

Вінницький національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури
(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до бакалаврського кваліфікаційного проекту на тему:

«Нове будівництво громадсько-адміністративної будівлі
в селищі Любашівка Одеської області»

Виконав: студентка 4-го курсу, групи Б-216
спеціальності 192 – Будівництво та
цивільна інженерія

_____ Д.Є. Данилюк

Керівник: к.т.н, доцент каф. БМГА

_____ А.В. Бондар

« 10 » червня 2025 р.

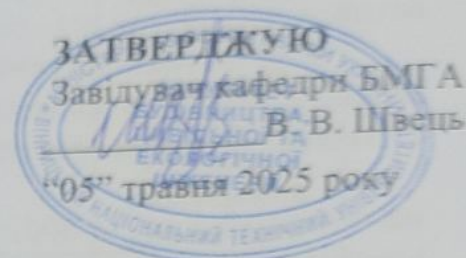
Рецензент: к.т.н., доцент, доцент каф. ТЕ

_____ Д.В. Степанов

« 11 » червня 2025 р.

Міністерство освіти і науки України
ФАКУЛЬТЕТ
Будівництва, цивільної та
екологічної інженерії
В. В. Швещь
Допущено до захисту
Завідувач кафедри БМГА
« 11 » червня 2025 р.

Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії
Кафедра Будівництва, міського господарства та архітектури
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
Галузь знань 19 Архітектура та будівництво
Спеціальність 192 – Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва)
Освітньо-професійна програма Промислове та цивільне будівництво
(шифр і назва)



З А В Д А Н Н Я НА БАКАЛАВРСЬКИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ ЗДОБУВАЧУ

Данилюк Дар'ї Євгеніївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Нове будівництво громадсько-адміністративної будівлі в селищі Любашівка Одеської області

Керівник роботи Бондар Альона Василівна, к.т.н., доцент каф. БМГА,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від "20" березня 2025 року №97.

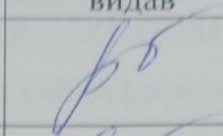
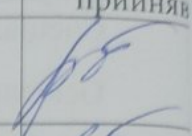
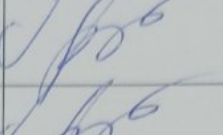
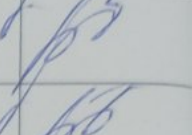
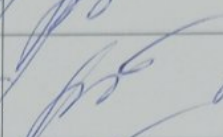
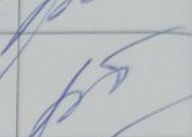
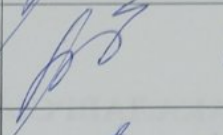
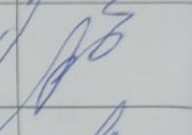
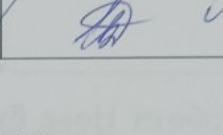
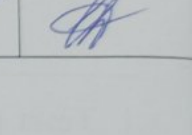
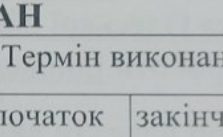
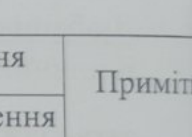
2. Строк подання студентом проекту (роботи) 02.06.2025 р.

3. Вихідні дані до роботи Топографічна зйомка місцевості, фотофіксація, геодезичні та геологічні вишукування, нормативні джерела, генеральний план селища Любашівка Одеської області

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки: Вступ. 1 Архітектурно-будівельні рішення. Вихідні дані для проектування. Рішення генерального плану. Об'ємно-планувальні, архітектурно-конструктивні рішення, інженерне забезпечення будівлі. 2 Конструктивні рішення. Розрахунок та конструювання ферм покриття будівлі. 3 Основи та фундаменти. Інженерно-геологічні умови майданчику. Збір навантажень на фундамент. Проектування фундаменту під будівлю. 4 Технологічні рішення. Технологічна карта на влаштування покрівлі із металевого профільного листа. 5 Організація будівельного виробництва. Визначення об'ємів робіт, вибір методів виконання робіт, машин та механізмів. Розрахунок тривалості будівництва, потреби в тимчасових спорудах, майданиках. 4 Охорона праці.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
Ситуаційний план. Генеральний план. План на відм. 0,000. Схема розміщення технологічного обладнання. План фундаментів. Схема розміщення металевих елементів даху. План покрівлі. Розрізи. Фасади. Ферма металева. Технологічна карта на влаштування покрівлі із металевого профільного листа. Календарний графік виконання робіт. Будівельний генеральний план.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	виконання прийняв
Архітектурно-будівельні рішення	Бондар А. В., к.т.н., доц. каф. БМГА		
Конструктивні рішення	Бондар А. В., к.т.н., доц. каф. БМГА		
Основи та фундаменти	Бондар А. В., к.т.н., доц. каф. БМГА		
Технологія будівельного виробництва	Бондар А. В., к.т.н., доц. каф. БМГА		
Організація будівельного виробництва	Бондар А. В., к.т.н., доц. каф. БМГА		
Охорона праці	Кобилянська І. М., к.пед.н., доц. каф. БЖДПБ		

7. Дата видачі завдання 05.05.2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва та зміст етапу	Термін виконання		Примітки
		початок	закінчення	
1	Вступ. Архітектурно-будівельні рішення	05.05.25	13.05.25	виконав
2	Конструктивні рішення	14.05.25	20.05.25	виконав
3	Основи та фундаменти	21.05.25	23.05.25	виконав
4	Технологія будівельного виробництва	24.05.25	27.05.25	виконав
5	Організація будівельного виробництва	28.05.25	31.05.25	виконав
6	Охорона праці. Розробка основних рішень з охорони праці при виконанні робіт	28.05.25	31.05.25	виконав
7	Перевірка на наявність текстових запозичень	31.05.25	09.06.25	виконав
8	Оформлення БКП, підготовка презентації	29.05.25	01.06.25	виконав
9	Попередній захист	02.06.25	06.06.25	виконав
10	Нормативний контроль	03.06.25	10.06.25	виконав
11	Рецензування	03.06.25	10.06.25	ви со.
12	Подача БДР в електронний архів університету та на випускову кафедру	03.06.25	10.06.25	ви кон.
13	Захист БКП	10.06.25	24.06.25	ви со.

Здобувач

(підпис)

Данилюк Д.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту

(підпис)

Бондар А.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт виконано на 85 сторінках формату А4, містить 30 таблиць, 17 рисунків, 52 найменування використаних джерел, а також графічну частину на 14 аркушах.

Робота присвячена розробленню архітектурно-будівельних, конструктивних, технологічних та організаційних рішень для нового будівництва громадсько-адміністративної будівлі у селищі Любашівка Одеської області.

Актуальність проєкту зумовлена потребою створення сучасних будівель для забезпечення якісного адміністративного обслуговування населення у невеликих населених пунктах.

Розроблено генеральний план ділянки площею 1000 м² із забезпеченням функціонального зонування, благоустрою, озеленення, транспортної організації та нормативних протипожежних розривів.

Запроєктована будівля має площу забудови 310,9 м² і загальну площу приміщень 248,4 м². Передбачено умови безбар'єрного доступу маломобільних груп населення.

Конструктивна схема будівлі – каркасно-стінова з монолітними залізобетонними колонами, стрічковими та стаканними фундаментами, зовнішніми стінами з газобетонних блоків із утепленням. Покриття – двосхиле, на металевих фермах із профільованим настилом.

Виконано розрахунок ферм покриття, підбір перерізів елементів, перевірку стійкості та міцності зварних вузлів.

Наведено аналіз інженерно-геологічних умов ділянки та обґрунтовано вибір типу фундаменту для громадсько-адміністративної будівлі. Виконано збір навантажень, розраховано тиск на основу та визначено параметри монолітних залізобетонних стрічкових фундаментів під стіни та стаканних – під колони.

У технологічному розділі розроблено технологічну карту на влаштування покрівлі, калькуляцію трудовитрат і заробітної плати, графік виконання робіт, схему організації будівельного майданчика, а також визначено основні техніко-економічні показники (тривалість будівництва, обсяг робіт, продуктивність праці).

У розділі з організації будівництва виконано побудову календарного плану, розраховано потребу в будівельних машинах і механізмах, електроенергії, воді, тимчасових спорудах і комунікаціях.

Розроблено заходи з охорони праці, пожежної безпеки, виробничої санітарії та екологічного захисту, що гарантують безпечні умови праці та експлуатації споруди.

Ключові слова:

громадсько-адміністративна будівля, архітектурне проєктування, функціональність, енергоефективність, інклюзивність, фундаменти, ферми покриття, технологічна карта, організація будівництва, охорона праці.

ANNOTATION

The bachelor's qualification project consists of 85 pages of A4 format and includes 30 tables, 17 figures, 52 references, as well as a graphic part on 14 sheets.

The work is devoted to the development of architectural, structural, technological, and organizational solutions for the new construction of a public-administrative building in the urban-type settlement of Liubashivka, Odesa region.

The relevance of the project is determined by the need to create modern buildings that ensure high-quality administrative services for the population of small settlements.

A master plan for a 1000 m² site has been developed, providing functional zoning, landscaping, greening, transport organization, and compliance with fire safety distances.

The designed building has a built-up area of 310.9 m² and a total floor area of 248.4 m². The project ensures conditions of barrier-free accessibility for people with limited mobility.

The structural system of the building is frame-wall, with monolithic reinforced concrete columns, strip and socket-type foundations, and external walls made of aerated concrete blocks with insulation. The roof is pitched, supported by steel trusses with profiled decking.

Calculations of the roof trusses have been performed, including the selection of member sections and verification of the stability and strength of welded joints.

An analysis of the engineering and geological conditions of the site has been carried out, and the type of foundation has been justified. Loads were compiled, base pressure was calculated, and parameters of monolithic reinforced concrete strip foundations (under walls) and socket foundations (under columns) were determined.

The technological section includes a process chart for roof installation, labor and wage calculations, a work schedule, a construction site organization scheme, and the determination of key technical and economic indicators (construction duration, work volume, labor productivity).

The construction organization section provides a detailed calendar plan, calculations of the required machinery, mechanisms, electricity, water supply, temporary structures, and utility systems.

The project also presents occupational safety, fire protection, industrial hygiene, and environmental protection measures, ensuring safe working conditions and reliable operation of the facility.

Keywords:

public-administrative building, architectural design, functionality, energy efficiency, inclusiveness, foundations, roof trusses, process chart, construction organization, occupational safety.

ЗМІСТ

Вступ	5
1 Архітектурно-будівельні рішення	6
1.1 Вихідні дані для проєктування	6
1.2 Рішення генерального плану	7
1.3 Об'ємно-планувальні рішення будівлі	8
1.4 Архітектурно-конструктивні рішення	9
1.5 Оздоблення	12
1.5.1 Зовнішнє оздоблення	12
1.5.2 Внутрішнє оздоблення	12
1.6 Інженерне забезпечення будівлі	13
Висновки до розділу 1	15
2 Конструктивні рішення	16
2.1 Вихідні дані до конструювання ферм покриття	16
2.1.1 Загальні відомості про об'єкт	16
2.1.2 Геометричні параметри будівлі та схема покриття	16
2.1.3 Навантаження для розрахунку	17
2.2 Підбір перерізів елементів ферми	20
2.2.1 Верхній пояс	20
2.2.2 Нижній пояс	21
2.3 Розрахунок зварних швів та конструювання вузлів ферми	23
2.3.1 Зварні шви	23
2.3.2 Розрахунок вузлів	24
2.4 Розрахунок прогину	27
Висновки до розділу 2	29
3 Основи та фундаменти	30
3.1 Вихідні дані для проєктування	30
3.2 Аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчика	30
3.3 Збір навантажень на фундамент	31
3.3.1 Вибір глибини закладання фундаменту	32
3.3.2 Підбір розміру підошви фундаменту	33
3.3.3 Розрахунок осідання фундаменту мілкого закладання	34
3.4 Рекомендації щодо гідроізоляції, дренажу та захисту конструкцій фундаментів від зволоження	36
3.6.1 Гідроізоляція фундаментів	36
3.6.2 Дренажна система	36
3.6.3 Захист бетонних конструкцій від зволоження та корозії	36
3.6.4 Відведення поверхневих вод	37

08-11.БКП.011.00.000 ПЗ					
Змн.	Лист	Аркуш	№ док.	Підпис	Дата
Розроб.		Данилюк Д.Є.			10.06
Перевір.		Бондар А.В.			10.06
Реценз.		Степанов Д.В.			10.06
Н. контр.		Маєвська І.В.			10.06
Затверд.		Швець В.В.			10.06

Нове будівництво громадсько-адміністративної будівлі в селищі Любашівка Одеської області		
Стадія	Аркуш	Аркушів
П	2	85
ВНТУ, гр. Б-216		

Висновки до розділу 3	37
4 Технологічні рішення	38
4.1 Загальні положення	38
4.2 Склад робіт та обсяги робіт	39
4.2.1 Склад основних робіт	39
4.2.2 Розрахунок обсягів робіт	39
4.3 Технологія виконання робіт	40
4.4 Організація монтажу покрівлі	43
4.4.1 Загальні вказівки з організації робіт	43
4.4.2 Методи організації робіт	44
4.4.3 Просторова організація робіт	45
4.4.4 Взаємодія з іншими видами робіт	45
4.5 Календарне планування монтажу покрівлі	46
4.6 Потреба в матеріалах, механізмах та інструментах	47
4.7 Контроль якості виконання покрівельних робіт	48
4.8 Охорона праці та пожежна безпека	49
Висновки до розділу 4	50
5 Організація будівельного виробництва	52
5.1 Загальні дані	52
5.2 Характеристика умов і складності будівництва	52
5.3 Підготовчий період	54
5.4 Потреба в енергетичних ресурсах	54
5.4.1 Електропостачання	54
5.4.2 Паливно-мастильні матеріали	55
5.4.3 Водопостачання	56
5.5 Генеральний план будівництва	57
5.6 Технологічна послідовність виконання робіт	61
5.7 Забезпечення будівельного майданчика матеріалами та засобами виконання робіт	64
5.8 Методи виконання і можливість суміщення будівельних, монтажних спеціальних будівельних робіт	65
5.9 Охорона праці та протипожежна безпека	66
5.9.1 Техніка безпеки та охорона праці	66
5.9.2 Заходи по боротьбі з шумом та вібрацією	68
5.9.3 Протипожежна безпека	69
5.10 Оцінка впливів на навколишнє середовище	39
Висновки до розділу 5	70
6 Охорона праці	72
6.1 Технічні рішення щодо безпечної експлуатації об'єкту	72
6.1.1 Технічні рішення щодо безпечної організації робочих місць	72
6.1.2 Електробезпека	74
6.2 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії	75
6.2.1 Мікроклімат	75
6.2.2 Склад повітря робочої зони	75
6.2.3 Виробниче освітлення	76

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		3

6.2.4 Виробничий шум	76
6.3 Пожежна безпека	77
Визновки до розділу 6	79
Висновки	80
Список використаних джерел	82
Додатки	86
Додаток А Протокол перевірки кваліфікаційної роботи	87
Додаток Б Завдання на проектування	88
Додаток В Кошториси	90
Додаток Г Відомість графічної частини	93

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		4

Вступ

Актуальність теми. Сучасна громадська архітектура в Україні зазнає якісного оновлення в контексті реформ децентралізації, адміністративно-територіальних перетворень і зростання потреб населення у доступному, функціональному та комфортному адміністративному обслуговуванні. Одним із ключових викликів для малих населених пунктів є створення нових центрів громадської активності, де поєднуються адміністративні, інформаційні та соціальні функції.

Селище міського типу Любашівка Одеської області є районним осередком із перспективами розвитку соціальної інфраструктури. Наявний адміністративний фонд тут переважно представлений морально і фізично застарілими будівлями, які не відповідають сучасним вимогам енергоефективності, доступності та ергономіки. Будівництво нової громадсько-адміністративної будівлі дозволить сформуванню якісного архітектурного середовища, покращити умови обслуговування населення, створити нові робочі місця та активізувати прилеглу територію.

Крім того, в умовах воєнного стану в Україні зростає значення архітектурних рішень, орієнтованих на безпеку – зокрема, облаштування приміщень подвійного призначення та захисних укриттів для працівників і відвідувачів установ. Це зумовлює необхідність нових підходів у проєктуванні громадських об'єктів.

Таким чином, проєктування нової громадсько-адміністративної будівлі в смт Любашівка є не лише професійним завданням архітектора та інженера, а й важливою соціальною ініціативою, що сприяє модернізації публічного простору, формуванню сприятливого середовища для місцевих жителів та реалізації політики регіонального розвитку.

Метою даного кваліфікаційного проєкту є розробка архітектурно-будівельного рішення громадсько-адміністративної будівлі в смт Любашівка з урахуванням сучасних норм, естетичних вимог та інженерної ефективності.

Для досягнення поставленої мети *в межах проєкту вирішуються наступні задачі:*

- проведення аналізу містобудівної ситуації та розробка генерального плану ділянки з урахуванням зонування, благоустрою, озеленення, протипожежних відстаней і під'їздів;
- формування об'ємно-планувальної структури будівлі з урахуванням функціональних потреб, ергономіки, інсоляції та інклюзивності;
- розробка архітектурно-конструктивних рішень, включаючи вибір несучих елементів, фундаментів, перекриттів і енергоефективного огорожжя;
- розробка технологічної карти монтажу конструктивних елементів;
- побудова календарного графіка будівництва та складання будівельного генерального плану;
- формування комплексу заходів із безпеки праці, охорони здоров'я й навколишнього середовища під час будівництва та експлуатації.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
							5
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

1 Архітектурно-будівельні рішення

1.1 Вихідні дані для проектування

Вихідною основою для розробки проекту є завдання на проектування, погоджене з керівником кваліфікаційної роботи, а також вимоги нормативно-правових актів, які регламентують проектування громадських будівель в Україні. Проект розроблено відповідно до містобудівної документації населеного пункту – селища Любашівка Одеської області.

Для реалізації проекту використано такі вихідні дані:

1) Місце розташування об'єкта – центральна частина селища Любашівка, на земельній ділянці площею 1000 м²;

2) Функціональне призначення об'єкта – будівництво громадсько-адміністративної будівлі для проведення зборів, нарад, громадських заходів, роботи адміністративних служб.

3) Нормативна база – проектування здійснюється відповідно до вимог:

- ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки і споруди» [1];
- ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій» [2];
- ДБН В.1.1-7:2021 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» [3];
- ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд» [4];
- ДБН В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту» [5];
- ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи» [6];
- ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» [7];
- ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель» [8];
- ДБН А.3.2-2:2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві» [9];

3) Топографічна ситуація – ділянка рівна, ухил рельєфу не перевищує 0,5%, що дозволяє застосовувати звичайні фундаменти без потреби у спеціальних земляних заходах.

4) Інженерно-геологічні умови – супісь бура, глибина промерзання – до 0,8 м, рівень ґрунтових вод – нижче 4,0 м. Сейсмічність території – 7 балів згідно карти зонування України.

5) Підключення до інженерних мереж – передбачено підключення до існуючих систем електропостачання, водопроводу, каналізації та інтернету.

6) Містобудівні обмеження – враховано лінії регулювання забудови, охоронні та протипожежні зони.

7) Архітектурно-планувальні обмеження – забезпечення нормативних протипожежних відстаней до меж ділянки та сусідніх забудов, орієнтація фасадів на вулицю.

З метою забезпечення комфортного і безпечного функціонування будівлі, при проектуванні враховано такі вимоги:

- забезпечення безбар'єрного доступу для маломобільних груп населення;
- дотримання протипожежних та евакуаційних норм;
- відповідність сучасним вимогам енергоефективності та інсоляції;
- раціональна організація транспортного та пішохідного руху на

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		6

території ділянки.

Всі вихідні дані були враховані при формуванні містобудівного, функціонального та архітектурно-конструктивного рішень, представлених у наступних розділах пояснювальної записки.

1.2 Рішення генерального плану

Проектування генерального плану здійснювалось відповідно до діючих містобудівних норм ДБН Б.2.2-12:2019 [2] та ДБН Б.1.1-14:2021 [10]. Розробка рішення базується на врахуванні особливостей ландшафту, конфігурації земельної ділянки, функціонального призначення об'єкта та потреб користувачів.

Земельна ділянка розташована в межах селища Любашівка Одеської області, має площу 1000 м² та правильну прямокутну форму. Межі ділянки збігаються з межами огороження, що забезпечує чітку організацію простору. Згідно з ситуаційним планом масштабу 1:1500, ділянка має зручний під'їзд з боку існуючої вулично-дорожньої мережі.

Основна будівля громадсько-адміністративного призначення розташована з дотриманням протипожежних, санітарних і інсоляційних нормативів. Має правильну прямокутну форму та загальну площу забудови 310,9 м².

Автостоянка передбачена на території ділянки з боку основного входу. Її площа складає 286,6 м², що забезпечує потреби працівників та відвідувачів.

Пішохідні зв'язки реалізовані у вигляді тротуарів та доріжок шириною не менше 1,2 м. Всі маршрути безбар'єрні – передбачено пандуси з нормативним ухилом, що відповідає вимогам ДБН В.2.2-40:2018 [4].

Озеленення займає площу 257,0 м², що становить 25,7% від загальної площі ділянки. Рослинність виконує естетичну, санітарно-захисну та мікрокліматичну функції.

Вимощення навколо будівлі – 432,1 м², включає функціональні зони для обслуговування будівлі, підходи та під'їзди, а також вимощення поза межами ділянки – 30,5 м².

Для забезпечення безпеки та комфорту використано наступні інженерно-планувальні рішення:

Протипожежні розриви між проєктованим об'єктом та межами ділянки витримані згідно з вимогами ДБН В.1.1-7:2021 [11];

Дренажна система організована за допомогою водовідвідних лотків і оглядових колодязів, що знижує навантаження на існуючу інженерну інфраструктуру;

Огорожа території передбачена по всьому периметру, що забезпечує контрольований доступ на об'єкт.

Загальна організація генерального плану забезпечує:

- раціональне використання площі;
- безпечне зонування пішохідного та транспортного руху;
- дотримання санітарно-гігієнічних та екологічних вимог;

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		7

- архітектурну виразність та функціональну ефективність забудови.

У таблиці 1.1 наведено основні техніко-економічні показники генерального плану громадсько-адміністративної будівлі в селищі Любашівка. Показники дозволяють оцінити раціональність використання земельної ділянки, збалансованість між забудованими, озелененими та транспортно-пішохідними зонами.

Таблиця 1.1 – Техніко-економічні показники генерального плану

№	Показник	Одиниця виміру	Значення	Пояснення
1	Площа земельної ділянки	м ²	1000,0	Загальна площа, відведена під нове будівництво громадсько-адміністративної будівлі.
2	Площа забудови	м ²	310,9	Площа, яку займає основна будівля по зовнішньому контуру фундаменту.
3	Площа вимощення	м ²	432,1	Площа тротуарів, під'їздів та інших твердих покриттів у межах ділянки.
4	Площа озеленення	м ²	257,0	Загальна площа газонів, зелених зон і насаджень на території.
5	Площа вимощення поза межами ділянки	м ²	30,5	Тверде покриття, що частково виходить за межі відведеної території.
6	Частка озеленення від загальної площі	%	25,7	Питома вага озеленення відносно всієї площі ділянки.

1.3 Об'ємно-планувальні рішення будівлі

Проектована громадсько-адміністративна будівля має чітке функціональне та архітектурно-просторове рішення, що відповідає сучасним вимогам до об'єктів подібного призначення. Загальні характеристики:

- поверховість: 1 надземний поверх, підвальне технічне приміщення та укриття;

- форма в плані: прямокутна, компактна, із чіткою симетрією функціональних зон. Розміри будівлі в осях: 23×12,0 м;

- загальна площа забудови: 310,9 м², загальна площа приміщень – 248,4 м²;

- висота поверху: 2,7 м та 3,0 м від підлоги до стелі;

- висота до гребеня покрівлі – 6,48 м.

Зп просторово-функціональною організацією будівля зонована на такі функціональні блоки:

I – Вхідна група – включає тамбур, вестибюль і гардероб. Тамбур запобігає втраті тепла, вестибюль виконує функцію розподілу потоків.

II – Громадська зона – розташований у центрі конференц-зал на 130 осіб, призначений для проведення засідань, зборів, заходів. Має подіум, стаціонарні місця та технічне оснащення (дошка, обладнання, освітлення).

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		8

III – Адміністративна зона – складається з кімнати для нарад на 15–20 осіб, в якій можлива організація локальної роботи адміністративного персоналу.

IV – Санітарно-господарський блок – три окремі санвузли: чоловічий, жіночий та універсальний туалет для маломобільних груп населення (з поручнями, сигналом виклику, зручним розворотом для візка), а також комора для зберігання прибирального інвентарю.

Усі внутрішні приміщення об'єднані центральним коридором завширшки не менше 1,5 м, що дозволяє зручну навігацію як відвідувачам, так і персоналу. Внутрішнє планування передбачає мінімальне пересікання потоків «відвідувачі – службовці».

Особливу увагу приділено інклюзивному доступу:

- основний вхід оснащено пандусом з поручнями;
- усі дверні прорізи мають ширину не менше 0,9 м;
- пороги та підвищення в рівні підлоги відсутні;
- туалет для осіб з інвалідністю повністю відповідає вимогам

ДБН В.2.2-40:2018 [4].

Планувальна структура – проста та лінійна, що дозволяє легку орієнтацію користувачів.

Наскрізна вентиляція забезпечується через фронтальні вікна з двох боків.

Освітлення – природне, через віконні прорізи з південно-східної та північно-західної сторін, а також штучне – світлодіодні системи з локальним та загальним освітленням.

Таким чином, об'ємно-планувальні рішення будівлі спрямовані на створення комфортного, функціонального, доступного середовища для мешканців громади. Конфігурація приміщень оптимізована для одночасного прийому великої кількості людей при збереженні функціональної логіки і просторової ефективності.

1.4 Архітектурно-конструктивні рішення

Проектована громадсько-адміністративна будівля у селищі Любашівка Одеської області є одноповерховою спорудою з підвальним приміщенням, яке займає всю площу будови. Висотні відмітки становлять: –2,900 м – рівень підлоги підвалу, ±0,000 – основна підлога першого поверху, +3,450 м – умовна висота стелі, +6,480 м – гребінь покрівлі.

Конструктивна схема будівлі каркасно-стінова, з несучими зовнішніми стінами та системою внутрішніх залізобетонних колон, які сприймають вертикальні навантаження від покрівельних ферм та міжповерхового перекриття. Колони розташовано з кроком 4,2, 4,4, 6,2 та 8,2 метрів у напрямку основних несучих осей, що забезпечує оптимальне сприйняття навантажень і дозволяє формувати великопрогонні приміщення без додаткових внутрішніх несучих стін. Переріз колон прийнято 400×400 мм, виконання – монолітний залізобетон з армуванням згідно ДБН В.2.6-98:2009 [12]. Колони спираються

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		9

безпосередньо на монолітні фундаменти стаканного типу. Під стіни запроектовані стрічкові монолітні, армовані фундаменти, зі сполученням із вертикальними елементами підвалу, які утворюють контур зовнішніх стін. Глибина закладення – близько 3,2 м. Бетон – класу С20/25, арматура – класу А500С (Ø12...16 мм для поздовжньої, Ø8 мм для поперечної), захисний шар бетону до арматури – 30 мм. Загальна конструктивна схема фундаменту передбачає повний контур по зовнішніх стінах та внутрішні стрічки під несучими перегородками та колонами. Опорна поверхня фундаменту розташована нижче рівня підлоги підвалу на 300–400 мм, що забезпечує надійність у ґрунтових умовах Одеської області [6, 7, 13]. Під усіма стрічковими фундаментами передбачено бетонну підготовку товщиною 100 мм, бетон класу С8/10. Під підлогою підвалу передбачено гідроізоляцію з рулонних матеріалів та бетонну підготовку, що виключає підйом капілярної вологи. У місцях з підвищеним навантаженням – вузли стиків колон і фундаментної плити – передбачено посилене армування і ущільнена бетонна суміш. Основні габаритні параметри фундаментів наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Параметри фундаментів

Елемент фундаменту	Ширина, мм	Висота, мм	Глибина закладення від нульової позначки, м
Стрічковий фундамент під зовнішні стіни	500	1000	~3,0 (до низу фундаменту)
Стрічка під внутрішні несучі стіни	400	1000	~3,0
Підколонник під внутрішні колони	800×800	300	вростає в плиту перекриття підвалу

Стіни підвалу – монолітні, залізобетонні, товщиною 300 мм, з гідроізоляцією (обмазувальною та рулонною) з боку ґрунту. Огорожувальні конструкції підвалу та першого поверху утеплюються згідно з нормативами ДБН В.2.6-31:2021 [8]. Зовнішні стіни першого поверху – з газобетонних блоків товщиною 400 мм, із зовнішнім утепленням пінополістирольними плитами товщиною 120 мм та фінішним декоративним оздобленням. Загальний термічний опір зовнішніх стін, що становить $4,51 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, що перевищує нормативне значення термічного опору $R=3,5 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ для II кліматичної зони, де розміщується територія проектування. Внутрішні перегородки виконуються з гіпсокартону на металевому каркасі або дрібноштучних камяних матеріалів, залежно від навантаження.

Монолітний пояс – це елемент горизонтального армованого залізобетонного обв'язування, який виконується по всьому периметру зовнішніх несучих стін на рівні верху першого поверху [14]. Його основна функція – забезпечення просторової жорсткості будівлі, рівномірного розподілу навантаження від покрівельних конструкцій, фіксація кладки та зв'язування стін у єдину конструктивну систему.

У проєктованій будівлі монолітний пояс влаштовується по верхній частині стін першого поверху і має такі характеристики:

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		10

- розміри перерізу: 390×400 мм;
- матеріал: бетон класу не нижче С20/25;
- армування: верхній і нижній пояси – по 2 стержні діаметром 12–14 мм класу А500С, хомутове поперечне армування – діаметр 6–8 мм з кроком 200 мм, захисний шар бетону – 20 мм.

Монолітний пояс формують в опалубці безпосередньо на будівельному майданчику, з обов'язковою вібрацією бетонної суміші. Прив'язка до стін виконується через анкерні випуски з перев'язкою арматури, для забезпечення жорсткого з'єднання із кладкою .

Призначення:

- сприймання горизонтальних навантажень (вітрові зусилля, перекошення),
- розподілення вертикального навантаження від покрівлі та ферм покриття,
- унеможливлення нерівномірного осідання стін або їх деформації внаслідок температурних впливів.

Монолітний пояс також виконує роль основи для монтажу покрівельних ферм, забезпечуючи стабільну й рівномірну опору. Вузли опирання ферм розташовуються над поясом з обов'язковим закладенням анкерів або заставних металевих елементів, які інтегруються в бетон під час його укладання [14].

Покриття будівлі реалізовано у вигляді двосхилої покрівлі, яка спирається на просторові металеві ферми типу ФМ-12.4-0 заводського виготовлення, встановлених з кроком 1,8-2 м. Ферми з'єднуються між собою зв'язками жорсткості, формуючи покрівельний каркас. Вузли кріплення до колон – на болтових анкерних з'єднаннях через опорні металеві пластини. Під ферми закладено анкерні випуски з армопоясу, який об'єднує верхню частину стін. На фермах змонтовано прогонну систему з металевих елементів.

Покрівля утеплена мінераловатними плитами товщиною 150 мм з гідро- та пароізоляцією [8, 15]. Покрівельний матеріал – профільований металевий лист з полімерним захистом, встановлений на дерев'яну обрешітку по брусу 75×75 мм. Систему водовідведення покрівлі реалізовано за рахунок зовнішніх водостічних труб діаметром 90 мм, що приєднані до горизонтальних жолобів вздовж країв скатів. Вентиляційні шахти виведені через покрівлю у відповідних місцях для забезпечення повітрообміну у технічних приміщеннях.

Просторово-об'ємна конструкція дозволяє формувати гнучке внутрішнє планування та забезпечує високу ремонтпридатність. Система колон спрощує подальшу модернізацію покрівлі або установку технічного обладнання.

Вікна – металопластикові, з енергоефективними двокамерними склопакетами [8, 16]. Вхідні двері виготовлені із металопластику або металу з терморозривом, а у внутрішніх приміщеннях встановлюються дерев'яні або вологостійкі дверні блоки.

Перекрытие між підвалом і першим поверхом запроєктоване як монолітна залізобетонна плита з тепло- та звукоізоляційним шаром. Підлога підвалу – бетонна, по бетонній підготовці, утеплена, з вологозахисним шаром

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		11

та утеплювачем. Таке рішення забезпечує стійкість до дії ґрунтових вод і механічного навантаження. Підлоги першого поверху мають багатошарову конструкцію: поверх бетонної основи укладено утеплювач, гідроізоляцію та чистове покриття відповідно до призначення приміщення (наприклад, плитка у санвузлах або лінолеум у службових зонах) [14].

Таким чином, архітектурно-конструктивна модель поєднує раціональні просторові та технічні рішення, забезпечує надійність, функціональність і відповідність сучасним вимогам щодо інженерії, пожежної безпеки, енергоефективності та адаптації під громадські функції.

1.5 Оздоблення

Оздоблювальні роботи запроектовані з урахуванням призначення будівлі, санітарно-гігієнічних вимог, довговічності матеріалів, сучасної естетики та зручності експлуатації [1, 14]. Зовнішнє та внутрішнє оздоблення розроблено з урахуванням умов помірно-континентального клімату Одеської області, а також з дотриманням вимог протипожежної та екологічної безпеки [1, 3, 7, 8].

1.5.1 Зовнішнє оздоблення

Фасад будівлі виконується в системі утеплення з використанням пінополістирольних плит товщиною 120 мм, що фіксуються клейовим розчином і пластиковими дюбелями. Поверх утеплювача наноситься армуючий шар зі склосіткою, який додатково укріплюється в зонах кутів, відкосів та стиків.

Фінішне оздоблення фасаду виконується декоративною штукатуркою типу «короїд» або «баранчик», на основі мінеральних або силіконових сумішей, з подальшим фарбуванням атмосферостійкою акриловою фарбою. Колірне рішення відповідає громадському призначенню будівлі – світлі нейтральні відтінки з можливими акцентами на елементах входів.

Цоколь виконується з облицюванням плиткою типу клінкер або фасадним каменем, висотою до 500 мм, з гідрофобним просоченням для захисту від вологи.

Віконні та дверні відкоси – укомплектовані металевими нащільниками, антивандальними елементами, а стики заповнюються еластичним герметиком. Водостічна система – з оцинкованих металевих труб з полімерним покриттям, що монтується по зовнішньому фасаду.

1.5.2 Внутрішнє оздоблення

Внутрішнє оздоблення виконується згідно з функціональним призначенням приміщень, з використанням матеріалів, дозволених для громадських будівель, які відповідають санітарним нормам та класам вогнестійкості.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		12

Стіни та перегородки:

- у загальних приміщеннях – штукатурка цементно-піщаними сумішами з подальшим фарбуванням інтер'єрною водоемульсійною фарбою;
- у санвузлах – облицювання керамічною плиткою до висоти 2,1 м, вище – фарбування вологостійкою фарбою;
- у службових приміщеннях – декоративна штукатурка або фарбування по гіпсокартонних конструкціях.

Стелі:

- в адміністративних приміщеннях – підвісна стеля типу «Армстронг» на металевому каркасі;
- у технічних приміщеннях – пофарбована бетонна поверхня з відкритим прокладенням комунікацій;
- у санвузлах – вологостійкі підвісні панелі або касетні модулі.

Підлоги:

- у вестибюлі та коридорах – керамогранітна плитка з протиковзким покриттям;
- у кабінетах – лінолеум на підоснові або ПВХ плитка;
- у санвузлах – плитка з вологостійким швом, із влаштуванням гідроізоляційного шару по основі;
- у підвалі – бетонне покриття з укріпленням верхнім шаром (топінг) або промисловий наливний полімерний склад.

Двері та вікна:

- внутрішні двері – дерев'яні щитові або з МДФ, з ущільненнями по периметру;
- зовнішні двері – металопластикові з антивандальними характеристиками;
- вікна – двокамерні енергоефективні склопакети у ПВХ-профілях, з внутрішніми підвіконнями з ПВХ і зовнішніми – з оцинкованого металу.

Оздоблювальні матеріали мають бути сертифіковані, з низьким класом горючості (не нижче Г1), без шкідливих випарів. Усі шари обробки повинні забезпечувати легке очищення, ремонтпридатність, а також відповідати дизайну загального архітектурного рішення будівлі.

1.6 Інженерне забезпечення будівлі

Проектована громадсько-адміністративна будівля в смт Любашівка оснащується повним комплексом інженерних систем, що забезпечують її нормальне функціонування, енергоефективність, безпеку та комфортне перебування користувачів [1, 3, 8, 17-19]. Передбачено автономні або централізовані джерела підключення залежно від локальної інфраструктури селища.

1) Система водопостачання та водовідведення

Для забезпечення питного та господарсько-побутового водопостачання будівля підключається до централізованої мережі або, за відсутності такої, до локальної свердловини з насосною станцією. Підведення води здійснюється в

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		13

технічне приміщення підвалу, де розташовано вузол обліку. Система внутрішнього водопостачання включає труби з поліпропілену (PPR), прокладені відкрито або в шахтах.

Водовідведення організовано в систему централізованої каналізації або локальні очисні споруди (септик). Стояки розміщуються в технічних шахтах з ревізійними елементами на кожному поверсі. Усі санвузли обладнуються сифонами, вентиляцією та люками для обслуговування.

2) Система опалення

Опалення будівлі проєктується водяне, з можливим підключенням до індивідуального теплогенератора (газовий або електричний котел). Система трубопроводів виконана з металополімерних труб, укладених по підлозі із встановленням опалювальних приладів під вікнами. Радіатори – панельного типу з регулюванням температури в кожному приміщенні. У технічному приміщенні передбачено вузол обліку та автоматики.

У теплогенераторному приміщенні передбачено вентиляція, освітлення, пожежна сигналізація та відповідна звукоізоляція.

3) Електропостачання

Будівля підключається до зовнішніх електричних мереж напругою 380/220 В через ввідний кабель, що надходить до ввідно-розподільчого пристрою (ГРЩ), розміщеного в підвалі або електрощитовій. Проводка всередині будівлі виконується кабелем в гофрованих трубах, приховано або в кабель-каналах.

Розетки, вимикачі, освітлення – відповідно до типових норм для адміністративних будівель. У приміщеннях встановлюються LED-світильники, а також передбачено аварійне освітлення та захист електромереж за допомогою автоматичних вимикачів і УЗО.

4) Вентиляція

Система вентиляції природна у загальних та допоміжних приміщеннях, з витяжними каналами, розташованими у вентблоках санвузлів і технічних зон. У приміщеннях із підвищеними вимогами до повітрообміну (с/в, архіви, серверна) – примусова витяжна вентиляція з електровентиляторами. Передбачено оглядові люки та системи протипожежної відсічки в місцях перетину перекриттів.

5) Система пожежної безпеки

У будівлі запроєктована система автоматичної пожежної сигналізації (АПС) з виводом на пульт охорони. Встановлюються димові та температурні датчики в технічних приміщеннях, коридорах і зонах евакуації. Система включає світлові індикатори «Вихід» та евакуаційне підсвічування.

Крім того, передбачені:

- вогнегасники відповідно до норм ДБН В.2.5-56:2014 [20];
- протипожежні двері у технічних приміщеннях;
- гідранти зовнішнього пожежогасіння на території.

Також передбачено можливість встановлення таких мереж:

- охоронної сигналізації;
- відеоспостереження (ІР-камери);

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		14

- телефонного та інтернет-зв'язку (слабкострумна система);
- системи громовідводу з виносним контуром заземлення.

Висновки до розділу 1

У розділі представлено повний комплекс архітектурно-планувальних, конструктивних та інженерно-технічних рішень, що відповідають функціональному призначенню громадсько-адміністративної будівлі. Запроектована споруда органічно вписується в навколишнє середовище та формує архітектурно виразну й просторово завершену композицію на основі сучасного підходу до проектування та діючих будівельних норм.

Архітектурне рішення передбачає оптимальне зонування функціональних приміщень з урахуванням інсоляції, логістики руху та безбар'єрного доступу. Об'ємно-планувальна структура є компактною, з чіткою організацією горизонтальних і вертикальних зв'язків. Наявність підвального поверху дозволила раціонально винести технічні та допоміжні приміщення, не перевищуючи допустимої поверховості.

Конструктивна схема розроблена на основі поєднання несучих газобетонних стін, монолітних колон, монолітного армованого поясу, збірних металевих ферм перекриття та монолітного фундаменту. Враховано конструктивні особливості підвального рівня, включаючи протидію вологому середовищу та впливу навантажень від надземної частини будівлі.

Оздоблювальні рішення базуються на використанні довговічних та санітарно-безпечних матеріалів, що забезпечують естетичність, легкість догляду та відповідність умовам експлуатації. Стіни утеплено пінополістиролом товщиною 120 мм.

Інженерні системи – водопостачання, каналізація, опалення, електропостачання, вентиляція та слаботочні мережі – організовані із забезпеченням надійного та безперебійного функціонування будівлі, її енергоефективності та експлуатаційної зручності. Усі рішення виконано відповідно до сучасних стандартів енергоощадності та пожежної безпеки.

Загалом, розроблений архітектурно-конструктивний та інженерний проєкт забезпечує функціональність, комфорт, довговічність і безпечну експлуатацію споруди в умовах Одеської області.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		15

2 Конструктивні рішення

2.1 Вихідні дані до конструювання ферм покриття

2.1.1 Загальні відомості про об'єкт

Проектована будівля – одноповерхова громадсько-адміністративна споруда в смт Любашівка Одеської області. Конструктивна схема – каркасно-стінова, з несучими зовнішніми стінами з газобетону товщиною 400 мм, монолітними залізобетонними колонами 400×400 мм та армованим поясом, на який спираються металеві ферми покриття. Покриття двосхиле, з ухилом 1:2,5 – 1:2,7, виконане з профільованого листа ПК-20 по дерев'яній обрешітці з бруса 75×75 мм.

2.1.2 Геометричні параметри будівлі та схема покриття

Довжина будівлі – 23000 мм; ширина – 12000 мм; висота до гребеня – +6,480 м. Крок ферм – 1,8–2,0 м. Ферми спираються на армований пояс із закладними деталями, які анкеруються в бетон під час заливання. Кріплення виконується через опорну пластину товщиною 14 мм на болтах М12, із прокладками, що компенсують нерівності. Вузол спирання дозволяє шарнірне обертання ферми без передачі моменту на колону. Тип ферми – металева трикутна ФМ-12.4-0. Проліт ферми – 12000 мм, висота ферми у гребені – 2400 мм (рис. 2.1-2.2).

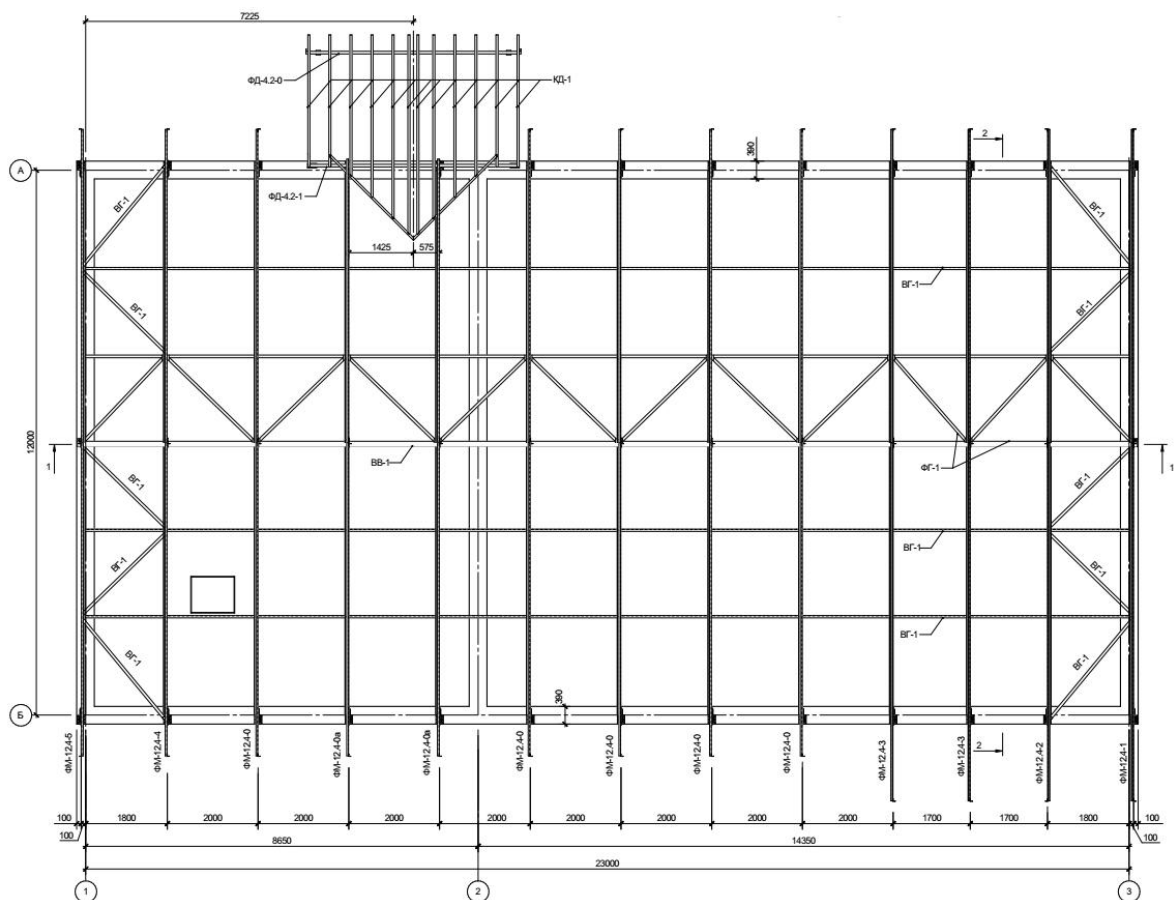


Рисунок 2.1 – Схема розміщення ферм покриття

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		16

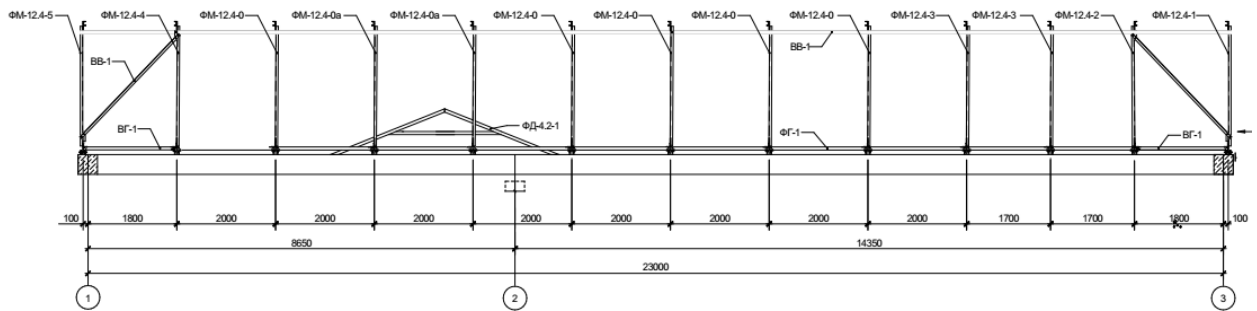


Рисунок 2.2 – Розріз 1-1

Схема – трикутна з верхнім і нижнім поясом із рівнополичних кутників, решітка з діагоналей типу V (рис. 2.3). Матеріали елементів ферми – сталеві кутики та швелери. Спосіб з'єднання – болтові з'єднання.

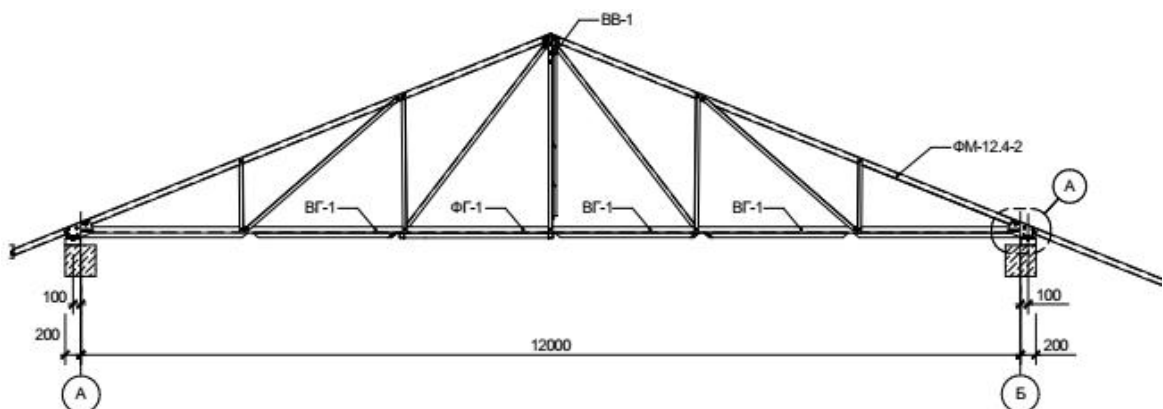


Рисунок 2.3 – Схема ферми покриття

2.1.3 Навантаження для розрахунку

Елементи покрівельного пирога:

- профнастил ПК-20 (1150×8540, 7470, 7020 мм) – основний настил;
- гідробар'єрна плівка;
- контррейка 30×80 мм;
- дерев'яна обрешітка 75×75 мм;
- утеплювач – вата кам'яна $t = 100$ мм ($\rho = 140$ кг/м³);
- пароізоляція 120 мкм;
- стеля підвісна (гіпсокартон або касетна).

