

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва та землеустрою

Кафедра будівництва та цивільної інженерії

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломного проекту (роботи)

магістра на тему:

**«ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ
ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ АДМІНІСТРАТИВНО-
ПОБУТОВИХ ПРИМІЩЕНЬ КОРПОРАЦІЇ
«СВІТАНОК», М. ЛУБНИ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

Виконав: студент групи 601БМ

спеціальності 192 «Будівництво та цивільна
інженерія»

Баранов Є.І.

Керівник:

к.т.н., доцент Зима О.Є.

Зав. кафедри:

д.т.н., професор Семко О.В.

Зміст

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА.....	10
1.1. Концепція проектування систем утеплення будівель	10
1.2. Вибір схеми утеплення під час реконструкції будівлі.....	11
1.3. Аналіз конструктивних схем утеплення зовнішньої огорожувальної конструкції.....	13
1.4. Аналіз матеріалів для утеплення зовнішньої огорожувальної конструкції	17
1.4. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої огорожувальної конструкції	20
1.5. Підрахунок енерговитрат на створення і експлуатацію огорожі.....	25
1.6. Аналіз методів підсилення несучих конструкцій при реконструкції будівель	27
2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	32
2.1. Об'ємно-планувальне рішення	32
2.1.1. Умови району будівництва	32
2.1.2. Кліматичні інженерно-геологічні та гідрологічні дані	32
2.2. Архітектурно-конструктивне рішення	36
2.3. Техніко-економічні показники	39
3. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	43
3.1. Методика обстеження.....	43
3.2. Розрахунок несучої здатності та підсилення залізобетонної плити, колони та ригеля.....	44
3.2.1.Збір навантаження на конструкції перекриття	44
3.2.2.Оцінка несучої здатності багатопорожнистої залізобетонної плити ...	45

						601БМ 11472728 ПЗ		
Змн.	кільк	№ док.	Підпис	Дата				
Розроб.	Баранов Є.І.				Енергоефективні конструктивні рішення при реконструкції адміністративно-побутових приміщень корпорації «Світанок», м. Лубни Полтавської області»	Стадія	Арк.	Аркушів
Перевір.	Зима О.Є.					МР	1	145
Консультант	Зима О.Є.					Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» Кафедра БтаЦІ		
Н. Контр.	Семко О.В.							
Затверд.	Семко О.В.							

3.2.3. Висновок про технічний стан залізобетонних плит	48
3.3. Підсилення багатопорожнистої залізобетонної плити	48
3.3.1. Розрахунок підсилення нормального перерізу плити	48
3.3.2. Розрахунок міцності плити уздовж похилої тріщини на дію поперечної сили.....	53
3.3.3. Конструювання каркасу КР1	56
3.3.4. Конструювання арматурної сітки С1	56
4. РОЗРАХУНОК ОСНОВ І ФУНДАМЕНТІВ	59
4.1. Вихідні дані	59
4.1.1 Оцінка інженерно-геологічних умов.	59
4.2. Збір навантажень, діючих на фундамент.....	68
4.3. Вибір глибини закладання фундаменту	70
4.4. Розрахунок фундаменту під зовнішню стіну	72
4.4.1. Визначення попереднього розрахункового опору ґрунту.	72
4.4.2. Обчислення попередніх розмірів фундаменту в плані.	73
4.4.3 Визначення власної ваги фундаменту призначених розмірів:.....	73
4.4.4 Розрахунок середнього тиску під подошвою фундаменту.....	73
4.4.5 Розрахунок осідання фундаменту без врахування впливу сусідніх фундаментів.....	74
4.4.6 Визначення просідання методом пошарового сумування.....	74
4.5 Розрахунок фундаменту під внутрішню стіну	75
4.5.1 Визначення розміру подошви фундаменту під середню колону	75
4.5.2. Розрахунок осідання фундаменту.	76
5. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА.....	78
5.1. Характеристика об'ємно-планувального і конструктивного рішення об'єкта	78

5.2. Формування об'єктного потоку.....	78
5.3. Вибір організаційно-технологічної схеми (ОТС) виконання робіт.....	79
5.4. Вибір вантажопідйомних машин	82
5.5. Технологічна карта на монтаж металоконструкцій покрівлі	85
5.5.1. Область застосування	85
5.5.2. Організація і технологія виконання робіт	86
5.5.3. Вимоги до якості і приймання робіт	95
5.5.4. Калькуляція затрат праці, машинного часу та зарплати.....	97
5.5.5. Графік виконання робіт	99
5.5.6. Матеріально-технічні ресурси	99
5.5.7. Вимоги техніки безпеки	100
5.5.8. Техніко – економічні показники по об'єкту	100
6. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРІБНИЦТВА.....	102
6.1. Загальні відомості, основні конструктивні характеристики	102
6.2. Вибір методів та механізмів для виконання робіт	102
6.3. Визначення обсягів та трудомісткості будівельно-монтажних робіт	103
6.4. Визначення потреби у конструкціях, виробках, напівфабрикатах і матеріалах	110
6.5. Розробка календарного графіку виконання робіт.....	113
6.6. Визначення потреби в тимчасових спорудах і мережах.....	114
6.6.1. Розрахунок площі тимчасових складських приміщень і майданчиків	114
6.6.2. Розрахунок площі інвентарних споруд санітарно-побутового і адміністративного призначення	116
6.6.3. Розрахунок потреби будівельного майданчика в електроенергії	118
6.6.4. Забезпечення будівельних майданчиків водою.....	119
6.7. Техніко-економічні показники	121

7. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ	123
7.1. Технічні засоби і організаційні заходи передбачені у проекті із усунення дії шкідливих і небезпечних виробничих факторів.....	123
7.2. Інженерні рішення з охорони праці та техніки безпеки	130
7.2.1. Визначення опору заземлення електрозварювального поста	130
7.2.2. Розрахунок звукоізолюючого кожуха на обладнання.....	133
8. ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ.....	137
8.1. Розробка превентивних заходів на випадок надзвичайних ситуацій в адміністративно-побутової будівлі корпорації «Світанок», м. Лубни.....	137
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	140
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	143

ПЕРЕЛІК ГРАФІЧНОГО МАТЕРІАЛУ

- Лист 1 – НДР: дослідження конструктивних рішень при реконструкції будівлі
- Лист 2 – НДР: конструктивні рішення підсилення несучих конструкцій будівлі
- Лист 3 – НДР: дослідження конструктивних схем утеплення фасаду будівлі при реконструкції
- Лист 4 – Генеральний план
- Лист 5 – План до реконструкції на позн. 0.000, +4.000; Розріз
- Лист 6 – План після реконструкції на позн. 0.000, +4.000, -3.750
- Лист 7 План після реконструкції на позн. +8.000, Розріз
- Лист 8 – Фасади до та після реконструкції
- Лист 9 – Залізобетонні конструкції
- Лист 10 – Основи і фундаменти
- Лист 11 – Технологічна карта на монтаж металоконструкцій покрівлі
- Лист 12 – Календарний графік будівництва
- Лист 13 – Будгенплан

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

ВСТУП

Значна частина будинків України, які підлягають реконструкції, мають огорожуючі конструкції з низькими показниками опору теплопередачі, що призводить до значних перевитрат енергоресурсів на їх опалення. З метою зменшення втрат теплоти проводиться утеплення стін будинків, заміна вікон і балконних дверей. Встановлено, що утеплення стін і встановлення менш теплопровідних вікон при будівництві збільшує одночасні витрати на 10-12 %, але завдяки значній економії палива на опалення вони окупаються протягом 4-4,5 років.

У нашій країні нормативи теплозахисту будівель до останнього часу діяли тільки стосовно нового будівництва і значно відставали по рівню від більшості країн. Тому, тепловтрати через огорожуючі конструкції в нашій країні складають ~80 % всіх тепловтрат у будівлях, у той час як у Норвегії 47%, Канаді 44%, Великобританії 38%.

Останні нормативи щодо рівня теплозахисту будинків у два і більше разів збільшують потрібний опір теплопередачі огорожуючих конструкцій і розповсюджуються як на нове будівництво, так і на реконструкцію та капітальний ремонт, що створює основу для впровадження у вітчизняній практиці енергетично ефективних огорожень. З цією метою використовують різноманітні прийоми досягнення високого рівня теплозахисту будівель.

Проблема енергозбереження повинна вирішуватись комплексно, шляхом удосконалення конструктивних вирішень теплозахисту не тільки споруджуваних, але й існуючих будівель. У новому будівництві впроваджуються індустріальні багат шарові конструкції з ефективними утеплювачами: панелі, блоки та ефективні (полегшені) кладки. Для існуючих будівель з одношаровими кам'яними конструкціями з цегли, каменю, монолітного та збірного залізобетону розробляються і впроваджуються системи додаткової теплоізоляції. В результаті проведення енергозберігаючої політики за 20 років у 15 розвинених зарубіжних країнах енергоспоживання на експлуатаційні потреби будівель знизилось на 20 % .

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Нарощувати товщину огорожень та їх опір теплопередачі, використовуючи малоефективні теплоізолятори (цеглу, камінь, бетони) недоцільно через великий строк окупності капіталовкладень, а також надмірну масивність конструкцій.

Крім переваг, пов'язаних із зменшенням експлуатаційних витрат на опалення, використання багат шарових конструкцій вигідне завдяки невисокій енергоємності виготовлення ефективних утеплювачів. Застосування тришарових панелей з утеплювачем із пінополістиролу (замість одношарових керамзитобетонних) призводить до зниження сумарних витрат теплоти за рік експлуатації на 35—50 %, а з утеплювачем із мінераловатних плит — у середньому на 40 %. У розрахунку на 1 млн. м² корисної площі будівель застосування тришарових панелей замість легкобетонних дозволяє економити 35 тис. т. умовного палива за рік, а за середній строк експлуатації будівель — 550—600 тис. т умовного палива.

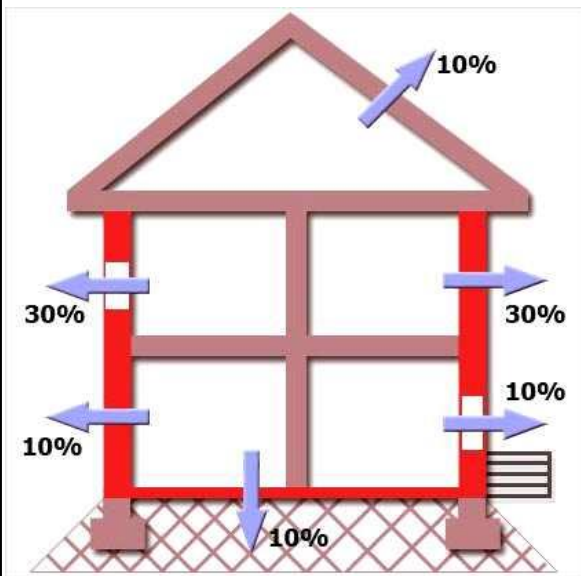
Аналізуючи структуру промислового виробництва, власну ресурсну базу та прогнозовані обсяги споживання ПЕР, можна дійти висновку, що майбутнє економіки України, а отже і держави в цілому, передусім залежить від здатності створити дієві правові механізми заохочення до значного підвищення ефективності використання ПЕР та зменшення споживання ПЕР через заходи енергозбереження, впровадження вигідних умов кредитування енергозберігаючих заходів та від збільшення в енергобалансі частки власних енергоносіїв – вугілля, торфу, різних видів газу, енергії відновлюваних джерел.

За даними Інституту загальної енергетики НАН України потенціал енергозбереження України оцінюється на рівні 42 – 48 %. Основна економія ПЕР може бути здійснена у промисловості – 38 %, в житлово-комунальній сфері – майже 30 % і безпосередньо в паливно-енергетичному секторі – 17 %. Важливо зазначити, що витрати на видобуток або на купівлю органічного палива на сьогодні в 2 – 2,5 рази вищі, ніж витрати на забезпечення економії палива за рахунок енергозберігаючих технологій.

Аналіз досвіду різних країн у вирішенні проблеми енергопостачання показує, що одним з найбільш ефективних шляхів її вирішення є скорочення втрат тепла

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

через огорожувальні конструкції будівель, споруд, промислового обладнання, теплових мереж.



Орієнтовний розподіл втрат теплоти через конструкції будинку і вентиляцію: через стіни – 40 %; вікна – 40 %; перекриття – 10 %; вентиляцію – 10 %.

Аналіз цих втрат тепла дозволяє розробити заходи, які зменшать витрату енергії на обігрів будівель за рахунок зниження втрат тепла через стіни, підлоги, покрівлю та вентиляційні системи, а також

забезпечити комфортну температуру повітря в приміщенні в жарку пору року. Така енергозберігаюча тактика сприяє підтримці оптимальної температури в будинку в будь-який час року і, як наслідок, дозволяє скоротити витрати на опалення і кондиціонування на 30%.

Актуальність теми

У наш час, коли ціни на енергоносії постійно зростають, проблеми енергозбереження для держави загалом і кожного громадянина зокрема стають справді стратегічними. Власники нерухомості дедалі частіше замислюються не лише над тим, як обігріти будинок, але й як зберегти в ньому тепло.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми

В Україні на сьогодні залишаються актуальними питаннями енергодифіциту внаслідок постійного підвищення цін на енергоносії та вичерпування природних енергоресурсів, залежність країни від інших держав щодо імпорту енергосировини, зокрема газу. Для вирішення енергетичної проблеми слід приділити більше уваги питанням енергозбереження, розробці програм щодо ефективного використання насамперед власних паливних ресурсів, зокрема в сфері відновлювальної та альтернативної енергетики.

Зв'язок роботи з науковим напрямком кафедри, програмами

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

Представлена робота відповідає напрямку досліджень кафедри, пов'язана з підвищенням енергоефективності будівель і споруд, зокрема при реконструкції і перепрофілюванні будинків.

Мета роботи: на основі всебічного аналізу методів і способів утеплення стін будівлі, а також ринку тепло ізолювальних матеріалів, запроєктувати конструктивні рішення теплоізоляції споруди при її перепрофілюванні, що дозволить зменшити тепловтрати при експлуатації.

Задачі:

1. Сформулювати концепцію проектування утеплення стін будівлі.
2. Дослідити принципи проектування.
3. Проаналізувати способи улаштування фасадної теплоізоляції будівель.
4. Проаналізувати методи улаштування фасадної теплоізоляції будівель.
5. Проаналізувати розвиток використання і властивості тепло ізолюючих матеріалів.
6. Вибрати найбільш ефективний утеплювач.

Об'єкт дослідження: технології застосування теплоізолюючих матеріалів і ефективних конструктивних рішень

Предмет дослідження: Принципи та прийоми проектування рішень в цивільних будинках із застосуванням ефективних теплоізоляційних систем.

Наукова новизна одержаних результатів: На основі проаналізованих сучасних методів та технологій, які роблять будинки більш енергоефективними, запропоновані оптимальні й доцільні варіанти їх використання в архітектурі цивільних будинків, зокрема у розробленій проектній частині.

Практичне значення роботи: результати досліджень впроваджені при розробці утеплення адміністративно-побутових приміщень, а також можуть бути застосовані для підвищення енергоефективності при реконструкції цивільних будівель.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

Особистий внесок магістра: Самостійно досліджено методи енергоефективності у будинках, запропоновані пропозиції щодо їх застосування і конструктивного вирішення утеплення будинку.

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

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА
«ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОТЕХНІЧНИХ
ВЛАСТИВОСТЕЙ ОГОРОДЖУЮЧИХ
КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ»

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОТЕХНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ОГОРОДЖУЮЧИХ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ

1.1. Концепція проектування систем утеплення будівель

Останнім часом з'явилося дуже багато настанов із проектування ізоляції, які написані виробниками ізоляційних матеріалів, незалежними фахівцями та експертами. У цих настановах детально розписані проектні процедури, згідно з якими вибирають і розраховують ізоляційну систему. Вони є ітеративними, тобто при заміні матеріалу або вимоги до проектної ізоляційної системи, можна отримати кілька різноманітних варіантів. Критерій остаточного вибору зазвичай є комплексним і може охоплювати вартість інвестиції, рівень тепловтрат і конденсації вологи, повітрощільність будинку, тощо.

Концепцію можна поділити на такі розділи:

Мета проекту – це намагання отримати першу відповідь на те, що дає можливість чіткіше конкретизувати і сформулювати цілі проекту (зменшення тепловитрат, усунення зволоження стін від фундаменту, зменшення повітропроникності будинку, усунення конденсату, тощо). Далі твердження «зменшення тепловтрат» можна трансформувати у кількісні показники конкретних приміщень з урахуванням особливостей конструкції та кліматичних умов. Так відбувається процес поетапної деталізації і задання кількісних вимог до бажаної ізоляційної системи.

Матеріали і системи ізоляції. На цьому етапі ізоляційні матеріали вибираються залежно від функцій, які вони виконують в ізоляційній системі. Вибір матеріалу має ґрунтуватися на його екологічності, витривалості, допустимих змінах його параметрів у часі, методах випробовування, ціні, тощо. Цей вибір бажано робити на основі каталогів, де згруповані технічні дані з посиланнями на сайти виробників.

Специфіка монтажних робіт. Для цього потрібно ознайомитися з практичною інформацією – від умов застосування матеріалу до технології його

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

монтажу у конкретному будинку, наплення ізоляції, встановлення ізоляційних матів чи плит, способи ревізії та обслуговування готової системи.

Розрахунки параметрів і втрат матеріалів ізоляційної системи. Тут з допомогою калькуляторів тепловтрат розраховуються ізоляційні системи на основі конструктивних даних конкретного будинку і погодних умов регіону. Розраховуються також терміни окупності вкладених коштів.

Деталізація проекту. Суть деталізації полягає в виборі інженерних заходів із рішення поставленої мети.

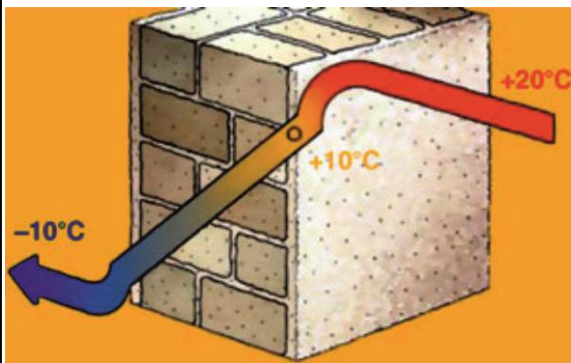
1.2. Вибір схеми утеплення під час реконструкції будівлі

Будинок – це джерело вологи. Волога утворюється як людьми, так і іншими джерелами, наприклад санвузлом та ін. Тому повітря всередині приміщення, навіть з урахуванням вентиляції, завжди містить велику кількість вологи. Оскільки практично всі будівельні матеріали є пористими і володіють паропроникністю, тобто здатністю пропускати водяні пари, то зайва волога повільно рухається крізь товщу стін назовні. У міру просування до зовнішньої поверхні температура навколишнього матеріалу знижується, а значить знижується і температура повітря і пари води в порах матеріалу. Разом з падінням температури зростає відносна вологість, і, в певний момент досягає значення 100% - точки роси – температури при якій волога з пароподібного стану конденсується в рідкий стан. Оскільки цей процес відбувається по всій поверхні стінки, то утворюється площина конденсації, розташована на певній глибині стіни. Холодна стіна покривається краплями вологи. Рідка вода збільшує теплопровідність матеріалів, що знижує тепловий опір середовища, а також надає руйнівний вплив на багато конструкцій і матеріалів, у волозі з'являється цвіль. Тому найважливішим завданням будівельників є не допустити накопичення рідкої вологи в товщі матеріалу. Це досягається за рахунок фасадного утеплення будівель шляхом винесення площині конденсації за межі стіни. Сучасне рішення проблеми промерзання полягає в тому, щоб зовнішню стіну "одягнути в шубу" з легкого теплоізоляційного матеріалу по типу пінопласту або мінеральної вати.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

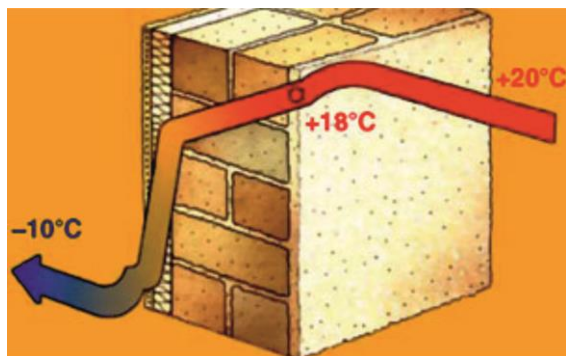
Здійснити теплоізоляцію можна як зовні, так і зсередини будівлі. Вибір способу залежить від багатьох факторів. Наприклад, теплоізоляція зовні може забезпечити зайві сантиметри житлоплощі всередині. Тому якщо будівля невелика, краще проводити утеплення без шкоди для площі кімнат.

Аналіз зміни положення точки роси в зовнішній стіні дозволяє ефективно вибрати місце встановлення утеплювача, щоб запобігти накопиченню вологи у конструктиві.



При внутрішньому утепненні, шар утеплювача просто відсікає приміщення від холодної стіни. При цьому сама стіна залишається холодною, а зона конденсації вологи залишається в стіні або під утеплювачем, збільшуючи її вологість і підвищуючи її теплопровідність. При

внутрішньому утепненні скорочується площа приміщень будівлі, через вплив перепадів температур, атмосферних опадів, корозії вони з часом руйнуються. Проблеми з промерзанням і намоканням стіни не вирішуються, а тільки до пори до часу маскуються під внутрішнім утеплювачем. На стінах накопичується конденсат водяної пари, що призводить до ураження стіни грибок і цвілью. Вологе середовище під внутрішнім утеплювачем, в поєднанні з його низькою паропроникністю створюють прекрасні умови для проростання безлічі мікроорганізмів, таких як пліснявий грибок і комахи. Також, при внутрішньому утепненні, ми відсікаємо від себе і сам масив кам'яної стіни, який є прекрасним аккумулятором тепла.



При зовнішньому утепненні змінюється сам принцип процесу. Перебуваючи в приміщенні, утеплювач відразу відбирає на себе більшу частину теплового опору стіни. Сама стіна при цьому залишається теплою,

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

захищеною, а точка роси витісняється практично до самої зовнішньої поверхні стіни, де волога має можливість випаруватися в атмосферу. Перевага зовнішнього утеплення будівель полягає в наступному: стіни надійно захищені від сезонних і добових температурних коливань і впливу опадів, що є однією з основних причин їх руйнування. Точка роси, винесена за конструкцію стіни, дозволяє уникнути випадання конденсату, намокання і подальшого утворення грибкового нальоту. Можливість утеплювати з зовні зони плит перекриттів, фундаментів і інших "містків холоду", підвищується звукоізоляція будівлі.

Таким чином, утеплювач, прикріплений зовні, буде добре провітрюватися, а це значить, що він постійно буде сухим і прослужить довгі роки. Теплоізоляція, прокладена зовні, гарантує захист фасаду від шкідливих впливів навколишнього середовища.

1.3. Аналіз конструктивних схем утеплення зовнішньої огорожувальної конструкції

Стіни є найважливішими конструктивними елементами будинків, які служать не тільки вертикальними конструкціями, що обгороджують, але й несучими елементами, на які опираються перекриття й покриття.

У зв'язку із зазначеним призначенням стін при розробці проекту реконструкції складів під адміністративно-побутові приміщення особливу увагу приділяють вибору конструктивної схеми будинку й виду стін. При цьому стіни повинні задовольняти наступним вимогам: бути міцними й стійкими, довговічними; відповідати ступеню вогнестійкості будинку; забезпечувати підтримку необхідного температурно-вологісного режиму у приміщеннях; мати достатні звукоізолюючі властивості; бути технологічними в будівництві, забезпечувати максимально можливу індустріальність при зведенні; бути економічними, тобто мати мінімальні витрати матеріалів, масу одиниці площі, найменші працевитрати й витрати засобів; відповідати архітектурно-художньому рішенню, оскільки стіни є, по суті, одним з основних структурних частин будинків, що формують їхній архітектурний вигляд.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

За конструкцією і способом зведення кам'яні стіни ділять на чотири групи: з дрібно штучних елементів (дрібних каменів); з великих каменів (блоків); монолітні й великопанельні.

Цегла є одним з основних стінових матеріалів. У сучасному будівництві понад 40% цивільних будинків зводять із цегли, при цьому створюються більші можливості використання архітектурно-художніх якостей цього матеріалу, але, як зазначалось раніше, використання монолітних стін є економічно недоцільним.

В умовах цін, що підвищуються, на енергоносії, а також зважаючи на непоновлюваність більшості джерел енергії, що розробляються, усе більш актуальною стає економія енергії що витрачається на обігрів будівель. Утеплення будівель взагалі і фасадів зокрема один з методів вирішення цієї проблеми.

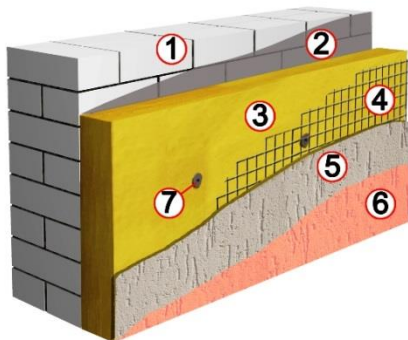


Рис. 1.1. Фасад зі штукатурним шаром (утеплення «мокрим» методом

Існує декілька основних систем утеплення фасадів:

1. Легка штукатурна система, яка ще називається «Система теплоізоляції» або система утеплення фасадів мокрим методом, вмонтовується таким чином: на очищену від забруднень підставу

(фасад будівлі, стіну) за допомогою спеціального клею, приклеюється теплоізоляція, яка потім додатково закріплюється дюбелями. Теплоізоляція покривається тонким шаром спеціальної штукатурки з армуванням мережею із скловолокна. Остаточним етапом утеплення фасаду методом легкої штукатурної системи є нанесення фінішного декоративного покриття. Як теплоізоляція в даній системі можуть використовуватися як пінополістиральні плити, так плити і ламелі з мінеральної вати. Дана система утеплення фасадів

чудово підходить практично для всіх видів будівель: для котеджного, житлового, висотного і для комерційного будівництва.

2. Важка штукатурна система

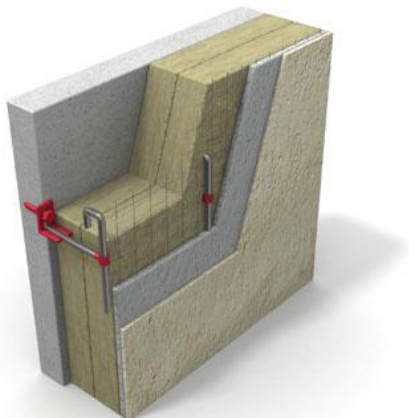


Рис. 1.2. Важка штукатурна система

називається так із-за товстого шару зовнішньої захисної штукатурки, завдяки якому, дана система є особливо міцною і вандалостійкою. Монтаж важкої штукатурної системи здійснюється таким чином: спочатку на фасаді будівлі робиться розмітка місць для установки кріплень, після установки кріплень, на них нанизуються спеціально розроблені для цієї системи утеплення плити базальтової теплоізоляції. Потім на теплоізоляцію по всій поверхні встановлюється

оцинкована зварна металева сітка, на яку наноситься спеціальний штукатурний склад. Після застигання штукатурного шару, наноситься декоративна фінішна обробка. Додатковими перевагами даної системи утеплення фасадів є можливість приклейки плитки і можливість облаштування рустів. У важкій штукатурній системі утеплення фасадів вся вага конструкції доводиться на механічні кріплення, тому особливі вимоги висуваються до якості кріплень і якості їх установки. Зважаючи на порівняно високу вартість застосовується дана система утеплення, як

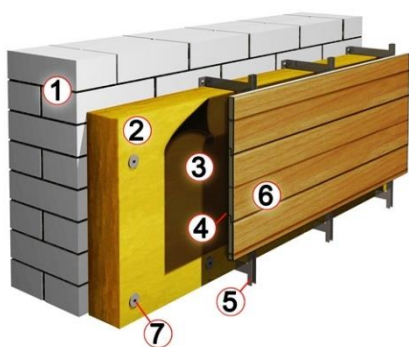


Рис. 1.3. Вентильований фасад

правило, для перших поверхів, для комерційних і житлових будівельних будівель. Монтаж даної системи утеплення вимагає високої кваліфікації фахівців.

3. Вентильований навісний фасад.

Вентильованою система називається тому, що в її конструкції передбачено облаштування повітряного зазору між теплоізоляцією і зовнішнім захисним екраном. При цьому висхідні потоки повітря дозволяють виводити пари, що виходять з приміщення крізь утеплювач, цим самим підвищуючи ефективність

теплоізоляції. Проте для ефективної роботи даної системи утеплення фасадів необхідний розрахунок фахівця з перетину і кількості розтинів залежно від висоти будівлі, вітрових навантажень і так далі. Залежно від вигляду матеріалу захисного екрану, система вентиляованого фасаду може личити як для комерційного будівництва, так і для котеджного, проте в останньому випадку застосовується не часто.

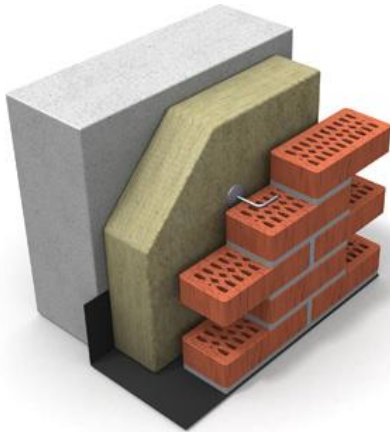


Рис. 1.4. Колодцева кладка

4. Система колодцевої кладки.

Система колодцевої кладки – це тришарова система, в якій внутрішній шар є таким, що несе, середній шар теплоізоляційний, і зовнішній шар несе декоративні і захисні функції. Виконується зовнішній шар, як правило, у варіанті цегельної кладки. У даній системі утеплення фасадів можуть бути

використані різні види теплоізоляції, такі як: мінеральна вата, пінополістирол 35-ої серії, перлит та інші. Система колодцевої кладки приваблива порівняно невисокою ціною. Застосовуватися дана система може практично для всіх видів будівель, але як правило, обмежується заввишки в 3-4 поверхи.

Слід зазначити, що дані системи утеплення фасадів будівель і будинків не лише знижують рівень втрат тепла з приміщення, але і сприяють підвищенню звукоізоляції конструкцій, що захищають. Гарантією ефективної і довговічної роботи теплоізоляційних систем є чітке дотримання будівельних норм і рекомендацій виробників. Особливу увагу слід приділяти правильному підбору товщини теплоізоляції для утеплення, мінімізації «містків холоду» і міцності кріплення.

Висновок: Аналіз конструктивних схем теплоізоляції стін будинку свідчить, що утеплення за першою системою є найбільш оптимальним, оскільки підходить для всіх будівель, незалежно від типу, кількості поверхів та призначення.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

1.4. Аналіз матеріалів для утеплення зовнішньої огорожувальної конструкції

Важливими показниками, які впливають на вибір теплоізоляційного матеріалу, є якість, вартість, а найголовніше на витрати по експлуатації будівель і споруд. Застосування теплоізоляційних матеріалів сприяє створенню комфортних умов у приміщеннях, захищає частини будівлі від температурних коливань і подовжує термін служби будівельних конструкцій.

Для виготовлення теплоізоляції, що перешкоджає теплопровідності, використовують матеріали, що мають дуже низький коефіцієнт теплопровідності, - теплоізолятори. У випадках, коли теплоізоляція застосовується для утримання тепла всередині ізолюються об'єкта, такі матеріали можуть називатися утеплювачами. Теплоізолятори відрізняються неоднорідною структурою і високою пористістю.

Щоб правильно вибрати теплоізоляційний матеріал, потрібно знати, чого ми хочемо добитися і для яких саме цілей він нам потрібний. Для цього зупинимося коротко на деяких термінах і основних вимогах до теплоізоляції.

Вигляд вихідної сировини – це те, з чого зроблена теплоізоляція. Теплоізоляційні матеріали можна розділити на органічні і неорганічні.

Органічні – одержувані з використанням органічних речовин. Це, перш за все, різноманітні пінопласти (наприклад пінополістирол). Такі теплоізоляційні матеріали виготовляють з об'ємною масою від 10 до 100 кг/м³. Головний їхній недолік – низька вогнестійкість, тому їх застосовують зазвичай при температурах не більше 90 С, а також при додатковому конструктивній захисту негорючими матеріалами (штукатурні фасади, тришарові панелі, стіни з облицюванням, облицювання з ГКЛ і т.п.) Так само в якості органічних ізолюючих матеріалів використовують перероблену неділову деревину і відходи деревообробки (деревно-волокнисті плити і деревностружкові плити), сільськогосподарські відходи (солома, очерет та ін), торф (торфоплити) і т.д. Ці теплоізоляційні матеріали, як правило,

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

відрізняються низькою водо-, біостійкість, а також схильні до розкладання і використовуються в будівництві рідше.

Неорганічні – мінеральна вата та вироби з неї (наприклад, мінераловатні плити), легкий і ніздрюватий бетон (газобетон і газосилікат), піноскло, скляне волокно, вироби з спученого перліту, вермикуліту, сотопласти та ін.. Вироби з мінеральної вати отримують переробкою розплавів гірських порід або металургійних шлаків в склоподібне волокно. Об'ємна маса виробів з мінеральної вати 35-350 кг/м³. Характерна особливість – низькі міцнісні характеристики і підвищене водопоглинання, тому застосування даних матеріалів обмежено і вимагає спеціальних методик установки. При виробництві сучасних теплоізоляційних мінераловатних виробів проводиться гідрофобізація волокна, що дозволяє знизити водопоглинання в процесі транспортування і монтажу.

Змішані – виготовляють на основі азбесту (азбестовий картон, азбестова папір, азбестовий повсть), сумішей азбесту і мінеральних в'язучих речовин (азбестодіатомові, азбестоцементні вироби) і на основі спучених гірських порід (вермикуліту, перліту).

Хороші характеристики міцності означають експлуатаційну надійність утеплювача і його здатність утримувати задану форму. Вони включають цілий ряд показників, зокрема, міцність на стискування і розтягування, міцність на відрив шарів. Все це дуже важливо, оскільки теплоізоляція у складі конструкції часто піддається механічним навантаженням.

Теплопровідність – це головна якість для теплоізоляції. Воно означає, що матеріал повинен забезпечити необхідний опір теплопередачі при мінімальній товщині конструкції, що несе. Чим нижче теплопровідність, тим краще теплоізоляція. Коефіцієнт теплопровідності для ізолюючих матеріалів не повинен перевищувати 0,04-0,06 Вт/(м×К).

Горючість теплоізоляції слід розглядати з точки зору забезпечення безпеки. Якщо матеріал підтримує горіння або виділяє при нагріві шкідливі речовини, використовувати його можна лише в окремих випадках.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Окрім цих характеристик варто відзначити також паропроникність, щільність матеріалу, а також його водостійкість, гідрофобність і екологічність.

Паропроникність – це здатність матеріалу "дихати", тобто вільно пропускати водяну пару. Якщо в утеплювач попала вода, його експлуатаційні якості різко погіршуються і свої функції він не виконує.

Щільність – характеризує навантаження від ваги теплоізоляції на конструкцію будівлі і не повинна перевищувати 185-200 кг/м³.

Водостійкість – необхідна якість, особливо в нашому холодному і дощовому кліматі. Водостійкий утеплювач хімічно не взаємодіє з вологою, зберігає свої властивості.

Гідрофобність – під цим терміном розуміють здатність матеріалу відштовхувати вологу. Іншими словами, теплоізоляція не повинна вбирати вологу. Особливо це важливо для волокнистих матеріалів.

Екологічність – абсолютно зрозуміла вимога. Оскільки людина постійно знаходиться в приміщеннях, так або інакше захищених теплоізоляцією, дуже важливо, щоб вона була біологічно нейтральною і у жодному випадку не була джерелом токсичних виділень.

Утеплювачі з скловолокна – не піддається корозії, швидко сохне, без запаху, захищає від проникнення вологи і появи грибків, відмінно поглинає звук, не старіє, не змінює з часом свої вихідні розміри, має пожежостійкість. На сьогодні можна перерахувати такі марки скловолокна: Isover, Ursa, Knauf Insulation.

Базальтові утеплювачі – виробляються з мінеральних волокон базальту, що дають відмінне звукопоглинання, хімічну стійкість, біологічний захист і безпеку в плані екології. Їх використовують як утеплювачі для підлог, фасадів, перегородок, покрівлі, мансард і зовнішніх стін. Використовувані марки: Техноніколь, ROCKWOOL, Роклайт.

Екструдований ППС (пінополістирол) - щільні плити з закритими комірками, що утворюються при додаванні в розплавлений полістирол спінюючої речовини (метод екструзії). Вспінювачем може служити вуглекислий газ або суміш фреонів

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

декількох газів. Пінополістирол URSA XPS був створений в 50-х роках минулого століття і показав себе безпечним як для людини, так і для середовища в цілому. Висока теплоізоляція, міцність на стиск і захист від вологи роблять цей утеплювач дуже потрібним. Відомі марки: URSA, Техноплекс, Styrofoam.

Спінений поліетилен – виготовляється з поліетилену високого тиску з додаванням антипіренів, добавок для гасіння вогню, барвників. Уся сировина спінується за допомогою газотворювачів. Готовий матеріал відрізняється якісними тепло-і звукоізоляцією, знижує теплові втрати будинку, бореться з накопиченням вологи. Марки світового рівня: Steinophon, ISOCOM, Пенополімер.

Пінопласт полістирольний – Славиться пористою структурою з відокремленими осередками. Маленька щільність, відмінна ізоляція звуку і тепла, підвищена міцність, стійкість до температурних коливань і гниття, стійкість до дії вогню, екологічність, незначна вартість - ці показники дозволяють розширити область застосування даного матеріалу. Крім того, його з легкістю можна складувати, різати, сортувати. Застосовувані марки: Кнауф Therm, Ізоспан.

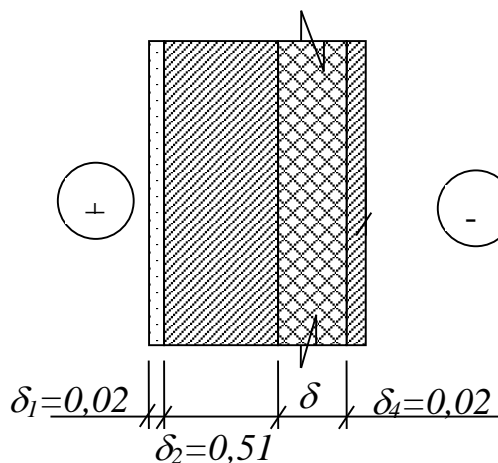
Кожен теплоізоляційний матеріал має свої переваги і недоліки, а товщина шару теплоізоляції встановлюється теплотехнічним розрахунком у залежності від конкретних умов будівництва..

1.4. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої огорожувальної конструкції

1. Вихідні дані:

1.1. Огороджуюча конструкція – зовнішня стіна із ефективною кладки.

1.2. Кліматичні дані м. Лубни [2]:



Холодний період:

$t_{н1} = -29\text{ }^{\circ}\text{C}; t_{н5} = -25\text{ }^{\circ}\text{C};$ - забезпеченістю

0,92.

$t_{н1} = -30\text{ }^{\circ}\text{C}; t_{н5} = -27\text{ }^{\circ}\text{C};$ - забезпеченістю

0,98.

Теплий період:

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

- $\alpha_{\text{в}}$ – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожуючих конструкцій [1], для стін $\alpha_{\text{в}}=8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C})$;

- $\alpha_{\text{н}}$ – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожуючих конструкцій [1], для зовнішніх стін $\alpha_{\text{н}}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C})$.

$$\delta_{\text{ум}} = \lambda_{\text{ум}} \left(\frac{R_{q,\text{min}}}{r} - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} \right) =$$
$$= 0,035 \left(\frac{3,3}{1} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,02}{0,87} - \frac{0,51}{0,7} - \frac{0,02}{0,19} \right) = 0,084 \text{ м.}$$

Приймаємо найближчу уніфіковану товщину утеплювача $\delta_{\text{ум}}=0,09 \text{ м}$.

Визначаємо опір теплопередачі огорожуючої конструкції в місцях відсутності теплопровідних включень за формулою

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} + \frac{\delta'_{\text{ум}}}{\lambda_{\text{ум}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} =$$
$$= \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,09}{0,035} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,51}{0,7} + \frac{0,02}{0,19} = 3,48 \text{ м}^2 \times \text{K}/\text{Вт}$$

Оскільки $R_o^{\text{нр}} = 3,48 \text{ м}^2 \times \text{K}/\text{Вт} > R_o^{\text{н}} = 3,3 \text{ м}^2 \times \text{K}/\text{Вт}$, то товщина утеплювача визначена вірно.

II варіант

Матеріал першого шару стіни – розчин складний $\rho_1=1700 \text{ кг}/\text{м}^3$; $\lambda_1=0,87 \text{ Вт}/(\text{м} \times \text{K})$ – коефіцієнт теплопровідності; коефіцієнт теплосасвоєння матеріалу $S_1=10,42 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times \text{K})$ [1].

Матеріал другого шару стіни – цегла повнотіла глиняна звичайна на цементно-пісчаному розчині $\rho_2=1800 \text{ кг}/\text{м}^3$; $\lambda_2=0,70 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C})$ – коефіцієнт теплопровідності; коефіцієнт теплосасвоєння матеріалу $S_2=10,12 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C})$ [1].

Матеріал третього шару стіни – Пінополістирол Fibran Еко ВТ/60 $\rho_3=60 \text{ кг}/\text{м}^3$; $\lambda_3=0,028 \text{ Вт}/(\text{м} \times \text{K})$; [4].

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Матеріал четвертого шару – розчин гіпсоперлітовий, $\rho_4=500 \text{ кг/м}^3$; $\lambda_4=0,19 \text{ Вт/(м}\times\text{К)}$ – коефіцієнт теплопровідності; коефіцієнт теплосасвоєння матеріалу $S_4=2,95 \text{ Вт/(м}^2\times\text{К)}$ [1].

4. За [1] визначаємо нормований опір теплопередачі огорожуючої конструкції – $R_{q \text{ min}}=3,3 \text{ м}^2\times\text{К/Вт}$.

5. Визначаємо необхідну товщину утеплювача за формулою:

$$\delta_{ym} = \lambda_{ym} \left(\frac{R_{q, \text{min}}}{r} - \frac{1}{\alpha_e} - \frac{1}{\alpha_{zn}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} \right) =$$

$$= 0,028 \left(\frac{3,3}{1} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,02}{0,87} - \frac{0,51}{0,7} - \frac{0,02}{0,19} \right) = 0,067 \text{ м.}$$

Приймаємо найближчу найближчу уніфіковану товщину утеплювача $\delta_{ym}=0,1 \text{ м}$.

Визначаємо опір теплопередачі огорожуючої конструкції в місцях відсутності теплопровідних включень за формулою

$$R_o = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{1}{\alpha_{zn}} + \frac{\delta'_{ym}}{\lambda_{ym}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} =$$

$$= \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,1}{0,028} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,51}{0,7} + \frac{0,02}{0,19} = 4,48 \text{ м}^2\times\text{К/Вт}$$

Оскільки $R_o^{np} = 4,48 \text{ м}^2\times\text{К/Вт} > R_o^H = 3,3 \text{ м}^2\times\text{К/Вт}$, то товщина утеплювача визначена вірно.

III варіант

Матеріал першого шару стіни – розчин складний $\rho_1=1700 \text{ кг/м}^3$; $\lambda_1=0,87 \text{ Вт/(м}\times\text{К)}$ – коефіцієнт теплопровідності; коефіцієнт теплосасвоєння матеріалу $S_1=10,42 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$ [1 дод.Л, стр. 20].

