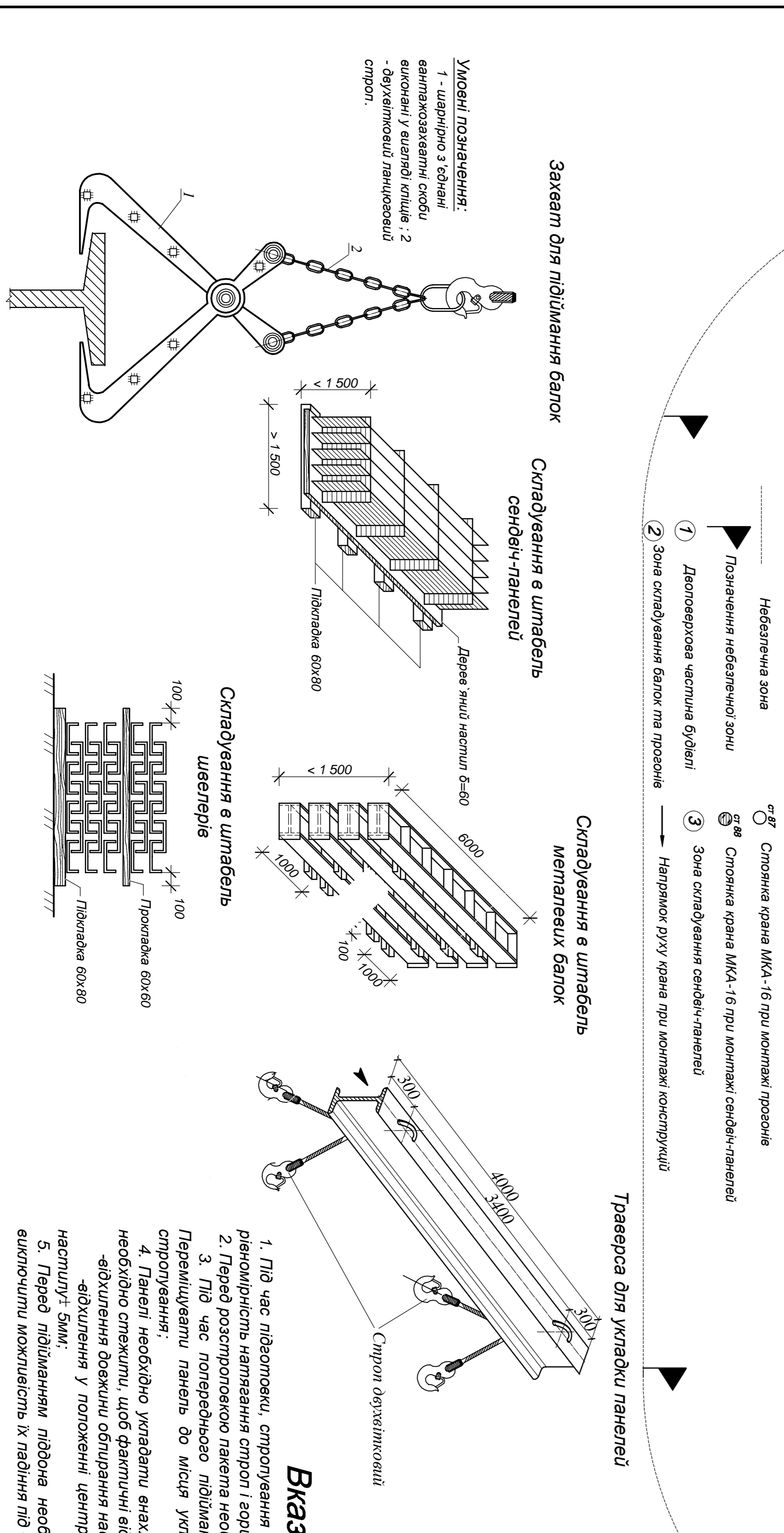
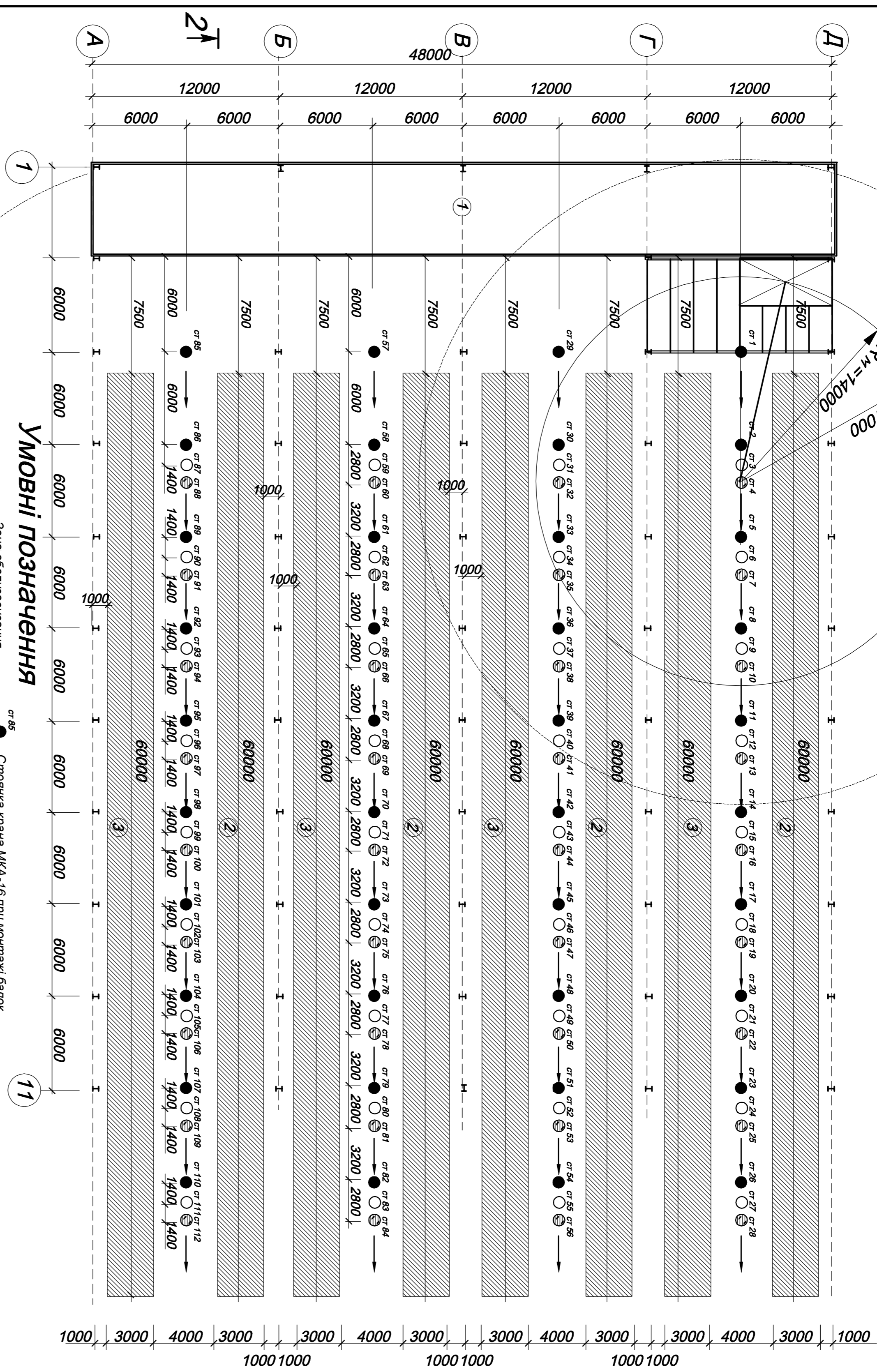
Марка	Позначка	Найменування	Кільк.	Примітка
1.232	С 7.35-6	Палі забійна	232	2200