Кліматичні та нормативні параметри для розрахунку [6, 7, 21, 22]:

- кліматична зона – II;
- сніговий район – II (880 Па);
- вітровий район – V (330 Па);
- сейсмічність – 7 балів.

Приймаємо, що клас наслідків об'єкта за відповідальність – СС2 згідно ДБН В.1.2-14-2018 [23], приймаємо категорію відповідальності конструкції за п. 5.2.1 [23] – А, відповідно за табл. 5 [23] для усталених ситуацій приймаємо наступні значення коефіцієнтів надійності $\gamma^I_n = 1,1$, $\gamma^{II}_n = 0,975$.

Ферми покриття не зазнають безпосереднього динамічного впливу.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		17

Для визначення розрахункових зусиль в стержнях ферми попередньо виконуємо збір навантажень та зводимо його у таблицю 2.1.

Таблиця 2.1 – Навантаження на конструкцію ферми покриття, кН/м²

Тип навантажень	Коефіцієнти надійності			Розрахункове	
	γ_{fm}	γ'_{n}	γ''_{n}	2ГГС	1ГГС
1. Вага покрівельного покриття $q^п=21,46 \text{ кг/м}^2$	1,2	1,1	0,975	0,21	0,28
2. Власна вага ферми із зв'язками $q^ф=0,3+0,02=0,32 \text{ кН/м}^2$	1,05	1,1	0,975	0,31	0,35
3. Снігове навантаження	0,88	-	-	0,67	1,24
4. Вітрове навантаження	0,33	-	-	0,29	0,46

Визначаємо вузлове навантаження на ферму:

- граничне розрахунки:

$$F_1 = \left(q^\phi + \frac{q_n}{\cos \alpha} \right) \frac{B_1}{1} \times \frac{d_1 + d_2}{2} = \left(0,5 + \frac{1,95 - 0,35}{0,998} \right) \times 5,2 + 3 = 30,47 \text{ кН.} \quad (2.1)$$

де q^{Φ} – власна вага ферми з табл. 2.1

$q^{\text{п}}$ – граничне розрахункове значення навантаження від ваги конструкції покриття та снігового навантаження з табл. 2.1.

В – крок колон.

Оскільки при дійсній роботі рами в ригелі виникають повздовжні зусилля, а в даній роботі ферма розраховується в контексті самостійної конструкції, навантаження від рамного зусилля умовно приймаємо таким, що дорівнює нулю. Розрахункові схеми ферми від розрахункового та одиничного завантаження наведено на рис. 2.4, рис. 2.5. Зусилля в елементах ферми визначаємо графічним способом за допомогою діаграми Максвелла-Кремони(рис. 2.5, рис. 2.5).

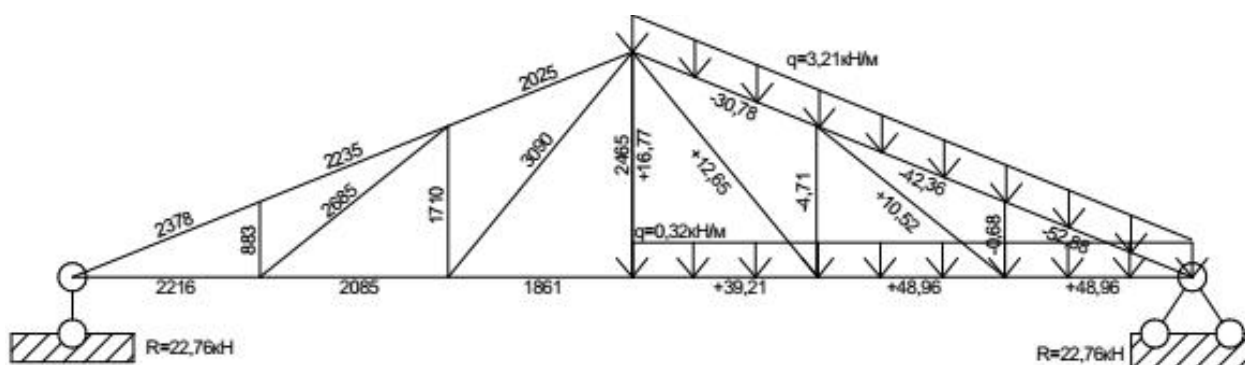


Рисунок 2.4 – Розрахункова схема для трикутної ферми

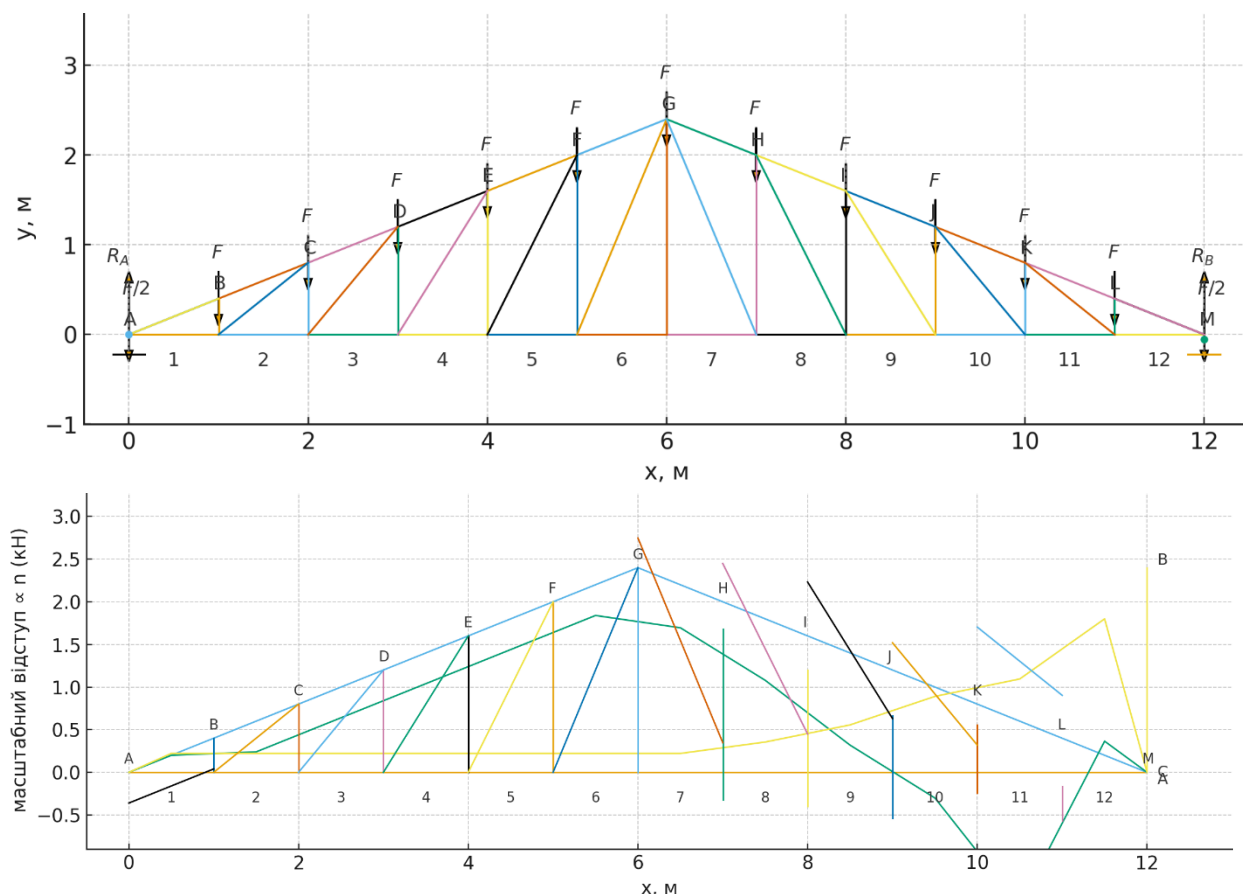


Рисунок 2.5 – Одинична діаграму зусиль для трикутної ферми

Згідно отриманих зусиль (табл. 1.2), з урахуванням рекомендацій [24], призначаємо розмір фасонки $t_f=12$ (мм) за максимальним зусиллям в відправній одиниці.

Таблиця 2.2 – Зусилля в елементах ферми

Елемент ферми	Позначення стержня	Зусилля від одиничного завантаження	Розрахункове граничне зусилля, кН	
			Стиск “-”	Розтяг “+”
1	2	3	4	5
Верхній пояс	В-1	0,00		0,00
	С-4	-1,668	-406,8	
	Д-5	-1,668	-406,8	
	Е-8	-2,855	-522,9	
	Ф-9	-2,855	-522,9	
	Г-12	-2,503	-457,1	
	Н-13	-2,503	-457,1	
	К-16	-1,112	-271,2	
	Л-17	-1,112	-271,2	
Нижній пояс	М-20	0,00		0,00
	2-Р	0,909		249,9
	3-Р	0,909		249,9
	6-Р	2,307		493,6
	7-Р	2,307		493,6
	10-Р	3,334		508,8
	11-Р	3,334		508,8
	14-Р	1,765		377,8
	15-Р	1,765		377,8
	18-Р	0,527		143,2
	19-Р	0,527		143,2

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4	5
Стояки	A-1	0,00	-15,2	
	2-3	0,00		0,00
	4-5	0,00	-30,5	
	6-7	0,00		0,00
	8-9	0,00	-30,5	
	10-11	0,00		0,00
	12-13	0,00	-30,5	
	14-15	0,00		0,00
	16-17	0,00	-30,5	
	18-19	0,00		0,00
	N-20	0,00	-15,2	
Розкоси	1-2	-1,037	-284,6	
	3-4	0,865		178,6
	5-6	-0,765	-102,7	
	7-8	0,655		35,9
	9-10	-0,597		18,3
	11-12	-1,042	-63,7	
	13-14	0,965		106,1
	15-16	-0,858	-138,6	
	17-18	0,807		174,6
	19-20	0,726	-198,7	

2.2 Підбір перерізів елементів ферми

2.2.1 Верхній пояс

Приймаємо верхній пояс без змін перерізу по довжині та розраховуємо його на максимальне зусилля – N_{C-4} . Задаємо гнучкість для поясів $\lambda=90$ згідно рекомендацій [25]. Тоді за формулою 8.4 [26] знайдемо коефіцієнт стійкості при центральному стиску:

$$\varphi = \frac{0,5}{\lambda^2} \left(\delta - \sqrt{\delta^2 - 39,48\lambda^2} \right), \quad (2.2)$$

де δ – проміжний коефіцієнт формулі (2.2) обчислюємо за формулою 8.5 [26].

$$\delta = 9,87(1 - \alpha + \beta * \lambda^a) + \lambda^{2^b} \quad (2.3)$$

$a=0,04$, $b=0,14$ – коефіцієнти типу форми перерізу (за табл. 8.1 [26] для типу кривої «с»).

$$\lambda^a = \lambda \sqrt{\frac{R_y}{E}} = \sqrt{\frac{240}{2,06 \cdot 10^5}} * 90 = 3,072, \text{ тоді}$$

$$\delta = 9,87(1 - 0,04 + 0,14 * 3,072) + 3,072^2 = 23,16$$

Коефіцієнт стійкості фпершого наближення

$$\varphi^I = \frac{0,5}{3,072^2} (23,16 - \sqrt{23,16^2 - 39,48 * 3,072^2}) = 0,549$$

З умови стійкості при центральному стиску за формулою 8.3 [26]

$$\frac{N * \gamma_n}{\varphi * R_y * \gamma_c} \leq 1 \quad (2.4)$$

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		20

де $\gamma_c=0,8$ для стиснутих основних елементів (табл. 5.1, [26]) знаходимо потрібну площу перерізу

$$A_{\text{потр}}^1 \geq \frac{409,8 * 1,1}{0,549 * 24 * 0,8} = 42,76 \text{ см}^2$$

Приймаємо переріз верхнього поясу з рівнобоких кутиків 2L125×8 за ДСТУ 2251:2018 [27] та виписуємо з сортаменту його характеристики: $2A=39,4 \text{ см}^2$, $i_x=4,87 \text{ см}$, $i_y=7 \text{ см}$ при товщині фасонки 12 мм.

Приймаємо стійкість в площині найменшої гнучкості:

$$\lambda_x = \frac{l_{\text{ef}}}{i_x} = \frac{300}{4,87} = 61,6$$

$$\varphi_{\text{min}} = \varphi_x = 0.640$$

Перевіримо фактичну умову міцності:

$$\sigma = \frac{409,8 * 1,1}{0,64 * 19,7 * 2 * 24 * 0,8} = 0,93 < 1$$

Коефіцієнт використання матеріалу:

$$\alpha = \frac{409,8}{0,64 * 2 * 19,7 * 24 * 0,8} = 0,846$$

$$\lambda_u = 180 - 60 * 0,846 = 129 > \lambda_x$$

Умова виконується. Стійкість елементу забезпечено.

2.2.2 Нижній пояс

Виходячи зі значень отриманих зусиль (табл. 1.2) та прольоту ферми $l=30 \text{ м}$ приймаємо для нижнього поясу змінний переріз.

Підбір перерізу показано на елементі $N_{10-P}=508,8 \text{ кН}$. Потрібна площа таврового елементу з двох кутиків згідно формули 8.1 [26]:

$$A_{\text{потр}}^1 \geq \frac{508,8 * 1,1}{24 * 1} = 23,3 \text{ см}^2$$

де $\gamma_c=1$. Приймаємо з умов зварюваності рівнобокі кутики 2L80×8 за ДСТУ 2251:2018 [27] та виписуємо з сортаменту їхні характеристики: $A=12,3 \text{ см}^2$, $i_x=2,44 \text{ см}$. Перевіряємо гнучкість

$$\lambda_x = \frac{l_{\text{ef}}}{i_x} = \frac{300}{2,44} = 122,9 < 400$$

Міцність забезпечена автоматично, оскільки фактична площа перерізу $A_{\text{факт}}=24,6 \text{ см}^2 > A_{\text{потр}}=23,3 \text{ см}^2$.

$$\sigma = \frac{508,8 * 1,1}{2 * 12,3} = 22,76 < 24 \text{ кН/см}^2$$

Розрахунок перерізів стержнів ферми зручно вести табличним методом (табл. 2.2). Заповнювати таблицю потрібно з графі 7, в якій визначено розрахункові довжини поясів, розкосів і стояків в обох площинах.

Розрахункові довжини елементів приймають: у площині ферми – для поясів, опорних розкосів і стояків - рівними відстані між центрами вузлів 1 ($l_{\text{ef},x} = l$), для інших елементів $l_{\text{ef}} = 0,8l$; у напрямку з площини ферми – для всіх елементів рівними відстані l_1 між вузлами, які закріплено від зміщення з площини ферми (для поясів – це відстань між точками закріплення горизонтальних зв'язків, плит покриття або прогонів, тобто $l_{\text{ef},y} = l_1$ для елементів решітки – відстань між центрами вузлів, $l_{\text{ef},y} = l$).

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		21

Підбір перерізів решти стиснутих розкосів та стійок виконуємо за методикою підбору стержнів стиснутих верхніх поясів ферм, решти розтягнутих розкосів та стійок – за методикою підбору перерізів розтягнутих поясів ферм. Результати розрахунків зводимо у таблицю 2.2.

Таблиця 2.2 – Підібрані перерізи для елементів ферми

Елементи	№ стержня	Розрахункове зусилля		Переріз	$A, \text{см}^2$	$\frac{I_x}{I_y}, \text{см}$	$\frac{i_x}{i_y}, \text{см}$	$\frac{\lambda_x}{\lambda_y}$	λ_x	ϕ_{min}	γ_c	Перевірка $\sigma, \text{кН/см}^2$		Частка зусилля N (обушок/перо), кН	Катет шва kf (перо/обушок), см	Довжина шва l_{sh} (обушок/перо), см
		розтяг	стиск									Міцність $\frac{N}{A_{sm}} \leq R_y \gamma_c$	Стійкість $\frac{N}{\phi \cdot A} \leq R_y \gamma_c$			
Верхній пояс	B-1, C-4, D-5	-	-406,8	2L 125x8	39,4	300	4,87	61,6	128,5	0,64	0,8	-	17,8	284,76	0,6	20
						300	7,0	42,3					19,2	122,04	0,6	10
	E-8, F-9	-	-522,9	2L 125x10	48,6	300	4,85	61,9	126,2	0,619	0,8	-	19,1	366,03	0,6	26
						300	6,78	44,2					19,2	156,87	0,6	12
	G-12, H-13	-	-457,1	2L 125x10	48,6	300	4,85	61,9	132,9	0,624	0,8	-	16,7	319,97	0,6	22
						300	6,78	44,2					19,2	137,13	0,6	10
	K-16, L-17, M-20	-	-271,2	2L 125x8	39,4	300	4,87	61,6	145,7	0,64	0,8	-	11,8	189,84	0,6	14
						300	7,0	42,3					19,2	81,36	0,6	8
В стадії монтажу стійкість забезпечено: $l=1500$; $i_{y,exp}=6,9 \text{ см}$; $\lambda_y=l_y/i_y=1500/6,9=217 \leq \lambda_{op}=220$																
Нижній пояс	2-P, 3-P	249,9	-	2L 75x6	17,56	300	2,3	130,4	400	-	1	15,6	-	174,93	0,5	16
						300	3,5	85,7				24	-	74,97	0,5	8
	6-P, 7-P	493,6	-	2L 80x8	24,6	300	2,44	122,9	400	-	1	22,1	-	345,52	0,6	24
						300	3,8	78,9				24	-	148,08	0,6	12
	10-P, 11-P	508,8	-	2L 80x8	24,6	300	2,44	122,9	400	-	1	22,7	-	356,16	0,6	24
						300	3,8	78,9				24	-	152,64	0,6	12
	14-P, 15-P	377,8	-	2L 75x6	17,56	300	2,3	130,4	400	-	1	23,7	-	264,46	0,5	22
						300	3,5	85,7				24	-	113,34	0,5	10
	18-P, 19-P	143,2	-	2L 75x6	17,56	300	2,3	122,9	400	-	1	8,9	-	100,24	0,5	10
						300	3,5	78,9				24	-	42,96	0,5	5
Стійки	1-A	-	-15,2	2L 63x5	12,26	150	1,94	77,32	167,2	0,628	0,8	-	1,7	10,64	0,4	5
						150	3,04	49,3				19,2	-	4,56	0,4	5
	3-2	0,00	-	2L 63x5	12,26	132	1,94	68,1	180	0,687	0,8	-	0	0,00	0,4	5
						165	3,04	54,2				19,2	-	0,00	0,4	5
	5-4	-	-30,5	2L 63x5	12,26	144	1,94	74,2	168	0,648	0,8	-	4,2	21,35	0,4	5
						180	3,04	59,2				19,2	-	9,15	0,4	5
	7-6	0,00	-	2L 63x5	12,26	156	1,94	80,4	180	0,608	0,8	-	0	0,00	0,4	5
						195	3,04	64,2				19,2	-	0,00	0,4	5
	9-8	-	-30,5	2L 63x5	12,26	168	1,94	86,6	166,4	0,570	0,8	-	4,8	21,35	0,4	5
						210	3,04	69,1				19,2	-	9,15	0,4	5
Розкоси	11-10	0,00	-	2L 63x5	12,26	180	1,94	92,7	180	0,500	0,8	-	0	0,00	0,4	5
						225	3,04	74,1				19,2	-	0,00	0,4	5
	13-12	-	-30,5	2L 63x5	12,26	192	1,94	98,9	164,3	0,500	0,8	-	5,5	21,35	0,4	5
						240	3,04	78,9				19,2	-	9,15	0,4	5
	15-14	0,00	-	2L 63x5	12,26	204	1,94	105,2	180	0,462	0,8	-	0	0,00	0,4	5
						255	3,04	83,9				19,2	-	0,00	0,4	5
	17-16	-	-30,5	2L 63x5	12,26	216	1,94	111,3	161,9	0,429	0,8	-	5,1	21,35	0,4	5
						270	3,04	88,3				19,2	-	9,15	0,4	5
	19-18	0,00	-	2L 63x5	12,26	228	1,94	117,5	180	0,400	0,8	-	0	0,00	0,4	5
						285	3,04	93,8				19,2	-	0,00	0,4	5
Розкоси	N-20	-	-15,2	2L 63x5	12,26	300	1,94	154,6	165,4	0,265	0,8	-	4,2	10,64	0,4	5
						300	3,04	98,7				19,2	-	4,56	0,4	5
	1-2	-	-284,6	2L 110x7	30,4	342	3,4	100,6	119,9	0,490	0,8	-	16,9	199,22	0,5	18
						342	4,9	69,5				19,2	-	85,38	0,5	8
	3-4	178,6	-	2L 63x5	12,26	274	1,94	141,1	400	-	1	16	-	125,02	0,4	14
						342	3,04	112,5				24	-	53,58	0,4	6
	5-6	-	-102,7	2L 90x6	21,22	286	2,78	103,1	148,1	0,470	0,8	-	11,2	71,89	0,4	8
						358	4,11	87,1				19,2	-	30,81	0,4	5
	7-8	35,9	-	2L 63x5	12,26	286	1,94	147,6	400	-	1	3,2	-	25,13	0,4	5
						358	3,04	117,8				24	-	10,77	0,4	5
	9-10	18,3	-	2L 63x5	12,26	300	1,94	154,6	400	-	1	1,64	-	12,81	0,4	5
						375	3,04	123,4				24	-	5,49	0,4	5
	11-12	-	-63,7	2L 90x6	21,22	300	2,78	107,9	159	0,5	0,8	-	7,37	44,59	0,5	5
						375	4,11	91,2				19,2	-	19,11	0,5	5
	13-14	106,1	-	2L 63x5	12,26	315	1,94	162,5	400	-	1	9,5	-	74,27	0,4	10
						394	3,04	129,6				24	-	31,83	0,4	5
	15-16	-	-138,6	2L 90x6	21,22	315	2,78	113,4	131,4	0,4	0,8	-	17,1	97,02	0,5	10
						394	4,11	95,8				19,2	-	41,58	0,5	5
	17-18	174,6	-	2L 63x5	12,26	331	1,94	170,7	400	-	1	15,7	-	122,22	0,4	14
						414	3,04	136,2				24	-	52,38	0,4	8
	19-20	-	-198,7	2L 110x7	30,4	414	3,4	121,8	126,3	0,4	0,8	-	15,1	139,09	0,5	12
						414	4,9	84				19,2	-	59,61	0,5	6

2.3 Розрахунок зварних швів та конструювання вузлів ферми

2.3.1 Зварні шви

Для кріплення стержнів використовуємо автоматичне зварювання у човник дротом марки СВ-08А діаметром $d=1$ мм. Коефіцієнти та розрахункові опори при розрахунку за металом шва: $b_f=0,7$, $b_z=1$ (табл. 16.2 [26]). Розрахункові опори швів: $R_{wf}=180$ Мпа (табл. Д.2. [26]).

Визначаємо розрахунковий опір шва за формулою 16.2 або 16.3 [26], залежно від значення співвідношення:

$$\frac{\beta_f R_{wf}}{0,45 \beta_z R_{un}} = \frac{0,7 * 180,4}{0,45 * 1 * 370} = 0,758 < 1$$

Отже, несучу здатність зварних з'єднань визначатимемо за міцністю металу шва, що визначається за формулою 16.2 [26]:

$$l_w = \frac{\alpha_{об} N \gamma_n}{n \beta_f k_f R_{wf} \gamma_c} + \alpha \quad (2.5)$$

де α – величина, яка додається на непровар (1-2 см);

n – кількість швів, оскільки використовуємо приварювання з двох сторін елементів;

$\alpha_{об}$ – коефіцієнт що враховує частку зусилля, яка передається на обушок (перо).

Товщина зварного шва повинна бути в межах $k_{f \min} \leq k_f \leq k_{f \max}$. Розкоси та стійки кріпимо до вузлових фасонки на розрахункові зусилля в цих стержнях. Кріплення поясів до фасонки у тих випадках, коли переріз поясів не змінюється розраховуємо на різницю зусиль у суміжних панелях поясу.

Різниця зусиль в поясі, де до нього підходять лише стійки дорівнює нулю. Кріплення стійки до фасонки та пояса до фасонки виконується на розрахункове зусилля в стійці $N_{ст}$. Кріплення пояса до фасонки у вузлах поясу де є примикання тільки стійки розраховується на зусилля від зосередженого навантаження F .

Якщо переріз поясів має змінне значення необхідно перекривати його листовими накладками. У даному варіанті переріз поясів суцільний з одного калібру кутиків. Але тут влаштовуємо два монтажний вузли, верхній та нижній, оскільки ферма ве-ликопролітна ($l = 30000$). В цьому випадку стик відправних одиниць являє собою послаблений переріз. Спрощена перевірка послабленого перерізу виконується за формулою [24]:

$$\sigma = \frac{N_p}{A_{умовне}} \leq R_y \gamma_c \quad (2.6)$$

де N_p – розрахункове зусилля в елементі, яке рекомендується приймати на 20% більше дійсного, внаслідок деякої нечіткості роботи вузла, тобто $N_p=1.2N_1$.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		23

2.3.2 Розрахунок вузлів

При розрахунку і конструюванні вузлів ферми спочатку визначають розміри зварних швів, які кріплять елементи ферми у вузлах, потім конструюють вузол (з фасонками або без фасонки). Вузол конструюється безфасонковим тільки тоді, коли всі розрахункові шви вміщуються у межах вузла на стінці тавра поясу. При цьому відстань між швами повинна бути не менше як 40 мм. Якщо висоти стінки тавра недостатньо для розміщення швів, тоді до неї приварюють фасонку стиковим швом. Товщину стінки тавра і фасонки приймають однаковою. Інші габарити фасонки повинні бути такими, щоб на ній і на стінці тавра розміщувались всі зварні шви елементів решітки.

При конструюванні ферми центровку елементів виконують за геометричним центром ваги. Товщину фасонки приймають рівною товщині стінки тавра. Розміри фасонки у вузлах визначають кресленням вузлів у масштабі 1:5 або 1:10 і нанесенням розрахункових зварних швів. Елементи стояків і розкосів з парних кутників з'єднуються прокладками, які встановлюють на відстанях: для стиснутого елемента – $40i_1$, для розтягнутого – $80i_1$ (i_1 – радіус інерції одного кутника відносно осі, яка паралельна вільній осі перерізу елемента). Для стиснутих елементів потрібно приймати не менше 2 прокладок. Ширина прокладок приймається 60...100 мм, довжина їх дорівнює $(b+20)$ мм, тут b – ширина полиці кутника. Товщина прокладки приймається рівною товщині вузлової фасонки або стінки тавра поясу.

Опорний вузол (вузол А)

Приймаємо торцевий лист $t=20$ мм, шириною $b=180$ мм зі сталі С245. Напруження зминання у торця:

$$\sigma_{зм} = \frac{5 * F}{2 * 18} = 4,2 \left(\frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \right) < R_p = \frac{R_{un}}{\gamma_m} = 36,1 \left(\frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \right)$$

Беремо для зварювання С245 зварювальний дріт СВ08А з розрахунковим опором $R_{wf}=180$ (МПа). Товщину швів кріплення нижнього поясу 2L75×6 приймаємо на зусилля у поясі $N=249,9$ при $k_f=5$ мм по перу на обушку.

$$l_{w o} = \frac{\alpha_{об} N \gamma_n}{n \beta_f k_f R_{wf} \gamma_c} + \alpha = \frac{0,7 * 249,9 * 10}{2 * 0,7 * 0,5 * 180 * 1} + 1 = 14,9 = 16 \text{ (см)}$$

$$l_{w п} = \frac{\alpha_{п} N \gamma_n}{n \beta_f k_f R_{wf} \gamma_c} + \alpha = \frac{0,3 * 249,9 * 10}{2 * 0,7 * 0,5 * 180 * 1} + 1 = 6,95 = 8 \text{ (см)}$$

Кріплення стійки $N_{A-1}=-15,2$ кН (2L63×5) при $k_f=4$ мм.

$$l_{w o} = \frac{\alpha_{об} N \gamma_n}{n \beta_f k_f R_{wf} \gamma_c} + \alpha = \frac{0,7 * 15,2 * 10}{2 * 0,7 * 0,5 * 180 * 1} + 1 = 2 = 5 \text{ (см)}$$

Кріплення опорного розкосу $N_{1-2}=-284,6$ при $k_f=5$ мм

$$l_{w o} = \frac{\alpha_{об} N \gamma_n}{n \beta_f k_f R_{wf} \gamma_c} + \alpha = \frac{0,7 * 284,6 * 10}{2 * 0,7 * 0,5 * 180 * 1} + 1 = 16,8 = 18 \text{ (см)}$$

$$l_{w п} = \frac{\alpha_{п} N \gamma_n}{n \beta_f k_f R_{wf} \gamma_c} + \alpha = \frac{0,3 * 284,6 * 10}{2 * 0,7 * 0,5 * 180 * 1} + 1 = 7,8 = 8 \text{ (см)}$$

Перевірка опорної фасонки на зріз, а також швів на її кріплення ($k_f=5$ мм) до торцевого листа:

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		24

$$\tau = \frac{R_a}{ht} = \frac{5 * 30.47}{1,2 * 35} = 3,6 \left(\frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \right) < R_6 = 0,58 * \frac{37}{1,025} = 20,9 \text{ (МПа)}$$

$$\tau_w = \frac{R_a}{2 * 0,7 * k * l} = \frac{5 * 30,47}{2 * 0,7 * 0,5 * 34} = 6,4 \left(\frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \right) < R_{wf}$$

Опорний столик приймаємо з листа товщиною 40, шириною 150 та довжиною 150 мм. Визначаємо потрібний катет шва k_f для кріплення столика до колони:

$$k_f = \frac{1,33N}{0,7 * l_{w1} * R_{wf}} = \frac{1,33 * 5 * 30,47}{0,7 * (14 + 2 * 14)} = 4 \text{ мм}$$

Болти М20, що кріплять опорний фланець до колони приймаємо конструктивно. Креслення вузла зображено на рис. 2.6.

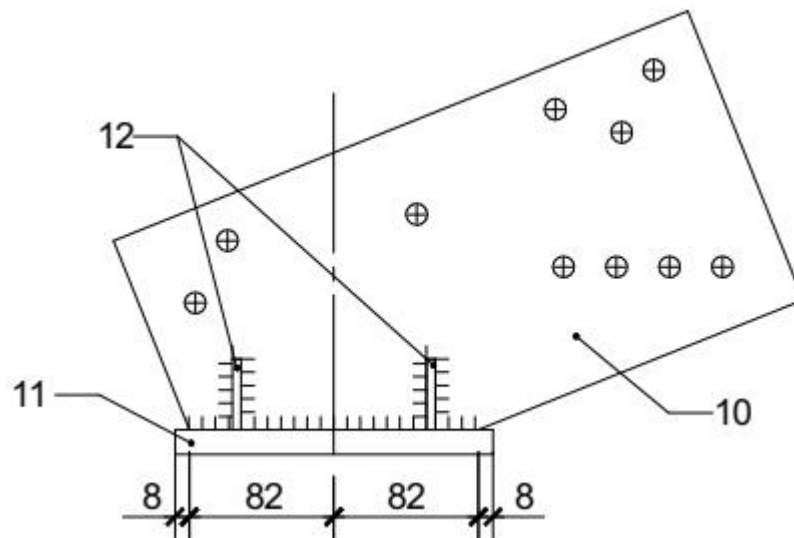


Рисунок 2.6 – До конструювання опорного вузла

Проміжний вузол верхнього поясу (вузол В)

Розрахунко ведемо аналогічно. Кріплення елементів решітки виконуємо на розрахункові зусилля в елементах. Товщину швів кріплення фасонки до верхнього поясу (2L125×8) приймаємо на суму зусиль в верхньому поясі та вузлового навантаження при $k_f=5$ мм.

$$l_{w o} = \frac{\alpha_{об} N \gamma_n}{n \beta_f k_f R_{wf} \gamma_c} + \alpha = \frac{0,7 * 272,9 * 10}{2 * 0,7 * 0,5 * 180 * 1} + 1 = 16 = 16 \text{ (см)}$$

Кріплення розкосів $N_{17-18}=174,6$ при $k_f=4$ мм та $N_{19-20}=-198,7$ при $k_f=5$:

$$l_{w o} = \frac{\alpha_{об} N \gamma_n}{n \beta_f k_f R_{wf} \gamma_c} + \alpha = \frac{0,7 * 174,6 * 10}{2 * 0,7 * 0,5 * 180 * 1} + 1 = 13,1 = 14 \text{ (см)}$$

$$l_{w o} = \frac{\alpha_{об} N \gamma_n}{n \beta_f k_f R_{wf} \gamma_c} + \alpha = \frac{0,7 * 198,7 * 10}{2 * 0,7 * 0,5 * 180 * 1} + 1 = 12 = 12 \text{ (см)}$$

Зусилля в стійці $N_{18-19}=0,00$ кН кріпимо конструктивно на довжину 50 мм. Фактичні довжини швів приймаємо не менше розрахункових та конструктивних. Креслення вузла наведено на рис. 2.7.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		25

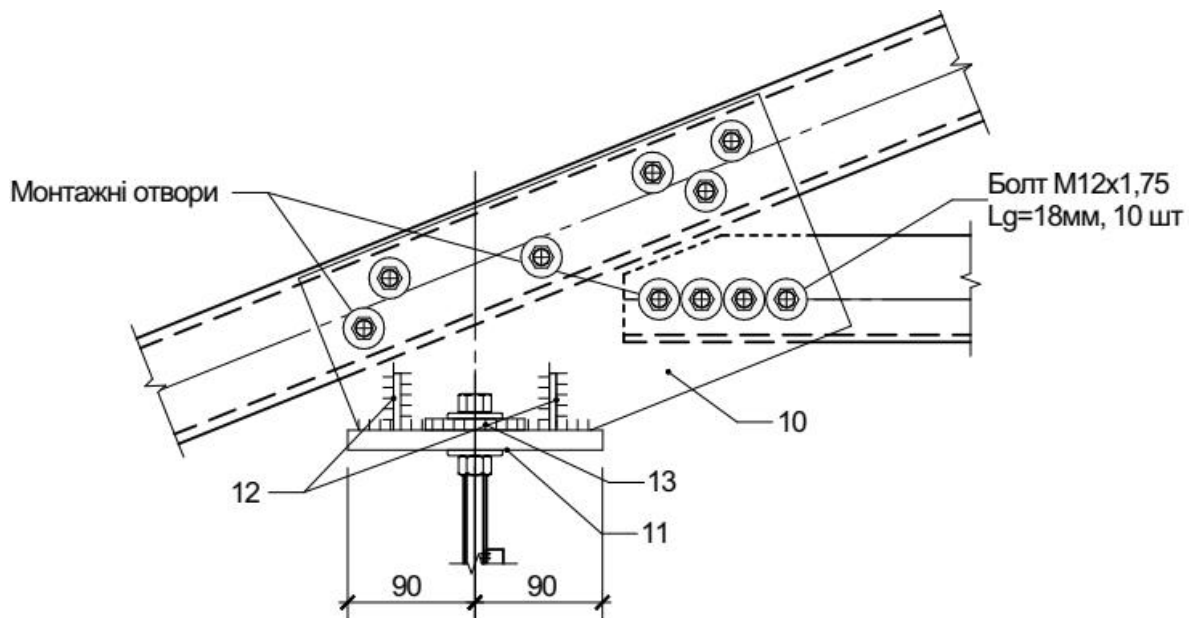


Рисунок 2.7 – До розрахунку проміжного вузла нижнього поясу

Верхній монтажний вузол (вузол А)

Для заварювання монтажних вузлів використовуємо електроди Э42А з розрахунковим опором $R_{wf} = 180$ (МПа).

Приймаємо накладку 140×20 мм. Міцність послабленого перерізу обчислюємо за спрощеною методикою за формулою (2.7)

$$\sigma = \frac{1,2N}{A} = \frac{1,2 * 522,9}{2 * 14 * 2 + 2 * 1,2 * 12,5} = 6,4 \left(\frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \right) < R_y = 24 \left(\frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \right)$$

Зусилля в листовій накладці:

$$N_n = A * \sigma = 14 * 2 * 6,4 = 217,6 \text{ кН.}$$

Сумарна довжина швів (з однієї сторони), що кріплять накладку до кутиків верх-нього поясу при катеті швів $k_f = 9$ мм.

$$\sum l_{ш} = \frac{N}{\beta_f * k_f * R_{wf}} = \frac{217,6 * 10}{0,7 * 0,9 * 180} = 19,2 = 20 \text{ см}$$

Розподіл довжини швів: два шва по 11 см. Зусилля на яке розраховується довжина швів кріплення поясу до вертикальної фасонки обраховуємо за формулою (2.8):

$$N_p = 1,2 * 522,9 - 2 * 217,6 = 192,3 \text{ кН}$$

$$N_p = \frac{1,2 * 522,9}{2} = 313,7 \text{ кН}$$

Приймаємо більше значення. При товщині швів по обушку $k_f = 5$ мм

$$l_{w o} = \frac{\alpha_{об} N \gamma_n}{n \beta_f k_f R_{wf} \gamma_c} + \alpha = \frac{0,7 * 313,7 * 10}{2 * 0,7 * 0,5 * 180 * 1} + 4 = 22 \text{ (см)}$$

На зусилля $N_p = 313,7$ кН розраховуємо шви вертикальних листових накладок напівфасонки при $t_n = 12$ мм

$$l_w = \frac{313,7 * 10}{2 * 0,7 * 0,5 * 180} = 26 \text{ см}$$

Креслення вузла наведено на рис. 2.8.

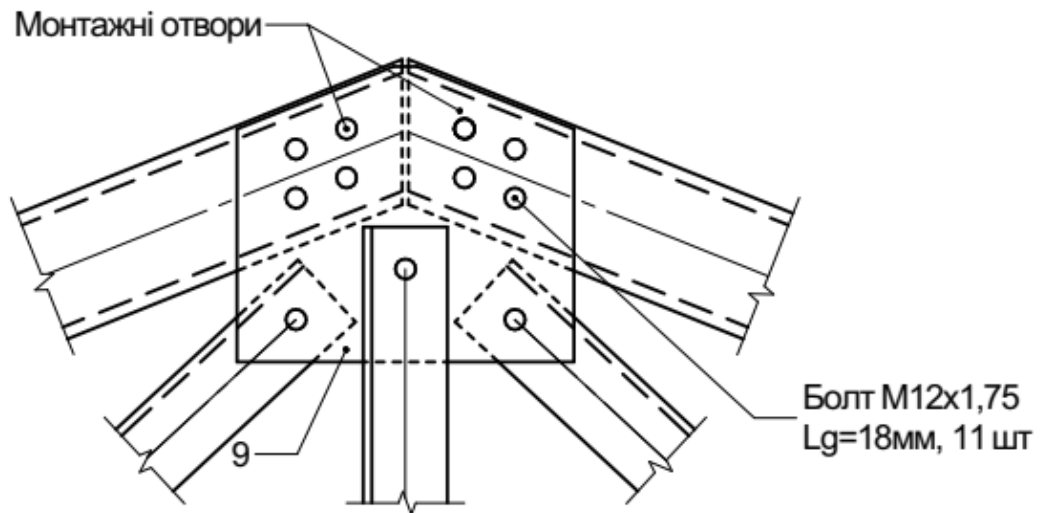


Рисунок 2.8 – До розрахунку верхнього монтажного вузла

У таблиці 2.2 наведено підібрані перерізи елементів ферми та прийняті катети зварних швів.

2.4 Розрахунок прогину

Деформативність ферми визначаємо за формулою Мора:

$$f = \sum_{i=1}^n \frac{N_i^p \cdot N_i^l \cdot l_i}{EA} \quad (2.7)$$

де N_{pi} – зусилля в стержні від заданого навантаження, кН;

N_p – зусилля в стержні від одиничної сили, прикладеної до вузла у якому визначається прогин;

l_i – довжина відповідного стержня, см;

E – модуль пружності, $E = 2,06 \cdot 10^5$ кН/см²;

A_i – площа відповідного і-го стержня, см². Розрахунки ведемо у формі таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Переміщення центрального нижнього вузла ферми

Елемент ферми	Позначення	Зусилля N_p від гран. значен., кН	Зусилля N_1 від одиничної сили	Геометрична довжина, L_0 , см	Площа A , см ²	EA , 10^5	Переміщення, м
1	2	3	4	5	6	7	8
Верхній пояс	В-1	0,00	0,00	300	39,4	81,2	0,00
	С-4	-406,8	-1,668	300	39,4	81,2	0,000251
	Д-5	-406,8	-1,668	300	39,4	81,2	0,000251
	Е-8	-522,9	-2,855	300	48,6	100,1	0,000447
	Ф-9	-522,9	-2,855	300	48,6	100,1	0,000447
	Г-12	-457,1	-2,503	300	48,6	100,1	0,000343
	Н-13	-457,1	-2,503	300	48,6	100,1	0,000343
	К-16	-271,2	-1,112	300	39,4	81,2	0,000111
	Л-17	-271,2	-1,112	300	39,4	81,2	0,000111
	М-20	0,00	0,00	300	39,4	81,2	0,00

Продовження табл. 2.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Нижній пояс	2-Р	249,9	0,909	300	17,56	36,2	0,000188
	3-Р	249,9	0,909	300	17,56	36,2	0,000188
	6-Р	493,6	2,307	300	24,6	50,7	0,000674
	7-Р	493,6	2,307	300	24,6	50,7	0,000674
	10-Р	508,8	3,334	300	24,6	50,7	0,001
	11-Р	508,8	3,334	300	24,6	50,7	0,001
	14-Р	377,8	1,765	300	17,56	36,2	0,000553
	15-Р	377,8	1,765	300	17,56	36,2	0,000553
	18-Р	143,2	0,527	300	17,56	36,2	0,0000625
	19-Р	143,2	0,527	300	17,56	36,2	0,0000625
Стояки	1-А	-15,2	0,00	150	12,26	25,3	0,00
	3-2	0,00	0,00	165	12,26	25,3	0,00
	5-4	-30,5	0,00	180	12,26	25,3	0,00
	7-6	0,00	0,00	195	12,26	25,3	0,00
	9-8	-30,5	0,00	210	12,26	25,3	0,00
	11-10	0,00	0,00	225	12,26	25,3	0,00
	13-12	-30,5	0,00	240	12,26	25,3	0,00
	15-14	0,00	0,00	255	12,26	25,3	0,00
	17-16	-30,5	0,00	270	12,26	25,3	0,00
	19-18	0,00	0,00	285	12,26	25,3	0,00
Розкоси	N-20	-15,2	0,00	300	12,26	25,3	0,00
	1-2	-284,6	-1,037	342	30,4	62,6	0,000141
	3-4	178,6	0,865	342	12,26	25,3	0,000183
	5-6	-102,7	-0,765	358	21,22	43,7	0,0000539
	7-8	35,9	0,655	358	12,26	25,3	0,0000279
	9-10	18,3	-0,597	375	12,26	25,3	0,000013
	11-12	-63,7	-1,042	375	21,22	43,7	0,0000456
	13-14	106,1	0,965	394	12,26	25,3	0,000121
	15-16	-138,6	-0,858	394	21,22	43,7	0,000082
	17-18	174,6	0,807	414	12,26	25,3	0,000167
Сумарне переміщення							0,0081625

Усереднене значення коефіцієнта надійності за навантаженням (за даними табл. 2.1)

$$\gamma_{f\text{сер}} = \frac{q^{\text{гран}}}{q^{\text{експл}}} = \frac{1,95}{1,24} = 1,5$$

де $q^{\text{гран}}$, $q^{\text{експл}}$ – граничне розрахункове та експлуатаційне розрахункове навантаження на конструкцію покриття відповідно. Жорсткість визначаємо виходячи з естетико-психологічних вимог табл. 1 [28] з урахуванням перехідного коефіцієнта для прогину від граничного f до експлуатаційного $f_{\text{експл}}$ значення [23]

$$f_{\text{експл}} = \frac{f_{\text{гран}}}{\gamma_{\text{сер}}} * \frac{q_{\text{констр}}^{\text{експл}} + \frac{S_p}{S_e} * q_{\text{снігове}}^{\text{експл}}}{q_{\text{констр}}^{\text{експл}} + q_{\text{снігове}}^{\text{експл}}} = \frac{0,81}{1,63} * \frac{0,55 + 1,84 - 0,69}{1,24} = 0,68(\text{см})$$

$$f_{\text{експл}} = 0,68(\text{см}) < [f] = \frac{l}{275} = \frac{3000}{275} = 10,9(\text{см})$$

Таким чином гранично допустимий прогин значно менше фактичного.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		28

Умова другої групи граничних станів виконана.

Висновки до розділу 2

Запроектовано несучу конструкцію покриття будівлі у варіанті трикутної металевої ферми.

Виконано компонування покриття, розроблено розрахункову схему, побудовано діаграми Максвелла–Кремони та одиничну діаграму, змодельовано просторову роботу покриття (6 рам з кроком 6 м), зібрано навантаження й виконано статичний розрахунок. Визначено зусилля у стержнях ферми, отримано опорні реакції й переміщення; перевірено жорсткість – максимальний прогин не перевищує нормативного $L/200$.

За результатами розрахунку та з урахуванням технологічності виготовлення підібрано типові перерізи (сталь С245) для елементів ферми.

Також розраховано та запроектовано основні вузли ферми, призначено зварні шви, виконано перевірку прогину за другою групою граничних станів.

У графічній частині подано розрахункові діаграми та креслення ферми на стадії КМ.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
							29
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

3 Основи та фундаменти

3.1 Вихідні дані для проектування

Земельна ділянка під будівництво житлової будівлі розташована у селищі Любашівка Одеської області. Рельєф ділянки спокійний.

Нормативна глибина промерзання ґрунтів – 0,8м [7].

Вітровий район – 5, сніговий район – 2, вага снігового покриву по ДБН В.1.2-2:2006 – 880 Па, вітровий тиск при ожеледиці – 330Па [6, 7].

Сейсмічність території – 7 балів згідно карти зонування України [21].

Клас будівлі за ступенем відповідальності – СС2 [23].

Проектована громадсько-адміністративна будівля є одноповерховою спорудою з підвальним приміщенням, яке займає всю площу будови. Висотні відмітки становлять: –2,900 м – рівень підлоги підвалу, $\pm 0,000$ – основна підлога першого поверху. Габаритні розміри громадсько-адміністративної будівлі, що проектується, 23×12 м. Будівля має правильну прямокутну форму та загальну площу забудови $310,9 \text{ м}^2$.

Конструктивна схема будівлі каркасно-стінова, з несучими зовнішніми стінами та системою внутрішніх залізобетонних колон, які сприймають вертикальні навантаження від покрівельних ферм та міжповерхового перекриття. Основними несучими елементами слугують стіни.

Вибір типу фундаменту і глибини його закладення залежить від інженерно-геологічних умов конкретного будівельного майданчика, а також від техніко-економічних міркувань.

3.2 Аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчика

Аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчику Проектування фундаментів здійснюється після детального вивчення фізико-механічних характеристик ґрунтів (таблиця 3.1), що отримані за результатами інженерно-геологічних вишукувань. Рівень ґрунтових вод – 4,00 м від поверхні планування.

Таблиця 3.1 – Фізико-механічні характеристики ґрунтів

Найменування ґрунту, потужність	γ , кН/м	γ_s , кН/м	W	W_L	W_P	I_P	I_L	e	S_r	φ°_{II}	C_{II} , кПа	ν	E, мПа	R_0 , кПа
1. Рослинний шар 0,3-0,5м	16,5	–	0,14	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2. Супісь бура 6,7-7,0м твердий, маловологий	16,9	26,7	0,12	0,15	0,11	0,04	<0	0,77	0,416	20	3	0,3	7,596	250
3. Пісок сер. крупності 2,5-2,8м сер. щільності	17,2	26,6	0,07	–	–	–	–	0,65	0,28	35	1	0,29	30	400
4. Суглинок необм. потужн твердий	19,2	26,9	0,25	0,33	0,21	0,12	<0	0,75	0,896	23	25	0,35	17	270

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ				Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					30

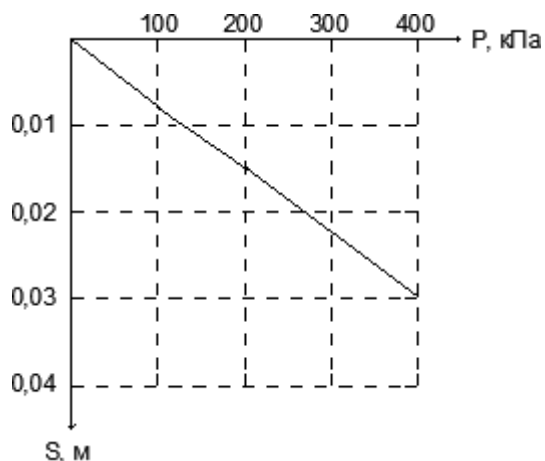


Рисунок 3.1 – Графік випробування супіска штампом

Інженерно-геологічна будова майданчику зображена на рисунку 3.2

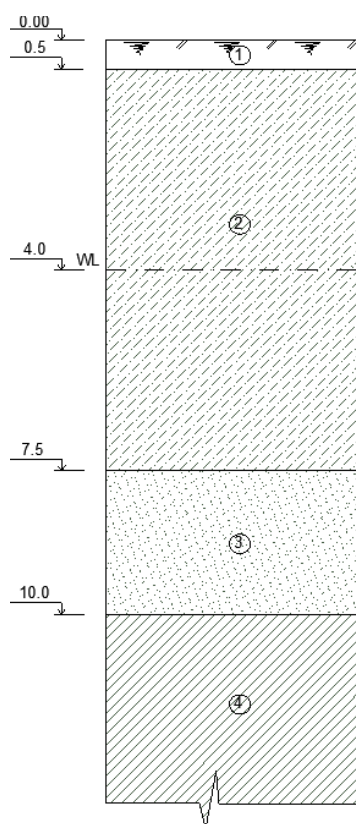


Рисунок 3.2 – Інженерно-геологічний розріз будівельного майданчику

3.3 Збір навантажень на фундамент

Збір навантажень здійснюємо для внутрішньої стіни по осі 2 (арк. 4 ГЧ). Навантаження збираємо на фундамент в рівні його обрізу.