Матеріал другого шару стіни – цегла повнотіла глиняна звичайна на цементно-пісчаному розчині $\rho_2=1800 \text{ кг/м}^3$; $\lambda_2=0,70 \text{ Вт/(м}^2\times\text{°C)}$ – коефіцієнт теплопровідності; коефіцієнт теплосасвоєння матеріалу $S_2=10,12 \text{ Вт/(м}^2\times\text{°C)}$ [1].

						601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
							23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Матеріал третього шару стіни – утеплювач базальтовий IZOVAT 45 $\rho_3=45$ кг/м^3 ; $\lambda_3=0,036$ $\text{Вт/(м}\times\text{К)}$; [6].

Матеріал четвертого шару – розчин гіпсоперлітовий, $\rho_4=500$ кг/м^3 ; $\lambda_4=0,19$ $\text{Вт/(м}\times\text{К)}$ – коефіцієнт теплопровідності; коефіцієнт теплосвоєння матеріалу $S_4=2,95$ $\text{Вт/(м}^2\times\text{К)}$ [1].

6. За [1] визначаємо нормований опір теплопередачі огорожуючої конструкції – $R_{q\text{ min}}=3,3$ $\text{м}^2\times\text{К/Вт}$.

7. Визначаємо необхідну товщину утеплювача за формулою:

$$\delta_{ym} = \lambda_{ym} \left(\frac{R_{q,min}}{r} - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{1}{\alpha_{\text{зн}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} \right) =$$

$$= 0,036 \left(\frac{3,3}{1} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,02}{0,87} - \frac{0,51}{0,7} - \frac{0,02}{0,19} \right) = 0,086 \text{ м.}$$

Приймаємо найближчу найближчу уніфіковану товщину утеплювача $\delta_{ym}=0,1$ м .

Визначаємо опір теплопередачі огорожуючої конструкції в місцях відсутності теплопровідних включень за формулою

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{зн}}} + \frac{\delta'_{ym}}{\lambda_{ym}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} =$$

$$= \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,1}{0,036} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,51}{0,7} + \frac{0,02}{0,19} = 3,68 \text{ м}^2\times\text{К/Вт}$$

Оскільки $R_o^{np} = 3,68 \text{ м}^2\times\text{К/Вт} > R_o^H = 3,3 \text{ м}^2\times\text{К/Вт}$, то товщина утеплювача визначена вірно.

IV варіант

Матеріал першого шару стіни – розчин складний $\rho_1=1700$ кг/м^3 ; $\lambda_1=0,87$ $\text{Вт/(м}\times\text{К)}$ – коефіцієнт теплопровідності; коефіцієнт теплосвоєння матеріалу $S_1=10,42$ $\text{Вт/(м}^2\times\text{К)}$ [1].

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Матеріал другого шару стіни – цегла повнотіла глиняна звичайна на цементно-пісчаному розчині $\rho_2=1800 \text{ кг/м}^3$; $\lambda_2=0,70 \text{ Вт/(м}^2 \times \text{°C)}$ – коефіцієнт теплопровідності; коефіцієнт теплосасвоєння матеріалу $S_2=10,12 \text{ Вт/(м}^2 \times \text{°C)}$ [1].

Матеріал третього шару стіни – Пінополістирол Євробуд 35 Gold $\rho_3=35 \text{ кг/м}^3$; $\lambda_3=0,041 \text{ Вт/(м} \times \text{K)}$; [5].

Матеріал четвертого шару – розчин гіпсоперлітовий, $\rho_4=500 \text{ кг/м}^3$; $\lambda_4=0,19 \text{ Вт/(м} \times \text{K)}$ – коефіцієнт теплопровідності; коефіцієнт теплосасвоєння матеріалу $S_4=2,95 \text{ Вт/(м}^2 \times \text{K)}$ [1].

8. За [1] визначаємо нормований опір теплопередачі огорожуючої конструкції – $R_{q \text{ min}}=3,3 \text{ м}^2 \times \text{K/Вт}$.

9. Визначаємо необхідну товщину утеплювача за формулою:

$$\delta_{ym} = \lambda_{ym} \left(\frac{R_{q, \text{ min}}}{r} - \frac{1}{\alpha_6} - \frac{1}{\alpha_{3н}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} \right) =$$

$$= 0,041 \left(\frac{3,3}{1} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,02}{0,87} - \frac{0,51}{0,7} - \frac{0,02}{0,19} \right) = 0,098 \text{ м.}$$

Приймаємо найближчу найближчу уніфіковану товщину утеплювача $\delta_{ym}=0,1 \text{ м}$.

Визначаємо опір теплопередачі огорожуючої конструкції в місцях відсутності теплопровідних включень за формулою

$$R_o = \frac{1}{\alpha_6} + \frac{1}{\alpha_{3н}} + \frac{\delta'_{ym}}{\lambda_{ym}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} =$$

$$= \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,1}{0,041} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,51}{0,7} + \frac{0,02}{0,19} = 3,34 \text{ м}^2 \times \text{K/Вт}$$

Оскільки $R_o^{np} = 3,34 \text{ м}^2 \times \text{K/Вт} > R_o^H = 3,3 \text{ м}^2 \times \text{K/Вт}$, то товщина утеплювача визначена вірно.

1.5. Підрахунок енерговитрат на створення і експлуатацію огорожі

Визначаємо річні витрати енергії на компенсацію тепловитрат через огорожу, за формулою :

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

$$E_{\text{екс}} = 0,0864 \frac{\text{НГД}}{R_0},$$

де НГД – кількість градусодії опалювального сезону, яку можна підрахувати за формулою :

$$\text{НГД} = (t_g - t_{\text{ом.пер.}}) \times z_{\text{ом.пер.}},$$

де $t_g = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ – розрахункова температура внутрішнього повітря [1].

$T_{\text{ом.пер.}} = -1,4 \text{ }^\circ\text{C}$ – середня температура опалювального періоду [2];

$Z_{\text{ом.пер.}} = 187$ діб тривалість опалювального періоду [2];

$$\text{НГД} = (20 - (-1,4)) \times 187 = 4002$$

R_0 – загальний опір теплопередачі варіанту огорожуючої конструкції ($\text{m}^2 \text{ K/Wt}$).

Визначаємо витрати енергії на створення огорожуючої конструкції.

Для багатошарової огорожі (енерговитрати на 1 m^3 матеріалу) складають:

- цегляна кладка – 2380 мДж/м^3 ;
- мінераловатні плити 2200 мДж/м^3 ;
- розчин складний – 2380 мДж/м^3 ;
- пінополістірол – 850 мДж/м^3

Витрати енергії на створення конструкції :

$$E_{\text{к}} = \sum l_{\text{Mi}} \cdot \delta_i,$$

де l_{Mi} – енерговитрати на 1 m^3 матеріалу огорожі, мДж/м^3 ;

δ_i – товщина i -го шару конструкції.

$$E_{\text{к}}^I = 2380 (0,02 + 0,51 + 0,02) + 850 \times 0,09 = 1385,5 \text{ мДж/м}^3;$$

$$E_{\text{к}}^{II} = 2380 (0,02 + 0,51 + 0,02) + 850 \times 0,1 = 1394 \text{ мДж/м}^3;$$

$$E_{\text{к}}^{III} = 2380 (0,02 + 0,51 + 0,02) + 2200 \times 0,1 = 1529 \text{ мДж/м}^3;$$

$$E_{\text{к}}^{IV} = 2380 (0,02 + 0,51 + 0,02) + 850 \times 0,1 = 1394 \text{ мДж/м}^3;$$

Визначаємо підсумкові витрати на створення і експлуатацію огорожі :

$$E_{\text{з}} = E_{\text{к}} + E_{\text{екс}} \cdot T_p$$

де T_p – розрахунковий період експлуатації:

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$E_3^I = 1385,5 + 0,0864 \times \frac{4002}{3,48} \times 50 = 6353,5 \text{ мДж/м}^3;$$

$$E_3^{II} = 1394 + 0,0864 \times \frac{4002}{4,48} \times 50 = 5253,1 \text{ мДж/м}^3;$$

$$E_3^{III} = 1529 + 0,0864 \times \frac{4002}{3,68} \times 50 = 6227 \text{ мДж/м}^3;$$

$$E_3^{IV} = 1394 + 0,0864 \times \frac{4002}{3,34} \times 50 = 6570,2 \text{ мДж/м}^3;$$

Висновок:

Виконавши аналіз чотирьох розглянутих варіантів утеплювачів з урахуванням основних порівняльних параметрів, можемо зробити висновок, що раціональним та доцільним, у даному випадку, є застосування ефективного утеплювача – піно полістирольних плит *Fibran Eko BT/60* (варіант № 2), у якого найменші сумарні енерговитрати і найбільший опір теплопередачі.

1.6. Аналіз методів підсилення несучих конструкцій при реконструкції будівель

В процесі експлуатації будівель і споруд періодично виникає необхідність проведення ремонтів. Це пояснюється наявністю різних впливів на будівельні конструкції – непроектних навантажень, аварій, перепланувань, впливом агресивних хімічних середовищ. Крім того, до проведення ремонтів можуть змушувати допущені при проектуванні або проведенні будівельних робіт помилки. У світлі вищесказаного стає затребуваним посилення будівельних конструкцій для подовження їх терміну експлуатації.

Для підсилення залізобетонних конструкцій розроблено велику кількість способів:

◆ збільшення геометричних розмірів поперечних перерізів конструктивних елементів, що супроводжується збільшенням власної ваги конструкцій і збільшенням будівельної висоти;

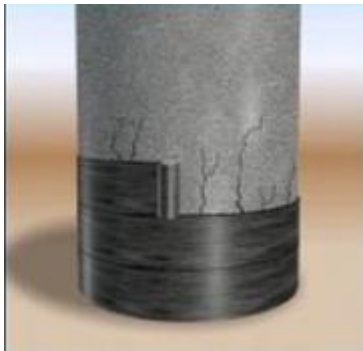
					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- ◆ влаштування зовнішніх стяжок, підпорів, поясів, шпренгелів, що приводить до зміни архітектурного вигляду споруд та значним часовим і матеріальним витратам;

- ◆ приклеювання металевих пластин або їх зварювання.

Тим не менш, як видно з досвіду, посилення залізобетонних конструкцій традиційними методами не завжди виявляється ефективним. Останнім часом на вітчизняному ринку з'являються сучасні методи підсилення конструкцій, широко вживані за кордоном.

Подібні методи досить ефективні і прості.



Так, посилення залізобетонних конструкцій шляхом наклейки композиційних матеріалів дозволяє в значній мірі збільшити їх несучу здатність і жорсткість, а також продовжити термін експлуатації всієї споруди. Тут слід зазначити, що метод посилення будівельних конструкцій композиційними матеріалами не є спряженим із значними трудовитратами. Крім того, спосіб простий і швидкий у виконанні і не впливає на вагу конструкції, що підсилюється.

Суть методу полягає в наклеїці на поверхню конструкцію, що підсилюється композитних стрічок або полотен із застосуванням спеціальних епоксидних складів.

Актуальність проблеми посилення залізобетонних конструкцій обумовлена необхідністю вирішення наступних завдань:

- ◆ забезпечення надійності будівельних конструкцій будівель і споруд через процеси старіння конструктивних матеріалів та розвитку дефектів арматури і бетону

- ◆ виправлення помилок будівництва та проектування

- ◆ підвищення довговічності будівельних споруд

- ◆ врахування впливу різних агресивних середовищ, не виконаного на стадії проектування

										601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							28

◆ стійкості до наднормативним навантаженням, наприклад, при установці важкого устаткування або додаткових машин в промислових приміщеннях

◆ підвищення несучої здатності елементів споруд, пов'язаного зі зміною норм проектування або зміни початкового функціонального призначення споруд / зміни їх статичної схеми; типовий приклад - зведені у 60-х і 70-х роках мости, які були запроектовані на більш низькі навантаження і побудовані з низькоякісного бетону

◆ подолання наслідків пожеж, землетрусів, аварій і так далі

Використовувані для підсилення конструкцій високоефективні композитні стрічки складаються з вуглецевого волокна, що представляє матеріал, сформований з атомів вуглецю і складається з тонких ниток товщиною 5-15 мікрон.

Посилення цегельних стін або інших видів ремонту з цілого ряду причин:

➤ В результаті перепланування (перебудови) приміщень збільшилося навантаження на окремі елементи конструкції.

➤ Зміна навантажень сталася внаслідок реорганізації технологічних процесів, що викликають заміну устаткування.

Експлуатаційний знос, що виник як наслідок навантажень (динамічних і вібраційних), так і завдяки дії зовнішнього середовища. Крім того, знос виникає з причини нанесення механічних пошкоджень елементам конструкції при проведенні різного виду робіт.

Частенько всі ці чинники виявляються різною мірою, тому укріплення фундаменту або ж укріплення цегельних стін може проводитися різними способами.

Сталева обойма – це металоконструкція, за допомогою якої, не дивлячись на її відносну простоту, нашими фахівцями досить ефективно проводиться посилення стовпів, перегородок і простінків, істотно підвищуючи їх несучу здатність.

До складу сталевий обойми входять довгі металеві кутники, по всій висоті підсилюваної конструкції, і поперечні планки (хомути), виконані з круглої або плоскої сталі. Крок хомутів підбирається так, щоб його розмір не перевищував 500 мм. Для того, щоб вся обойма працювала, проводять ін'єктацію відстані між

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

кладкою і арматурою обійми. Для досягнення монолітності конструкції проводиться її обштукатурюванням високоміцним цементно-піщаним розчином, в який додаються спеціальні пластифікатори, агдезію, що підвищує, з металоконструкцією і кладкою.

Щоб підвищити ефективність захисту, сталеві обійми оснащуються металевою або полімерною сіткою, на яку наноситься розчин, товщина шаруючи при цьому – 25-30 мм. Якщо площу нанесення шаруючи штукатурки невелика, то роботу можна виконати уручну, інакше виробляється автоматизація процесу розчинонасоса, а установки пневмобетонування і торкретування дозволяють отримати високоміцний захисний шар. Висока щільність захисного шару і висока агдезія з елементами кладки забезпечують посилення взаємодії цих елементів з конструкцією в цілому, внаслідок чого досягається істотне підвищення несучої здатності стовпа.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

2.1. Об'ємно-планувальне рішення

2.1.1. Умови району будівництва

Будівля, що підлягає реконструкції, знаходиться в м. Лубни Полтавської області. Будівля являє собою двоповерхові складські приміщення з підвальним приміщенням с загальною площею 2040 м² з розмірами в плані 36×21 м. Після реконструкції складів під адміністративні приміщення з добудовою третього поверху загальна площа становитиме 2948 м².

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

2.1.2. Кліматичні інженерно-геологічні та гідрологічні дані

Холодний період:

$t_{н1} = -29\text{ }^{\circ}\text{C}$; $t_{н5} = -25\text{ }^{\circ}\text{C}$; - забезпеченістю 0,92.

$t_{н1} = -30\text{ }^{\circ}\text{C}$; $t_{н5} = -27\text{ }^{\circ}\text{C}$; - забезпеченістю 0,98.

Теплий період:

- Найжарчіша доба забезпечуваністю 0,95 - $+28\text{ }^{\circ}\text{C}$ _

- Найжарчіша п'ятиднівка забезпеченістю 0,99 - $+24\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- Середня температура за рік – $+6,8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Згідно [1 дод. Г, табл.. Г.1 стр. 21] режим вологості приміщень – *нормальний*;

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

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

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

Характеристика вітру у січні [2]

Повторюваність напрямку вітру %/ Середня швидкість, м/с

Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ	Штиль
7,8/3,7	6,3/3,0	10,0/3,9	15,3/4,3	16,1/4,5	14,4/4,6	18,6/4,8	11,5/4,4	4,6

Характеристика вітру у липні [2]

					601БМ 11472728 ПЗ				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					32

Повторюваність напрямку вітру %/ Середня швидкість, м/с

Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ	Штиль
14,4/3,0	10,6/3,2	11,4/3,2	10,0/3,3	10,2/3,2	7,6/3,4	18,4/3,7	17,4/3,5	13,4

Будівля після реконструкції має П-подібну конфігурацію в плані з розмірами в крайніх осях 1-7 – 36 м, А-Д` – 21 м. Будівля складається з підвального поверху висотою 3,75м, трьох поверхів висотою 3,3 м кожний.

Клас відповідальності будівлі – II.

Ступінь довговічності – II.

Ступінь вогнестійкості – III.

За умовну відмітку 0.000 прийнято рівень чистої підлоги 1-го поверху, що відповідає абсолютній відмітці 143,00.

Будівля відноситься до категорії громадських споруд та має багатофункціональне призначання. На першому поверсі розміщені приміщення відділення банку, зал для роботи з клієнтами. В підвальному приміщенні розміщена столова на 50 місць. На другому та третьому поверсі розміщені офісні приміщення. По кутам будівлі запроектовані дві ізольовані сходові клітки, що зв'язують всі групи приміщень.

Основні входи мають зручні підходи та оптимальні розміри, які враховують можливості всіх розрахункових категорій відвідувачів. Кількість входів (виходів) визначена розрахунком виходячи із пропускнуої спроможності будівлі, а також експлуатаційними вимогами. Входи захищені від атмосферних опадів площадками з дренажем.

Місткість гардеробу столової прийнята відповідно до вимог будівельних норм за видами будинків та споруд. Площу гардеробу для верхнього одягу за бар'єром прийнята з розрахунку на одне місце не менше 0,12 м².

З боку головного фасаду розміщений центральний вхід для клієнтів та працівників банку. На першому поверсі з бокових фасадів А-Д` та Д`-А зі сходових маршів також передбачено виходи.

						601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			33

Міжповерхове перекриття виконане із застосуванням звукоізоляційних матеріалів ЕТНАФОАМ.

Всі приміщення зв'язані між собою коридорними системами, що забезпечує доступ до евакуаційних виходів. Евакуаційні виходи передбачені згідно з діючими вимогами ДБН „Пожежна безпека об'єктів будівництва”.

Реконструкцією передбачено добудову третього поверху з металевим каркасом. Огороджуючі конструкції третього поверху виконані зі скла. Також над третім поверхом виконано технічне підпілля, що не обігривається для розміщення систем вентиляції. Також проектом передбачено розширення сходових маршів. На першому поверсі, на місці рампи влаштовується центральний вхід. Також на другому та третьому поверсі із застосуванням монолітного залізобетону збільшується площа приміщень на 70 м² кожного поверху. На кожному поверсі влаштовуються чоловічі та жіночі санвузли.

Таблиця 2.1. Експлікація приміщень

Номер приміщення	Найменування	Площа, м ²
01	Вестибюль	53,2
02	Гардероб	19,9
03	Санвузол	6,8
04	Тамбур	16,0
05	Зал	228,6
06	Гарячий цех	50,6
07	Холодний цех	10,4
08	Приміщення для порізки хліба	7,5
09	М'ясний цех	19,4
10	Склад фруктів та напоїв	5,6
11	Овочевий цех	14,3
12	Мийка столового посуду	25,4
13	Склад напівфабрикатів	7,1
14	Склад м'ясних продуктів	10,4
15	Склад сухих продуктів	9,2
16	Гардероб для персоналу	24,8
17	Технічне приміщення	6
18	Душові	8,4
19	Склад інвентаря	10,3
20	Склад овочів	9,3

21	Коридор	8,2
22	Сходова клітка	29,7
22'	Сходова клітка	29,7
23	Коридор	86,2
01	Вестибюль	67,3
02	Сходова клітка	29,7
02'	Сходова клітка	29,7
03	Зал для роботи з клієнтами суміщений з виставковим	354,7
04	Приміщення банку	17,4
05	Приміщення банку	20,4
06	Приміщення банку	32,1
07	Приміщення банку	37,5
08	Технічне приміщення	33,7
09	Офіс охорони	37,4
10	Санвузол	16,1
11	Санвузол	16,8
01	Офіс	336,4
02	Санвузол	17,6
03	Санвузол	16,1
04	Сходова клітка	29,7
04'	Сходова клітка	29,7
05	Коридор	72,7
06	Кімната для копіювання	12,7
07	Технічне приміщення	12,6
08	Кімната відпочинку	37,9
09	Серверна	21,1
10	Кабінет	36,6
11	Кабінет	26,3
12	Кабінет	28,1
13	Кабінет	18,1
14	Кабінет	72,2
01	Кабінет директора	74,8
02	Офіс	122,4
03	Коридор	78,8
04	Коридор	201,9
05	Коридор	19,2
06	Санвузол	18
07	Санвузол	20,9
08	Кабінет	24,9
09	Кабінет	24,9
10	Кабінет	13,3

11	Кабінет	12,4
12	Кабінет	12,7
13	Сходова клітка	29,7
14	Сходова клітка	29,7
15	Конференц зал	116,4

Художній образ, конструктивний та функціональний стан будівлі відповідає її призначенню. Архітектурної виразності будівлі надають вітражі, надбудований четвертий поверх огорожуючими конструкціями якого є скло, архітрави на вікнах та молдинги. Кольори будівлі вибрані згідно стандарту RAL.

2.2. Архітектурно-конструктивне рішення

Конструктивна схема будівлі – з неповним каркасом. Несучими конструкціями будівлі є зовнішні цегляні стіни та залізобетонні колони. Перекриття виконане ребристим залізобетонним. Сітка колон з кроком 6 м.

Характеристика конструктивних елементів будівлі:

А) Фундаменти – під колони прийняті монолітні залізобетонні фундаменти стовпчатого типу виконані з бетону класу В15 та армовані арматурою класу А400 за ДСТУ 3960:2006. Фундаменти під зовнішні стіни виконані із залізобетонних блоків ФБС 24.5.6 та 12.5.6. Глибина закладання -4,750. Конструктивне рішення подане у розрахунково-конструктивній частині пояснювальної записки. Під фундаментні блоки прийняті залізобетонні монолітні фундаментні подушки на піщаній підготовці. По периметру будівлі виконується водонепроникне вимощення з ухилом 3% від будівлі, яке виконує роль відведення води від будівлі, а також захист основи фундаменту від замочування.

Б) Стіни – цегляні товщиною 510 мм, 120 мм – внутрішні з повнотілої цегли пластичного пресування М100 (ДСТУБ.В.2.7-61-97) на розчині М50. Утеплювач – пінополістерольні плити товщиною 100 мм. Кріплення до елементів каркасу виконується за допомогою анкерних стержнів.

В) Колони четвертого поверху – двотаври №40. Колони встановлюються на монолітний пояс і закріплюються анкерними болтами.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

Г) Балки настилу покриття – металеві, з швелерів №30. Балки сполучаються з головними балками на одному рівні за допомогою болтів.

Д) Головні балки покриття – металеві, з двотаврів №35Б2. Балка опирається на опорний столик та приєднується до колони за допомогою болтів. При опиранні на зовнішні стіни балки приварюють до закладних деталей МН-105 за серією 1.400-15.

Е) Проектні монолітні колони запроектовані квадратного січення 300х300, виконані з бетону класу В25 та армовані арматурою класу А400 та А240 за ДСТУ 3960:2006.

Є) Покрівля – виконується з двох шарів: нижній шар – гідроізоляція; верхній шар –металопрофіль «ГПК».

Ж) Монолітне перекриття виконане ребристим з бетону класу В25 та арматурної сталі класу А400,А240 за ДСТУ 3960:2006 та ВрІ.

З) Перемички – брускові залізобетонні по с. 1.038.1-1 в.1 та металеві з двох швелерів №20.

З) Перегородки – на третьому поверсі – гіпсокартонні листи товщиною 12,5 мм по металевому каркасу з плитним утеплювачем. Утеплювач – мати мінераловатні “Supergosk” товщ. 50 мм (ДСТУ БВ 2.7-99-2000). Металевий каркас влаштувати згідно вимог, що встановлені в ТУ У В.2.6-99. Кріплення елементів каркасу між собою і кріплення гіпсокартонних листів до каркасу здійснити за допомогою самонарізаючих гвинтів. На інших поверхах 120 мм з цегли пластичного пресування М-50 (ДСТУБ.В.2.7-61-97) на розчині М-50

К) Вікна – металопластикові індивідуальні з заповненням склопакетами.

Таблиця 2.2. Специфікація заповнення елементів віконних прорізів

Поз.	Позначення	Найменування	Кількість по фасадах					Маса од., кг.	Прим.
			1-7	7-1	А-Д	Д-А	Всього		
В-1	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	ОСП 150-150	10	-	-	-	10		
В-2	ДСТУ Б.В.2.6-15-	ОСП 150-160	-	2	-	-	2		

					601БМ 11472728 ПЗ				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					37

	99								
В-3	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	ОСП 18-12	-	-	2	-	2		
В-4	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	ОСПР 21-12	-	-	-	5	5		
В-5	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	ОСП 24-9	-	6	-	-	6		
В-6	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	ОСП 30-21	-	-	1	1	2		
В-7	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	ОСП 21-12	-	-	1	1	2		

Л) Двері – та індивідуальні - метолопластикові.

Таблиця 2.3. Специфікація заповнення елементів дверних прорізів

Поз.	Позначення	Найменування	Кількість	Маса од., кг.	Примітки
Д-1	каталог дверей	ДГ 21-7	28		
Д-2	- // -	ДГ 21-8	4		
Д-3	- // -	ДГ 21-9	37		
Д-4	- // -	ДМ 21-12	9		самозачинення

М) Сходи – ширина сходів – 1200 мм. Несучими конструкціями є металеві косоури, по яких встановлюються збірні залізобетонні сходинки. Металеві конструкції косоурів захистити вогнестійким покриттям «Ендодерм» згідно з ТУ 13481681.01-97 та обшити гіпсокартонними листами з метою забезпечення їх межі вогнестійкості R60.

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

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

Р) Антикоровійний захист – металокопструкції від корозії захистити нанесенням покриття емалі ПФ133 по двох шарах ґрунта ГФ-021.

									Арк.
									38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601БМ 11472728 ПЗ

2.3. Техніко-економічні показники

Площа забудови – 737 м²

Будівельний об'єм – 11792 м³

Загальна корисна площа – 2948м²



					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39



					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601БМ 11472728 ПЗ

Арк.

41

3. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

3. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1. Методика обстеження

В процесі візуального обстеження несучих будівельних конструкцій аналізувалась інформація про їх будову та склад, технічний стан і наявність дефектів та пошкоджень, таких як:

- ❖ тріщини;
- ❖ відшарування захисних шарів і покриттів;
- ❖ виколи та випадання окремих частин конструкцій;
- ❖ розшарування матеріалів конструкцій;
- ❖ корозійне пошкодження металевих конструкцій, закладних деталей та

сталеві арматури залізобетонних конструкцій;

❖ замокання, висоли, хімічне розкладання, вивітрювання будівельних матеріалів конструкцій і т.п., а також визначалась загальна картина деформацій і пошкоджень та можлива тенденція їх розвитку.

При візуальному обстеженні особлива увага приділялася огляду найбільш вразливих до пошкоджень та дефектів ділянок:

- ❖ плит перекриття;
- ❖ стін – у місцях підвищеного зволоження з заморожуванням та відтаванням, у приляганнях до підлоги та перекриття;
- ❖ покриттів – у зоні дії максимальних згинальних моментів, поперечних сил, передачі зосереджених зусиль, в місцях з'єднання;
- ❖ покрівлі – у місцях підвищеного зволоження та пошкоджень з боку приміщень, на ділянках з підвищеною щільністю або насиченого вологою

утеплювача.

При огляді виявлялися:

- ❖ дефекти, які є наслідками недоліків проекту;
- ❖ дефекти, котрі обумовлені недоліками виготовлення конструкцій;
- ❖ дефекти, допущені при монтажі та зведенні конструкцій;

- ❖ пошкодження від непередбачених проектом статичних, динамічних та температурних впливів;
- ❖ пошкодження від зовнішніх впливів навколишнього середовища.

3.2. Розрахунок несучої здатності та підсилення залізобетонної плити, колони та ригеля

3.2.1.Збір навантаження на конструкції перекриття

Таблиця 3.1 – Навантаження на 1 м² перекриття

Вид навантаження	Характеристичне значення навантаження кН/м ²	Коефіцієнт надійності по навантаженню γ_f	Граничне розрахункове значення навантаження кН/м ²
Постійне			
Склоізол $\delta = 5\text{мм},$ $\rho = 2000\text{Н} / \text{м}^3$	0,10	1,2	0,12
Цементно – піщана стяжка $\delta = 30\text{мм}, \rho = 20000\text{Н}/\text{м}^3$	0,6	1,3	0,78
Звукоізоляційний шар підлоги $\delta = 150\text{мм},$ $\rho = 200\text{кг} / \text{м}^3$	0,3	1,2	0,36
Гідроізоляція підлоги $\delta = 5\text{мм}, \rho = 600\text{кг} / \text{м}^3$	0,03	1,2	0,036
Вага підлоги та плити $\delta = 220\text{мм}, \rho = 2500\text{кг} / \text{м}^3$	2,95	1,1	3,25
Всього постійне	3,98	-	4,546
Тимчасове навантаження	2	1.2	2,4
Всього повне	5,98	-	6,946

Навантаження на 1 метр при ширині плити 1,2 метра. Розрахункове постійне $q = 6,946 \cdot 1,2 = 10,42 \text{кН}/\text{м}$; Розрахункові значення M та Q виводяться в процесі розрахунку плити на підсилення.

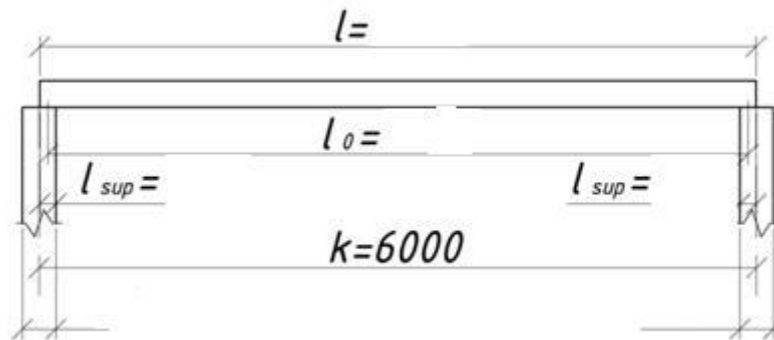
					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

3.2.2. Оцінка несучої здатності багатопорожнистої залізобетонної плити

Вихідні дані отримані на підставі натурних обстежень:

1. Розміри плити в плані $b \times l = 1190 \times 5990$ мм;
2. Висота перерізу плити $h = 220$ мм;
3. Виконана із бетону класу С32/40 ($\gamma_{b2} = 0.9$)
4. Повздовжня арматура $2\text{Ø}16\text{A}400\text{C} + 4\text{Ø}14\text{A}400\text{C}$, $a = 25$ мм;
5. Поперечна арматура $6\text{Ø}8 \text{A}240\text{C}$, крок 100 мм
6. Ступінь пошкодження повздовжньої арматури корозією 25%
7. Корозія бетону розтягнутої зони на ділянці $6,5 \text{ м}^2$;
8. Інтенсивність рівномірно розподіленого навантаження $q = 6946 \text{ Па}$

Розроблення розрахункової схеми і визначення внутрішнього зусилля в плиті.



Визначаємо довжину площадки спирання плити на ригель:

$$l_{sup} = \frac{l - \left(k - \frac{a}{2} - \frac{a}{2} \right)}{2} = 120 \text{ мм}$$

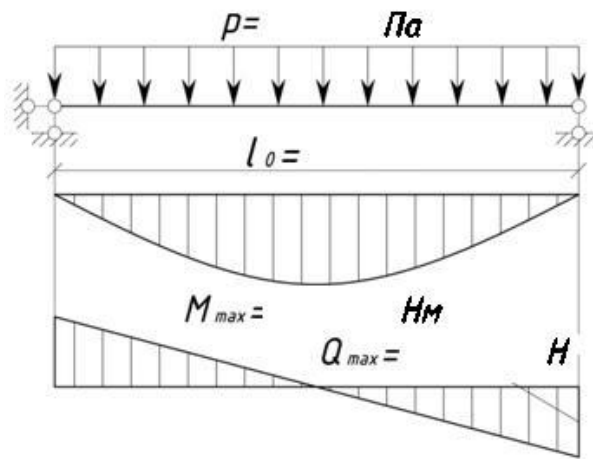
Визначаємо розрахунковий проліт плити l_0 .

$$l_0 = l - \frac{l_{sup}}{2} - \frac{l_{sup}}{2} = 5990 - \frac{120}{2} - \frac{120}{2} = 5870 \text{ мм}$$

Визначаємо граничне розрахункове навантаження на 1 м. довжини плити.

$$P = q \cdot b = 6946 \cdot 1,49 \approx 10420 \text{ Н / м}$$

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45



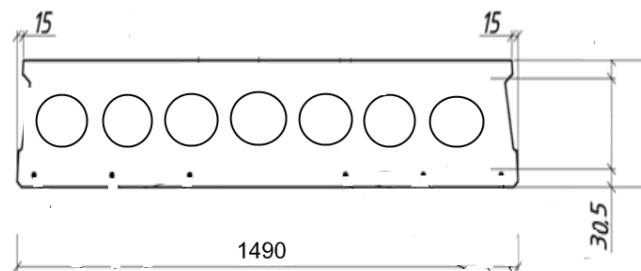
Визначаємо максимальний згинальний момент.

$$M_{\max} = \frac{Pl_0^2}{8} = \frac{10420 \cdot 5,870^2}{8} = 44880,1 \text{ Нм}$$

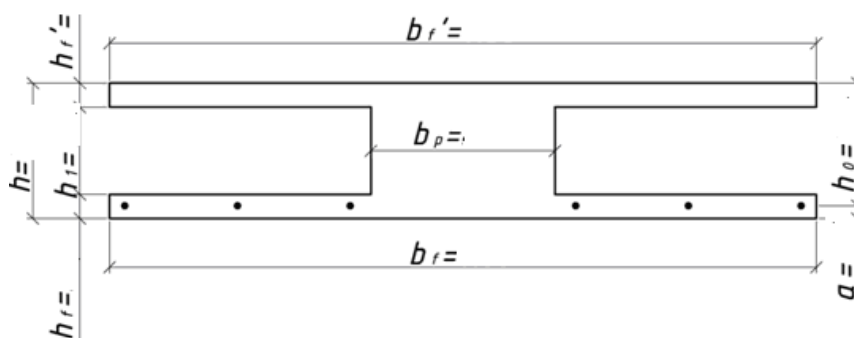
Визначаємо максимальну поперечну силу.

$$Q_{\max} = \frac{P \cdot l_0}{2} = \frac{10420 \cdot 5,870}{2} = 30583 \text{ Н}$$

Розрахунок міцності нормального перерізу плити.



Розробляємо розрахунковий переріз.



Заміняємо отвори круглих порожнин квадратними тієї ж площі.

$$h_1 = 0,9d = 0,9 \cdot 159 = 143 \text{ мм}$$

Визначаємо висоту полиць.

$$h = \frac{h_{np} - h_1}{2} = \frac{220 - 143}{2} = 38,5 \text{ мм}$$

$$h'_f = h - h_f - h_1 = 220 - 38,5 - 143 = 39,5 \text{ мм}$$

h_{np} – проектна висота плити $h_{np} = 220 \text{ мм}$

Визначаємо ширину полиць

$$b_f = b'_f = 1490 - 2 \cdot 15 = 1460 \text{ мм}$$

Визначаємо приведену ширину ребра

$$b_p = b'_f \cdot 7 \times h_1 = 1460 - 7 \times 143 = 459 \text{ мм}$$

Визначаємо розрахункову міцність арматури і бетону

Визначаємо умовний клас бетону:

$$B = 0,8 \frac{M}{10} = 0,8 \frac{300}{10} = 24 \text{ МПа}$$

За інтерполяцією визначаємо $R_b = 14 \text{ МПа}$

Розрахунковий опір повздовжньої арматури класу А400С, яка довго експлуатується: $R_s = 295 \text{ МПа}$

Розрахунковий опір поперечної арматури класу А240С:

$$R_{sw} = 0,8 R_s = 0,8 \cdot 155 = 124 \text{ МПа}$$

Визначаємо площу робочої і повздовжньої арматури з урахуванням пошкодження її корозією

$$2\emptyset 16 \text{ А400С} + 4\emptyset 14 \text{ А400С} \rightarrow A_{sf} = A_s - 0,05 A_s = 1018 - 0,25 \cdot 1018 = 763,5 \text{ мм}^2$$

$$A_s = 763,5 \approx 764 \text{ мм}^2$$

Визначаємо максимальний момент, який сприймає нормальний переріз плити

Визначаємо робочу висоту перерізу

$$h_0 = h - a = 220 - 25 = 195 \text{ мм}$$

Визначаємо випадок руйнування таврового перерізу

Максимальне зусилля, яке сприймає полиця:

$$N_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f = 14 \cdot 1460 \cdot 39,5 = 807380 \text{ Н}$$

Нейтральна лінія проходить по низу полиці.

Максимальне зусилля в повздовжній арматурі:

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

$$N_s = R_s \cdot A_{s,f} = 295 \cdot 764 = 225380H$$

$$N_f > N_s$$

Розраховуємо переріз як прямокутний шириною b'_f

Визначаємо висоту стиснутої зони із рівняння $\Sigma X=0$

$$X = \frac{R_s \cdot A_{s,f}}{R_b \cdot b'_f} = \frac{295 \cdot 764}{14 \cdot 1460} = 11,02_{мм}$$

Визначаємо випадок, визначаємо ξ_R

Попередньо визначаємо з запасом клас бетону C25/30.

$$\xi_R = 0,582$$

$$\xi = \frac{x}{h_0} = \frac{11,02}{195} = 0,056 < \xi_R = 0,582$$

Отже маємо I-й випадок руйнування-плита не переармована.

Визначаємо тах згинальний момент із рівняння $\Sigma M_s = 0$

$$M_u = R_b \cdot b'_f \cdot x(h_0 - 0.5x) = 14 \cdot 1460 \cdot 11,02(195 - 0,5 \cdot 11,02) = 43кНм.$$

Перевірка несучої здатності

$$M_{max} = 44880,1Нм > M_u = 43012,4Нм$$

3.2.3. Висновок про технічний стан залізобетонних плит

Міцність плит в осях Б-А, 5-6; за нормальним перерізом з врахуванням пошкоджень не достатня. Технічний стан вказаних конструкцій III (непридатний до експлуатації), тобто потрібно провести її підсилення. Стан інших плит покриття і перекриття II задовільний.

3.3. Підсилення багатопорожнистої залізобетонної плити

3.3.1. Розрахунок підсилення нормального перерізу плити

Підсилення ведемо способом нарощування перерізу бетону та розтягнутої арматури.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

Приймаємо мінімальну товщину нарощування бетону $h_n = 40\text{мм}$. Оскільки умовний клас бетону існуючої конструкції С25/30 беремо С32/40. Клас арматури підсилення приймаємо такий як в плиті А400С.

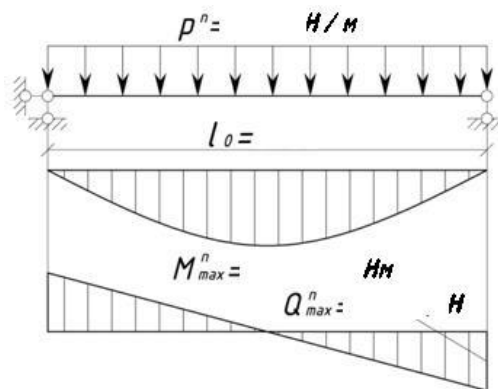
Визначаємо граничне розрахункове навантаження на плиту включаючи вагу з/б підсилення

$$P^n = P + \rho \cdot h_n \cdot b_n \cdot 1 \cdot \gamma_n \cdot \gamma_{fm} = 10,42 + \left(\frac{25000 \cdot 0,04 \cdot 1,49 \cdot 1 \cdot 0,95 \cdot 1,1}{1000} \right) = 12\text{кН} / \text{м}$$

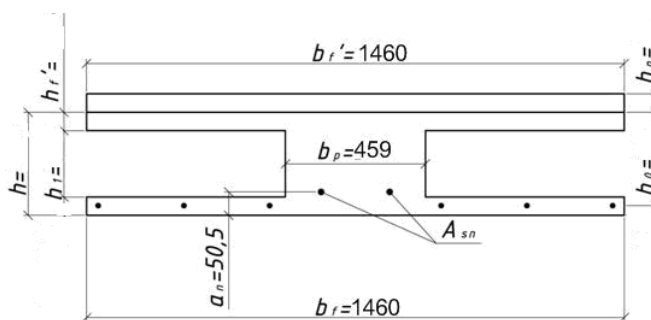
Визначаємо максимальний згинальний момент і поперечну силу

$$M_{\max}^n = \frac{P^n \cdot l_0^2}{8} = \frac{12 \cdot 5,87^2}{8} = 51,68\text{кНм}$$

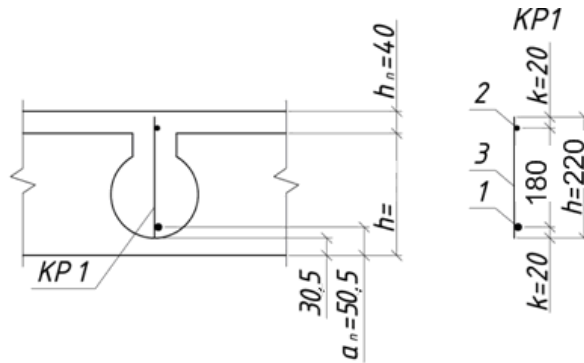
$$Q_{\max}^n = \frac{P^n \cdot l_0}{2} = \frac{12 \cdot 5,87}{2} = 35,22\text{кН}$$



Визначаємо площу поперечного перерізу додаткової повздовжньої робочої арматури



Розробляємо поперечний переріз плоского каркасу КР1



1) Визначаємо спочатку захисний шар бетону торця стержня $a_s^t = 10 \text{ мм}$

2) Визначаємо довжину стержня (позиція 3)

$$l_3 = 220 + 40 - 30,5 - 10 = 219,5 \text{ мм}$$

Приймаємо $l_3 = 220 \text{ мм}$.

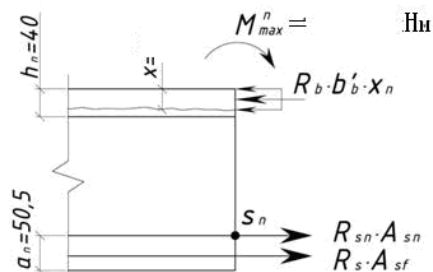
3) Визначаємо величину k -це відстань від повздовжнього стержня до торця.

Зварення каркасу КР1 виконується на одноелектродній машині контактної точкового зварювання.

Визначаємо величину a_n

$$a_n = 30,5 + 20 = 50,5 \text{ мм}.$$

Складання рівняння рівноваги



Попередньо маємо що $x_n < h_n$

$$1) \sum X = 0$$

$$R_s \cdot A_{s,f} + R_{sn} \cdot A_{sn} - R_{bn} \cdot b'_f \cdot x_n = 0$$

$$2) \sum M_{sn} = 0$$

$$R_s \cdot A_{s,f} (a_n - a) + R_{bn} \cdot b'_f \cdot x_n (h + h_n - a_n - 0,5x_n) - M_{\max}^n = 0$$

Визначаємо висоту стиснутої зони із рівняння

									Арк.
									50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ 11472728 ПЗ				

$$x_n^2 - 2(h + h_n - a_n)x_n + \frac{2M_{\max}^n - R_s \cdot A_{s,f} (a_n - a)}{R_{bn} \cdot b'_f} = 0$$

$$x_{n(1,2)} = 419 \pm \sqrt{419^2 - 4 \cdot 5352} = 13 \text{ мм};$$

$$x_n = 13 \text{ мм} < h_n = 40 \text{ мм}$$

Визначаємо випадок руйнування перерізу

Для армування A_{sp} :

$$\xi = \frac{x_n}{h + h_n - a_n} = \frac{13}{220 + 40 - 50,5} = 0,62 < \xi_R = 0,582$$

Маємо I-випадок руйнування, додаткова арматура A_{sn} “тече”, маємо пластичний випадок руйнування, у стиснуту зону розрахункова арматура не потрібна.