Специфікація ростверків

Марка	Позначка	Найменування	Кільк.	Примітка
1	РСМ1	РСМ1	24	
2	РСМ2	РСМ2	20	
3	РСМ3	РСМ3	8	
4	РСМ4	РСМ4	8	
5	РСМ5	РСМ5	2	
2а	РСМ2а	РСМ2а	6	
2б	РСМ2б	РСМ2б	2	

601БМ 11472729 МР			
Зм. Контр. Акт	Док. Топог. Витра	Почук районального конструкторського рішення	
Виконавець	Ділянка А.М.	покупити свідоцького комплексу в м. Луцьк	
Користувач	Зам. О.С.	Свідцький комплекс в м. Луцьк	
Проектант	Зам. О.С.	Свідцький комплекс в м. Луцьк	
Н. контр.	Схема 02	Схема розташування палів	
Зав. авт.	Схема 02	Потрібна погодження м.м. Одн	
		Користувач: МП	
		Склад: 1	
		Друк: 9	
		Друк: 12	

Технологічна схема Монтажа конструкції покриття



Графік виконання робіт

Назва процесу	Об'єм робіт	Затрачені праці	Продуктивність потоку, змін																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
Розвантажувальні матеріали	100 т	1.42																				
Укладання балок покриття у проектне положення	30 т	1.95																				
Електрозварювання стілець бляшок з колорантами	10 м шва	0.94																				
Антикорозійне покриття	12.0	1.65																				
Монтаж проєсоне	330	16.09																				
Електрозварювання стілець бляшок з колорантами	16.5	5.16																				
Антикорозійне покриття	10 т	6.08																				
Монтаж сендвіч-панелей	24.00	6.00																				