У таблиці 3.2 показаний розрахунок навантажень на фундамент під внутрішню стіну вздовж осі 2.

Вантажна площа: $A_{\text{вант}} = 3,16 \text{ м}^2$.

Складено найбільш несприятливе сполучення навантажень. Найбільш несприятливе вертикальне навантаження складається з суми всіх постійних

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		31

навантажень і тимчасових. Значення навантажень на фундамент наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Значення навантажень на фундамент по осі 2

№	Найменування	Характеристичне навантаження, кН	γ_{fe}	Експлуат. навант., кН	γ_{fm}	Граничне навантаження, кН
Постійні						
1	Вага стіни (3,6·25·0,2+2,8·25·0,2)	32,00	1	32,00	1,1	35,20
2	Вага перекриття над підвалом (0,2·25·3,16·1,1)	17,38	1	17,38	1,1	19,12
3	Вага покриття (2,44·3,16)	7,7	1	7,7	1,2	9,25
4	Вага підлоги (1,23·3,16+1,18·3,16·9)	37,45	1	37,45	1,3	48,7
Всього				94,53		112,27
Тимчасові довготривалі						
4	Вага перегородок (2,08·3,16·1,0)	6,573	1	6,573	1,2	7,89
5	Корисне навантаження (1,5·3,16·9·0,6)+0,7·3,16	27,81	1	27,81	1,3	36,153
Всього				34,383		44,043
Короткочасні						
6	Снігове навантаження (0,88·3,16)	2,781	0,49	1,362	1,14	3,17

З урахуванням коефіцієнтів сполучень, а також враховуючи коефіцієнт надійності за призначенням γ_n [13], отримано вертикальні сили:

$$N_e = (\sum N_i^{\text{пост.}} + 0,95 \sum N_i^{\text{тим. дов.}} + 0,9 \sum N_i^{\text{тим. кор.}}) \times \gamma_n; \quad (3.1)$$

$$N_e = (94,53 + 0,95 \times 34,383 + 0,9 \times 1,362) \times 0,975 = 125,21 \text{ (кН)}.$$

$$N_m = (\sum N_i^{\text{пост.}} + 0,95 \sum N_i^{\text{тим. дов.}} + 0,9 \sum N_i^{\text{тим. кор.}}) \times \gamma_n; \quad (3.2)$$

$$N_m = (112,27 + 0,95 \times 44,043 + 0,9 \times 3,17) \times 1,1 = 172,66 \text{ (кН)}.$$

3.3 Проектування фундаменту мілкового закладання

3.3.1 Вибір глибини закладання фундаменту

Під стіну влаштовуємо стрічковий монолітний залізобетонний фундамент. Глибину закладання фундаменту призначаємо з таких міркувань.

Навантаження на фундамент $N_e = 125,21$ кН, тому глибину закладання необхідно прийняти не менше 0,5 м нижче підлоги підвалу.

Конструктивне рішення фундаменту. Відмітка підлоги підвалу -2,8 м, глибина закладання, прийнята з конструктивних умов – 3,3 м, при проектуванні фундаменту на природній основі забезпечує занурення підошви фундаменту у несучий шар на 2,3 м.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		32

Прийнята глибина закладання перевищує глибину промерзання на території, яка складає 0,377 м:

$$d_{fn} = d_0 \times \sqrt{Mt}; d_{fn} = 0,23 \times \sqrt{4,7 + 3,6 + 2,5} = 0,75; d_f = k_h \times d_{fn};$$

$$d_f = 0,5 \times 0,75 = 0,377\text{м} \quad (3.3)$$

Відмітка рівня ґрунтових вод нижче відмітки підшови фундаменту, отже рівень ґрунтових вод не впливає на глибину закладення фундаменту. Положення фундаменту мілкого закладання у ґрунті показано на рис. 3.3.

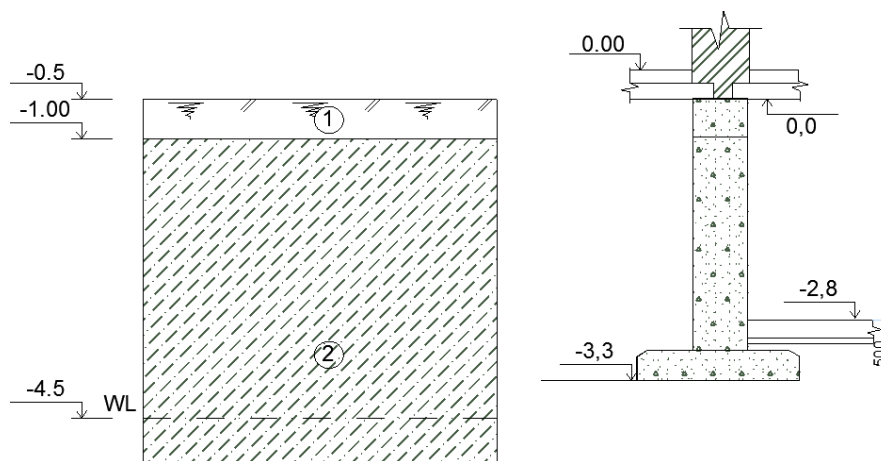


Рисунок 3.3 – Положення фундаменту мілкого закладання у ґрунті

3.3.2 Підбір розміру підшови фундаменту

Розрахунок розмірів підшови фундаменту мілкого закладання згідно з [13], виконуємо за другою групою граничних станів.

Обчислюємо необхідну площу фундаменту:

$$A = \frac{N_e}{R_0 - \gamma_{mt} \times d} = \frac{125,21}{200 - 20 \cdot 0,5} = 0,659\text{м}^2 \quad (3.4)$$

В першому наближенні попередньо приймаємо максимально можливу ширину фундаменту:

$b=0,6\text{м}$, $l=1\text{м}$, $A=0,6\text{ м}^2$.

Обчислимо розрахунковий опір основи:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \times \gamma_{c2}}{k} (M_\gamma \times k_z \times b \times \gamma_{II} + M_q \times d_1 \times \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \times \gamma_{II} + M_c \times c_{II}) \quad (3.5)$$

$$\gamma'_{II} = \frac{0,5 \times 16,5 + 2,8 \times 16,9}{3,3} = 16,84 \text{ кН/м}^3$$

де M_γ , M_q , M_c – безрозмірні коефіцієнти [13], тоді:

$$R = (1,25 \cdot 1,1) / 1 \cdot (0,51 \cdot 1 \cdot 0,6 \cdot 16,9 + 3,06 \cdot 16,84 \cdot 0,5 + (3,06 - 1) \cdot 16,84 \cdot 2 + 5,66 \cdot 3) = 161,3 \text{ (кПа)}.$$

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		33

$$P_{\max} = 161,3/0,6 + 20 \cdot 0,5 = 278,83 \text{ кПа} < 349,6 \text{ кПа}; \text{ умова виконується.}$$

Остаточно приймаємо розміри підшови фундаменту мілкового закладання:
 $l=1 \text{ м}, b=0,6 \text{ м}, A=0,6 \text{ м}^2$.

3.3.3 Розрахунок осідання фундаменту мілкового закладання

Розрахунок виконуємо методом пошарового підсумовування в такій послідовності:

- 1) Товщину ґрунтового масиву, починаючи від підшови фундаменту, розбиваємо на шари товщиною не більше $0,2b$. Приймаємо $0,12 \text{ м}$.
- 2) Визначаємо середній тиск під підшовою фундаменту:

$$p = \frac{N_e}{A} + \gamma_{\text{м}} d = \frac{125,21}{0,66} + 20 \cdot 0,12 = 192,11 \text{ (кПа)}. \quad (3.6)$$

- 3) Підраховуємо вертикальне напруження від власної ваги ґрунту в рівні підшови фундаменту:

$$\sigma_{zy,0} = 16,5 \cdot 0,5 + 16,9 \cdot 2,8 = 55,57 \text{ (кПа)}. \quad \sigma_{zg,0} = 0,5 \cdot 16,5 = 8,25 \text{ (кПа)}. \quad (3.7)$$

- 4) Співвідношення сторін котловану:

$$\eta = l_k/b_k = 23,8/12,9 = 1,84, \quad (3.8)$$

де l_k та b_k – відповідно довжина і ширина котловану.

Межа стисливої товщі основи приймається на глибині $Z_i = H_c$, де виконується умова:

$$\sigma_{zp,i} \leq k \sigma_{zg,i}, \quad (3.9)$$

де $k = 0,2$.

Оскільки глибина котловану $d = 3,3 \text{ м} < 5 \text{ м}$, осідання фундаменту знаходимо за формулою:

$$s = \beta \sum \frac{(\sigma_{zp,i} - \sigma_{zg,i}) h_i}{E_i}, \quad (3.10)$$

де β – безрозмірний коефіцієнт, рівний $0,8$.

- 5) Визначаємо повне осідання сумуванням осідань окремих шарів:

$$S = \sum S_i, \quad (3.11)$$

6) Фактичне осідання основи порівнюємо з гранично допустимим S_u .
 Результати розрахунків наведені в таблиці 3.3. На рисунку 3.4 зображена розрахункова схема для розрахунку осідань та епюри напружень від

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		34

навантаження та власної ваги ґрунту.

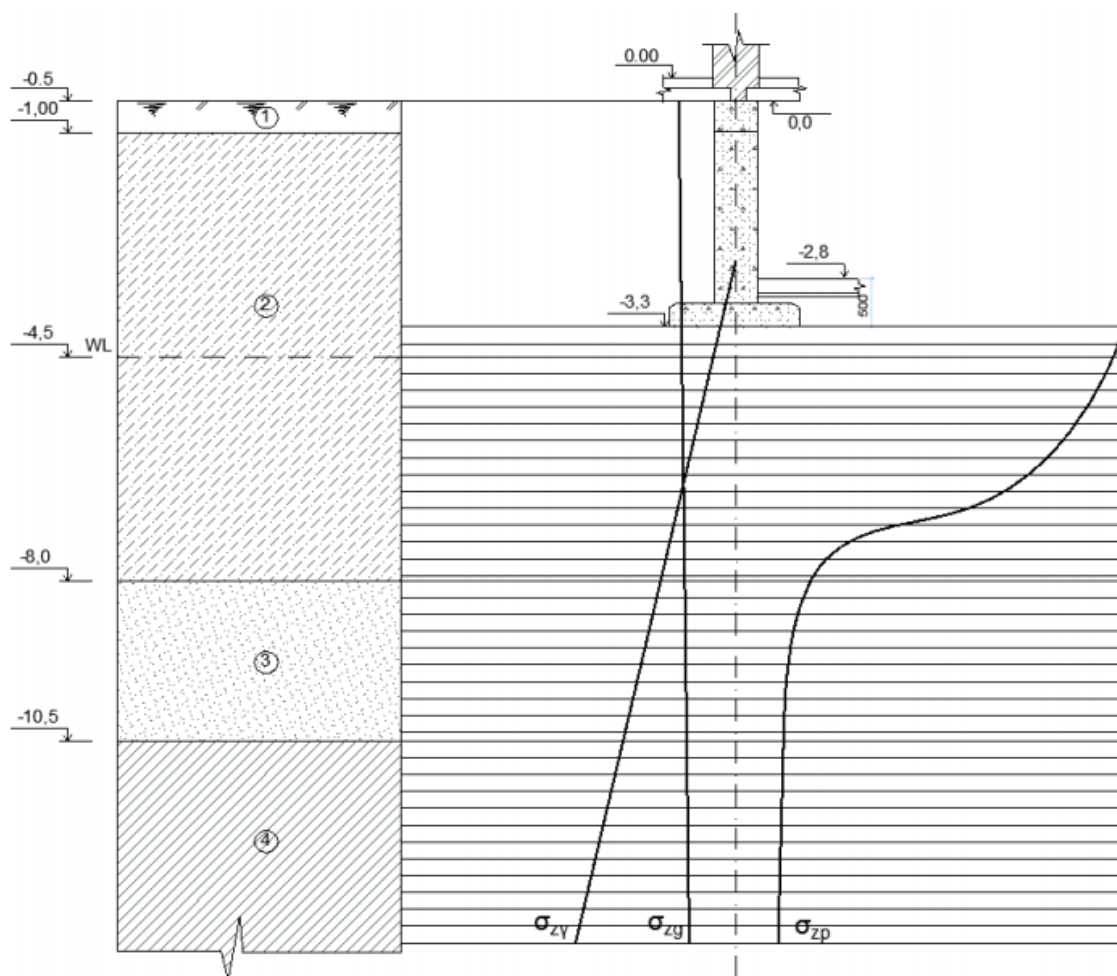


Рисунок 3.4– Визначення осідання методом пошарового підсумовування

Таблиця 3.3 – Розрахунок осідання методом пошарового підсумовування

Z	2Z/b _y	α	σ _{zp}	σ _{zg}	2Z/b _k	α _k	σ _{zγ}	σ _{zp(ср)}	σ _{zγ(ср)}	E	h	S
0	0	1	242,02	8,25	0	1	55,57	-	-	-	-	-
0,5	0,36	0,967	233,932	16,7	0,32	0,969	53,847	237,976	54,708	22000	0,5	0,00333
1,06	0,76	0,827	200,054	26,164	0,68	0,851	47,307	216,993	50,577	22000	0,56	0,00339
1,62	1,16	0,642	155,481	35,628	1,05	0,69	38,316	177,767	42,811	22000	0,56	0,00275
2,18	1,56	0,483	117,004	45,092	1,41	0,535	29,743	136,242	34,03	22000	0,56	0,00208
2,74	1,96	0,365	88,322	54,556	1,77	0,412	22,898	102,663	26,321	22000	0,56	0,00155
3,3	2,36	0,28	67,83	64,02	2,13	0,32	17,792	78,076	20,345	22000	0,56	0,00118
3,8	2,71	0,226	54,71	72,62	2,45	0,258	14,359	61,27	16,075	30000	0,5	0,0006
4,3	3,07	0,185	44,656	81,22	2,77	0,212	11,798	49,683	13,078	30000	0,5	0,00049
4,8	3,43	0,153	37,069	89,82	3,1	0,177	9,854	40,862	10,826	30000	0,5	0,0004
5,3	3,79	0,129	31,178	98,42	3,42	0,15	8,335	34,123	9,094	30000	0,5	0,00033
5,8	4,14	0,109	26,495	107,02	3,74	0,128	7,115	28,836	7,725	30000	0,5	0,00028
6,3	4,5	0,094	22,784	116,62	4,06	0,11	6,109	24,64	6,612	17000	0,5	0,00042

ΣSi=0,01683 м.

Осідання фундаменту становить $S=1,68\text{см} < S_u=12\text{см}$ [13], що є менше гранично допустимого – умова виконується. Отже, розміри підшви фундаменту задовольняють усі вимоги другої групи граничних станів.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		35

3.4 Рекомендації щодо гідроізоляції, дренажу та захисту конструкцій фундаментів від зволоження

З метою забезпечення надійної експлуатації фундаментів і підвальних конструкцій громадсько-адміністративної будівлі, а також для запобігання капілярному підсосу вологи та руйнуванню бетону внаслідок корозії, передбачено комплекс гідроізоляційних і дренажних заходів, виконаних відповідно до вимог ДБН В.2.1-10:2018 «Основи та фундаменти будівель і споруд. Основні положення», ДБН В.2.6-162:2010 «Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення», ДСТУ-Н Б В.2.6-186:2013 «Настанова щодо захисту будівельних конструкцій будівель та споруд від корозії» [13, 29, 30].

3.4.1 Гідроізоляція фундаментів

Горизонтальна гідроізоляція улаштовується по верхній площині бетонної підготовки під фундаментами. Для цього застосовують два шари бітумно-полімерного рулонного матеріалу (типу Техноеласт або аналогічного), склеєного гарячим бітумом.

Вертикальна гідроізоляція виконується по зовнішніх поверхнях стрічкових фундаментів і стін підвалу. Обмазувальний шар – бітумно-полімерна мастика товщиною не менше 2 мм. Поверх мастики наклеюється рулонна гідроізоляція в два шари з перекриттям швів 100 мм.

У місцях введення комунікацій передбачено манжети з еластомеру та цементно-полімерні ущільнення, які виключають проникнення вологи.

3.4.2 Дренажна система

Для зниження гідростатичного тиску на стіни підвалу передбачено кільцевий дренаж.

Уздовж зовнішнього контуру будівлі на глибині нижче підшови фундаменту укладається перфорована дренажна труба Ø110 мм із поліетилену високої щільності, обгорнута геотекстилем. Труби укладаються з ухилом 0,5–1% у напрямку до оглядових колодязів.

Дренажні колодязі встановлюються через 20–25 м та у кутах будівлі.

Вода відводиться до зливової каналізації або в поглинальний колодязь.

Поверх дренажного шару засипається фільтрувальна подушка із суміші піску та щебеню фракції 20–40 мм завтовшки не менше 200 мм.

3.4.3 Захист бетонних конструкцій від зволоження та корозії

Для підвищення водонепроникності застосовується бетон класу не нижче W6, із гідроізоляційними добавками типу «Пенетрон Адмікс» у кількості 1–2% від маси цементу.

Поверхня бетону після розпалублення обробляється гідрофобізувальними складами (силіконові або кремнійорганічні просочення) або цементною проникаючою гідроізоляцією з полімерами типу «KRYС Premium» для зниження водопоглинання.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		36

Захисний шар бетону до арматури – не менше 30 мм у фундаментній частині та 40 мм у підземних стінах.

Для виключення впливу агресивних підземних вод застосовуються цементи сульфатостійких марок (типу ПЦ II/A-III 32,5 R).

Зовнішня поверхня стін підвалу додатково захищається дренажними профільованими мембранами типу Delta-MS або аналогічними, які створюють повітряний прошарок між стіною та ґрунтом.

3.4.4 Відведення поверхневих вод

По периметру будівлі передбачено вимощення шириною 1,0 м із бетону класу B15 із ухилом 3–5% від стін.

На вимощенні встановлюються лотки для збору опадів і дощоприймальні колодязі, які під'єднуються до зливової мережі.

Поверхня вимощення покривається гідрофобізуючим просоченням для підвищення морозостійкості.

Висновки до розділу 3

Виконано аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчика, збір навантажень і впливів на фундамент, розрахунок фундаменту мілкового закладання, розрахунок осідання фундаменту.

Фундаменти запроектовано з важкого бетону класу C12/15 W6 на дрібному заповнювачі, з армуванням сталлю класу A400C. Гідроізоляція виконується рулонними матеріалами типу Філізол-Н і Філізол-В, із улаштуванням вертикального шару обмазувальної бітумної гідроізоляції.

Під бетонну підготовку прийнято шар бетону B7,5 товщиною 100 мм, на ущільнену піщану основу товщиною 150 мм.

Запропоновані гідроізоляційні та дренажні заходи забезпечують ефективний захист фундаментів і підвальних конструкцій від зволоження, підвищують довговічність бетону.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		37

4 Технологічні рішення

4.1 Загальні положення

Монтаж покрівлі з металевих профільованих листів є завершальним етапом будівництва огорожувальних конструкцій будівлі. У даному проєкті передбачено виконання покрівельних робіт по дерев'яній обрешітці, закріпленій до несучої металевої ферми. Конструктивне рішення передбачає двосхилий дах з кутом нахилу скатів 15° , металопрофіль з полімерним покриттям, а також влаштування водостічної системи, вентиляційних труб і снігозатримувачів.

Креслення, що регламентують технічні рішення, наведені на аркушах ГЧ: План покрівлі (М 1:100), Специфікація елементів, вузли покрівлі, розрізи, Фасади з відмітками висот покрівлі та примикань.

Технологічна карта розроблена для організації та виконання комплексу робіт із влаштування скатної покрівлі будівлі громадського призначення, зокрема:

- тип конструкції покрівлі – двосхилий дах з кутом нахилу скатів 15° ;
- тип несучих елементів – металеві просторові ферми зі зварним з'єднанням, згідно з конструктивними кресленнями проєкту;
- тип обрешітки – дерев'яна (з дощок 25×100 мм) по контробрешітці (рейки 25×50 мм), змонтованій по кроквяній системі;
- покрівельний матеріал – металевий профільований лист типу Т6 (рис. 4.1) із захисно-декоративним полімерним покриттям (наприклад, RAL 8017) [31];

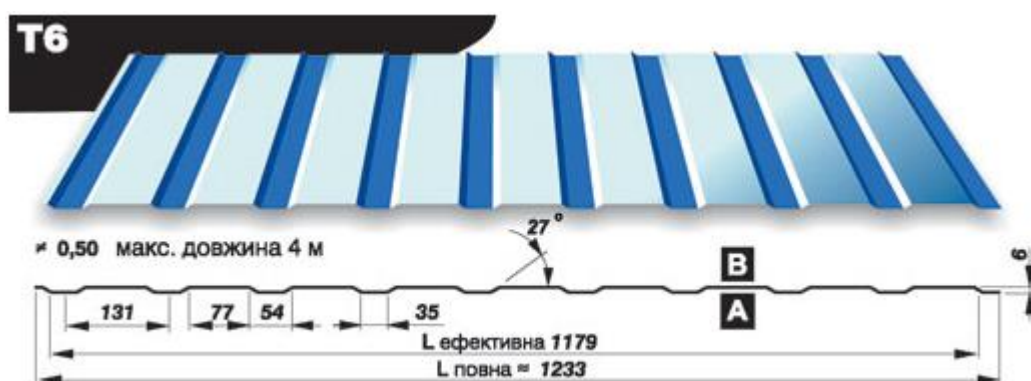


Рисунок 4.1 – Металевий профільований лист типу Т6

- гідроізоляція – підпокрівельна паропроникна плівка з укладанням по кроквах;
- допоміжні елементи – конькові, вітрові, примикальні планки, снігозатримувачі, витяжні труби, що забезпечують герметичність і функціональність покрівлі.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		38

Карта застосовується під час нового будівництва, але також може бути адаптована для капітального ремонту або реконструкції будівель подібного призначення з аналогічним конструктивним рішенням даху. Передбачено виконання робіт у нормальних кліматичних умовах (II кліматичний район за ДБН В.1.1-27:2010 [7]) з дотриманням будівельних норм безперервності процесів монтажу [15, 32, 33].

4.2 Склад робіт та обсяги робіт

4.2.1 Склад основних робіт

Комплекс робіт з улаштування покрівлі передбачає такі технологічні етапи [15, 34]:

1) Підготовчі роботи:

- перевірка геометричних розмірів скатів, висот ферм, кутів нахилу;
- розмітка карнизних, конькових та фронтонних ліній;
- підготовка матеріалів до підйому на покрівлю;
- улаштування тимчасових настилів (перехідні містки, огороження).

2) Монтаж гідроізоляції

- укладання підпокрівельної плівки по кроквах;
- фіксація плівки степлером або рейками з кроком 300–400 мм;
- виконання нахлестів не менше 150 мм.

3) Улаштування обрешітки

- монтаж контробрешітки з рейок 25×50 мм уздовж стропил;
- монтаж обрешітки з дощок 25×100 мм з кроком 300 мм поперек скату;
- обробка деревини антисептиком.

4) Монтаж металевого профільованого листа

- підйом і розкладка листів на скаті;
- кріплення листів самонарізами з ущільнювальною шайбою;
- виконання поздовжніх і поперечних нахлестів.

5) Монтаж добірних елементів

- встановлення конькових елементів, торцевих і вітрових планок;
- монтаж снігозатримувачів;
- влаштування проходів вентиляційних труб;
- герметизація стиків.

6) Завершальні роботи

- очищення покрівлі від відходів та стружки;
- перевірка цілісності покриття та герметизація кріплень;
- зняття тимчасових огорожень, оформлення виконаних робіт.

4.2.2 Розрахунок обсягів робіт

На підставі креслень проєкту (План покрівлі, Розрізи та вузли, Фасади) та специфікації матеріалів визначено обсяги основних технологічних операцій. Покрівля є двосхилою, з кутом нахилу 15°, покритою профільованими листами типу Т6. Несуча система – металеві ферми з дерев'яною обрешіткою.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		39

Розрахунки подано з урахуванням площі покрівлі 250 м² та наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Обсяги робіт для влаштування покрівлі

№ п/п	Найменування робіт	Одиниця виміру	Кількість	Примітка
1	Укладання гідроізоляційної плівки	м ²	250	по площі скатів
2	Монтаж контробрешітки 25×50 мм	м.п	260	13 рейок по 20 м
3	Монтаж обрешітки 25×100 мм	м.п	880	44 лати по 20 м на 2 скати
4	Обробка деревини антисептиком	м ³	1,5	з обрешіткою
5	Монтаж профнастилу Т6	м ²	250	2 скати по 125 м ²
6	Кількість листів профнастилу	шт	35	1,1×8 м, з нахлестом
7	Кількість самонарізів 4,8×35 мм	шт	3000	≈10–12 шт/м ²
8	Монтаж конькових планок	м.п	22	довжина коника
9	Монтаж торцевих і вітрових планок	м.п	44	по краях покрівлі
10	Монтаж снігозатримувачів	м.п	25	по нижньому краю скатів
11	Встановлення вентиляційних труб	шт	4	Ø100 мм згідно креслень

4.3 Технологія виконання робіт

Технологія монтажу покрівлі з металевого профільованого листа по дерев'яній обрешітці на металевих фермах розроблена відповідно до технічних рішень, що наведені у проектній документації. У процесі монтажу передбачено комплекс взаємопов'язаних операцій, які забезпечують герметичність, довговічність і механічну стійкість покрівельної системи. Роботи виконуються з дотриманням вимог ДБН В.2.6-220:2017, ДСТУ-Н Б В.2.6-193:2013 та інструкцій з монтажу профнастилу Т6 [15, 31, 35].

Етап 1. Підготовчі роботи

Перед початком укладання профнастилу здійснюється перевірка геометрії кроквяної конструкції, горизонтальності обрешітки та правильності закріплення контробрешітки. За допомогою рулетки, лазерного рівня або шнура контролюється:

- горизонтальність карнизної лінії;
- вертикальність фронтонних площин;
- прямолінійність і паралельність прогонів;
- відповідність висоти конька проектному значенню.

Після цього виконується обробка деревини антисептичними та біозахисними складами. Готується майданчик для приймання і сортування профільованих листів, встановлюються риштування або огороження. Матеріали доставляються на дах за допомогою такелажних пристроїв (блоків, тросів, підйомників).

Монтажники використовують індивідуальні страхувальні системи.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		40

Етап 2. Укладання гідроізоляції

По кроквах укладається підпокрівельна гідроізоляційна плівка з нахлестом 150 мм. Укладання ведеться горизонтальними рядами, починаючи знизу догори з напуском верхнього полотна на нижнє. Кріплення виконується степлером або за допомогою контррейок 25×50 мм, що забезпечують вентиляційний зазор. В місцях стиків з елементами проходу (труби, вентканали) плівка герметизується клейкими стрічками.

Етап 3. Монтаж обрешітки

На гідроізоляцію уздовж крокв монтується контробрешітка. Поверх неї перпендикулярно – основна обрешітка з дощок 25×100 мм з кроком 300 мм. У зоні карниза дошки встановлюються з меншим кроком (200 мм) для кращого кріплення краю листа. Всі елементи попередньо обробляються антисептиком.

Етап 4. Монтаж профільованих листів

Робітники рівномірно розподілені по довжині схилу даху. Початковий монтаж починається від карнизного звису з установкою стартової планки та першого листа профнастилу, який виступає за карниз на 40–50 мм. Для орієнтації застосовуються розмічувальні шнури. Монтаж починається з лівого торця (з навітряного боку). Листи монтуються горизонтальними рядами знизу вгору, накладаючись один на одного в одну або дві хвилі залежно від типу профілю. Кожен лист фіксується самонарізними шурупами з ущільнювальною шайбою до кожної обрешітки через нижню хвилю.

Робітники пересуваються вздовж напрямку хвилі лише в западинах, використовуючи трапи та гумові накладки на взуття (рис. 4.2).

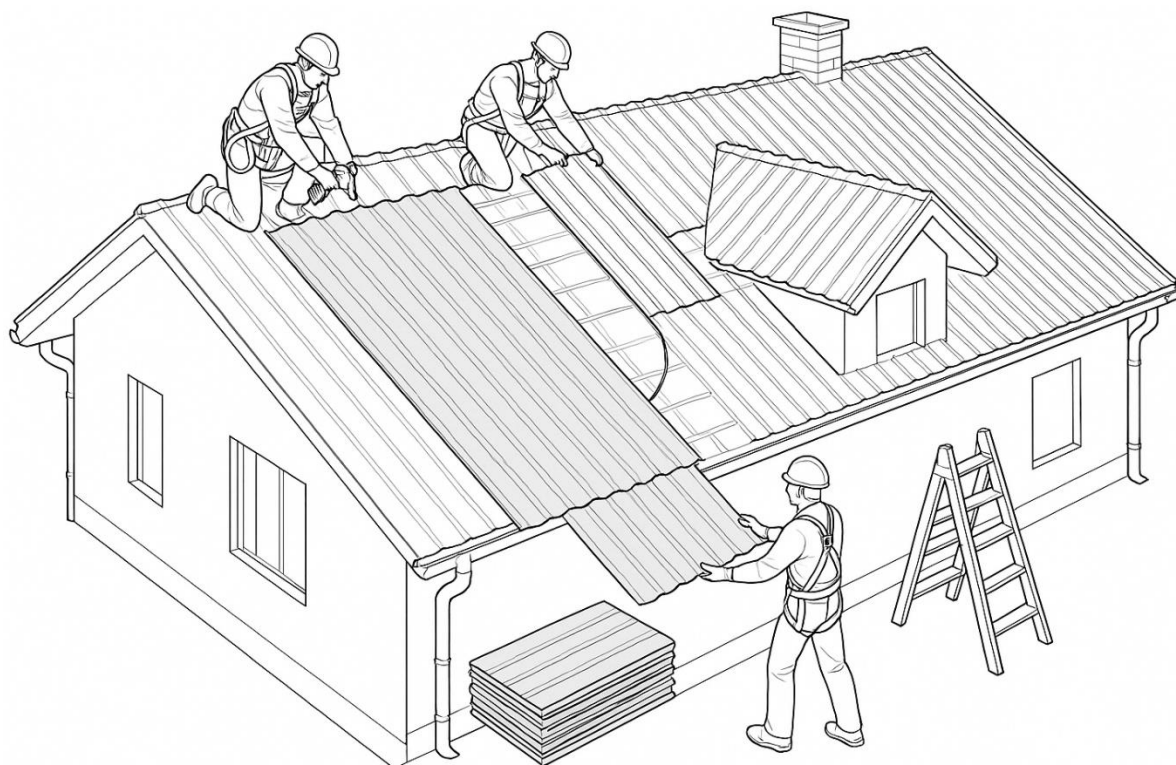


Рисунок 4.2 – Монтаж профільованих листів

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		41

Кожен наступний лист укладається з перекриттям по одній хвилі (80–100 мм) і нахлестом не менше 150 мм. Кожен лист кріпиться до обрешітки самонарізами 4,8×35 мм з ущільнювальною шайбою з кроком 300–400 мм у прогині хвилі.

Після основного настилу встановлюються конькові, торцеві та вітрові планки, а також обробляються місця примикань до труб, вентиляційних шахт і світлопроникних вставок (рис. 4.3). У зоні конька, ендови та країв використовується додаткове кріплення.

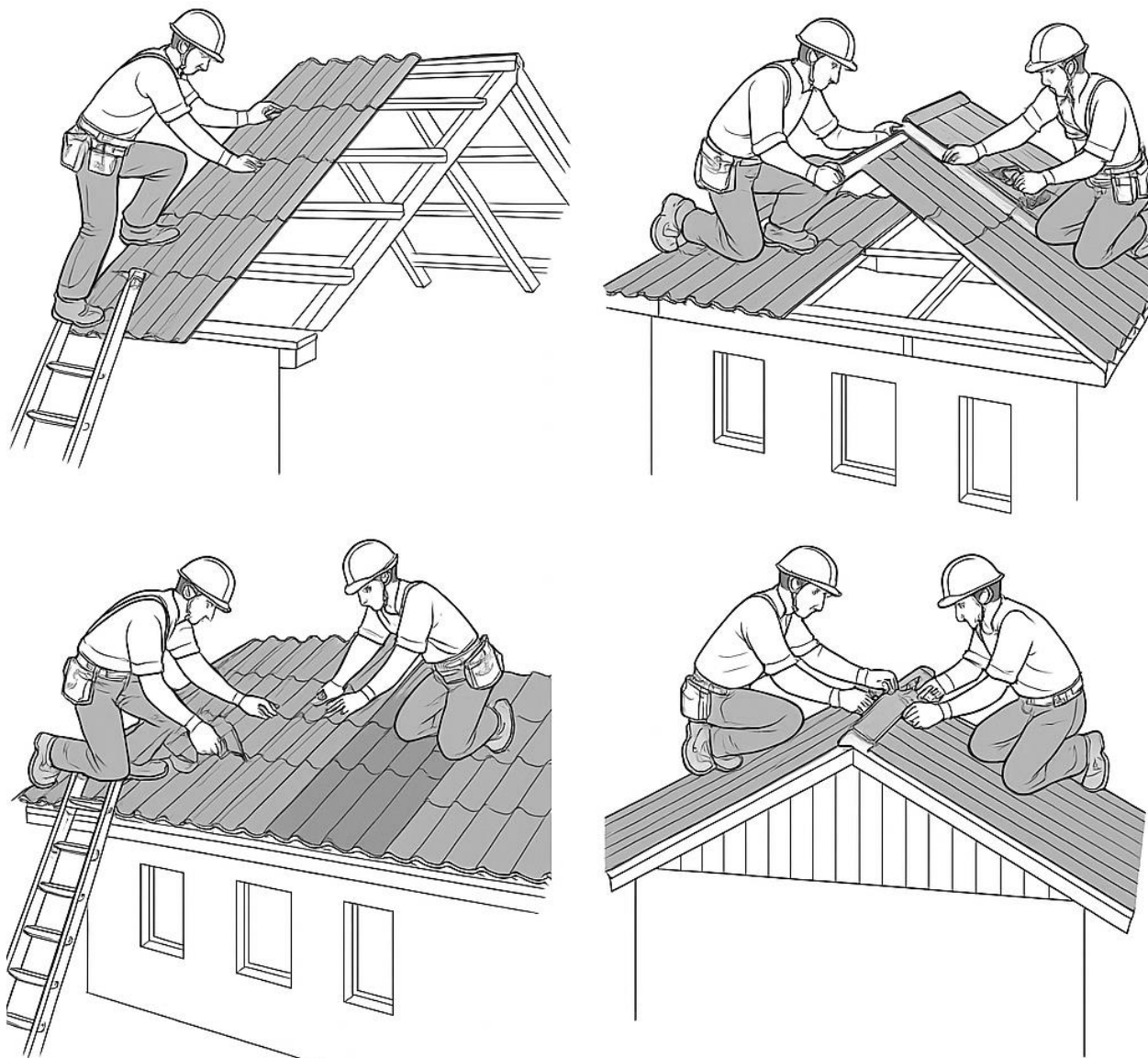


Рисунок 4.3 – Основні етапи монтажу

Етап 5. Монтаж добірних елементів

Після укладання основного покриття встановлюються:

- конькова планка – з перекриттям не менше 100 мм на суміжні елементи;
- вітрові та торцеві планки – для захисту кромки покрівлі від вітру та вологи;
- ущільнювачі – у місцях примикання та коника;

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		42

- снігозатримувачі – по нижньому краю кожного скату, згідно з кресленнями;

- вентиляційні труби Ø100 мм – герметизуються спеціальними проходками.

Етап 6. Завершальні роботи

Після завершення монтажу:

- перевіряється цілісність покриття;

- місця з видимими пошкодженнями покриття обробляються захисною фарбою;

- видаляються залишки металу, стружка, сміття;

- знімаються тимчасові огороження та платформи.

Всі роботи виконуються відповідно до інструкцій виробника металопрофілю.

Забороняється ходити по укладених листах без м'якого взуття.

Роботи не допускається проводити при сильному вітрі або опадах.

При виконанні монтажу на висоті обов'язкове використання страхувальних поясів.

Роботи повинні бути погоджені з графіком погодних умов – роботи не проводяться при вітрі понад 10 м/с або під час опадів.

4.4 Організація монтажу покрівлі

4.4.1 Загальні вказівки з організації робіт

Організація монтажу покрівлі передбачає раціональну побудову процесу робіт відповідно до технічного регламенту, трудових ресурсів, послідовності операцій, просторової організації ділянки та вимог безпеки. Основною метою є забезпечення безперервного, злагожденного та безпечного виконання монтажних процесів з мінімальними витратами часу, трудозатрат і матеріалів.

Роботи з монтажу покрівлі проводяться після завершення монтажу сталевих ферм перекриття та облаштування тимчасових захисних огорожень по периметру будівлі. До початку основного монтажу проводиться організаційна підготовка, яка включає: інженерне розбиття ділянки робіт, визначення меж монтажних зон, облаштування шляхів подачі матеріалів та встановлення тимчасових складів. Матеріали (профільовані листи, дерев'яна обрешітка, добірні елементи) транспортуються на покрівлю із залученням вантажопідіймального обладнання (автокрану або електричної лебідки) та розміщуються на скатах рівномірно, відповідно до послідовності монтажу.

Робоча зона організовується таким чином, щоб виключити перехрещення потоків матеріалів і персоналу [33]. Зону монтажу поділено на дві основні ділянки – по кожному зі скатів даху. Кожна ділянка забезпечується індивідуальним комплектом інструменту, засобами страхування, а також комплектом засобів малої механізації (шурупокрути, рівні, шнури розмітки тощо). Роботи на скатах виконуються синхронно, з дотриманням ритмічного графіка подачі матеріалів.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		43

Бригада, яка виконує монтаж, працює за потоково-циклічною схемою, де кожна група робітників виконує певний обсяг операцій у визначеному темпі. Така організація дозволяє мінімізувати простої та забезпечити злагоджений перехід між операціями. При необхідності забезпечення прискореного темпу робіт можливе запровадження двозмінного графіка з поділом фронту робіт на три монтажні зони: ліва половина ската, права половина ската та конькова зона [32, 33].

Усі працівники проходять інструктаж з техніки безпеки та охорони праці перед початком робіт [9]. Доступ до покрівлі здійснюється по спеціально влаштованих перехідних містках, які мають огороження. Монтаж ведеться лише в світлий час доби, при сприятливих погодних умовах. Під час виконання робіт на висоті всі працівники зобов'язані користуватися страхувальними поясами, закріпленими за несучі елементи ферм або спеціальні анкери.

Загальна чисельність бригади, задіяної на монтажі покрівлі, становить п'ять осіб, зокрема: майстер дільниці, два покрівельники 4-го розряду та два покрівельники 3-го розряду. Рівень кваліфікації дозволяє здійснювати точний розкрій листів, монтаж добірних елементів, герметизацію вузлів та перевірку якості з'єднань. Робота організована таким чином, щоб забезпечити рівномірне навантаження на кожного працівника та уникнення перевтоми.

Організація монтажу передбачає ведення журналу робіт, де фіксуються етапи виконання, погодні умови, відмітки про інструктажі, а також замітки щодо усунення виявлених дефектів [33]. Після завершення кожного етапу проводиться огляд зони робіт відповідальною особою. Такий підхід дозволяє досягти високої якості виконання покрівельного покриття та забезпечити тривалий термін його експлуатації.

4.4.2 Методи організації робіт

Організація покрівельних робіт у рамках даного проєкту здійснюється із застосуванням потоково-циклічного методу ведення будівельного процесу. Такий підхід дозволяє забезпечити чітке чергування і злагодженість окремих етапів монтажу, розмежувати обов'язки між працівниками бригади та зменшити перерви між операціями.

Використання потоково-циклічного методу передбачає поділ монтажного фронту на окремі захватки за напрямком монтажу (наприклад, ліва половина ската, права половина ската, конькова зона), що дозволяє забезпечити безперервність виробничого циклу без простоїв [33]. Для кожної ділянки визначається послідовність технологічних операцій: укладання гідроізоляції, монтаж обрешітки, укладання профнастилу, встановлення добірних елементів. Роботи виконуються з поступовим зміщенням бригади по площі ската.

Залежно від виробничої необхідності можлива організація робіт у дві зміни з перекриттям по графіку, де перша зміна виконує основний монтаж покриття, а друга – встановлення добірних елементів, обробку вузлів примикання та підготовку фронту для наступного циклу.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		44

4.4.3 Просторова організація робіт

Просторова організація монтажу забезпечує безпечне та ефективне виконання покрівельних робіт на висоті. Відповідно до конструктивної схеми даху, монтаж ведеться у верхній зоні будівлі по металевих фермах. Вихід на покрівлю передбачений по перехідних містках, обладнаних огороженнями, або з риштувань, встановлених вздовж фасадів.

Уздовж робочої зони облаштовується тимчасовий склад для профнастилу та добірних елементів, який знаходиться на рівні монтажу і дозволяє виключити багаторазове переміщення матеріалів [32]. На скаті визначається монтажна зона, де працюють два–три покрівельники з інструментом, закріпленим за пояс. Усі монтажники повинні бути забезпечені страхувальними поясами, що фіксуються до ферм або стаціонарних анкерів.

Подавання профільованих листів здійснюється краном або електролебідкою з використанням такелажного обладнання (захвати, канати, траверси). При подачі матеріалів обов'язковим є супровід сигнальника. Розміщення комплектів листів відбувається у напрямку монтажу з дотриманням балансу навантаження на ферми даху. Інструмент та кріплення зберігаються у спеціальних монтажних контейнерах, що фіксуються на покрівлі.

Робоче місце майстра організовується в зоні з максимальною видимістю покрівлі, що дозволяє здійснювати технічний нагляд та координувати хід робіт у реальному часі. Контроль температурних, вітрових та погодних умов здійснюється щозмінно перед початком робіт.

4.4.4 Взаємодія з іншими видами робіт

Монтаж покрівлі тісно пов'язаний з іншими видами будівельних робіт як за технологічною, так і за просторово-часовою ознакою. Перед початком робіт з улаштування покрівлі необхідно завершити зведення несучих конструкцій даху, включаючи встановлення металевих ферм, їх антикорозійне фарбування та бетонування монолітних поясів або мауерлатів [15, 32].

Після завершення монтажу покрівлі на даній ділянці дозволяється починати інші види робіт, зокрема:

- монтаж внутрішніх перегородок, перекриттів і перегонів;
- прокладання вентиляційних, електричних та сантехнічних мереж;
- проведення оздоблювальних робіт у приміщеннях нижніх поверхів;
- облаштування фасадів (за умови повного завершення даху над цими зонами).

З метою забезпечення безпеки працівників та недопущення пошкодження встановлених конструкцій, організація взаємодії між різними ланками передбачає погодження графіків виконання суміжних робіт. Зона виконання покрівельних робіт повинна бути позначена відповідними знаками та тимчасово недоступна для інших фахівців до моменту завершення монтажу [9].

Таким чином, монтаж покрівлі здійснюється у тісному узгодженні з іншими будівельними роботами, із дотриманням вимог безпеки, логістики та технологічної сумісності.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		45

4.5 Календарне планування монтажу покрівлі

Вихідні дані:

- площа покрівлі: 250 м² (2 скати по 125 м²);
- склад бригади: 1 майстер, 2 покрівельники 4 розряду, 2 покрівельники 3 розряду;
- режим роботи: 1 зміна на день, 5 днів на тиждень;
- продуктивність бригади: ≈ 30 м²/зміну.

Поетапний розрахунок тривалості робіт представлено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Розрахунок календарного графіку виконання робіт

№	Вид робіт	Обсяг робіт	Норма виконання	Тривалість, днів	Примітка
1	Підготовчі роботи	1 об'єкт	1 об'єкт/день	1 день	Розмітка, огороження, інструктаж
2	Монтаж гідроізоляції	250 м ²	80 м ² /зміну	3,1 $\approx$ 3 дні	Укладання з перекриттям
3	Монтаж контробрешітки + обрешітки	250 м ²	60 м ² /зміну	4,2 $\approx$ 4 дні	З урахуванням антисептування
4	Монтаж профнастилу	250 м ²	30 м ² /зміну	8,3 $\approx$ 8 днів	Включно з розкрійкою
5	Монтаж добірних елементів	90 м.п	20 м.п/зміну	4,5 $\approx$ 5 днів	Коньок, вітрові, примикання
6	Улаштування снігозатримувачів, труб	4 труби + 25 м	5 об./день	2 дні	Встановлення і герметизація
7	Завершальні роботи, прибирання	1 об'єкт	1 об'єкт/день	1 день	Зняття захистів, контроль

Загальна тривалість робіт – 24 календарні дні (рис. 4.4), або 19–20 робочих днів (без урахування вихідних, погодних коригувань).

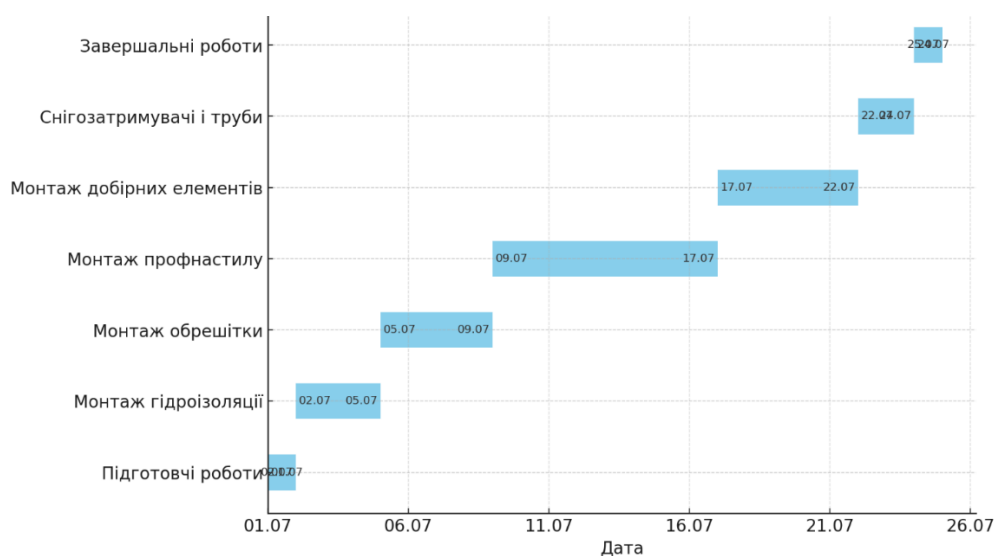


Рисунок 4.4 – Графік виконання покрівельних робіт

Роботи на скатах можна частково паралелити: монтаж гідроізоляції може вестися на одному скаті, поки монтується обрешітка на іншому.

У разі потреби в скороченні термінів до 10–12 днів можлива організація роботи в дві зміни або залучення додаткових покрівельників.

При роботі в зимовий період необхідно враховувати втрати часу на обігрів та прибирання снігу.

4.6 Потреба в матеріалах, механізмах та інструментах

Для забезпечення якісного та безперервного виконання робіт із монтажу покрівлі з металевого профільованого листа необхідно завчасно передбачити та організувати постачання всіх необхідних ресурсів, а саме матеріалів, будівельних механізмів, інструментів та допоміжного обладнання. Оцінка потреби базується на кресленнях проєкту, специфікації та даних технічної карти монтажу [31-35].

Основними матеріалами, що використовуються для влаштування покрівлі, є:

- Профільований лист Т60 (оцинкований з полімерним покриттям) – площа покриття даху складає приблизно 250 м², з урахуванням нахлестів та обрізків орієнтовна потреба становить 280 м².

- Пароізоляційна плівка (типу Н110) – укладається суцільно під утеплювач; площа потреби: 250 м².

- Гідроізоляційна супердифузійна мембрана – використовується над утеплювачем, потреба: 250 м².

- Утеплювач мінераловатний (товщина 150 мм) – обчислена потреба: 37,5 м³ (для загальної площі покрівлі).

- Кріпильні елементи (саморізи по металу з шайбами) – приблизно 15 шт/м², загалом: 4200 шт.

- Конькові та карнизні елементи, ендови, торцеві планки, планки примикання, снігозатримувачі, вентиляційні елементи – комплектуються згідно специфікації до креслень.

Для механізації процесів монтажу та забезпечення підйому матеріалів на покрівлю передбачено використання наступної техніки:

- Автовишка або монтажна підйомна платформа – для підйому матеріалів та безпечного доступу до карнизів і конька.

- Будівельні ліси – встановлюються по периметру будівлі для доступу до зони монтажу.

- Риштування пересувне – для роботи на різних ділянках покрівлі.

- Кран-маніпулятор – для доставки та розвантаження листів профнастилу та утеплювача.