Визначення площі перерізу додаткової арматури

$$A_{sn} = \frac{R_{bn} \cdot b'_f \cdot x_n - R_s A_{sf}}{R_{sn}} = \frac{14 \cdot 1460 \cdot 13 - 295 \cdot 764}{365} = 111 \text{ мм}^2.$$

Приймаємо $2\text{Ø}10 \text{ A400C}$, $A_{sn,f} = 157 \text{ мм}^2 > A_{sn} = 111 \text{ мм}^2$.

Перевірка умови, чи можна додаткову арматуру обрізати в прольоті

$$A_{sf} = 157 \text{ мм}^2 > \frac{1}{3}(A_{sf} + A_{sn}) = \frac{1}{3}(157 + 111) = 89 \text{ мм}^2.$$

Умова виконується, тобто можна обрізати додаткову арматуру у прольоті плити.

Розрахунок міцності похилих перерізів плити

Оскільки додаткову арматуру можна обрізати у прольоті плити, то приймаємо, що висота плити в при опорній частині $h = 220 \text{ мм}$.



Розрахунок міцності плити уздовж похилої стиснутої смуги на дію поперечної сили

$$Q \leq Q_{mc} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b_p \cdot h_0.$$

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

Визначення величини поперечної сили на відстані h_0 від опори

$$Q = Q_{\max}^n - p^n h_0 = 35,2 - 12 \cdot 0,195 = 32,8 \text{ кН};$$

Визначення коефіцієнту φ_{w1}

$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w \leq 1,3;$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1 \cdot 10^5}{29,4 \cdot 10^3} = 7,14;$$

Де α - коефіцієнт приведення

$$E_s = 2,1 \cdot 10^5 \text{ МПа (п. 2.21. с. 17 [24]);}$$

$$E_b = 29,4 \cdot 10^3 \text{ МПа (т. 11 с. 14 [24]), В24;}$$

$$A_{sw} = 302 \text{ мм}^2 - 6\varnothing 8A - I;$$

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b_p \cdot S} = \frac{302}{459 \cdot 100} = 0,0066;$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot 7,14 \cdot 0,0066 = 1,2 < 1,3;$$

Приймаємо $\varphi_{w1} = 1,2$

Визначення коефіцієнту φ_{b1}

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 14 = 0,86.$$

$$\beta = 0,01$$

Визначення значення поперечної сили

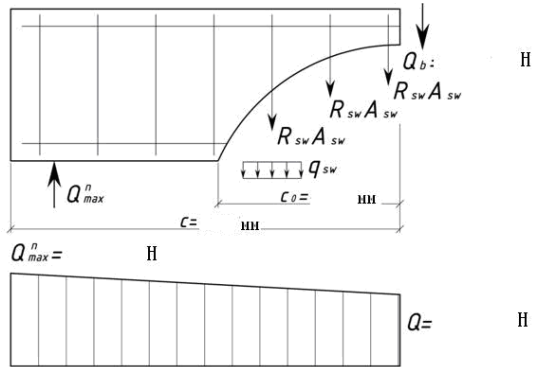
$$Q_{mc} = 0,3 \cdot 1,2 \cdot 0,86 \cdot 14 \cdot 459 \cdot 195 = 387,9 \text{ кН}.$$

Висновок:

Оскільки $Q_{mc} = 384 \text{ кН} > Q = 32,8 \text{ кН}$, то міцність плити вздовж похилої стиснутої смуги на дію поперечної сили забезпечена.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

3.3.2. Розрахунок міцності плити уздовж похилої тріщини на дію поперечної сили



Розрахунок ведемо згідно п. 3.31., 3.32. с. 35 [24].

Умова міцності уздовж похилої тріщини на дію поперечної сили записується так:

$$Q \leq Q_{mc} = Q_b + Q_{sw}.$$

Визначення міні поперечної сили, яка сприймається бетоном

$$Q_{b,\min} = \varphi_{b3} (1 + \varphi_f) R_{bt} \cdot b_p \cdot h_0;$$

$$\varphi_f = 0,75 \cdot \frac{(b'_f - b_p) \cdot h'_f}{b_p \cdot h_0} \leq 0,5;$$

$$b'_f - b_p \leq 3h'_f;$$

$$1460 - 459 = 1001 \text{ мм};$$

$$3h'_f = 3 \cdot 39,5 = 118,5 \text{ і і};$$

$$\varphi_{b3} = 0,6 \text{ (т. 21 с. 35 [18])};$$

$$R_{bt} = 1,1 \text{ МПа, B30 (т. 8 с. 12 [18])}.$$

$$\varphi_f = 0,75 \frac{118,5 \cdot 39,5}{459 \cdot 195} = 0,040 < 0,5$$

$$Q_{b,\min} = 0,6(1 + 0,040) \cdot 1,1 \cdot 459 \cdot 195 = 61436,2 \text{ Н}$$

Перевірка умови, яка дозволяє врахувати роботу поперечних стержнів.

$$q_{sw} \geq \frac{Q_{b,\min}}{2h_0};$$

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{S} = \frac{124 \cdot 302}{100} = 375 \frac{\text{Н}}{\text{і і}};$$

$$q_{sw} = 375 \frac{H}{мм} > \frac{61436,2}{2 \cdot 195} = 158 \frac{H}{мм}.$$

Умова виконується, тому враховуємо роботу поперечних стержнів.

Визначення роботи попер. сили, яку сприймає стиснутий бетон

$$Q_b = \frac{M_b}{c};$$

$$M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f) \cdot R_{bt} \cdot b_p \cdot h_0^2 = 2 \cdot (1 + 0,04) \cdot 1,1 \cdot 459 \cdot 195^2 = 40 \text{кНм};$$

$$\varphi_{b2} = 2.$$

$$P^n = 12 \frac{\text{кН}}{\text{м}} < 0,56 \cdot q_{sw} = 0,56 \cdot 375 = 210 \frac{\text{кН}}{\text{м}};$$

$$c = \sqrt{\frac{M_b}{P^n + q_{sw}}} = \sqrt{\frac{40}{12 + 0,375}} = 1,79 \text{м};$$

$$Q_b = \frac{M_b}{c} = \frac{39}{1,77} = 22,34 \text{кН} < Q_{b \min} = 61,4 \text{кН}.$$

беремо $Q_b = 61,4 \text{кН}$

Визначення значення поперечної сили Q_{sw} , що сприймаються поперечними стержнями

$$Q_{sw} = q_{sw} \cdot c_0;$$

де c_0 – проекція похилої тріщини.

$$c_0 = \sqrt{\frac{M_b}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{40}{375}} = 0,326 \text{м};$$

$$c_0 = \begin{cases} \leq c = 1,77 \text{м}; \\ \leq 2h_0 = 2 \cdot 0,195 = 0,39 \text{м}; \\ \geq h_0 = 0,195 \text{м}. \end{cases}$$

Приймаємо $c_0 = 0,39 \text{м}$, тоді:

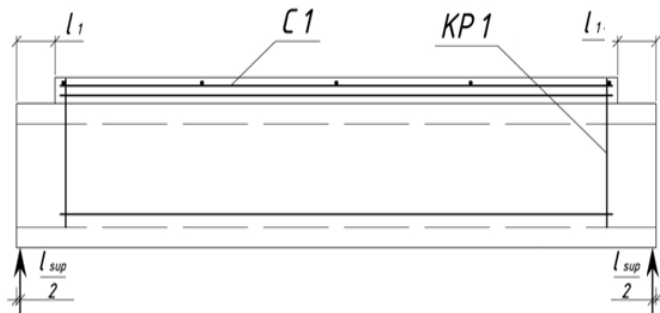
$$Q_{sw} = 375 \cdot 390 = 146250 \text{Н}.$$

Визначення значення поперечної сили у кінці похилого перерізу

$$Q = Q_{\max}^n - P^n \cdot c = 35,22 - 12 \cdot 0,39 = 30,6 \text{кН}.$$

Оскільки $Q = 32,8 \text{кН} < Q_b + Q_{sw} = 61,4 + 146,3 \approx 207,7 \text{кН}$, то міцність плити уздовж похилої тріщини на дію поперечної сили забезпечена.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54



Визначення місця обриву додаткових поздовжніх стержнів

Визначення місця теоретичного розриву додаткових стержнів

$$M_u = Q_{\max}^n \cdot y - 0,5P^n \cdot y^2;$$

$$43 = 35,22 \cdot y - 0,5 \cdot 12 \cdot y^2;$$

$$6y^2 - 35,22y + 43 = 0;$$

$$y_1 = 1,7 \text{ м};$$

Визначення величини ω

$$1). \omega \geq \frac{Q_y}{2q_{sw}} + 5d = \frac{Q_{\max}^n - P^n \cdot y}{q_{sw}} + 5d;$$

$$\omega = \frac{35,22 - 12 \cdot 1,7}{2 \cdot 375} + 5 \cdot 0,016 = 0,099 \text{ м}.$$

$$2). \omega \geq 20d = 20 \cdot 16 = 320 \text{ мм}.$$

$$3). \omega \geq l_{an} - \text{за т. 45 с. 159 [24];}$$

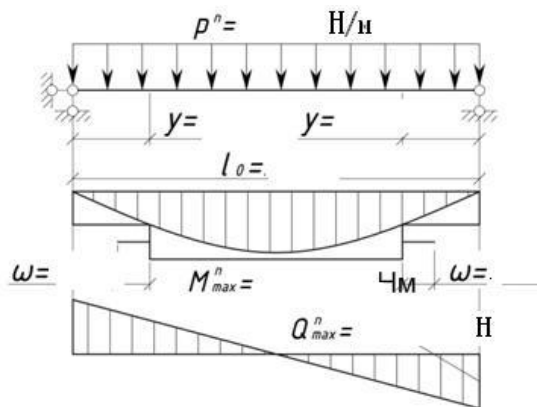
$$l_{an} = \lambda_{an} \cdot d = 26 \cdot 16 = 416 \text{ мм}.$$

Приймаємо $\omega = 0,416 \text{ м}$ (найбільше)

Визначення величини l_1

$$l_1 = y + \frac{l_{sup}}{2} - \omega = 1700 + \frac{125}{2} - 416 = 1347 \text{ мм} \approx 1,347 \text{ м}.$$

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



3.3.3. Конструювання каркасу КР1

Визначення діаметру поперечних стержнів

$$d_3 = 0,25 \cdot d_1 = 0,25 \cdot 16 = 4 \text{ мм.}$$

Приймаємо арматуру (позицій 2 і 3) $\varnothing 4Bp-I(12,6 \text{ мм}^2)$.

Визначення довжини стержня (позиція 1 та 2)

$$l_{\text{ноз.1}} = l - 2 \cdot l_1 = 5990 - 2 \cdot 1347 = 3296 \text{ мм.}$$

Визначення кроку поперечних стержнів (позиція 3)

$$S_3 \leq 2 \cdot (h + h_n) = 2 \cdot (220 + 40) = 520;$$

$$S_3 \leq 600 \text{ мм.}$$

Приймаємо $S_3 = 500 \text{ мм}$.

Визначаємо кількість кроків поперечної арматури $k=20 \text{ мм}$

$$n_3 = \frac{3330 - 2 \cdot 20}{500} = 6,58 \text{ кроки.}$$

Визначення добірного кроку

$$S_0 = 3296 - 2 \cdot 20 - 6 \cdot 500 = 256 \text{ мм} > 50 \text{ мм.}$$

Приймаємо 6 кроків стержнів $S = 500 \text{ мм}$ і 1 добірний крок $S_0 = 256 \text{ мм}$.

3.3.4. Конструювання арматурної сітки С1

Визначення ширини сітки С1

$$l_{\text{ноз.2}} = 1500 + l_1 = 1500 + 200 = 1700 \text{ мм};$$

l_1 – напуск сіток, визначається по т. 46 с. 161 [18].

$$l_1 = \lambda_1 \cdot d = 24 \cdot 4 = 96 \text{ мм} < 200 \text{ мм};$$

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

Приймаємо $l_1=200\text{мм}$.

Визначення типу сітки:

Сітку зварюємо контактним точковим зварюванням на багато електродній машині. Сітка легка.

Прив'язка стержнів уздовж сітки

Визначення величини $c = 25\text{мм}$

Визначення кількості кроків $n_2 = \frac{4760 - 2 \cdot 25}{300} \approx 15$ кроків.

Визначення добірного кроку $S_o = 4760 - 2 \cdot 25 - 15 \cdot 300 = 220\text{мм}$.

Прив'язка стержнів уперек сітки

Визначення величини $k = 20\text{мм}$.

Визначення кількості кроків $n_1 = \frac{1700 - 2 \cdot 20}{300} = 5,53 \approx 5$ кроків.

Визначення добірного кроку $S_o = 1700 - 2 \cdot 20 - 5 \cdot 300 = 160\text{мм}$.

Визначення витрат ремонтних матеріалів:

- ✓ визначаємо об'єм бетону: $V=2,18 \text{ м}^3$;
- ✓ визначаємо масу ґрунтовки церезит СТ17: $m_{cm17}=0,2 \times 6,5=1,3 \text{ кг}$;
- ✓ визначаємо масу суміші церезит CD23: $m_{CD23}=1,6 \times 3 \times 6,5=31,2 \text{ кг}$;
- ✓ визначаємо масу суміші церезит CD22: $m_{CD22}=1,6 \times (25-3) \times 6,5=228,8 \text{ кг}$.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

4. РОЗРАХУНОК ОСНОВ І ФУНДАМЕНТІВ

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

4. РОЗРАХУНОК ОСНОВ І ФУНДАМЕНТІВ

4.1. Вихідні дані

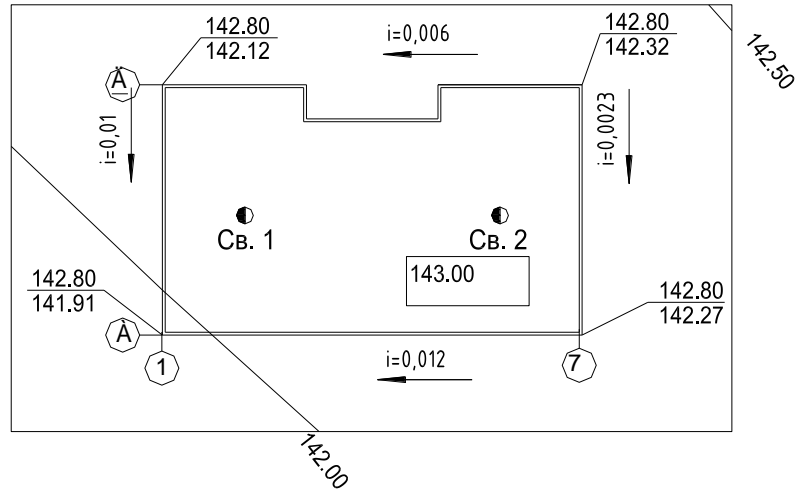


Рис. 4.1. Схема розташування свердловин

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

Визначаємо розрахунковий опір ґрунту основи, яка використовується для попереднього, а у деяких випадках, кінцевого визначення розмірів фундаменту.

4.1.1 Оцінка інженерно-геологічних умов.

ІГЕ1 – ґрунтово-рослинний шар. товщиною 0,5-0,6м. Непридатний як природна основа, при влаштуванні фундаменту його слід зняти і використати для рекультивації земель.

ІГЕ2 – суглинок гумусований, товщиною 0,6-0,7 м.

1) визначаємо щільність ґрунту в сухому стані

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+W} = \frac{1.6}{1+0.162} = 1.38 \text{ г/см}^3$$

ІГЕЗ – суглинок, товщиною 1,4 м.

1) визначаємо число пластичності

$$I_p = W_L - W_p = 0,35 - 0,22 = 0,13 = 13\% \text{ - за табл. Б11[23] – суглинок.}$$

2) визначаємо коефіцієнт пористості суглинку

$$e = \frac{\rho_s}{\rho}(1+W) - 1 = \frac{2.68}{1.66}(1+0.168) - 1 = 0.7,$$

3) визначаємо щільність ґрунту в сухому стані

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+W} = \frac{1.66}{1+0.168} = 1.42 \text{ г/см}^3$$

4) визначаємо коефіцієнт водонасичення ґрунту

$$S_r = \frac{W\rho_s}{e\rho_w} = \frac{0.168 \cdot 2.68}{0.7 \cdot 1} = 0.64$$

5) визначаємо вологість ґрунту при коефіцієнті водонасичення $S_r=0.9$

$$\omega_{sat} = \frac{S_r \cdot \rho_w \cdot e}{\rho_s} = \frac{0.9 \cdot 1 \cdot 0.7}{2.68} = 0.23$$

6) визначаємо показник текучості суглинку природного стану

$$I_l = \frac{w - w_p}{I_p} = \frac{0.168 - 0.22}{0.13} = -0.4$$

Суглинок твердий (за табл. Б14 [23])

7) визначаємо показник текучості суглинку при $S_r=0.9$ (після замочування)

$$I_l = \frac{w_{sat} - w_p}{I_p} = \frac{0.23 - 0.22}{0.13} = 0.11 \text{ - суглинок напівтвердий.}$$

8) визначимо коефіцієнт пористості суглинку при його вологості на межі текучості

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

$$e_L = \frac{\rho_s}{\rho_w} W_L = \frac{2.68}{1} 0.35 = 0.938$$

9) визначимо показник I_{SS} для висновку про просадочність і набухання ґрунту

$$I_{ss} = \frac{e_L - e}{1 + e} = \frac{0.938 - 0.7}{1 + 0.7} = 0.14 \quad - \quad \text{суглинок просадочний і набухаючий (за$$

табл.Б15,Б16 [23])

10) Так як $W=0.168 < W_L=0.35$, $e=0.7 < 1$ - ґрунт до мулів не відноситься.

Відомостей про , засоленість, вміст органічних речовин, мулистість, заторфованість немає.

11) повна назва ґрунту – суглинок твердий, у замкломому стані напівтвердий, просадочний, набухаючий.

12) визначаємо попереднє значення розрахункового опору ґрунту

$R_o = 200$ кПа (за табл. 3 ст.37 [24]) – ґрунт може служити основою фундаментів.

ПЕ4 – суглинок твердий, товщиною 1,7-1,8 м.

1) визначаємо число пластичності

$$I_p = W_L - W_p = 0,34 - 0,23 = 0,11 = 11\% \quad - \quad \text{за табл. Б11[23] - суглинок}$$

2) визначаємо коефіцієнт пористості суглинку

$$e = \frac{\rho_s}{\rho} (1 + W) - 1 = \frac{2.68}{1.7} (1 + 0.172) - 1 = 0.85$$

3) визначаємо щільність ґрунту в сухому стані

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + W} = \frac{1.7}{1 + 0.172} = 1.45 \text{ г/см}^3$$

4) визначаємо коефіцієнт водонасичення ґрунту

$$S_r = \frac{W \rho_s}{e \rho_w} = \frac{0.172 \cdot 2.68}{0.85 \cdot 1} = 0.54$$

									601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						61

5) визначаємо вологість ґрунту при коефіцієнті водонасичення $S_r=0.9$

$$\omega_{sat} = \frac{S_r \cdot \rho_w \cdot e}{\rho_s} = \frac{0.9 \cdot 1 \cdot 0.85}{2.68} = 0.29$$

6) визначаємо показник текучості суглинку

$$I_l = \frac{w - w_p}{I_p} = \frac{0.172 - 0.23}{0.11} = -0.52$$

Суглинок твердий (за табл. Б14 [23])

7) визначаємо показник текучості суглинку при $S_r=0.9$

$$I_l = \frac{w_{sat} - w_p}{I_p} = \frac{0.29 - 0.23}{0.11} = 0.54 \text{ - суглинок тугопластичний.}$$

8) визначимо коефіцієнт пористості суглинку при його вологості на межі текучості

$$e_L = \frac{\rho_s}{\rho_w} W_L = \frac{2.68}{1} 0.34 = 0.911$$

9) визначимо показник I_{ss} для висновку про просадочність і набухання ґрунту

$$I_{ss} = \frac{e_L - e}{1 + e} = \frac{0.911 - 0.85}{1 + 0.85} = 0.03 \text{ - суглинок просадочний і ненабухаючий (за$$

табл.Б15,Б16 [23])

10) Так як $W=0.172 < W_L=0.34$, $e=0.85 < 1$ - ґрунт до мулів не відноситься.

Відомостей про , засоленість, вміст органічних речовин, мулистість, заторфованість не має.

11) повна назва ґрунту – суглинок твердий, у замкломому стані тугопластичний, просадочний, ненабухаючий.

12) визначаємо попереднє значення розрахункового опору ґрунту.

$R_0 = 287$ кПа (за табл. 3 ст.37 [24]) – ґрунт може служити основою фундаментів.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

ГЕ5 – супісок твердий, товщиною 1,5-1,6 м.

1) визначаємо число пластичності

$$I_p = W_L - W_p = 0,28 - 0,22 = 0,06 = 6\% \text{ - за табл. Б11[23] - супісок}$$

2) визначаємо коефіцієнт пористості супіску

$$e = \frac{\rho_s}{\rho} (1 + W) - 1 = \frac{2,66}{1,74} (1 + 0,174) - 1 = 0,79$$

3) визначаємо щільність ґрунту в сухому стані

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + W} = \frac{1,74}{1 + 0,176} = 1,48 \text{ г/см}^3$$

4) визначаємо коефіцієнт водонасичення ґрунту

$$S_r = \frac{W \rho_s}{e \rho_w} = \frac{0,174 \cdot 2,66}{0,79 \cdot 1} = 0,59$$

5) визначаємо вологість ґрунту при коефіцієнті водонасичення $S_r=0,9$

$$\omega_{sat} = \frac{S_r \cdot \rho_w \cdot e}{\rho_s} = \frac{0,9 \cdot 1 \cdot 0,79}{2,66} = 0,26$$

6) визначаємо показник текучості супіску

$$I_l = \frac{w - w_p}{I_p} = \frac{0,174 - 0,22}{0,06} = -0,76$$

Супісок твердий (за табл. Б14 [23])

7) визначаємо показник текучості супіску при $S_r=0,9$

$$I_l = \frac{w_{sat} - w_p}{I_p} = \frac{0,26 - 0,22}{0,06} = 0,66 \text{ - супісок пластичний.}$$

8) визначимо коефіцієнт пористості супіску при його вологості на межі текучості

$$e_L = \frac{\rho_s}{\rho_w} W_L = \frac{2,66}{1} 0,28 = 0,74$$

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

9) визначимо показник I_{SS} для висновку про просадочність і набухання ґрунту

$$I_{ss} = \frac{e_L - e}{1 + e} = \frac{0.74 - 0.79}{1 + 0.79} = -0.03 \text{ - супісок непросадочний і ненабухаючий (за}$$

табл.Б15,Б16 [23])

10) Так як $W=0.174 < W_L=0.28$, $e=0.79 < 1$ - ґрунт до мулів не відноситься.

Відомостей про, засоленість, вміст органічних речовин, мулистість, заторфованість не має.

11) повна назва ґрунту – супісок твердий, у замкломому стані пластичний, просадочний, ненабухаючий.

12) визначаємо попереднє значення розрахункового опору ґрунту.

$R_0 = 277$ кПа (за табл. 3 ст.37 [24]) – ґрунт може служити основою фундаментів.

ПЕ6 – непройдений суглинок твердий.

1) визначаємо число пластичності

$$I_p = W_L - W_p = 0,39 - 0,24 = 0,15 = 15\% \text{ - за табл. Б11[23] - суглинок}$$

2) визначаємо коефіцієнт пористості суглинку

$$e = \frac{\rho_s}{\rho} (1 + W) - 1 = \frac{2.7}{1.98} (1 + 0.18) - 1 = 0.61$$

3) визначаємо щільність ґрунту в сухому стані

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + W} = \frac{1.98}{1 + 0.18} = 1.68 \text{ г/см}^3$$

4) визначаємо коефіцієнт водонасичення ґрунту

$$S_r = \frac{W \rho_s}{e \rho_w} = \frac{0.18 \cdot 2.7}{0.61 \cdot 1} = 0.8$$

5) визначаємо вологість ґрунту при коефіцієнті водонасичення $S_r=0.9$

$$\omega_{sat} = \frac{S_r \cdot \rho_w \cdot e}{\rho_s} = \frac{0.9 \cdot 1 \cdot 0.61}{2.7} = 0.2$$

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

6) визначаємо показник текучості суглинку

$$I_l = \frac{w - w_p}{I_p} = \frac{0.18 - 0.24}{0.15} = -0.47$$

Суглинок твердий (за табл. Б14 [23])

7) визначаємо показник текучості суглинку при $S_r=0.9$

$$I_l = \frac{w_{sat} - w_p}{I_p} = \frac{0.2 - 0.24}{0.15} = -0.27 \text{ - суглинок твердий.}$$

8) визначимо коефіцієнт пористості суглинку при його вологості на межі текучості

$$e_L = \frac{\rho_s}{\rho_w} W_L = \frac{2.7}{1} 0.39 = 1.05$$

9) визначимо показник I_{SS} для висновку про просадочність і набухання ґрунту

$I_{ss} = \frac{e_L - e}{1 + e} = \frac{1.05 - 0.61}{1 + 0.61} = 0.27$ - суглинок просадочний і набухаючий (за табл.Б15,Б16 [23])

10) Так як $W=0.18 < W_L=0.39$, $e=0.61 < 1$ - ґрунт до мулів не відноситься.

Відомостей про , засоленість, вміст органічних речовин, мулистість, заторфованість не має.

11) повна назва ґрунту – суглинок твердий, у замкломому стані твердий, просадочний, набухаючий.

12) визначаємо попереднє значення розрахункового опору ґрунту.

$R_0 = 392$ кПа (за табл. 3 ст.37 [24]) – ґрунт може служити основою фундаментів.

Визначення типу ґрунтових умов за просадочністю:

Так як 3 шар ґрунту посадочний необхідно виконати розрахунок на просадочність. Його виконуємо в такій послідовності:

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

а) обчислюємо щільність природного і водонасиченого ґрунту за його щільністю

- у природному стані: $\gamma = \rho \cdot g$,

- після зволоження до ступеня вологості $S_r=0.9$:

$$\gamma_{eq} = \rho_{eq} \cdot g = \rho_d \cdot \left(1 + \frac{0.9e\rho_w}{\rho_s}\right) \cdot g$$

де $g=9,81\text{м/с}^2$ – прискорення вільного падіння;

б) визначаємо тиск на рівні підшви кожного з виділених шарів ґрунту:

від ваги природного ґрунту $\sigma_{zg} = \gamma \cdot h$

від ваги замоченого ґрунту $\sigma_{zg,eq} = \gamma_{eq} \cdot h$

в) будуємо графік залежності вказаних тисків від глибини (Рис.4.2). Результати розрахунків наводимо в табл.4.1

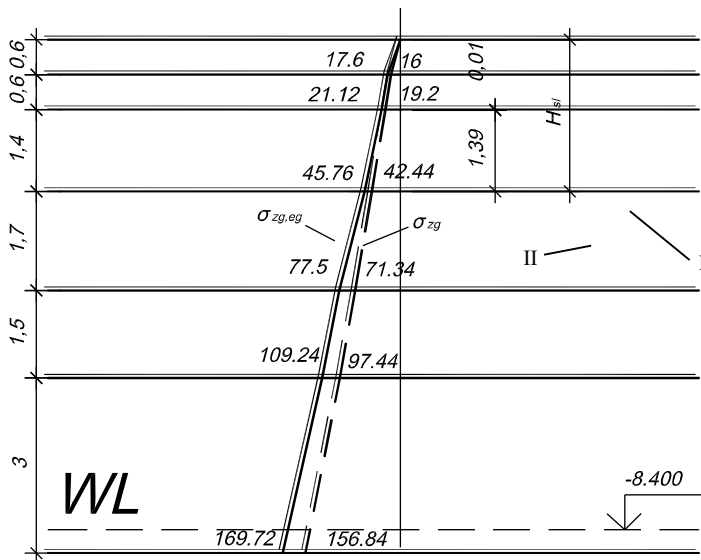


Рис.4.2. Епюра тиску від власної ваги природного ґрунту (I) та ваги замоченого ґрунту (II)

Таблиця 4.1.

№ п/п	Ґрунт	Потужність шару h, м	Питома вага ґрунту, кН/м ³		Тиск на рівні підшви шару ґрунту, кПа	
			Природного	Водонасиченого	Природного	Замоченого

			γ	γ_{eq}	σ_{zg}	$\sigma_{zg.eq}$
1	Грунтово-рослинний і гумусований суглинок	0.6	16	17.6	16	17.6
2	Суглинок гумусований лесовий	0,6	16	17.6	19.2	21.12
3	Суглинок лесовий	1,4	16,6	17.6	42.44	45.76
4	Суглинок лесовий	1,7	17,0	18.67	71.34	77.5
5	Суглинок лесовий	1,5	17,4	18.6	97.44	109.24
6	Суглинок лесовий непройдений		19,8	20.16	156.84	169.72

г) просідання від власної ваги замклого лесового ґрунту відбуватиметься в третьому шарі, починаючи з глибини, де тиск від власної ваги замклого ґрунту $P_{s12} = 42,2$ кПа. Це станеться на глибині, яку знайдемо з рівняння:

$$42,2 = 41,95 + 26,2 \cdot x$$

Звідки $x = 0,01$ м. Від цього рівня до підшови шару 3 буде 1,39 м. Просідання від власної ваги розвиватиметься в товщі цього шару товщиною 1,39 м. Середній тиск від власної ваги замклого ґрунту становитиме $(42,2 + 87,4)/2 = 64,8$ кПа. Тоді за графіком [мал.1.8, 24], знаходимо відносну просадковість, яка відповідатиме середньому тиску $\epsilon_{sl} = 1.45\%$. Тоді за [формулою 1,16, 27] маємо:

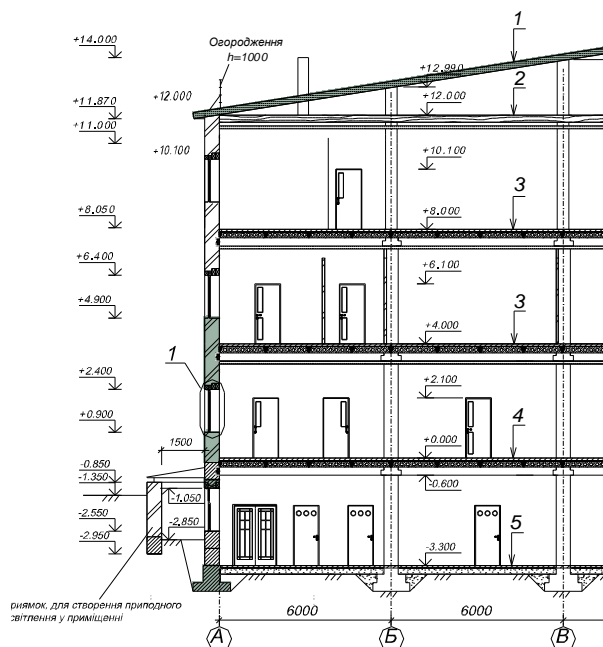
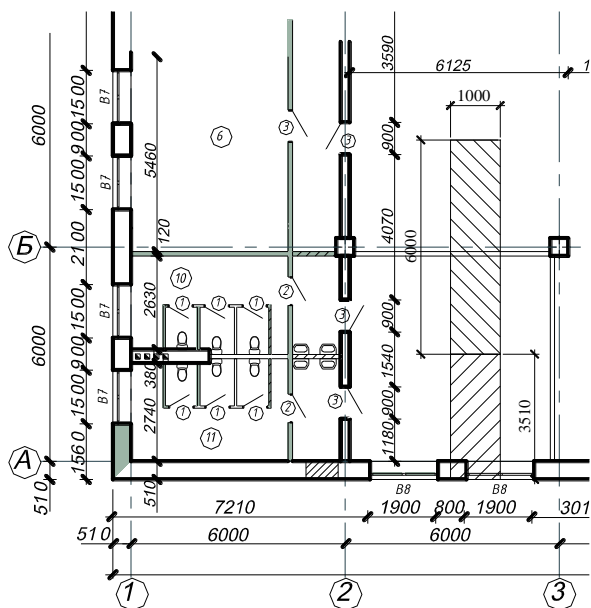
$$S_{sl,g} = 1,39 \cdot 1.45 \cdot 1.0 = 2,01 \text{ см}$$

д) робимо висновок, що ґрунтові умови за просадковістю можна віднести до І типу, бо величина просідання від власної ваги не перевищує 5 см. [дод.2, 2]

Решта шарів лесового ґрунту не здатна просідати від власної ваги, бо тиск від замклого ґрунту, що діє в них, не перевищує відповідних тисків просадковості.

4.2. Збір навантажень, діючих на фундамент

Постійні та тимчасові навантаження збираються на вантажну площу, приймаємо згідно статичної схеми будівлі.



Вантажна площа для зовнішньої стіни $A_{гр}=1.0 \cdot 3.51=3.51 \text{ м}^2$

									Арк.
									68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ 11472728 ПЗ				

Визначимо вагу стіни з утеплювачем з вирахуванням віконних прорізів:

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

де $A_{ст} = 1,0 \cdot 15,1 = 15,1 \text{ м}^2$ – площа стіни;

$A_{вік} = 4 \cdot (1,65 \cdot 2,02) / 5,11 = 5,86 \text{ м}^2$ – площа вікон;

$\delta_{ст} = 0,50 \text{ м}$ – товщина стіни;

$\gamma_{ст} = 18 \text{ кН/м}^3$ – власна вага матеріалу стіни;

$A_{ут} = 5,17 \cdot 15,1 = 154,69 \text{ м}^2$ – площа утеплювача;

$\delta_{ст} = 0,14 \text{ м}$ – товщина утеплювача;

$\gamma_{ст} = 1,25 \text{ кН/м}^3$ – власна вага матеріалу утеплювача;

$q_{ст} = (15,1 - 5,86) \cdot 0,50 \cdot 18 + (15,1 - 5,86) \cdot 0,14 \cdot 1,25 = 220,75 \text{ кН/м}$

Таблиця 4.2 – Збір навантажень на зовнішню стіну

№ п/п	Вид навантаження та розрахунок	Коеф.по навантаженню	Розрахункове навантаження кН/м	
			Граничне розрахункове	Характеристичне
1	2	3	4	5
1	<u>Постійне навантаження</u> Вантажна площа $A_{гр} = 1 \cdot 3,51 = 3,51 \text{ м}^2$ Покриття: $3,17 \cdot 3,51 = 15,92$	1,3	20,4	15,92
2	Горищне перекриття: $3,36 \cdot 3,51 = 16,64$	1,3	21,63	16,64
3	Міжповерхове перекриття: $2,96 \cdot 3,51 \cdot 3 = 117,22$	1,3	52,38	47,22
4	Перекриття над підвалом $2,8 \cdot 3,51 = 13,86$	1,3	18,02	13,86
5	Вага стіни $q_{ст} = (15,1 - 5,86) \cdot 0,50 \cdot 18 + (15,1 - 5,86) \cdot 0,14 \cdot 1,25 = 220,75 \text{ кН/м}$	1,1	242,83	220,75
6	Вага стіни підвалу $2,75 \cdot 0,45 \cdot 1,0 \cdot 22 = 27,23$	1,3	35,39	27,23
7	Вага перегородки $0,08 \cdot 4 \cdot 2,76 \cdot 9 = 19,87$	1,3	25,83	19,87
Всього			286,48	231,49

8	<u>Тимчасове навантаження</u> Довготривала тимчасова а) сніг: $\mu=1$; $S_0=1.56$ кН/м ² $1.56 \cdot 3.51=7.18$	1,4	10.05	7.18
	б) корисне $g=2$ кН/м ² ; $2 \cdot 3.51=9.99$	1,3	12.99	9.99
Всього			23.04	17.17
Всього			309,52	348,66

Всього навантаження на 1 п.м.

а) для I граничного стану $N_I=509,52$ кН

б) для II граничного стану $N_{II}=448,66$ кН

Вантажна площа для внутрішньої стіни: $A_{гр}=6.0 \cdot 1=8,29$ м²

Таблиця 4.3 – Збір навантажень на внутрішню стіну

Найменування навантаження	Нормативні навантаження	Розрахункові навантаження
$F_V(F_{V1})$	450	560
M	88	105
Q	3	4

4.3. Вибір глибини закладання фундаменту

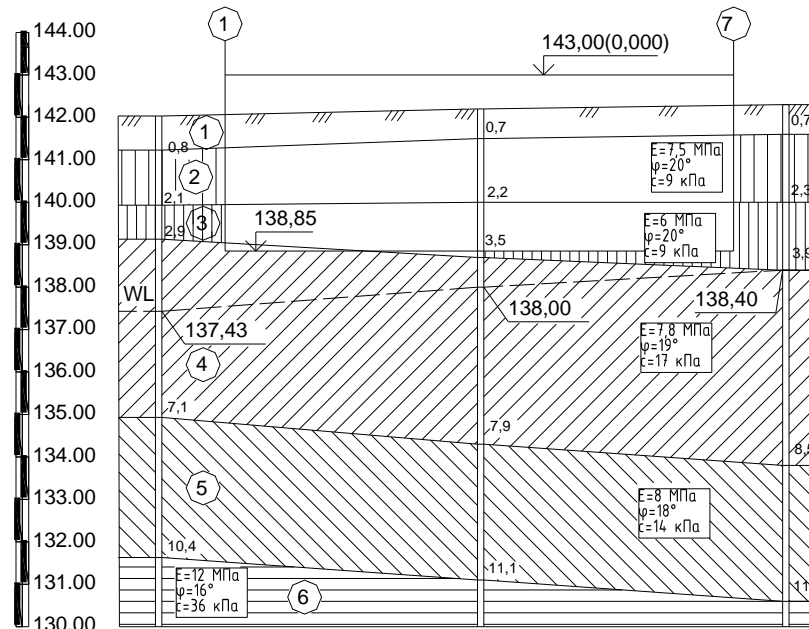
Згідно з пунктом 2.25 [24]:

Глибина закладання фундаментів повинна прийматися згідно з:

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

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

- можливого розмиву ґрунту біля опор будівель, які проектується в руслах річок;
- глибини сезонного промерзання ґрунтів.



1. Позначка підосви фундаменту виходячи з конструктивних умов.

$$142.8 - 3.0 - 0.95 = 137.85 \text{ м}$$

2. Визначаємо позначку підосви фундаменту виходячи з ґрунтових умов.

$0,6 + 0,7 = 1,3 \text{ м}$, що відповідає абсолютній позначці $142.8 - 1,3 = 141.5 \text{ м}$.

Будівля громадська, тому нульова позначка складає:

$$142,8 + 1,0 = 143,8 \text{ м}$$

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

Розрахункова глибина сезонного промерзання ґранту:

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

де d_{fn} - нормативна глибина промерзання (для Сумської області $d_{fn} = 0,9 \text{ м}$);

k_h - коефіцієнт, який призначається за табл.1 [24], $k_h = 1,0$

$$142,8 - 0,9 = 141,9 \text{ м}$$

									Арк.
									71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601БМ 11472728 ПЗ

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

5. Рівень ґрунтових вод на позначці нижче підоснови фундаменту.

Мінімальна глибина закладання фундаменту складає:

$$d_{\min} = 3.8 - 2 \cdot 0.0053 \cdot 32.1 = 3.46 \text{ м}$$

Максимальна глибина закладання фундаменту:

$$d_{\max} = 91.47 - 87.47 = 4.0 \text{ м}$$

4.4. Розрахунок фундаменту під зовнішню стіну

4.4.1. Визначення попереднього розрахункового опору ґрунту.

Визначення попереднього розрахункового опору ґрунту для монолітного стрічкового фундаменту, при ширині фундаменту $b=0$.

$$R_0 = \frac{\gamma_{c1} * \gamma_{c2}}{k} * \left[M_{\gamma} * k_z * b * \gamma_{II} + M_q * d_1 * \gamma'_{II} + (M_q - 1) * d_b * \gamma^I_{II} + M_c * c_{II} \right]$$

де $\gamma_{c1}=1,25$ $\gamma_{c2}=1,0$ – коефіцієнти умов роботи за [27, табл. 3];

$k=1$ – так як міцносні характеристики ґрунту визначені дослідом.

$M_{\gamma}=0,45$; $M_q = 2,65$; $M_c = 5,6$.- коефіцієнти за [24, табл.. 4], що залежать від кута внутрішнього тертя ґрунту $\phi = 20^{\circ}$.

b – ширина підоснови фундаменту; d_1 - глибина закладання фундаменту, $d_1 = 1.95 \text{ м}$; $c = 9 \text{ кПа}$ - питоме зчеплення ґрунту;

γ_1 - осереднена питома вага ґрунтів, що залягають нижче підоснови фундаментів, $\gamma_1 = 18.9 \text{ кН/м}^3$;

γ'_1 - те ж саме, що залягають вище підоснови фундаменту,

$$\gamma'_1 = \frac{1.75 * 18.9 + 0.5 * 15.5}{2.25} = 18.15 \text{ кН / м}^3.$$

$$R_0 = \frac{1,25 * 1,0}{1} * (3.53 * 1.95 * 18.15 + 5.6 * 9) = 193.9 \text{ кПа}$$

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

4.4.2. Обчислення попередніх розмірів фундаменту в плані.

Визначаємо попередні розміри монолітного стрічкового фундаменту в плані.

$$1,0 \cdot b_{pr} = \frac{F_V}{R_{pr} - (\gamma d_\phi + q)}$$

де $F_V = 509,52 \text{ кН}$ – навантаження, яке діє на уступі фундаменту;

γ – усереднена питома вага фундаменту і ґрунту, який знаходиться на його уступах, кН/м^3 , приймаємо $\gamma = 20,0 \text{ кН/м}^3$;

d_ϕ – висота фундаменту, м;

q – навантаження на підлогу підвалу, приймаємо $q = 20 \text{ кПа}$.

$$d_f = 88.47 - 87.47 = 1.0 \text{ м}$$

$$1,0 b_{pr} = \frac{309.52}{200 - (20 \cdot 1 + 20)} = 1.18 \text{ м, приймаємо } 1,2 \text{ м.}$$

4.4.3 Визначення власної ваги фундаменту призначених розмірів:

$$G = 1,0 \cdot b \cdot d_\phi \cdot \gamma,$$

$$G = 1,0 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot 20 = 63,6 \text{ кН}$$

4.4.4 Розрахунок середнього тиску під подошвою фундаменту.

$$p = \frac{F_V + G}{A} + q$$

$$p = \frac{309.52 + 63.6}{1 \cdot 1.2} + 20 = 193.67 \text{ кПа}$$

де A – площа подошви фундаменту, м^2 .

3.4.5 Обчислення запасу або перевантаження.

$$p < R \text{ недовантаження } \frac{R - p}{R} \cdot 100\% \leq 10\%$$

$$\frac{194 - 193.67}{194} \cdot 100\% = 1\% \leq 10\%$$

Умова виконується, отже розміри подошви монолітного стрічкового фундаменту прийняті $1,2 \times 1$ м, визначені вірно.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

4.4.5 Розрахунок осідання фундаменту без врахування впливу сусідніх фундаментів.

Розрахунок осідання фундаменту без врахування впливу сусідніх фундаментів виконуємо експрес-методом по формулі Розенфельда, осідання буде складати:

$$S = 1.44 \times \frac{\eta}{1+\eta} \times \frac{\rho - \gamma'_{II} \times d}{E} \times b,$$

де η – співвідношення сторін подошви фундаменту, кПа; E – середньозважена величина модуля деформації ґрунту в межах стисливої товщі, кПа.

$$S = 1.44 \frac{0.77}{1+0.77} \frac{309.52 - 17.39 \cdot 1.2}{6.0} = 45.9 \text{ мм} = 4,59 \text{ см} < S_{II} = 10 \text{ см}$$

4.4.6 Визначення просідання методом пошарового сумування.