Схема допустимих відхилень

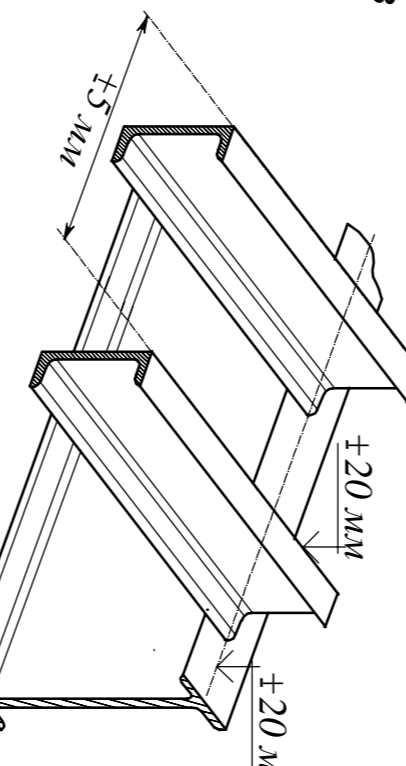
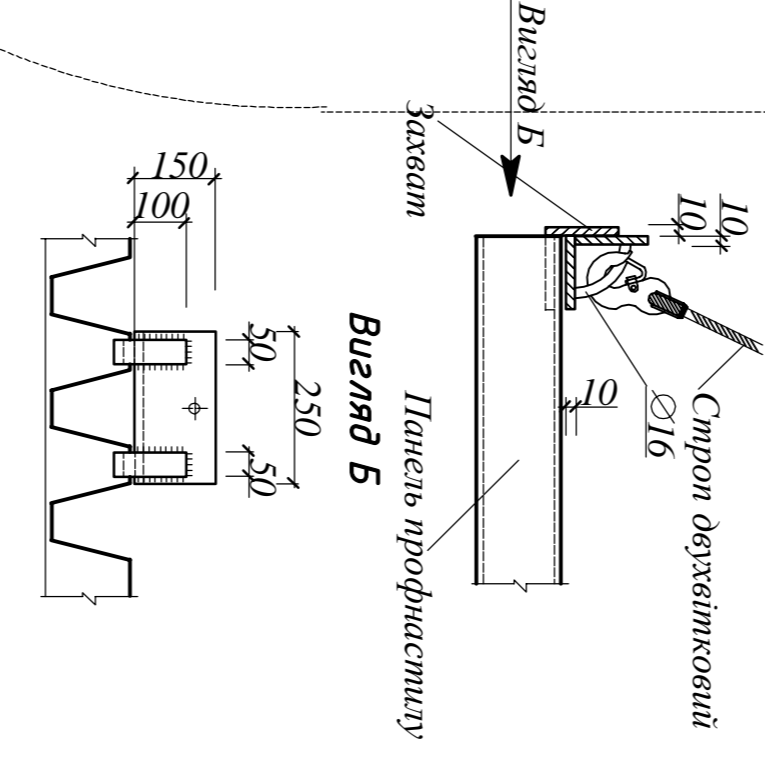
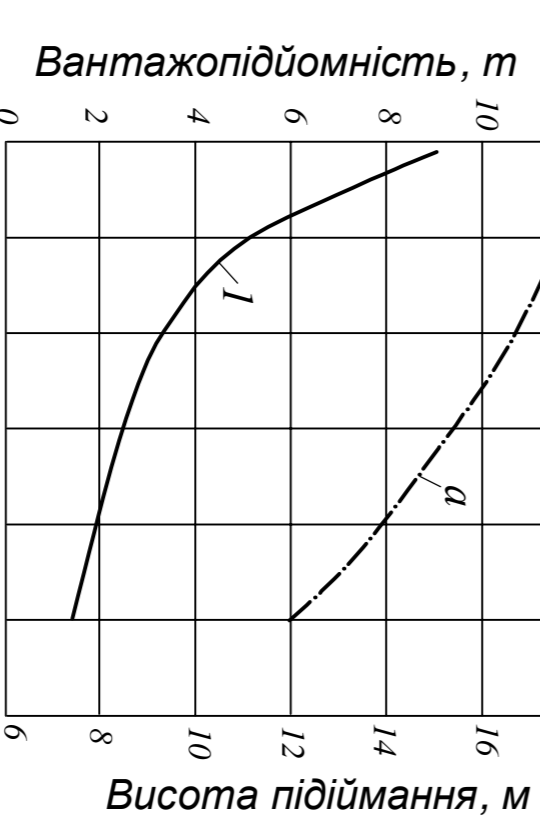
Допустимі відхилення:
- допустимі відхилення між прогонами - 5 мм;
- відхилення позначок опорних вузлів балок і прогонами - 20 мм.
- стріла прогину (кривизна) між точками закріплення стігнутого поясу з площини балки 1/750 розміру закріпленої ділянки, але не більше 15 мм.

Техніка безпеки

- На ділянці де ведуться монтажні роботи забороняється виконання інших видів робіт і перебування сторонніх осіб;
- Не допускається перебування людей на елементах конструкції під час їх підйому і монтажу;
- Забороняється під час монтажу елементів конструкції від сипіння потрібно проведити до їх висоти;
- Очищення монтажних елементів конструкції від сипіння потрібно проведити до їх підйому;
- Спроговка пакета повинна бути повною виключати можливість його падіння або зсування панелей з підноса;
- Сторопування пакету з панелями необхідно виконувати попередньо випробовуваною траверсою, виготовленою заодно проєктом;
- По периметру покриття повинні бути встановлені засоробження;
- Відстань між переміщуваним пакетом і конструкційними покриття будівлі повинна бути не менше 0,5 м;
- При укладці панелей на конструкції покриття необхідно екіпувати заходи проти їх зіскознення і падіння;
- Електрична підробка до машин і механізмів повинна бути ізольованою, надійно закріпленою на спорогах і стійках;
- Електропроводження і машини повинні бути заземлені або занулені;
- При зльотних дозах, аерозав, туманних, сильному вітрі (швидкістю 15 м/с і більше) покриття роботи необхідно припинити;
- Відстань між працівниками повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту.