Комплексна монтажна бригада забезпечується наступними видами ручного та електроінструменту:

- Шуруповерти з акумуляторною батареєю – для закручування саморізів.

- Електричні ножиці або болгарка з диском по металу – для різання профнастилу.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		47

- Будівельний рівень, рулетка, маркер – для контролю геометрії та розмітки.
- Степлер будівельний – для закріплення плівок та мембран.
- Молотки, монтажні ножі, стамески – для допоміжних операцій.
- Засоби індивідуального захисту (каски, пояси, взуття з твердим носком, захисні окуляри).

Підсумкова потреба в матеріалах, механізмах та інструментах наведена в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Потреба в матеріалах, механізмах та інструментах

Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Примітка
Профільований лист Т60	м ²	280	з урахуванням обрізків
Пароізоляційна плівка Н110	м ²	250	суцільне укладання
Гідроізоляційна мембрана	м ²	250	над утеплювачем
Мінераловатний утеплювач (150 мм)	м ³	37.5	між кроквами
Саморізи з шайбами	шт	4200	≈15 шт/м ²
Конькові, карнизні, торцеві елементи	компл.	1	згідно специфікації
Снігозатримувачі, вентиляційні елементи	компл.	1	згідно креслень
Автовишка / монтажна платформа	од.	1	оренда
Будівельні ліси	м ²	50	периметр фасаду
Кран-маніпулятор	од.	1	навантаження / підйом
Шуруповерти	од.	2	аккумуляторні
Електроножиці / болгарка	од.	1	різання металу
Будівельний рівень, рулетка	компл.	2	контроль монтажу
Індивідуальні засоби захисту	компл.	5	для всіх працівників

Раціональна організація матеріально-технічного забезпечення дозволяє забезпечити безперервний потік робіт, уникнути простоїв, зменшити ризики браку та підвищити продуктивність праці. Забезпечення якісними інструментами та засобами захисту є ключовим чинником безпеки монтажних робіт на висоті.

4.7 Контроль якості виконання покрівельних робіт

Контроль якості виконання покрівельних робіт із металевих профільованих листів здійснюється з метою забезпечення довговічності, герметичності та експлуатаційної надійності покрівлі. У процесі контролю враховуються чинні норми ДСТУ Б В.2.6-220:2017, ДБН В.2.6-31:2021, ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 та рекомендації виробників профнастилу [8, 9, 31-36].

Контроль здійснюється на трьох основних етапах:

I – Вхідний контроль матеріалів – перевіряється наявність сертифікатів якості, відповідність профільованих листів технічній документації (товщина, покриття, довжина, геометрія), стан гідро- та пароізоляційних плівок, обрешітки, кріплень.

II – Операційний контроль – виконується безпосередньо під час виконання робіт. Особливу увагу приділяють точності розкладки листів, герметичності стиків, правильності кріплення саморізів та дотриманню ухилу скатів.

III – Приймальний контроль – здійснюється після завершення всіх робіт. Контролюється відсутність дефектів (прогинів, перекосів, щілин), відповідність укладки технічному проєкту, цілісність покриття та стан водовідведення.

Основні параметри перевірки:

- відхилення кроку обрешітки – не більше ± 5 мм;
- виступ покрівельного листа за карниз – не більше 50 мм;
- відстань між кріпленнями – не більше 500 мм, а в карнизній зоні – до 300 мм;
- щільність прилягання ущільнювачів у місцях стикування листів з димоходами, вентканалами та стінами;
- відсутність пошкоджень полімерного покриття та задирок, які можуть спричинити корозію.

Методи контролю:

1. Візуальний огляд – для виявлення механічних пошкоджень, тріщин, щілин, неправильного нахлеста.
2. Лінійні вимірювання – перевірка розмірів нахлестів, ширини перекриттів, виступів.
3. Контроль герметичності – за допомогою водного поливу або інфрачервоного обстеження (опційно).
4. Оцінка кріплення – перевірка моменту затяжки саморізів, відсутність деформації покриття в точках кріплення.

Результати контролю фіксуються у журналі загального та спеціального контролю, акті прихованих робіт та супроводжуються фотозвітами. У разі виявлення недоліків складається перелік дефектів із зазначенням строків та способів усунення.

4.8 Охорона праці та пожежна безпека

Організація охорони праці та пожежної безпеки під час виконання покрівельних робіт є одним з основоположних факторів забезпечення безперервного та безаварійного виробничого процесу. Монтаж металевого профільованого покриття на висоті супроводжується підвищеним ризиком падіння з висоти, травмування інструментами, ураження електричним струмом та виникненням пожежонебезпечних ситуацій при використанні електроінструменту.

Всі роботи повинні виконуватися згідно з вимогами ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві»; Правил пожежної безпеки в Україні (НАПБ А.01.001-2014) [9, 37].

До початку робіт усі працівники проходять вступний та первинний інструктаж, а також періодичний повторний інструктаж з охорони праці. Ведеться журнал реєстрації інструктажів.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		49

Під час монтажу покрівельного покриття основним ризиком є робота на висоті. Робітники зобов'язані:

- використовувати страхувальні пояси, закріплені за металеві конструкції;
- працювати в монтажному спецвзутті з нековзною підошвою та захисних касках;
- мати при собі сигнальні жилети, що покращують візуальну ідентифікацію на даху;
- не виконувати роботи при швидкості вітру понад 10 м/с, ожеледі, опадах.

Монтаж металевих листів за допомогою електроінструменту (шуруповерт, болгарка) дозволяється тільки при справній електропроводці, з заземленням та захистом від перенапруг. Заборонено використання подовжувачів із пошкодженою ізоляцією або без ізолюючих елементів.

Усі проходи до робочої зони мають бути вільними, освітленими, без небезпечних перешкод. Робота виконується з пересувних риштувань або монтажних платформ, які проходять попередню перевірку на міцність та стійкість.

На майданчику встановлюється щит з пожежним інвентарем, до складу якого входять:

- два вогнегасники (порошкові чи вуглекислотні);
- ящик із піском (не менше 0,1 м³);
- відро, совок, лом;
- табличка із номером виклику пожежної служби.

Пожежонебезпечні зони позначаються відповідними знаками. Категорично заборонено:

- палити на покрівлі або поблизу місць зберігання утеплювачів і плівки;
- залишати електроінструменти у включеному стані;
- виконувати роботи без засобів первинного пожежогасіння.

У разі виникнення пожежі відповідальна особа негайно повідомляє пожежну частину, забезпечує евакуацію людей та приступає до гасіння вогню доступними засобами.

Комплексне дотримання норм охорони праці та пожежної безпеки є запорукою збереження життя та здоров'я працівників, зниження виробничого травматизму та недопущення аварійних ситуацій. На всіх етапах будівництва повинен здійснюватись технічний та інженерний нагляд за виконанням вимог безпеки.

Висновки до розділу 4

У розділі 3 бакалаврського проекту було розглянуто технологічні рішення з влаштування покрівлі з металевих профільованих листів по дерев'яній обрешітці, змонтованій на металевих фермах. На основі аналізу проектно-документації розроблено технологічну карту, яка передбачає поетапне виконання робіт з дотриманням сучасних вимог до якості, безпеки та технологічності процесу.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		50

Визначено склад і обсяги робіт, обґрунтовано потребу в матеріалах, механізмах, інструментах, а також побудовано календарний графік виконання. У межах розділу було детально розглянуто організацію робочого місця монтажників, методи організації монтажу та просторову структуру виконання робіт, що забезпечує ритмічність, безперервність і безпечність монтажного процесу.

Особливу увагу приділено контролю якості, в якому передбачено поетапну перевірку відповідності матеріалів, точності монтажу, герметичності стиків і кріплення елементів. Запропоновано ефективні заходи з охорони праці та пожежної безпеки, що враховують умови роботи на висоті, застосування електроінструментів та потенційні виробничі ризики.

Таким чином, наведені в розділі технологічні рішення дозволяють забезпечити надійність і довговічність покрівельної конструкції, відповідність сучасним будівельним нормам і вимогам безпеки, що є необхідною умовою для якісного завершення покрівельного етапу будівництва.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		51

5 Організація будівельного виробництва

5.1 Загальні дані

Проект організації будівництва є невід'ємною частиною технічної документації, яка забезпечує раціональне, безпечне та економічно доцільне виконання будівельно-монтажних робіт. При плануванні будівництва громадсько-адміністративної будівлі в смт Любашівка враховано об'ємно-планувальні особливості проекту, місцеві природно-кліматичні умови, наявність інженерних мереж, транспортну доступність, а також логістику матеріальних і трудових ресурсів.

Основна мета організації будівельного виробництва – створення умов для ритмічного і безперервного виконання всіх технологічних процесів з дотриманням термінів, технічних вимог і нормативів з охорони праці та безпеки руху [33]. У розділі передбачено етапність виконання робіт, склад і розміщення тимчасових споруд, маршрути транспорту, тимчасові інженерні мережі, організацію будівельного майданчика та заходи безпеки.

Архітектурно-планувальні та конструктивні рішення будівлі:

- Одноповерхова будівля в плані має прямокутну форму з розмірами в осях 12,0×23,0 м.

- Конструктивна схема будівлі вирішена в каркасно-кам'яномурному варіанті з поздовжніми і поперечними несучими стінами з дрібних бетонних блоків та колонами з кроком не більше 8,0 м, які з'єднані армопоясом.

- Фундаменти – стрічкові монолітні залізобетонні з монолітною фундаментною подушкою.

- Зовнішні стіни – багатошарові: з цегляних бетонних блоків товщиною 400 мм з утепленням із пінополістиролу товщиною 120 мм, зовнішнім штукатурним шаром та внутрішнім конструктивним гіпсокартоном.

- Перекриття, як конструктивний елемент, відсутнє.

- Перегородки – гіпсокартон по металокаркасу з мінераловатним утеплювачем.

- Стеля – підвісна по металевому каркасу.

- Покрівля – металевий профільований лист по дерев'яній обрешітці на металевих фермах.

Водопостачання – від запроєктованої свердловини. Труба 32×3.0 (ПЕ 80SDR11, тиску 12.5 бар, ДСТУ Б В.2.7-151:2008) у футлярі з труби ПЕ 63×5.8 технічна 10 бар ДСТУ Б В.2.7-151:2008.

Каналізація – в запроєктований септик. Труба НПВХ Ø110 та труба НПВХ-R-UD/SN4/160/4.0/160.5/2000/15 / ДСТУ Б.Б.2.5-32:2007.

5.2 Характеристика умов і складності будівництва

Будівництво громадсько-адміністративної будівлі в смт Любашівка Одеської області здійснюється в умовах щільної забудови центральної частини селища. Ділянка, виділена під будівництво, має площу близько 0,3 га та

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		52

розташована у зоні з розвиненою інженерною та транспортною інфраструктурою, що створює сприятливі умови для підключення об'єкта до мереж водопостачання, водовідведення, електропостачання та зв'язку.

Існуючий рельєф ділянки є спокійним, із незначним ухилом, що не потребує складних земляних робіт або спеціальних заходів з водовідведення. Інженерно-геологічні умови характеризуються як сприятливі: ґрунти І–ІІ категорії, рівень ґрунтових вод знаходиться нижче позначки підшови фундаментів. Це дозволяє здійснювати будівництво без необхідності спеціального водозниження чи використання гідроізоляційних екранів, окрім стандартної протифільтраційної гідроізоляції.

Складність будівництва оцінюється як середня, згідно з критеріями ДБН А.2.2-3:2014 [38], оскільки об'єкт не є багатоповерховим, а основні конструкції виконуються із застосуванням традиційних технологій: монолітного залізобетону, газобетонних блоків, мінераловатного утеплення. Разом з тим, необхідність влаштування підвалу з інженерним обладнанням і сховищем цивільного захисту додає до загальної складності процесу, як і обмеженість простору для розміщення техніки та складування матеріалів.

У межах будівельного майданчика існує потреба у забезпеченні належної логістики для тимчасового складування конструкцій і матеріалів, організації проїзду будівельної техніки, а також у заходах із захисту прилеглих територій та споруд. Згідно з проектними рішеннями, усі тимчасові споруди, склади, контейнери, побутові приміщення для працівників та санітарно-гігієнічні вузли розміщуються компактно, з дотриманням вимог протипожежної та санітарної безпеки.

Таким чином, умови будівництва можна охарактеризувати як стабільні та контрольовані, що сприяє дотриманню встановлених термінів виконання будівельно-монтажних робіт та забезпеченню належної якості спорудження об'єкта.

5.3 Підготовчий період

Підготовчий період охоплює комплекс організаційних і технічних заходів, які передують основному будівництву та забезпечують належні умови для проведення робіт. Тривалість підготовчого періоду згідно з графіком будівництва становить 1 місяць.

У межах цього етапу заплановано:

- винесення осей будівлі в натуру, встановлення геодезичних знаків для подальшого ведення робіт;
- розчищення будівельного майданчика від сміття, рослинності та нерівностей рельєфу;
- планування території із врахуванням ухилу до 1,11 м з виконанням підсипки або зняття ґрунту в окремих зонах;
- зведення огорожі навколо будмайданчика висотою не менше 2 м, з влаштуванням воріт та охоронного пункту;

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		53

- організація побутового містечка – встановлення тимчасових споруд (битовок, роздягалень, санвузлів, душових кабін), навісів для зберігання ручного інструменту;
- підведення тимчасових інженерних мереж: електроживлення (від місцевої мережі з встановленням щита обліку), водопостачання (від пожежного гідранта або свердловини), каналізація – тимчасові ємності або біотуалети;
- влаштування під'їзних шляхів до зони розвантаження матеріалів та монтажу, укріплення тимчасових доріг щебенем;
- монтаж будівельного знака (паспорт об'єкта) з інформацією про назву об'єкта, замовника, підрядника, проєктну організацію, графік робіт, дані відповідальних осіб.

Підготовчий період завершується передачею майданчика в експлуатацію для основного циклу робіт. Усі дії цього етапу відповідають вимогам ДБН А.3.1-5:2016 та організовані так, щоб унеможливити затримки при переході до нульового циклу.

Таблиця 5.1 містить перелік основних заходів, які виконуються на етапі підготовчого періоду до початку основного будівництва. Вона включає в себе види робіт, їх обсяги, одиниці виміру та короткі примітки щодо організації виконання кожного заходу. Ці роботи забезпечують технічну і організаційну готовність будівельного майданчика до ведення основного циклу робіт.

Таблиця 5.1 – Ресурси підготовчого періоду

Найменування заходу	Одиниця виміру	Кількість	Примітки
Винесення в натуру осей будівлі	компл.	1	Геодезичні роботи
Розчищення майданчика від сміття й рослинності	м²	500	Механізоване очищення території
Планування території (з урахуванням ухилу)	м²	500	Виконання підсіпки або зняття ґрунту
Монтаж огорожі будівельного майданчика	м	200	Металева сітка, дерев'яні стійки
Встановлення побутових приміщень (битовки, санвузли)	компл.	4	Блок-контейнери для персоналу
Підведення тимчасового електроживлення	м	100	Кабель + щит обліку
Організація тимчасового водопостачання	м	80	Гнучка труба або ПВХ шланг
Влаштування під'їзних шляхів щебеним покриттям	м²	300	Укатаний щебінь фракції 20–40 мм
Установлення будівельного знаку (паспорт об'єкта)	шт.	1	Інформаційний стенд

5.4 Потреба в енергетичних ресурсах

Для виконання будівельно-монтажних робіт на об'єкті громадсько-адміністративної будівлі в смт Любашівка передбачено комплексне забезпечення будівельного майданчика енергетичними ресурсами,

необхідними для роботи машин, механізмів, освітлення, ручного інструменту, а також тимчасових побутових приміщень.

Основними видами енергоносіїв, що використовуються на будівництві, є: електроенергія; дизельне паливо; бензин (у незначних кількостях – для ручного обладнання та легкових авто).

5.4.1 Електропостачання

Підключення до електромереж здійснюється за тимчасовою схемою від трансформаторної підстанції, що знаходиться поблизу. Електроенергія потрібна для:

- роботи електроінструменту (перфоратори, болгарки, міксери, компресори);
- освітлення майданчика та побутових приміщень;
- функціонування зварювального та насосного обладнання;
- живлення пересувної техніки (бетонозмішувачі, підйомники, вібратори).

Середнє навантаження електроприймачів у період пікових робіт може досягати 25–30 кВт. Підключення виконується згідно з вимогами ПУЕ, із заземленням, установкою захисних автоматів та щитів.

Загальне добове енергоспоживання становить 169.0 кВт·год. У таблиці 5.2 наведено розрахунок споживання електроенергії основними механізмами та електроприймачами.

Таблиця 5.2 – Розрахунок добового енергоспоживання на будівельному майданчику

Споживач	Потужність, кВт	Кількість, од.	Годин на добу	Добове споживання, кВт·год
Зварювальний апарат	6,0	1	4	24,0
Болгарка електрична	2,5	2	3	15,0
Електробетонозмішувач	4,0	1	6	24,0
Вібратор глибинний	2,0	2	4	16,0
Компресор електричний	5,0	1	5	25,0
Освітлення майданчика	3,0	1	10	30,0
Побутові приміщення	3,5	1	10	35,0

5.4.2 Паливно-мастильні матеріали

Дизельне паливо використовується для:

- живлення автокранів, екскаваторів, автосамоскидів;
- роботи резервного дизель-генератора потужністю 10–15 кВт.

Орієнтовна потреба в дизельному пальному становить 300–400 літрів на тиждень у період інтенсивних земляних і монтажних робіт. Зберігання ПММ здійснюється у спеціально відведений зоні з твердим покриттям та протипожежним захистом.

Для легкових авто та бензоінструменту використовується бензин марок А-92/А-95. Споживання не перевищує 20–30 літрів на тиждень.

5.4.3 Водопостачання

Для технологічних потреб (приготування розчинів, бетонування, миття обладнання) та господарсько-побутових цілей необхідно забезпечити тимчасове підключення до системи водопостачання або використання водовозів. Середня витрата води становить 1,5–2 м³/добу.

Розрахунок потреби у водопостачанні:

1. Технологічні потреби

Під час будівництва вода необхідна для приготування бетонних і розчинових сумішей, зволоження бетонних конструкцій, миття інструменту, механізмів, поливу підсипки. Витрати води визначаються згідно з нормами ДБН В.2.5-64:2012 (табл. 5.3) [39].

Розрахунок виконано для визначення добової потреби у водопостачанні на будівельному майданчику громадсько-адміністративної будівлі в смт Любашівка. Витрати поділяються на технологічні та побутові потреби.

Таблиця 5.3 – Витрата води на технологічні потреби

№	Витратник	Норма витрати	Орієнтовний обсяг робіт	Загальна витрата, м³/добу
1	Приготування бетонної суміші	170 л/м³ бетону	3 м³/добу	0,51
2	Приготування розчинів	160 л/м³ розчину	1 м³/добу	0,16
3	Зволоження бетону	4 л/м² поверхні	30 м²/добу	0,12
4	Миття інструменту і техніки	100 л/добу на майданчик	–	0,10
	Разом за технологією			0,89

Загальна добова потреба у водопостачанні становить 1,25 м³/добу. Рекомендується забезпечити постачання води або від централізованої селищної мережі, або із застосуванням водовозок з накопичувальними баками.

2. Побутові потреби

Побутові потреби включають воду для миття рук, гігієнічних процедур, приготування чаю/їжі (у разі автономної організації харчування), прибирання (табл. 5.3).

Таблиця 5.4 – Витрата води на побутові потреби

Кількість працівників	Норма витрати, л/добу	Загальна витрата, л/добу	Підсумок, м³/добу
12	30	360	0,36

Орієнтовна чисельність персоналу – 12 осіб. Норма витрати води згідно з нормами – 25–40 л/добу на одного працівника. Приймаємо 30 л/добу:

$$Q_{\text{побут}} = 12 \text{ осіб} \times 30 \text{ л/добу} = 360 \text{ л/добу} = 0,36 \text{ м}^3/\text{добу}. \quad (5.1)$$

3. Загальна добова потреба у воді:

$$Q_{\text{загальна}} = Q_{\text{техн.}} + Q_{\text{побут.}} = 0,89 + 0,36 = 1,25 \text{ м}^3/\text{добу}. \quad (5.2)$$

Отже, сумарна потреба будівельного майданчика у водопостачанні становить $\approx 1,3 \text{ м}^3/\text{добу}$. Для її забезпечення можливо:

Підключення до існуючої мережі селищного водогону через тимчасову водорозбірну колонку.

Використання мобільної водовозки з накопичувальним баком (об'ємом 2–3 м^3) з поповненням один раз на добу.

Усі тимчасові водогони повинні бути прокладені із дотриманням санітарних норм, із утепленням у зимовий період, а також забезпеченням герметичності стиків.

4. Сумарна потреба в стислому повітрі:

$$E = 4,1 \times 3 \times 0,85 \times 1,4 = 14,6 \text{ м}^3/\text{хв}. \quad (5.3)$$

5. Потужність компресорної установки:

$$N = m \sum q K_0 = 1,5 \times 4,1 \times 0,9 = 5,5 \text{ м}^3/\text{хв}. \quad (5.4)$$

5.5 Генеральний план будівництва

Генеральний план будівництва є ключовим документом, який визначає організацію будівельного майданчика на період зведення об'єкта. Його основна мета – забезпечити безпечне, ритмічне та економічно доцільне виконання будівельних процесів. Під час розробки генплану враховано геометричні параметри майданчика, характеристики рельєфу (ухил близько 1,1 м), під'їзні шляхи, наявність інженерних мереж, особливості технології зведення об'єкта.

На генеральному плані будівництва розміщено:

- головні та допоміжні під'їзди до майданчика – з твердим покриттям, що забезпечують проїзд автотранспорту (в тому числі бетоновозів, вантажних авто, автокранів);
- тимчасову огорожу будівельного майданчика з визначенням вхідних груп, воріт для транспорту, пункту охорони;
- місце розташування побутового містечка для будівельників (контейнери для переодягання, санвузли, душ, їдальня або кімната відпочинку);
- площадку для складування будівельних матеріалів (цемент, арматура, газобетонні блоки, утеплювачі), розділену на зони для сипучих, палетованих і крупногабаритних вантажів;
- зони монтажу баштового або автомобільного крана з розрахованими радіусами дії (зона покриття основної будівлі);

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		57

- місця встановлення будівельної техніки: бетономішалки, компресори, насосне обладнання, щит електропостачання;
- тимчасові інженерні комунікації, включаючи трасу електропостачання, водопостачання, освітлення майданчика;
- зони відходів: тимчасовий контейнер для будівельного сміття, з подальшим вивезенням на полігон;
- шляхи евакуації та пожежні підходи до об'єкта згідно з вимогами пожежної безпеки (ширина проїздів не менше 3,5 м);
- пожежний інвентар (вогнегасники, щити) та місця для резерву води в бочках або підключення до гідранта.

У таблиці 5.5 наведено перелік основних тимчасових споруд, техніки та засобів, що розміщуються на будівельному майданчику згідно з генеральним планом будівництва. Їх розміщення передбачене для забезпечення нормального функціонування будівельного процесу, логістики та безпеки працівників.

Таблиця 5.5 – Тимчасові споруди та засоби організації будівельного майданчика

Найменування споруди / засобу	Кількість	Місце розміщення	Призначення
Контейнер-побутівка	2 шт.	Побутове містечко	Переодягання, зберігання речей персоналу
Мобільний туалет	2 шт.	Побутове містечко	Санітарні потреби працівників
Будівельний щит	1 шт.	Біля в'їзду	Паспорт об'єкта, інформація
Місце для зберігання блоків	1 зона	Південна частина майданчика	Складування газобетону
Місце для зберігання цементу	1 зона	Під навісом	Захищене зберігання в мішках
Автобетонозмішувач	1 од.	Біля фундаменту	Подача бетону на об'єкт
Автокран	1 од.	Центральна зона	Монтаж перекриттів і матеріалів
Пожежний щит	1 комплект	Біля входу	Засоби первинного пожежогасіння
Контейнер для сміття	1 од.	Північна межа майданчика	Складування відходів до вивезення
Тимчасовий електрощит	1 од.	Центр майданчика	Живлення механізмів і освітлення

Загальна потреба будівництва в тимчасових адміністративних та санітарно-побутових приміщеннях наведено в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 – Характеристика потреби у тимчасових побутових приміщеннях

№ п/п	Назва приміщення	Норма на 1 особу	Кількість праців.	Необхідна площа, м ²	Нормативні розміри тимчасових будівель	Кільк. од.	Тип проєкт
1	Гардеробна	0,7	19	13,3	6×4=24,0	1	Індивідуальне
2	Виконробська	4	4	16	4,5×4=18,0	1	Індивідуальне
3	Приміщення для прийому їжі та відпочинку	1	19	19	9,8×4,5=44,1	1	Індивідуальне

Заходи, спрямовані на забезпечення зберігання матеріалів, виробів, конструкцій та устаткування на будівельному майданчику:

1. Для складування будівельних матеріалів та конструкцій передбачено встановлення тимчасових навісів на будівельному майданчику (табл. 5.7).

Таблиця 5.7 – Склади на будівельному майданчику

№ п/п	Назва приміщення	Нормативні розміри тимчасових будівель	К-ть од.	Тип проєкт
1	Критий склад	4,5×6=27	1	Індивідуальне
2	Місце складування металопрокату й арматури	12×1,5=18	1	Індивідуальне

2. Складування виконувати відповідно до вимог ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві» [9].

3. Складування матеріалів виконувати за межами призми обвалення ґрунту незакріплених виїмок (котлованів, траншей).

4. Матеріали (конструкції) розміщувати на вирівняних майданчиках та вжити заходів, що запобігають самовільному зсуву, осіданню, опаданню і розкочуванню.

5. Складування матеріалів та виробів забезпечує керівник робіт. У разі виявлення порушення вимог чинних правил складування, керівнику необхідно терміново вжити заходів для усунення порушення.

6. Складати матеріали, вироби, конструкції, устаткування на будівельному майданчику і робочих місцях необхідно так:

- стінові блоки – у штабелі у два яруси на підкладках із прокладками;
- круглий ліс – у штабелі висотою не більше ніж 1,5 м з прокладками між рядами та встановленням упорів для запобігання розкочуванню, ширина штабеля повинна бути менше ніж його висота;
- пиломатеріали – у штабелі висотою при рядовому укладанні не більше половини ширини штабеля, при укладанні у клітки – не більше ширини штабеля;
- дрібносортовний метал – у стелаж висотою не більше ніж 1,5 м;
- санітарно-технічні та вентиляційні блоки – у штабелі висотою не більше ніж 2,0 м на підкладках з прокладками;

- великогабаритне і великовантажне устаткування та його частини – в один ярус на підкладках;
- рулонні матеріали - вертикально в один ряд на підкладках;
- чорні прокатні метали (листова сталь, швелер, двотаврові балки, сортова сталь) – у штабелі висотою до 1,5 м на підкладках із прокладками;
- труби діаметром менше ніж 300 мм – у штабелі висотою до 3 м на підкладках із прокладками і кінцевими упорами.

Складування інших матеріалів, конструкцій і виробів здійснювати відповідно до вимог стандартів на ці матеріали. Складувати матеріали та обладнання на робочих місцях так, щоб не створювалась небезпека під час виконання робіт і не звужувались проходи.

Підкладки та прокладки в штабелях матеріалів та конструкцій розміщувати в одній вертикальній площині; їх товщина під час штабелювання панелей, блоків тощо має перевищувати виступ монтажних петель, що виступають, не менше ніж на 20 мм.

7. Пилоподібні матеріали зберігати у закритих ємностях, вживати заходів, що запобігають розпорошенню в процесі завантаження та розвантаження.

8. Матеріали, які містять шкідливі або вибухонебезпечні речовини, зберігати у герметично закритій тарі.

9. Між штабелями (стелажми) на складах передбачити проходи шириною не менше ніж 1,0 м.

10. Притуляти (спирати) матеріали і конструкції до огорож, елементів тимчасових і капітальних споруд тощо не допускається.

Сталевий прокат при надходженні на об'єкт необхідно перевірити, розсортувати, замаркувати, розкласти за профілями, марками та плавками у спеціально відведений для цього зоні будівельного майданчику. Перед подачею в роботу сталевий прокат виправити, очистити від окалини, іржі, масел, вологи та інших забруднень, а також захистити від корозії призначеними для цього розчинами.

Розміщення тимчасових споруд та техніки на генплані здійснюється з урахуванням правил охорони праці, протипожежних відстаней і мінімізації перетинання робочих і транспортних потоків.

Загальна площа будівельного майданчика, згідно з кресленням, становить приблизно 1000 м². Вона дозволяє ефективно організувати логістику, не порушуючи нормальні умови праці й безпеку для працівників.

Покриття внутрішніх доріг на будмайданчику тимчасово виконується із ущільненого шару щебеню, що забезпечує прохідність для колісної техніки в будь-яку пору року.

Розробка генерального плану виконана відповідно до вимог ДБН А.3.1-5:2016, ДБН В.2.2-9:2018 [1, 33], а також методичних рекомендацій щодо організації будівництва громадських будівель у населених пунктах.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		60

5.6 Технологічна послідовність виконання робіт

Будівництво громадсько-адміністративної будівлі в селищі Любашівка передбачає реалізацію комплексу загальнобудівельних процесів, що виконуються у суворій послідовності відповідно до вимог проєктної документації, календарного плану та технічного регламенту. У процесі організації будівельного виробництва застосовано принцип потоковості із чітким ритмічним чергуванням циклів, що дозволяє забезпечити безперервність будівництва, скоротити тривалість окремих етапів та зменшити витрати.

Будівництво на майданчику здійснюється в два періоди: підготовчий і основний.

На першому етапі виконуються підготовчі роботи, що включають винесення в натуру основних осей будівлі, розчищення території, вертикальне планування ділянки та облаштування тимчасової інфраструктури. Огорожа будівельного майданчика, підключення тимчасового електропостачання, водопостачання, встановлення побутових приміщень, інформаційного стенда, а також облаштування майданчика для зберігання матеріалів є обов'язковими умовами початку активної фази будівництва.

Основний період включає виконання усіх основних етапів будівництва.

Наступним технологічним етапом є виконання земляних робіт. Згідно з проєктом, передбачається розробка котловану під весь об'єм будівлі з урахуванням наявності підвального поверху на глибину до $-3,9$ м відносно нульової позначки. Розробка ґрунту здійснюється екскаватором з наступним ручним доопрацюванням. Основу котловану ущільнюють та готують під улаштування піщаної підсіпки, що забезпечує необхідні умови для сприйняття навантаження фундаментної плити. Зворотна засипка виконується після монтажу фундаменту, із пошарового ущільнення.

Фундаментна система проєктом передбачена у вигляді монолітних стрічкових фундаментів під стіни і монолітних стовпчастих під колони. Влаштування фундаменту включає монтаж опалубки, арматурного каркасу, виведення закладних елементів та бетонування. Після набору міцності проводиться гідроізоляція і теплоізоляція фундаменту відповідно до енергоефективних вимог. Паралельно виконується вертикальне гідроізолювання стін підвалу із використанням обмазувальних або рулонних матеріалів.

Зведення підвального поверху виконується за монолітною технологією: влаштовуються залізобетонні колони, стіни й перекриття над підвалом. Після цього розпочинається спорудження надземної частини будівлі. Несучі стіни першого поверху формуються з газобетонних блоків товщиною 400 мм з подальшим утепленням зовнішніх площин. Монолітні пояси закладаються по верхній межі поверхів для підсилення конструктивної жорсткості. Після завершення мурування монтуються збірні елементи перекриття.

Покрівля виконується скатною, утепленою, з формуванням уклону для водовідведення, влаштуванням гідро- та теплоізоляції та встановленням водостічних систем. Після завершення робіт з конструкцією покрівлі

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		61

виконується герметизація виходів інженерних мереж та облаштування технічного доступу.

У процесі завершального етапу відбувається монтаж заповнення прорізів – встановлюються металопластикові вікна з енергоефективними склопакетами, а також дверні блоки відповідно до проєктної специфікації. Внутрішні оздоблювальні роботи передбачають виконання штукатурних, шпаклювальних і фарбувальних робіт, улаштування підлогових покриттів, а також монтаж внутрішніх перегородок. Зовнішнє оздоблення виконується на утеплювачі з пінополістиролу, з використанням армованої декоративної штукатурки.

Паралельно з оздобленням здійснюється прокладання інженерних систем: електропостачання, водопроводу, каналізації, вентиляції, слаботочних мереж. Монтується устаткування інженерного забезпечення, здійснюється його пусканалагодження та перевірка працездатності.

Останнім етапом виступають роботи з благоустрою: облаштування тротуарів та проїздів, озеленення, встановлення малих архітектурних форм, елементів освітлення та доступності. Всі роботи виконуються згідно з проєктно-технологічною документацією, з дотриманням вимог ДБН, норм охорони праці та будівельної безпеки.

Загальна тривалість будівництва становить 10 місяців, що еквівалентно приблизно 220 робочим дням (за розрахунку 22 робочих днів на місяць).

Нижче наведено таблицю 5.8, в якій усі види робіт узгоджено з відповідними етапами, що охоплюють:

- 1 місяць – підготовчі роботи (≈22 дні);
- 4 місяці – земляні та фундаментні роботи (≈88 днів);
- 3 місяці – зведення несучих конструкцій і покриття (≈66 днів);
- 2 місяці – оздоблення, інженерні мережі, благоустрій (≈44 дні).

Графік складено з урахуванням черговості технологічних процесів та їх тривалості. Тривалість подана в умовних робочих днях, відповідно до загального строку будівництва.

У таблиці 5.9 наведено розподіл основних будівельних робіт між спеціалізованими бригадами та зазначенням основних трудових і технічних ресурсів, необхідних для виконання кожного виду робіт.

Таблиця 5.8 – Графік виконання будівельних робіт

№	Вид робіт	Тривалість, днів	Період виконання
1	Підготовчі роботи	22	день 1 – день 22
2	Земляні роботи	44	день 23 – день 66
3	Влаштування фундаменту	44	день 67 – день 110
4	Монтаж підвалу	22	день 111 – день 132
5	Зведення стін 1-го поверху	22	день 133 – день 154
6	Монтаж перекриття	15	день 155 – день 169
7	Влаштування покрівлі	15	день 170 – день 184
8	Монтаж вікон і дверей	10	день 185 – день 194
9	Оздоблювальні роботи	22	день 195 – день 216
10	Прокладання інженерних мереж	15	день 195 – день 209
11	Благоустрій території	11	день 210 – день 220

Таблиця 5.9 – Розподіл виконання робіт за бригадами та ресурсами

№ п/п	Вид робіт	Бригада (склад)	Механізми та обладнання	Матеріали
1	Підготовчі роботи	2 працівники (загальнобудівельна)	Бульдозер, віброплита	Огорожа, щити, таблички
2	Земляні роботи	3 працівники (земляна бригада)	Екскаватор, автосамоскиди	Пісок, геотекстиль
3	Влаштування фундаменту	4 працівники (бетонувальники)	Бетонозмішувач, вібратор	Арматура, бетон, опалубка
4	Монтаж підвалу	4 працівники (монтажники)	Кран, вібратор, опалубка	Бетон, арматура
5	Зведення стін	3 муляри	Ручний інструмент, риштування	Газоблок, клей
6	Монтаж перекриття	3 працівники (монтажники)	Автокран, стропи	Плити ПК, розчин
7	Влаштування покрівлі	2 покрівельники	Газовий пальник, гідроізолятор	Руберойд, утеплювач
8	Монтаж вікон і дверей	2 працівники (столярі)	Набір інструментів	Вікна ПВХ, двері
9	Оздоблювальні роботи	3 штукатури	Ручний і електроінструмент	Штукатурка, шпаклівка, фарба
10	Інженерні мережі	3 монтажники	Зварювальний апарат, перфоратор	Труби, кабелі, крани
11	Благоустрій території	3 робітники	Міні-навантажувач, каток	Бруківка, ґрунт, саджанці

Цей розподіл дозволяє оптимізувати використання трудових ресурсів і забезпечити послідовність виконання процесів (рис. 5.1).

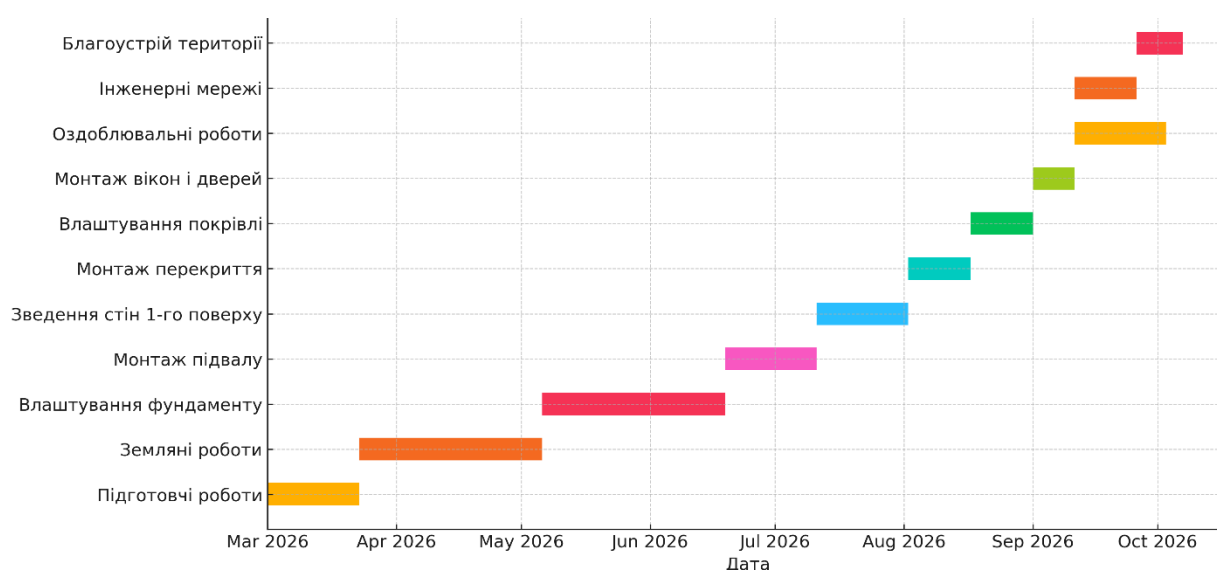


Рисунок 5.1 – Графік виконання будівельних робіт на період 10 місяців

5.7 Забезпечення будівельного майданчика матеріалами та засобами виконання робіт

Забезпечення будівельного майданчика матеріально-технічними ресурсами є однією з ключових передумов успішного та безперервного виконання будівельно-монтажних робіт. У межах проекту нового будівництва громадсько-адміністративної будівлі в смт Любашівка передбачено комплекс заходів з організації своєчасного постачання, зберігання, розподілу та обліку будівельних матеріалів, конструкцій, машин, механізмів, інструменту та паливно-мастильних матеріалів.

Постачання будівельних матеріалів здійснюється централізовано відповідно до графіка потреб, складеного на основі календарного плану виконання робіт. Основними видами матеріалів є бетонні суміші, залізобетонні вироби, стінові газобетонні блоки, арматура, теплоізоляційні матеріали (пінополістирол, мінеральна вата), сухі суміші, гідроізоляційні рулонні матеріали, покрівельні покриття, оздоблювальні матеріали, труби та кабельна продукція. Транспортування до об'єкта виконується автотранспортом постачальників або субпідрядників. На будівельному майданчику передбачено організоване складське господарство, включаючи відкриті та закриті склади, майданчики з твердим покриттям, контейнери для зберігання сипучих речовин, а також місця для тимчасового розміщення дрібних виробів та інструменту.

Для механізації основних будівельних процесів передбачено застосування спеціалізованих машин і механізмів: екскаваторів, автокранів вантажопідйомністю до 25 т, бетонозмішувачів, вібраторів, компресорів, електростанцій, зварювального обладнання, різального інструменту, такелажного обладнання та ручного електроінструменту (перфоратори, шурупокрути, шліфувальні машини). Усі механізми повинні пройти передексплуатаційний технічний огляд, мати технічну документацію, посвідчення на допуск операторів до роботи, а також забезпечуватись ПММ згідно добових норм. Тимчасові електромережі передбачено із заземленням і захисними автоматами.

Організація трудових ресурсів базується на потребах календарного плану. Залежно від етапу будівництва, чисельність працівників змінюється в межах від 6 до 15 осіб. Всі працівники повинні мати відповідну кваліфікацію, бути закріпленими за визначеними ділянками робіт, проходити інструктажі з охорони праці та техніки безпеки. У період інтенсивного монтажу зосереджуються основні спеціалізовані бригади: земляна (3 чол.), бетонувальна (4 чол.), монтажна (3 чол.), покрівельна (2 чол.), оздоблювальна (3 чол.), інженерно-технічний персонал (2 чол.).

Для ефективного контролю за використанням ресурсів ведеться облік матеріалів, ПММ, механізмів та робочого часу бригад. Відповідальні особи складають добові звіти, ведуть журнали приймання матеріалів та техніки, перевіряють відповідність використання обсягів за нормами та актами виконаних робіт.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		64

Таким чином, своєчасне й раціональне забезпечення майданчика усіма необхідними ресурсами є основою дотримання строків будівництва, якості виконання робіт та безпеки учасників процесу.

У таблиці 5.10 нижче наведено перелік основних будівельних процесів, для яких підібрано відповідні машини та механізми, виходячи з їхньої продуктивності, призначення та обсягів виконуваних робіт. Використання спеціалізованої техніки забезпечує технологічну ефективність, безпеку та дотримання строків будівництва.

Таблиця 5.10 – Розрахунок підбору машин і механізмів

№ п/п	Будівельний процес	Назва машини/механізму	Кількість, од.	Режим роботи	Призначення
1	Земляні роботи	Екскаватор гусеничний	1	1 зміна	Риття котловану, планування
2	Монтаж фундаментів	Автокран вантажопідйомністю 25 т	1	1 зміна	Монтаж блоків фундаменту
3	Бетонування	Бетононасос, вібратор глибинний	1+2	1 зміна	Подача бетону, ущільнення
4	Монтаж перекриття	Автокран, монтажні захвати	1	1 зміна	Монтаж плит перекриття
5	Оздоблювальні роботи	Штукатурна станція, міксер будівельний	1+2	1 зміна	Підготовка та нанесення розчинів
6	Покрівельні роботи	Будівельні риштування, електроінструмент	комплект	1 зміна	Монтаж утеплювача, покриття
7	Монтаж інженерних мереж	Перфоратори, зварювальні апарати	2+1	1 зміна	Прокладання труб, електропроводки

5.8 Методи виконання і можливість суміщення будівельних, монтажних і спеціальних будівельних робіт

Використовується поточний метод організації будівництва – процес будівельного виробництва розчленовується на окремі складові частини та операції, виконання яких доручається окремим комплексним бригадам або спеціалізованим ланкам.

Перед початком виконання робіт на будівельному майданчику виконати комплекс підготовчих робіт: розмітка і звільнення смуги відведення від дерев, чагарнику, дернового покриву, плит, каміння, валунів; геодезичні розмічувальні роботи. Виконати заходи щодо забезпечення працівників санітарно-побутовими приміщеннями (гардеробними, умивальниками, приміщенням для вживання їжі та відпочинку, туалетами), питною водою. Будівельні майданчики та виробничі ділянки повинні бути огорожені згідно з ДСТУ Б А.3.1-22:2013 [40]. Біля в'їзду на будівельний майданчик встановити схему руху автотранспорту.

1) Земляні роботи

Для виконання земляних робіт на будівельному майданчику застосовуються екскаватори типу JCB 4сх зі зворотним ковшем або подібні за характеристиками. Земляні роботи включають розчищення ділянки, виймання ґрунту, формування траншей та котлованів. Усі викопані траншеї огорожуються сигнальними стрічками та тимчасовими огорожами. Глибина траншей сягає 1,5–2,0 м. Дно траншей вирівнюється згідно з проєктними відмітками, виконується ущільнення та підготовка основи під фундамент.

2) Бетонні роботи

Бетонування фундаментів та інших конструктивних елементів здійснюється із застосуванням автобетононасосів та автобетонозмішувачів СБ-92 або аналогічних. Висота зливу бетонної суміші не повинна перевищувати 2,0 м. Бетон укладається шарами по 15–30 см з ущільненням вібраторами типу ІВ-47. Температурно-вологісний режим витримується в межах 18–25°C. При жаркій погоді бетон накривають вологотримальними матеріалами (мішковина, тирса, поліетилен) і зволожують водою.

3) Монтаж збірних залізобетонних конструкцій

Монтаж здійснюється з використанням автокранів типу МТЗ ПАТУ-80 або 2,5 т вантажопідйомності. Перед підйомом визначаються габарити небезпечної зони, встановлюються сигнальні огороження та знаки безпеки. Навантаження проводиться в чіткій послідовності, за сигналами стропальника. Обладнання встановлюється відповідно до проєктного положення із перевіркою горизонтальності та висотних відміток.

4) Кам'яні роботи

Кладка стін виконується з дрібних бетонних блоків товщиною 400 мм. Робота організовується поетапно із розбиттям фронту на захвати та яруси. Кам'яні роботи виконуються в три яруси. Стіни розбиваються на 5 захваток, які виконують 5 ланок по 3 працівники. Висота кладки поділена на яруси. Перший ярус ведеться безпосередньо з настилу перекриття, наступні – з інвентарних риштувань. При висоті кладки більше 1,3 м обов'язкові запобіжні пояси. Робоча зона – 60–70 см. Риштування – на металокаркасі з дощатим настилом.

5.9 Охорона праці та протипожежна безпека

5.9.1 Техніка безпеки та охорона праці

Під час виконання будівельно-монтажних робіт дотримання вимог з охорони праці є обов'язковим для всіх учасників будівництва. Роботи організовуються відповідно до вимог: ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві», ДБН А.3.1-5:2016 «Захист праці під час виконання будівельних робіт», НАПБ А.01.001-2004 «Правила пожежної безпеки в Україні» [9, 37].

1) Організаційні заходи

Ворота, хвіртки та огороження будівельного майданчика мають бути закритими в неробочий час. Заборонено проникнення сторонніх осіб на територію об'єкта.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		66

Небезпечні зони мають бути позначені попереджувальними знаками, стрічками, табличками.

Територія має бути освітлена, особливо проїзди, склади, місця виконання робіт у темний час доби.

Всі працівники проходять обов'язковий вступний, первинний, повторний та цільовий інструктажі з техніки безпеки. Ведеться відповідний журнал обліку інструктажів.

2) Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) наведені в табл. 5.11.

Таблиця 5.11 – ЗІЗ та умови безпечного виконання робіт

№	Вид робіт	Засоби індивідуального захисту	Додаткові умови безпеки
1	Підготовчі роботи	Спецодяг, жилет, шолом, рукавиці	Захисне огороження, знаки безпеки
2	Земляні роботи	Спецвзуття, рукавиці, окуляри, шолом	Обмеження доступу сторонніх, робота на стійкому ґрунті
3	Влаштування фундаменту	Шолом, рукавиці, діелектричні килимки, гумові чоботи	Контроль армування і заземлення
4	Монтаж підвалу	Каска, захисні окуляри, страхувальний пояс	Заборона перебування під вантажем
5	Зведення стін	Мулярські рукавиці, шолом, взуття з твердим носком	Встановлення риштувань, не працювати на вітрі
6	Монтаж перекриття	Страхувальний пояс, каска, спецвзуття	Роботи за нарядом-допуском на висоті
7	Покрівельні роботи	Запобіжний пояс, неслизьке взуття, жилет	Роботи у безвітряну погоду, наявність огороження
8	Монтаж вікон і дверей	Окуляри, рукавиці, каска	Забезпечення стійкої опори
9	Оздоблювальні роботи	Респіратор, окуляри, рукавиці, спецодяг	Організація вентиляції у замкнутих просторах
10	Прокладання інженерних мереж	Ізолюючі рукавиці, інструмент з ізоляцією, каска	Вимкнення мереж на час підключення
11	Благоустрій території	Жилет, рукавиці, спецвзуття	Огороження ділянок робіт, робота на рівному покритті

Отже, всі працівники повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту, які включають:

- спецодяг: костюм, куртка, штани, рукавиці, жилет з елементами світловідбивання;
- спецвзуття;
- каски;
- захисні окуляри;
- засоби захисту органів слуху (беруші або навушники);
- діелектричні рукавиці, килимки – для електротехнічних робіт;
- страхувальні пояси – для робіт на висоті.

3) Умови виконання робіт:

Роботи на висоті понад 1,3 м дозволяється виконувати лише за наявності захисних риштувань або страхувального пояса.

Встановлення тимчасових електромереж дозволяється лише на надійних опорах, при цьому висота прокладки проводів має бути:

- не менше 2,5 м над робочими місцями;

- 3,5 м над проходами;
- 6,0 м над проїздами.

Заборонено працювати під проводами діючих ЛЕП, на нестабільному або розмоклому ґрунті, на схилах без додаткового зміцнення.

4) Роботи з вантажами та механізмами:

Під час робіт з вантажопідіймальними механізмами (кранами, автопідіймачами) потрібно:

- огородити зону вантажопереміщення;
- забезпечити наявність стропів, вантажних пристроїв, шоломів;
- дотримуватись сигналізації.

Швидкість руху транспорту на території не має перевищувати:

- 10 км/год – на прямих ділянках;
- 5 км/год – на поворотах.

5) Роботи з електрозварювання та газозварювання:

Заборонено використовувати несправні електроінструменти та проводи з пошкодженою ізоляцією.