Визначаємо середній тиск під подошвою фундаменту:

$$P = 193,67 \text{ кПа}$$

Визначаємо додатковий вертикальний тиск на основу на рівні подошви фундаменту

$$P_0 = P - \sigma_{zgo} = 193.67 - 52.17 = 141.5 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zgo} = \gamma'_{II} \cdot d_{\min} = 17.39 \cdot 3 = 52.17 \text{ кПа}$$

Умова нестисливості ґрунту: $\sigma_{zp} \leq 0,2\sigma_{zg}$

Визначаємо просідання: $S = \sum \varepsilon_{sl,i} \cdot h_i \cdot k_{sl,i}$,

Таблиця 4.4 – Визначення просідання фундаменту методом пошарового підсумовування

z, м	σ_{zgo} , кПа	σ_{zp} , кПа	$\sigma_{zg} + \sigma_{zp}$, кПа	$\sigma_{zg} + \sigma_{zp}$, ср, кПа	ε_{sl}	k_{sl}	h_i , см	S, см
0	52,17	193,67	245,84					
				233,06	0,035	1,05	125	4,594
1,25	60,695	159,58	220,28					
				192,63	0,024	1,05	125	3,150
2,5	69,995	95,00	164,99					
				151,13	0,018	1,13	125	2,543
3,75	80,915	56,36	137,27					
				142,97	0,015	-	125	1,875
5	112,835	35,83	148,66					
				146,94	0,014	-	125	1,750
6,25	120,71	24,50	145,21					
				160,02	0,02	-	125	1,875
7,5	152,5	22,33	174,83					
								15,786

Для забезпечення непросадочності основи влаштовуємо фундаменти на попередньо підготовленій щебеневій підготовці.

Приймаємо монолітні стрічкові фундаменти шириною 1,2м для зовнішньої стіни.

Аналогічно виконуємо розрахунок фундаменту для внутрішньої стіни.

4.5 Розрахунок фундаменту під внутрішню стіну

4.5.1 Визначення розміру підшови фундаменту під середню колону

$$A_{\text{попер}} = \frac{F_v}{R_{\text{кр}} - \gamma * d} = \frac{560}{194 - 20 * 1.95 + 5} = 3.1 \text{ м}^2$$

$\gamma = 20 \text{ кН} / \text{м}^3$ - осереднена питома вага фундаменту і ґрунту на його уступах.

Визначаємо попередній розмір підшови фундаменту при $\eta = l/b = 1.4$

$$b_{\text{попер}} = \sqrt{\frac{3.1}{1.4}} = 1.48 \text{ м}. \text{ Приймаємо } b_{\text{попер}} = 1,5 \text{ м}$$

Визначаємо розрахунковий опір ґрунту при $b = 1,5 \text{ м}$

$$R = 194 + \frac{1.25 * 1.0}{1.0} * (0,53 * 1,5 * 18.15) = 202 \text{ кПа} .$$

Уточнюємо площу підшови фундаменту:

$$A_{\text{ут}} = \frac{560}{202 - 20 * 2.1} = 3.0 \text{ м}^2$$

Уточнюємо розміри підшови фундаменту:

$$b = \sqrt{\frac{3.0}{1.4}} = 1.14 \text{ м} . \text{ Приймаємо } b = 1,5 \text{ м}; l = 1.4 * 1.5 = 2.1 \text{ м}$$

Вага фундаменту становить $G = A * \gamma * d = 1,5 * 2,1 * 2,1 * 20 = 91 \text{ кН}$

Середній тиск під підшовою фундаменту:

$$P_{\text{сеп}} = \frac{560 + 91}{1,5 * 2.1} = 198 \text{ кПа}$$

$$P = 198 \text{ кПа} \leq R = 202 \text{ кПа} .$$

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

$$P_{\max} = 202 \text{ кПа} < 1.2 * R = 194 * 1.2 = 232 \text{ кПа}$$

$$P_{\min} = 334 - 136.95 = 198 \text{ кПа} \geq 0$$

Недовантаження складає $\frac{232 - 202}{232} = 3\% \leq 10\%$

Умови розрахунку за першим граничним станом виконуються.

4.5.2. Розрахунок осідання фундаменту.

$$S = 1.44 * \frac{\eta}{1 + \eta} * \frac{P - \sigma_{z_{g_0}}}{E_{cp.b3}} * b$$

Тиск від власної ваги ґрунту на рівні підшви фундаменту:

$$\sigma_{z_{g_3}} = 15.5 * 0.5 + 1.75 * 19.8 = 42.4 \text{ кПа}$$

Середній тиск під подошвою фундаменту:

$$P_{\text{сеп}} = \frac{560 + 272}{1.5 * 2.1} = 234 \text{ кПа}$$

$$\eta = l/b = 2.1/1.5 = 1.3; \quad \kappa = 2.4$$

Середньозважене значення модуля деформації в межах стисливої товщі

$$H_c = \kappa * b = 2.4 * 1.5 = 5.04 \text{ м}$$

$$E = \frac{1.75 * 12 * 2.93 + 2.25 * 10 * 1.13}{0.5 * 5.04^2} = 6.8 \text{ МПа}$$

$$S = 1.44 * \frac{1.3}{1 + 1.3} * \frac{234 - 42.4}{6800} * 1.5 = 0.048 \text{ м} = 4.8 \text{ см}$$

$S = 4.8 \text{ см} < [S_u] = 12 \text{ см}$. Умова розрахунку за 2 граничним станом виконується.

Оскільки ґрунти основи мають просадочні властивості, то перед влаштуванням монолітних стрічкових фундаментів необхідно влаштовувати щебеневу підготовку.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

5. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

5. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА

5.1. Характеристика об'ємно-планувального і конструктивного рішення об'єкта

Основні габарити будівлі в осях 36×24,36 м.

Загальна висота будівлі від рівня чистої підлоги першого поверху – 16,3 м.

Висота типового поверху – 4 м.

Конструктивна система будівлі складається із несучих цегляних стін товщиною 510 мм, колон і кроквяних несучих конструкцій.

Закладення колон у фундамент жорстке, а зв'язок кроквяних конструкцій і колон шарнірний. Жорсткість споруди забезпечується горизонтальним покриттям і жорсткістю поперечної рами.

Міжповерхові перекриття виконані у вигляді комбінованої плити з монолітного залізобетону і сталевого профільованого настилу.

5.2. Формування об'єктного потоку

Зведення об'єкту відбувається в 4 стадії:

I – зведення підземної частини;

II – реконструкція і надбудова надземної частини;

III – влаштування покрівлі;

IV – післямонтажні роботи.

Для організації поточного виконання робіт поділяємо об'єкт на захватки.

Елементарні потоки об'єднуємо в спеціалізовані, які виконуються комплексними бригадами, робітники яких володіють суміжними професіями.

Структура об'єктного потоку

В загальному вигляді послідовність будівельно-монтажних робіт можна показати:

Стадія I:

1) роботи підготовчого періоду;

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

2) влаштування підземної частини.

Стадія II:

3) зведення цегляних стін;

4) монтаж колон, ригелів;

5) монтаж перекриття;

6) улаштування підготовки під підлогу.

Стадія III:

7) монтаж балок і прогонів (балка – тавр № 30, прогони – швелер № 18)

8) улаштування пароізоляції;

12) улаштування покрівлі із профнастилу.

Стадія IV:

а) опоряджувальні роботи:

13) заповнення проїомів;

14) штукатурні роботи;

15) малярні роботи;

16) улаштування чистої підлоги;

б) спеціальні роботи:

17) внутрішні сантехнічні роботи;

18) внутрішні електромонтажні роботи;

19) монтаж технологічного обладнання.

5.3. Вибір організаційно-технологічної схеми (ОТС) виконання робіт

Організаційно-технологічні схеми (ОТС) – це сукупність технічних, технологічних та організаційних рішень по:

а) просторовому членуванні об'єкту на захватки (ділянки), яруси направлення виконання будівельно-монтажних робіт (БМР);

б) методам та строкам виробництва окремого виду робіт;

в) вибору будівельних машин та механізмів;

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

г) організації будівельного майданчика.

Напрямок виконання БМР – це схема розвитку потоку.

В технологічній стадії визначають структуру і форму спеціалізованих потоків, що складаються з окремих будівельних процесів, які виконуються комплексно або спеціальними бригадами.

Для забезпечення поточної організації робіт об'єкт розчленовують на захватки.

По кожному спеціалізованому потоку описують прийняту технологію виконання робіт, визначають раціональні комплекти машин і засоби малої механізації, вимоги техніки безпеки.

При визначенні методів виконання робіт прийняті такі положення :

- застосування комплексної механізації земляних робіт;
- широке застосування засобів малої механізації, які скомплектовані в нормо комплекти згідно прийнятої технології виконання робіт;
- розділення будівельно - монтажних робіт на період демонтажу і основний період будівництва.

Період демонтажу будівництва передбачає виконання всіх робіт пов'язаних з підготовкою будівельного майданчика та забезпечення нормального початку та розвитку основного період будівництва.

Земляні роботи.

При влаштуванні фундаментів під колони та добудову виконуємо місцевий котлован розмірами 8500x24000x2000(h) в осях 2-6 та Г-Д` екскаватором ЕО-2621В-3 з ковшом місткістю 0,45м³. Розробляється ґрунт у відвал для зворотньої засипки, а частина вивозиться. Також за допомогою екскаватора влаштовується приямок розмірами 30000x1500x2000(h) в осях 1-7. Розроблений ґрунт завантажується на самоскид і вивозиться.

Будівництво надземної частини.

Будівництво надземної частини розпочинаємо із зведення зовнішніх цегляних стін товщиною 510мм.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Монтаж металевого каркасу будівлі починаємо виконувати з встановлення металевих колон на монолітний пояс на якому передбачені анкерні болти. Потім до них монтуються металеві балки покриття за допомогою болтових та зварних з'єднань.

Монолітні ділянки анкеруються до цегляних стін

Монтаж конструкції здійснюється за допомогою крану КС 4572.

Основний монтажний цикл – встановлення конструкцій в проектне положення – складається з послідовно виконаних робочих операцій: стропова елемента, що монтується, його підйом, наведення і встановлення на опори, вивірювання тимчасового закріплення, розстроповка.

Стропова збірних конструкцій являє собою прикріплення монтажного елемента до гака крану за допомогою вантажо захватних пристосувань – стропів, траверс, захватів. Цю операцію вручну виконує такелажник.

Підйом елементів – найбільш відповідальна операція монтажу. Елементи піднімають і на мінімальній швидкості опускають і наводять на опору. Для кожного елемента каркасу існує свій вид піднімання і наведення на опору.

Вивірення являє собою приведення елемента в проектне положення на кінцевій стадії її встановлення шляхом малих переміщень в просторі, орієнтуючись основними ризиками і висотними відмітками.

Оздоблювальні роботи.

Проста штукатурка складається з двох шарів: оббрискування і ґрунта, а покращена ще й накривальник шар.

Оббрискування – перший шар штукатурки, який виконується з розчину, рухливістю 9...14 см, призначений для забезпечення нормального зчеплення штукатурки з поверхнею. Товщина шару – 5 мм.

Ґрунт – основний рухливий шар має товщину до 7 мм кожний. Рухливість розчину – 7...8 см. Поверхню ґрунта вирівнюють правилом.

Накривка – останній шар штукатурки, має товщину до 2 мм. Рухливість шару 7..8 см. Цей шар затирають.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

Комплексний процес штукатурки складається із заготівельний, транспортних і побутових процесів. Останні є підготовчі й основні.

Заготівельні й транспортні включають приготування розчинів і доставку на об'єкт чи робоче місце.

Підготовчі роботи – підготовка поверхні – нанесення насічки, закріплення сіток, встановлення маяків, влаштування підмостей і лісів.

Основні процеси – нанесення обрискування і окремих шарів ґрунту і з розрівнюванням; оздоблення кутів і відкосів, нанесення накривка з розтиркою.

Штукатурні роботи відрізняються великою трудомісткістю, тому передбачено великий обсяг механізації: компресори, розчинонасоси, затираючі машини.

5.4. Вибір вантажопідйомних машин

Вид транспорту підбирають таким чином, щоб коефіцієнт використання їх вантажопідйомності не був меншим за 0,7 для кожного монтажного елемента.

Рейсові комплекти можуть складатися з кількох елементів конструкції при умові їх транспортування.

Змінна експлуатаційна продуктивність однієї транспортної одиниці визначається для кожного виду конструкцій:

$$P_e = (60 \cdot G_H \cdot T_{зм} \cdot k_{ев} \cdot k_c) / t_{ца}, (m/зм),$$

де: G_H — номінальна вантажопідйомність транспортної одиниці (із причепом),

$T_{зм}$ - час чистої роботи транспортної одиниці за зміну, (год.).

Приймаємо $T_{зм} = 7,7$ год (в залежності від тривалості зміни: 7,0 або 8,2 год),

0,5 год. відводять для в'їзду машини в парк та виїзду з нього;

$k_{ев}$ - коефіцієнт використання вантажопідйомності транспортної одиниці;

$$k_{ев} = m_p / G_H$$

де: m_p - маса конструкцій, фактично перевезених за один рейс;

m_i - маса одного елемента, (т);

a - кількість перевезених елементів за один рейс, (штук);

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

k_q - коефіцієнт використання машин у часі. Приймаємо 0,9 ;

$t_{ца}$ - тривалість робочого циклу автомобіля, (хв.).

При попередній доставці та розкладці монтажних елементів по фронту робіт, тривалість циклу, (хв.):

$$t_{ца} = t_{зав} + \frac{2 \cdot 60 \cdot L}{V_{cp}} + t_{роз}, \text{ (хв);}$$

де: $t_{зав}, t_{роз}$ - тривалість завантаження та розвантаження, (хв.);

L - віддаль перевезення, (км);

V_{cp} - середня швидкість перевезення, (км/год).

Тривалість завантаження та розвантаження, (хв):

$$t_{зав} = \frac{60(H_{чм} + H_{чр}) \cdot m \cdot a}{N_{мак}},$$

$$t_{роз} = \frac{60(H'_{чм} + H'_{чр}) \cdot m \cdot a}{H_{мак}},$$

де: $H_{чм}$ та $H'_{чм}$, $H_{чр}$ та $H'_{чр}$ - норми часу для машиніста крану відповідно при завантаженні конструкцій на заводі та розвантаженні їх на об'єкті будівництва, та для такелажників, які виконують ручні та машинні операції, (люд.-год);

m — підставляється у разі зміни одиниці виміру $H_{ч}$ (норми часу), як правило, для конструкцій, взятих за своєю масою, (т);

$H_{мак}$ — кількісній склад ланки такелажників, які виконують ручні операції.

Необхідність в автотранспортних засобах для перевезення та компонування кожної монтажної ділянки одним видом конструкцій :

$$N_{ai} = \frac{Q_i}{P_e \cdot T \cdot A}, \text{ (шт);}$$

де: Q - вантажомісткість і-го виду конструкцій для однієї ділянки, (т, шт.);

T - розрахунковий період перевезення цього вантажу, (діб);

A - змінність робіт, (зм./доб.).

Кількість рейсів кожної машини для одного виду конструкцій за зміну:

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n_p = (60 \cdot T_{зм} \cdot \kappa_q) / t_{ца}, \text{ (рейсів);}$$

Аналогічно обчислюють потребу в транспортних засобах для всіх інших видів конструкцій.

При монтажі з коліс тривалість робочого циклу транспортних засобів повинна узгоджуватись з робочим циклом монтажного крана, тобто тривалість доставки чергового комплекту монтажних елементів повинна дорівнювати часу монтажу раніш привезеного комплекту.

$$t_{ца} = t_{зав} + (2 \cdot 60 \cdot L) / V_{cp} + t_{ме}, \text{ (хв);}$$

де: $t_{ме}$ — тривалість монтажу привезеного комплекту (для одного елемента), яку обчислюємо за формулою:

$$t_{ме} = 60(a - 1)(H_{чр} \cdot m / N_{л}) + (10 \dots 12), \text{ (хв);}$$

де a — кількість елементів, (шт);

$H_{чр}$ - норма часу, прийнята для монтажу одного елемента, (люд.-год. / т);

$N_{л}$ - чисельний склад ланки монтажників, (монтажників);

10... 12 - час на стропування, підйом та поворот стріли з піднятим елементом, необхідний для від'їзду звільненого транспорту, (хв.).

Кількість транспортних одиниць для перевезення необхідної кількості елементів одного виду (при монтажі з коліс):

$$N = t_{ца} / t_{му}, \text{ (шт);}$$

де $t_{му}$ - тривалість монтажу привезеного елемента, (хв.).

При човниковому способі тривалість робочого циклу тягача:

$$t_y = t_1 + (2 \cdot 60 \cdot L / V_{cp}) + t_2, \text{ (хв)}$$

де t_1, t_2 — час на заміну причепів відповідно на заводі та будівельному майданчику, (10-15), (хв).

Кількість тягачів для постачання конструкцій :

$$N = t_y / t_{му}, \text{ (шт);}$$

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		84

де $t_{мц}$ - тривалість монтажного циклу встановленого комплексу конструкцій, транспортованих на одному змінному причепі, (хв.).

$$t_{ме} = a(H'_{чп} + H_{чп}) / N, \text{ (хв);}$$

Кількість змінних причепів, що працюють із розрахованою кількістю тягачів необхідно:

$$N_{пр} = N_{тяг} + 2,$$

Кількість рейсів, виконаних кожним тягачем в зміну:

$$n_p = (60 \cdot T_{зм} \cdot \kappa_{ч}) / t_{ц}, \text{ (рейсів)}$$

Розрахована кількість необхідних транспортних засобів для перевезення конструкції оформлюється у вигляді таблиці 5.1.

Таблиця 5.1.

№ П/П	Назва збірного елемента	Вага елемента (т)	Розміри елемента (мм)	Транспортний засіб(марка), Кількість (шт)	Тягач марка, кількість (шт.)	Вантажеспроможніст	Кількість елементів за один рейс (шт.)	за використання за вантажеспроможніст
1	Колона	0,342	6x0,4x0,15	КАМАЗ 45280А	КАМАЗ 45280А	7т	20	0,97
2	Балка	0,236	6x0,4x0,15	КАМАЗ 45280А	КАМАЗ 45280А	7т	29	0,97
3	Профнастил	1,0	5,9x1,5x0,22	КАМАЗ 45280А	КАМАЗ 45280А	7т	5	0,85

5.5. Технологічна карта на монтаж металоконструкцій покрівлі

5.5.1. Область застосування

Для забезпечення потокової організації будівництва виконують технологічне і просторове проектування, визначають параметри часу.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		85

Технологічне проектування полягає в членуванні комплексного процесу монтажу на окремі розглянуті раніше прості процеси — приватні потоки, визначенні обсягів робіт, їхньої трудомісткості, машиноємності.

Параметри часу характеризують тривалість окремих процесів на захватці — модуль циклічності й інтервал часу між суміжними процесами — крок потоку.

У даному розділі розробляємо технологічну карту на монтаж прогонів і профнастилу покриття будівлі. Матеріали подаються краном КС 4572.

5.5.2. Організація і технологія виконання робіт

5.5.2.1. Монтаж балок і прогонів

Склад комплексного процесу монтажу конструкцій. Монтаж будівельних конструкцій — складний комплексний процес, що складається з транспортних, підготовчих і монтажних (основних) процесів. Виконують їх у визначеній технологічній послідовності, використовуючи транспортні засоби, вантажопідйомні машини, такелажне устаткування (канати, вантажозахватні пристрої, блоки, поліспасти, талі, домкрати, якорі) і різні монтажні пристосування (клини, клинові вкладиші, кондуктори, розпірки, підмости й ін.).

Транспортні процеси полягають у перевезенні збірних конструкцій від заводу-виготовлювача на будівельний майданчик і переміщенні їх у межах будівельного майданчика від складу до місця установки в зону дії крана, включаючи їхнє навантаження, розвантаження і складування.

До підготовчого відносяться процеси, зв'язані з підготовкою конструкції до монтажу: перевірка стану конструкцій зовнішнім оглядом; попереднє оснащення їх риштуванням і різними монтажними пристроями; укрупнювальне складання і посилення конструкцій до їхньої установки в проектне положення; виконання геодезичної розбивки осей і висотних оцінок установлюваних конструкцій; підготовка опорних поверхонь фундаментів.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		86

Монтажними (основними) є процеси, що створюють закінчені конструктивні елементи: стропування, подача, установка конструкцій у проектне положення, їхня вивірка по координатних осях з тимчасовим кріпленням; постійне відповідно до проекту кріплення монтажних з'єднань; обробка і закладення стиків і швів.

Провідний процес у монтажному комплексі — подача й установка конструкцій у проектне положення, що вимагають значних трудових витрат, а ведуча машина — монтажні крани, за допомогою яких виконують цей процес.

Монтажна технологічність збірних конструкцій. При проектуванні збірних конструкцій вибирають найбільш ефективні рішення, що забезпечували б виготовлення, транспортування і монтаж з найменшими витратами праці, матеріалів і засобів. Властивості конструкцій, що задовольняють вимогам при здійсненні зазначених процесів відповідно визначаються поняттями: технологічність виготовлення, технологічність транспортування і монтажна технологічність.

Вибір раціонального методу монтажу — найважливіше рішення проекту провадження робіт. При цьому враховують особливості об'ємно-конструктивного рішення даного об'єкта, конкретні умови будівельного майданчика і техніко-економічні показники розглянутих методів.

Транспортування конструкцій. Конструкції доставляють на будівельні майданчики з заводів-виготовлювачів у залежності від конкретних умов автомобільним, тракторним, залізничним і водним транспортом. В особливих випадках застосовують повітряний транспорт. У межах будівельного майданчика від місць складування до місць установки конструкції можуть подавати підйомно-транспортними засобами.

Металеві конструкції звичайно доставляють із заводів-виготовлювачів автомобільним транспортом. У залежності від габаритних розмірів і маси конструктивних елементів використовують вантажні автомобілі з відкритою платформою і бортами, що відкидаються; автомобілі-тягачі з причепами, напівпричепами і причепами-розпусками. Найбільше поширення одержали сидельні тягачі зі спеціалізованими напівпричепами: балковози (розсувні). При

									Арк.
									87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ 11472728 ПЗ				

транспортуванні повинна бути забезпечена схоронність елементів, тому їх укладають у стійкому положенні на дерев'яні підкладки і закріплюють за допомогою інвентарних кріплень. Балки, ригелі, прогони перевозять у положенні, близькому до проектного, — вертикально або похило, спираючи в двох точках.

Складування конструкцій. Конструкції варто доставляти на об'єктні склади, безпосередньо в зону дії монтажного крана. Проміжні склади допускається влаштовувати для металоконструкцій, де проводиться укрупнювальне складання їхній і інший процеси по підготовці до монтажу. Такі склади обладнають кранами, а на ділянках укрупнювального складання влаштовують стелажі. При складуванні конструкцій повинні дотримуватися вимоги техніки безпеки, схоронності і зручності стропування.

Металеві конструкції розташовують у тім же положенні, що під час перевезення. Балки, колони й інші елементи, що допускають збереження в горизонтальному положенні, складують штабелями висотою не більш 2...2,5 м, із прокладками, установлюваними строго по одній вертикалі.

Між штабелями на складах передбачають проходи шириною не менш 1 м через кожні два штабелі в поперечному напрямку і приблизно через 25 м у подовжньому. Між суміжними штабелями залишають зазори не менш 0,2 м щоб уникнути ушкоджень елементів при підйомі їх краном.

Підготовчі процеси. До установки конструкцій у проектне положення виконують підготовчі процеси. Насамперед зовнішнім оглядом перевіряють *стан конструкцій*: наявність марок і осьових рисок; відповідність геометричних розмірів робочим кресленням; наявність і правильність розташування деталей; відповідність проектіві монтажних петель і відсутність у них деформацій; відповідність зварених швів проектним і відсутність тріщин у швах.

Установлювані конструкції оснащують пристосуваннями й устаткуванням для тимчасового кріплення і вивірки (канати, розпірки, підкоси, хомути, кондуктори й ін.). Помости по призначенню підрозділяють на складальні і монтажні. Складальні помости використовують у якості тимчасових підтримуючих опор для конструкцій

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		88

під час їхньої установки, а монтажні — для організації робочого місця на необхідній висоті. Монтажні підмости можна навішувати на конструкцію до її установки і піднімати разом з нею або встановлювати роздільно. При зведенні невисоких одноповерхових каркасних будинків використовують наземні помости у виді сход з робочими площадками.

До початку монтажу конструкцій необхідно виконати *геодезичну розбивку* з виносом на обноскові осей будинку, а також закріплення висотних позначок на тимчасових реперах.

Установка у проектне положення. Основний монтажний цикл — установка балок і прогонів у проектне положення— складається з ряду послідовно виконуваних робочих операцій: стропування елемента, його підйому, наведення й установки на опори, вивірки, тимчасового закріплення, розстроповки.

Стропування і розстроповка прогонів. Стропування прогонів полягає в прикріпленні монтажного елемента до гака крана за допомогою вантажозахватних пристосувань. Цю операцію виконує вручну такелажник (стропальник).

Підйом прогонів, наведення й установка на опори. Підйом елементів — найбільш відповідальна операція монтажу, здійснювана звичайно в два прийоми: спочатку на 20...30 см від основи, із затримкою елемента в піднятому положенні для перевірки правильності і надійності стропування; потім продовжується на висоту, що перевищує оцінку опори на 0,5...1 м.

Після цього конструкцію на мінімальній швидкості опускають і наводять на опору. У залежності від виду конструкції і її розташування в місця монтажу підйом проводять різними способами: вертикальним переміщенням, поворотом у вертикальній площині навколо опори.

Прогониспочатку піднімають на висоту, що допускає поворот стріли крана до місця установки, а потім після повороту стріли опускають на опори.

Безупинно з підйомом конструкції проводять наведення й установку її на опори. При вільному методі монтажу монтажники наводять конструкцію візуально, зіставляючи ризики-орієнтири на її поверхні з осьовими ризиками на опори. У

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		89

процесі підйому довгомірні елементи (ригелі), покладені уздовж прольоту, монтажники спочатку розвертають за допомогою відтягнень, потім опускають на опори.

Вивірка і тимчасове закріплення конструкцій. Вивірка полягає в приведенні елемента, що монтується в проектне положення на кінцевій стадії її установки шляхом малих переміщень у просторі, орієнтуючись осьовими ризиками і висотними позначками. Її виконують, коли конструкцію ще утримують краном або після установки, при тимчасовому закріпленні за допомогою відповідного монтажного оснащення.

Для вивірки і тимчасового кріплення балок покриття користуються кондуктором. Його закріплюють нижнім гвинтом на колоні, після чого заводять балку і встановлюють на верх колони в такому положенні, щоб ризики на ній і колоні збігалися. Балку тимчасово затискають верхніми гвинтами кондуктора, після чого розстроповують. Остаточну вивірку виконують по рисці за допомогою регульовальних гвинтів.

Постійне закріплення конструкцій здійснюють за допомогою зварювання.

Антикорозійному захистові піддають усі металеві деталі і зварені з'єднання, що не мають заводського протикорозійного покриття або у випадку ушкодження його при електрозварюванні. Здійснюють антикорозійне покриття механічним способом. При цьому способом на поверхню металевих деталей за допомогою фарбопультів-розпилювачів або кистей наносять лакофарбові склади, протекторні ґрунти, що готуються на основі полівинилхлоридного лаку і цинкового пилу.

Безпосередньо перед нанесенням антикорозійного шару поверхня деталей і зварених швів очищають. Наносять покриття відразу ж після закінчення зварювання, щоб не виникли осередку корозії. У процесі антикорозійних робіт необхідно особливо ретельно стежити за покриттям кутів і гострих граней деталей. Антикорозійне покриття оформляють актами огляду схованих робіт і фіксують у спеціальному журналі.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		90

Організація праці монтажників. Найбільш ефективна форма організації праці робітників на монтажі конструкцій — комплексна бригада, що складається зі спеціалізованих ланок, що виконують окремі процеси. Оптимальний чисельний і професійно-кваліфікаційний склад бригади визначають з урахуванням конкретних умов складу, обсягу і трудомісткості робіт, ступеня їхньої механізації і досягнутого рівня продуктивності праці.

Склад ланок приводиться в типових технологічних картах і картах трудових процесів. Ланка монтажників у складі 3...5 чол. (V, IV, III і II розрядів) виконує основні монтажні процеси: установлює, вивіряє і тимчасово закріплює конструкції в проектне положення. Ланка такелажників з 2 чол. (II і III розрядів) виконує ручні операції при розкладці і подачі конструкції кранів у зону монтажу. Ланки електрозварювачів з 1...2 чол. (V розряду) проводить електрозварювання конструкцій. Ланка з 1...2 металізаторщиків або ізолювальників (IV і III розрядів) проводить антикорозійний захист металевих деталей.

5.5.2.2. Установка панелей профнастилу

Підготовка до роботи й умови її виконання. До початку укладання панелей повинні бути виконані роботи з монтажу конструкцій будинку, пофарбовані всі частини конструкцій, що закривають настилом, установлені сходи для підйому робітників на покрівлю, доставлені на робоче місце матеріали, інструменти й пристосування.

Будівельні конструкції й матеріали. Панелі, що укладають, розміром 3×6 м укрупнюються елементами сталевого профільованого оцинкованого настилу. Панелі надходять зі складу у вигляді чотирьох зкріплених елементів настилу. Пакети з 10 панелей зі сталевими підкладками між ними покладені на піддон.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		91

Переконавшись у надійності стропування, монтажники сигналізують машиністові крана підняти й перемістити панель до місця укладання на прогонах покриття.

4. Укладання панелей у проектне положення.

Виконують монтажники M_5 і M_{4-1} за допомогою траверси, стропа й дерев'яних рейок.

Монтажники M_5 і M_{4-1} приймають і укладають панель у проектне положення. Потім вони вивіряють її, при необхідності рихтуючи дерев'яними рейками, після чого розстроповують, забираючи фіксуючу пластину й повертаючи шарнірний стрижень-важіль по годинній стрілці. Панелі укладають внахлестку (величина нахлестки 30 мм).

5. Забирання піддона з робочого місця.

Виконують монтажники M_5 , M_{4-1} , M_{4-2} і M_{4-3} . Закінчивши монтаж десяти панелей, монтажники складають смугові прокладки й швелери на піддони, затягують їх тросами від пакета для наступного переміщення їх на склад. Монтажник M_{4-2} подає команду машиністові крана натягнути стропи й разом з монтажником M_{4-3} роблять стропування за чотири петлі піддона. Потім монтажник M_{4-2} подає команду машиністові крана зняти піддон з покриття й перемістити його на приоб'єктний склад.

6. Кріплення панелей до крайніх прогонів.

Виконують монтажники M_{3-1} і M_{3-2} за допомогою електросверлильної машини, електрогайковерта й дерев'яної рейки. (Дана операція виконується по ходу укладання панелей).

Монтажники M_{3-1} і M_{3-2} розмічають за допомогою триметрової рейки місця установки заклепок і болтів, підготовляють інструменти для кріплення й укомплектовують самонарізаючі болти. Потім вони кріплять панелі в кутах до крайніх прогонів, просвердлюючи отвори електросверлильною машиною й загвинчуючи болти електрогайковертом.

5.5.2.3. Закріплення панелей профнастилу

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		93

Підготовка до закріплення панелей і умови її виконання. До початку робіт необхідно перевірити правильність укладання панелей настилу, а також справність електроустаткування, доставити на робоче місце матеріали, інструменти й пристосування, улаштувати огороження по всьому периметру будинку (даху).

Виконувані роботи й виконавці. Бригада в складі монтажників конструкцій V розряду M_5 , IV розряду M_4 , III розряди M_3 виконує монтаж будівельних конструкцій.

1. Підготовка робочого місця й інструментів.

Виконують монтажники M_5 і M_3 . Монтажники укладають руберойд уздовж місця кріплення панелей до прогонів, розкладають кабелі й підносять цебро із солідолом до місця свердління отворів. Потім витягають свердла й свердлильну машину з ящика для інструментів. Монтажник M_5 притримує машину, а M_3 закріплює в ній свердла. Далі вони відносять машину до місця свердлення отворів і підключають до електромережі.

2. Підготовка заклепок і підношення дошки-шаблону із заклепками до місця установки.

Виконує монтажник M_4 . Монтажник M_4 бере з відсіків ящика заклепки й збирає їх. Зібрані заклепки він установлює в гнізда дошки-шаблону, після чого підносить дошку до місця клепки панелей настилу.

3. Свердлення отворів під заклепки й клепка.

Виконують монтажники M_5 і M_3 . Монтажник M_3 заправляє заклепку в монтажне пристосування подвійної дії (яке натискає на заклепку й тягне стрижень) з ручним приводом і, загнавши її в отвір; склепує панелі з елементів профільованого настилу.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		94

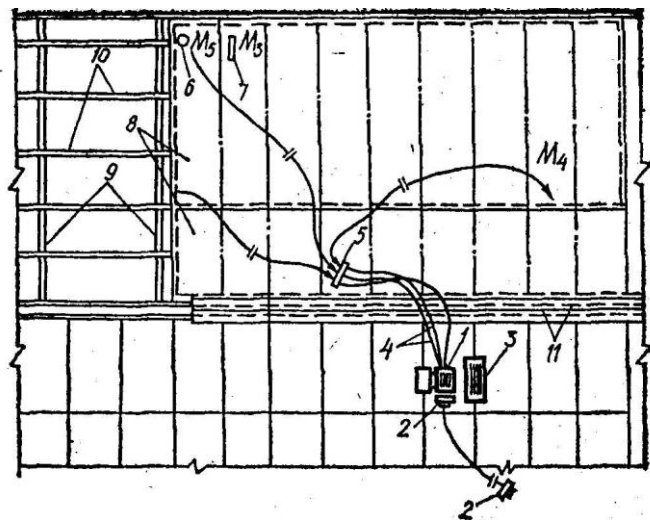


Рис. 5.2. Організація робочого місця при кріпленні панелей до прогонів каркаса:

1 — перетворювач струму; 2 — електроцинти; 3 — ящик з інструментом; 4 — переносні електрокабелі; 5 — штепсельне з'єднання; 6 — цebro із солідолом; 7 — ящик з болтами; 8 — панелі з елементів профільованого настилу; 9 — ферми; 10 — прогони; 11 — конькові сталеві аркуші

5.5.3. Вимоги до якості і приймання робіт

Якість виконання робіт контролюють інженерно-технічні працівники будівельно-монтажної організації, технічного нагляду замовлення, авторського нагляду проектної організації, інспекції державного архітектурно-будівельного контролю і технічними картами.

При виконанні монтажних робіт перевіряють відповідність збірних конструкцій проекту і правильність встановлення конструкцій відповідно робочих креслень, щільність їх прилягання до опорної поверхні одна до одної в межах допустимих відхилень; якість зварювання і заповнення стиків.

Схема операційного контролю якості робіт

Таблиця 5.2

Найменування процесів, які контролюємо	Предмет контролю	Інструменти і спосіб контролю	Періодичність контролю	Відповідальність за контроль	Технічні критерії оцінки
Підготовчі роботи	Правильність складування	Візуально	До початку монтажу	-	-
	Відповідність відміток і	Нівелір, рівень, метр	До початку монтажу	Геодезист	-

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

601БМ 11472728 ПЗ

Арк.

95

	розмірів обпирання до проектних	складний металічний			
Монтаж конструкцій	Правильність строповки	Візуально	В процесі монтажу	-	-
	Перевірка монтажного горизонта будівлі	Нівелір	В процесі монтажу	Геодезист	-
Антикорозійний захист	Якість покриття і ведення журналу антикорозійн ого захисту	Візуально	До покриття	Лабораторія	Приховані роботи
Зварювальні роботи	Якість зварювання і ведення журналу зварювання стиків	Візуально	До покриття		

Проміжному здаванню до приймання прихованих робіт підлягають такі конструкції та роботи:

- місця обпирання конструкцій;
- зварювання і захист сполучень елементів стиків від корозії;
- герметизація швів і стиків.

При прийманні змонтованих конструкцій пред'являють такі документи: сертифікати на електроди, робочі креслення і журнали монтажних робіт, а також зварювальних та антикорозійних робіт; заповнення і герметизація стиків, акти при зварюванні, дані про результати інструментальної перевірки конструкцій; опис дипломів і посвідчень електрозварювальників, які працювали при монтажі конструкцій.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		96

№ з/п	Найменування процесу	Один. вим	Обсяг робіт	Обґрунтування	Склад ланки	Норма часу		Затрати праці	
						роб-ків люд-год	маш-та маш-год	роб-ків люд/год	маш-та маш/год
1	2	3	4	5	6	7	8	11	12
1	Розвантаження матеріалів краном	100т	0,55	Е 1-5 табл.2 1а,б	Машиніст 5р-1ч. Такелажник 2р-2ч.	22	11	12,10	6,05
2	Подача матеріалів краном	100т	0,55	Е 1-7 п.22	Машиніст 5р-1ч. Такелажник 2р-2ч.	48,2	24,1	26,51	13,26
3	Підіймання краном листів в пачках на покрівлю	100 м ²	7,97	Е5-1-20 табл. 5 №9	Монтажник 4р-2 ; 3р.-2 .	0,1	0,03	0,80	0,24
4	Розкладка і укладка на покрівлі вручну з підгонкою листів	100 м ²	7,97	Е5-1-20 табл. 5 №10	Монтажник 4р-2 ; 3р.-2 .	2,6	0	20,72	0,00
5	Монтаж балок і прогонів	шт	296	Е5-1-9 №1 в.г	Монтажник 6р-1; 4р-2 ; 3р.-2 чол. Зварювальник 4р-1 чол	2,1	0,42	621,60	124,32
6	Улаштування пароізоляції	100 м ²	7,97	Е7-13 №1	Покрівельник 3р. ;2р.-1 чол.	8,04	0	64,08	0,00
7	Установка настилу окремими листами	100 м ²	7,97	Е5-1-20 табл. 1 №1ж	Монтажник 4р-1 ; 3р.-1 .	12,5	0	99,63	0,00
8	компановка комбінованих заклепок	100 шт	39,85	Е5-1-20 табл. 5 № 1	Монтажник 2р-1	0,36	0	14,35	0,00
9	Сверління отворів під заклепки ручною машиною без штанги	100 отв	39,85	Е5-1-20 табл. 5 № 3	Монтажник 4р-1 чол	0,55	0	21,92	0,00
10	Установка заклепок	100 шт	39,85	Е5-1-20 табл. 5 № 4	Монтажник 4р-1 чол	0,72	0	28,69	0,00
11	Електрозварювання стиків прогонів і ригелів	10 м шва	118,4	Е 22-1	Зварювальник 3р-1ч	3,2		378,88	0,00
12	Антикорозійне покриття зварних з'єднань	10 стиків	118,4	Е 4-1-22 ст. 21	Монтажник 4р-1ч. 2р.-1	1,1	0	130,24	0,00
								1419,51	143,86

5.5.5 Графік виконання робіт

На основі таблиці технологічних розрахунків складають графік виконання робіт. Цей графік винесено на креслярський аркуш.

5.5.6 Матеріально-технічні ресурси

Підрахунки матеріально-технічних ресурсів подають у пояснювальній записці на весь обсяг робіт, передбачений технологічною картою.

Таблиця 5.5 – Відомість потреби в інструменті, інвентарі і пристосуваннях

Найменування	Марка, технічна характеристика, ГОСТ	Кіл-ть	Призначення
1. Ломи монтажні типів ЛМ-20, ЛМ-24А	ГОСТ 1405-83	4	Монтажні роботи
2. Траверса	ПИ.Промстальконструкция, №50827Т-9, m=1350кг	1	Підйом елементів
3. Драбина з площадкою	ВСИПИ.Промстальконструкция №17203Р	2	Монтажні роботи
4. Пересувна площадка для зварника, монтаж-ка	ЦНИИОМТП 3257.08	1	Монтаж, зварювання
5. Лом монтажний	ГОСТ 1405-83 типу ЛМА	2	Монтажні роботи
6. Кувалда	ГОСТ 11402-78*	1	Підгинання монтажних петель
7. Рулетка металева	ГОСТ 7502-80* РС-1	1	Вимір елементів, розбивка осей
8. Пенал для електродів	ЦНИИОМТП 3.294.71.000	2	Зберігання електродів
9. Електроудотримувач	ГОСТ 14651-78*	2	Зварювання деталей
10. Трансформатор зварників	СТЗ-24, СТЭ-82	1	Зварювання деталей
11. Щиток зварника	ГОСТ 1381-73	1	Зварювання деталей
12. Пістолет фарборозбрикувач	СО-19А(С-512А)	1	Антикорозійний захист
Метр складний металевий	206УССР49-77№2	3	Монтажні роботи
Стрічка в закритому корпусі типу ЗПКЗ-20АУТ/1	ГОСТ 7502-80	4	Монтажні роботи

5.5.7. Вимоги техніки безпеки

На ділянці, де ведуться роботи із влаштування покриття будинку, не повинні перебувати сторонні особи. Стропування пакета повинно виключати можливість його падіння або ковзання панелей з піддона. Стропування пакета з панелями варто робити попередньо випробуваною інвентарною траверсою, виготовленої згідно проекту.

По периметру покриття повинне бути влаштоване огороження. Відстань між переміщуваним пакетом і конструкціями покриття будинку повинна бути не менше 0,5 м. При укладанні панелей на конструкції покриття необхідно прийняти заходи проти їх зісковзування й падіння.

Під час роботи й перерв, а також при переносі свердлильної машини до іншої ділянки роботи вона повинна бути відключена. Установку свердла, вилучення і його регулювання варто проводити тільки після відключення свердлильної машини і її повної зупинки.

Не можна залишати без нагляду підключену до електромережі свердлильну машину. Якщо в процесі виконання робіт виявиться обрив проводів або яка-небудь інша несправність, необхідно негайно відключити машину від електромережі.

5.5.8. Техніко – економічні показники по об'єкту

1. Нормативні витрати праці робітників $1419,51/8 = 177,43$ люд-зм.
2. Нормативні витрати машинного часу $143,86/8 = 17,98$ маш-зм.
3. Заробітна платня робітників *згідно кошторису*.
4. Заробітна платня механізаторів *згідно кошторису*.
5. Тривалість робіт – *13 змін*.
6. Виробіток одного робітника в зміну: $797/177,43 = 4,49$ м²/(люд.-зм).
7. Витрати на механізацію *згідно кошторису*.
8. Сума витрат на механізацію і заробітну плату робітників *згідно кошторису*.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		100

6. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		101

6. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРІШЕННЯ

6.1 Загальні відомості, основні конструктивні характеристики

В цьому розділі дипломного проекту розроблено проект виконання робіт на реконструкцію «Складів під адміністративно-побутові приміщення корпорації «Світанок» у м. Лубни Полтавської обл.»

ПВР розроблений в складі:

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

Характеристика об'єкта:

Розміри в плані: 24,36×36 м;

Будівельний об'єм: 9180 м³;

Площа забудови: 792 м²;

Фундаменти: стрічкові, окремостоячі – монолітні;

Стіни: цегляні з зовнішнім утепленням;

Перекриття: залізобетонні пустотні плити по з/б прогонам;

Покрівля: Профільний настил по металевим прогонам;

Джерело тимчасового водопостачання – існуюча мережа водопостачання;

Джерело тимчасового електропостачання існуюча ЛЕП.