Техніко-економічні показники

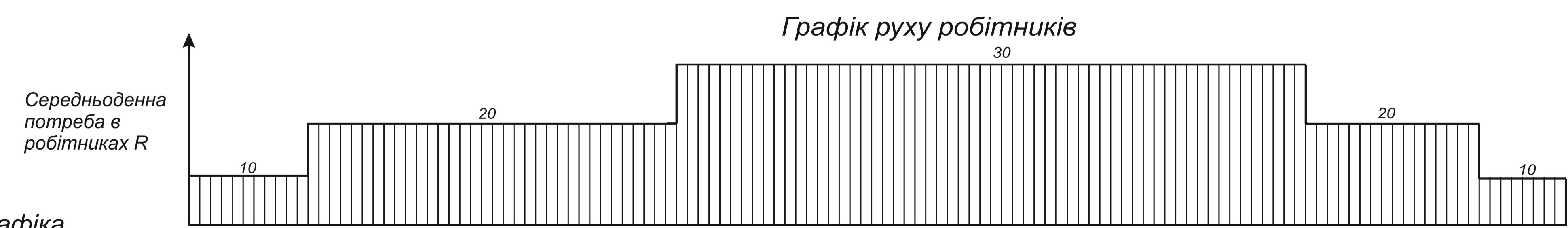
№ з/п	Найменування	Одиниці виміру	Кін-ть	601БМ 11472729 МР	
				Площу районування	Технологічна карта
1	Нормативні затрати праці на весь обсяг робіт	люд.-зм.	60,97		
2	Нормативні затрати машинного часу	маш.-зм.	13,07		
3	Заробітна плата робітників	грн-коп	Коптор		
4	Заробітна плата машиністів	грн-коп	Коптор		
5	Тривалість робіт	змін	19		
6	Виробіток одного робітника за зміну	м²/люд.-зм	2,31		
7	Затрати на механізацію	грн-коп	Коптор		
8	Сума затрат на заробітну плату та механізацію	грн-коп	Коптор		



№ з/п	Найменування	Одиниці виміру	Кін-ть
1	Нормативні затрати праці на весь обсяг робіт	люд.-зм.	60,97
2	Нормативні затрати машинного часу	маш.-зм.	13,07
3	Заробітна плата робітників	грн-коп	Коптор
4	Заробітна плата машиністів	грн-коп	Коптор
5	Тривалість робіт	змін	19
6	Виробіток одного робітника за зміну	м²/люд.-зм	2,31
7	Затрати на механізацію	грн-коп	Коптор
8	Сума затрат на заробітну плату та механізацію	грн-коп	Коптор