Робочі місця для зварювання повинні бути огорожені тимчасовими щитами.

Обладнання має бути заземлене відповідно до ДСТУ 7234.

Під час зварювальних робіт металеві частини мають бути з'єднані з контуром захисного заземлення.

6) Додаткові вимоги:

Проходи та проїзди мають бути очищені від сміття, а в зимовий період – від снігу та льоду.

Забезпечення першої медичної допомоги на майданчику обов'язкове: аптечка, відповідальний за медичну безпеку.

5.9.2 Заходи по боротьбі з шумом та вібрацією

Заходи щодо боротьби з шумом та вібрацією були розроблені відповідно до діючих норм і правил: ДБН В.1.1-31:2013 «Захист території, будинків і споруд від шуму» [41].

Для запобігання впливу шуму на житлові навколишні будинки роботи дозволяється проводити тільки у денний час і лише у робочі дні. Для попередження негативного впливу будівельно-монтажних робіт на навколишнє середовище передбачаються наступні заходи:

- передбачити використання всіх механізмів на електричному живленні;
- усі сипучі, пиловидні токсичні матеріали, токсичні сполуки необхідно зберігати у бункерах, ларах та інших закритих ємностях, приймаючи міри проти розпилювання в процесі завантаження і вивантаження;
- вантажно-розвантажувальні роботи сипучих та пиловидних матеріалів (у мішках або упаковці) необхідно виконувати у спеціально пристосованих для цього місцях;
- видаляти сміття з перекриттів та риштувань дозволяється лише у закритих ящиках чи контейнерах, або за допомогою закритих жолобів у бадді або мішках на огороженому будівельному майданчику;

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		68

- якщо майданчик неможливо огородити, то роботи слід проводити під наглядом відповідальної особи.

Контроль за виконанням зазначених заходів покладається на адміністрацію будівництва, що має забезпечити дотримання санітарно-захисної зони та нормативного рівня шуму.

5.9.3 Протипожежна безпека

Будівельно-монтажні роботи виконуються з дотриманням вимог НАПБ А.01.001-2004 «Правила пожежної безпеки в Україні», ДБН В.2.5-20:2001, а також згідно з розділом 8.1 та 8.4 НПАОП [37]. Пожежна безпека забезпечується на всіх етапах виробництва робіт.

На об'єкті організовується протипожежний режим, включаючи:

1. Заборону розведення вогнищ на території.
2. Забезпечення вільного доступу до всіх наявних засобів пожежогасіння.

3. Облаштування тимчасового пожежного щита згідно з додатком №3 НАПБ А.01.001-2004.

Пожежний щит має містити:

- 2 вогнегасники (порошкові) ємністю по 5 л;
- ящик із піском (не менше 0,5 м²) і лопатою;
- 1 ковдру з негорючого теплоізоляційного матеріалу (2,0×2,0 м);
- 3 гаки, 2 лопати, 2 ломи, 2 сокири.

Зварювальні, різальні та інші вогневі роботи проводяться виключно за нарядами-допусками. Місця виконання таких робіт очищуються в радіусі 5 м від горючих матеріалів і обгороджуються екранами. Забороняється використання несправних зварювальних апаратів або електродів із пошкодженою ізоляцією.

Забезпечення пожежної безпеки також передбачає наявність джерел первинного пожежогасіння, утримання проїздів та під'їздів до об'єкта в проїзному стані, а також інструктажі персоналу щодо дій у разі виникнення пожежі.

5.10 Оцінка впливів на навколишнє середовище

Під час виконання будівельно-монтажних робіт необхідно забезпечити мінімізацію шкідливого впливу на навколишнє середовище шляхом:

1. Рационального розміщення тимчасових споруд (роздягалень, складів, доріг, мереж тощо) з урахуванням рельєфу місцевості та існуючої забудови.

2. Захисту від ерозійних процесів – тимчасові виїмки, канали та інші споруди влаштовуються з дотриманням ухилів і водовідведення для уникнення утворення ярів, розмивання схилів і зсувів.

3. Охорони зелених насаджень і водних ресурсів – заправка техніки, мийка і обслуговування повинні проводитися лише на спеціальних майданчиках, обладнаних уловлювачами нафтопродуктів. Заборонено вилив забруднених рідин у ґрунт чи водовідвідні канали.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		69

4. Контролю за забрудненням повітря – зменшення запилення через регулярно зволоження майданчика в літній період, очищення коліс техніки, облаштування пилоуловлювачів.

5. Прибирання території – вивезення сміття та бруду з майданчика й очищення прилеглих вулиць.

У процесі будівництва об'єкта утворюються різні типи будівельних відходів, які мають бути зібрані, тимчасово зберігатися та утилізовані у відповідності до чинного законодавства України, зокрема Закону України «Про відходи», ДБН А.3.1-5:2016 та ДСТУ 3910-99 [33].

Всі відходи на будівельному майданчику підлягають первинному сортуванню безпосередньо на місці їх утворення.

Відходи поділяються на інертні (бетон, цегла, кераміка), дерев'яні, металеві, полімерні, залишки сухих будівельних сумішей тощо.

Для кожного виду відходів встановлюються окремі контейнери або майданчики.

Зберігання будівельних відходів дозволяється лише на спеціально облаштованих майданчиках із твердим покриттям, які розташовані в межах будівельного майданчика.

Майданчики мають бути огорожені, позначені інформаційними табличками з назвою типу відходів і попереджувальними написами.

Відходи не підлягають захороненню на місці будівництва – вони мають регулярно вивозитись на санкціоновані полігони або передаватися підприємствам, що мають ліцензію на утилізацію чи переробку.

Транспортування відходів здійснюється тільки спеціалізованим транспортом відповідно до укладеного договору з ліцензованими організаціями.

Перед вивезенням відходів складається акт-довідка про обсяг, тип відходів і дату вивезення, яка надається представнику замовника.

Вивезення сміття здійснюється лише після погодження з місцевими органами самоврядування.

Ведеться журнал обліку відходів з зазначенням кількості, способу зберігання, дати передачі та місця утилізації.

Забороняється спалювання відходів або змішування небезпечних і побутових відходів з будівельними.

При поводженні з відходами повинні вживатися заходи щодо запобігання потраплянню шкідливих речовин у ґрунт, водоносні горизонти та атмосферу.

При необхідності облаштовуються тимчасові навіси над контейнерами для уникнення зволоження або рознесення легких фракцій вітром.

Висновки до розділу 5

Технологічна схема будівництва об'єкта розроблена на основі поетапної послідовності робіт, з урахуванням конструктивних рішень будівлі, яка має каркасно-кам'яну систему з монолітними залізобетонними фундаментами та

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		70

покриттям по металевих фермах. Це дозволяє забезпечити високу надійність несучих конструкцій при мінімізації монтажних зусиль.

Підготовчий період триває 1 місяць і включає влаштування тимчасових будівель, інженерних мереж, огороження будівельного майданчика, зон складування конструкцій та організацію побутових умов для працівників. Це забезпечує оперативне розгортання будівельного процесу.

Загальна тривалість будівництва становить 10 місяців, що досягається завдяки застосуванню індустріальних методів монтажу конструкцій, раціональному розміщенню ресурсів та використанню попередньо виготовлених елементів (металеві ферми, бетонні блоки).

Організація будівельного майданчика відповідає нормативним вимогам щодо логістики, зонування, безпечного розміщення техніки та складів, з урахуванням ухилу рельєфу до 2 м і площі забудови близько 276 м².

Використані конструктивні рішення (стіни з дрібних бетонних блоків, утеплення пінополістиролом, гіпсокартон, профнастил) забезпечують енергоефективність будівлі, зниження тепловтрат, простоту монтажу та економічність у порівнянні з традиційними рішеннями.

Підключення до водопостачання, каналізації, електропостачання виконано згідно з технічними умовами, із використанням сертифікованих трубопроводів типу ПЕ та НПВХ, що гарантує надійність тимчасових інженерних систем у процесі будівництва.

Інженерно-будівельні процеси організовано в потоковому режимі, що дозволяє забезпечити безперервність робіт, ритмічне використання трудових ресурсів і техніки, та зменшити простої за рахунок чіткої координації підрозділів.

Охорона праці, протипожежна безпека та поводження з відходами регламентовані відповідними ДБН, НПАОП, НПБ, що забезпечує нормативний рівень безпеки працівників, екологічну відповідальність та збереження довкілля.

Таким чином, інженерно-технологічні рішення, прийняті в рамках організації будівельного виробництва, відповідають критеріям надійності, безпеки, економічності та нормативної відповідності.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		71

6 Охорона праці

В цьому розділі бакалаврської роботи розробляються заходи з охорони праці в процесі будівництва нової громадсько-адміністративної будівлі в селищі Любашівка Одеської області. Завданням охорони праці є зведення до мінімуму вірогідності травмувань та виникнення професійних захворювань. Аналіз потенційних небезпек проведемо за [42, 43] для будівельно-монтажного персоналу. Під час будівництва нової громадсько-адміністративної будівлі необхідно передбачати заходи із запобігання впливу на будівельно-монтажний персонал таких шкідливих виробничих факторів:

Фізичні фактори: мікроклімат (температура, вологість, швидкість руху повітря, інфрачервоне випромінювання); виробничий шум, ультразвук, інфразвук; вібрація (локальна, загальна); освітлення: природне (недостатність), штучне (недостатня освітленість, прямий і відбитий сліпучий відблиск тощо).

Хімічні фактори: речовини хімічного походження, аерозолі фіброгенної дії (переважно нетоксичний пил).

Фактори трудового процесу: важкість (тяжкість) праці; напруженість праці. Важкість праці характеризується рівнем загальних енергозатрат організму або фізичним динамічним навантаженням, масою вантажу, що піднімається і переміщується, загальною кількістю стереотипних робочих рухів, величиною статичного навантаження, робочою позою, переміщенням у просторі. Напруженість праці характеризують: сенсорні, емоційні навантаження, ступінь монотонності навантажень, режим роботи.

6.1 Технічні рішення щодо безпечної експлуатації об'єкта

6.1.1 Технічні рішення щодо безпечної організації робочих місць

Під час монтажу будівельних конструкцій, виробів, трубопроводів і обладнання (далі – виконання монтажних робіт) необхідно передбачати заходи із запобігання негативному впливу на працівників визначених у вступі небезпечних і шкідливих виробничих факторів. За наявності цих факторів безпека монтажних робіт повинна бути забезпечена відповідно до [9], рішень проектно-технічної документації (ПОБ, ПВР тощо), зазначених заходів безпеки праці: точного визначення місця встановлення крана із зазначенням його марки, позначенням небезпечних зон під час його роботи; зазначення ваги вантажу, що піднімається; забезпечення безпеки робочих місць на висоті; визначення послідовності та забезпечення безпечного встановлення конструкцій; забезпечення стійкості конструкцій і частин будинку під час зведення; зазначення схем і способів укрупнювального складання елементів конструкцій.

У робочій зоні монтажних робіт не допускається виконання інших робіт і перебування сторонніх осіб. Під час зведення будинків і споруд забороняється виконувати роботи, пов'язані з перебуванням людей на одній ділянці на поверххах (ярусах), над якими переміщують, встановлюють і тимчасово закріплюють елементи конструкцій та обладнання. За неможливості розподілення будинків і споруд на окремі ділянки одночасне виконання

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		72

монтажних та інших будівельних робіт на різних поверхах (ярусах) дозволяється тільки за наявності між ними надійних (обґрунтованих відповідними розрахунками на дію ударних навантажень) міжповерхових перекриттів, що передбачені у ПВР. Використання встановлених конструкцій для прикріплення до них вантажних поліспастів, відвідних блоків та інших монтажних пристосувань допускається тільки за згодою проектної організації, яка виконала робочі креслення конструкцій.

Монтаж конструкцій будинків (споруд) необхідно починати з просторово стійкої частини: сполучного елемента, ядра жорсткості тощо. Монтаж конструкцій кожного розташованого вище поверху (ярусу) багатопверхового будинку необхідно виконувати після закріплення усіх установлених монтажних елементів відповідно до проекту та досягнення бетоном (розчином) стиків несучих конструкцій необхідної міцності.

Під час монтажу каркасних будинків установлювати наступний ярус каркаса допускається тільки після встановлення огорожувальних конструкцій чи тимчасових огорож на попередньому ярусі.

Монтаж сходових маршів і площадок будинків (споруд), а також вантажопасажирських підйомників (ліфтів) необхідно здійснювати одночасно з монтажем конструкцій будинку. На змонтованих сходових маршах повинні бути негайно встановлені огорожі.

Під час монтажу конструкцій будинків чи споруд монтажники повинні перебувати на раніше встановлених і надійно закріплених конструкціях чи засобах підмоцнування. Забороняється перебування людей на елементах конструкцій і обладнання під час їх піднімання і переміщення. Навісні монтажні площадки, сходи та інші пристосування, що необхідні для виконання робіт на висоті, потрібно встановлювати на конструкціях, які монтуються до їх піднімання. Для переходу монтажників з однієї конструкції на іншу потрібно застосовувати драбини, перехідні містки, трапи з огорожами.

Забороняється перехід монтажників по встановлених конструкціях та їх елементах (фермах, ригелях тощо), на яких неможливо забезпечити необхідну ширину проходу при встановлених огорожах, без застосування спеціальних запобіжних пристроїв (натягнутого уздовж ферми чи ригеля каната для закріплення карабіна запобіжного поясу). Місця та способи кріплення каната повинні бути зазначені в ПВР.

Спосіб стропування елементів конструкцій та обладнання повинен забезпечувати їх подавання до місця розміщення в положенні, близькому до проектного. Під час монтажу огорожувальних панелей необхідно застосовувати запобіжний пояс разом із запобіжними пристроями, про що слід зазначити у ПВР. Не дозволяється перебування людей під елементами конструкцій і обладнання, що монтуються. Навісні металеві драбини довжиною більше ніж 5 м необхідно огородити металевими дугами з вертикальними зв'язками і надійно прикріпити до конструкцій чи обладнання. Необхідно запобігати розгойдуванню й обертанню елементів конструкцій чи обладнання, що монтуються, під час переміщення. Стropування конструкцій і обладнання необхідно виконувати засобами, що забезпечують можливість дистанційного

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		73

розстропування з робочого горизонту у разі, коли висота до замка вантажозахоплювального засобу перевищує 2 м.

Стропування елементів, що монтуються, необхідно виконувати у місцях, зазначених у робочих кресленнях, і забезпечувати їх піднімання і подавання до місця встановлення у положенні, близькому до проектного. Забороняється піднімання елементів будівельних конструкцій, що не мають монтажних петель чи отворів, маркування і позначок, які забезпечують їх правильне стропування і монтаж. Під час монтажу з транспортних засобів елементи конструкцій забороняється проносити над кабіною водія.

Очищення елементів конструкцій, що підлягають монтажу, від бруду і льоду необхідно робити до їх піднімання. Елементи, що підлягають монтажу, необхідно піднімати плавно, без ривків, розгойдування та обертання. Піднімання вантажу (прикладного, частково засипаного ґрунтом, сміттям, з'єданого з елементами інших конструкцій тощо), який перевищує вантажопідйомність монтажного крана, заборонено. Піднімати конструкції необхідно в два етапи: спочатку на висоту 20–30 см, потім, після перевірки надійності стропування та монтажних петель, здійснювати подальше піднімання.

Установлені в проектне положення елементи конструкцій чи обладнання повинні бути закріплені так, щоб забезпечувалася їх стійкість і геометрична незмінність.

Забороняється виконання монтажних робіт на висоті у відкритих місцях за швидкості вітру 15 м/с і більше, під час ожеледі, грози, туману, що унеможлиблює видимість у межах фронту робіт.

6.1.2 Електробезпека

Живлення силового обладнання будівельного майданчика, житлового масиву та системи освітлення здійснюється від електричної мережі з заземленою нейтраллю напругою 380 х 220 В з частотою 50 Гц.

Проектування та експлуатація електричних мереж і установок повинна здійснюватися за умови дотримання вимог з їхньої електробезпеки [44, 45].

Технічні рішення щодо запобігання електротравмам під час виконання робіт:

1) Для запобігання електротравм від контакту зі струмопровідними елементами електроустаткування потрібно: розміщувати неізольовані струмопровідні елементи в окремих приміщеннях з обмеженим доступом, у металевих шафах; використовувати засоби орієнтації в електроустаткуванні – написи, таблички, попереджувальні знаки; підвід кабелів до споживачів здійснювати в закритих конструкціях підлоги.

2) При живленні однофазних споживачів струму при напрузі до 1000 В використовується нульовий захисний провідник. При його використанні пробій на корпус призводить до КЗ. Спрацьовує захист від КЗ і пошкоджений споживач відключається від мережі.

3) Електрозахисні засоби захисту

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		74

Персонал, який обслуговує електроустановки, повинен бути забезпечений випробуваними засобами захисту. Перед застосуванням засобів захисту персонал зобов'язаний перевірити їх справність, відсутність зовнішніх пошкоджень, очистити і протерти від пилу, перевірити за штампом дату наступної перевірки. Користуватися засобами захисту, термін придатності яких вийшов, забороняється.

Використовуються основні та допоміжні електрозахисні засоби. Основними електрозахисними засобами називаються засоби, ізоляція яких тривалий час витримує робочу напругу, що дозволяє дотикатися до струмопровідних частин, які знаходяться під напругою. До них відносяться (до 1000В): ізолювальні штанги; ізолювальні та струмовимірювальні кліщі; покажчики напруги; діелектричні рукавиці; слюсарно-монтажний інструмент з ізольованими ручками.

Додатковими електрозахисними засобами називаються засоби, які захищають персонал від напруги дотику, напруги кроку та попереджають персонал про можливість помилкових дій. До них відносяться (до 1000 В): діелектричні калоші; діелектричні килимки; переносні заземлення; ізолювальні накладки і підставки; захисні пристрої; плакати і знаки безпеки.

6.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії

6.2.1 Мікроклімат

Параметри мікроклімату в виробничому приміщенні [46], де встановлена лінія, наведено в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Нормування параметрів мікроклімату на непостійних робочих місцях

Період року	Категорія робіт	Температура, °С	Відносна вологість	Швидкість руху
Теплий	Пб	15-29	70 при 25°С	0,2-0,5
Холодний	Пб	13-23	не більш 75	не більш 0,4

Для забезпечення потрібних за нормативами параметрів мікроклімату проектом передбачено [17]: утеплення фасаду будівлі, вентиляцію приміщень.

6.2.2. Склад повітря робочої зони

В умовах, що розглядаються в роботі, можливим забруднювачем повітря може бути пил нетоксичний [46]. Характерні забруднюючі речовини для виробничого приміщення наведені в таблиці 6.2

Таблиця 6.2 – Характерні забруднюючі речовини для виробничого приміщення

Найменування речовини	ГДК, мг/м ³		Клас небезпечності
	Максимально разова	Середньодобова	
Пил нетоксичний	0,5	0,15	4

Для забезпечення складу повітря робочої зони в роботі передбачені такі рішення [17]:

- Робочі місця, де можливе виділення пилу та, обладнані вентиляційними пристроями, які повинні бути постійно готовими до роботи.
- Будь-які порушення у системі вентиляції відображаються попереджувальними сигнальними пристроями.
- Установки для кондиціонування повітря або механічні вентиляційні установки під час їх роботи не створюють для працівників протягів.

6.2.3 Виробниче освітлення

Штучне освітлення в будівлі запроектоване загальне, освітлення, за якого світильники розміщуються рівномірно у верхній зоні приміщення (загальне рівномірне освітлення). Нормовані значення виробничого освітлення наведені в таблиці 6.3.

Характеристика зорових робіт – середньої точності. Відповідно до ДБН В.2.5-28-2018 [47] розряд зорової роботи IV, підрозряд «г».

Для забезпечення нормованого значення освітлення у проекті передбачено:

- використання природного та штучного освітлення;
- штучне освітлення повинне бути рівномірне та достатньо інтенсивне;
- світло не повинне створює різких тіней на місцях роботи, значних контрастів між освітленим робочим місцем і навколишньою обстановкою;
- штучне світло не створює зайвих відблисків у полі зору працівника.

Таблиця 6.3 – Вимоги до освітлення приміщень виробничих підприємств

Х-ка зорової роботи	Найменший або еквівалентний розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Під-розряд зорової роботи	Контраст об'єкта з фоном	Х-ка фону	Штучне при системі комбінованого освітлення		Природне Ен пр	Сумісне Е сум
						всього	у т. ч. від загального		
Середньої точності	Від 0,5 до 1,0 включно	IV	г	середній великий великий	світлий світлий середній	-	200	4	2,4

6.2.4 Виробничий шум

Джерелами шуму, що розглядаються в роботі, для працівників є шум будівельних машин і механізмів. Допустимі рівні звукового тиску і рівні звуку для постійного (непостійного) ширококутового (тонального) шуму наведено в таблиці 6.4.

Для забезпечення допустимих параметрів шуму (поліпшення шумового клімату) в приміщенні проектом передбачено:

- раціональне розташування робочих місць;
- постійний контроль режиму праці і відпочинку працівників;
- обмеження застосування обладнання та використання робочих місць, що не відповідають санітарно-гігієнічним вимогам.

Таблиця 6.4 Допустимі рівні звукового тиску і рівні звуку для постійного (непостійного) широкосмугового (тонального) шуму

Характер робіт	Допустимі рівні звукового тиску (дБ) в стандартизованих октавних смугах зі середньгеометричними частотами (Гц)								
	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Основні виробничі приміщення	86	71	61	54	49	45	42	40	38

6.3 Пожежна безпека

Пожежну безпеку промислових і інших об'єктів регламентують Правила пожежної безпеки в Україні [37, 49]. Пожежо- вибухонебезпечність речовин і матеріалів визначається за ДСТУ 8829:2019 [50], за якою визначається категорія приміщень за вибуховою та пожежною безпекою [51].

Приміщення житлового будинка, що будується, за вибухонебезпечністю та пожежонебезпечністю відносяться до категорії Д – речовини і/або матеріали, що зазначені вище для категорій приміщень В (крім горючих газів, горючих пилу і/або волокон), а також негорючі речовини і/або матеріали в холодному стані (за температури навколишнього середовища), за умов, що приміщення, в яких знаходяться (зберігаються, переробляються, транспортуються) зазначені вище речовини і/або матеріали, не відносяться до категорій А, Б або В, з зонами П-III (місця, де зберігаються тверді горючі речовини).

Будівля, в якій розташовані ці приміщення, характеризується III ступенем вогнестійкості.

До III ступеня вогнестійкості відносяться будинки з несучими та огорожувальними конструкціями з природних або штучних кам'яних матеріалів, бетону, залізобетону. Для перекриттів дозволяється застосовувати дерев'яні конструкції, захищені штукатуркою або негорючими листовими, плитними матеріалами, або матеріалами груп горючості Г1 (низької горючості), Г2 (помірної горючості). До елементів покриттів не висуваються вимоги щодо межі вогнестійкості, поширення вогню, при цьому елементи горищного покриття з деревини повинні мати вогнезахисну обробку.

Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвиликах) та максимальні межі поширення вогню по них (см) за ДБН В.1.1.7-2016 [3] наведено в таблиці 6.5.

Межі вогнестійкості самонесучих стін, які враховуються в розрахунках жорсткості та стійкості будинку, приймають, як для несучих стін. Будівельні конструкції класифікують за вогнестійкістю та здатністю поширювати во-гонь. Показником вогнестійкості є межа вогнестійкості конструкції, що визначається часом (у хвиликах) від початку вогневого випробування за стандартним температурним режимом до настання одного з граничних станів конструкції: втрати несучої спроможності (R); втрати цілісності (E); втрати тепло та ізолювальної спроможності (I).

Таблиця 6.5 – Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій та максимальні межі поширення вогню по них

Ступінь вогнестійкості будинків	Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвиликах) і максимальні межі поширення вогню по них (см)								
	стіни				коло-ни	сходові площад-ки, костури, сходи, балки, марші сходових кліток	пере-криття між поверхові (у т.ч. горищні та над підвалами	елементи суміщених покриттів	
	несучі та сходових кліток	само-несучі	зов-ніш-ні не-несучі	внут-рішні не-несучі (перегородки				пли-ти, насти-ли, прого-ни	балки, ферми, арки, рами
III	REI 120 M0	REI 60 M0	E 15 M0	E1 15 M1	R 120 M0	R 60 M0	REI 45 M1	Не нормуються	

Протипожежні перешкоди і мінімальні межі їх вогнестійкості за ДБН В.1.1.7-2016 [3] наведено в таблиці 6.6.

Таблиця 6.6 – Протипожежні перешкоди та мінімальні межі їх вогнестійкості

Протипожежні перешкоди	Типи проти-пожежних перешкод або їх елементів	Мінімальна межа вогнестійкості протипожежної перешкоди (у хвиликах)	Тип заповнення прорізів, не нижче	Тип протипо-жежного тамбур-шлюзу, не нижче
Стіни	3	REI 45	2	2
Перегородки	2	EI 15	3	2
Перекриття	3	REI 45	2	1

Протипожежні відстані між житловими, громадськими, адміністративно-побутовими будинками промислових підприємств, гаражами слід приймати за таблицею 6.7 (чисельник). В умовах забудови, що склалася, протипожежні відстані між житловими будинками та від житлових будинків до будівель і споруд іншого призначення слід визначати згідно з протипожежними вимогами даних норм, наведеними у таблиці 6.7. Протипожежні відстані від житлових, громадських, адміністративно-побутових будинків промислових підприємств, гаражів до виробничих, складських будинків і споруд слід приймати за таблицею 6.7 (знаменник) [3].

Таблиця 6.7 – Протипожежні відстані

Ступінь вогнестійкості будинку	Відстані при ступені вогнестійкості будинків, м		
	I, II	III	IV, V
III	8/9	8/12	10/15

В будівлі потрібно встановити 13 вогнегасників ВП-5 (8) [52].

Висновки до розділу 6

У розділі розроблено комплекс технічних і організаційних заходів, спрямованих на забезпечення безпечних умов праці під час будівництва громадсько-адміністративної будівлі в смт Любашівка та її подальшої експлуатації.

Будівельний майданчик має площу 0,10 га, робоча зона оснащена тимчасовим електроживленням напругою 380/220 В, освітленістю не менше 150 лк, рівень шуму в зоні механізмів не перевищує 80 дБ, а допустимий вміст пилу в повітрі робочої зони – до 6 мг/м³ відповідно до ДСН 3.3.6.037-99.

Передбачено використання захисного заземлення та пристроїв захисного вимкнення (ПЗВ) із струмом спрацювання не більше 30 мА, а також тимчасових металевих сходів і риштувань, що відповідають вимогам ДБН А.3.2-2-2009. Роботи на висоті виконуються із застосуванням запобіжних поясів типу ПП-2 і страхувальних канатів діаметром 16 мм.

Для забезпечення пожежної безпеки встановлено 4 вогнегасники ОП-5 у межах будівлі, а на будівельному майданчику – 2 ящики з піском по 0,5 м³, 2 бочки з водою по 200 л та лопати (4 шт.). Відстань від тимчасових споруд до джерел електроживлення становить не менше 5 м, до місць зберігання ПММ – 15 м.

У приміщеннях адміністративної частини передбачено природне освітлення з коефіцієнтом природної освітленості (КПО) не менше 1,5%, штучне освітлення – люмінесцентними світильниками із середньою освітленістю 300 лк. Мікроклімат підтримується на рівні $t = 18-22\text{ }^{\circ}\text{C}$, відносна вологість – 40–60%, вентиляція забезпечує трикратний повітрообмін за годину.

Передбачено санітарно-побутові приміщення – гардероб, душову, туалет і кімнату відпочинку персоналу. Усі працівники проходять вступний та первинний інструктажі, періодичну перевірку знань з охорони праці, а також забезпечуються засобами індивідуального захисту (каски, рукавиці, респіратори, взуття, захисні окуляри).

Застосування зазначених технічних заходів дозволяє знизити виробничі ризики на 40–50%, попередити нещасні випадки та гарантувати відповідність умов праці нормативним вимогам ДБН, ДНАОП, ДСН і ДСТУ.

Розроблений комплекс рішень забезпечує екологічну, пожежну та електробезпечну експлуатацію будівлі протягом усього життєвого циклу.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
							79
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Висновки

У результаті виконання бакалаврського кваліфікаційного проєкту на тему «Нове будівництво громадсько-адміністративної будівлі в селищі Любашівка Одеської області» досягнуто поставлену мету – розроблено комплекс архітектурно-будівельних, конструктивних, технологічних та організаційних рішень, що забезпечують функціональність, енергоефективність, інклюзивність і сучасний архітектурний вигляд будівлі. Відповідно до завдань, визначених у вступі, у роботі виконано наступне:

1. У розділі 1 розглянуто планувальні особливості ділянки площею 0,10 га, інсоляційні та кліматичні умови, рельєф (ухил до 0,5%), інженерну інфраструктуру й транспортну доступність. Розроблено генеральний план, який забезпечує функціональне зонування, благоустрій, озеленення, організацію пішохідних і транспортних потоків, а також дотримання нормативних протипожежних розривів.

2. У розділі 2 «Архітектурно-будівельні рішення» розроблено об'ємно-планувальну структуру громадсько-адміністративної будівлі. Будівля має площу забудови – 310,9 м², загальну площу приміщень – 248,4 м², будівельний об'єм – 1 140 м³, висоту поверху – 3,3 м. Функціональне зонування включає: адміністративну частину, зал прийому громадян, санітарно-побутові приміщення, технічні та допоміжні зони.

Забезпечено інклюзивний доступ маломобільних груп населення відповідно до ДБН В.2.2-40:2018, зокрема облаштовано пандус із ухилом 1:12, санітарну кабінку для осіб з інвалідністю, дверні прорізи шириною 0,9 м, безперешкодні евакуаційні шляхи.

Виконано архітектурно-композиційне вирішення фасадів із застосуванням газобетонних блоків D500 товщиною 400 мм, оздоблення фасаду декоративною штукатуркою «Ceresit СТ 137» і облицювання цоколю клінкерною плиткою.

Розроблено колірне та матеріальне рішення фасадів, що забезпечує архітектурну виразність споруди, а також теплотехнічну ефективність огорожувальних конструкцій ($R = 3,45 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$).

3. У розділі 2 виконано підбір перерізів елементів металевих ферм покриття типу ФМ 12.4-0, розрахунок вузлів зварних з'єднань на міцність і стійкість, визначено навантаження на опори. Покриття – двосхиле, із профільованим настилом Н-60, утепленням мінераловатними плитами товщиною 150 мм і гідроізоляційною мембраною «Техноеласт».

4. У розділі 3 «Основи та фундаменти» виконано інженерно-геологічний аналіз ґрунтів, визначено фізико-механічні характеристики основи, проведено розрахунок навантажень і тиску на ґрунт, обґрунтовано вибір конструкції фундаментів. Прийнято монолітні залізобетонні стрічкові фундаменти шириною 600 мм під стіни та стіканні під колони розміром 1600×1600 мм із бетону С20/25, глибина закладання – 3,5–4,0 м. Розрахунковий тиск на основу становить 0,22 МПа, осідання – 2,1 см, що не перевищує допустимих значень.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		80

Розроблено рекомендації щодо гідроізоляції, дренажу та захисту бетонних конструкцій від зволоження.

5. У розділі 4 «Технологічні рішення» розроблено технологічну карту на влаштування покрівлі площею 296 м², розраховано трудомісткість – 75 люд.-змін, визначено тривалість будівництва – 15 днів, чисельність працівників – 5 осіб, коефіцієнт змінності – 1,0.

6. У розділі 6 розроблено будівельний генеральний план із розміщенням побутових приміщень, складів, зон безпеки та тимчасових комунікацій. Побудовано календарний графік виконання робіт, визначено потребу в машинах та механізмах: автокран КС-3575А (5 т), бетонозмішувач СБ-93, вібратори, віброплити та ручний інструмент.

7. У розділі 6 «Охорона праці» визначено основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, розроблено комплекс заходів для забезпечення безпечних умов праці.

Будівельний майданчик обладнано електроживленням 380/220 В, освітленістю робочої зони 150 лк, рівнем шуму до 80 дБ, мікрокліматом $t = 18\text{--}22\text{ }^{\circ}\text{C}$, вологість – 40–60%.

Передбачено захисне заземлення, ПЗВ 30 мА, 4 вогнегасники ОП-5, 2 ящики піску, 2 бочки води, вентиляцію з трикратним повітрообміном, побутові приміщення для персоналу. Реалізація заходів дозволяє зменшити виробничі ризики до 50%.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		81

Список використаних джерел

1. ДБН В.2.2-9:2018. Громадські будинки та споруди. Основні положення. URL: https://e-construction.gov.ua/files/new_doc/3022082276805576102/2023-01-24/fa9a3e00-5004-46db-8b8b-e6dea58ac5f9.pdf
2. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій. [Чинний від 2019-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2019. 179 с.
3. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. [Чинний від 2017-02-01]. Вид. офіц. К. : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2016. 35 с.
4. ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будинків і споруд. [Чинний від 2019-01-04]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 95 с.
5. ДБН В.2.2-5:2023. Захисні споруди цивільного захисту. [Чинний від 2023-01-11]. Вид. офіц. Київ : Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, 2023. 123 с.
6. ДБН В.1.2.-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. [Чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінбуд України, 2006. 59 с.
7. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 123 с. (Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі).
8. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022. 23 с.
9. ДБН А.3.2-2:2009. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. [Чинний від 01.04.2012]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. 122 с.
10. ДБН Б.1.1-14:2021. Склад та зміст містобудівної документації на місцевому рівні. [Чинний від 2022-10-01]. Вид. офіц. Київ: Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. 80 с.
11. ДБН В.1.2-7:2021. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека. [Чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2022. 17 с.
12. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Зі Зміною № 1. [Чинний від 2020-06-01]. Вид. офіц. Київ: Міністерство розвитку та територій України, 2020. 68 с.
13. ДБН В.2.1-10-2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 161 с.
14. Семко В. О., Пашинський М. В. Архітектура будівель і споруд. Архітектурні конструкції малоповерхових цивільних будівель : навч. посіб. Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. 3-тє вид., перероб. і допов. Кропивницький : ЦНТУ, 2020. 185 с.
15. ДБН В.2.6-220:2017. Покриття будівель і споруд. [Чинний від 2018-01-01] Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2017. 53 с.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		82

16. ДСТУ EN 14351-1:2020. Вікна та двері. Вимоги. Частина 1. Вікна та зовнішні двері (EN 14351-1:2006 + A2:2016, IDT). [Чинний від 2021-02-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2020. 64 с.

17. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2013. 141 с.

18. ДБН В.2.5-75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. [Чинний від 2019-02-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2013. 13 с.

19. ДБН В.2.5-23:2010. Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення. [Чинний від 01.10.2010]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. 169 с.

20. ДБН В.2.5-56:2014. Системи протипожежного захисту. [Чинний від 2015-07-01]. Вид. офіц. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. 103 с.

21. ДБН В 1.1-12:2014. Будівництво у сейсмічних районах України. [Чинний від 2014-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2014. 110 с.

22. ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу. [Чинний від 2011-12-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. 216 с.

23. ДБН В.1.2-14-2018. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. 36 с.

24. Металеві конструкції: підруч. для студ. вищ. навч. закл. / [Нілов О. О., Пермяков В. О., Шимановський О. В. та ін.]. Київ: Вид-во “Сталь”, 2010. 869 с.

25. Пермяков В. О, Белов І. Д. Металеві конструкції ферми. Київ: КНУБА, 2006. 170 с.

26. ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу. [Чинний від 2011-12-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. 216 с.

27. ДСТУ 2251:2018. Кутики сталеві гарячекатані рівнополічні. Сортамент. [Чинний від 2011-12-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2018. 12 с.

28. ДСТУ Б В.1.2-3:2006. Прогини та переміщення. Вимоги проектування. [Чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінбуд України, 2006. 13 с.

29. ДБН В.2.6-162:2010. Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення. Зі зміною №1. [Чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2022 105 с.

30. ДСТУ-Н Б В.2.6-186:2013. Настанова щодо захисту будівельних конструкцій будівель та споруд від корозії. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2013. 36 с.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		83

31. Профнастил Т-6/Blachy Pruszyński/0.5 мм PE/RAL 8017. URL: <https://trishkovcompany.com.ua/ua/p1014841162-profnastil-blachy-pruszyński.html?srsId=AfmBOorrflE4-pVtPKxJGgR4HaP7PNnJNWQWohHRJ4LKIt5xOD-CW6UD>

32. ДСТУ Б А.3.2-11:2009. Роботи покрівельні та гідроізоляційні. Вимоги безпеки. [Чинний від 01.08.2010]. Вид. офіц. Київ: Держбуд України, 2009. 13 с.

33. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 01-01-2017]. Вид. офіц. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2016. 51 с.

34. Гуменюк І. В., Гуменюк О. В., Паржницький В. В. Технологія бляхарних робіт : навч. посібн. Київ : Грамота, 2023. 274 с.

35. ДСТУ Б В.2.6-193:2013. Захист металевих конструкцій від корозії. Вимоги до проектування. [Чинний від 01-01-2014]. Вид. офіц. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. 68 с.

36. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013. Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд. [Чинний від 01-07-2014]. Вид. офіц. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. 45 с.

37. НАПБ А.01.001-14. Правила пожежної безпеки в Україні. [Чинний від 2021-01-22]. Вид. офіц. К. : МВС України, 2014. 47 с.

38. ДБН А.2.2-3:2014. Склад та зміст проектної документації на будівництво. [Чинний від 01-01-2015]. Вид. офіц. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2014. 41 с.

39. ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід та каналізація будівель і споруд. [Чинний від 01-01-2013]. Вид. офіц. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2012. 110 с.

40. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Склад та зміст проектної документації з організації будівництва. [Чинний від 01-07-2014]. Вид. офіц. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. 36 с.

41. ДБН В.1.1-31:2013. Захист території, будинків і споруд від шуму. [Чинний від 01-10-2013]. Вид. офіц. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. 75 с.

42. ДСНіП «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу». Наказ МОЗ № 248 від 08.04.2014. [Чинний від 2014-05-30]. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=58073.

43. ДСТУ-Н Б А 3.2-1: 2007. Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використання в процесі зведення та експлуатації

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		84

об'єктів будівництва. [Чинний від 2007-12-01]. URL: <https://profidom.com.ua/a-3/a-3-2/824-dstu-n-b-a-3-2-12007-nastanova-shhodo-viznachenna-nebezpechnih-i-shkidlivih-faktoriv->.

44. ДСТУ Б В.2.5-82:2016. Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом. [Чинний від 2017-04-01]. Вид. офіц. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 109 с.

45. НПАОП 40.1-1.32-01. (ДНАОП 0.00-1.32-01). Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок. [Чинний від 2002-01-01]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0272203-01#Text>.

46. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Постанова МОЗ № 42 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=1972>.

47. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Постанова МОЗ № 37 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://document.ua/sanitarni-normi-virobnichogo-shumu-ultrazvuku-ta-infrazvuku-nor4878.html>.

48. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації. Постанова МОЗ № 39 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/rada/show/va039282-99>.

49. ДСТУ 8828:2019. Пожежна безпека. Загальні положення. [Чинний від 2020-01-01]. Вид. офіц. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2020. 84 с.

50. ДСТУ 8829:2019. Пожежовибухонебезпечність речовин і матеріалів. Номенклатура показників і методи їхнього визначення. Класифікація. [Чинний від 2020-01-01]. Вид. офіц. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2020. 75 с.

51. ДСТУ Б В.1.1-36:2016. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпек. [Чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2016. 31 с.

52. Про затвердження Правил експлуатації та типових норм належності вогнегасників. Наказ МВС № 765 від 28.10.2020. [Чинний від 2021-01-26]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0225-18#Text>.

						08-11.БКП.011.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		85

ДОДАТКИ

Додаток А

ПРОТОКОЛ ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Назва роботи: Нове будівництво громадсько-адміністративної будівлі в селищі Любашівка Одеської області

Тип роботи: Бакалаврська кваліфікаційна робота

(бакалаврська кваліфікаційна робота / магістерська кваліфікаційна робота)

Підрозділ БМГА, ФБЦЕІ, гр. Б-216

(кафедра, факультет, навчальна група)

Коефіцієнт подібності текстових запозичень, виявлених у роботі системою StrikePlagiarism 5,19 %

Висновок щодо перевірки кваліфікаційної роботи (відмітити потрібне)

✓ Запозичення, виявлені у роботі, є законними і не містять ознак плагіату, фабрикації, фальсифікації. Роботу прийняти до захисту

• У роботі не виявлено ознак плагіату, фабрикації, фальсифікації, але надмірна кількість текстових запозичень та/або наявність типових розрахунків не дозволяють прийняти рішення про оригінальність та самостійність її виконання. Роботу направити на доопрацювання.

• У роботі виявлено ознаки плагіату та/або текстових маніпуляцій як спроб укриття плагіату, фабрикації, фальсифікації, що суперечить вимогам законодавства та нормам академічної доброчесності. Робота до захисту не приймається.

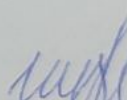
Експертна комісія:

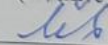
Швець В.В., завідувач кафедри БМГА

(прізвище, ініціали, посада)

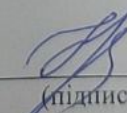
Маєвська І.В., доцент кафедри БМГА

(прізвище, ініціали, посада)


(підпис)


(підпис)

Особа, відповідальна за перевірку

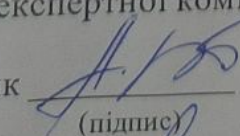

(підпис)

Блащук Н.В.

(прізвище, ініціали)

З висновком експертної комісії ознайомлений(-на)

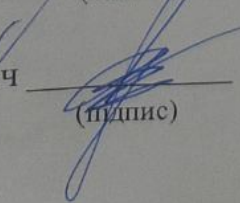
Керівник


(підпис)

Бондар А.В., доцент кафедри БМГА

(прізвище, ініціали, посада)

Здобувач


(підпис)

Данилюк Д.С.

(прізвище, ініціали)

Додаток Б

Завдання на проектування

Узгоджене

"10" травня 2025 р.



ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТУВАННЯ

Нове будівництво громадсько-адміністративної будівлі в селищі Любашівка Одеської області

- (найменування, коротка характеристика об'єкту, адреса)
1. Підстава для проектування завдання видане кафедрою БМГА
- (наказ міністерства, рішення виконкому)
2. Вид будівництва нове будівництво
- (нове будівництво, реконструкція, розширення)
3. Дані про замовника кафедра БМГА ВНТУ
- (повне найменування, адреса)
- Дані про проектувальника Данилюк Дар'я Євгенівна
- (повне найменування, адреса)
1. Дані про підрядника -
- (повне найменування і адреса)
6. Стадійність проектування П
7. Вихідні дані, що прикладаються до завдання на проектування топографічна зйомка, генеральний план, ситуаційний план території будівництва, типові проектні рішення адміністративних споруд, нормативні документи
- (дані інженерних вишукувань і т.п.)
8. Місце будівництва, вихідні дані про особливі умови будівництва (сейсмічність, тип ґрунтових умов за просадковістю, підроблювані і підтоплювані території тощо) селище Любашівка Одеської області
9. Призначення і тип будівлі громадсько-адміністративна будівля
- (розрахункова потужність, місткість, кількість місць, учнів або пропускна спроможність, склад і площі приміщень, робоча площа, будівельний об'єм будівлі)
10. Основні архітектурно-планувальні і містобудівні вимоги ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки та споруди. Основні положення», ДБН В.2.3-15:2007 «Споруди транспорту. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів», ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» та ДБН В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту», ДБН В.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій»
11. Основні вимоги до інженерного і технологічного обладнання, конструктивне рішення, матеріал несучих і огорожуючих конструкцій, оздоблення будівлі або споруди Будівля запроектована 2 ступеню вогнестійкості згідно ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва». Категорія складності СС2. Поверховість: 1 надземний поверх, підвальне технічне приміщення та укриття. Форма в плані: прямокутна, компактна, із чіткою симетрією функціональних зон. Розміри будівлі в осях: 23×12,0 м. Загальна площа забудови: 310,9 м², загальна площа приміщень – 248,4 м². Висота поверху: 2,7 м та 3,0 м від підлоги до стелі; висота до гребеня покрівлі – 6,48 м. Покрівля скатна, утеплена екструзійними плитами, товщиною 150 мм. Вікна та двері металопластикові. Конструктивна схема будівлі каркасно-стінова, з несучими зовнішніми стінами та

системою внутрішніх залізобетонних колон, які сприймають вертикальні навантаження від покрівельних ферм та міжповерхового перекриття.

12. Черговість проектування та будівництва проектування в одну чергу

13. Вказівки про необхідність:
розроблення окремих проектних рішень в декількох варіантах і на конкурсних засадах
не передбачається

попередніх погоджень проектних рішень із зацікавленими відомствами і організаціями
не передбачається

виконання демонстраційних матеріалів, макетів і креслень інтер'єрів, їх склад та форма
не передбачається

виконання науково-дослідних та дослідно-експериментальних робіт в процесі проектування і будівництва не передбачається

технічного захисту інформації не передбачається

14. Вимоги до благоустрою майданчика

Виконати проїзди і стоянки з асфальтобетонним покриттям, тротуари з фігурних елементів мощення (ФЕМ). Навколо будівлі передбачено озеленені зони, зокрема газони. Виконати висадження декоративних насаджень. Встановити малі архітектурні форми – лавки, урни. Провести влаштування пандусів із нормативним ухилом, відсутність перепадів висот на території, понижені бордюри.

15. Вимоги до інженерного захисту територій і споруд

Не передбачається

16. Основні вимоги щодо інвестиційних намірів

Забезпечення мінімально-необхідних витрат

17. Вимоги щодо розроблення розділу "Оцінка впливів на навколишнє середовище" За вимогами норм

18. Вимоги до режиму безпеки та охорони праці

За вимогами норм

19. Заходи з цивільної оборони

За вимогами норм

Завдання складене
" 10 " травня 2025 р.

(найменування об'єкта будівництва)

(назва організації, що затверджує)

ЗАТВЕРДЖЕНО

Локальний кошторис в сумі	2 587,062 тис. грн.
у тому числі зворотних сум	тис. грн.

(посилання на документ про затвердження)

" ____ " _____ 20 ____ р.

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-001

на	Покрівля
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)	

ОСНОВА: креслення(специфікації)№	Кошторисна вартість	2 155,885	тис. грн.
	Кошторисна трудомісткість	0,65912	тис. люд.-год
	Кошторисна заробітна плата	48,058	тис. грн.
	Середній розряд робіт	3,0	розряд

Складений в поточних цінах станом на 05 червня 2025 р.

№ Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год. не зайнятих обслугову- ванням машин				
					Всього	експлуа- тації машин	Всього	заробітної плати	експлуа- тації машин	тих, що обслуговують машини				
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати	в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	КБ12-12-9	Улаштування покрівель мансардних із металочерепиці 'Касакад'	100 м2 покрівлі	2,96	761 410,29	541,49	2 131 949	39 374	1 516	208,7000	584,36			
					14 062,21	128,10			359	1,4775	4,14			
		Разом прямих витрат по кошторису					2 131 949	39 374	1 516	584,36				
									359	4,14				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Разом прямі витрати				грн.	2 131 949				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів і комплектів				грн.	2 091 059				
		вартість ЕММ				грн.	1 516				
		в т.ч. заробітна плата в ЕММ				грн.		359			
		заробітна плата робітників				грн.		39 374			
		всього заробітна плата				грн.		39 733			
		Загальновиробничі витрати				грн.	23 936				
		трудоємність в загальновиробничих витратах				люд-г					70,62
		заробітна плата в загальновиробничих витратах				грн.		8 325			
		Всього по кошторису				грн.	2 155 885				
		Кошторисна трудоємність				люд-г					659,12
		Кошторисна заробітна плата				грн.		48 058			
№ Ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.								
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість					
1	2	3	4	5	6	7					
		Глава 2. Об'єкти основного призначення									
1	02-001	Покрівля	2 155,885			2 155,885					
		Разом по главі № 2	2 155,885			2 155,885					
		Разом за главами № 1 - 7	2 155,885			2 155,885					
		Разом за главами № 1 - 12	2 155,885			2 155,885					
		Разом	2 155,885			2 155,885					
		Податок на додану вартість			431,177	431,177					
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	2 155,885		431,177	2 587,062					
		у тому числі поставка замовник без ПДВ									
		Податок на додану вартість									

1	2	3	4	5	6	7
		Всього поставка замовника з ПДВ				

Керівник проєктної
організації

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Головний інженер
проекту

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Керівник відділу

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Додаток Г

Відомість графічної частини БКП

Ар- куш	Найменування	Приміт- ка
1	Ситуаційний план. Генеральний план	
2	План на відм. 0,000	
3	Схема розміщення технологічного обладнання	
4	План мурування та розміщення перемичок. Розріз 1-1. Вузли А, Б. Колона К-2., Колони К-1, К-3	
5	Схема розміщення металевих елементів даху	
6	План покрівлі	
7	Переріз 1-1. Переріз 2-2	
8	Фасад А-Б; Фасад Б-А; Фасад 1-3; Фасад 3-1. Візуалізації	
9	План фундаментів. Конструювання фундаментів	
10	Ферма металева	
11	Ферма металева (продовження)	
12	Технологічна карта на влаштування покрівлі з металевого профільованого листа	
13	Будівельний генеральний план	
14	Календарний графік виконання робіт	

1

Ситуаційний план

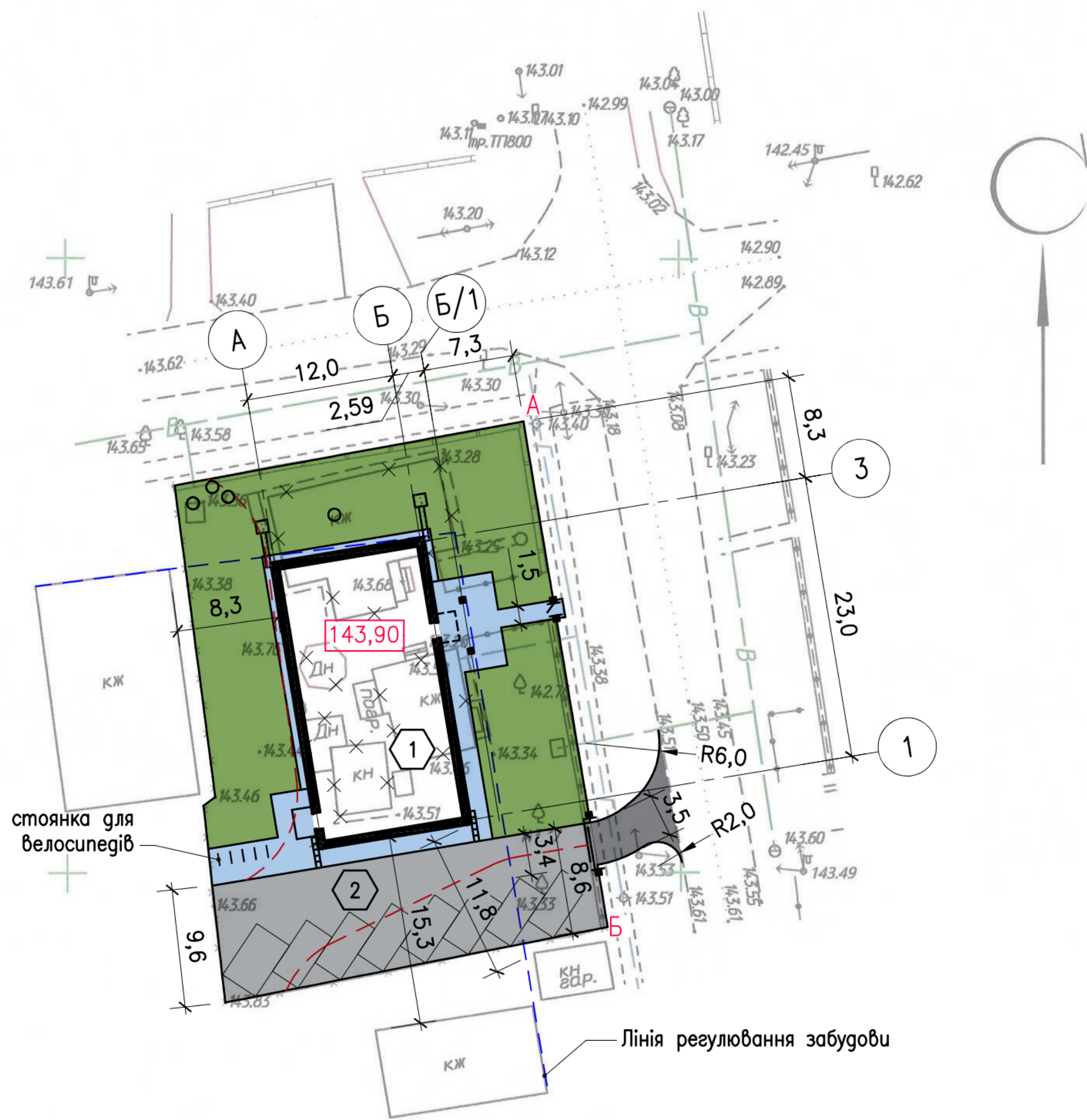
1:1500
0 3,75м 7,5м 15м



2

Генеральний план

1:300
0 3,75м 7,5м 15м



Умовні позначення

- Огорожа
- - -

Протипожежні відстані
- - -

Лінія регулювання забудови
- ×

Демонтуєма споруда
- — —

Лоток водовідвідний
- Оглядовий колодязь

Основні техніко-економічні показники по генплану

Поз.	Найменування	Од. виміру	Кількість	% від заг. площі
1	Загальна площа ділянки	м²	1000,0	100,0
2	Площа забудови разом	м²	310,9	31,1
3	Площа вимощення	м²	432,1	43,2
4	Площа озеленення	м²	257,0	25,7
5	Площа вимощення поза межами ділянки	м²	30,5	

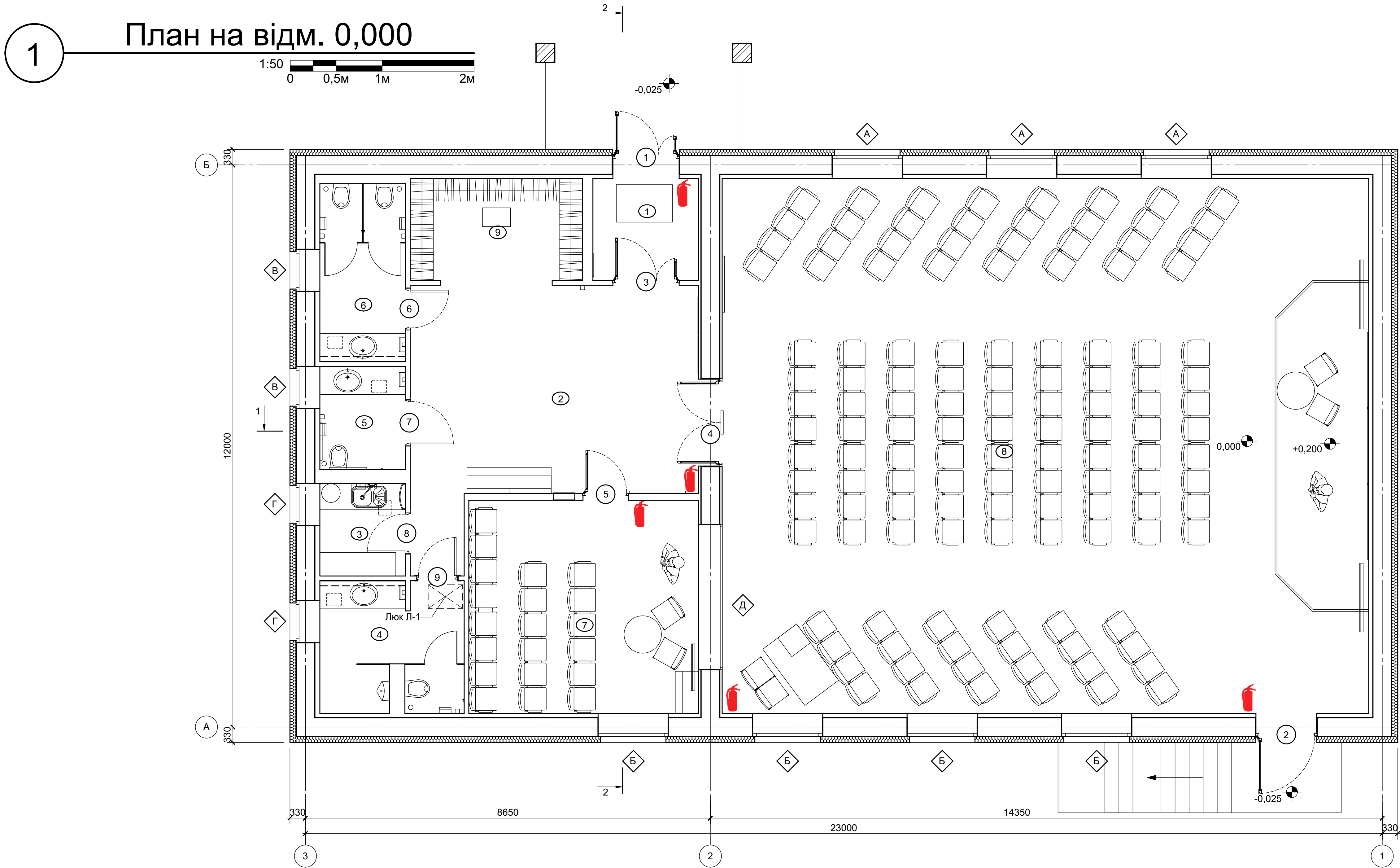
Експлікація будівель та споруд

Номер на плані	Найменування	Поверх	Площа забудови, м²	Координати квадрату сітки
1	Громадсько-адміністративна будівля	1	310,9	
2	Автостоянка	-	286,6	

Примітки

1. Межа земельної ділянки співпадає з огорожею.
2. Розбивочний базис - умовна лінія АБ проектуємої огорожі.

						08-11.БКП.011 - АР			
						селище Любашівка Одеської області			
Зм.	Кіпк.	Арх.	Ніж.	Підп.	Дата	Нове будівництво громадсько-адміністративної будівлі в селищі Любашівка Одеської області	Стадія	Лист	Листів
Розробив	Данилюк Д.С.						АР	1	14
Перевірив	Бондар А.В.								
Керівник	Бондар А.В.								
Н.контроль	Мавська І.В.								
Рецензент	Степанов Д.В.					Ситуаційний план, Генеральний план	ВНТУ, Б-216		
Затвердив	Швець В.В.								



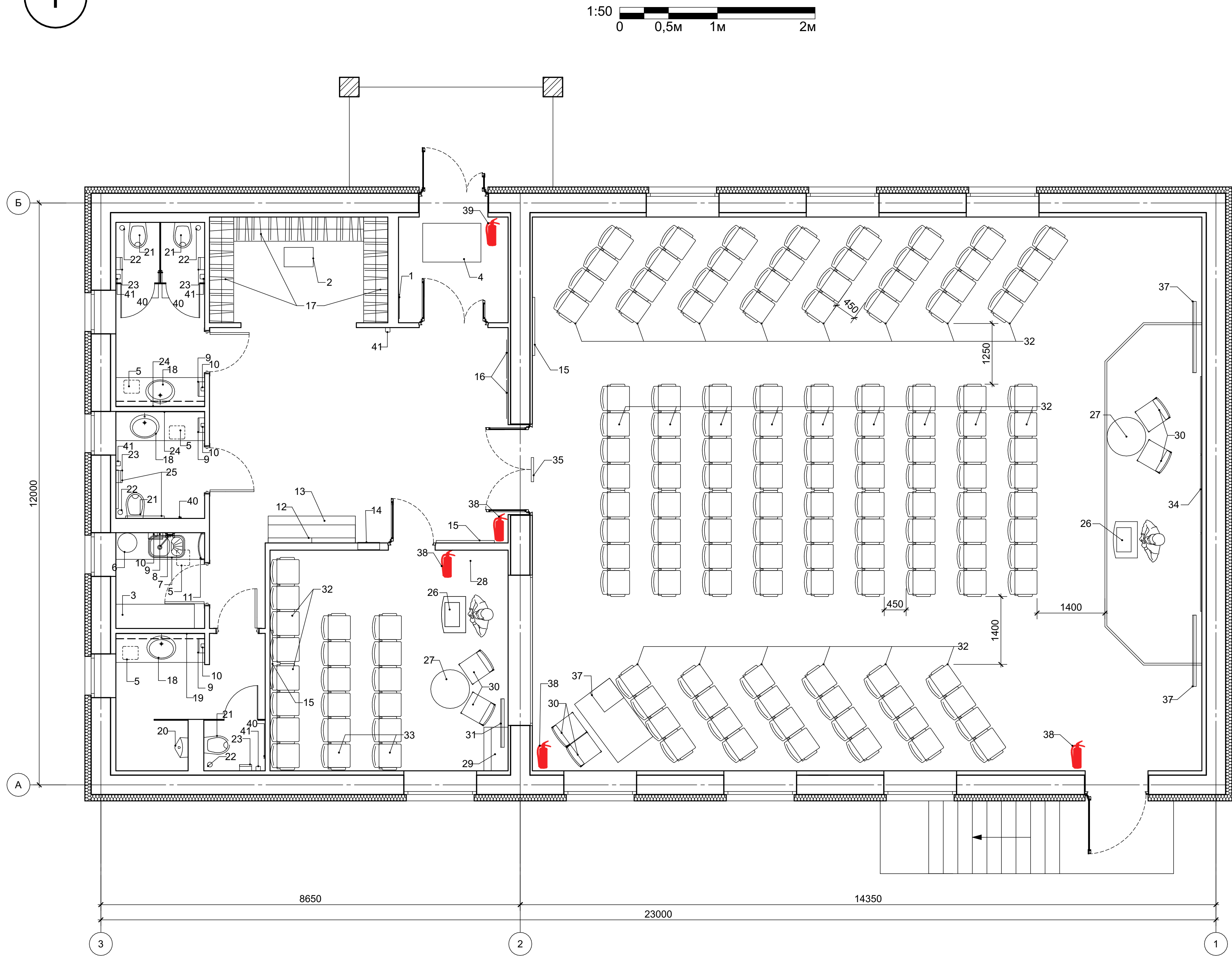
Експлікація приміщень

Номер приміщення	Найменування	Площа, м²	Кат. приміщення
1	Тамбур	5,60	
2	Вестибюль	30,21	
3	Кімната для прибирального інвентарю	3,63	
4	Туалет чоловічий	8,32	
5	Туалет для інвалідів	4,11	
6	Туалет жіночий	7,02	
7	Кімната для нарад	22,66	
8	Конференц-зал	158,75	
9	Гардероб	8,14	
Загальна площа		248,43	

						08-11.БКП.011 - АР			
						селище Любашівка Одеської області			
Зм.	Кільк.	Арк.	Ниж.	Підп.	Дата	Нове будівництво громадсько-адміністративної будівлі в селищі Любашівка Одеської області	Стадія	Лист	Листів
Розробив	Данилюк Д.С.						АР	2	14
Перевірив	Бондар А.В.								
Керівник	Бондар А.В.								
Н. контроль	Мавська І.В.								
Рецензент	Степанов Д.В.					План на відм. 0.000	ВНТУ, Б-216		
Затвердив	Швець В.В.								

1

Схема розміщення технологічного обладнання



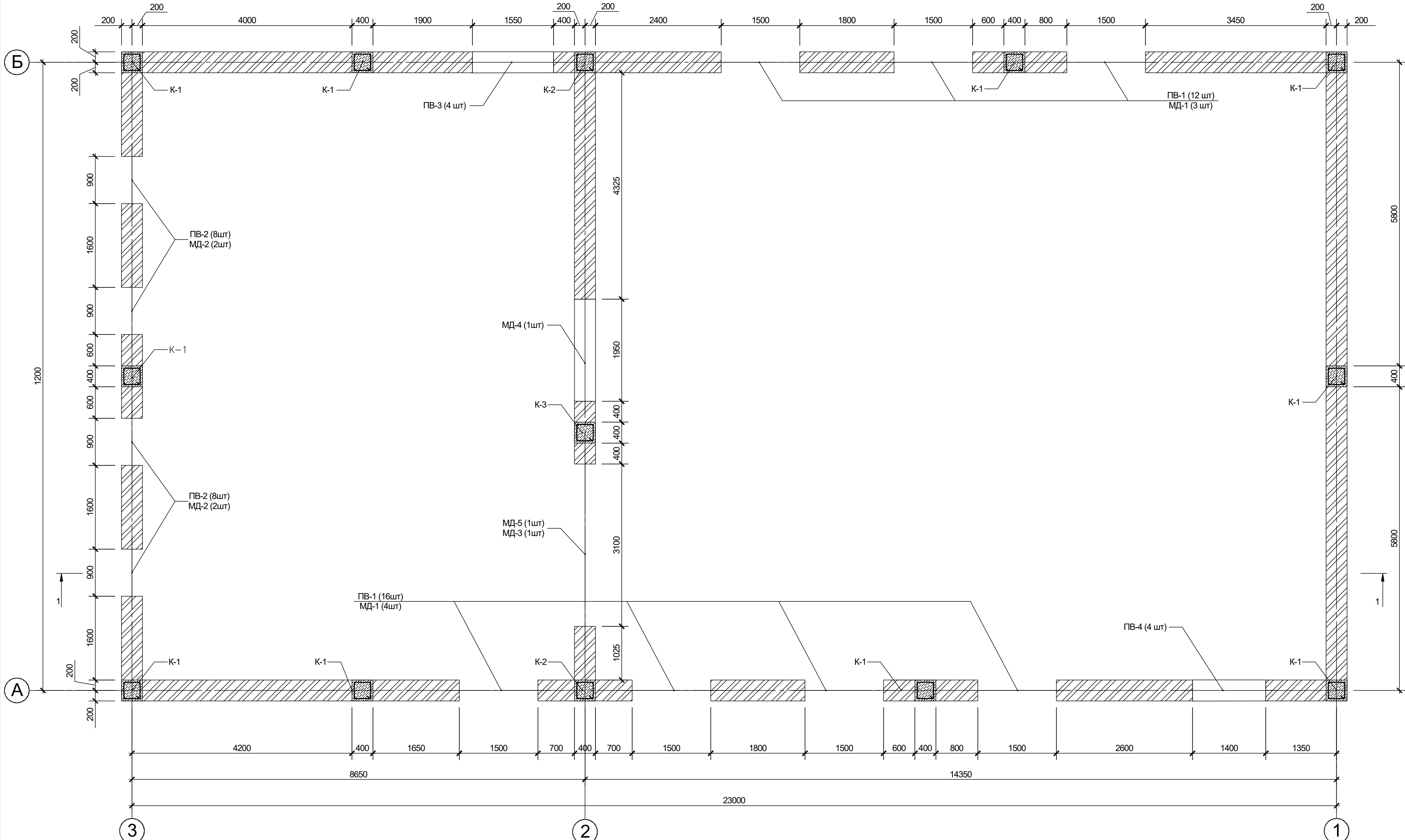
Специфікація технологічного обладнання

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса кг	Примітки
1		Дошка пожежного куточка	1		
2		Парасолятримач	1		Нержавіюча сталь
3		Шафа для інвентарю	1		Збірний (див. каталог)
4		Коврик 1200х850	1		резинова основа
5		Відро для брудних тряпок або паперу	3		
6		Бойлер V-80I	1		
7	Imperial HQ-TF02	Стальна мийка	1		
8	Grohe Costa L	Змішувач води	1		
9		Дозатор паперових рушників	4		
10		Дозатор рідкого мила	4		
11		Рушниковисувувач	1		Нержавіюча сталь
12		Дошка оголошень (мульти)	1		
13		Шафа для літератури	1		
14		Скринька для пожертв	1		
15		Картини	3		розмір L
16		Дзеркало (800х2000(h))	2		
17		Гардероб	1		Збірний (див. каталог)
	Cersanit Gamma 63	Мийниця	3		
19		Дзеркало (1730х1200h)	1		розмір уточнити за місцем
20	Cersanit Apollo A101KPL	Пісуар	1		
21		Унітаз	4		
22		Йоршик	4		
23		Дозатор туалетного паперу	4		
24		Дзеркало (1650х1200h)	2		розмір уточнити за місцем
25		Тримач для інвалідів	2		Нержавіюча сталь
26		Пюпітр	2		
27		Стіл	2		
28		Шафа для електронної бібліотеки	1		
29		Шафа для друкованої бібліотеки	1		
30		Крісло	7		
31		Телевізор 40 дюймів	1		
32		4 - місна лавка для сидіння	34		
33		6 - місна лавка для сидіння	2		
34		Декоративні дошки (1600х700h)	9		
35		Годинник	1		
36		Стіл для апаратури	1		
37		Телевізор 65 дюймів	2		
38		Вогнегасник ВП - 8	4		
39		Вогнегасник ВВК - 3,5	1		
40		Гаки/вішалки	4		
41		Дозатор антисептика	5		
42		Телескопічний тримач для мікрофонів	2		

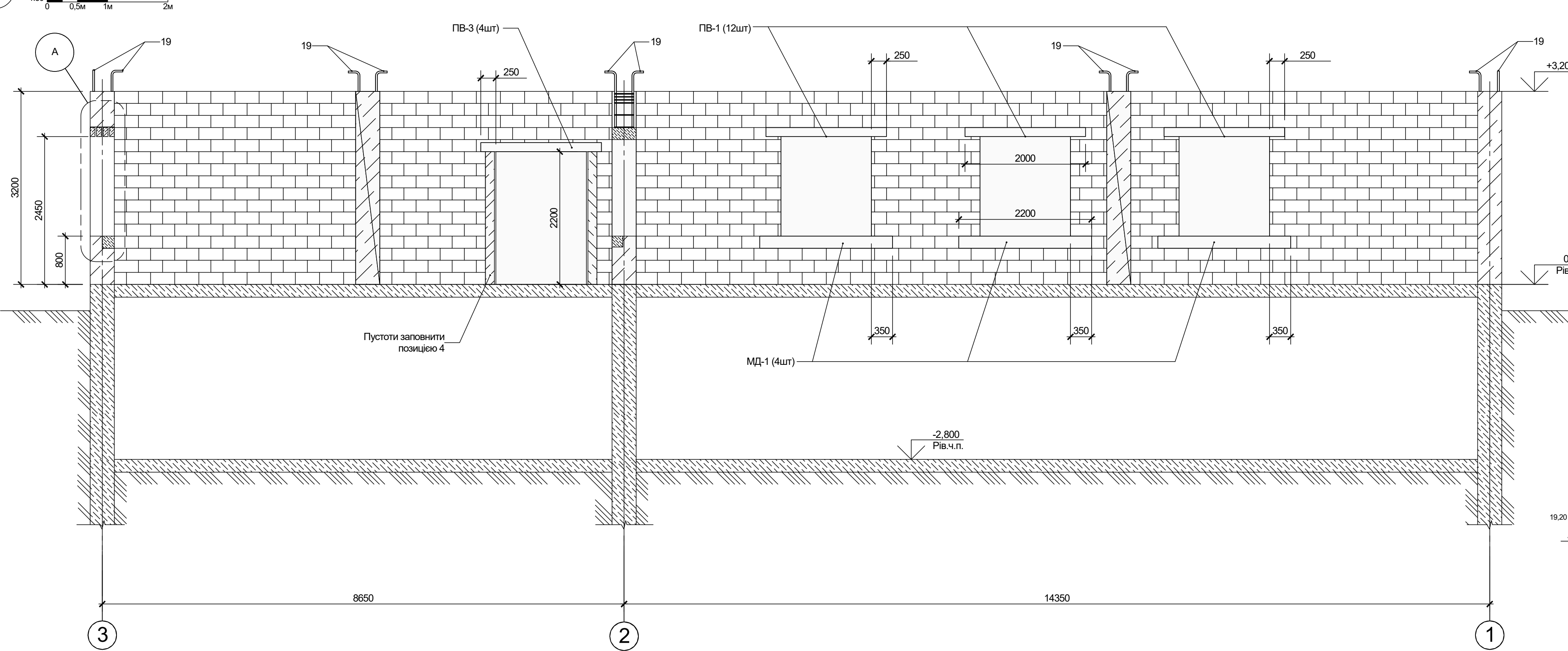
ПОГОДИЖЕНО:					
Ім'я, Н. ориг.	Підпис і дата	Замість ім'я, Н.			

									08-11.БКП.011 - АР
									селище Любашівка Одеської області
Зм.	Кілк.	Арх.	Ниж.	Підп.	Дата				
Розробив	Данилюк Д.С.								
Перевірив	Бондар А.В.								
Керівник	Бондар А.В.								
Н.контроль	Мавська І.В.								
Рецензент	Степанов Д.В.								
Затвердив	Швець В.В.								
						Нове будівництво громадсько-адміністративної будівлі в селищі Любашівка Одеської області		Стадія	Лист
								АР	3
						Схема розміщення технологічного обладнання		ВНТУ, Б-216	
								Листів	14

1 План мурування та розміщення колон і перемичок



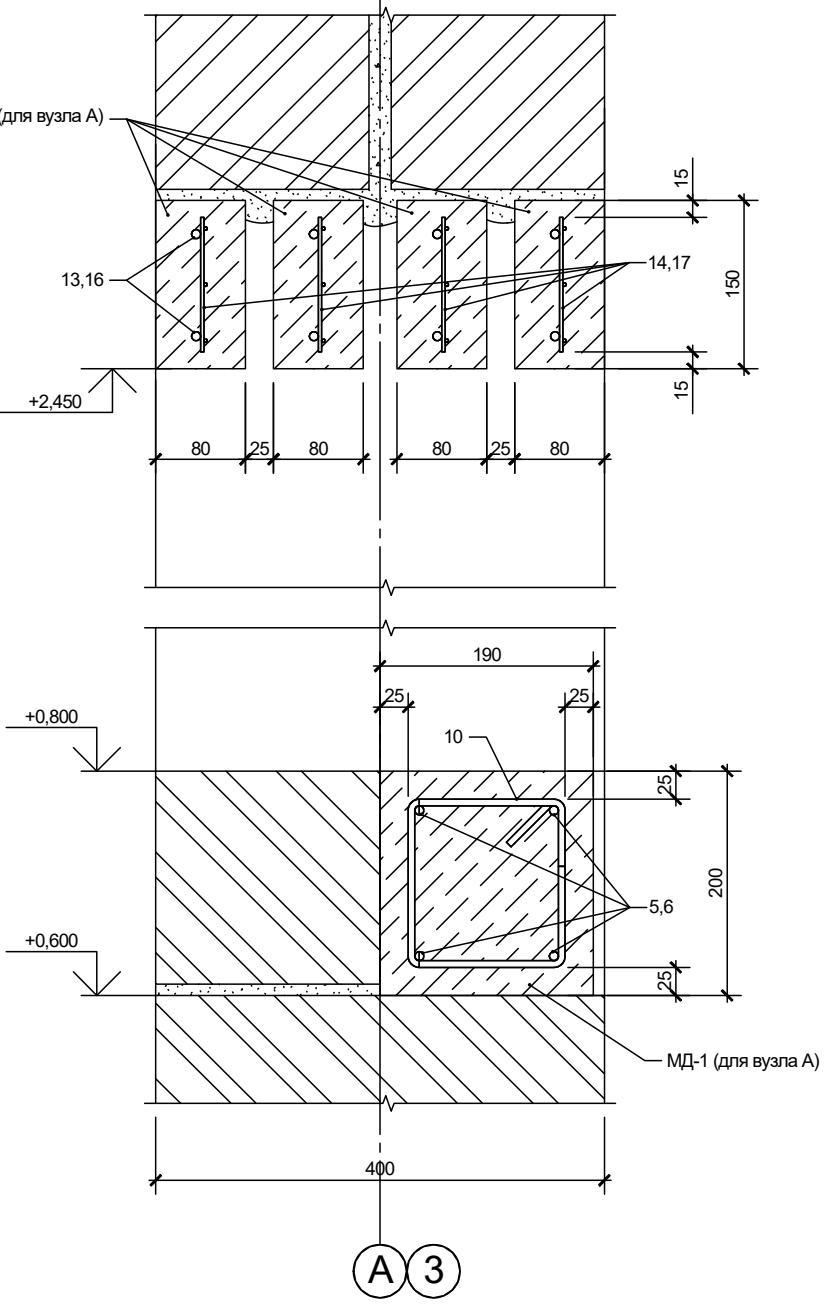
2 Розріз 1-1



Специфікація до плану мурування та розміщення перемичок

Марка позиція	Найменування	Позначення	Розмір	Один. вимір	Кільк.	Маса один. кг	Примітки
План мурування							
1	Газобетонні блоки 390х190х190 D600, B3,5-5,0	ДСТУ Б.В. 2.7-7-94		шт	5001		
3	Сітка Вр-1 50х50х3	ДСТУ Б.В. 2.4017:2011		м²	230,0		
4	Бетон класу C12/15	ДСТУ Б.В. 2.7-16:2008		м³	0,704		
18	Цементно-піщаний розчин М50	ДСТУ Б.В. 2.7-35:96		м³	21,00		
Колона К-1							
19	Арматура d=12 A400С	ДСТУ 3760:2006	3720	шт	4	3,303	13,213 кг
21	Арматура d=8 A400С	ДСТУ 3760:2006	1440	шт	21	0,569	11,945 кг
22	Бетон класу C12/15	ДСТУ Б.В.2.7-176:2008		м³	0,51		
Колона К-2							
19	Арматура d=12 A400С	ДСТУ 3760:2006	3720	шт	4	3,303	13,213 кг
21	Арматура d=8 A400С	ДСТУ 3760:2006	1440	шт	21	0,569	11,945 кг
22	Бетон класу C12/15	ДСТУ Б.В.2.7-176:2008		м³	0,42		
Колона К-3							
20	Арматура d=12 A400С	ДСТУ 3760:2006	3180	шт	4	2,824	11,295 кг
21	Арматура d=8 A400С	ДСТУ 3760:2006	1440	шт	18	0,569	10,238 кг
22	Бетон класу C12/15	ДСТУ Б.В.2.7-176:2008		м³	0,42		
Монолітна ділянка МД-1							
5	Арматура d=8 A400С	ДСТУ 3760:2006	2150	шт	4	0,849	3,397 кг
10	Арматура d=6 A240С	ДСТУ 3760:2006	700	шт	12	0,155	1,865 кг
12	Бетон класу C12/15	ДСТУ Б.В.2.7-176:2008		м³	0,08		
Монолітна ділянка МД-2							
6	Арматура d=8 A400С	ДСТУ 3760:2006	1550	шт	4	0,612	2,449 кг
10	Арматура d=6 A240С	ДСТУ 3760:2006	700	шт	10	0,155	1,554 кг
12	Бетон класу C12/15	ДСТУ Б.В.2.7-176:2008		м³	0,06		
Монолітна ділянка МД-4							
8	Арматура d=12 A400С	ДСТУ 3760:2006	2600	шт	6	2,309	13,853 кг
11	Арматура d=6 A240С	ДСТУ 3760:2006	1100	шт	15	0,244	3,663 кг
12	Бетон класу C12/15	ДСТУ Б.В.2.7-176:2008		м³	0,21		
Монолітна ділянка МД-5							
9	Арматура d=12 A400С	ДСТУ 3760:2006	3750	шт	6	3,330	16,250 кг
11	Арматура d=6 A240С	ДСТУ 3760:2006	1100	шт	21	0,244	5,128 кг
12	Бетон класу C12/15	ДСТУ Б.В.2.7-176:2008		м³	0,30		
Перемичка верха PB-1							
13	Арматура d=8 A400С	ДСТУ 3760:2006	1950	шт	2	0,770	1,541 кг
14	Сітка Вр-50х50х3	ДСТУ Б.В.2.6-173:2011	1950х120	шт	1		
15	Бетон класу C12/15	ДСТУ Б.В.2.7-176:2008		м³	0,024		
Перемичка верха PB-2							
16	Арматура d=8 A400С	ДСТУ 3760:2006	1350	шт	2	0,533	1,067 кг
17	Сітка Вр-50х50х3	ДСТУ Б.В.2.6-173:2011	1350х120	шт	1		
15	Бетон класу C12/15	ДСТУ Б.В.2.7-176:2008		м³	0,017		
Перемичка верха PB-3							
23	Арматура d=8 A400С	ДСТУ 3760:2006	2000	шт	2	0,790	1,580 кг
24	Сітка Вр-50х50х3	ДСТУ Б.В.2.6-173:2011	2000х120	шт	1		
15	Бетон класу C12/15	ДСТУ Б.В.2.7-176:2008		м³	0,025		
Перемичка верха PB-4							
23	Арматура d=8 A400С	ДСТУ 3760:2006	1790	шт	2	0,707	1,414 кг
24	Сітка Вр-50х50х3	ДСТУ Б.В.2.6-173:2011	1790х120	шт	1		
15	Бетон класу C12/15	ДСТУ Б.В.2.7-176:2008		м³	0,025		

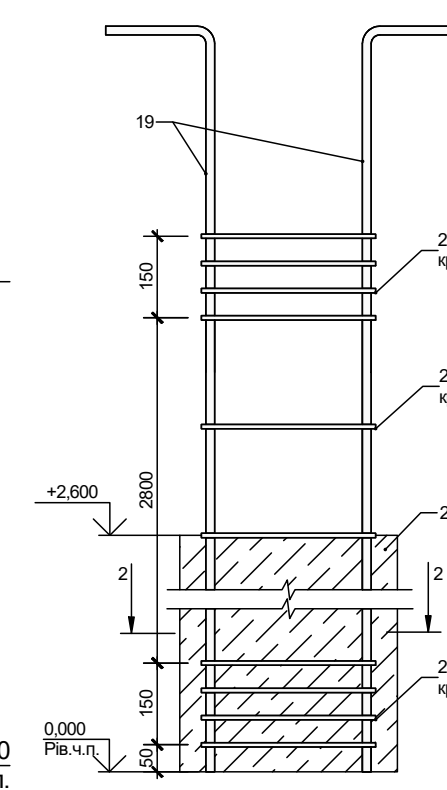
3 Вузол А



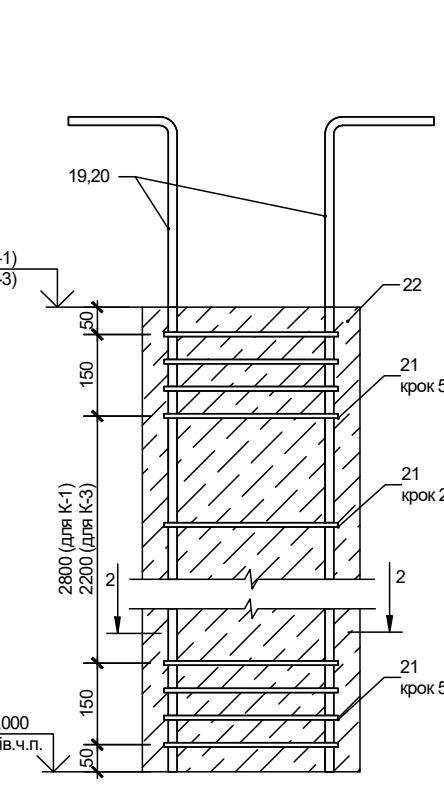
Відомість деталей

Поз.	Ескіз
19	
20	
21	

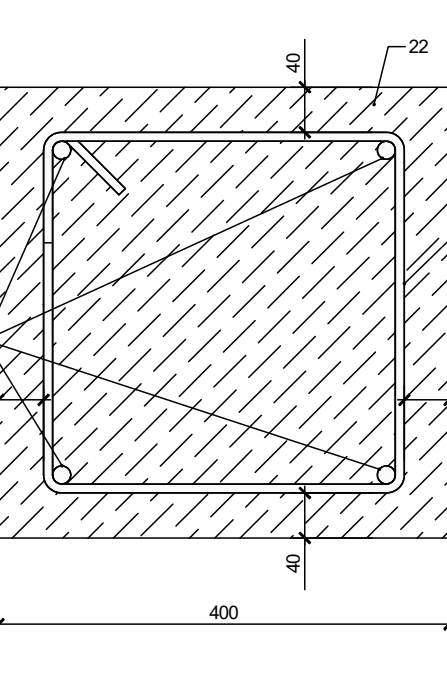
3 Колона К-2



4 Колони К-1, К-3



5 Переріз 2-2



Примітки:
1. Стіни будівлі зводити з газобетонних блоків (ДСТУ Б В.2.7-7-94) D600, B3,5-5,0 (поз. 1). на цементно-піщаному розчині М50.
2. Стіни армувати сіткою Вр-1 50х50х3 (поз.3), з кроком по висоті 400мм (2 ряди мурування). Стіни закладати з напуском 150мм та випускати з колони К-1 та К-2 мінімум на 150мм для спільної роботи.
3. Захисний шар бетону до поперечної арматури монолітних ділянок на перемичок - не менше 20мм.
4. З'єднання арматури виконати в'язальним дротом.
5. У монолітних ділянках, над віконними, дверними отворами та під віконними отворами вклати поперечну ар-ру Ø6 A240С (поз.10 та 11) над середньою частиною отвору з кроком 250мм, над крайньою - з кроком 150мм.
6. Можлива заміна цегли рядової додатковою перемичкою PB-1 або PB-2.
7. У колонах К-1, К-2 та К-3 поперечною арматуру з'єднати випусками із фундаменту в'язальним дротом.

08-11.БКП.011 - АР					
селище Любашівка Одеської області					
Зм.	Кільк.	Арк.	Надх.	Підп.	Дата
Розробив	Данилюк Д.С.				
Перевірив	Бондар А.В.				
Керівник	Бондар А.В.				
Н.контр.	Масівська І.В.				
Рецензент	Степанов Д.В.				
Затвердив	Швець В.В.				
Новоє будівництво громадсько-адміністративної будівлі в селищі Любашівка Одеської області				Стадія	Лист
План мурування та розміщення перемичок; Розріз 1-1, Вузли А, Б, Колони К-2, Колони К-1, К-3				П	4
				Листів	14
ВНТУ, Б-216					

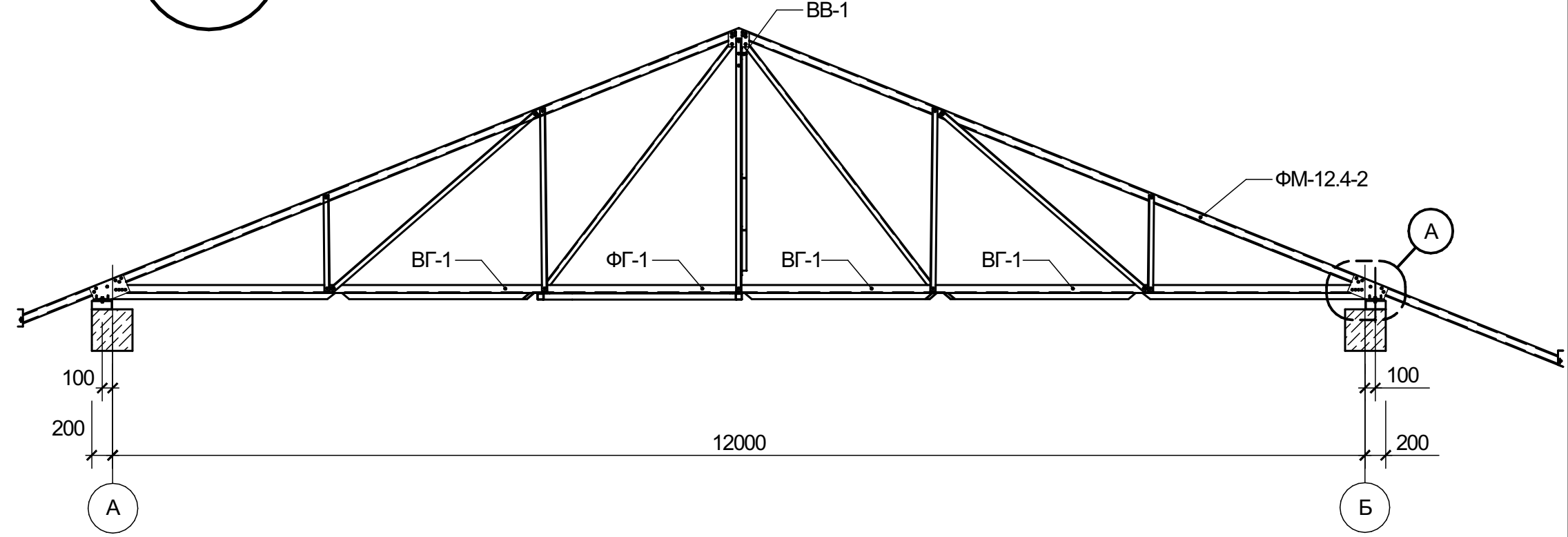
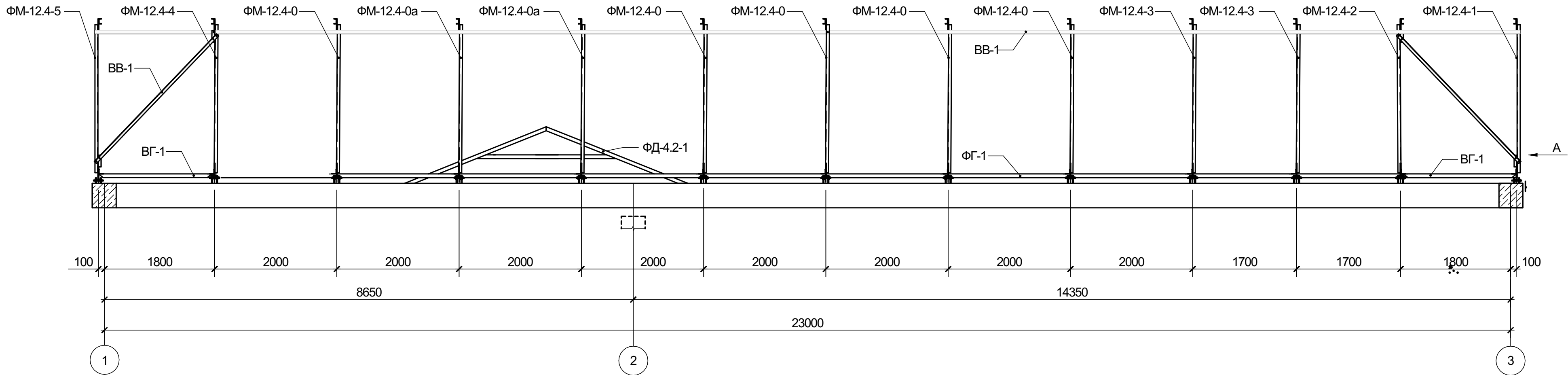
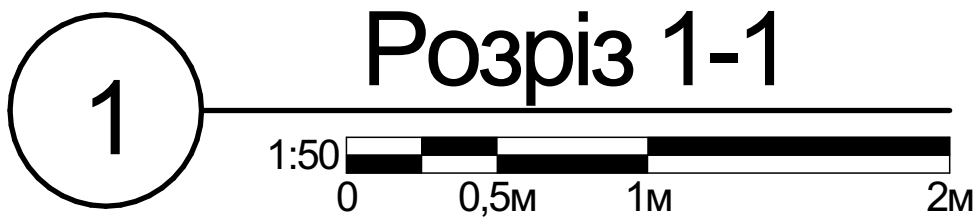
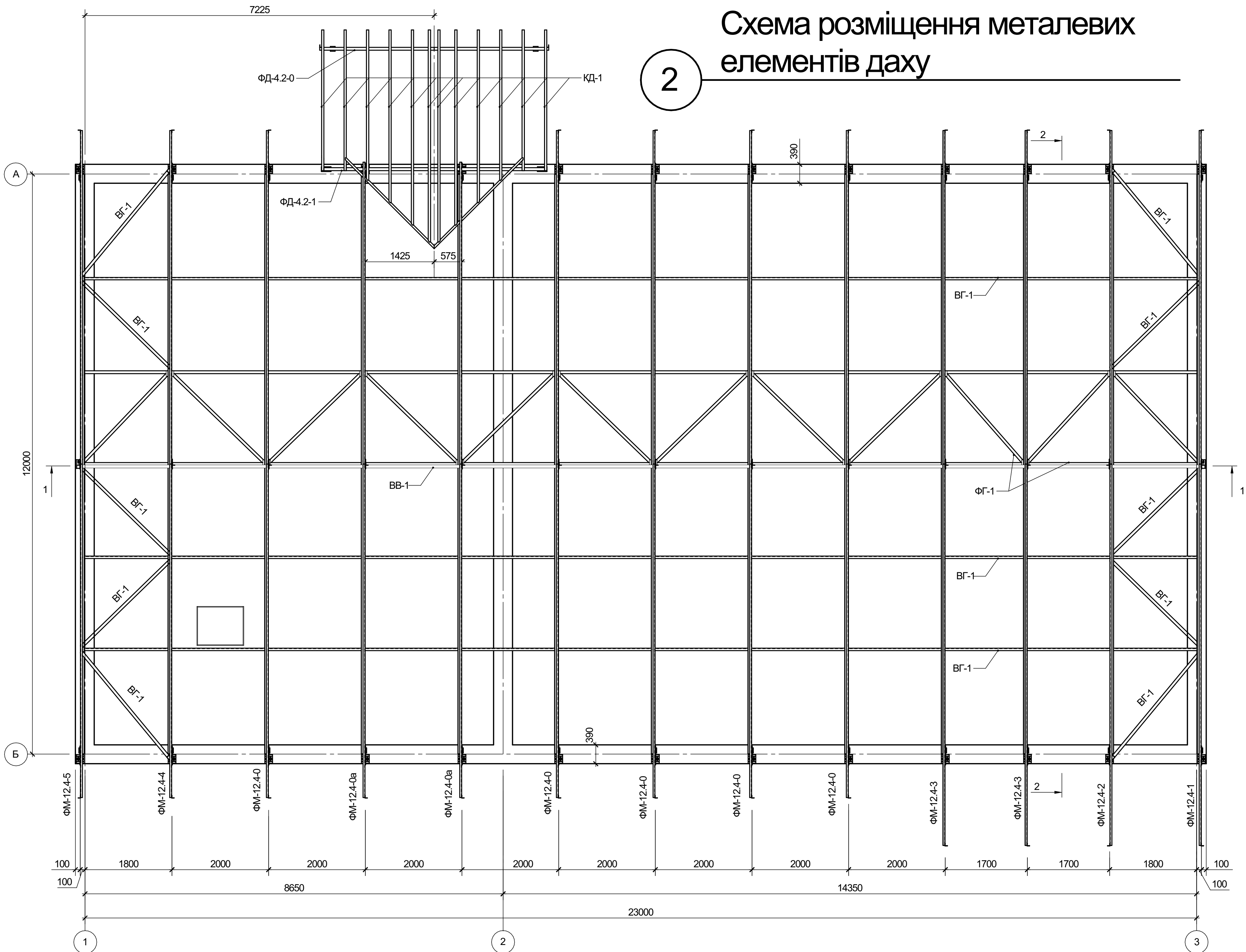


Схема розміщення металевих елементів даху



Відомість відправних елементів за схемою

Марка елемента	Найменування елемента	Кільк. елементів	Маса, кг		Номер аркуша	Примітка
			елемента	всіх елементів		
ФМ-12.4-0	Ферма металева	5	272,492	1362,460		
ФМ-12.4-0а	Ферма металева	2	269,248	538,496		
ФМ-12.4-1	Ферма металева	1	288,506	288,506		
ФМ-12.4-2	Ферма металева	1	281,978	281,978		
ФМ-12.4-3	Ферма металева	2	281,262	562,524		
ФМ-12.4-4	Ферма металева	1	273,208	273,208		
ФМ-12.4-5	Ферма металева	1	279,736	279,736		
ВВ-1	В'язі вертикальні	1	109,640	109,640		
ВГ-1	В'язі горизонтальні	1	402,549	402,549		
ФГ-1	Ферма горизонтальна	1	419,367	419,367		
ФД-4.2-0	Ферма дашка	1	111,614	111,614		
ФД-4.2-1	Ферма дашка	1	37,710	37,710		
КД-1	Крокви дашка	1	134,432	134,432		
Всього				4802,220		

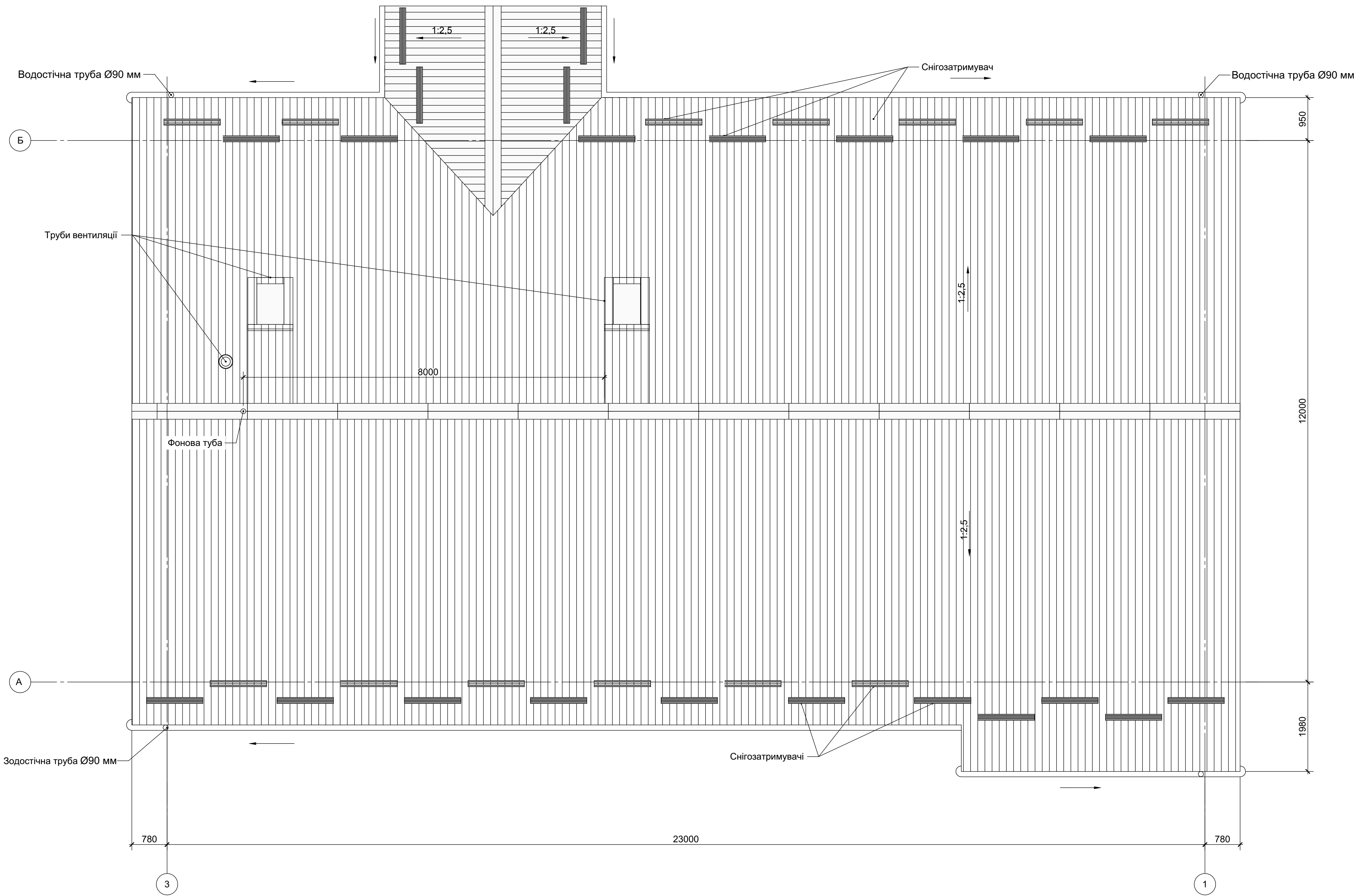
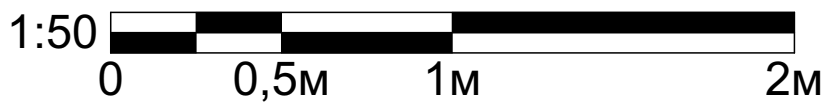
Специфікація до схеми розміщення металевих елементів даху

Марка позиція	Найменування	Призначення	Розмір	Один. вимір.	Кільк.	Маса, один.,кг	Примітки
Монтажні метизи							
1	Болт М12, L=55мм, клас міцності 8,8	ДСТУ ГОСТ 7798:2008		шт	409	29,9 кг	
2	Болт М12, L=45мм, клас міцності 8,8	ДСТУ ГОСТ 7798:2008		шт	329	17,8 кг	
3	Шайба М12			шт	1476	8,9 кг	
4	Шайба говерна М12			шт	716	2,79 кг	
5	Гайка М12, клас міцності - 8,0			шт	738	11,58 кг	
6	Шайба М16			шт	120	1,23 кг	
7	Шайба говерна М16			шт	60	0,53	
8	Гайка М16			шт	120	3,98 кг	
Обробка металу							
9	Емаль ХС-1169			кг	50		
Бетонна підливка БП-1							
10	Бетон класу С12/15	ДСТУ Б В.2.7-176:2008		м³	0,006		
Бетонна підливка БП-2							
11	Бетон класу С12/15	ДСТУ Б В.2.7-176:2008		м³	0,002		

							08-11.БКП.011 - АР			
							селище Любашівка Одеської області			
Зм.	Кільк.	Арх.	Ниж.	Підп.	Дата		Нове будівництво громадсько-адміністративної будівлі в селищі Любашівка Одеської області			
Розробив	Данилюк Д.С.						АР	Лист	Листів	
Перевірив	Бондар А.В.							5	14	
Керівник	Бондар А.В.						Схема розміщення металевих елементів даху			
Н.контроль	Мавська І.В.						ВНТУ, Б-216			
Рецензент	Степанов Д.В.									
Затвердив	Швець В.В.									