6.2 Вибір методів та механізмів для виконання робіт

Таблиця 6.1

№	Найменування робіт	Метод виконання робіт	Максимальні параметри при проведенні робіт			Механізм і його марка
			Виліт стріл, м	Висота підйом., м	Вага констр	
1	2	3	4	5	6	7

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		102

2	Розбирання дерев'яних кроквяних констукцій покриття	м ³	15.4
3	Розбирання цегляних перегородок, 120мм	м ³	22.1
4	Розбирання цегляних стін (510 мм)	м ³	8.7
5	Демонітаж віконних металопластикових блоків	100 м ²	0.57
6	Демонтаж металоконструкцій навісу	т	3.7
7	Зняття усиленої наливної підлоги, 100 мм	100 м ²	6.5
8	Розробка ґрунту вручну	100 м ³	1.94
9	Влаштування бетонної підготовки під фундамент	100 м ³	0.03
10	Влаштування монолітних з/б стрічкових фундаментів	100 м ³	0.2
11	Влаштування монолітних з/б окреmostоячих фундаментів	100 м ³	0.06
12	Влаштування обмазочної бічної гідроізоляції 2 шари	100 м ²	0.56
13	Влаштування горизонтальної гідроізоляції гідроізолон в 2 шари	100 м ²	0.12
14	Зворотня засипка траншей і котлованів вручну	100 м ³	0.16
15	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками	100 м ³	0.16
16	Цегляна кладка несучих стін, 510 мм	м ³	304.8
17	Цегляна кладка перегородок, 120 мм	100 м ²	4.2
18	Укладання з\б перемичок	100 шт	2.56
19	Монтаж металевих колон, m=1.2т	т	8.4
20	Монтаж З/Б плит перекриття 2-го поверху	100 шт	0.16
21	Підсилення плит перекриття , методом набетонування по арматурній сітці	м ³	64.8
22	Монтаж З/Б плит перекриття 3-го поверху	100 шт	0.16

23	Монтаж З/Б колон 4-го поверху (маса до 2 т)	100 шт	0.1
24	Монтаж З/Б ригелів покриття (маса до 2.5 т)	100 шт	0.15
25	Влаштування пароізоляції з Utafol Н96	100 м ²	7.92
26	Влаштування утеплювача з мінераловатних плит 90 мм	100 м ²	7.92
27	Влаштування гідроізоляції FOOFMATE VP-N	100 м ²	7.92
28	Влаштування дощатого настилу	100 м ²	7.92
29	Влаштування металевих кровяних конструкцій покриття (балки, прогони)	т	15.8
30	Влаштування покриття з профнастилу по прогонах	100 м ²	9.5
31	Встановлення металопластикових вікон	100 м ²	1.58
32	Улаштування перегородок з гіпсокартону	100 м ²	4.6
33	Заповнення дверних прорізів	100 м ²	2.04
34	Поліпшена штукатурка вапняним розчином внутрішніх стін	100 м ²	10.1
35	Шпаклювання стін	100 м ²	9.2
36	Влаштування підвісних стель Escophon Master -40	100 м ²	19.2
37	Фарбування внутрішніх стін водоемульсійними розчинами	100 м ²	19.3
38	Антикорозійна обробка металоконструкцій	100 м ²	1.7
39	Оліне фарбування внутрішніх стін	100 м ²	2.5
40	Улаштування армованої цементно-пісчаної стяжки підлоги	100 м ²	11.1
41	Улаштування підлоги з керамічної плитки	100 м ²	11.1

42	Влаштування зовнішнього утеплення з екстудиваного пінополістиролу	м ³	76.64
43	Зовнішня штукатурка по утеплювачу	100 м ²	9.58
44	Влаштування щебеневої підготовки під вимощення	1000 м ²	0.058
45	Улаштування асфальтобетонного вимощення	1000 м ²	0.058

Таблиця 6.3. – Трудомісткість робіт з реконструкції будівлі

№ п/п	Найменування	Обсяги робіт		Трудомісткість		Нормативний збірник КНУ
		одиниці виміру	Кількість	Норма на один. люд.год. маш.-год	Загальна потреба люд.-дн. маш.-дн.	
1	2	3	4	8	9	13
1	Розбирання покриття з металочерепиці	100 м ²	7.13	124.7	111.14	E12-12-1
2	Розбирання дерев'яних кроквяних констукцій покриття	м ³	15.4	27.94	53.78	10-16-1
3	Розбирання цегляних перегородок, 120мм	м ³	22.1	8.06	22.27	P5-3-1
4	Розбирання цегляних стін (510 мм)	м ³	8.7	11.71	12.73	E46-34-4
5	Демонтаж віконних металопластикових блоків	100 м ²	0.57	102.73	7.32	10-20-3
6	Демонтаж металокопункцій навісу	т	3.7	92.36	42.72	ПР9-7001-1
7	Зняття усиленої наливної підлоги, 100 мм	100 м ²	6.5	38	30.88	ПР11-6004
8	Розробка ґрунта вручну	100 м ³	1.94	261.8	63.49	E1-162-2
9	Влаштування бетонної підготовки під фундамент	100 м ³	0.03	195.75	0.73	6-1-1

10	Влаштування монолітних з/б стрічкових фундаментів	100 м ³	0.2	259.55	6.49	6-1-22
11	Влаштування монолітних з/б окремостоячих фундаментів	100 м ³	0.06	214.4	1.61	6-1-6
12	Влаштування обмазочної бічної гідроізоляції 2 шари	100 м ²	0.56	33.5	2.35	8-4-7
13	Влаштування горизонтальної гідроізоляції гідроізоллом в 2 шари	100 м ²	0.12	31.76	0.48	8-4-3
14	Зворотня засипка траншей і котлованів вручну	100 м ³	0.16	165.24	3.30	1-66-2
15	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками	100 м ³	0.16	18.36	0.37	1-134-1
16	Цегляна кладка несучих стін, 510 мм	м ³	304.8	7.17	273.18	8-6-1
17	Цегляна кладка перегородок, 120 мм	100 м ²	4.2	191.18	100.37	8-7-5
18	Укладання з/б перемичок	100 шт	2.56	21.46	6.87	7-44-10
19	Монтаж металевих колон, m=1.2т	т	8.4	9.28	9.74	9-17-2
20	Монтаж З/Б плит перекриття 2-го поверху	100 шт	0.16	332.05	6.64	7-45-6
21	Підсилення плит перекриття, методом набетонування по арматурній сітці	м ³	64.8	34.5	279.45	46-1-5
22	Монтаж З/Б плит перекриття 3-го поверху	100 шт	0.16	332.05	6.64	7-45-6
23	Монтаж З/Б колон 4-го поверху (маса до 2 т)	100 шт	0.1	1181.75	14.77	7-43-4

					601БМ 11472728 ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			107

24	Монтаж З/Б ригелів покриття (маса до 2.5 т)	100 шт	0.15	378.6	7.10	7-44-7
25	Влаштування пароізоляції з Utafol H96	100 м ²	7.92	24.49	24.25	12-20-1
26	Влаштування утеплювача з мінераловатних плит 90 мм	100 м ²	7.92	63.67	63.03	12-18-3
27	Влаштування гідроізоляції FOOFMATE VP-N	100 м ²	7.92	10.97	10.86	12-20-3
28	Влаштування дощатого настилу	100 м ²	7.92	33.81	33.47	10-54-2
29	Влаштування металевих кровяних конструкцій покриття (балки, прогони)	т	15.8	26.8	52.93	ПР9-2030-4
30	Влаштування покриття з профнастилу по прогонах	100 м ²	9.5	50.72	60.23	9-42-1
31	Встановлення металопластикових вікон	100 м ²	1.58	102.73	20.29	10-20-3
32	Улаштування перегородок з гіпсокартону	100 м ²	4.6	415.27	238.78	10-97-1
33	Заповнення дверних прорізів	100 м ²	2.04	142.04	36.22	10-26-1
34	Поліпшена штукатурка вапняним розчином внутрішніх стін	100 м ²	10.1	105.6	133.32	15-60-5
35	Шпаклювання стін	100 м ²	9.2	65	74.75	15-183-4
36	Влаштування підвісних стель Escophon Master -40	100 м ²	19.2	300	720.00	34-62-1
37	Фарбування внутрішніх стін водоемульсійними розчинами	100 м ²	19.3	64.35	155.24	15-180-3

					601БМ 11472728 ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			108

38	Антикорозійна обробка металоконструкцій	100 м ²	1.7	2.35	0.50	13-26-1
39	Оліне фарбування внутрішніх стін	100 м ²	2.5	77.22	24.13	15-165-8
40	Улаштування армованої цементно-пісочної стяжки підлоги	100 м ²	11.1	56.25	78.05	11-11-1
41	Улаштування підлоги з керамічної плитки	100 м ²	11.1	167.48	232.38	11-27-2
42	Влаштування зовнішнього утеплення з екструдиваного пінополістиролу	м ³	76.64	29.07	278.49	26-33-1
43	Зовнішня штукатурка по утеплювачу	100 м ²	9.58	189.75	227.23	15-70-1
44	Влаштування щебеневої підготовки під вимощення	1000 м ²	0.058	51.81	0.38	27-22-1
45	Улаштування асфальтобетонного вимощення	1000 м ²	0.058	52.75	0.38	27-53-1
46	Внутрішні сантехнічні роботи	%	5		176.47	
47	Внутрішні електротехнічні роботи	%	5		176.47	
48	Невраховані роботи	%	20		705.86	
	Разом				4588.10	

Трудовіткість спеціальних робіт визначаємо у відсотках від загальної трудовіткості БМР:

Внутрішні санітарно-технічні роботи 5%

Внутрішні електротехнічні роботи 5%

Трудовіткість неврахованих робіт береться у розмірі 20% від загальної трудовіткості будівельно-монтажних і спеціальних робіт.

					601БМ 11472728 ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			109

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

Склад ланки призначається згідно ЕНиР на відповідні види робіт.

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

Монтажники по монтажу будівельних конструкцій працюють з одним краном тільки 1 ланкою.

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

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

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

№ п/п	Найменування робіт	Обсяг робіт		Назва матеріалів	Одиниця виміру	Норма	Загальна потреба	Нормативний збірник КНУ
		Одиниця виміру	Кількість					
1	2		4	5	6	7	8	9
1	Улаштування з/б монолітних фундаментів	м ³	26	1.арматура	т	0.05	1.3	6-7
			26	2.бетон М-200	м ³	1.015	26.39	
			26	3.лісоматеріали	м ³	0.004	0.104	
			26	4.щити опалубки із досок Т=25мм.	м ²	0.495	12.87	
2	Влаштування обмазочної гідрізоляцій фундаментів в 2 шари	100 м ²	0.56	1.асбест	т	0.012	0.0067	11-84
			0.56	2.мастика БН-90/10	т	0.165	0.0924	
			0.56	3.мастика БН-90/30	т	0.02	0.0112	
			0.56	4.мука андизитова	т	0.125	0.07	
			0.56	5.розчинник бензин	т	0.057	0.0319	

					601БМ 11472728 ПЗ			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				110

3	Монтаж металевих колон	т	8.4	1.металеві елементи	т	1	8.4	9-59
			8.4	2.електроди	т	0.023	0.1932	
			8.4	3.металеві вироби	т	0.026	0.2184	
4	Монтаж З/Б колон, ригелів	100 шт	0.25	1.конструкції збірні	шт	100	25	15-450
			0.25	2.розчин цементний М50	м ³	0.42	0.105	
			0.25	3.бетон Б15	м ³	3.05	0.7625	
			0.25	4.Дошки обрізні	м ³	0.05	0.0125	
5	Цегляна кладка стін	м3	355.2	1.Цегла керамічна одинарна М100	1000 шт.	0.38	134.98	8-31
			355.2	2.Розчин кладковий важкий, цементно-вапняний М25	м ³	0.24	85.248	
6	Влаштування пароізоляції покриття	100 м ²	7.92	1.азбестовий наповнювач	т	0.01	0.0792	12-272
			7.92	2.бітумна мастика БН-70/30	т	0.13	1.0296	
			7.92	3.рубероїд	100м ²	1.11	8.7912	
			7.92	4.керосин технологічний	т	0.06	0.4752	
			7.92	5.тальк	т	0.013	0.103	
7	Влаштування утеплювача покриття	100 м ²	3.91	1.Утеплювач	м ³	9	35.19	12-267
			3.91	2.рубероїд РМ-300	100 м ²	1.11	4.3401	

					601БМ 11472728 ПЗ			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				111

8	Штукатурка внутрішніх стін	100 м ²	10.1	1.розчин оздоблювальний важкий вапняний 1:1:6	м ³	0.4	4.04	15-279	
			8.55	2.розчин вапняний 1:2,5	м ³	1.4	11.97		
			8.55	3.сітка	м ²	2.64	22.572		
9	Монтаж плит перекриття	шт	32	1.плити з/б	м ³	0.5	16	7-180	
			32	2.бетон	м ³	0.066	2.112		
			32	3.електроди	т	0.000	4		0.0128
			32	4.деталі кріплення	т	0.000	6		0.0192
10	Фарбування внутрішніх стін	100 м ²	19.3	1.фарба для внутрішніх і зовнішніх робіт марка МЛ-25	т	0.024	4	15-499	
			19.3	2.оліфа натуральна	т	0.002	7		0.0521
11	Влаштування цементно-пісчаної стяжки	100 м ²	11.1	1.пісок кварцовий	т	1.86	20.646	11-70	
			11.1	2.житке скло	т	1.63	18.093		
			11.1	3.щебень андезитовий	т	2.12	23.532		
12	Фарбування фасадів	100 м ²	9.58	1.фарба перхлорірована а фасадна ХВ-161	т	0.059	0.5652	15-450	
			9.58	2.грунтовка ХС-04	т	0.015	0.1437		
			9.58	3.шпакльовка ХВ-001	т	0.012	0.115		
			9.58	4.уай-спірит	т	0.01	0.0958		
13	Влаштування підготовки під вимощення	100 м ²	0.58	1.щебень	м ³	10.27	5.9566	27-222	

					601БМ 11472728 ПЗ			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				112

6.5 Розробка календарного графіку виконання робіт.

Вихідними даними для розробки календарного графіку виконання робіт є:

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

Згідно з ДБН А.3.1-5-2016, до складу проекту виконання робіт по зведенню будівлі, споруди або його частини включають календарний графік виконання робіт, в якому встановлюються послідовність і терміни виконання робіт з максимально можливим їх суміщенням.

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

Нормативну тривалість будівництва приймаємо – 7 міс.

З початку виконується укрупнення робіт, які доручається виконувати одній бригаді. Трудомісткість укрупнених робіт дорівнює сумі трудомісткості робіт, які увійшли до неї. Приймається склад і чисельність працюючих у зміну, кількість змін. Отримані результати заносяться у прийнятій послідовності виконання укрупнених робіт.

Механізовані роботи виконуються у 2-3 зміни, ручні роботи – в одну зміну. Склад працюючих приймається згідно з ЕНиР або КНУ.

Для оцінки графіка руху робітників визначаємо коефіцієнт нерівномірності руху:

$$\alpha = R_{\max} / R_{\text{сер}} < 1,5$$

$$R_{\max} = 30 \text{ чол} \quad R_{\text{сер}} = 23 \text{ чол.} \quad \alpha = 30 / 23 = 1,3$$

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		113

6.6. Визначення потреби в тимчасових спорудах і мережах

6.6.1. Розрахунок площі тимчасових складських приміщень і майданчиків

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

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

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

Таблиця 6.5. – Розрахунок площ тимчасових складів для будівельних матеріалів і конструкцій

Найменування матеріалів і конструкцій	Одиниця виміру	Витрати		Запас матеріалів			Площа складів, м ²			Тип складу
		Загальна Q	Денна Q_d	Норма, дні t_n	Коеф. нерівномірності споживання K_1	Розрахунковий запас матеріалів Q_z	Норма розрахункової площі на од. вимір. S	Коеф. нерівномірності постачання K_2	Розрахункова площа складу F	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Цегла	шт	134980	7104.21	5	1	35521.05	700	1.1	55.82	В

Щебень	М ³	6	3.00	2	1	6	3	1.1	2.20	В
Рубероїд	рул.	77	8.56	5	1	42.78	15	1.1	3.14	3
Бітум (мастика)	т	0.45	0.45	1	1	0.45	1	1.1	0.50	3
Металоконструкції	т	24.2	3.46	3	1	10.37	0.6	1.1	19.01	В
Утеплювач	М ³	35.91	3.99	5	1	19.95	3	1.1	7.32	3
Фарба	т	0.76	0.06	6	1	0.38	0.6	1.1	0.70	3
Дверні блоки	М ²	204	51.00	4	1	204	45	1.1	4.99	3
З/Б колони	М ³	6.4	6.40	1	1	6.4	0.8	1.1	8.80	В
З/Б ригелі	М ³	14.4	14.40	1	1	14.4	0.8	1.1	19.80	В
Плити перекриття	М ³	25.3	12.65	2	1	25.3	1.2	1.1	23.19	В
Віконні блоки	М ²	158	79.00	2	1	158	45	1.1	3.86	3

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

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

Розрахунок запасу матеріалів виконувався по формулі:

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

де Q_3 - загальна потреба у матеріалах; Q_d - денна витрата матеріалів; t_n - норма запасу у матеріалах, дні; K_1 - коєфіцієнт нерівномірності витрат матеріалів.

Розрахункова площа складу визначається по формулі:

$$F = Q_3 * S * K_2,$$

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

K_2 – коєфіцієнт нерівномірності постачання матеріалів.

Таблиця 6.6. – Відомість потреби в основних типах складів та навісів

№	Найменування (тип) складу	Необхідна площа, м ²	Примітки
1	Неопалювані закриті склади	20.49	Існуюча будівля

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

№	Назва інвентарних приміщень	Одиниця виміру	Нормат. показн. площі Sn	Кількість людей на показн п	Кільк робітн, що корист. приміщ Р	Розрах. площа споруди Sсп	Прийняті характеристики		
							Розмір у плані, м	Площа споруди м ²	Тип будівлі
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Гардеробна,								
	чоловіча	м ²	0.5	— //—	18	9	3*6	18	пересув.
	жіноча	м ²	0.5	— //—	7	4			
2	Душова,								
	чоловіча	м ²	0.82	— //—	15	12	3*6	18	пересув.
	жіноча	м ²	0.82	— //—	6	5	3*6	18	пересув.
3	Туалет								
	чоловічий	м ²	0.07	— //—	18	1	1*1	1	існуюча
	жіночий	м ²	0.14	— //—	7	1	1*1	1	
4	Сушильня	м ²	0.2		21	4	3*6	18	пересув.
5	Приміщення для обігріву робочих	м ²	0.1	— //—	21	2			
6	Кімната прийому їжі	м ²	0.25		25	6			
7	Контора	м ²	4	— //—	4	16	6*3	18	пересув.
8	Диспетчерська	м ²							

6.6.3 Розрахунок потреби будівельного майданчика в електроенергії

Таблиця 6.9. – Відомість користувачів електроенергії

№	Найменування робіт	Один. виміру	Об'єм або кільк один.	Питома потужність, кВт	Загальні витрати, кВт
1	2	4	5	6	7
Силові установки:					
1	Бетонозмішувач СБ-30	шт.	1	4.1	4.1
2	Зварювальний апарат	шт.	1	20	20
	Разом				24.1
Зовнішнє освітлення:					
1	Головні проходи	км.	0.24	5	1.2
2	Охоронне освітлення	км.	0.28	1.5	0.42
3	Відкриті склади	м2	128.82	0.002	0.2576
	Разом				1.8776
Внутрішнє освітлення:					
1	Адміністративні і побутові приміщення.	м2	90	0.015	1.35
	Разом				1.35

Потрібна потужність джерела електроенергії визначається по формулі:

$$P_p = \delta (K_{c1} * P_c / \cos \varphi + K_{c2} * P_T / \cos \varphi + K_{c3} * P_{OV} + P_{O.3})$$

де δ - коефіцієнт втрат потужності в мережах в залежності від їх довжини, перерізу ($\delta = 1.05, \dots 1.10$);

K_{1c} ; K_{2c} ; K_{3c} - коефіцієнти попиту, в залежності від кількості споживачів

P_c - потужність силових споживачів;

P_T - потужність для технологічних потреб;

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		118

$P_{0.в.}$; $P_{0.з.}$ - потужність освітлювальних приладів для внутрішнього та зовнішнього освітлення;

$\cos \varphi$ - коефіцієнт потужності в залежності від кількості і завантаження силових споживачів ;

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

Протрібна потужність джерела:

$$P = 1,1(24,1*0,75/0,65+1,89*0,8+1,35*1)=33,73 \text{ кВт.}$$

Приймаємо трансформаторну підстанцію : ЖЕС-60, $P = 48$ кВт;

Кількість прожекторів для освітлення майданчика:

$$n = PE_s/P_r .$$

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

$s = 6232 \text{ м}^2$ – площа, що підлягає освітленню;

$$n = (0,25*3*6232)/300 = 12 \text{ шт.}$$

Остаточо приймаємо 12 прожекторів ПЗС - 45.

6.6.4 Забезпечення будівельних майданчиків водою.

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

Потреба у воді $Q_{\text{нстр.}}$ визначається по формулі: $Q_{\text{потр}}=0,5(Q_{\text{вир}}+Q_{\text{госп}})+Q_{\text{пож}}$

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

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

$$Q_{\text{вир}} = q_n * n_c * k_r * k_n / (t * 3600)$$

де q_n - питомі витрати на виробничі витрати (дод.15);

n_c - кількість виробничих споживачів у найбільш завантажену зміну;

k_r - коефіцієнт годинної нерівномірності водоспоживання – 1.5;

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		119

k_n - коефіцієнт неврахованих витрат води – 1.2;

t - урахована кількість годин у зміну.

Найбільш водомістким є поливання цегляної кладки 72,58 тис.шт. за 19 днів.

Отже в 1 день мурують: $93,442/19=7,78$ тис.шт.

$$q_n = 3,6 * 250 = 1945 \text{ л.}$$

Витрати води для забезпечення господарсько-побутових потреб

$Q_{\text{гос}}, \text{л} / \text{с}$:

$$Q_{\text{госп}} = q_g * n_n * k_g / (t * 3600) + q_d * n_d / (t_d * 60)$$

де q_g - питомі витрати води на господарсько-питні потреби (дод. 16);

n_n - кількість працюючих в найбільш завантажену зміну;

k_g - коефіцієнт годинної нерівномірності водоспоживання – 1.5...3;

q_d - витрати води на прийом душу одним робітником;

n_d - кількість користувачів (40 % від n_n);

t_d - тривалість роботи душової – 45 хв.

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

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

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

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

Діаметр зовнішнього протипожежного водопроводу приймають не менше 100 мм.

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

Визначається кількість води на виробничі потреби по формулі:

$$Q_{\text{вир}} = 1945 * 1 * 1,5 * 1,2 / (8 * 3600) = 1,367 \text{ л/с}$$

Визначається кількість води на господарські потреби по формулі:

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		120

$$Q_{\text{зос}} = 18 \cdot 30 \cdot 1,5 / (8 \cdot 3600) + 21 \cdot 10 / (45 \cdot 60) = 0,123 \text{ л/с}$$

Мінімальні протипожежні витрати води склали:

$$Q_{\text{пож}} = 20 \text{ л / с}$$

Загальна потреба у воді визначається по формулі (2.16):

$$Q_{\text{номр}} = 0,5(1,367 + 1,23) + 20 = 21,3 \text{ л / с.}$$

Визначаємо діаметр водопровідної напірної мережі по формулі:

$$D = 2 \sqrt{\frac{21,3}{3,14 \cdot 1,2 \cdot 1000}} = 0,152 \text{ м.}$$

Приймаємо діаметр напірної водопровідної мережі 200 мм.

6.7 Техніко-економічні показники

1. Об'єм будівництва будівлі9108 тис. м³
2. Максимальна кількість робочих.....30 чол.
3. Середня кількість робочих.....23 чол.
4. Коефіцієнт нерівномірності руху робітників.....1,3
5. Загальні витрати праці.....4588 люд.- дн.
6. Затрати праці на одиницю об'єму будівлі.....0,51 люд.- дн / м³
7. Тривалість будівництва..... 200 днів

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		121

7. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		122

7. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

7.1. Технічні засоби і організаційні заходи передбачені у проекті із усунення дії шкідливих і небезпечних виробничих факторів

Цегляна кладка

Перед роботою потрібно перевірити справність інструмента: на робочих поверхнях не повинно бути ушкоджень, деформацій. Ручки повинні бути насаджені міцно й правильно. Муляр зобов'язаний працювати в рукавицях для захисту шкіри від механічних ушкоджень. Кладка ведеться з перекриттів або риштовання, які встановлюють на чисту рівну поверхню. Важливе значення має правильна установка трубчастого риштовання на ґрунт: вони повинні бути строго перпендикулярні стіні, для цього під стійки кладуть дерев'яні підкладки. Перевантаження лісів і риштовання неприпустиме, так само, як і зосередження в одному місці матеріалів. Цегла й розчин, інструмент не повинні заважати проходу робітників. Ширина проходу повинна бути не менше 60 см, на такій же відстані укладають матеріали від стіни. Якість настилу на лісах і риштованнях ретельно перевіряється. Для настилу використовуються щити, що зшиті планками. Між настилом і стіною залишають зазор, він потрібний для перевірки вертикальності стіни, у цей зазор опускають схил нижче риштовання, визначаючи якість кладки. Настили лісів і риштовання висотою більше 1,2 м захищаються поруччям (висота до 1 м) і складаються зі стійок і в горизонтальному напрямку бортової дошки, висота якої 15 см (дошка встановлюється впритул до настилу), поручні - з остроганної деревини.

Щоб виключити падіння предметів, встановлюють бортову дошку, а для переміщення по лісах або риштованням тачок з матеріалами влаштовують катальні ходи. Ходи розміщують зі зсувом щодо швів настилів. Підйом робітників на підмости здійснюють за допомогою обгороджених драбин (з поруччям). Щоб уникнути травм, падінь із риштовання й лісів, постійно ведеться контроль за їхнім станом, перевіряються всі конструкції, з'єднання, кріплення настилу, огорожень.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		123

По закінченні роботи щодня підмости очищаються від будівельного сміття, а перед початком роботи на риштуваннях майстер повинен перевірити їхній стан.

Підйом цегли на підмости й ліса здійснюють на піддонах за допомогою футлярів, з яких падіння цегли неможливо. Футляри й захоплення повинні мати пристрої, які запобігають мимовільному випадінню цегли при підйомі на підмости. Порожні піддони, футляри, захоплення не можна скидати з поверхів, їх треба опускати за допомогою крана.

Рівень цегельної кладки повинен бути на 15 см вище рівня настилу риштування при їхній установці на наступному ярусі, так, щоб бачити границю між риштуванням і кладкою, і виключити падіння долілиць матеріалів і інструмента. Після монтажу залізобетонних плит перекриття, кладку ведуть із риштування нижнього поверху, викладаючи чверть для опори плит і на два ряди кладки наступного поверху (бортик). На стінах не повинно залишатися будівельного сміття, інструменту, будівельних матеріалів, інакше вони можуть упасти долілиць і заподіяти кому-небудь шкоду. Разом із цегельною кладкою у віконні прорізи вставляють віконні блоки. Якщо готові дверні й віконні блоки відсутні, їх на час замінюють огороженням.

Кладка карнизів ведеться із зовнішніх лісів або риштування, причому настил повинен бути на 60 см більше ширини карниза. Матеріали розташовують на настилах із внутрішньої сторони, але муляр перебуває на зовнішніх лісах. Перед початком кладки із внутрішнього риштування обов'язково влаштовують захисні козирки, як настил, на кронштейнах — ширина козирка до 1,5м, а зовнішній кут підйому 20° . У міру зведення кладки в неї закладають сталеві гаки, до яких кріпляться кронштейни. Перший ряд козирків кріплять на висоті близько 6 м від рівня землі й не розбирають до зведення стін повністю. При будівництві багатоповерхових будинків другий ряд козирків установлюють на висоті 6-7 м над першим і так через кожні 6-7 м переставляють козирки на верхні ряди. По козирках забороняється переміщення робітників, складування матеріалів. Для установки й зняття козирків робітники повинні використовувати запобіжні пояси, які

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		124

прив'язують до надійних конструкцій. Якщо висота будинку не більше 7 м, замість козирків навколо будинку встановлюють огороження на відстані 1,5 м від стін. Для виконання цегельної кладки із внутрішнього риштування над входом сходової клітки встановлюється навіс розміром 2х2 м і в процесі кладки його не розбирають.

Зводити стіни висотою у два поверхи й без улаштування перекриттів забороняється. Замість перекриттів можна використовувати тимчасовий настил по балках перекриттів. Обов'язково треба влаштовувати в сходових клітках сходові марші, площадки й огороження. Розшивка швів виконується з риштування або перекриттів після зведення кладки кожного ряду. Зі стіни розшивку швів виконувати забороняється.

Арматурні роботи

Арматури обробляють у призначені для цього обладнаних місцях. При заготівлі арматури необхідно: обгороджувати місця, у яких виконують розмотування бухт (мотків) і виправлення арматури; при різанні стрижнів арматури на відрізки довжиною менше 0,3 м застосовувати пристосування, що попереджають їхній розліт.

Техніка безпеки при бетонних роботах

Перед початком укладання бетону в опалубку необхідно завжди перевіряти стан опалубки й засобів підмоцнування. Несправності варто усувати негайно.

Перед укладанням бетонної суміші віброхоботом необхідно перевірити справність і надійність кріплення всіх ланок віброхобота між собою й до страховочного каната.

При ущільненні бетонної суміші електровібраторами не допускається переміщати вібратор за струмоведучі шланги. При перервах у роботі й при переходах з одного місця на інше електровібратори необхідно виключати.

Робітники, що укладають бетонну суміш на поверхні з ухилом більше 20°, повинні користуватися запобіжними поясами.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		125

Естакади для подачі бетонної суміші автосамоскидами повинні бути обладнані відбійними брусами. Між відбійним брусом і огородженням повинні бути передбачені проходи шириною не менше 0,6 м. На тупикових естакадах встановлюються поперечні відбійні бруси.

Ємності (бункери, бадді) для бетонної суміші повинні задовольняти стандартам. Переміщення завантажених або порожніх бункерів дозволяється тільки при закритому затворі.

При укладанні бетону з бадей або бункера відстань між нижньою кромкою бадді або бункера й раніше покладеним бетоном або поверхнею, на яку укладається бетон, повинна бути не більше 1 м, якщо інше не передбачено проектом провадження робіт.

Ремонт, монтаж і демонтаж бетоноводів, видалення з них пробок допускається тільки після зниження тиску до атмосферного.

Під час прочищення (випробування, продувки) бетоноводів стисненим повітрям робітники, не зайняті виконанням цієї операції, повинні бути вилучені від бетоноводу на відстань не менше ніж на 10 м.

Монтажні роботи

До виконання монтажних робіт допускаються особи не молодше 18 років, що пройшли навчання й здали іспит.

Конструкції піднімають плавно, без ривків і розгойдування, застосовуючи відтягнення (при установці довгомірних або громіздких елементів). При переміщенні збірних конструкцій монтажники перебувають поза контуром встановлюваних елементів або із протилежної сторони подачі конструкцій краном.

Установлювані конструкції зупиняють в 30 см від опори й потім плавно опускають. Розчин під установлюваний елемент розстеляють до подачі конструкції до місця установки.

Розстановку встановлюваних елементів виконують тільки після міцного й надійного їхнього закріплення.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		126

Покладену конструкцію після зняття кріплень переміщати заборонено.

У темний час доби будівельний майданчик і робочі місця повинні бути освітлені. Монтажні роботи припиняються при ожеледі, сильному снігопаді, дощі, при вітрі більше 6 балів.

Заборонено застосовувати приставні сходи, що обпираються на конструкції які монтуються. Заводити панелі в проміжок між змонтованими елементами не допускається, за винятком стиків на границі монтажних захваток.

Прорізи вікон, дверей, сходових кліток, входи на балкони (при відсутності ґрат), прорізи в перекриттях обгороджують у процесі монтажу.

Заборонено провадження робіт на поверхах, над якими ведуться монтажні роботи.

Демонтажні роботи

Усі роботи з демонтажу конструкцій та обладнання повинні проводитись під постійним наглядом виконавця робіт чи майстра.

Забороняється демонтаж та розбирання конструкцій в двох та більше ярусах по одній вертикалі.

Перебування людей на нижчих поверхах на захватці, де проводиться демонтаж або розбирання конструкцій, забороняється.

Зона, небезпечна для знаходження людей під час демонтажу та переміщення конструкцій повинна огороджуватися. При вході на захватку, де проводиться демонтаж або розбирання, вивішується табличка «Вхід заборонено» «Проводиться демонтаж».

Робочі місця та проходи до них на висоті 1,3 м та більше і відстані менше 2 м від границі перепаду по висоті повинні бути огороженні інвентарним огороженням заввишки не менше 1,1 м. За неможливості влаштування таких огорожень усі роботи на висоті повинні виконуватися з використанням запобіжних поясів.

Забороняється перебування людей на елементах та конструкціях під час їх підймання та переміщення.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		127

Стропування елементів та конструкцій, що демонтуються, повинно виконуватися інвентарними стропами, а в окремих випадках – спеціально розробленими вантажозахватними пристроями. Схеми стропування повинні бути розроблені в проекті виконання робіт.

На площадки встановлюється сигналізаційний зв'язок за допомогою портативних переговорних пристроїв. Зв'язок здійснюється між бригадиром або ланковим, який керує демонтажем, стропальником та машиністом крана (мотористом лебідки). Машиніст крана або моторист лебідки повинні бути поінформовані, чиї команди вони виконують. Команда «Стоп» подається за необхідності кожним учасником демонтажного процесу.

Види та засоби, а також правила зв'язку повинні бути визначені спеціальною інструкцією.

Трапи та містки, що використовуються для пересування робітників під час демонтажу конструкцій, влаштовуються завширшки не менше 0,6 м. Вони повинні мати поручні, та один проміжний горизонтальний елемент. Висота поручня повинна бути 1,1м завширшки не менше 0,15 м. Відстань між стійками поручнів не повинна бути менше 2 м. Трапи та містки повинні бути жорсткими та мати кріплення, що виключають їх зміщення.

Настили підмостків огороджуються аналогічним трапом та містком.

Демонтаж та розбирання конструкцій з приставних драбин-стрем'янок забороняється.

Забороняється ставати на стіни споруди під час розбирання віконних прорізів, перекриттів та інших конструкцій.

Тимчасове складування та видалення матеріалів від розбирання

Роботи по демонтажу перекриття виконуються з щитових настилів завширшки 0,7 м, влаштованих поперек балок перекриття та ходових дощок, що спираються на настили.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		128

Усі роботи з демонтажу перекриттів повинні виконуватись з використанням запобіжних поясів та стропів.

Забороняється ставити або укладати вантажі на канат або перекриття.

Матеріали від демонтажу і розбирання забороняється скидати вниз.

Для складування матеріалів від демонтажу та встановлення контейнерів для сміття на перекриттях відводяться спеціальні місця. Під пакети матеріалів та контейнери влаштовуються підкладки із дощок з розрахунком, щоб навантаження від пакетів та контейнерів розподілялось щонайменше на дві балки перекриття якомога ближче до опори балок.

При цьому вільна від стійки підкладка встановлюється в межах 1/4 прольоту балки.

Будівельні матеріали, елементи інженерного обладнання та сміття видаляються з поверхів наступним чином:

- краном в пакетах, в контейнерах або на піддонах;
- по похилих жолобах, в прийомний бункер, потім в самоскиди.

Для запобігання пилоутворенню сміття повинно попередньо зволожуватися водою.

Вантажопідіймальна тара (контейнери, металеві ящики та інші місткості) маркують. На стінках тари проставляють інвентарний номер, власну вагу, вантажопідйомність (в т.) місткість (в м³) призначення (наприклад сміття).

При користуванні для переміщення матеріалів від розбирання та сміття тачок на їх ручках повинні бути встановлені запобіжні скоби для захисту рук робітників від ударів та забиття.

Радіатори центрального опалення перед зняттям від'єднують від трубопроводів. Для цього з допомогою газового пальника випалюють фарбу та ущільнюючі матеріали в різьбових з'єднаннях радіаторів та підводів, відбивають молотком випалені місця та трубними ключами викручують контргайки і муфти.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		129

Трубопроводи із сталевих труб, що дуже поржавіли і стали непридатними до подальшого використання, демонтуються збільшеними ділянками з допомогою газового або електричного різання.

Непридатні до подальшої експлуатації чавунні трубопроводи розбираються (без розчekanювання розтрубів) шляхом розбиття молотками місць їх з'єднання.

Трубопроводи із сталевих, придатних до подальшої експлуатації труб, демонтуються ділянками. Зняття кріплень та роз'єднання труб проводиться в місцях різьбових з'єднань. Для забезпечення розкручування муфт, гайок, згонів місця з'єднань простукуються, а ущільнюючий матеріал випаюється з допомогою паяльної лампи або газового пальника.

Трубопроводи із чавунних труб рознімаються після розчekanювання розтрубів та фасонних частин.

Демонтаж сталевих ізольованих трубопроводів систем гарячого водозабезпечення здійснюється ділянками завдовжки 3...5 м або збільшеними ланками шляхом перерізання їх електро- або газовим різанням. Попередньо в місцях перерізання труби звільняються від ізоляції на довжину до 1 м кожного відрізу.

7.2. Інженерні рішення з охорони праці та техніки безпеки

7.2.1. Визначення опору заземлення електрозварювального поста

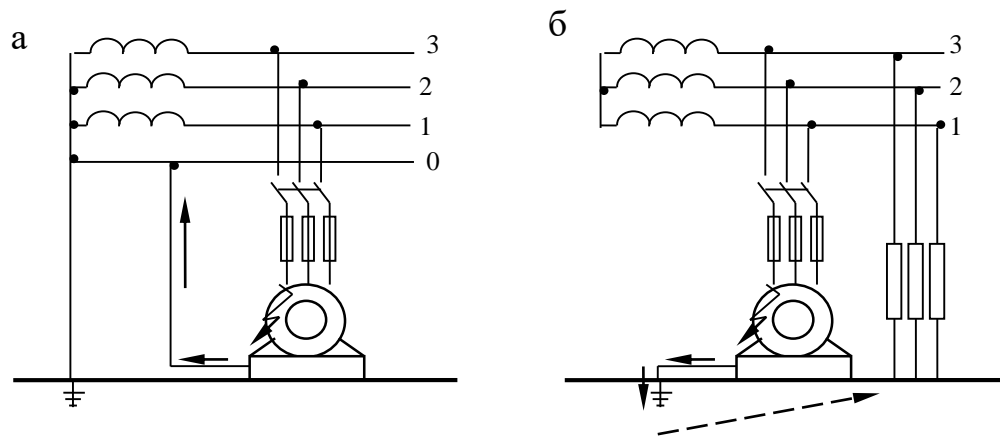
Необхідно розрахувати штучне заземлення електрозварювального поста (напруга до 1000 В) методом коефіцієнта використання електродів.

Вихідні дані:

питомий опір ґрунту $\rho=260 \text{ Ом}\cdot\text{м}$; в якості вертикального заземлювача (електрода) використовуються вертикальні труби діаметром $d= 30 \text{ мм}$; довжина вертикального електрода $\ell=4,4 \text{ м}$; горизонтальний електрод із сталевих прута діаметром $d= 25 \text{ мм}$; електроди розташовуються по контуру; відстань між вертикальними електродами $a= 4,4 \text{ м}$; кліматична зона I; стан ґрунту – нормальний.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		130

Розв'язання:



*Рис. Заземлення електроустановки у мережі трифазного струму:
а – із глухозаземленою нейтраллю; б – з ізолюваною нейтраллю*

Захисне заземлення призначається для захисту від ураження електричним струмом в електроустановках напругою до 1000 В змінного струму з ізолюваною нейтраллю та постійного струму з ізолюваною середньою точкою, а також із напругою, вищою ніж 1000 В, змінного і постійного струмів із будь-яким режимом нейтралі.

В електроустановках напругою до 1000 В із глухозаземленою нейтраллю трансформаторів (або генераторів) захисне заземлення виконують приєднанням частин установки, що заземлюють, до заземленого нейтрального проводу електромережі. При ушкодженні ізоляції створюється коротке замикання однієї фази трансформатора (чи генератора) через нейтраль (рис. 1, а) та електроустановка автоматично відключається.

В електроустановках напругою до 1000 В з ізолюваною нейтраллю трансформаторів (або генераторів), а також у всіх установках напругою, вищою за 1000 В, захисне заземлення виконують шляхом спорудження місцевого заземлюючого пристрою з малим опором, до якого приєднують заземлюючі частини установки (рис. 1, б). Опір місцевого заземлюючого пристрою нормується згідно з „Правилами устроювання електроустановок”.

$$R_2 = \frac{\rho_2}{2\pi L_2} L_n \frac{L_2^2}{b_2 t_0} = \frac{1170}{2 \times 3,14 \times 35,2} L_n \frac{35,2^2}{2 \times 0,025 \times 0,6} = 56,26 \text{ Ом};$$

де b_2 – ширина штаби, м (для круглої сталі $b_2 = 2\varnothing$, де \varnothing - діаметр, м).

8. Загальний опір заземлюючого пристрою

$$R_3 = \frac{R_6 R_2}{R_6 \eta_2 + R_2 \eta_6 n} = \frac{80,31 \times 56,26}{80,31 \times 0,37 + 56,26 \times 0,585 \times 8} = 15,42 \text{ Ом};$$

де $\eta_2 = 0,37$; $\eta_6 = 0,585$.

9. Виконуємо оптимізаційний розрахунок: Приймаємо $n = 14$ шт.

Визначаємо довжину горизонтального електрода: $L_2 = a \times n = 4,4 \times 14 = 61,6$ м;

Визначаємо опір розтіканню струму для горизонтального електрода:

$$R_2 = \frac{\rho}{2\pi L_2} L_n \frac{L_2^2}{b_2 t_0} = \frac{1170}{2 \times 3,14 \times 61,6} L_n \frac{61,6^2}{2 \times 0,025 \times 0,6} = 35,53 \text{ Ом},$$

де b_2 – ширина штаби, м (для круглої сталі $b_2 = 2\varnothing$, де \varnothing - діаметр, м).

Опір заземлення: $R_3 = \frac{R_6 R_2}{R_6 \eta_2 + R_2 \eta_6 n} = \frac{80,31 \times 35,53}{80,31 \times 0,312 + 35,53 \times 0,524 \times 14} = 9,987 \text{ Ом};$

де $\eta_2 = 0,312$; $\eta_6 = 0,524$.

Висновок: Оскільки необхідна умова $9,987 \text{ Ом} = R_3 \leq R_u = 10 \text{ Ом}$ виконується, то остаточно приймаємо контурне захисне заземлення із чотирнадцяти вертикальних електродів з параметрами $\ell = 4,4$ м; $d_6 = 0,03$ м; $a/\ell = 1$.

7.2.2. Розрахунок звукоізолюючого кожуха на обладнання

Розміри устаткування: довжина $\ell = 2,5$ м; ширина $b = 1,5$ м і висота $h = 3$ м. У кожусі передбачити два протилежних отвори: один для входу матеріалу і протилежний для виходу готового виробу розмірами $0,15 \times 0,2$ м, а також засклеєне оглядове вікно $0,2 \times 0,2$ м. Матеріал кожуха – сталь 3 мм. Октавний рівень звукового тиску у розрахунковій точці машини, що ізолюється, прийняти

Середньгеометрична частота, Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Рівень звукового тиску, дБ	82	90	93	91	88	81	78	72

Відстань від габаритних розмірів устаткування до стінок корпусу > 1 м.;

Розв'язання:

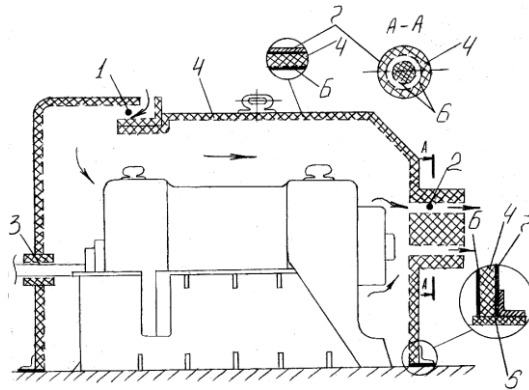


Схема звукоізолюючого кожуха:

1, 2 – глушники в отворах для циркуляції повітря; 3 – глушник в отворі для привода;
4 – звукопоглинаюче покриття; 5 – гумова прокладка; 6 – перфорований лист або сітка; 7 – металевий лист

1. Визначаємо площу уявної поверхні, що оточує машину і проходить через розрахункову точку (1 м.):

$$S = [(\ell + 1)(h + 1)] \times 2 + [(b + 1)(h + 1)] \times 2 + [(\ell + 1)(b + 1)] \times 2 = \\ = [3,5 \times 4] \times 2 + [2,5 \times 4] \times 2 + [3,5 \times 2,5] \times 2 = 65,5 \text{ м}^2.$$

2. Визначаємо поверхню джерела струму:

$$S_{\text{дж}} = (\ell \times h) \times 2 + (b \times h) \times 2 = \ell \times b = (2,5 \times 3) \times 2 + (1,5 \times 3) \times 2 + 2,5 \times 1,5 = 27,75 \text{ м}^2.$$

Із конструктивних міркувань вибираємо кожух із плоскими гранями і визначаємо площу його поверхні. Припустимо, що $S_k = 60 \text{ м}^2$.