Календарний графік виконання робіт

№	Найменування робіт	Обсяг робіт		Заграти праці люд.-дн.	Тривалість робіт у днях	Число змін	Склад бригади	Кількість робітників у зміні	2025																															
		Одиниця виміру	Кількість робіт						Червень							Липень							Серпень							Вересень							Жовтень			
									1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	
1	Планування майданчика зі зрізанням рослинного шару	1000 м ²	3,45	2,01	1	2	Маш.бр.-1	1	1-1-1																															
2	Розробка ґрунта екскаватором у відвал, з навант. на автосамоскиди	1000 м ³	0,19	2,87	1	2	Маш.бр.-1	1	1-1-1																															
3	Розробка ґрунта вручну	100 м ³	0,28	13,5	1	1	Землекопи	10	1-10-0																															
4	Улаштування бетонної підготовки під фундаменти, улаштування З/Б фундаменту	100 м ³	0,2 0,82 0,09	52,4	5	1	Бетон. Зр-5 .4р-5	10	5-10-0																															
5	Монтаж цокольних панелей	100 шт.	0,35	23,79	2	2	Монт. Зр-3; .4р-2	5	2-5-5																															
6	Влаштування горизонтальної та бічної обмазочної гідроізоляції	100 м ²	0,51 1,28	7,38	1	1	Ізолявал. Зр-6; .4р-4	10	1-10-0																															
7	Зворотня засипка вручну, засипка піщаного ґрунту з пошаровим ущільненням ґрунту	100 м ³ 1000 м ³	0,37 2,59 25,9	84	4	1	Землекопи	20	4-20-0																															
8	Монтаж металевих колон (несучих, фахверкових)	т	27 3,6	68,8	3	2	Монт. Зр-5; .4р-5	10	3-10-10																															
9	Монтаж металевих балок перекриття	т	2,7	5,83	1	2	Монт. Зр-5; .4р-5	10	1-10-10																															
10	Цегляна кладка несучих стін, монтаж сходових маршіє, майданчиків	м ³ 100 шт.	34,8 0,04 0,04	34,42	2	2	Мулярі.Зр.-10 .4р.-10	10	2-10-10																															
11	Монтаж з/б плит перекриття	100 шт.	0,35	18,71	1	2	Монт. Зр-5; .4р-5	10	1-10-10																															
12	Монтаж металевих балок покриття, влаштування в'язів та розпірок	т	16 2,4 5,2	448,5	22	2	Монт. Зр-5; .4р-5	10	22-10-10																															
	Влаштування прогонів покриття, монтаж "сандвіч"-панелей покриття	100 м ²	28,8 28,8																																					
13	Влаштування трьохшарових стінових панелей ("сандвіч"), улаштування воріт	100 м ²	9,62 0,32	428,6	21	2	Монт. Зр-5; .4р-5	10	21-10-10																															
14	Влаштування щебеневої, бетонної підготовки під підлоги	м ³	130 432	342,1	17	1	Бетон. Зр-10; .4р.-10	20	17-20-0																															
15	Цегляна кладка перегородок, встановлення брусків перемичок	100 м ² 100 шт.	2,28 0,13	64,48	6	1	Мулярі.Зр.-10 .4р.-5	10	6-10-0																															
16	Влаштування металопластикових вікон	100 м ²	0,45	5,48	1	1	Тесляр Зр.-2; Зр-3; .4р.-1	5	1-5-0																															
17	Влаштування підвісних гіпсокартонних стель, перегородок	100 м ²	3,74 2,57	298,4	30	1	Лицювальн.	10	30-10-0																															
18	Заповнення дверних прорізів	100 м ²	0,97	17,22	2	1	Тесляр Зр.-2 Зр-8; .4р.-2	10	2-10-0																															
19	Внутрішні електротехнічні роботи	%	5	124,3	12	1	Електр. Зр-5; .4р.-5	10	12-10-0																															
20	Внутрішні сантехнічні роботи	%	5	124,3	12	1	Сантехн. Зр-5; .4р.-5	10	12-10-0																															
21	Внутрішня штукатурка стін	100 м ²	7,3	84,98	8	1	Штукатури Зр.-2; .4р-5; Зр-3	10	8-10-0																															
22	Фарбування стін водоемульсійними фарбами	100 м ²	3,74 7,28	32,6	3	1	Малюри Зр.-3; .4р-3; Зр-4	10	3-10-0																															
23	Влаштування чистих фібро-бетонних підлог	100 м ²	27	192,5	19	1	Бетон. Зр-4; .4р.-6	10	19-10-0																															
24	Влаштування мозаїчних підлог	100 м ²	2,3	71,32	7	1	Бетон. Зр-4; .4р.-6	10	7-10-0																															
25	Влаштування ліноліумних підлог	100 м ²	1,44	10,86	1	1	Робітники	10	7-10-0																															
26	Фарбування металоконструкцій, стін	100 м ²	2,8 2,5	5,27	1	1	Малюри Зр.-2; .4р-3;	5	1-5-0																															
27	Влаштув. бетонн. пандус., щебенев. підготовки, асф. бетон. вимощення	100 м ³ 1000 м ²	1,08 0,22 0,22	22,3	2	1	Бетон. Зр-5; .4р.-5	10	2-10-0																															
28	Інші та невраховані роботи	%	15	373		1	Робітники	2-8	25-10	1-5	4-10	5-10	1-5																											