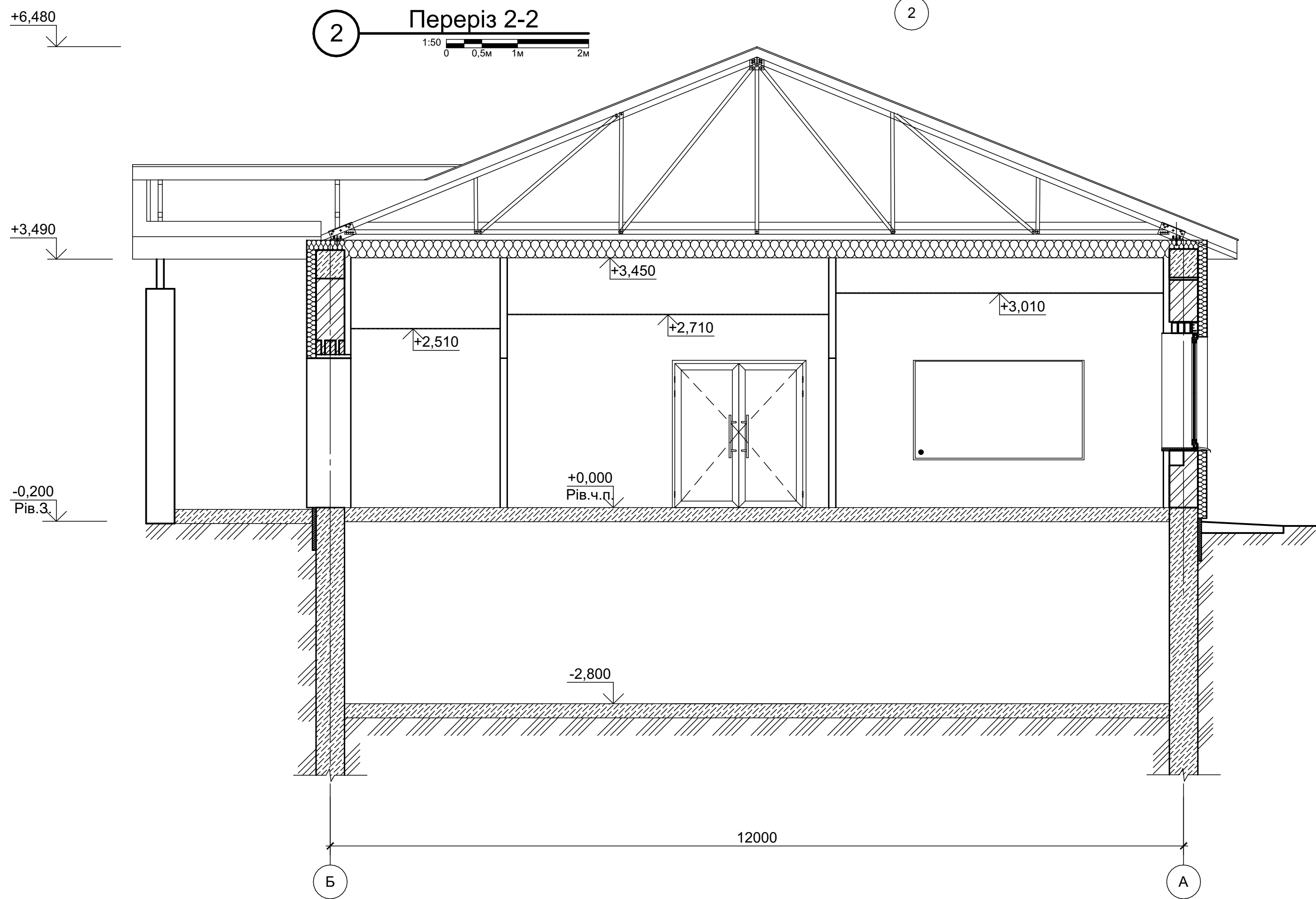
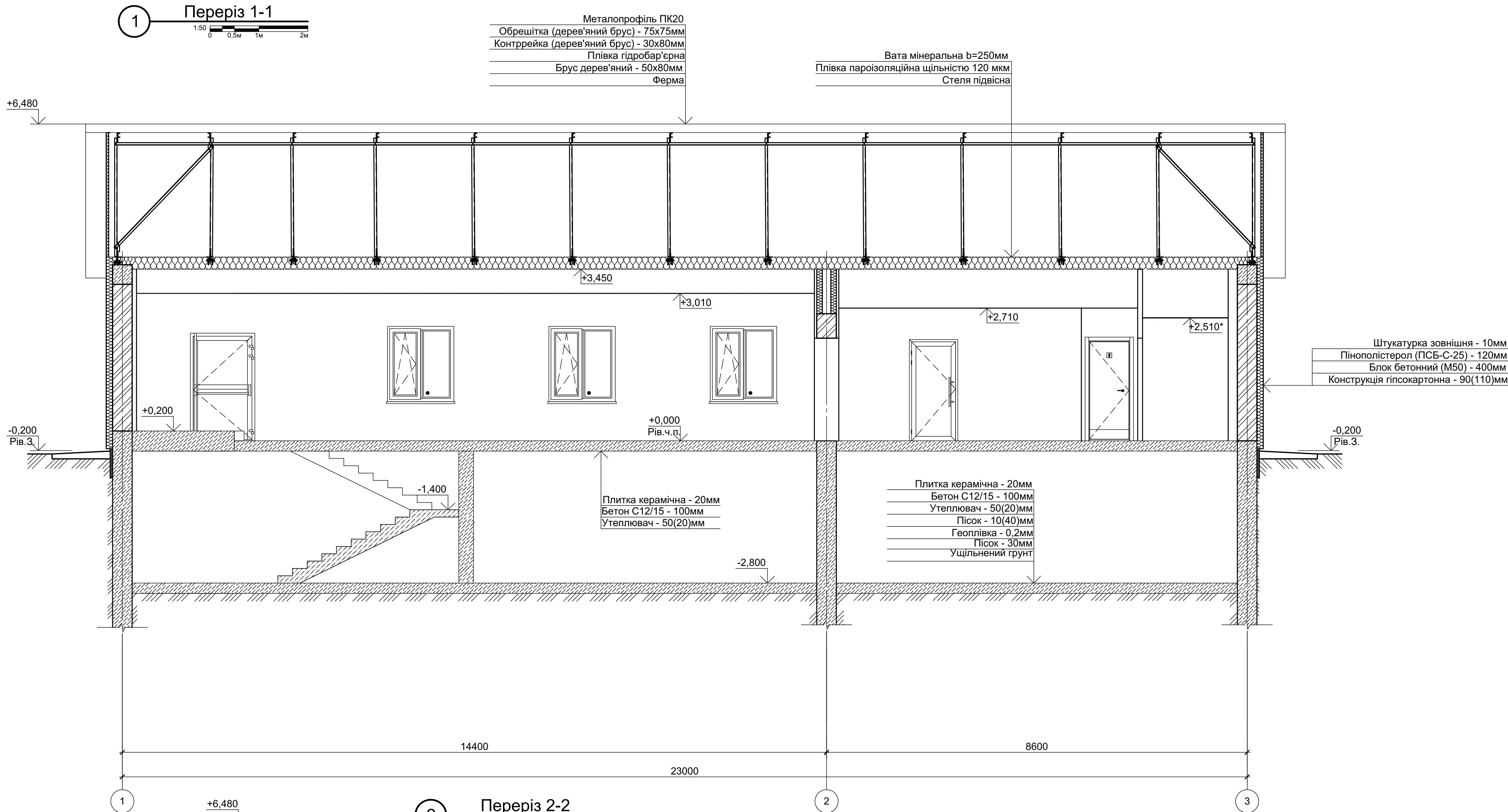
1

План покрівлі



ПОСІДЖЕНО:					
Ім'я, N ориг.	Підпис і дата	Замість ім'я, N			

						08-11.БКП.011 - АР			
						селище Любашівка Одеської області			
Зм.	Кільк.	Арх.	Ниж.	Підп.	Дата	Нове будівництво громадсько-адміністративної будівлі в селищі Любашівка Одеської області	Стадія	Лист	Листів
Розробив	Данилюк Д.С.						АР	6	14
Перевірив	Бондар А.В.								
Керівник	Бондар А.В.								
Н.контроль	Мавська І.В.								
Рецензент	Степанов Д.В.					План покрівлі	ВНТУ, Б-216		
Затвердив	Швець В.В.								



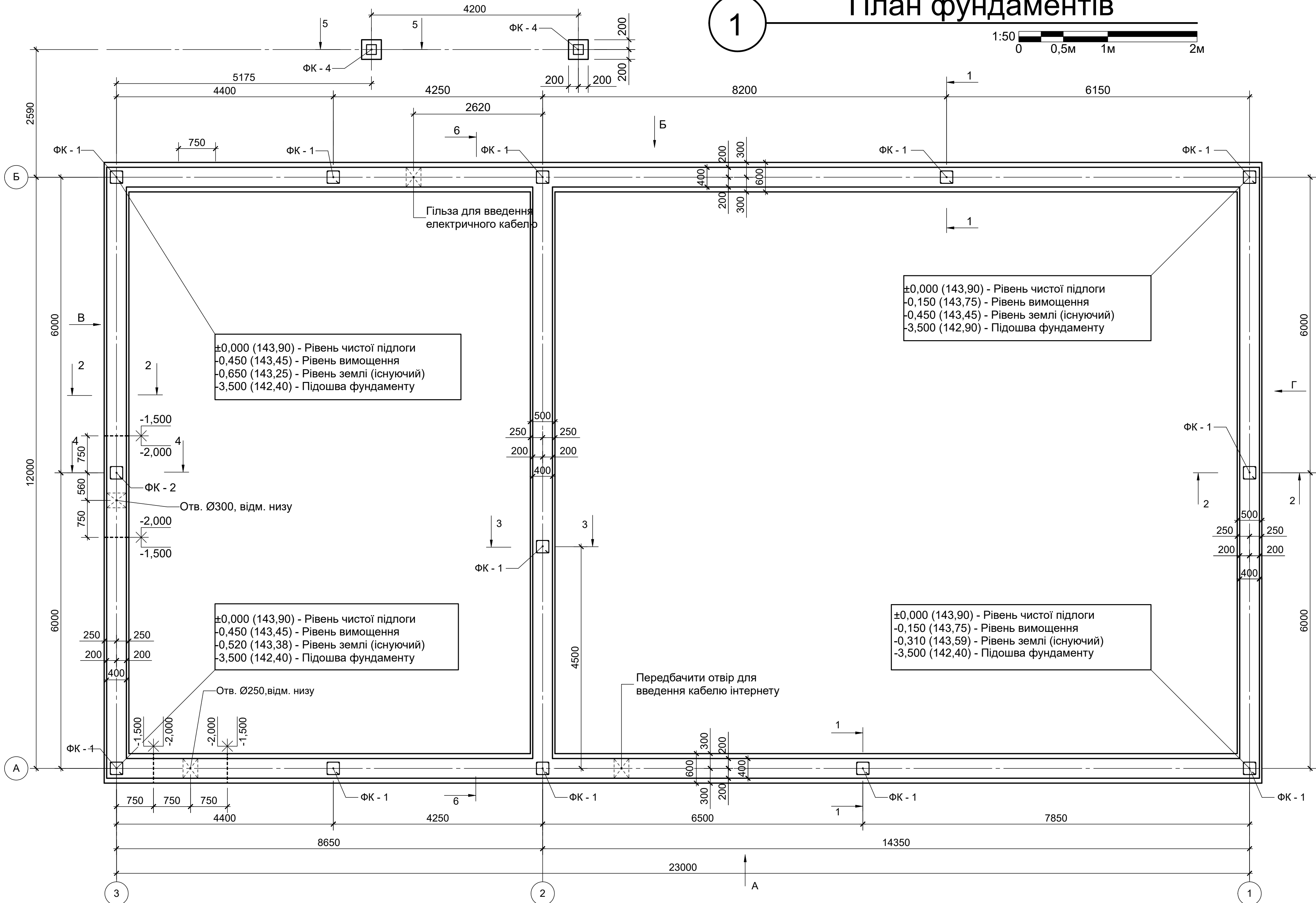
						08-11.БКП.011 - АР			
						селище Любашівка Одеської області			
Зм.	Кілк.	Арх.	Нар.	Підп.	Дата	Нове будівництво громадсько-адміністративної будівлі в селищі Любашівка Одеської області	Стадія	Лист	Листів
Розробив	Данилюк Д.С.								
Перевірив	Бондар А.В.								
Керівник	Бондар А.В.								
Н.контроль	Мавська І.В.								
Рецензент	Степанов Д.В.					Переріз 1-1, Переріз 2-2	ВНТУ, Б-216		
Затвердив	Швець В.В.								

ПОГОДИЖЕНО:					
Ім'я, N ориг.	Підпис і дата	Замість ім'я, N			

1

План фундаментів

1:50
0 0,5м 1м 2м



Відомість деталей (початок)

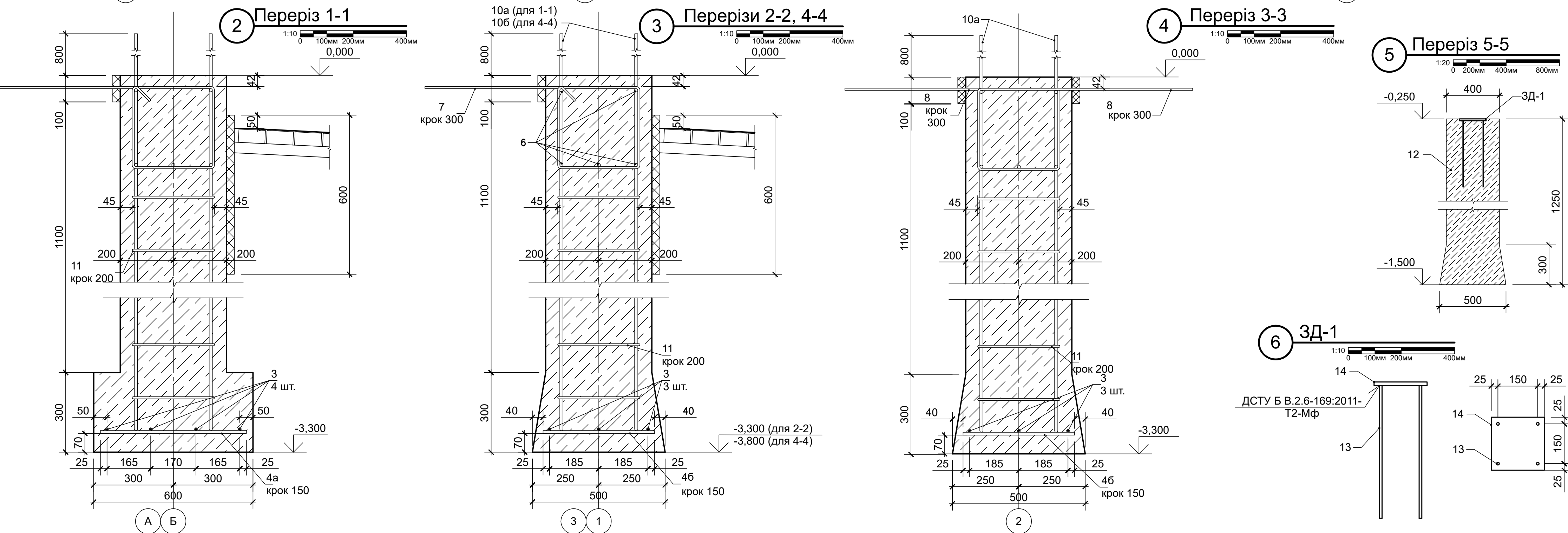
Поз.	Ескіз
7	
8	

Відомість деталей(закінчення)

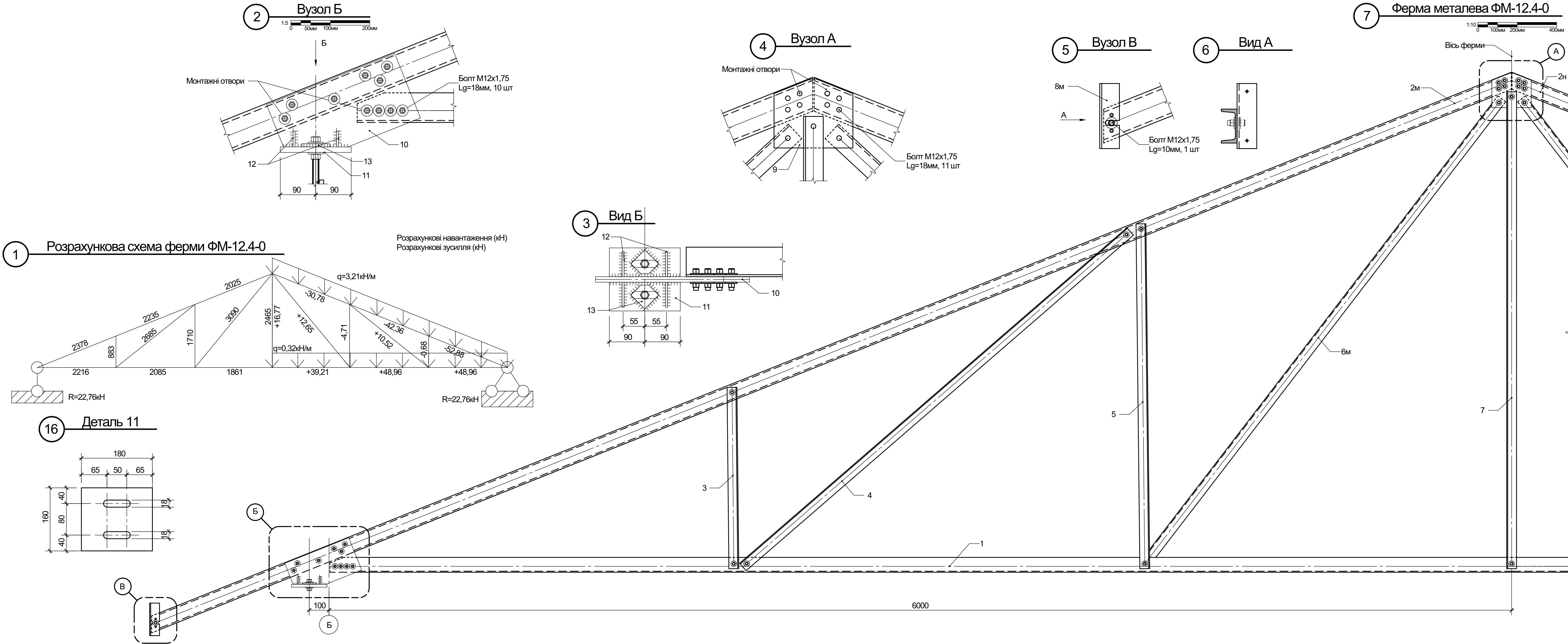
Поз.	Ескіз
10a 10б	
11	

Специфікація до плану стрічкових фундаментів

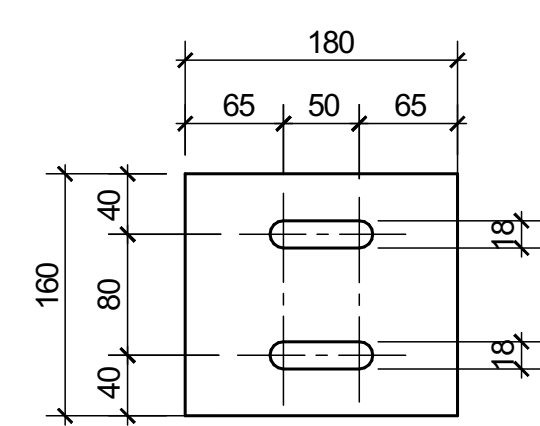
Марка позиція	Найменування	Позначення	Розмір	Один. вимір.	Кільк.	Маса, одит., кг	Примітки
План стрічкових фундаментів							
1	Бетон класу С12/15 W6	ДСТУ Б В.2.7 - 176:2008		м³	50,5		
2	Екструдований пінополістерол t=30	ДСТУ Б В. 2.7 - 8 - 94		м²	51,4		
Монолітна подушка							
3	Арматура d=12 A400C	ДСТУ 3760:2006		пог.м	295,2		262,14 кг
4a	Арматура d=10 A400C	ДСТУ 3760:2006	550	шт	312	0,339	105,71 кг
4б	Арматура d=10 A400C	ДСТУ 3760:2006	420	шт	236	0,259	61,13 кг
Монолітний пояс							
6	Арматура d=12 A400C	ДСТУ 3760:2006		пог.м	410		364,08 кг
7	Арматура d=8 A400C	ДСТУ 3760:2006	1820	шт	175	0,719	125,81 кг
8	Арматура d=8 A400C	ДСТУ 3760:2006	2550	шт	30	1,007	30,22 кг
Фундамент колони ФК-1							
10a	Арматура d=12 A400C	ДСТУ 3760:2006	3030	шт	4	2,69	10,76 кг
11	Арматура d=8 A400C	ДСТУ 3760:2006	1400	шт	5	0,553	2,765
Фундамент колони ФК-2							
10б	Арматура d=12 A400C	ДСТУ 3760:2006	3530	шт	4	3,13	12,52 кг
11	Арматура d=8 A400C	ДСТУ 3760:2006	1400	шт	7	0,553	3,871 кг
Фундамент колони ФК-4							
12	Бетон класу С12/15 W6	ДСТУ Б В.2.7 - 176:2008		м³	0,22		
Закладна деталь ЗД-1							
13	Арматура d=10 A400C	ДСТУ 3760:2006	500	шт	4	0,308	1,42 кг
14	Лист сталевий, t=14	ГОСТ 19903-74	200x200	шт	1		4,36 кг



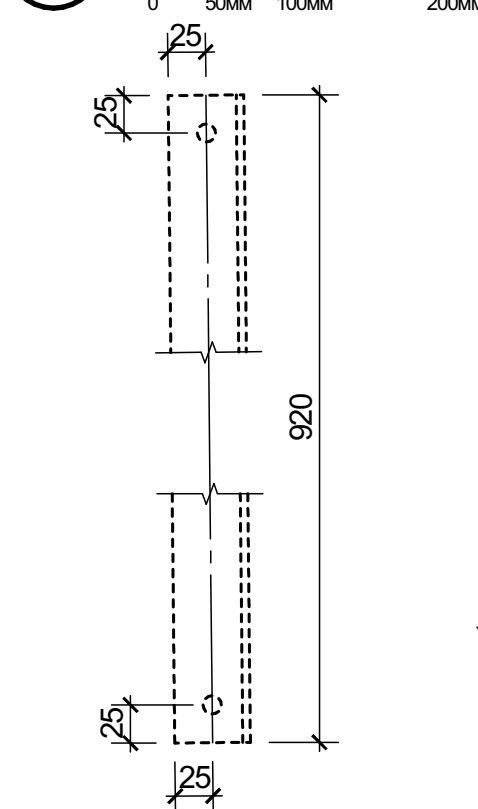
08-11.БКП.011 - КБ					
селище Любашівка Одеської області					
Нове будівництво громадсько-адміністративної будівлі в селищі Любашівка Одеської області					
План фундаментів					
ВНТУ, Б-216					



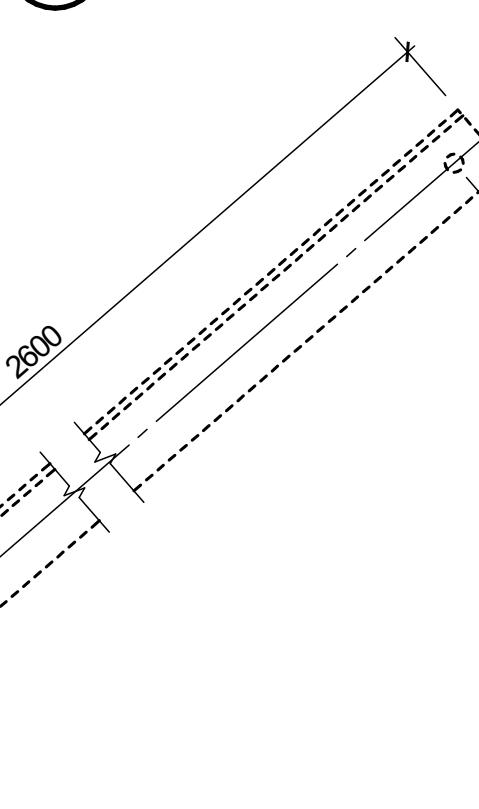
16 Деталь 11



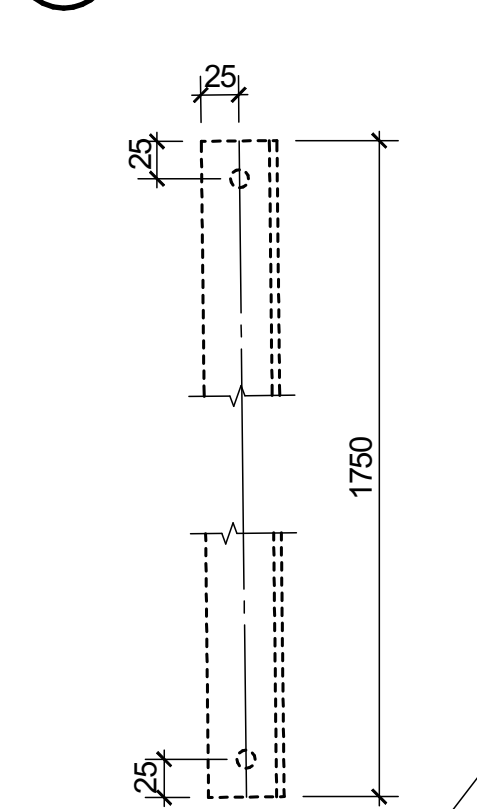
8 Деталь 3



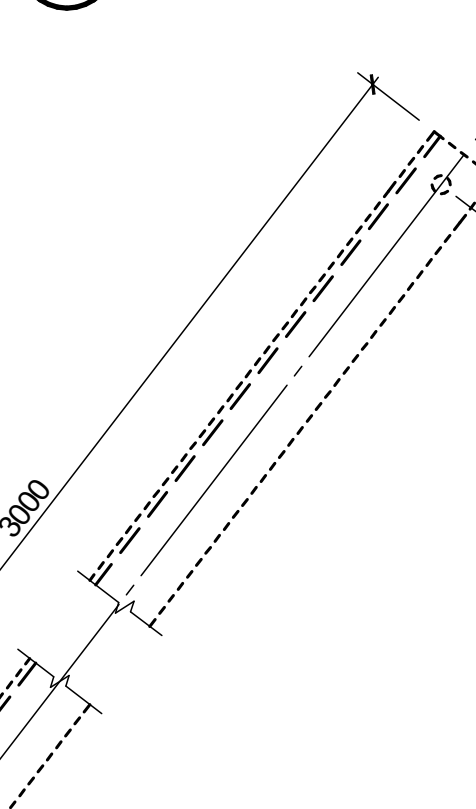
9 Деталь 4



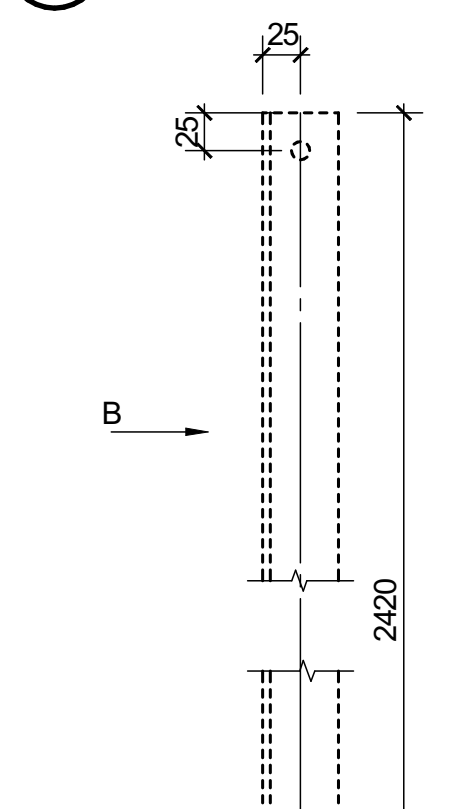
10 Деталь 5



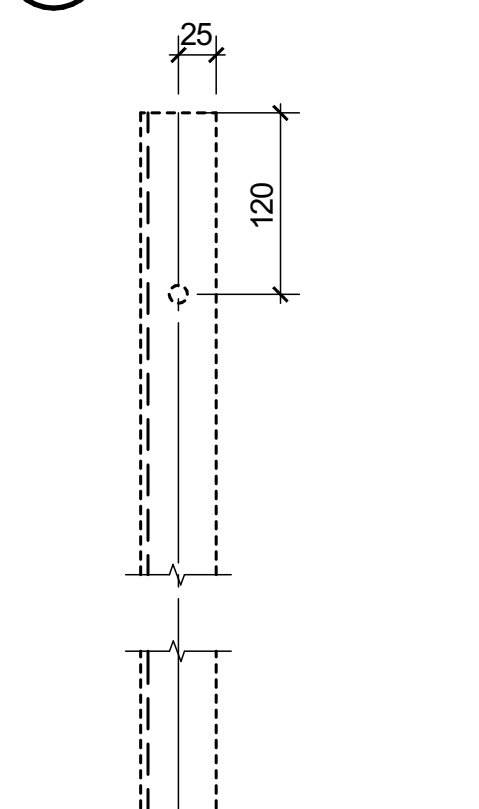
11 Деталь 6



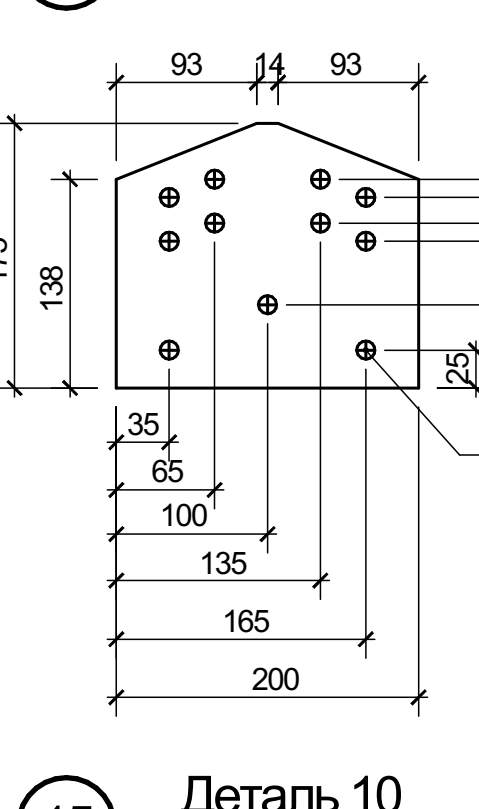
12 Деталь 7



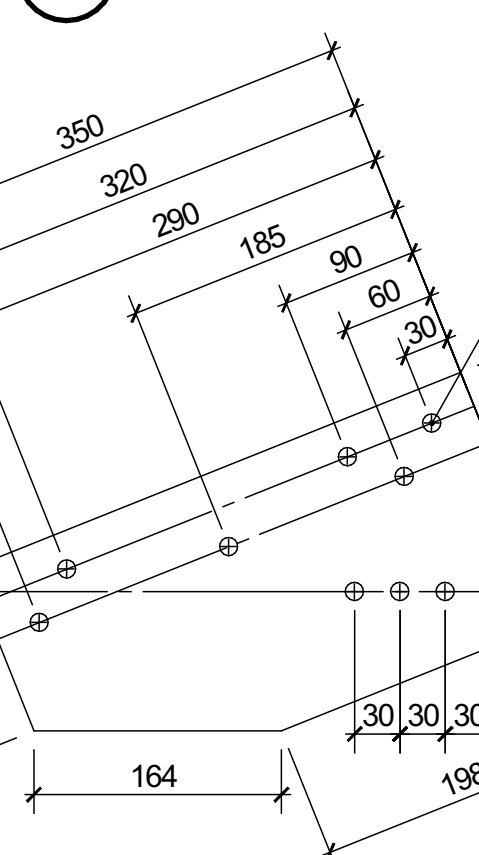
13 Вид В



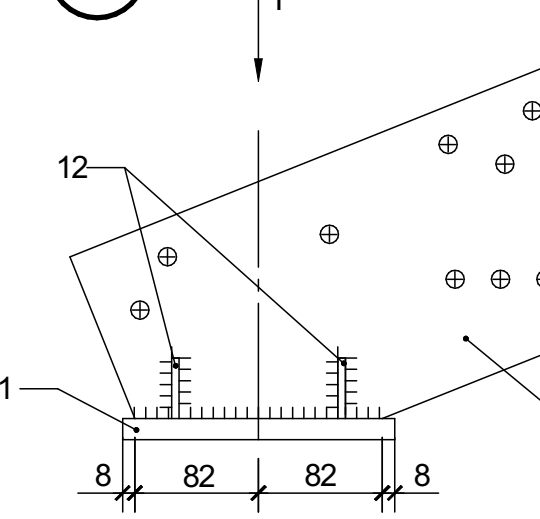
14 Деталь 9



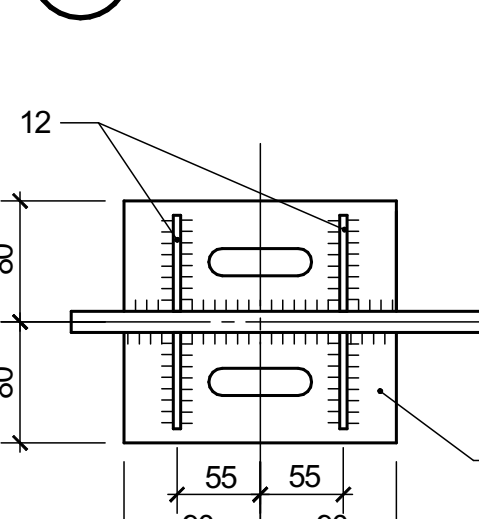
15 Деталь 10



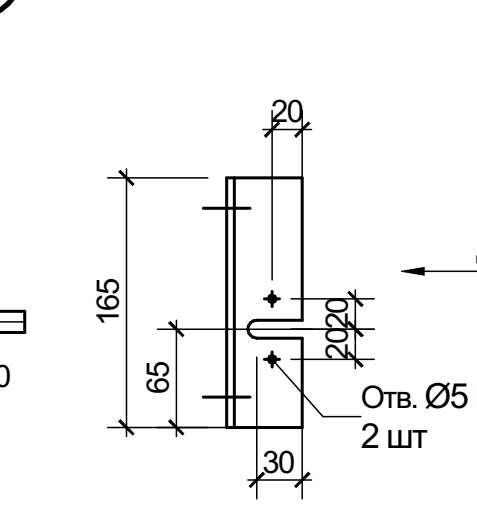
17 Опорний вузол



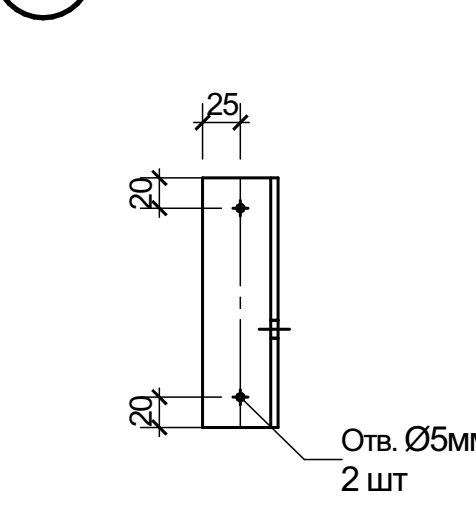
18 Вид Г



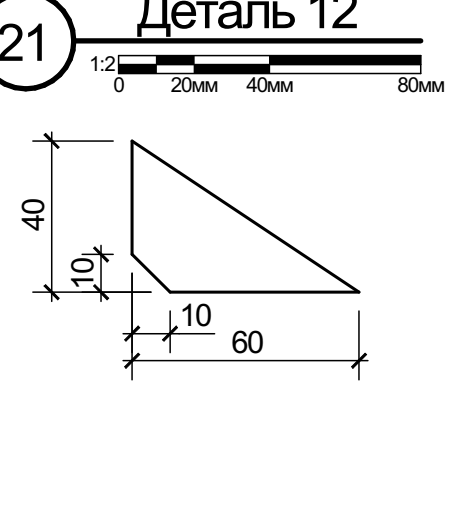
19 Деталь 8н (8м)



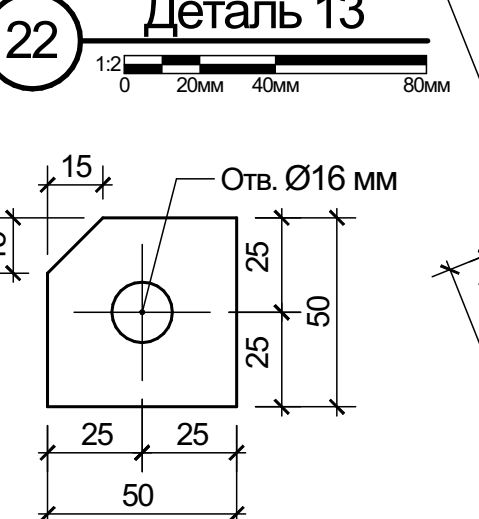
20 Вид Д



21 Деталь 12



22 Деталь 13



Специфікація на відповідний елемент

Марка, позиція	Найменування	Позначення	Розміри, мм	Один. вимір.	Кільк.	Маса, од., кг	Примітки
Ферма металева ФМ-12.4-0							
1	Кутик 75х75х5	ДСТУ 2251-2018	11990	шт	1	69,506	
2м	Швелер 8у	ДСТУ 3436-96	7461	шт	1	52,593	
2н	Швелер 8у	ДСТУ 3436-96	7461	шт	1	52,593	
3	Кутик 50х50х5	ДСТУ 2251-2018	920	шт	2	3,467	6,934 кг
4	Кутик 50х50х5	те саме	2600	шт	2	9,799	19,598 кг
5	Кутик 50х50х5	те саме	1750	шт	2	6,596	13,192 кг
6м	Кутик 50х50х5	те саме	3000	шт	1	11,307	
6н	Кутик 50х50х5	те саме	3000	шт	1	11,307	
7	Кутик 50х50х5	те саме	2420	шт	1	9,121	
8м	Кутик 50х50х5	те саме	165	шт	1	0,622	
8н	Кутик 50х50х5	те саме	165	шт	1	0,622	
9	Лист сталевий, t=14	ДСТУ 8540:2015	200х175	шт	1	3,847	
10	Лист сталевий, t=14	те саме	350х176	шт	2	6,770	13,540 кг
11	Лист сталевий, t=14	те саме	180х160	шт	2	3,165	6,330 кг
12	Лист сталевий, t=5	те саме	60х40	шт	8	0,094	0,752 кг
13	Лист сталевий, t=8	те саме	50х50	шт	4	0,157	0,628 кг

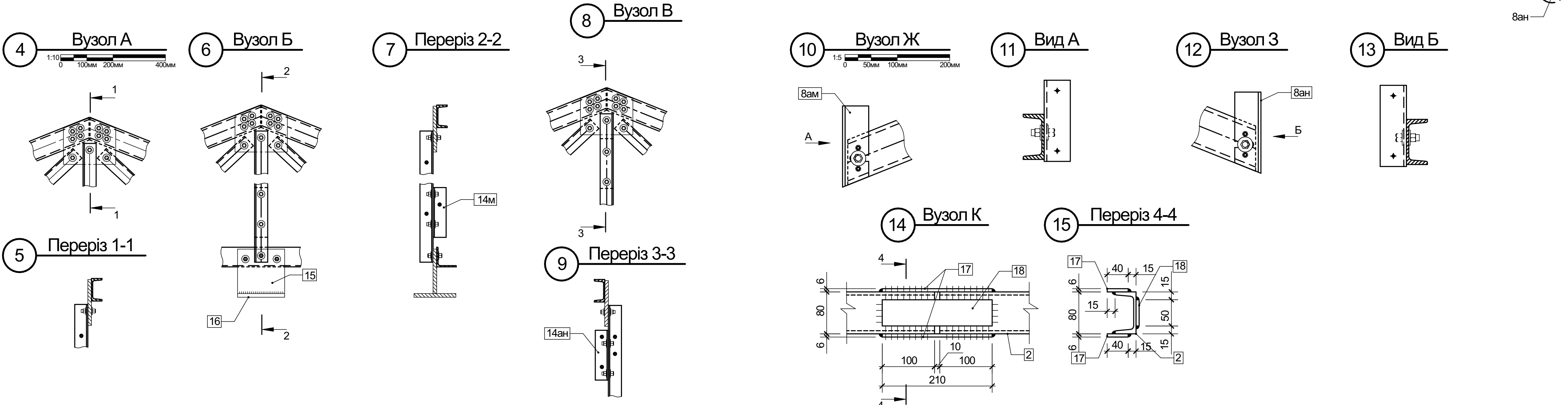
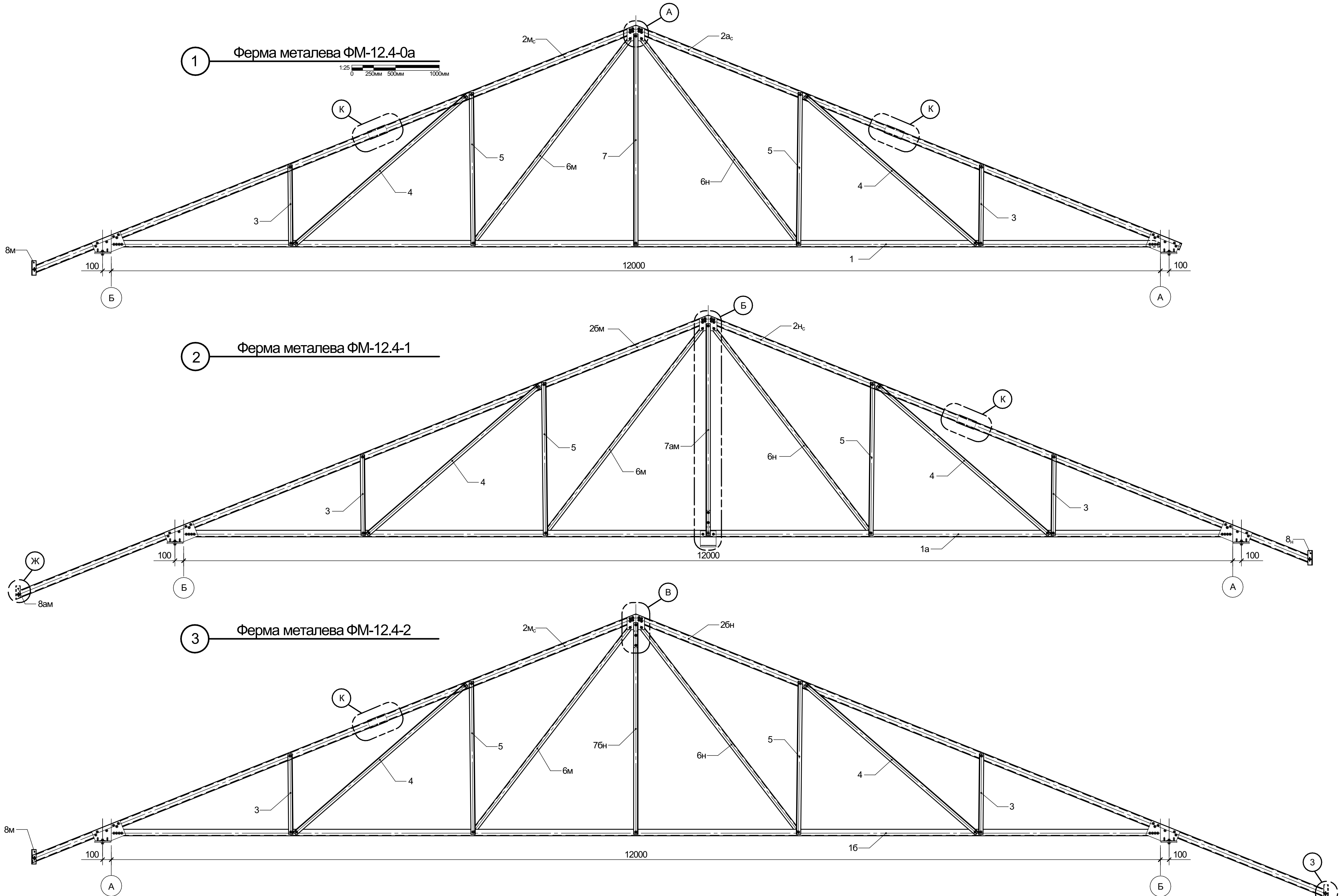
08-11.БКП.011 - КМ

селище Любашівка Одеської області						Нове будівництво громадсько-адміністративної будівлі в селищі Любашівка Одеської області			Стадія	Лист	Листів
Зм.	Кільк.	Арх.	Ниж.	Підп.	Дата	Ферма металева			АР	10	14
Розробив	Данилюк Д.С.										
Перевірив	Бондар А.В.										
Керівник	Бондар А.В.										
Н.контроль	Мавська І.В.										
Рецензент	Степанов Д.В.										
Затвердив	Шевць В.В.										