3. Згідно приймаємо допустимі рівні звукового тиску.

4. Визначаємо необхідну ефективність кожуха:

$$\Delta L_{\text{еф.номр.}} = L_p - 10 \lg S - L_{\text{дон}} + 5 = 82 - 10 \lg 65,5 - 94 + 5 = -25,16 \text{ дБ.}$$

5. Розраховуємо звукоізоляційну здатність кожуха:

$$R_{\text{к.тр}} = \Delta L_{\text{еф.номр.}} + 10 \lg (S_k / S_{\text{дж}}) = -25,16 + 10 \lg (60 / 27,75) = 28 \text{ дБ.}$$

6. Аналогічно розраховуємо для інших частот. Результати розрахунків заносимо у таблицю.

Величина	Од.	Середньгеометрична частота, Гц
----------	-----	--------------------------------

		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L_p	дБ	82	90	93	91	88	81	78	72
$L_{дон}$	дБ	94	87	82	78	75	73	71	70
$10lgS$	дБ	18,16	18,16	18,16	18,16	18,16	18,16	18,16	18,16
$\Delta L_{эф.нотр.}$	дБ	- 25,16	- 10,16	-2,16	-0,16	-0,16	-5,16	-6,16	- 11,16
$10lgS_{к}/S_{дж}$	дБ	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35
$R_{к.нотр.}$	дБ	-	-	1,19	3,19	3,19	-	-	-
$L_{гп.}$	дБ	15	13	13	14	17	19	20	17

Глушники шуму, через котрі здійснюється доступ повітря під кожух, умонтовані в отвори кожуха, повинні мати ефективність не нижче ніж $R_{к.нотр.}$. Глушники підбираються за довідниковою літературою. В отворах 1 і 2 для циркуляції повітря можна використати щілинні глушники (прямокутний та кільцевий), що зображені на, довжиною по 0,25 м при ширині щілини 40мм. У місці проходу вала підійде кільцевий глушник з односторонньою обробкою, також довжиною 0,25м, але при ширині щілини 20мм.

8. ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

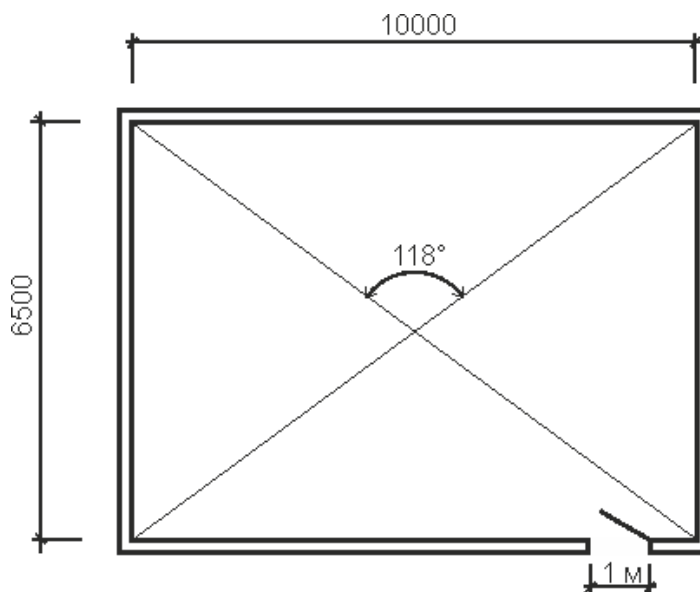
					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		136

8. ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

8.1. Розробка превентивних заходів на випадок надзвичайних ситуацій в адміністративно-побутової будівлі корпорації «Світанок», м. Лубни Пристосування приміщень під ПРУ

Розрахувати коефіцієнт протирадіаційного захисту приміщення підвального поверху адміністративно-побутової будівлі корпорації «Світанок», м. Лубни пристосованого під ПРУ, якщо відомі:

- схема приміщення;
- висота приміщення – 3,0 м;
- висота вікон першого поверху – 1,6 м;
- матеріал і товщина зовнішніх стін – керамзитобетонні блоки, 50 см;
- конструкція перекриття – важкий бетон, лінолеумна підлога;
- відстань від підлоги до низу вікон першого поверху – 1,1 м;
- ширина забрудненої ділянки, що примикає до будівлі – 50 м.



В розрахунках прийняти, що сумарна вага кв.м. всіх стін, що знаходяться проти кутів α_i , крім зовнішньої несучої стіни, складає більше 1000 кгс/м².

Необхідний коефіцієнт захисту ПРУ в залежності від їх призначення і місця розташування, а також характеру виробничої діяльності населення, яке планується переховувати в ПРУ, визначається типом даного ПРУ.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		137

Найменший нормативний коефіцієнт ослаблення радіаційного впливу коливається в залежності від типу ПРУ від 10 до 200, а для ПРУ, зведених у зоні АЕС – від 500 до 1000.

Визначення K_3 ПРУ проводиться виходячи із таких передумов:

- ефективний спектр гамма-випромінювання з часом не змінюється, якщо не враховувати природній спад, отже не змінюються і кратність ослаблення випромінювання захисними товщами;
- при наявності в захисних товщах порожнин, прорізів, важких елементів (балок, колон тощо) приймають, що матеріал розподіляється рівномірно;
- розрахункова точка розташована в ПРУ в геометричному центрі приміщення на висоті 1 м від підлоги;
- приймається, що радіоактивні опади рівномірно розподілені на горизонтальних поверхнях.

Коефіцієнт захисту K_3 для укриттів, які розташовані в не повністю заглиблених підвальних і цокольних поверхах, визначається за формулою (42) [42].

$$K_3 = \frac{0,77 K_1 K_{cm} K_n}{(1 - K_{in})[(K_0 K_{cm} + 1) + K_n (K_0 K_{cm} + 1)] K_m};$$

де K_1 - коефіцієнт, який враховує частку радіації, що проникає через зовнішні і внутрішні стіни і визначається за формулою:

$$K_1 = \frac{360^0}{36^0 + \sum \alpha_i};$$

Отже: $\alpha_i = 118^\circ$, тоді:

$$\hat{E}_1 = \frac{360^0}{36^0 + 118^0} = 2,34$$

де α_i – плоский кут з вершиною в центрі приміщення, проти якого розташована i -стіна укриття, град. При цьому враховуються зовнішні і внутрішні стіни будівлі, сумарна вага 1 м^2 яких в одному напрямку менше 1000 кг;

$K_{ст}$ – кратність ослаблення стінами первинного випромінювання в залежності від сумарної ваги огорожуючих конструкцій, визначається за табл.28 [42].;

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		138

Вага 1 м² конструкції стіни дорівнює 495кг/м² тоді:

$$K_{ст} = 30;$$

$K_{п}$ – кратність ослаблення первинного випромінювання перекриттям, визначається за табл. 28 [50].;

Вага 1 м² конструкції перекриття дорівнює 330кг/м² тоді:

$$K_{пер} = 8;$$

K_0 – коефіцієнт, який враховує проникнення в приміщення вторинного випромінювання. Коефіцієнт K_0 слід приймати при висоті віконного прорізу

(світлового отвору) в зовнішніх стінах від підлоги укриття 0,8 м - 0,8 α , при висоті 1,5м - 0,15 α , при 2 м і більше - 0,09 α . Коефіцієнт α визначається за

формулою:
$$\alpha = \frac{S_0}{S_n}$$

де S_0 - площа віконних і дверних прорізів (площа незакладених прорізів і отворів);

S_n – площа підлоги укриття.

$K_0 = 0$ – для суцільної стіни.

K_M – коефіцієнт, який враховує зниження дози радіації в будівлях, що розташовані в районі забудови, від екрануючої дії будівель, які знаходяться поряд (приймається за табл. 30);

$$K_M = 0,55$$

$K_{ш}$ – коефіцієнт, який залежить від ширини будівлі (за поз. 1 табл. 29).

$$K_{ш} = 0,35$$

Відповідно коефіцієнт захисту:

$$K_3 = \frac{0,77 \cdot 2,34 \cdot 30 \cdot 8}{(1 - 0,35) \cdot ((0,0048 \cdot 30 + 1) + 8 \cdot (0 \cdot 30 + 1)) \cdot 0,55} = 120,12 > 100$$

Отже захисні властивості підвального приміщення відповідають вимогам протирадіаційного укриття (ПРУ).

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		139

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Магістерська робота на тему «Енергоефективні конструктивні рішення при реконструкції складів під адміністративно-побутові приміщення корпорації "Світанок", м. Лубни Полтавської області».

Дана магістерська робота розроблена на реконструкцію складів під адміністративно-побутові приміщення корпорації "Світанок", м. Лубни Полтавської області області. Проект складається із 12 креслярських аркушів і 8 глав пояснювальної записки, а також додатків та завдання на проектування.

В науково-дослідницькій роботі на тему: «Дослідження теплотехнічних властивостей огороджуючих конструкцій будівель при реконструкції» було проаналізовано методи і схеми утеплення зовнішніх огороджуючих конструкцій, а також матеріали для утеплення різних виробників і властивостей.

За результатами досліджень встановлено, що утеплення ззовні будівлі (за першою системою) є найбільш оптимальним, оскільки підходить для всіх будівель, незалежно від типу, кількості поверхів та призначення.

Виконавши аналіз чотирьох розглянутих варіантів утеплювачів з урахуванням основних порівняльних параметрів, можемо зробити висновок, що раціональним та доцільним, у даному випадку, є застосування ефективного утеплювача – пінополістирольних плит *Fibran Eko BT/60* (варіант № 2), у якого найменші сумарні енерговитрати і найбільший опір теплопередачі.

У науково-дослідницькій частині також розглянуті різні методи підсилення залізобетонних і цегляних конструкцій.

Будівля, що підлягає реконструкції, знаходиться в м. Лубни Полтавської області по вул. Озерянка. Будівля являє собою двоповерхові складські приміщення з підвальним приміщенням загальною площею 2040 м² з розмірами в плані 36×21 м. Після реконструкції складів під адміністративні приміщення з добудовою третього поверху загальна площа становитиме 2948 м².

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		140

Будівля після реконструкції має П-подібну конфігурацію в плані з розмірами в крайніх осях 1-7 – 36 м, А-Д' – 21 м. Будівля складається з підвального поверху висотою 3,75м, трьох поверхів висотою 3,3 м кожний.

Клас відповідальності будівлі – II.

Ступінь довговічності – II.

Ступінь вогнестійкості – III.

За умовну відмітку 0.000 прийнято рівень чистої підлоги 1-го поверху, що відповідає абсолютній відмітці 143,00.

Будівля відноситься до категорії громадських споруд та має багатофункціональне призначення. На першому поверсі розміщені приміщення відділення банку, зал для роботи з клієнтами. В підвальному приміщенні розміщена столова на 50 місць. На другому та третьому поверсі розміщені офісні приміщення. По кутам будівлі запроектовані дві ізольовані сходові клітки, що зв'язують всі групи приміщень.

Конструктивна схема будівлі – з неповним каркасом. Несучими конструкціями будівлі є зовнішні цегляні стіни та залізобетонні колони. Перекриття виконане ребристим залізобетонним. Сітка колон з кроком 6 м.

При проектуванні даного об'єкту передбачено:

1. Розроблення генплану з елементами благоустрою і організацією рельєфа;
2. Розроблення планів і розрізів будівлі, розроблена раціональна схема розміщення приміщень і кімнат.
3. На основі теплотехнічних розрахунків вибраний утеплювач для огорожуючи конструкцій будівлі.
4. Розроблені конструктивні схеми і схеми підсилення залізобетонних конструкцій (плита переkritтя) з відповідними специфікаціями.
5. Проведений аналіз інженерно – геологічних умов майданчика під дав змогу обґрунтувати вибір типу фундаменту.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		141

6. Визначені стадії реконструкції об'єкту та по кожному спеціалізованому потоку описана прийнята технологія виконання робіт, визначені раціональні комплекти машин і засоби малої механізації, вимоги з техніки безпеки.

7. Розроблена технологічна карта на монтаж металевих елементів покриття будівлі.

8. При розробці календарного графіку виконання робіт встановлена послідовність і терміни виконання робіт з максимально можливим їх суміщенням, визначена тривалість реконструкції, яка становить 200 дні, загальні витрати праці – 4588 люд.- дн.

9. Розглянуті питання захисту працюючих від шкідливих і небезпечних виробничих факторів, а також захист у надзвичайних ситуаціях.

					601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		142

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. Електронний ресурс. – Режим доступу: https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2022/08/DBN-V_2_6-31-2021.pdf
2. Будівельна кліматологія: ДСТУ Н Б В.1.1–27:2010. – [Чинні від 2011–11–01] // Мінрегіонбуд України. – К.: Укрархбудінформ, 2011. – 123 с. – (Державні будівельні норми України).
3. ДБН В.2.6-33:2018. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування. Пінопласт ПСБ-С-50 // [Електронний ресурс] / <http://eurobud.ua/penopl-parent/katalog-penoplasta/dobryi-pinoplast-psb-s-50>.
4. Екструдований пінополістирол *Fibran Eko BT/60* // [Електронний ресурс] / <http://nptex.com.ua/materiali1/uteplkat/16-ekstruzia-material.html>.
5. Євробуд 35 Gold // [Електронний ресурс] / <http://eurobud.ua/penopl-parent/katalog-penoplasta/evrobud-35-gold>
6. IZOVAT 45// [Електронний ресурс] / http://sdl.net.ua/t_izovat45_ua.php.
7. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій
8. ДСТУ Б А.2.4-6:2009 “СПДБ. Правила виконання робочої документації генеральних планів”.
9. ДСТУ Б А.2.4-7:2009 “Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень”.
10. ДБН В.2.2-9-2018. Громадські будинки та споруди. Основні положення.
11. ДБН В.2.3-5-2018. Вулиці та дороги населених пунктів.
12. ДБН В 2.5-28-2006 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення».
13. ДСН 3.3.6-042-99 „Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень”
14. ДСТУ Б В.2.5-38:2008 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд».

						601БМ 11472728 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			143

Енергоефективні конструктивні рішення при реконструкції складів під адміністративно-побутові приміщення корпорації "Світанок" м. Лубни Полтавської області

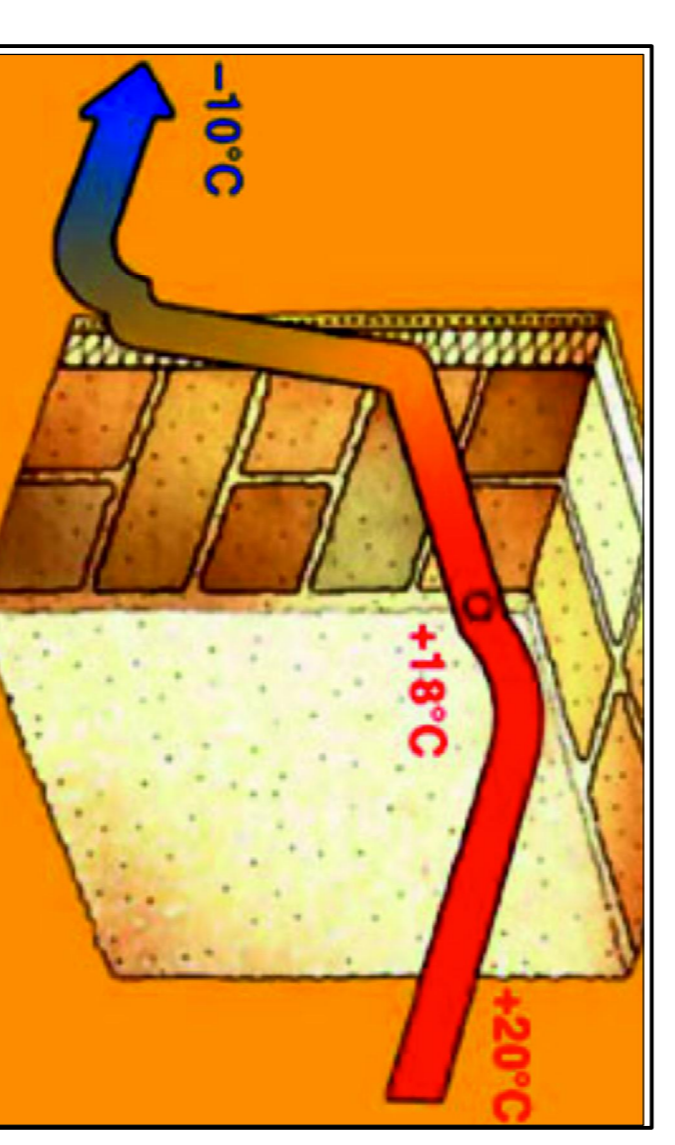
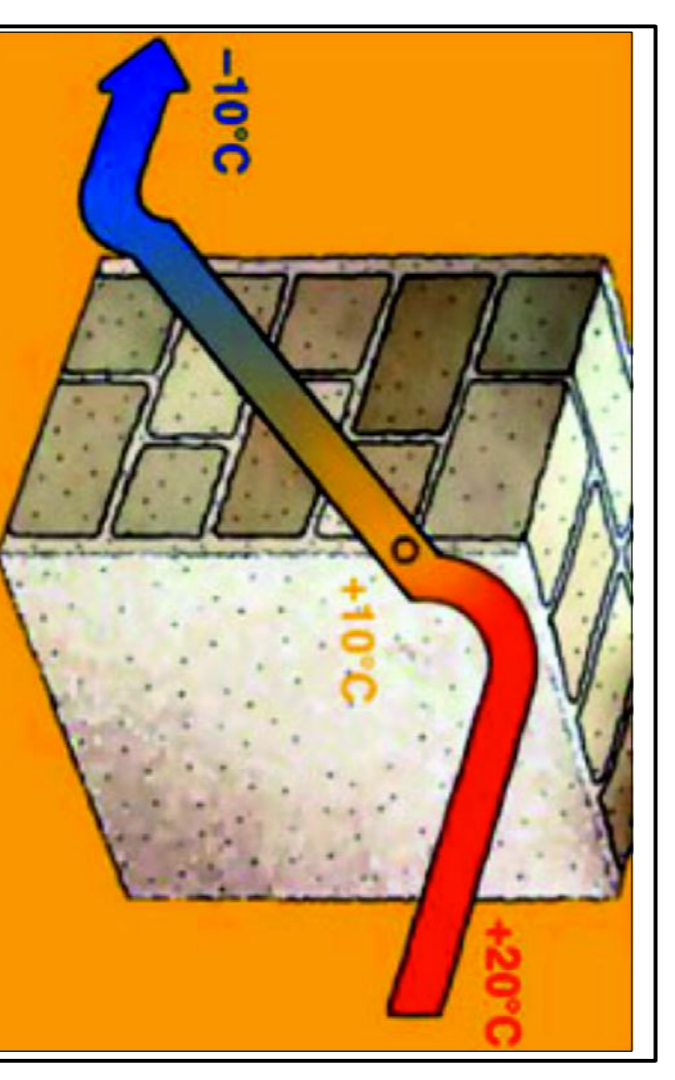
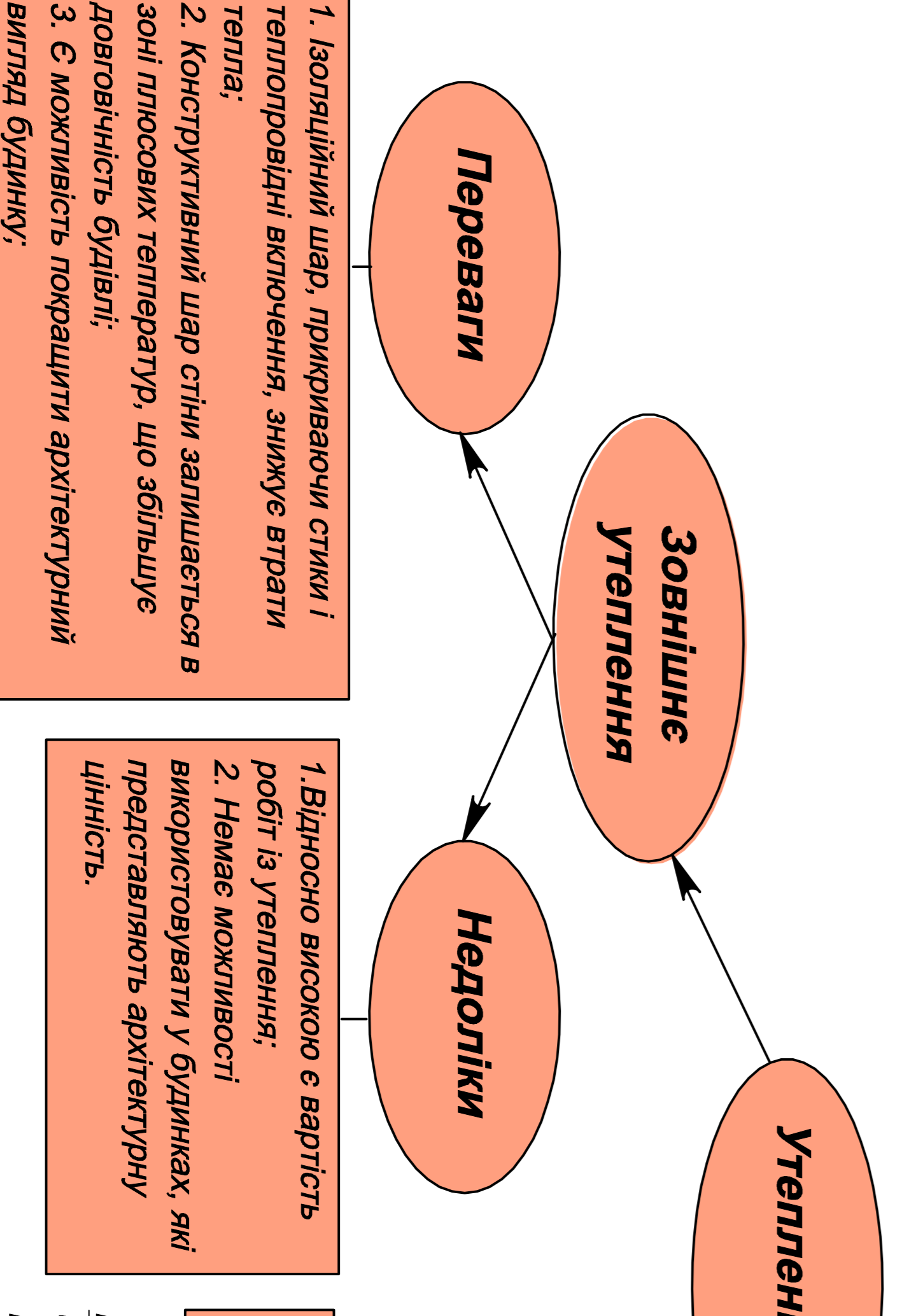
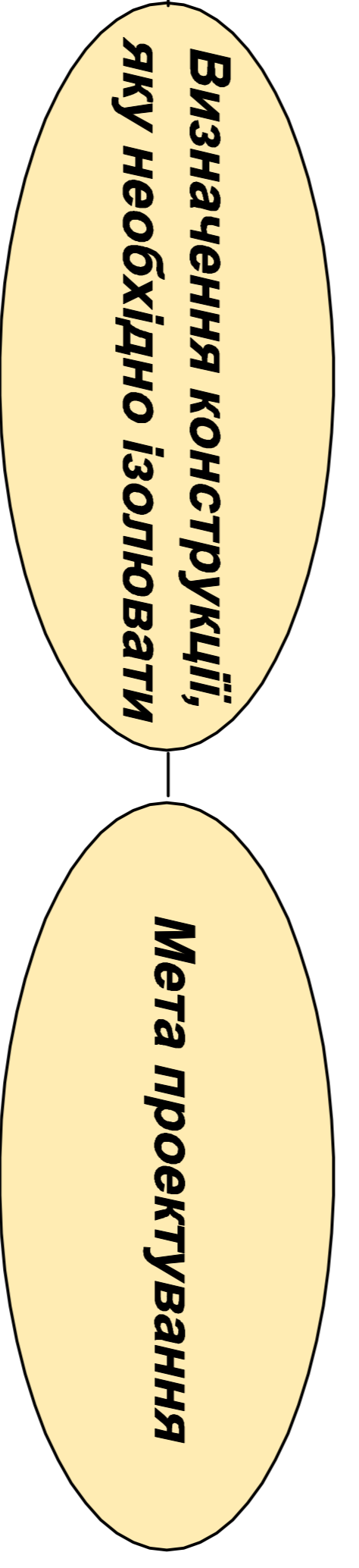
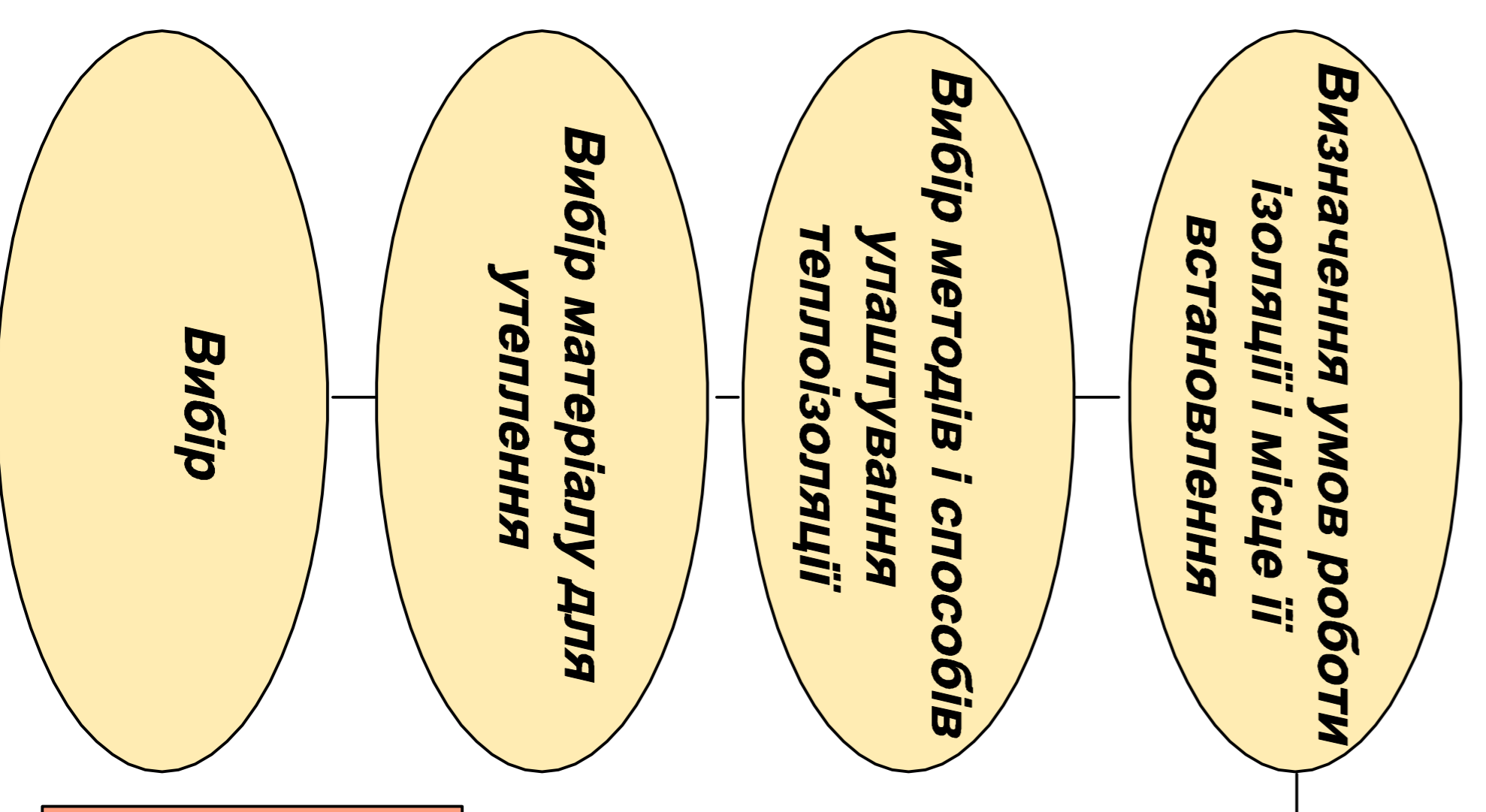
Мета роботи: на основі всебічного аналізу умов роботи конструкції, методів і способів утеплення стін будівлі, а також ринку теплоізолявальних матеріалів, запроєктувати конструктивні рішення із підсилення несучих конструкцій та теплоізоляції споруди при її модернізації, що дозволить зменшити тепловитрати при експлуатації.

Задачі дослідження:

1. Сформулювати концепцію проектування підсилення та утеплення стін будівлі;
2. Дослідити принципи проектування;
3. Проаналізувати способи улаштування фасадної теплоізоляції будівель;
4. Проаналізувати методи улаштування фасадної теплоізоляції будівель;
5. Проаналізувати розвиток використання і властивості теплоізолюючих матеріалів;
6. Вибрати найбільш ефективний утеплювач.

Практичне значення роботи: результати досліджень впроваджені при розробці утеплення адміністративно-побутових приміщень, а також можуть бути застосовані для підвищення енергоефективності при реконструкції цивільних будівель.

Концепція проектування утеплення стін будівлі



Аналіз зміни положення точки роси в зовнішній стіні дозволяє ефективно вибрати місце встановлення утеплювача, щоб запобігти накопиченню вологи у конструктиві

Актуальність роботи: у наш час, коли ціни на енергоносії постійно зростають, проблеми енергозбереження для держави загалом і кожного громадянина зокрема стають справді стратегічними. Власники нерухомості дедалі частіше замислюються не лише над тим, як обігріти будинок, але й як зберегти в ньому тепло.

Наукова новизна одержаних результатів: на основі проаналізованих сучасних методів та технологій, які роблять будинки більш енергоощадними, запропоновані оптимальні і доцільні варіанти утеплення зовнішніх стін будівлі при реконструкції і модернізації об'єкта.

Вибір схеми утеплення під час реконструкції будівлі

1. Зменшується корисна площа будинку;
2. Необхідною є перестановка опалювальних приладів і перекидка системи опалення;
3. Конструктивний шар стіни залишається в зоні від'ємних температур, скорочується довговічність будинку;
4. Виникає необхідність улаштування пароізоляційного шару;
5. Намокання теплоізоляції при неякісному улаштуванні пароізоляції.

Зм.	Код	Док.	Таблиця	Витра	601БМ 11472728 МР
Експерт	Варварчук	Знач О.Б.	МР	1	13
Корвінчук	Знач О.Б.	МР	1	13	
Паравейчук	Знач О.Б.	МР	1	13	
Конюх	Знач О.Б.	МР	1	13	
Н. констр.	Самко О.В.	МР	1	13	
Зав. каф.	Самко О.В.	МР	1	13	

Висновок: Проаналізувавши схеми утеплення, можна стверджувати, що найбільш доцільною схемою при реконструкції є схема, коли теплоізоляційний шар знаходиться зовні будівлі.

Дослідження конструктивних схем утеплення фасаду будівлі при реконструкції складів 2

під адміністративно-побутові приміщення

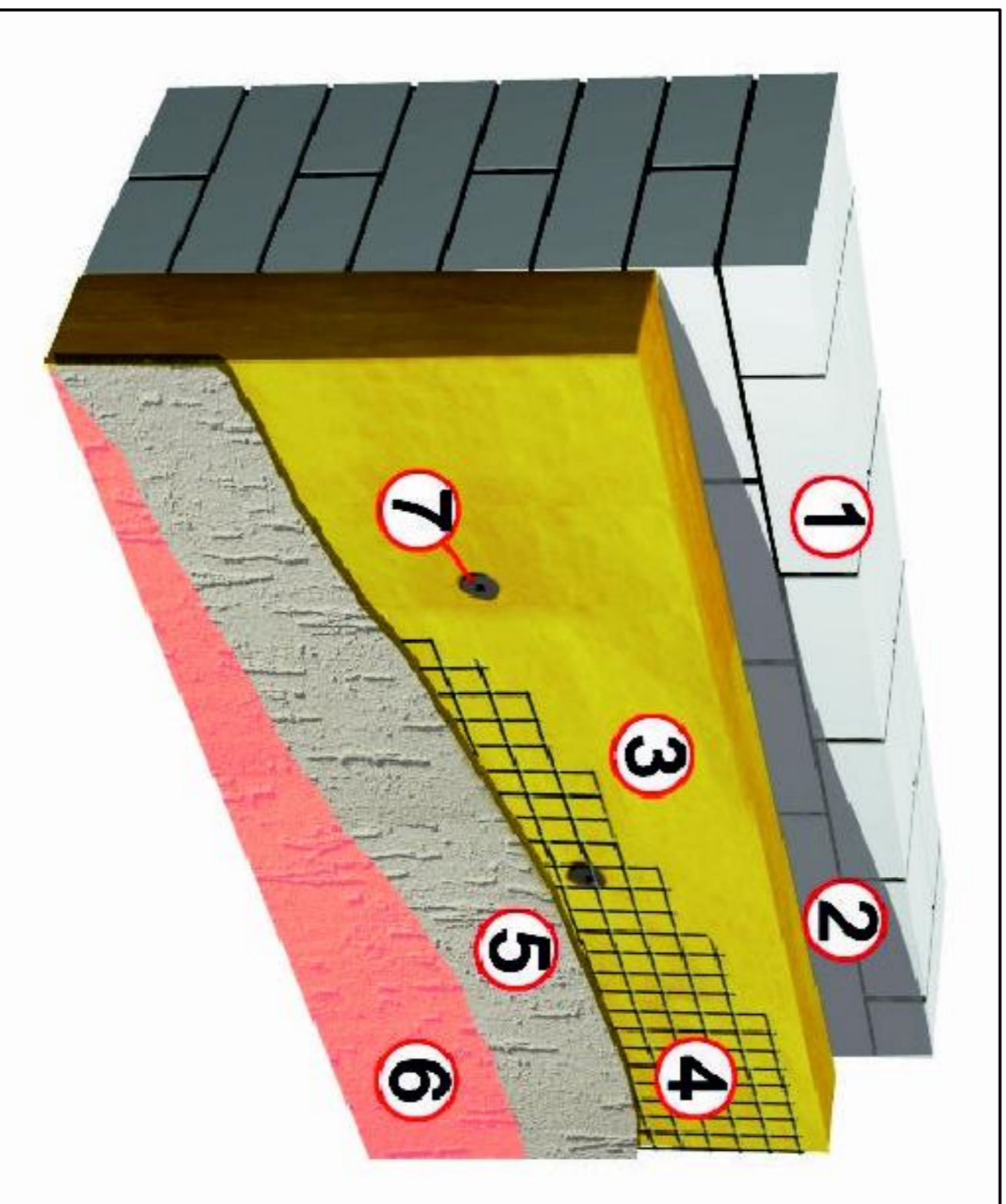
Значна частина будинків України, які підлягають реконструкції, мають оголожені конструкції з низькими показниками опору теплопередачі, що призводить до значних перевищень енергоресурсів на їх опалення. З метою зменшення витрат теплоізоляційних матеріалів при утепленні стін будинків, заміна вікон і балконних дверей. Встановлено, що утеплення стін і встановлення менш теплопровідних вікон при будівництві або реконструкції будинків збільшує одночасні витрати на 10-12 %, але завдяки значній економії палива на опалення вони окуляються протягом 4-4,5 років.

Легка штукатурна система

Фасад із штукатурним шаром (утеплення "мокрим" методом)

- 1 - несуча стіна;
- 2 - клейовий шар;
- 3 - теплоізоляція
- 4 - армувальна сітка;
- 5 - штукатурний шар;
- 6 - фасадна фарба;
- 7 - елементи кріплення.

Цей спосіб утеплення часто застосовують при реконструкції і капітальному ремонті, заздалегідь обстеживши технічний стан фасаду, що утеплюється. Важливим чинником безпроблемного функціонування такої системи є міцність і надійність основи огорожувальної конструкції, на яку монтується система. Для утеплення застосовується міневата, пінопласт, пінополістирол та інші теплоізолюючі матеріали.

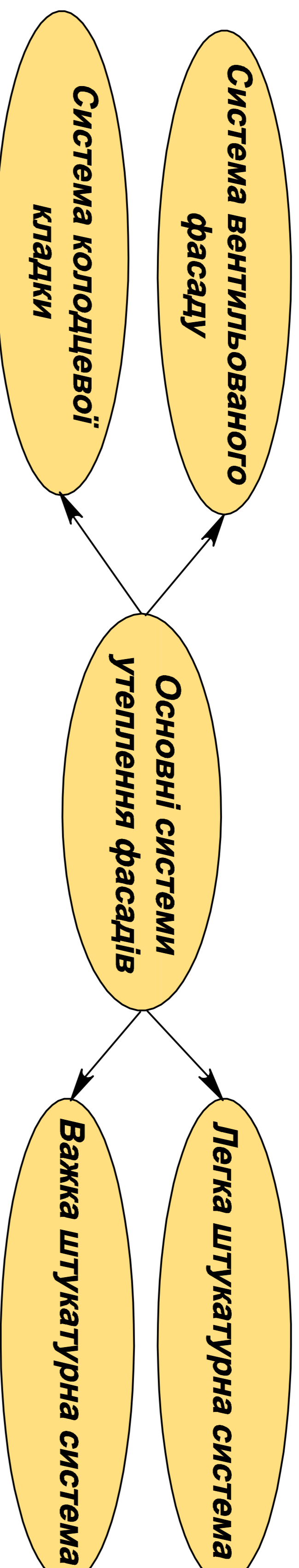
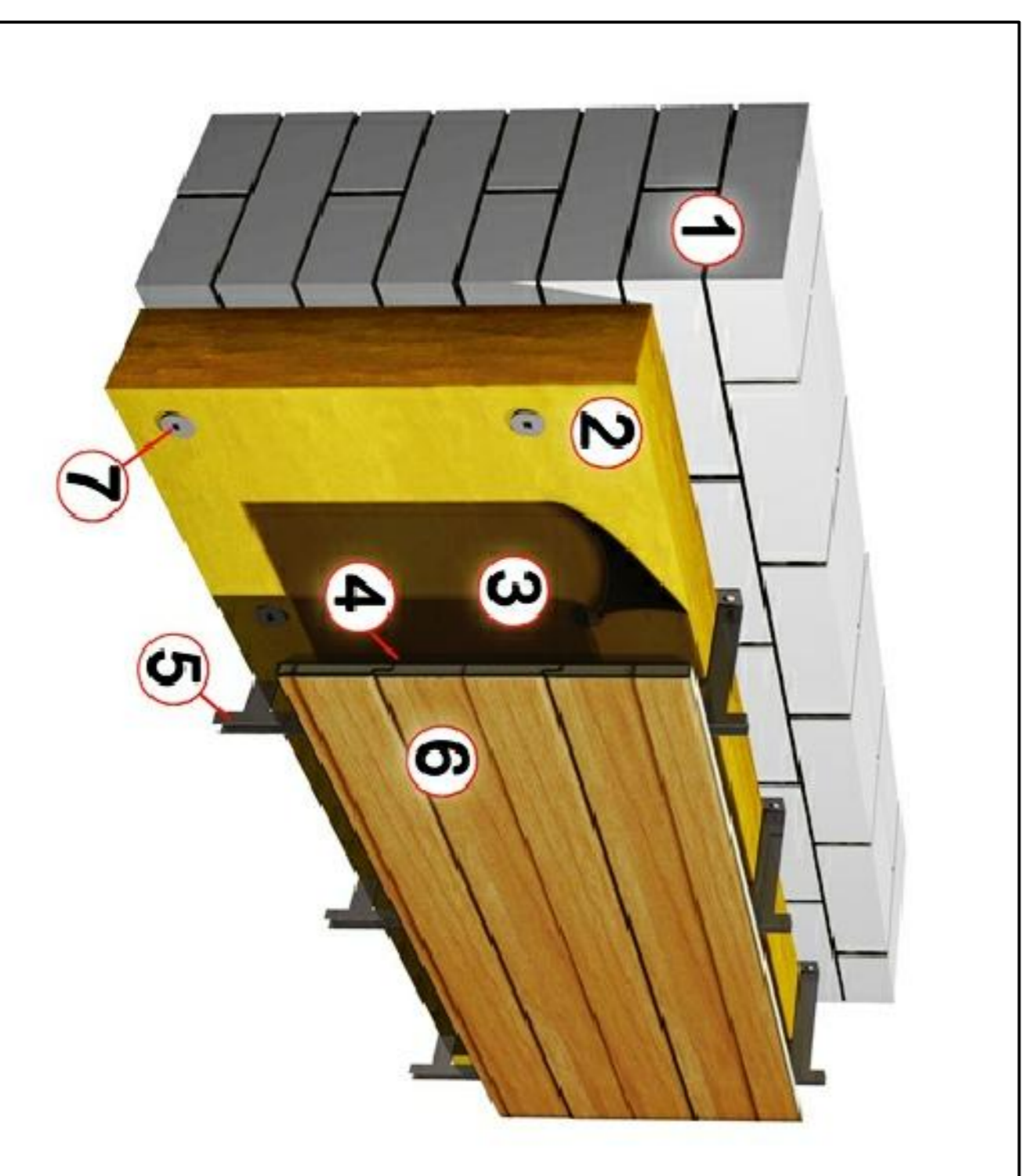


Система вентиляованого фасаду

Вентильованою системою називається тому, що в її конструкції передбачено облаштування повітряного зазору між теплоізоляцією і зовнішнім захисним екраном. При цьому висхідні потоки повітря дозволяють виводити пар, що виходить з приміщення крізь утеплювач, цим самим підвищуючи ефективність теплоізоляції. Проте для ефективного роботи даної системи утеплення фасадів необхідний розрахунок фахівець з перетину і кількості розтинів залежно від висоти будівлі, вітрових навантажень і так далі. Залежно від вигляду матеріалу захисного екрану система вентильованого фасаду може личити як для комерційного будівництва, так і для колективного, проте в останньому випадку застосовується не часто.

Примітка: оптимальна ширина повітряного шару - 60 мм (за результатами пожежних випробувань).