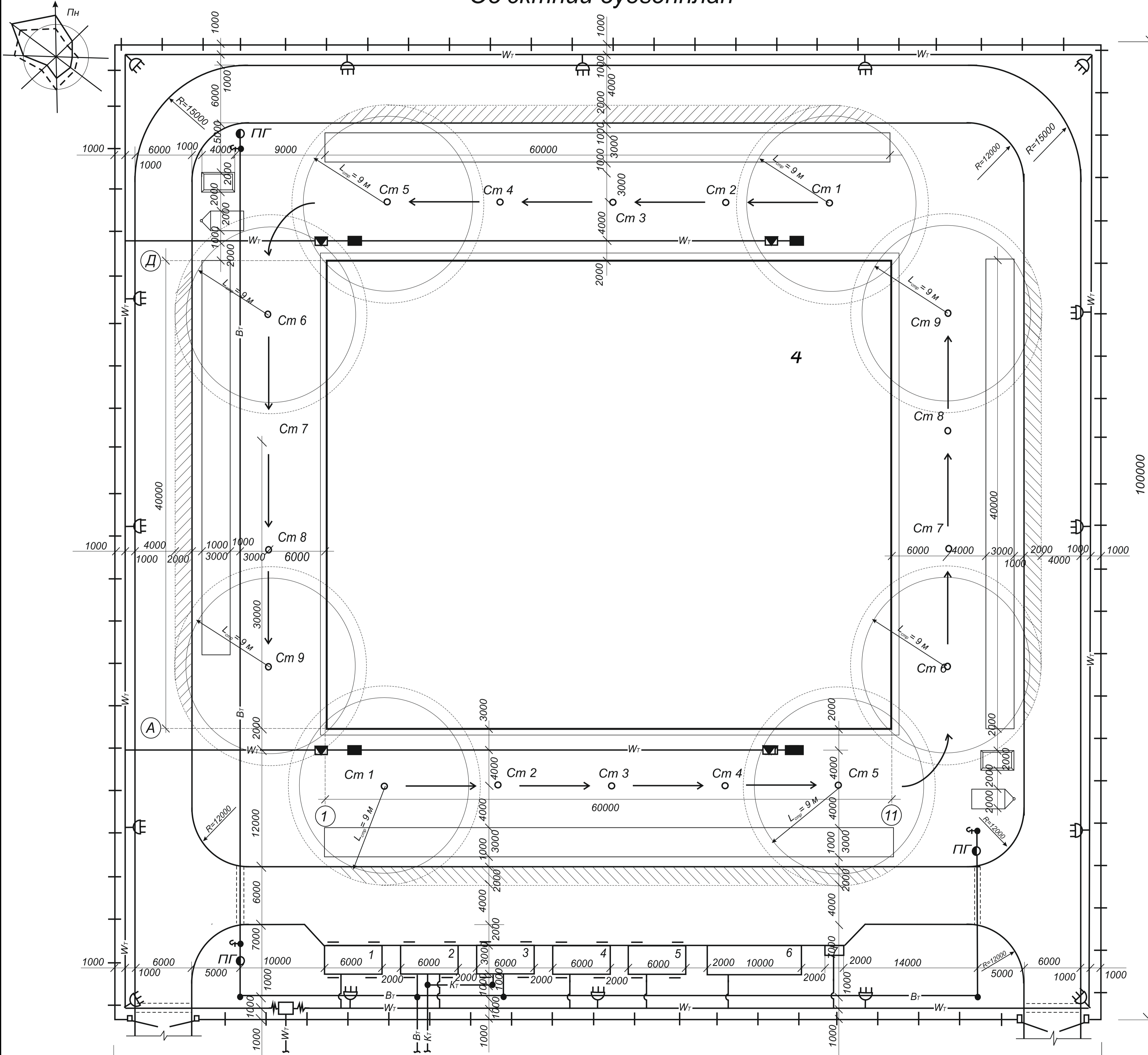


Основні показники календарного графіка

- Загальна трудомісткість робіт $Q_{заг}=3108$ люд.зм.
- Тривалість будівництва $T_0=126$ дн.
- Середньозважена потреба в робітниках $R_{ср}=Q_{заг}/T_0=3108/126=24,7$ роб.
- Коефіцієнт нерівномірності використання робочої сили $\alpha=30/24,7=1,21$