Специфікація на відправний елемент

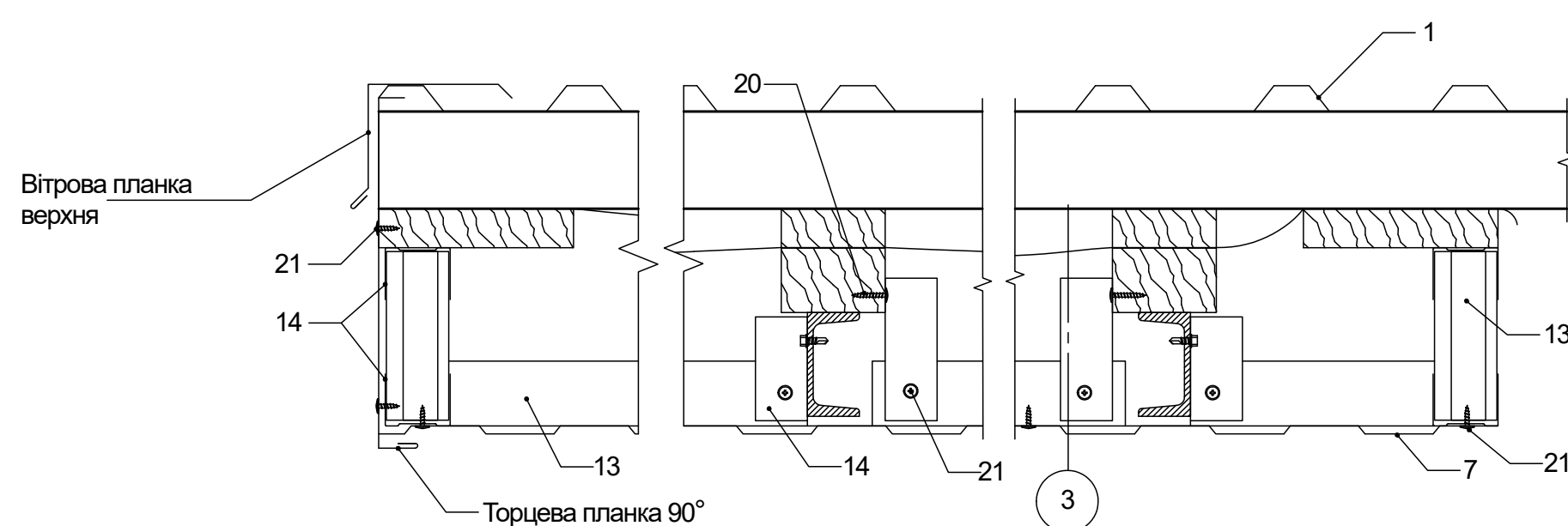
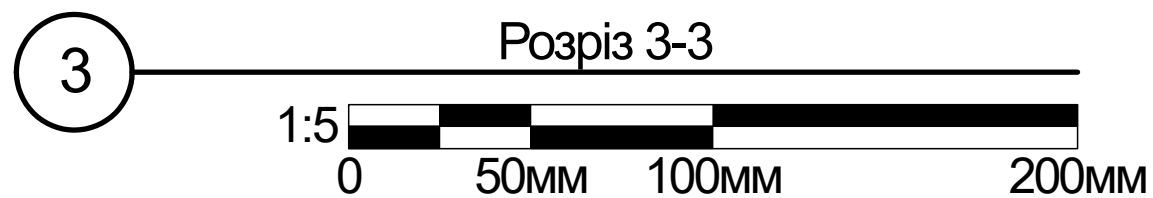
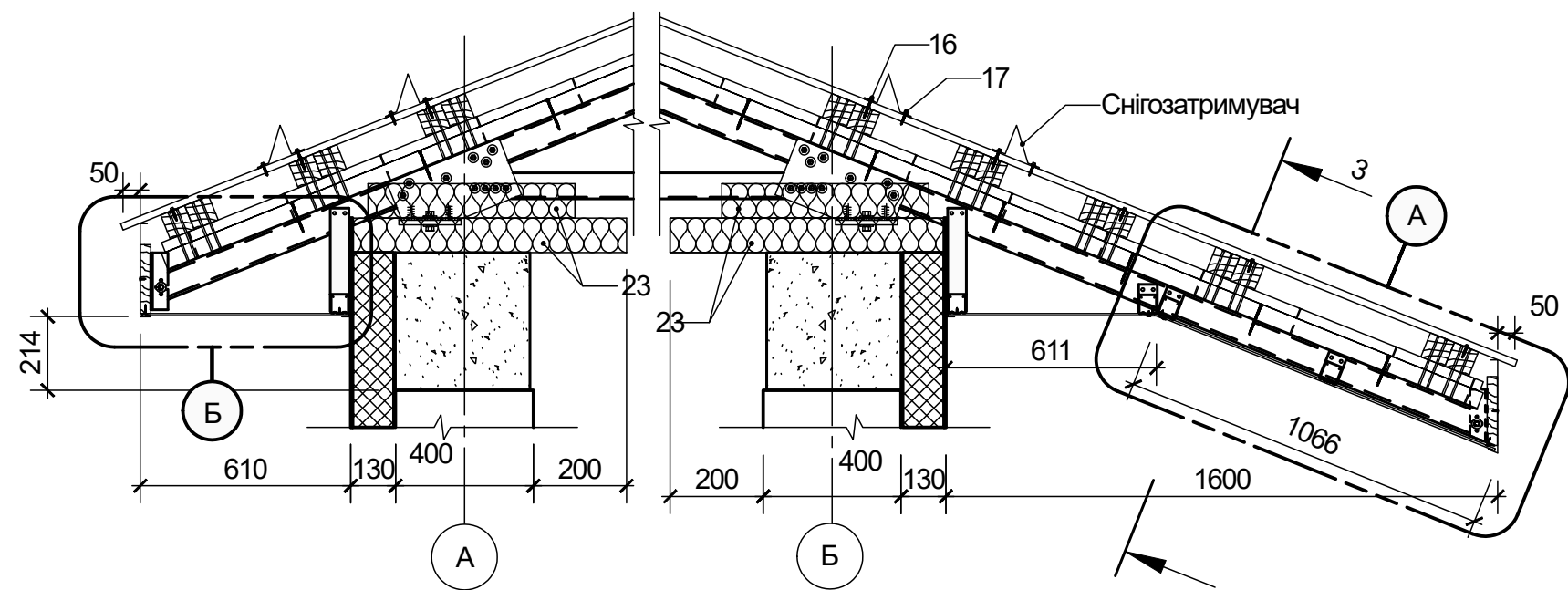
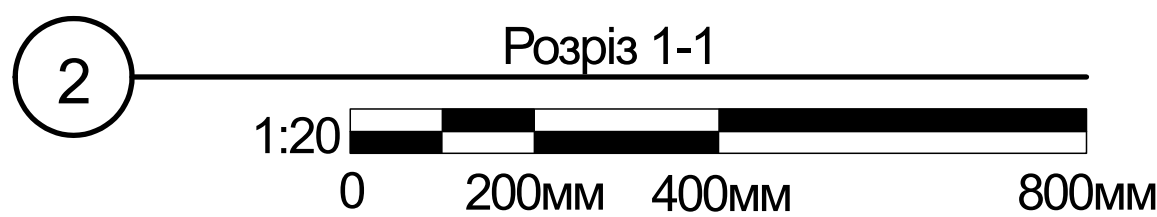
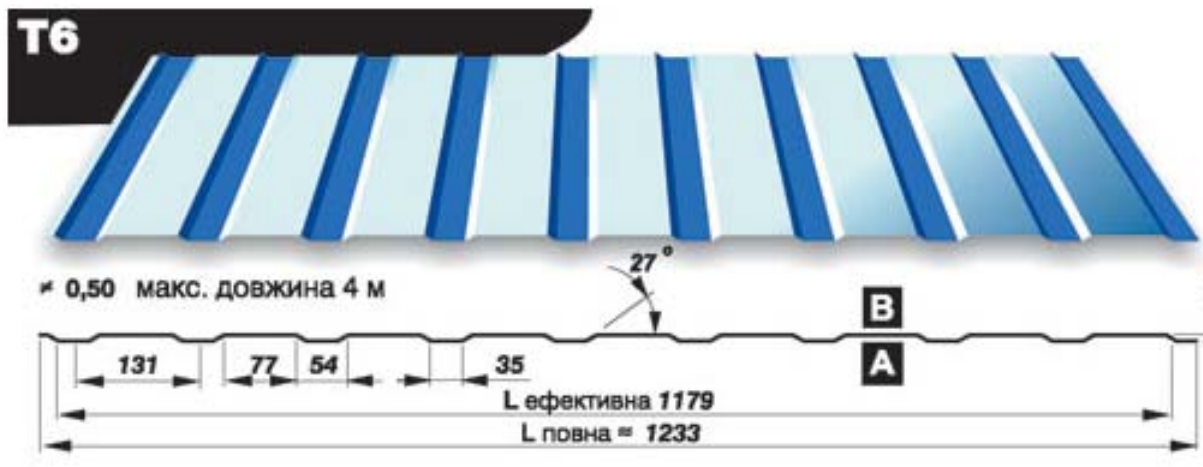
Марка позиція	Найменування	Призначення	Розмір	Один. вимір.	Кільк.	Маса, один., кг	Примітки
Ферма металева ФМ-12.4-0а						2	
1	Кутик 75х75х5	ДСТУ 2251-2018	11990	шт	1	69,506	
2м _c	Швелер 8у	ДСТУ 3436-96	7461	шт	1	52,593	
2а _c	Швелер 8у	ДСТУ 3436-96	6724	шт	1	47,397	
3	Кутик 50х50х5	ДСТУ 2251-2018	920	шт	2	3,467	6,934 кг
4	Кутик 50х50х5		2600	шт	2	9,799	19,598 кг
5	Кутик 50х50х5		1750	шт	2	6,596	13,192 кг
6н	Кутик 50х50х5		3000	шт	1	11,307	
6м	Кутик 50х50х5		3000	шт	1	11,307	
7	Кутик 50х50х5		2420	шт	1	9,121	
8м	Кутик 50х50х5		165	шт	1	0,622	
9	Лист сталений, t=14	ДСТУ 8540:2015	200х175	шт	1	3,847	
10	Лист сталений, t=14		350х176	шт	2	6,770	13,540 кг
11	Лист сталений, t=14		180х160	шт	2	3,165	6,330 кг
12	Лист сталений, t=5		60х40	шт	8	0,094	0,752 кг
13	Лист сталений t=8		50х50	шт	4	0,157	0,628 кг
17	Лист сталений, t=6		40х210	шт	4	0,396	1,584 кг
18	Лист сталений, t=6		50х210	шт	2	0,495	0,990 кг
Ферма металева ФМ-12.4-1						1	
1а	Кутик 75х75х5	ДСТУ 2251-2018	11990	шт	1	69,506	
26м	Швелер 8у	ДСТУ 3436-96	8528	шт	1	60,114	
2нс	Швелер 8у	ДСТУ 3436-96	7461	шт	1	52,593	
3	Кутик 50х50х5	ДСТУ 2251-2018	920	шт	2	3,467	6,934 кг
4	Кутик 50х50х5		2600	шт	2	9,799	19,598 кг
5	Кутик 50х50х5		1750	шт	2	6,596	13,192 кг
6м	Кутик 50х50х5		3000	шт	1	11,307	
6н	Кутик 50х50х5		3000	шт	1	11,307	
7ам	Кутик 50х50х5		2420	шт	1	9,121	
8ам	Кутик 50х50х5		155	шт	1	0,584	
8н	Кутик 50х50х5		165	шт	1	0,622	
9	Лист сталений, t=14	ДСТУ 8540:2015	200х175	шт	1	3,847	
10	Лист сталений, t=14		350х176	шт	2	6,770	13,540 кг
11	Лист сталений, t=14		180х160	шт	2	3,165	6,330 кг
12	Лист сталений, t=5		60х40	шт	8	0,094	0,752 кг
13	Лист сталений t=8		50х50	шт	4	0,157	0,628 кг
14м	Кутик 50х50х5	ДСТУ 2251-2018	190	шт	1	0,716	
15	Лист сталений, t=14	ДСТУ 8540:2015	170х180	шт	1	3,363	
16	Лист сталений, t=14		160х180	шт	1	3,165	
17	Лист сталений, t=6		40х210	шт	2	0,396	0,792 кг
18	Лист сталений, t=6		50х210	шт	1	0,495	
Ферма металева ФМ-12.4-2						1	
16	Кутик 75х75х5	ДСТУ 2251-2018	11990	шт	1	69,506	
2м _c	Швелер 8у	ДСТУ 3436-96	7461	шт	1	52,593	
26н	Швелер 8у	ДСТУ 3436-96	8528	шт	1	60,114	
3	Кутик 50х50х5	ДСТУ 2251-2018	920	шт	2	3,467	6,934 кг
4	Кутик 50х50х5		2600	шт	2	9,799	19,598 кг
5	Кутик 50х50х5		1750	шт	2	6,596	13,192 кг
6н	Кутик 50х50х5		3000	шт	1	11,307	
6м	Кутик 50х50х5		3000	шт	1	11,307	
76н	Кутик 50х50х5		2420	шт	1	9,121	
8м	Кутик 50х50х5		165	шт	1	0,622	
8ан	Кутик 50х50х5		155	шт	1	0,584	
9	Лист сталений, t=14	ДСТУ 8540:2015	200х175	шт	1	3,847	
10	Лист сталений, t=14		350х176	шт	2	6,770	13,540 кг
11	Лист сталений, t=14		180х160	шт	2	3,165	6,330 кг
12	Лист сталений, t=5		60х40	шт	8	0,094	0,752 кг
13	Лист сталений t=8		50х50	шт	4	0,157	0,628 кг
14ан	Кутик 50х50х5	ДСТУ 2251-2018	190	шт	1	0,716	
17	Лист сталений, t=6	ДСТУ 8540:2015	40х210	шт	2	0,396	0,792 кг
18	Лист сталений, t=6	ДСТУ 8540:2015	50х210	шт	1	0,495	

						08-11.БКП.011 - КМ			
						селище Любашівка Одеської області			
Зм.	Кільк.	Арх.	Нідх.	Підп.	Дата	Нове будівництво громадсько-адміністративної будівлі в селищі Любашівка Одеської області	Стадія	Лист	Листів
Розробив	Данилюк Д.С.						АР	11	14
Перевірив	Бондар А.В.								
Керівник	Бондар А.В.								
Н.контроль	Мавська І.В.								
Рецензент	Степанов Д.В.					Ферма металева	ВНТУ, Б-216		
Затвердив	Швець В.В.								



ПОГОДЖЕНО:					
Замість іні. N					
Підпис і дата					
Іні. N орг.					

План покрівлі



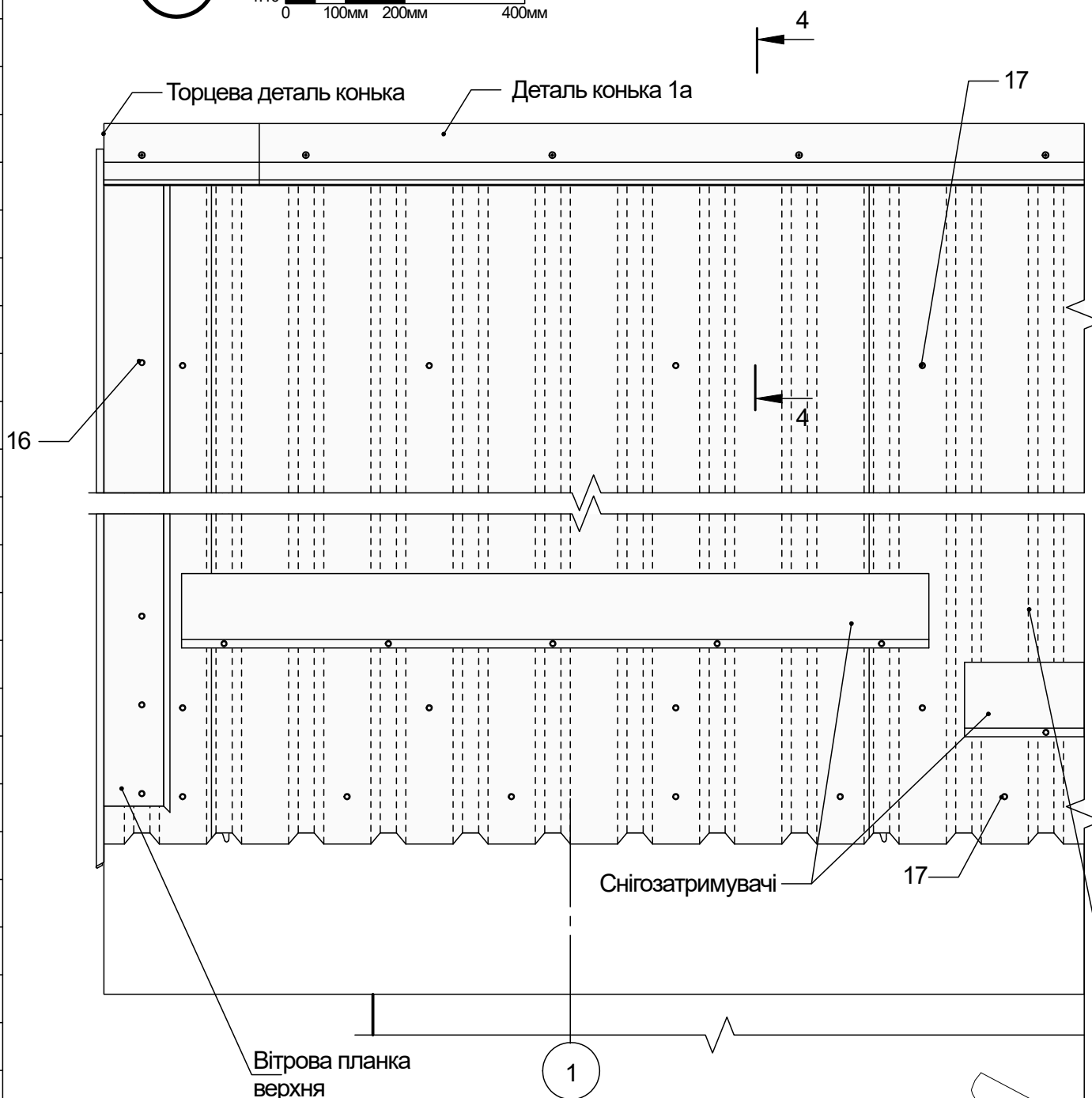
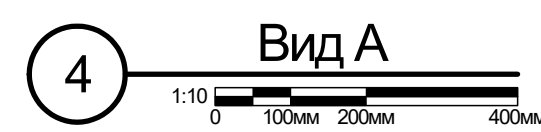
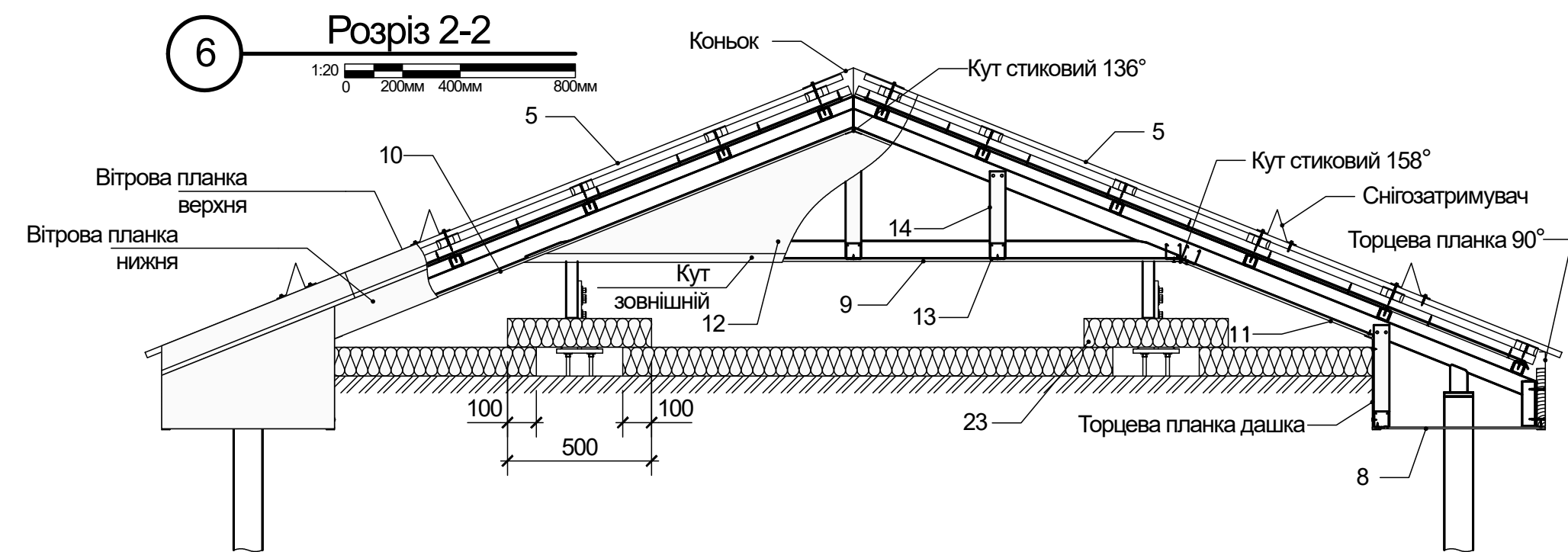
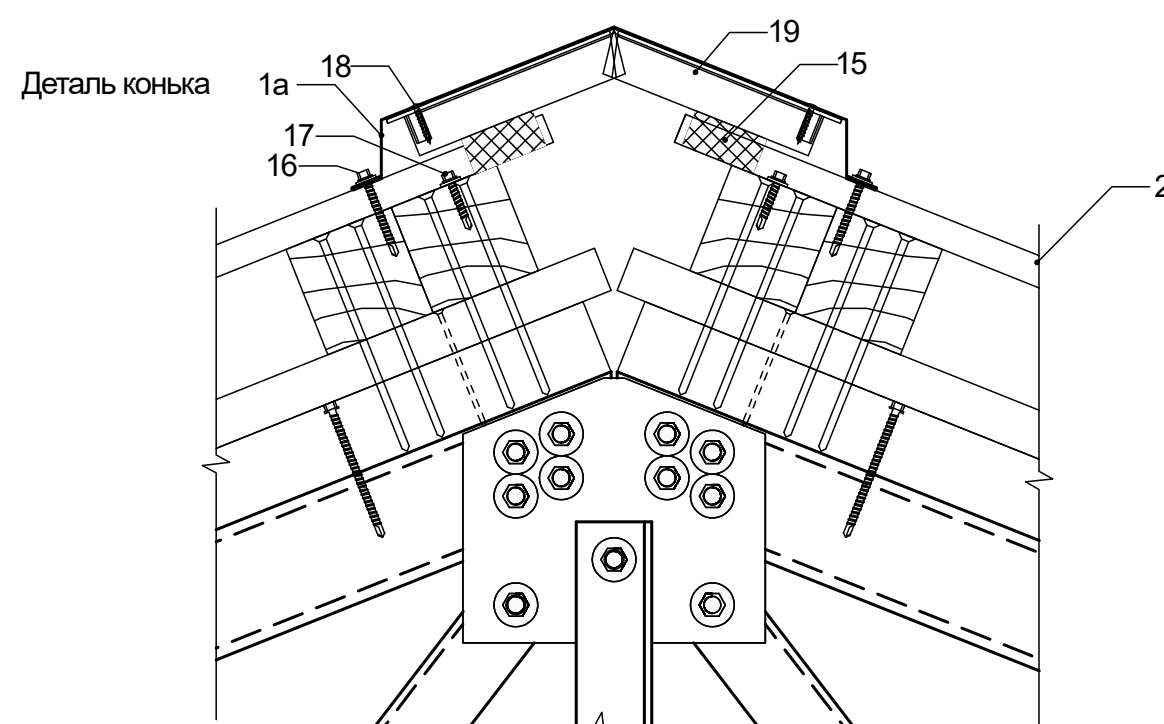
Марка, позиція	Найменування	Позначення	Розмір, мм	Один. вимір.	Кільк.	Маса один., кг	Приміти
	<u>План покритті</u>						
1	Профнастил ПК-20, 1150x8540			шт	6		
2	Профнастил ПК-20, 1150x7470			шт	36		
3	Профнастил ПК-20, 1150x7020			шт	1		
4	Профнастил ПК-20, 1150x6020			шт	2		
15	Ушліньовач спеціалізований для конька			пог.м	50		
15а	Ушліньовач універсальний для ендовий нижньої			пог.м	16		
16	Шуруп з шайбою 5,5x55			шт	425		
17	Шуруп з шайбою 5,5x35			шт	5158		
18	Саморіз оцинкований з пресшайбою 4,2x55			шт	150		
19	Коньок вентиляційний з ПВХ		580x325	шт	43		
	<u>Звеси покріпті</u>						
7	Перфорований профнастил Т6, 1200x1050			шт	6		
8	Перфорований профнастил Т6, 1200x600			шт	41		
13	Профіль CW-50, L=3000			шт	25		
14	Профіль UW-50, L=3000			шт	8		
20	Саморіз оцинкований з пресшайбою 4,2x25			шт	404		
21	Саморіз оцинкований з пресшайбою 4,2x16			шт	425		
22	Шуруп самонарізний 5,5x16			шт	208		
	<u>Дашок</u>						
5	Профнастил ПК-20, 1150x2600			шт	6		
6	Профнастил ПК-20, 1150x1130			шт	2		
8	Перфорований профнастил Т6, 1200x600			шт	5		
9	Профнастил ПС-8, 1200x2270			шт	2		
10	Профнастил ПС-8, 1200x1935			шт	1		
11	Профнастил ПС-8, 1200x710			шт	4		
12	Профнастил ПС-8, 1200x480			шт	1		
13	Профіль CW-50, L=3000			шт	10		
14	Профіль UW-50, L=3000			шт	5		
15	Ушліньовач спеціалізований для конька			пог.м	9		
16	Шуруп з шайбою 5,5x55			шт	52		
17	Шуруп з шайбою 5,5x35			шт	162		
20	Саморіз оцинкований з пресшайбою 4,2x25			шт	18		
21	Саморіз оцинкований з пресшайбою 4,2x16			шт	218		
22	Шуруп самонарізний 5,5x16			шт	44		
	<u>Утеплювач</u>						
23	Вата кам'яна, t=100, 140кг/м³			м²	63		

Графік виконання робіт

Покрівля	Найменування робіт	Обсяг робіт		Затрати праці		Склад бригади		К-сть змін	Тривалість робіт	Робочі дні	
		Од. вимір.	Об'єм	Прийняті маш.-зм.	Прийняті люд.-зм.	Професія	К-сть			2026	
										Вересень	
	Влаштування покрівлі скатної із металевого профільованого листа типу Т6	100 м ²	2,96	0,65	75,0	покрівельник	5	1	15,0	5х1	15,0

*Склад родит:

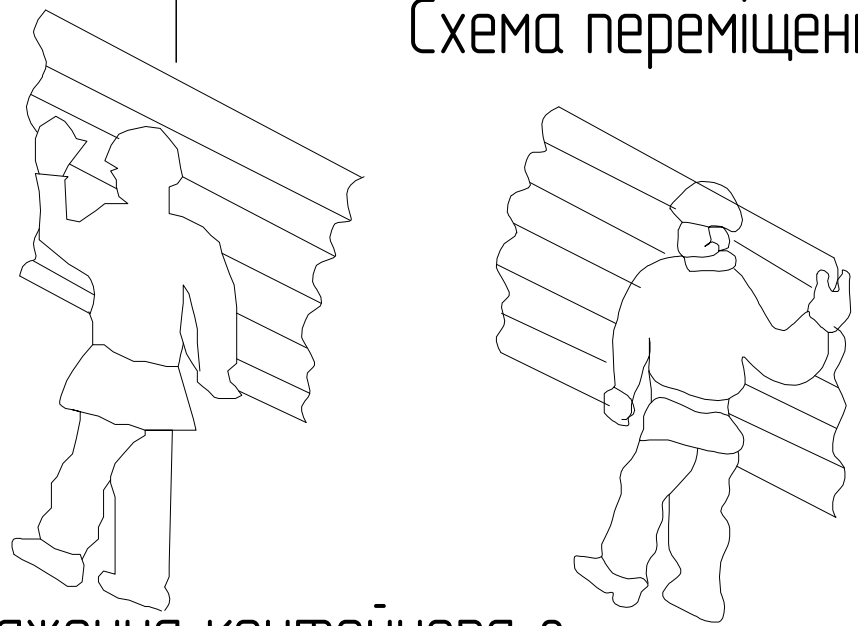
1. Решетування з дрисків з просоченням антисептиком.
2. Набивання вдирючої спеціальної прокладки.
3. Оброблення місць примикання ущільнювальною стрічкою.
4. Монтаж листів металопрофільованих з кріпленням самонарізним шурупом.
5. Укладання утеплювача ROCKWOOL стрічками.
6. Монтаж зрєдених та карнизних планок.
7. Герметизація стиків силіконом.
8. Обшивання зовнішніх заглиблень та внутрішніх стиків вікон плоскими листами (норми 7-9).
9. Підняття та різання металопрофільних листів за місцем дискової пилки.



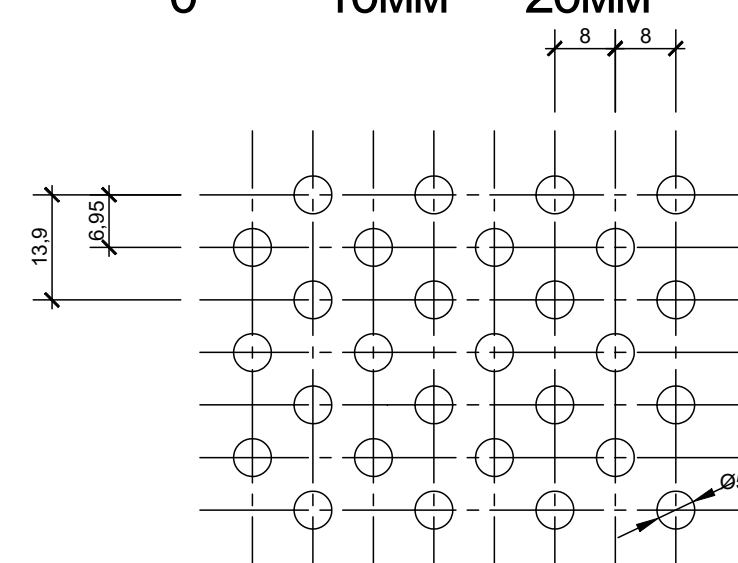
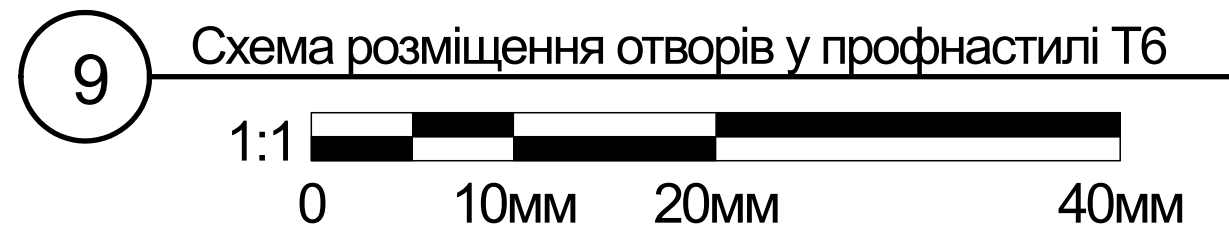
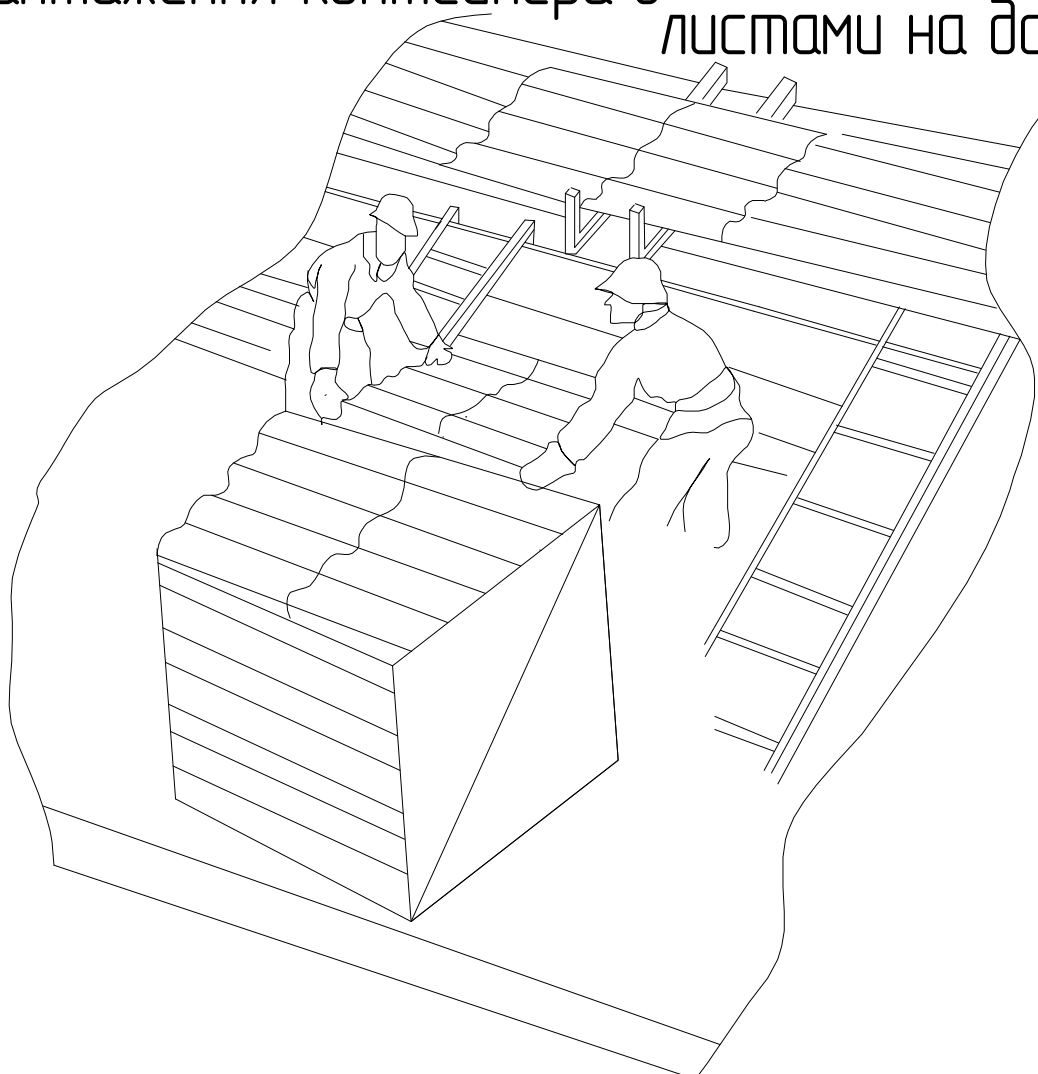
Вказівки з охорони праці:

1. Всі покриттєві роботи слід виконувати у відповідності до затвердженого проекту виробничого робіт.
2. Допуск робітників на дах дозволяється після перевірки справності несучої основи, руйнування тимчасових огорож і робочих ходових містків.
3. У процесі виконання робіт на даху покриттєвники користуються запобіжними поясами, спеціальним та некованим взуттям.
4. Задораняється виконувати покриттєві роботи під час охолодєдє, густого туману, вітру швидкістю понад 15 м/с, зливи, а також при настанні темряви, якщо немає достатнього штучного освітлення робочого місця та підхідів до нього.
5. Складування матеріалу, інструментів та тари на даху має бути надійним, щоб уникнути їх коззання або збодування вітром.
6. Елементи та деталі покриттів підняють на робоче місце в запобіжку вигинд.
7. Під час перерви в роботі інструменти та матеріали повинні бути закріплені на даху або прибрані.
8. Кожного дня після закінчення роботи дах слід очистити від залишків матеріалів та сміття, забантажити його в контейнери або дочекти та спустити їх на землю за допомогою лебідок. Скидувати сміття з даху не дозволяється.

Схема переміщення



Розвантаження контейнера з листами на даху

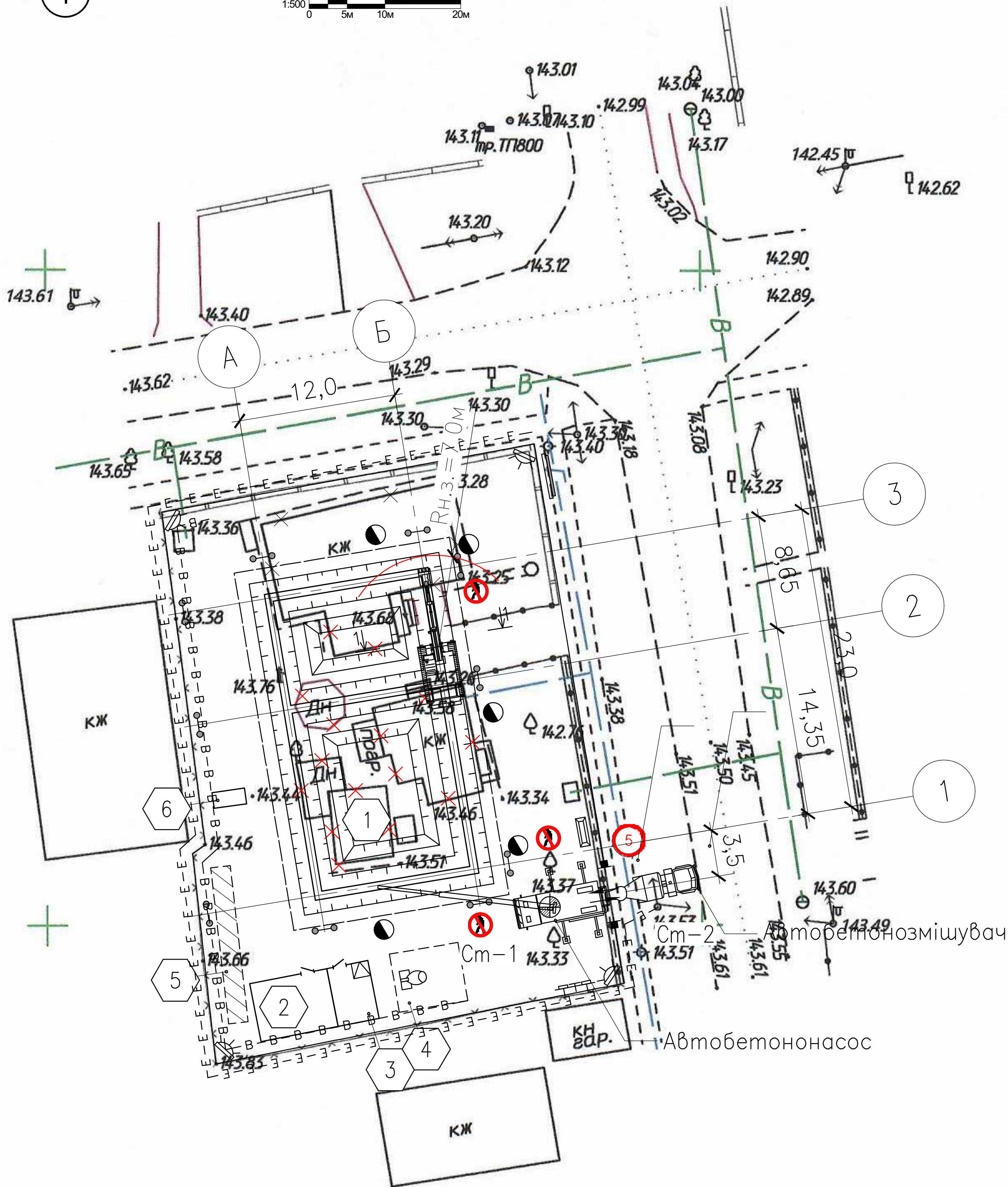


					08-11.БКП.011 - ПВР				
					селище Любашівка Одеської області				
Зм.	Кільк.	Арк.	Надф.	Підп.	Дата				
Розробив		Данилюк Д.С.					Стадія	Лист	Листів
Перевірив		Бондар А.В.				Нове будівництво громадсько-адміністративної будівлі в селищі Любашівка Одеської області	П	12	14
Керівник		Бондар А.В.							
Н.контроль		Маєвська І.В.							
Рецензент		Степанов Д.В.				Технологічна карта на влаштування покритті із металевого профільного листа		ВНТУ, 5-216	
Завердив		Шаєць В.В.							

Інв. N ориг.	Підпис і дата	Замість інв. N
--------------	---------------	----------------

1 Будівельний генеральний план

1:500
0 5м 10м 20м



Експлікація генерального плану

№	Найменування будівлі, споруди	Площа, м²
1	Громадсько-адміністративна будівля	272,00
2	Критий склад	27,00
3	Інструментальна складова	13,50
4	Вузол приготування бетону та буд. розчину	24,00
5	Місце складання металопрокату та арматури	18,00
6	Вбиральня	3,00

Умовні позначення

	Ворота в тимчасовій огорожі буд.майданчика		Паспорт об'єкта
	Межі земельної ділянки		Стенд з протипожежним інвентарем
	Межі потенційно небезпечної зони		Місце зберігання вогнегасника
	Тимчасова огорожа будівельного майданчика		Знак обмеження швидкості руху транспорту
	В'їзд/виїзд на буд. вайданчик		Напрямок руху працівників
	Пржектор		Контейнер для сміття
	Споруджувальна будівля		Знак закріплення робочих осей
	Тимчасові споруди		Бетонозмішувач
	Місця складування матеріалів та виробів		Сигнальщик
	Тимчасова захисна огорожа під час роботи екскаватора		Межа небезпечної зони від роботи екскаватора
	Тимчасова лінія водопрооуду		Попереджувальний знак "Прохід заборонений"
	Тимчасова лінія електромережі		Напрямок руху екскаватора
	Драбина		Відвал ґрунту

ПОГОДИЖЕНО:					
Ім'я, П.б.:					
Замість ім'я, П.б.:					
Підпис і дата:					
Ім'я, П.б.:					

						08-11.БКП.011 - ПОБ			
						селище Любашівка Одеської області			
Зм.	Кіпк.	Арх.	Нарх.	Підп.	Дата	Нове будівництво громадсько-адміністративної будівлі в селищі Любашівка Одеської області	Стадія	Лист	Листів
Розробив	Данилюк Д.С.						АР	13	14
Перевірив	Бондар А.В.								
Керівник	Бондар А.В.								
Н.контроль	Мавська І.В.								
Рецензент	Степанов Д.В.					Будівельний генеральний план	ВНТУ, Б-216		
Затвердив	Швець В.В.								

Календарний графік виконання робіт на об'єкті

[illegible]

Графі руху робочих кадрів по об'єкту

[illegible]

Графік поставки на об'єк
конструкції, матеріалів
виробів та деталей

[illegible]

Графік руху основних машин по об'єкту

					08-11.БКП.011 - ПОБ		
					селище Любашівка Одеської області		
Зм.	Клпк.	Арк.	Надрк.	Підп.	Дата		
Розробив		Данилюк Д.С.				Стадія	Лист
Перевірів		Бондар А.В.				П	14
Керівник		Бондар А.В.					14
Н.контроль		Маєвська І.В.					
Рецензент		Степанов Д.В.					
Затвердив		Швець В.В.					
Календарний графік виконання робіт						ВНТУ, Б-216	

ВІДГУК
на бакалаврський кваліфікаційний проєкт
студентки групи Б-216
Данилюк Дар'ї Євгенії
спеціальність 192 – «Будівництво та цивільна інженерія»
освітньо-професійна програма «Промислове та цивільне будівництво»

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт присвячено новому будівництву громадсько-адміністративної будівлі в селищі Любашівка Одеської області та відзначається актуальністю. Проєкт охоплює повний комплекс архітектурних, конструктивних, технологічних та організаційних рішень, виконаних з урахуванням сучасних вимог енергоефективності, інклюзивності, пожежної безпеки та сталого будівництва. У пояснювальній записці обсягом 85 сторінок логічно і послідовно викладено матеріал. Розроблено такі основні розділи:

- Архітектурно-будівельні рішення – з урахуванням особливостей містобудівного контексту, норм інсоляції, ергономіки та безбар'єрного доступу.
- Конструктивна частина – із детальним розрахунком металевих ферм покриття, перевіркою стійкості та міцності елементів, підбором типів фундаментів.
- Технологічний розділ – включає технологічну карту на влаштування покрівлі, калькуляцію трудовитрат і заробітної плати, графік виконання робіт та схему організації будівельного майданчика.
- Організація будівництва – із побудовою генерального будівельного плану та календарного графіку виконання робіт, розрахунком потреб у техніці, матеріалах та енергоресурсах.
- Охорона праці та екологічна безпека – подано сучасні заходи щодо безпечних умов праці, пожежної безпеки.

Студентка Данилюк Дар'я Євгеніївна проявила себе як відповідальна, ініціативна, старанна та наполеглива у виконанні завдань. Вона демонструє добрі знання з архітектурного та будівельного проєктування, добре орієнтується в чинних нормативних документах, володіє сучасними методами інженерних розрахунків і графічного моделювання. Під час виконання кваліфікаційного проєкту студентка виявила високу самостійність, аналітичне мислення, вміння приймати інженерно обґрунтовані рішення та якісно оформлювати результати роботи. Матеріал представлено грамотно, структуровано, з коректними технічними обґрунтуваннями. Данилюк Д. Є. активно працювала над БКП, дотримувалася графіка виконання завдань, проявляла ініціативність під час консультацій і високий рівень відповідальності за результат.

У БКП можна відзначити окремі незначні недоліки:

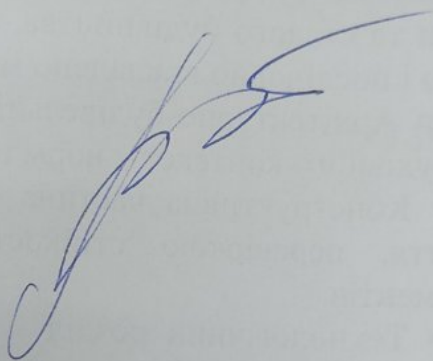
- текстова частина пояснювальної записки місцями містить повтори у формулюваннях та надмірно описові фрагменти, що можна було б скоротити для підвищення лаконічності викладу;

- в розділі з організації будівельного виробництва) недостатньо детально наведено економічне обґрунтування вибору техніки та механізмів;

- в оформленні ПЗ місцями трапляються дрібні неточності у відступах і форматуванні підписів рисунків, які не впливають на загальне сприйняття, але потребують уваги при подальшому редагуванні.

Наведені зауваження мають несуттєвий характер і не знижують рівень роботи. Бакалаврський кваліфікаційний проєкт повністю відповідає вимогам освітньої програми, має практичну спрямованість і виконаний на високому технічному рівні. Робота заслуговує на оцінку «добре» (75 балів), а студентці Данилюк Дар'ї Євгенівні доцільно присвоїти освітній ступінь бакалавра за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія».

Керівник БКП к.т.н.,
доцент кафедри БМГА



А. В. Бондар

РЕЦЕНЗІЯ

на бакалаврський кваліфікаційний проєкт

студентки групи Б-216

Данилюк Дар'ї Євгенії

спеціальність 192 – «Будівництво та цивільна інженерія»

освітньо-професійна програма «Промислове та цивільне будівництво»

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт виконано на тему «Нове будівництво громадсько-адміністративної будівлі в селищі Любашівка Одеської області». Робота складається з пояснювальної записки обсягом 85 сторінок формату А4, що містить 30 таблиць, 17 рисунків, 52 використані джерела, та графічної частини на 14 аркушах.

Тема є актуальною, оскільки сучасний етап розвитку населених пунктів України потребує створення енергоефективних, інклюзивних і функціональних громадських споруд, які відповідають вимогам сталого будівництва. Авторкою запропоновано комплекс архітектурних, конструктивних, технологічних та організаційних рішень, спрямованих на підвищення ефективності будівництва адміністративної будівлі з урахуванням місцевих умов та нормативної бази.

У розділі архітектурно-будівельних рішень детально розглянуто вихідні дані, розроблено генеральний план ділянки, об'ємно-планувальну структуру будівлі, конструктивну схему, рішення з оздоблення та інженерного забезпечення. Запроскована споруда має компактну, логічну структуру, чітке функціональне зонування та відповідає вимогам норм.

У розділі конструктивних рішень студентка виконала розрахунок металевих ферм покриття, визначила напруження в елементах, перевірила вузли зварних з'єднань і підбір перерізів. Розрахунки виконані коректно, з урахуванням дії основних навантажень, кліматичних параметрів та коефіцієнтів надійності.

У розділі «Основи та фундаменти» виконано інженерно-геологічний аналіз, розрахунок тиску на основу, перевірку осідання та обґрунтовано вибір фундаментів мілкого закладання. Розділ містить усі необхідні інженерні розрахунки з поясненням і посиланнями на нормативи.

У технологічному розділі розроблено технологічну карту на влаштування покрівлі, визначено послідовність операцій, потребу в трудових ресурсах, механізмах та матеріалах, а також виконано калькуляцію трудовитрат і графік виконання робіт.

У розділі організації будівельного виробництва подано календарний план, схему будгєнплану, розрахунок потреб у енергоресурсах, тимчасових спорудах, інвентарі. Також розглянуто заходи щодо зменшення негативного впливу на навколишнє середовище

Окрему увагу приділено розділу «Охорона праці», у якому запропоновано комплекс заходів із техніки безпеки, пожежної профілактики, захисту від шуму та пилу.

Графічна частина проекту оформлена відповідно вимог із застосуванням комп'ютерних технологій проектування (AutoCAD, Revit, ArchiCAD), розрахунки виконано згідно діючої нормативно-технічної бази.

Пояснювальна записка оформлена відповідно до вимог щодо оформлення кваліфікаційних робіт та діючих нормативних документів. Структура ПЗ є логічною та послідовною: від вступу й постановки завдання до висновків і додатків. Виклад матеріалу чіткий, технічно грамотний, з використанням професійної термінології.

У БКП виявлено такі незначні недоліки:

- не акуратно оформлене креслення будівельного генерального плану;
- в пояснювальній записці відсутній теплотехнічний розрахунок;
- не раціонально розрахований календарний графік будівництва;
- не достатньо пророблені рішення інклюзивності адміністративної будівлі

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт відповідає вимогам освітньо-професійної програми «Промислове та цивільне будівництво» спеціальності 192 – «Будівництво та цивільна інженерія». Робота заслуговує оцінку проєкту - С 75 балів, а студентка Данилюк Д. Є. – присвоєння освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія».

**Рецензент: к.т.н.,
доцент кафедри ТЕ**



Д. В. Степанов