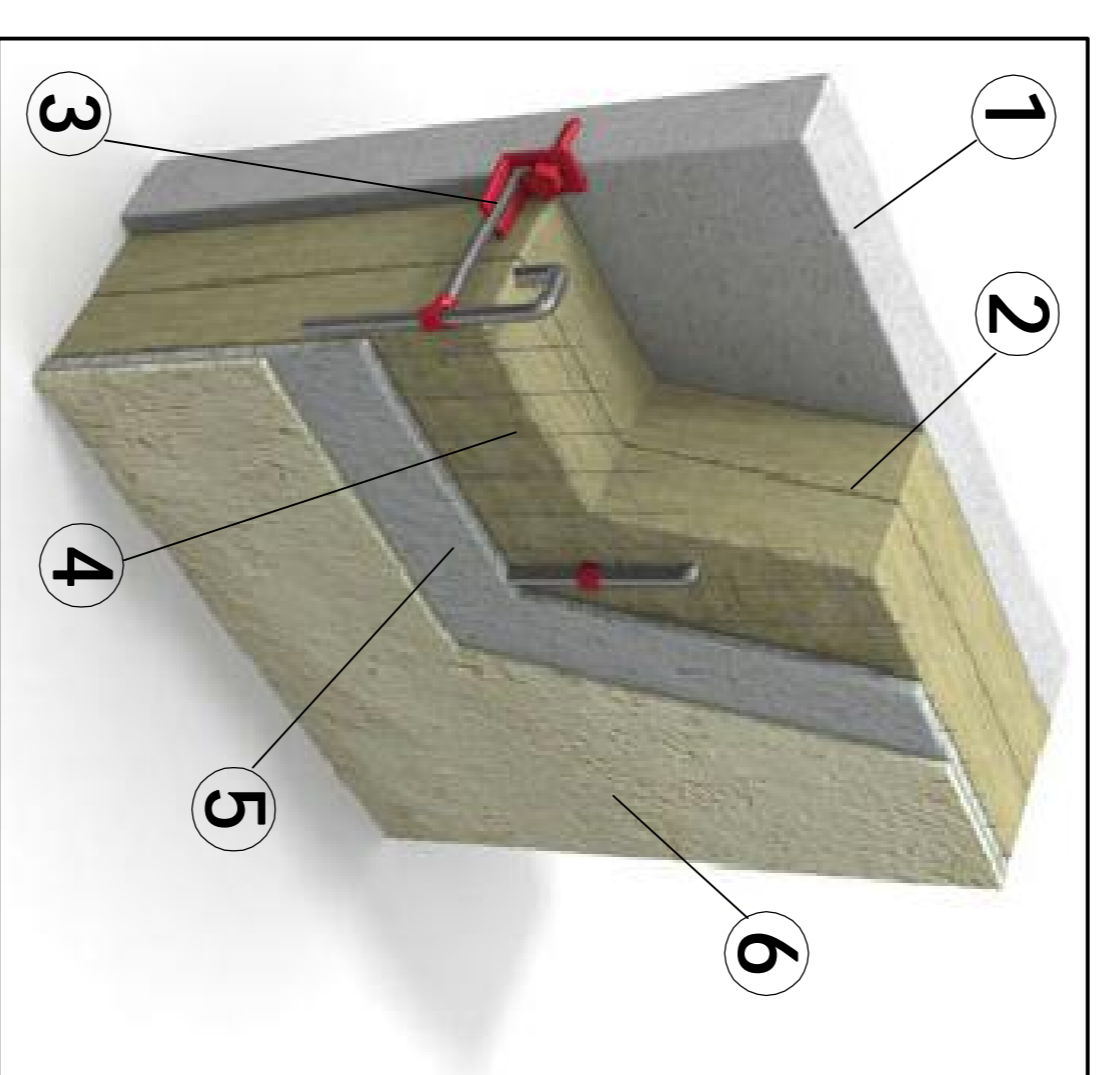
- 1 - несуча стіна;
- 2 - теплоізоляційний матеріал;
- 3 - вітрозахист;
- 4 - повітряний прошарок;
- 5 - кронштейн;
- 6 - облицювальна панель;
- 7 - кріпильний кронштейн.



Важка штукатурна система

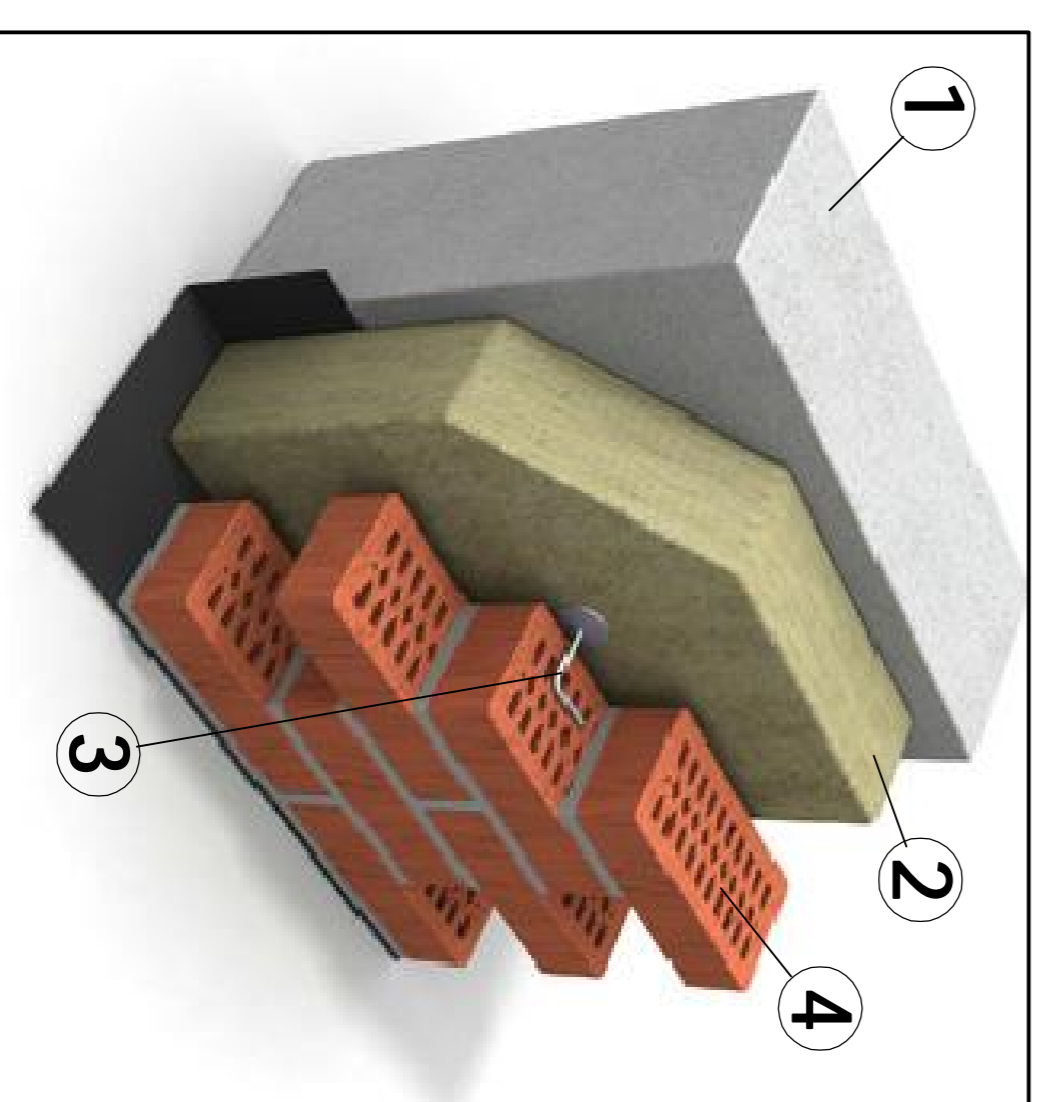
- 1 - несуча стіна;
- 2 - теплоізоляційний матеріал;
- 3 - несучий кронштейн;
- 4 - зварна сітка;
- 5 - штукатурний склад;
- 6 - фінішна обробка;

Важка штукатурна система називається так із-за товстого шару зовнішньої захисної штукатурки, завдяки якому, дана система є особливо міцною і вандалостійкою. Додатковими перевагами даної системи утеплення фасадів є можливість приклеїти плитку і можливість облаштування рустів. Зважаючи на порівняно високу вартість застосовується дана система утеплення, як правило, для перших поверхів, для комерційних і житлових будівельних будівель. Монтаж даної системи утеплення вимагає високої кваліфікації фахівця.



Система колодцевої кладки

- 1 - несуча стіна;
 - 2 - теплоізоляційний матеріал;
 - 3 - несучий кронштейн;
 - 4 - декоративний шар;
- Система колодцевої кладки – це тришарова система, в якій внутрішній шар є несучим, середній шар теплоізоляційний, і зовнішній шар несе декоративні і захисні функції. Виконується зовнішній шар, як правило, у варіанті цегельної кладки. У даній системі утеплення фасадів можуть бути використані різні види теплоізоляції, такі як: мінеральна вата, пінопласт та інші. Система колодцевої кладки приваблива порівняно невисокою ціною. Застосовується дана система може практично для всіх видів будівель, але як правило, обмежується заввишки в 3-4 поверхи.



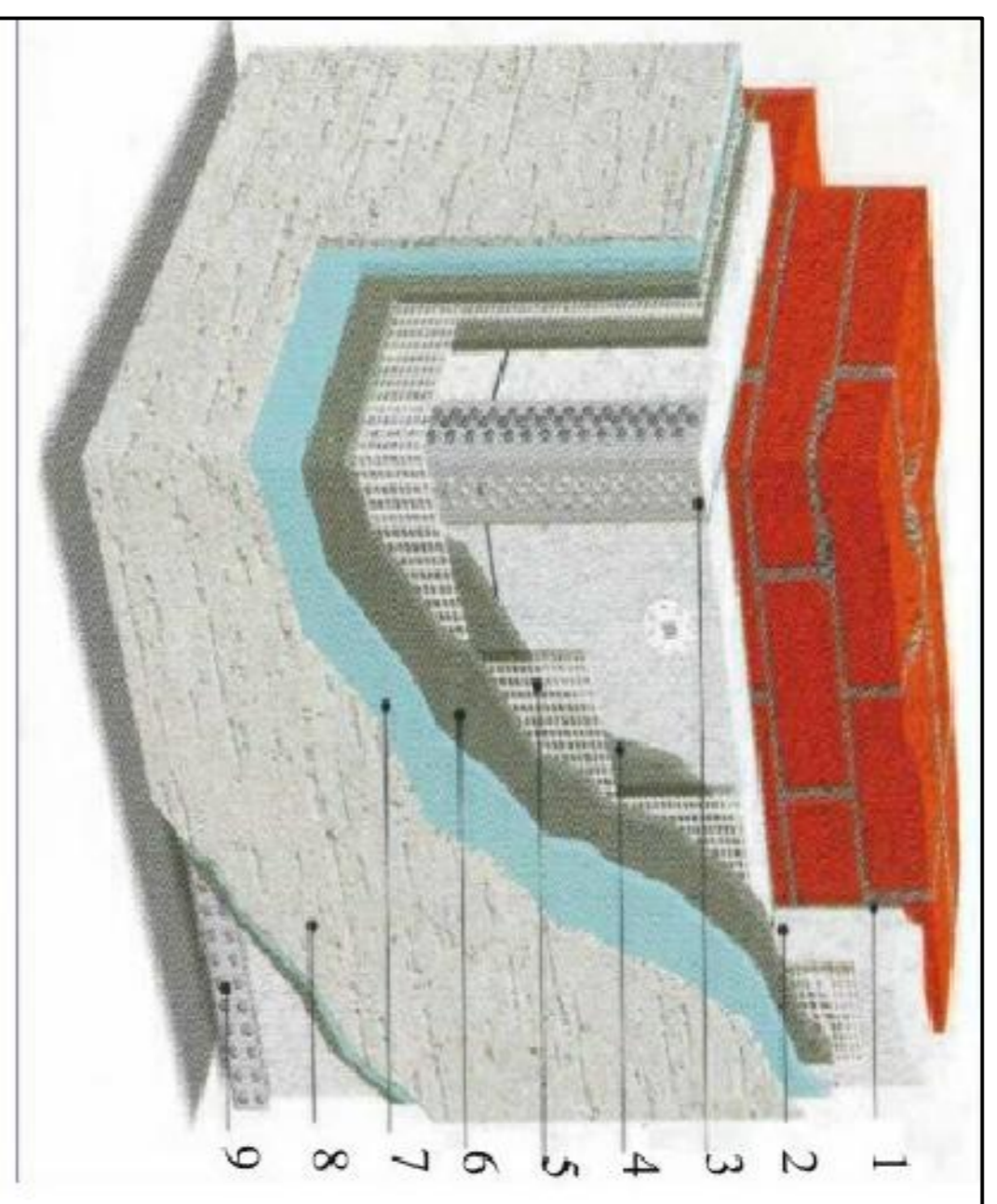
Висновок: Аналіз конструктивних схем теплоізоляції стін свідчить, що утеплення за першою системою (легка штукатурка) є найбільш оптимальним, оскільки підходить для всіх будівель, незалежно від типу, кількості поверхів та призначення.

6015М 11472728 МР			
Енергетичний сертифікат, підписаний за результатами експертного дослідження			
Знак	Код	Дата	Док.
Експерт	Варшавський	2018.05.01	Вітал
Код	Варшавський	Знак О.С.	НДР
Проведення	Варшавський	Знак О.С.	Утеплення фасадів будівлі при реконструкції
Консульт.	Варшавський	Знак О.С.	МР
Н. констр.	Варшавський	Знак О.С.	2
Зав. авт.	Варшавський	Знак О.С.	13
Система утеплення фасадів будівлі		Надійшли універсальні	
		Потім вся система мав один	
		Кодовий зміст	

Дослідження теплотехнічних властивостей матеріалу утеплення фасаду будівлі 3

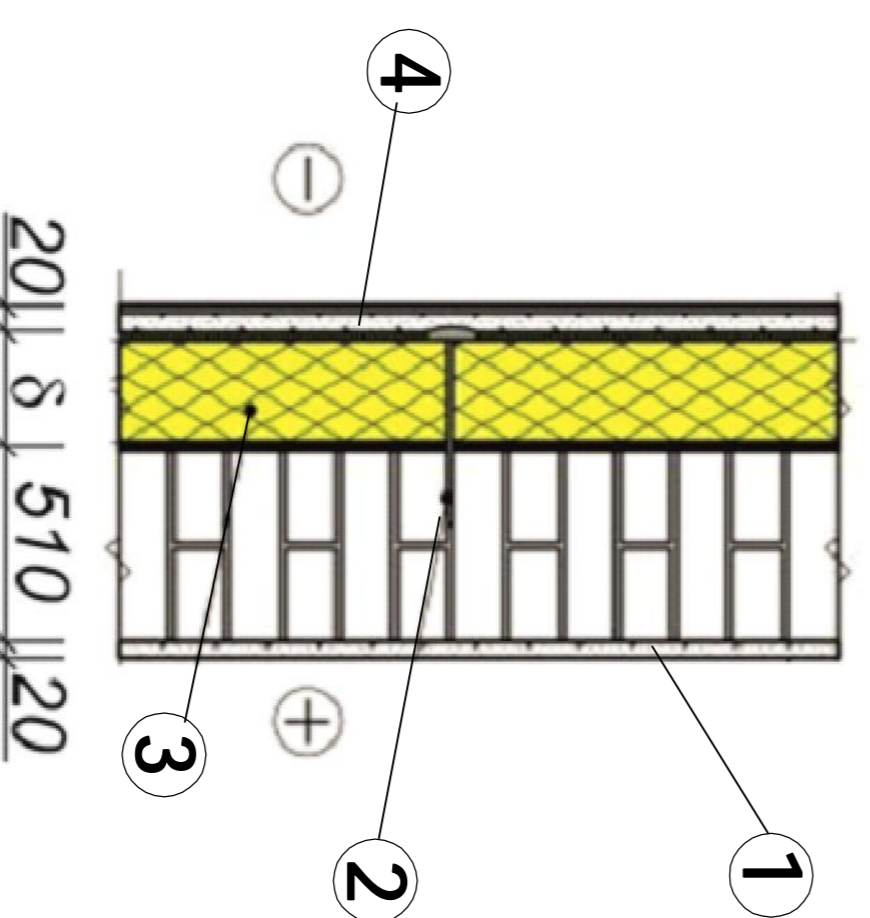
Кожен теплоізоляційний матеріал має свої переваги і недоліки, а товщина шару теплоізоляції встановлюється теплотехнічним розрахунком у залежності від конкретних умов будівництва.

Принципова схема улаштування утеплення стіни



1 - Цегельна стіна; 2 - утеплювач (пінополіст, мінеральна вата, екструдований пінополістирол); 3- куточок; 4, 6-клеї для кріплення ізоляції; (підходить і для шпательовання); 5- армована сітка; 7-кварцова ґрунтовка; 8- фасадна шпакатурка; 9- профіль

Розрахункова схема зовнішньої стіни



Таблиця порівняння варіантів вибору матеріалу теплоізоляції утеплення фасаду будівлі

№ варіанту	Матеріал	Щільність γ , кг/м ³	Коефіцієнт теплопровідності λ , Вт/(м·К)	Товщина шару утепл. d , м	Опір теплопередачі R_d , м ² ·К/Вт	Енергія на створення к-ції E_k , МДж/м ³	Загальні витрати енергії E_z , МДж/м ³
I	Плити пінопласу ПСБ-С-50	50	0,035	0,09	3,48	1385,5	6353,5
II	Пінополіст. Фібрал Еко ВТ/60	60	0,028	0,1	4,48	1394	5253,1
III	Утеплювач базальтовий IZOVAT 45	45	0,036	0,1	3,68	1529	6227
IV	Пінополіст. Євробуд 35 Gold	35	0,041	0,1	3,34	1394	6570,2

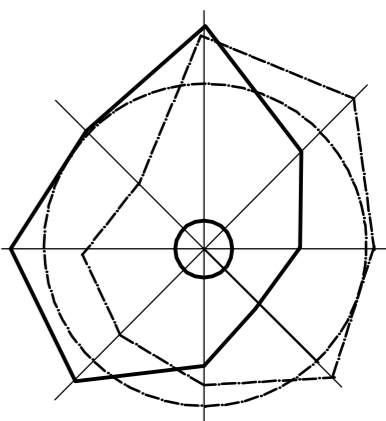
Вихідні дані для теплотехнічного розрахунку

Матеріал першого шару стіни - розчин складний $\gamma = 1700$ кг/м³; $\lambda = 0,87$ Вт/(м·К).
 Матеріал другого шару стіни - цегла повнотіла глиняна звичайна на цементно-пісчаному розчині $\gamma = 1800$ кг/м³; $\lambda = 0,70$ Вт/(м·К).
 Матеріал третього шару стіни - ефективний утеплювач.
 Четвертий шар - розчин гіпсоперлітовий, $\gamma = 500$ кг/м³; $\lambda = 0,19$ Вт/(м·К).

Висновок: Аналіз варіантів утеплювачів 3 урахованням розглянутих параметрів показав, що найефективнішим та доцільним, у даному випадку, є пінополістирольні плити Фібрал ЕкоВТ/60, у якого найменші сумарні енерговитрати і найбільший опір теплопередачі.



Зм.	Корект.	Док.	Підпис	Дата	601БМ 11472728 МР
Експерт	Варанець Є.Г.				Адміністративно-обласний промисловий комплекс м. Луцьк
Корвінчик	Зінько О.Є.				НДР: Дослідження теплотехнічних властивостей матеріалів утеплення фасаду будівлі
Паревська	Зінько О.Є.				Розрахункова схема. Вихідні дані
Конюшук	Зінько О.Є.				Порівняння варіантів матеріалу
Н. констр.	Савко О.В.				Національний університет «Львівська політехніка» м.м. Львів
Зав. кафедр.	Савко О.В.				Кафедра БТШ

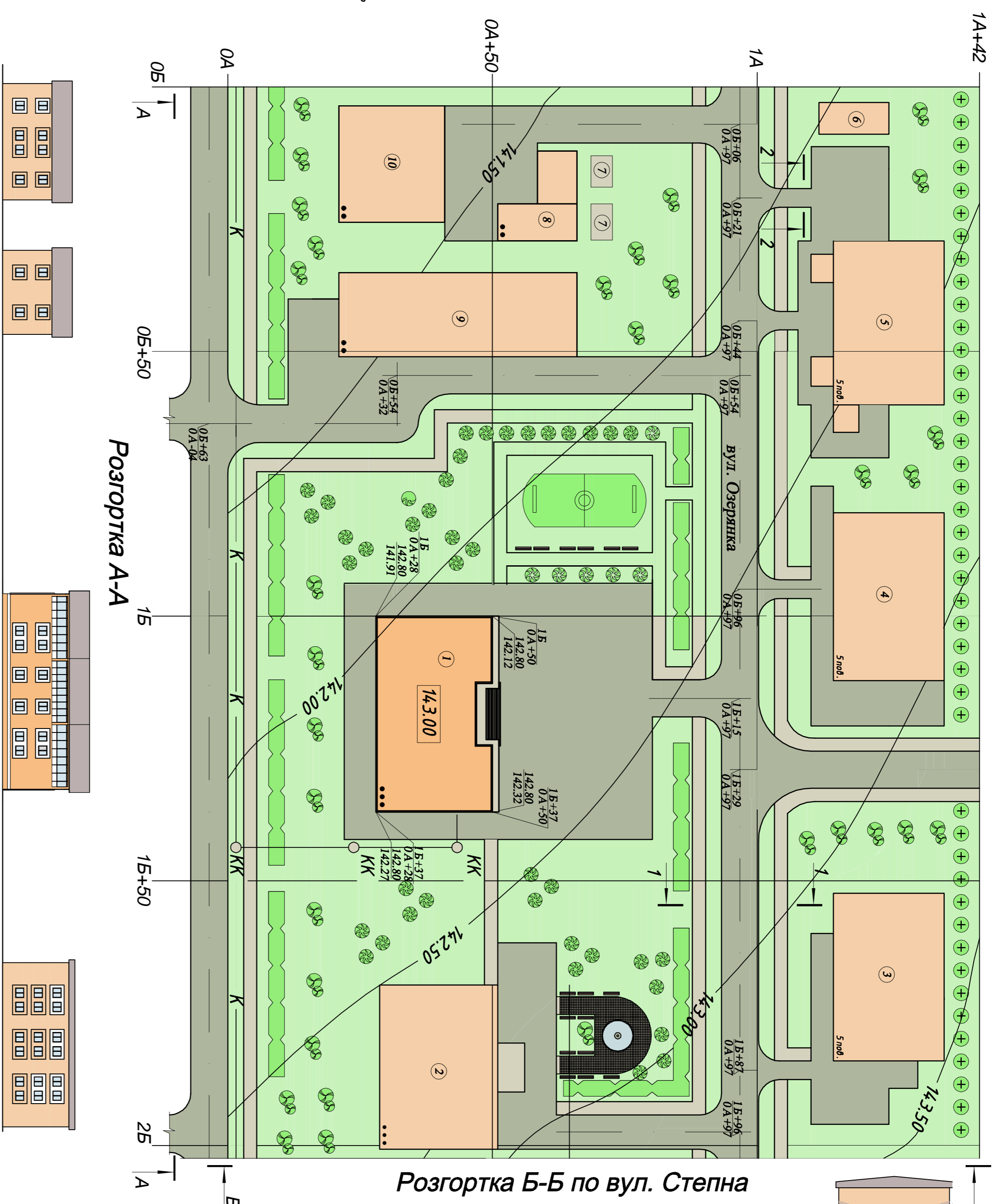


Січень
Листоень

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

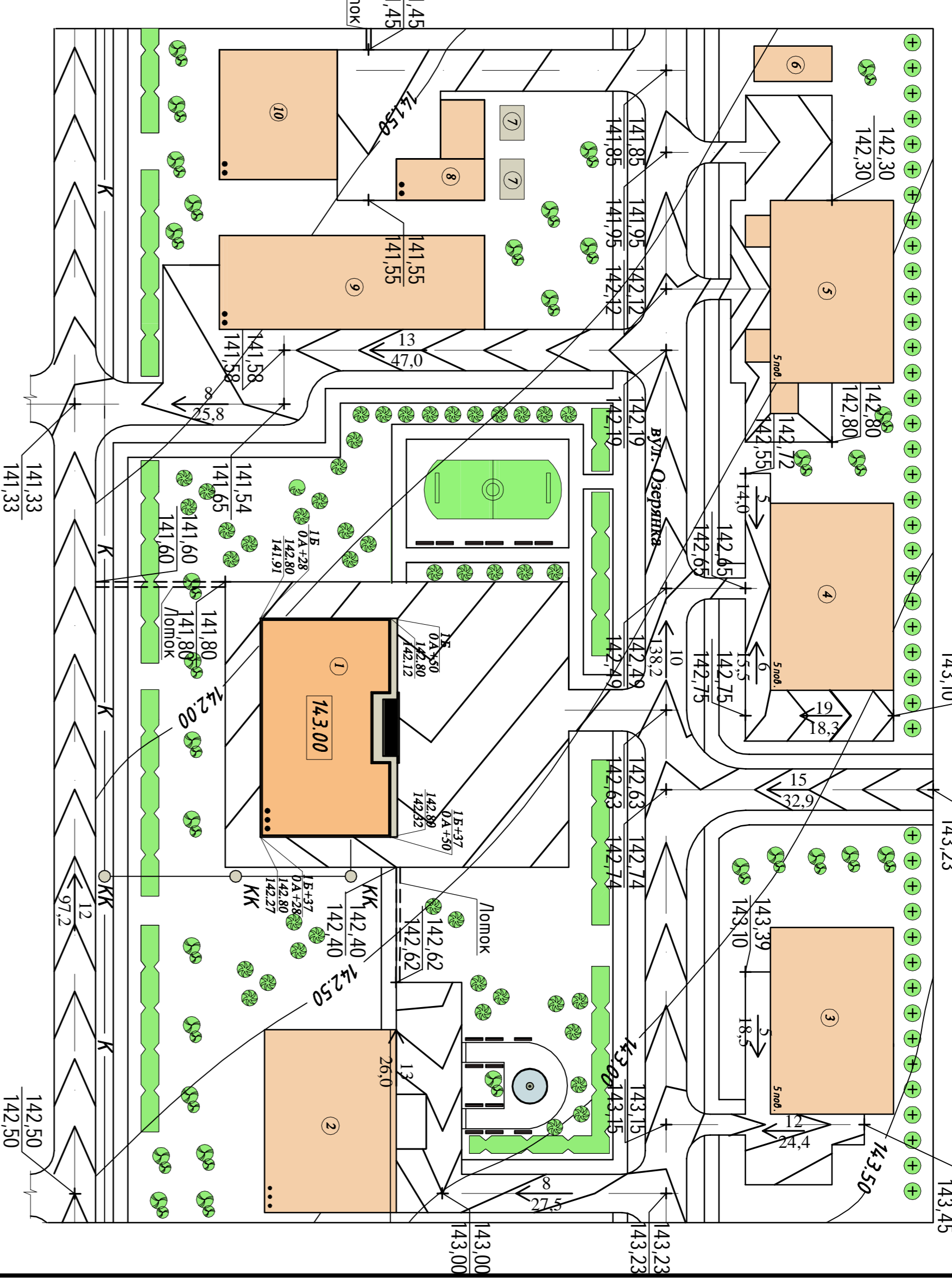
- будівля, що проектується
- існуючі будівлі житлового кварталу
- автомобільна дорога
- найденчик для відпочинку біля
- аруля листяних дерев
- аруля кедрових дерев
- кущі багаточисних насаджень
- аруля дерев

Креслення розпланування з благоустроєм

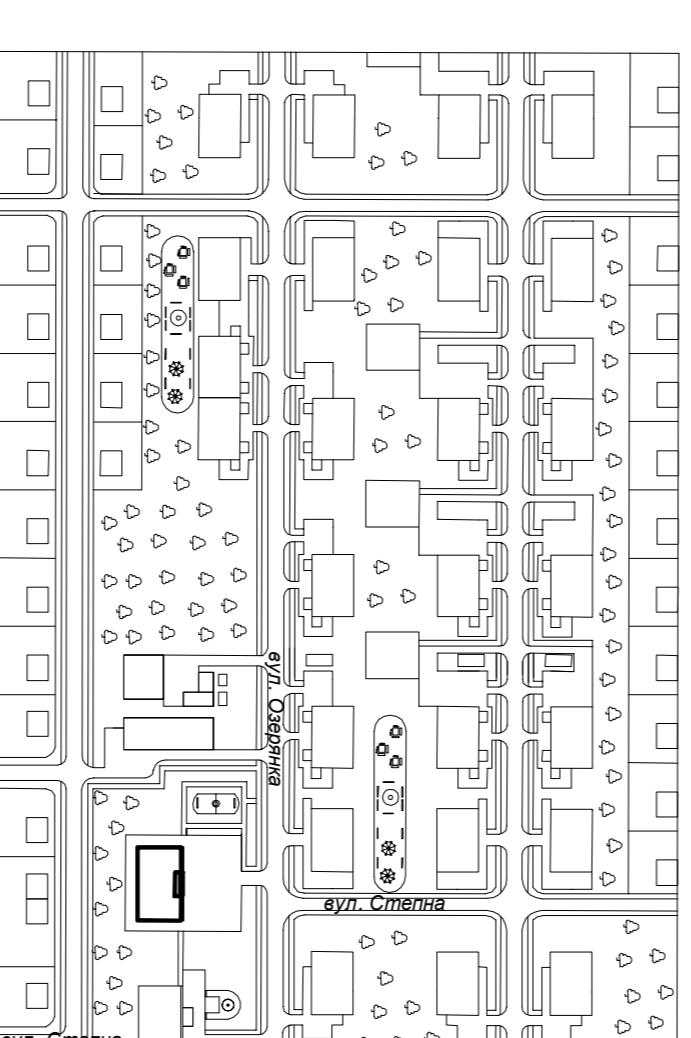


Розгортка Б-Б по вул. Степна

План організації рельєфу



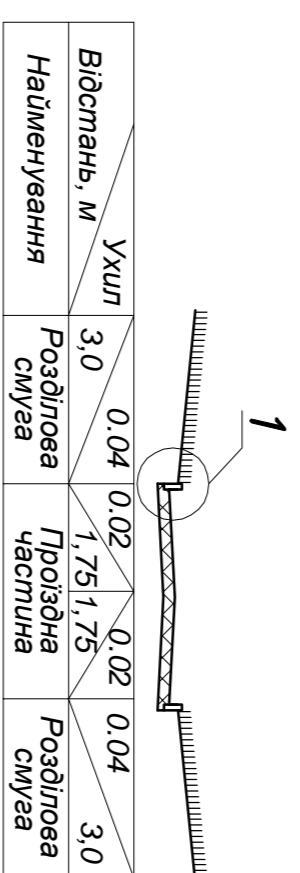
Ситуаційна схема



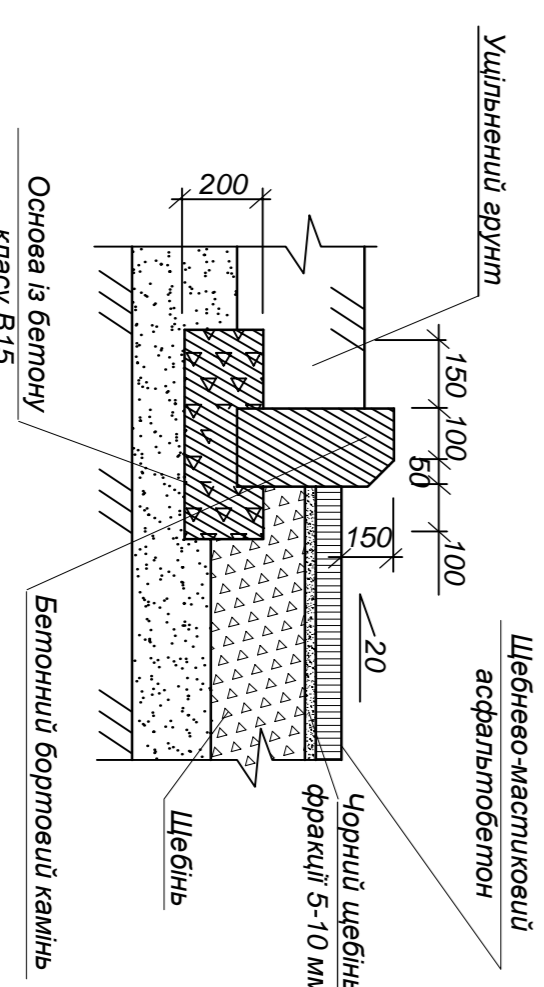
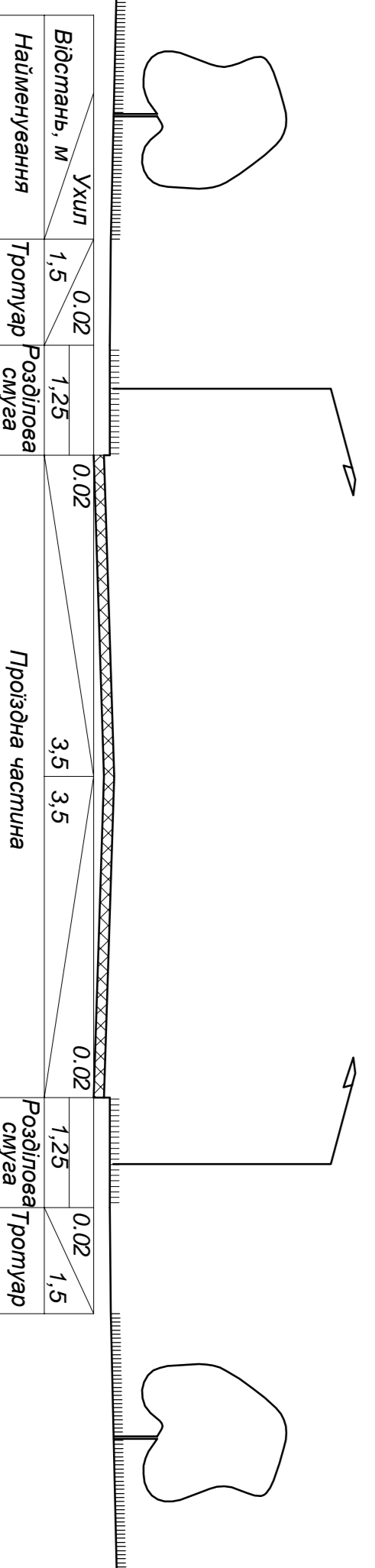
УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

- будівля, що реконструюється
- існуючі будівлі на споруді
- приватні садиби

Поперечний профіль внутріквартальних доріг по 2-2



Поперечний профіль міської дороги по 1-1



ТЕП ДО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ

№ з/п	Показники	Одиничні елм.	Кількість
1	Площа кварталу	га	2.84
2	Площа забудови	м ²	4892
3	Площа асфальтового покриття	м ²	8277
4	Щільність сітки провідів	м ² /м ²	0.59
5	Площа озеленення	м ²	9341
6	Коефіцієнт озеленення	-	0.32
7	Щільність забудови	%	19

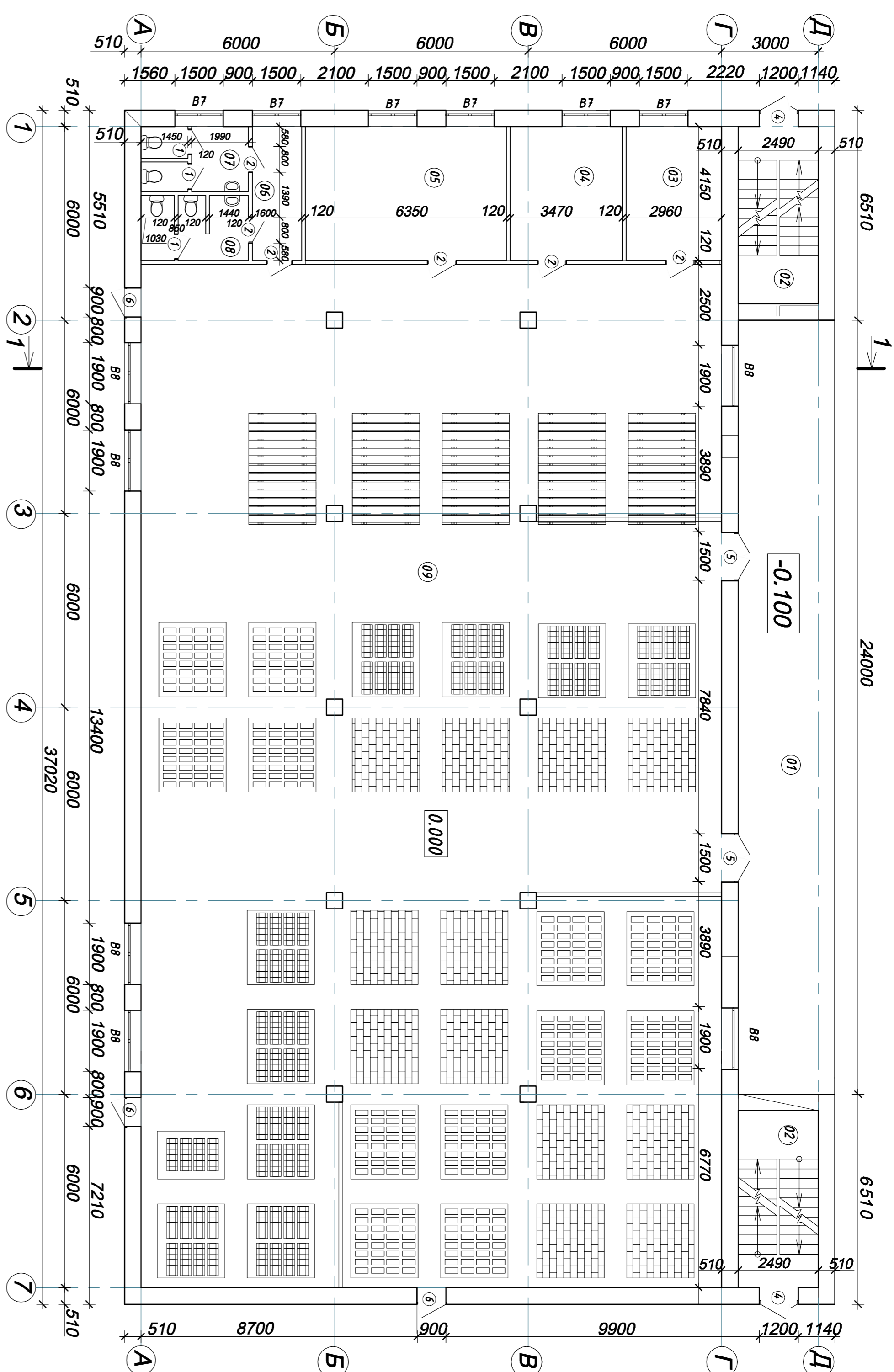
Експлікація будівель і споруд

Марка поз.	Найменування	Площа, кв.м	Примітки
1	Склади, що реконструюються під адмін. будинок	3	
2	Торгівельно-розважальний центр	3	
3	Житловий будинок	5	
4	Житловий будинок	5	
5	Житловий будинок	5	
6	Тимчасова споруда	1	
7	Відкриті склади	-	
8	Теплоенергетика	2	
9	Виробнича будівля	2	
10	Виробнича будівля	2	

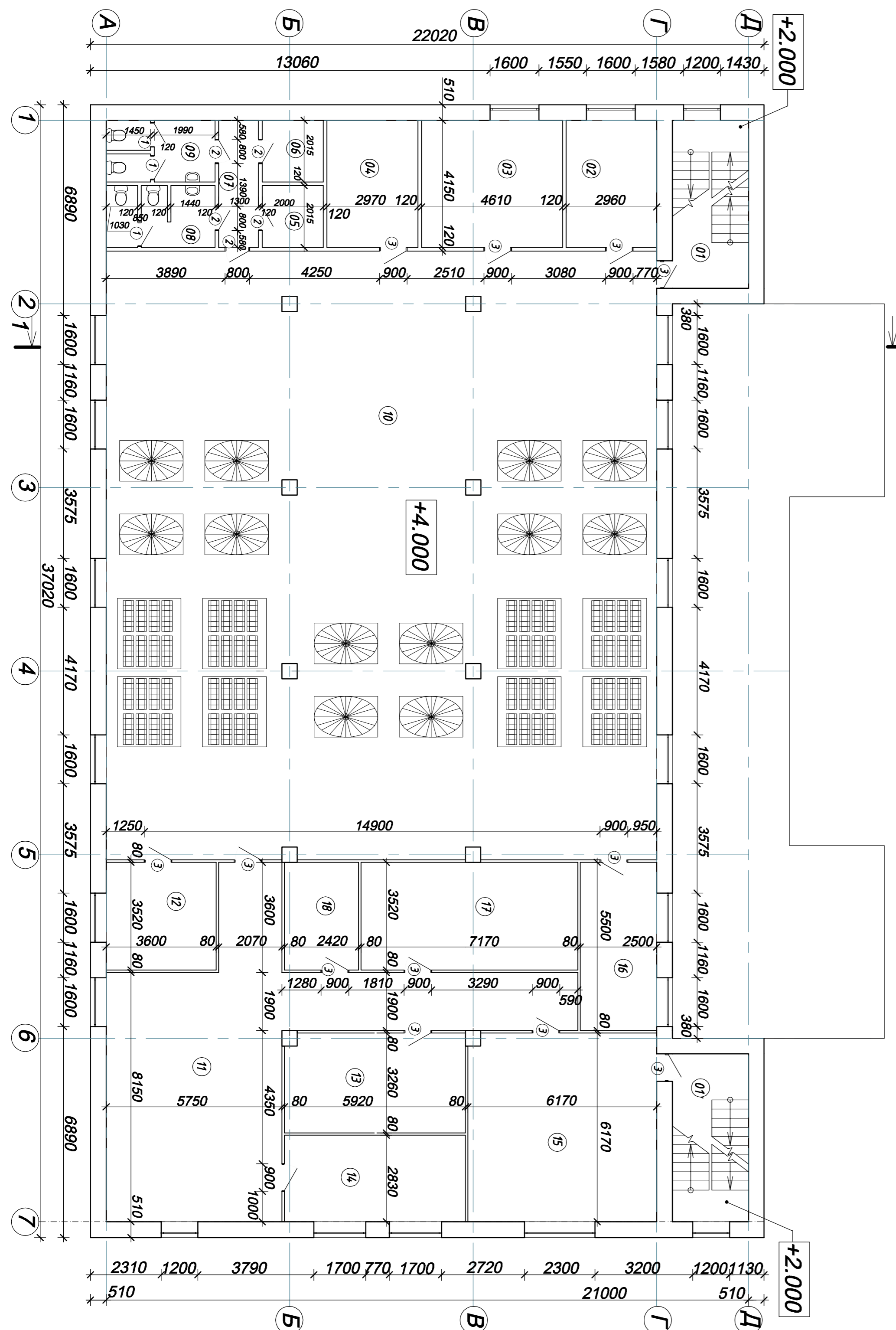
601БМ 11472728 МР

Зм.	Контр.	Дата	Док.	Підпис	Відома
Експлікація	Борисенко Е.Г.				
Картинка	Знак О.С.				
Паралельна	Знак О.С.				
Консултант	Знак О.С.				
Н. контр.	Семко О.В.				
Зав. каф.	Семко О.В.				