601БМ 11472729 МР				
Пошук раціонального конструктивного рішення покриття складського комплексу в м. Луцьк				
Зм.	Кільк.	Арх.	Док.	Підпис
Розробка	Шалювал А.М.			
Керівник	Зима О.Є.			
Перевіряє	Зима О.Є.			
Консульт.	Зима О.Є.			
Н.контр.	Семко О.В.			
Зав. каф.	Семко О.В.			
Складський комплекс в м. Луцьк		Складія	Архив	Архивіє
		МР	11	12
Календарний графік виконання робіт, оптимізований графік руху робітників				Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» кафедра БТМ II

Об'єктний будгенплан



Умовні позначення

- Будівля що зводиться
- Тимчасові будівлі
- Тимчасові пересувні будівлі
- Майданчики виробничі складські
- Тимчасова електромережа P=200 кВт
- Тимчасовий водопровід Ø 200 мм
- Тимчасова каналізація Ø 100 мм
- Пожежний гідрант
- Водопровідний колодязь
- Тимчасова огорожа
- Ящик для розчину
- Тимчасові дороги
- Бункер для бетону
- Питний фонтанчик
- Щит для підключення ЩЕ-380 У
- Трансформаторна підстанція ПЕС-100
- Прожектор ПЕС-45, P=1000 Вт
- Трансформатор зварювальний

Експлікація тимчасових будівель

№	Найменування	Площа м ²	Розм. в плані	Тип споруди
1	Контора	18	6×3	Пересув.
2	Душова для чоловіків	18	6×3	Пересув.
3	Душова для жінок	18	6×3	Пересув.
4	Гардеробна	18	6×3	Пересув.
5	Кімната прийому їжі	18	6×3	Пересув.
6	Закритий склад	30	10×3	Збірно-щитова
7	Туалет	3	2×1,5	Збірно-щитова

ТЕП по будгенплану

№	Найменування	Один. виміру	Кількість
1	Площа будівельного майданчику	м ²	10500
2	Площа забудови	м ²	480
3	Площа забудови тимчасових будівель	м ²	122
4	Протяжність тимчасових доріг	м	385
5	Протяжність тимчасових електромереж	м	434
6	Протяжність тимчасового водопроводу	м	213
7	Протяжність тимчасової каналізації	м	9
8	Протяжність огорожі	м	410

ТЕП будівництва

№	Найменування	Один. виміру	Кількість
1	Вартість будівництва	тис. грн	Кошторис
2	Вартість БМР	тис. грн	Кошторис
3	Загальні витрати праці	люд.дн	3108
4	Об'єм будівництва будівлі	м ³	3480
5	Планований середній виробіток на 1 чол.-дн.	грн. люд.дн	Кошторис
6	Затрати праці на одиницю об'єму будівлі	люд.дн м ³	0,89
7	Тривалість будівництва нормативна	дн.	150
8	Тривалість будівництва по календарному графіку	дн.	126
9	Максимальна кількість робітників	чол.	30
10	Середня кількість робітників	чол	24,7

601БМ 11472729 МР

Пошук раціонального конструктивного рішення покриття складського комплексу в м. Луцьк					
Зм.	Арх.	Док.	Підпис	Дата	
Розробив	Шаловал А.М.				
Корегував	Зима О.Є.				
Перевірив	Зима О.Є.				
Консульт.	Зима О.Є.				
Н.хонтр.	Семко О.В.				
Зав.каф.	Семко О.В.				
Складський комплекс в м. Луцьк			Станд.	Архив	Архив
			МР	12	12
Об'єктний будгенплан, ТЕП по ПВР, ТЕП по будгенплану, експлікація.					
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» кафедра БМР II					

105000