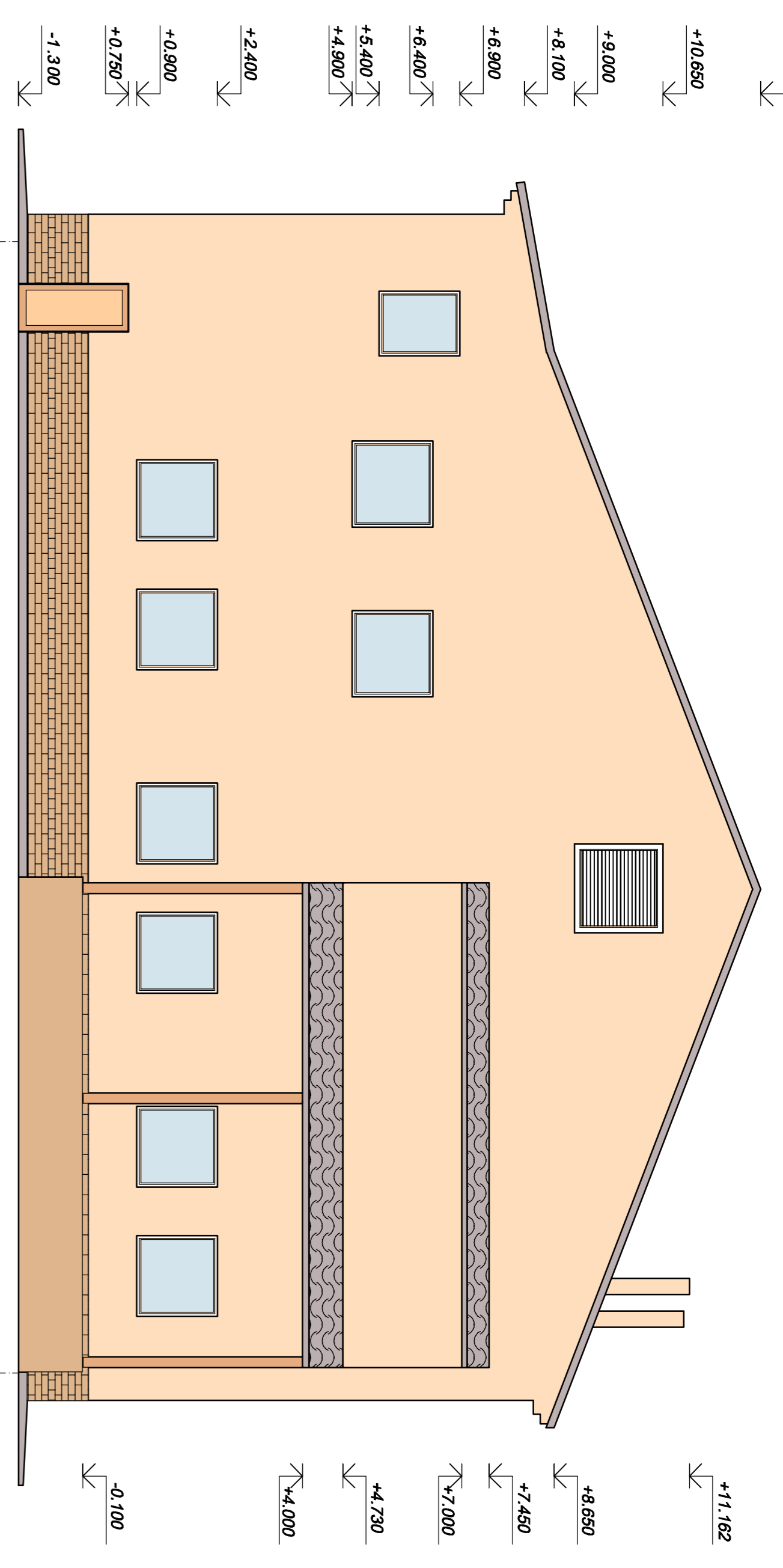
План до реконструкції на позн. 0.000



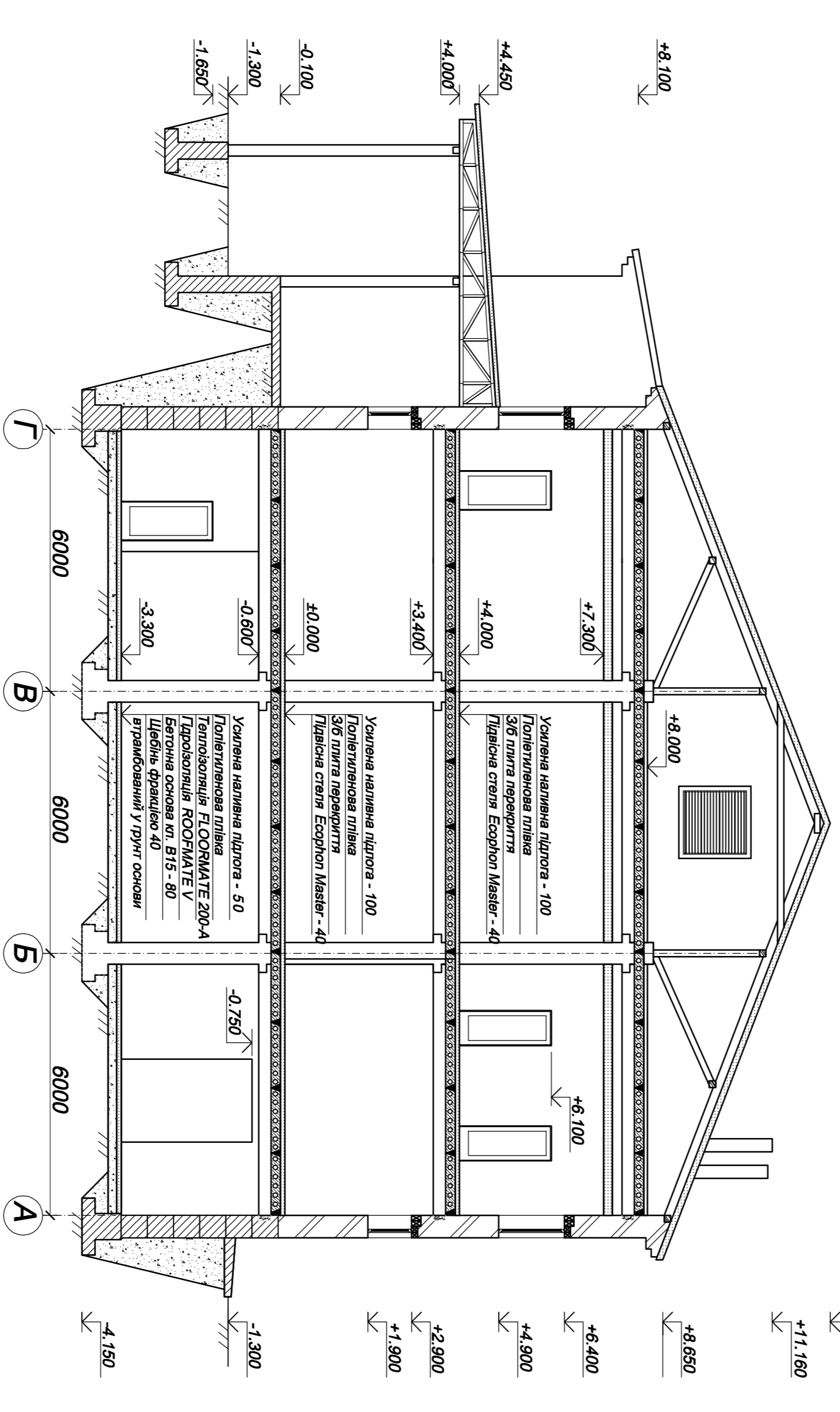
План до реконструкції на позн. +4.000



Фасад до реконструкції в осях Д-А



Розріз 1-1 до реконструкції



Експлікація приміщень до реконструкції

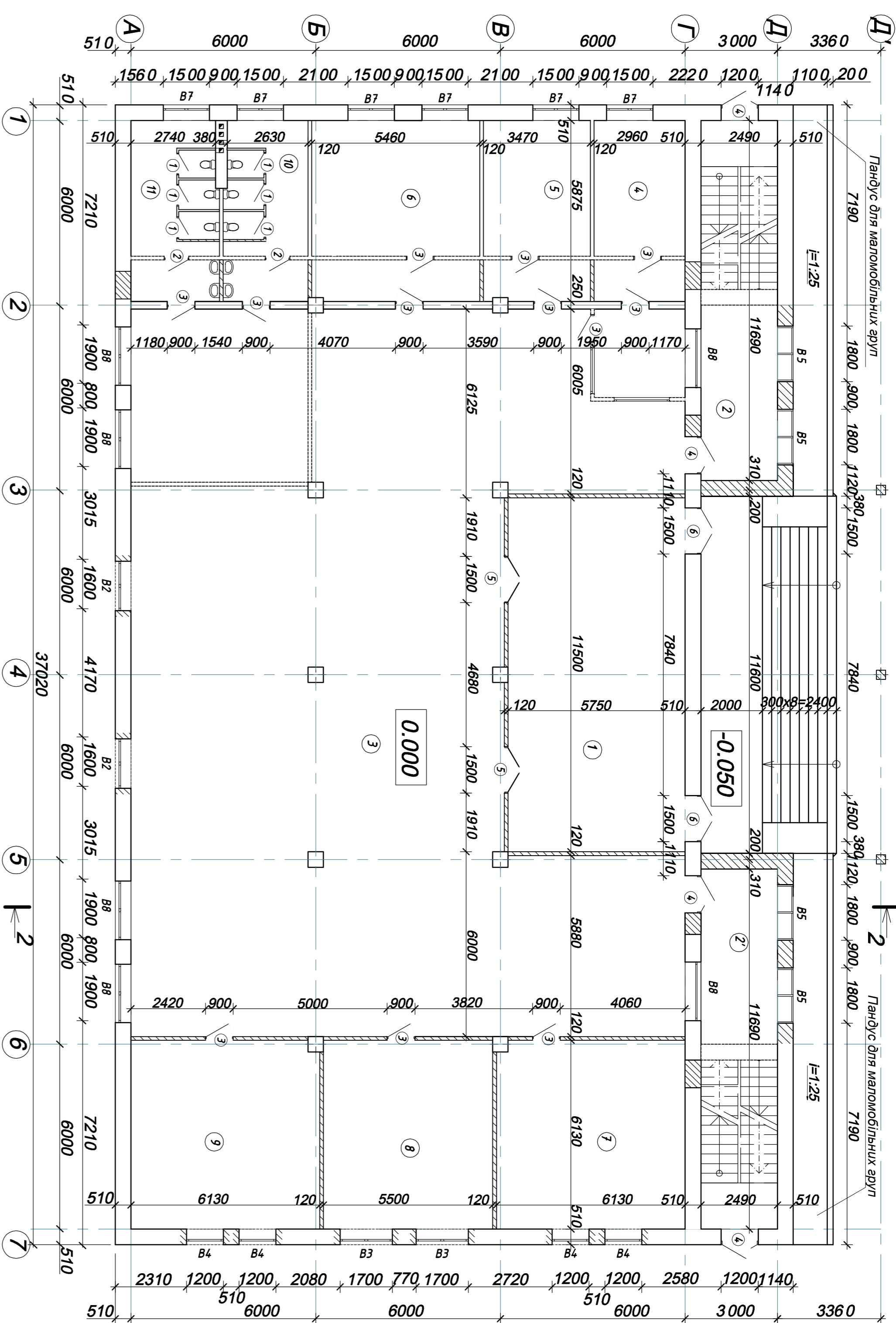
№ з/п	Найменування приміщення	Площа приміщення м ²	Категорія виробництва по витохо-пожежній небезпеці
Перший поверх (позн. 0.000)			
1	Рампа	72.0	
2	Сходовая клітина	16.1	
2'	Сходовая клітина	16.1	
3	Господарська комора	12.3	
4	Кінама охорони траєї	14.5	
5	Коммерційний відділ	26.5	
6	Коридор	6.8	
7	Санвузол жіночій	7.4	
8	Санвузол чоловічий	7.4	
9	Місця складування	532.7	
Другий поверх (позн. +4.000)			
1	Сходовая клітина	16.1	
1'	Сходовая клітина	16.1	
2	Кінама ТТР	12.3	

№ з/п	Найменування приміщення	Площа приміщення м ²	Категорія виробництва по витохо-пожежній небезпеці
3	Кінама ТТР	19.3	
4	Кінама освітлпня	12.4	
5	Роздягальня жіноча	4.2	
6	Роздягальня чоловіча	4.2	
7	Коридор	5.4	
8	Санвузол жіночій	7.4	
9	Санвузол чоловічий	7.4	
10	Оглядова зала керям. плитку	345.6	

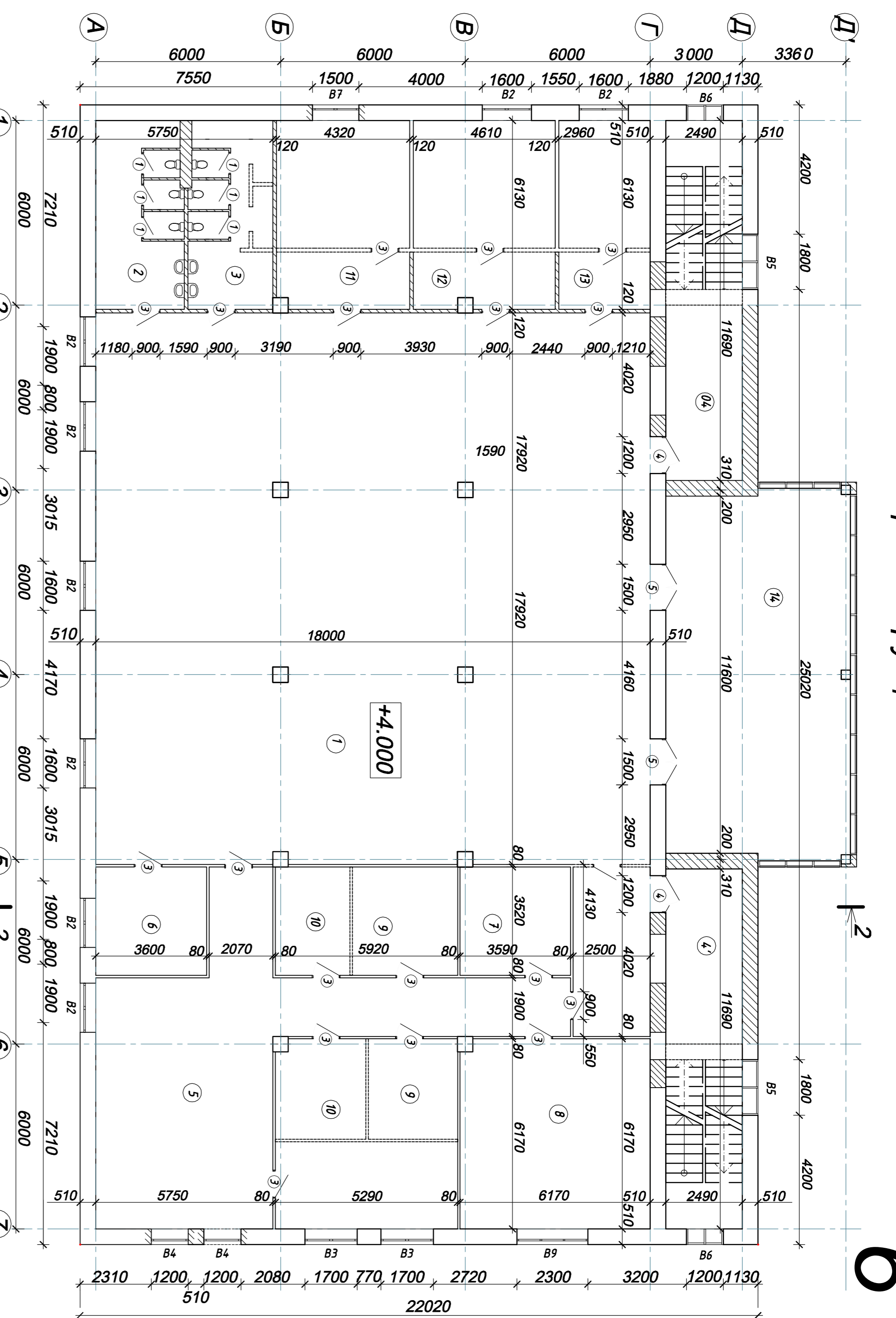
№ з/п	Найменування приміщення	Площа приміщення м ²	Категорія виробництва по витохо-пожежній небезпеці
11	Кабу	57.2	
12	Кінама обслуа. персоналу	12.7	
13	Кабулет секретаря	19.3	
14	Кінама із роботи з кліентами	16.8	
15	Кабулет директора	38.1	
16	Господарська комора	13.8	
17	Кінама відпочинку	25.3	
18	Кінама прийому жи	8.5	

Зм. Контр. Акт	Док. ТП/ПС	Вста	601БМ 11472728 МР
Експерт	Бланк	С.С.	Реконструкція складів під адмін. - побутові приміщення
Керівник	Зам. С.С.	С.С.	адмін. - побутові приміщення
Перевіряючий	Зам. С.С.	С.С.	Розріз 1-1. Фасад А-Д
Консультант	С.С.	С.С.	Плани до реконструкції
Н. контр.	С.С.	С.С.	Експлікація приміщень
Зав. авт.	С.С.	С.С.	Надзоровий інженер
			МР
			Дарушка
			13

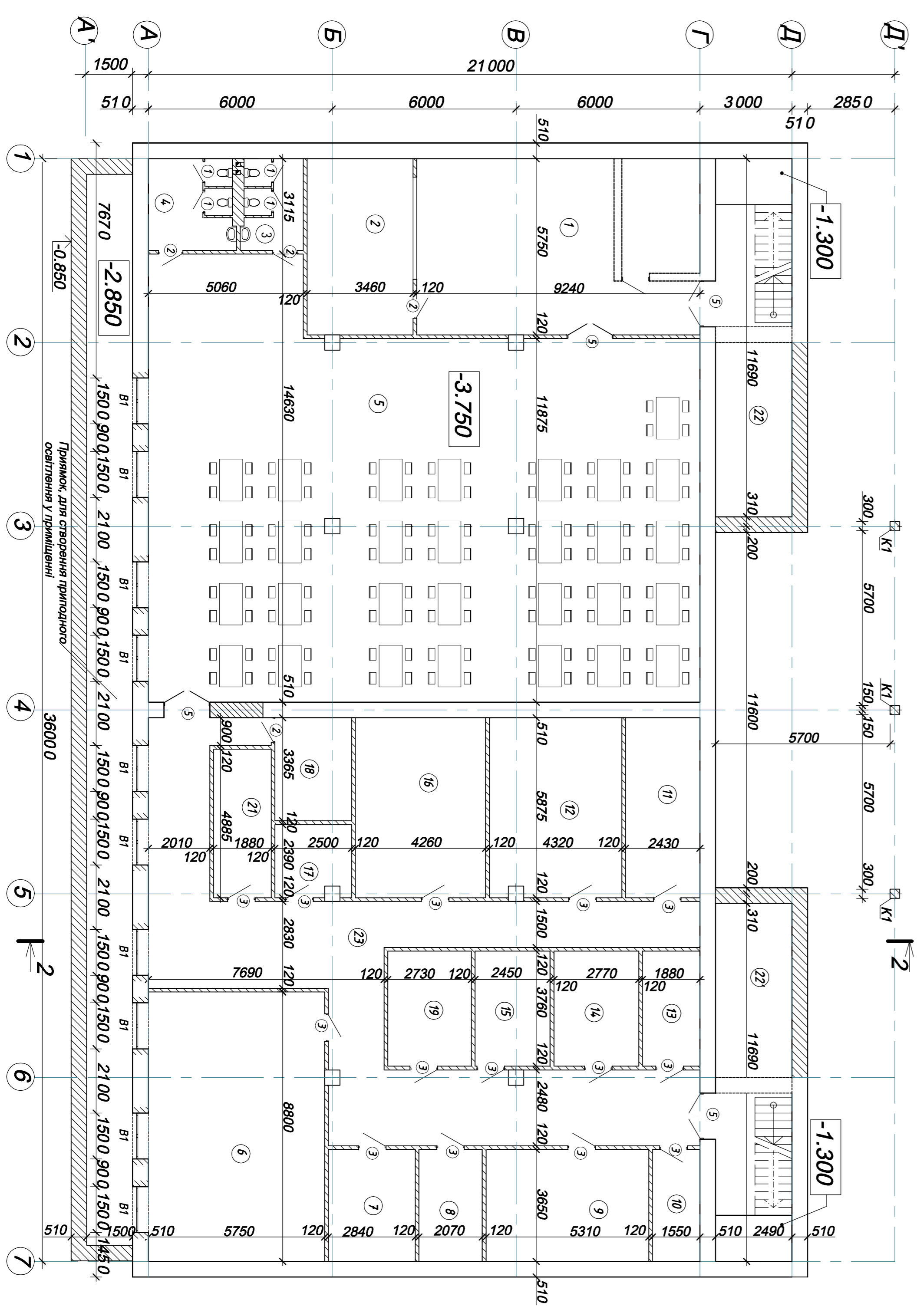
План після реконструкції на позн. 0.000



План після реконструкції на позн. +4.000



План після реконструкції на позн. -3.750



Експлікація приміщень підвального поверху (-3.750)

№ з/п	Найменування приміщення	Площа приміщення м ²	Категорія виробництва по вихухо-пожежній небезпеці
1	Вестибюль	53,2	
2	Гардероб	19,9	
3	Санвузол	6,8	
4	Тамбур	16,0	
5	Зал для прийому клі	228,6	
6	Горючий цех	50,6	
7	Холодний цех	10,4	
8	Приміщення для порятку хліба	7,5	
9	М'ясний цех	19,4	
10	Склад фруктів та напоїв	5,6	
11	Овочевий цех	14,3	
12	Мука оптового посуду	25,4	
13	Склад напівфабрикатів	7,1	
14	Склад м'ясних продуктів	10,4	
15	Склад сухих продуктів	9,2	
16	Гардероб для персоналу	24,8	
17	Технічне приміщення	6,0	
18	Душові	8,4	
19	Склад інвентаря	10,3	
20	Склад олівця	9,3	
21	Коридор	8,2	
22	Складська кімната	29,7	
23	Коридор	86,2	

Експлікація приміщень

№ з/п	Найменування приміщення	Площа приміщення м ²	Категорія виробництва по вихухо-пожежній небезпеці
1	Вестибюль	67,3	
2	Складська кімната	29,7	
2'	Складська кімната	29,7	
3	Зал для роботи з клієнтами	29,7	
4	Приміщення банку	354,7	
5	Приміщення банку	17,4	
6	Приміщення банку	20,4	
7	Приміщення банку	32,1	
8	Приміщення банку	37,5	
9	Офіс охорони	33,7	
10	Санвузол	37,4	
11	Санвузол	16,1	
11'	Санвузол	16,8	
Другий поверх (позн. +4.000)			
1	Офіс	336,4	
2	Санвузол	17,6	
3	Санвузол	16,1	
4	Складська кімната	29,7	
4'	Складська кімната	29,7	

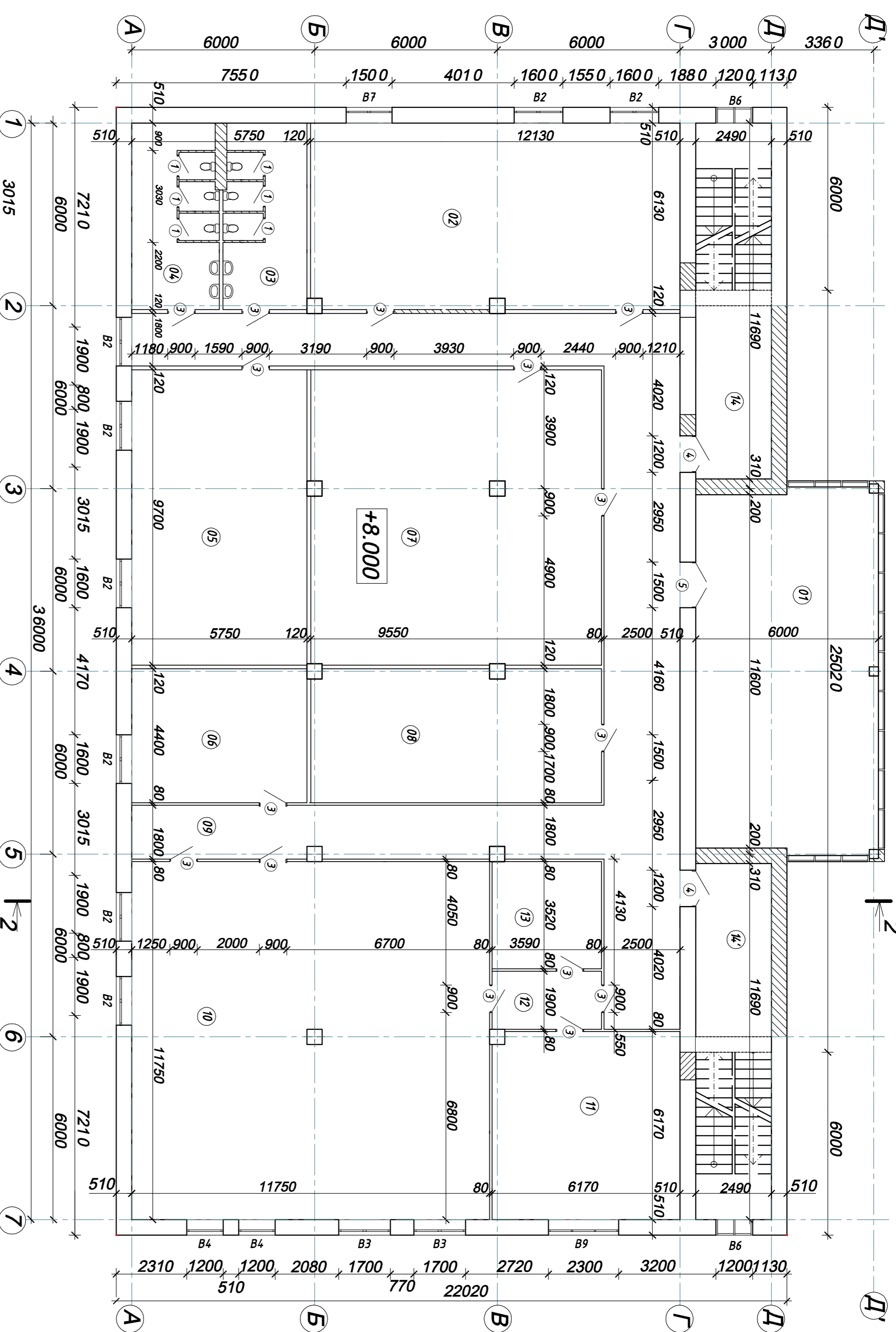
Експлікація приміщень

№ з/п	Найменування приміщення	Площа приміщення м ²	Категорія виробництва по вихухо-пожежній небезпеці
5	Коридор	72,7	
6	Кімната для копювання	12,7	
7	Технічне приміщення	12,6	
8	Кімната відпочинку	37,9	
9	Серверна	21,1	
10	Кабінет	36,6	
11	Кабінет	26,3	
12	Кабінет	28,1	
13	Кабінет	18,1	
14	Кабінет	72,2	

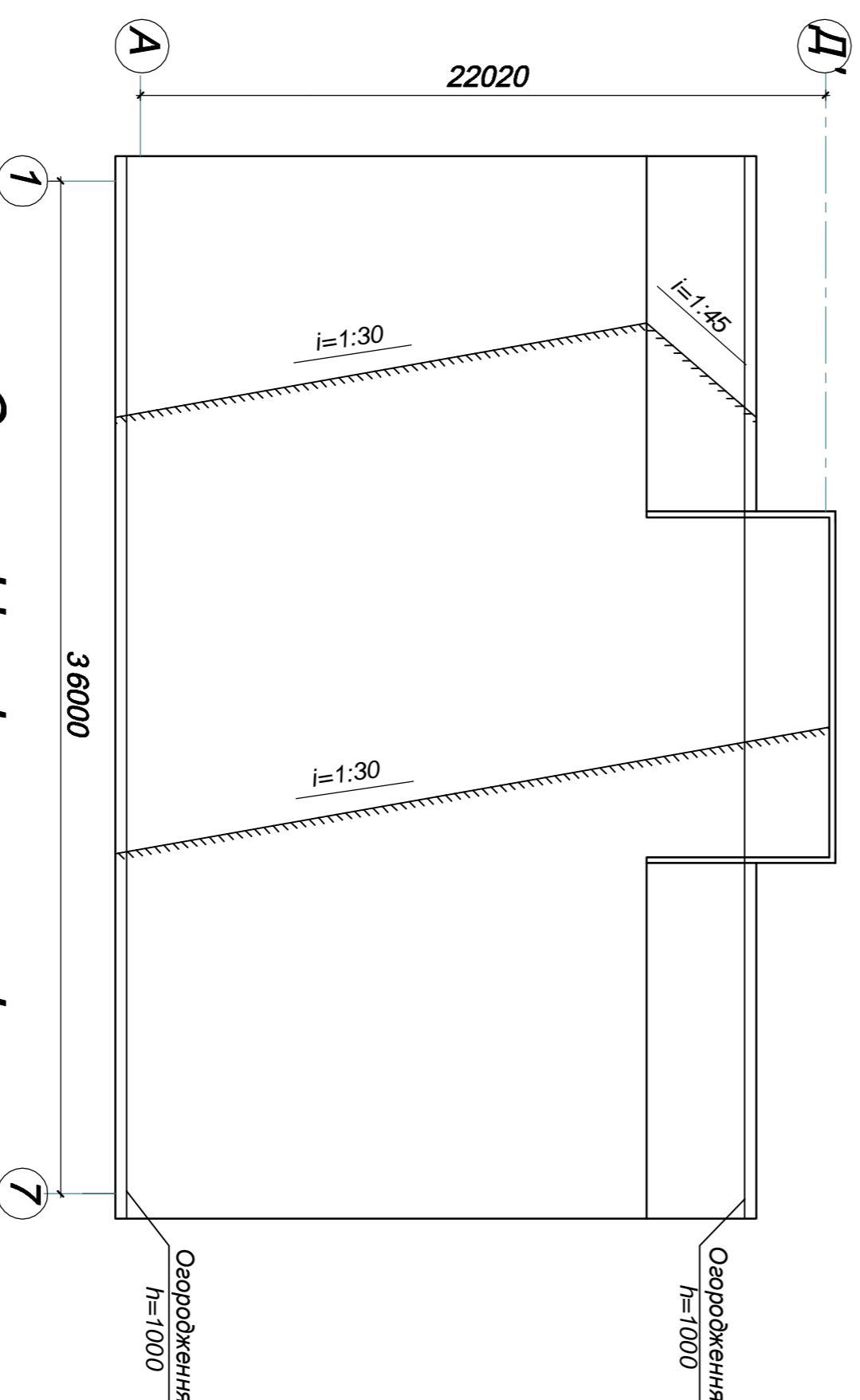
ТЕП по будівлі

№ з/п	Показники	Одиниці виміру	Класифікація
1	Площа забудови	м ²	814,2
2	Завальна площа	м ²	294,8
3	Корисна площа	м ²	1958,8
4	Допоміжна площа	м ²	953,7
5	Будівельний об'єм	м ³	11792
6	Освітлювальний коефіцієнт		3,65
7	Планувальний коефіцієнт		0,32
8	Співвідношення вантажності		III
9	Поверховість після реконструкції		3

Зам. Колектив	Дир. Підпис	Дата	601БМ 11427228 МР
Виконавець	Варшавський	08.05.2018	Реконструкція складу під адмін.-обслугов. приміщення
Паруєвська	Знак О.С.		План після реконструкції
Конюхін	Знак О.С.		Експлікація приміщень
Н. кондр.	Знак О.С.		Поміщення приміщення
Зав. авт.	Знак О.С.		ТЕП по будівлі



План покрівлі

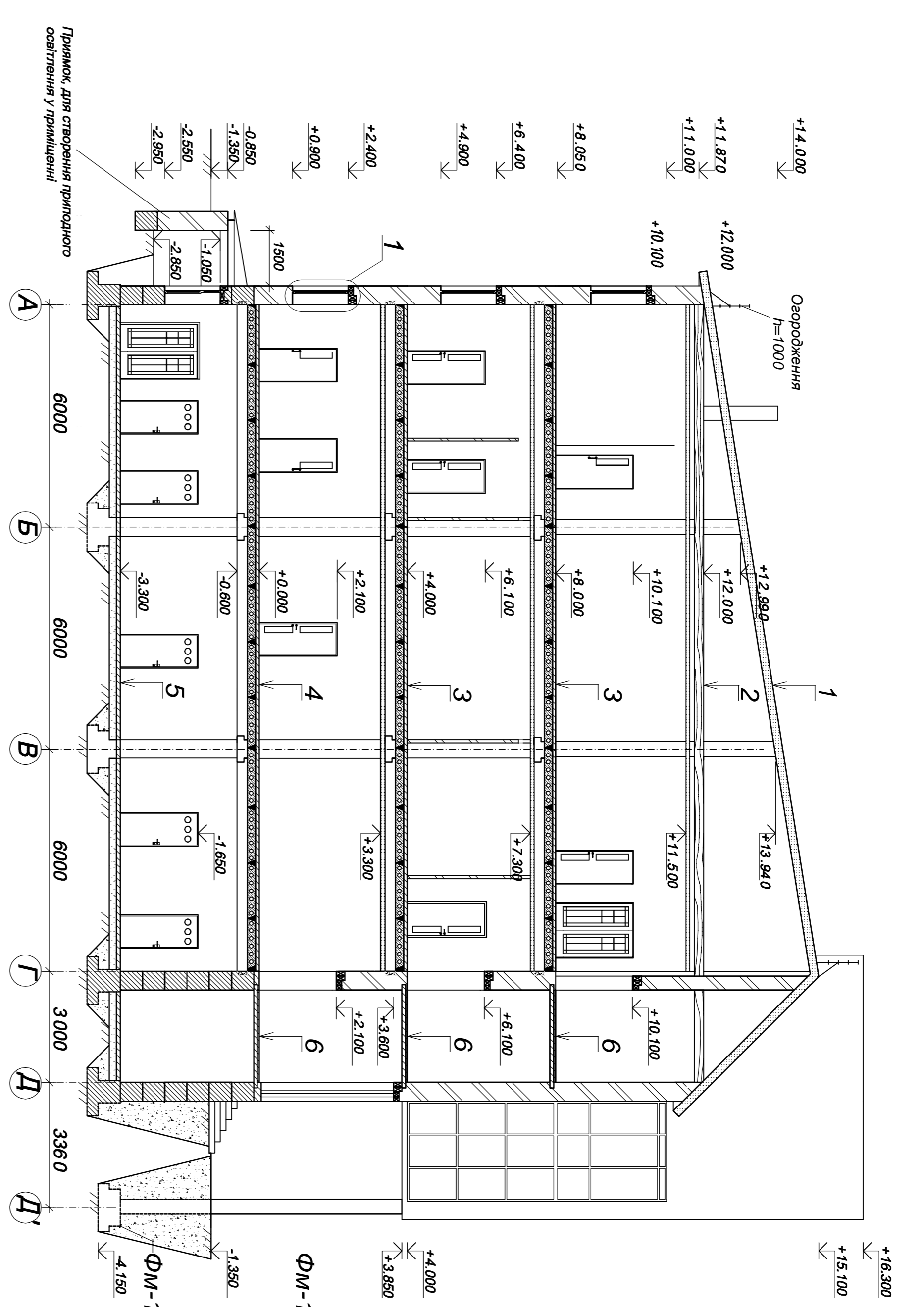


Специфікація елементів
заповнення проїомів (початок)

Марка поз.	Позначення	Найменування	Кількість по фасадах			Маса Примітка
			А-Д	Д-А	Σ	
B1	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	ОСЛ 170-150	-	10	-	10
B2	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	ОСЛ 160-150	-	14	4	18
B3	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	ОСЛ 170-150	6	-	-	6
B4	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	ОСЛ 170-150	8	-	-	8
B5	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	ОСЛ 180-350	-	-	6	6
B6	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	ОСЛ 120-210	2	-	-	4
B7	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	ОСЛР 120-150	-	8	-	8
B8	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	ОСЛ 190-150	-	4	-	4
B9	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	ОСЛ 230-150	2	-	-	2

Специфікація елементів
заповнення проїомів (закінчення)

Марка поз.	Позначення	Найменування	Кількість по поверхнях			Маса Примітка
			А-Д	Д-А	Σ	
1	Капалос дверей	ДЛ 21-7	3	6	6	22
2	Капалос дверей	ДЛ 21-8	3	2	4	9
3	Капалос дверей	ДЛ 21-9	14	12	18	59
4	Капалос дверей	ДЛ 21-12	-	4	2	8
5	Капалос дверей	ДЛ 21-15	3	2	2	1
6	Капалос дверей	ДЛ 21-15	-	2	-	2

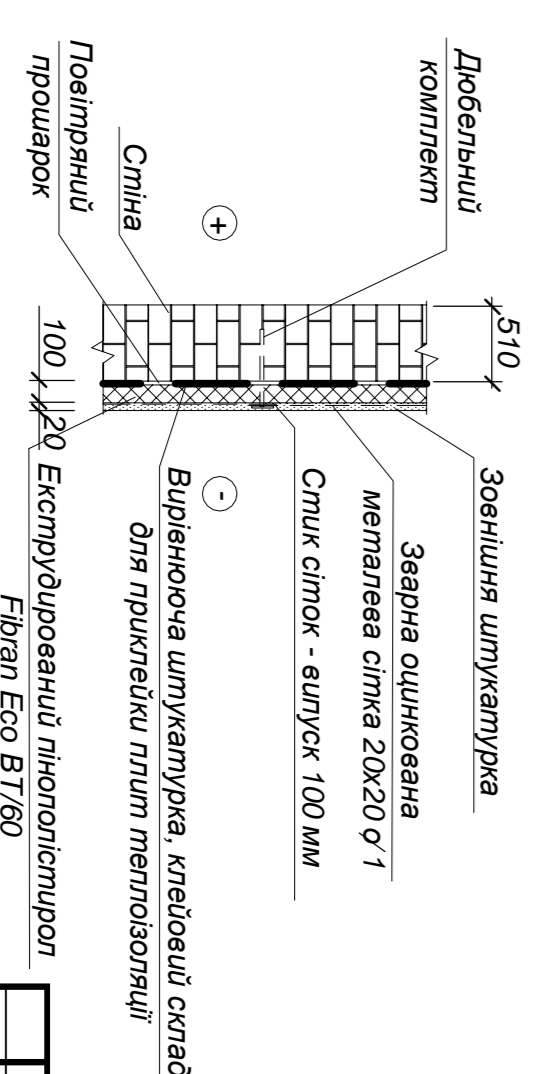


- 1 Профнастил ТК ТИРВД 0,5 мм
Гидроизоляция ROOFMATE UP-N
Дуорова балка ШЕ-18-180
Металева балка ДБ-30Б2-300
- 2 Десятый настил
Гидроизоляция ROOFMATE UP-N
Утеплитель FLOORMATE 200-А - 90
Паробарьер Упайл Н96
Дуорова балка
Голая балка
Підвісна стеля Escorlon Master - 40
- 3 Плинтум
Лампована цил стіжка М200
3/6 плитка перекриття
Підвісна стеля Escorlon Master - 40
- 4 Утеплена напівна підлога - 50
Поліетиленова плівка
Гидроизоляция ROOFMATE UP-N
Бетонна основа пл. В15 - 80
Шельф фракцією 40
етрадированій у армат основі
- 5 Утеплена напівна підлога - 50
Поліетиленова плівка
Гидроизоляция FLOORMATE 200-А
Бетонна основа пл. В15 - 80
Шельф фракцією 40
етрадированій у армат основі
- 6 Квадратна плитка
Цил стіжка
Монолітна перекриття - 100

Експлікація приміщень

№ з/п	Найменування приміщення	Площа приміщення м ²	Категорія виробництва по вуглеводневої небезпеці
Третій поверх (позн. +8.000)			
1	Кабинет директора	69,6	
2	Офіс	74,6	
3	Санвузол жіночий	16,7	
4	Санвузол чоловічий	16,7	
5	Кабинет	55,6	
6	Кабинет	25,3	
7	Кабинет	92,7	
8	Кабинет операційної системи	42,1	
9	Коридор	109,8	
10	Конференц зал	138,1	
11	Кабинет	38,1	
12	Коридор	6,8	
13	Кабинет	12,7	
14	Сходова клітинка	29,7	
14'	Сходова клітинка	29,7	

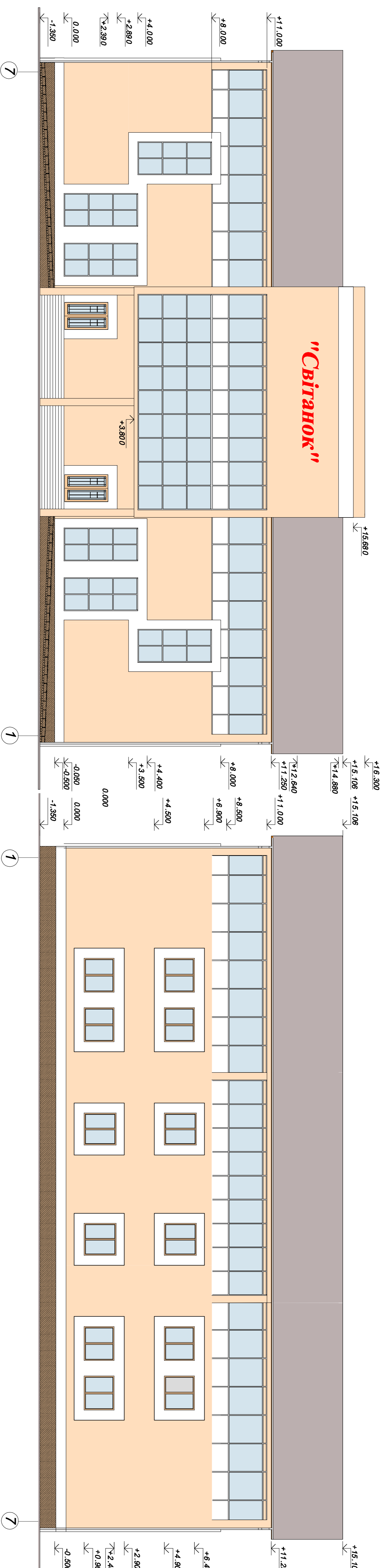
Деталь утеплення
зовнішньої стіни



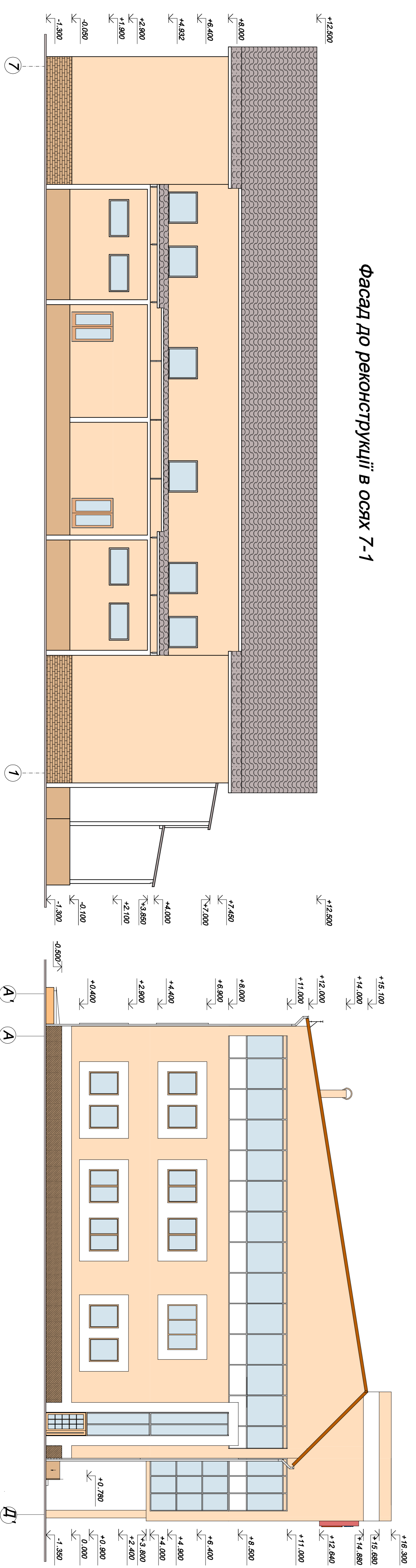
Зм.	Контр.	Арх.	Док.	Таблиця	Вітла
Експлікація	Зав. О.С.	Зав. О.С.	Зав. О.С.	Зав. О.С.	Зав. О.С.
Консоліт.	Самко О.В.	Зав. О.С.	Зав. О.С.	Зав. О.С.	Зав. О.С.
Зав. вад.	Самко О.В.	Зав. О.С.	Зав. О.С.	Зав. О.С.	Зав. О.С.

601БМ 11472728 МР			
Експлікація приміщень після реконструкції			
Адміністративний будинок «Світлиця» м.Київ			
Реконструкція стадії під будівництво			
План на позн. +8.000. Розріз 2-2			
План покрівлі			
Експлікація специфікації			
МР	Друк	Арх.	Друк
7	7	13	13

Фасад після реконструкції в осях 7-1



Фасад після реконструкції в осях 1-7



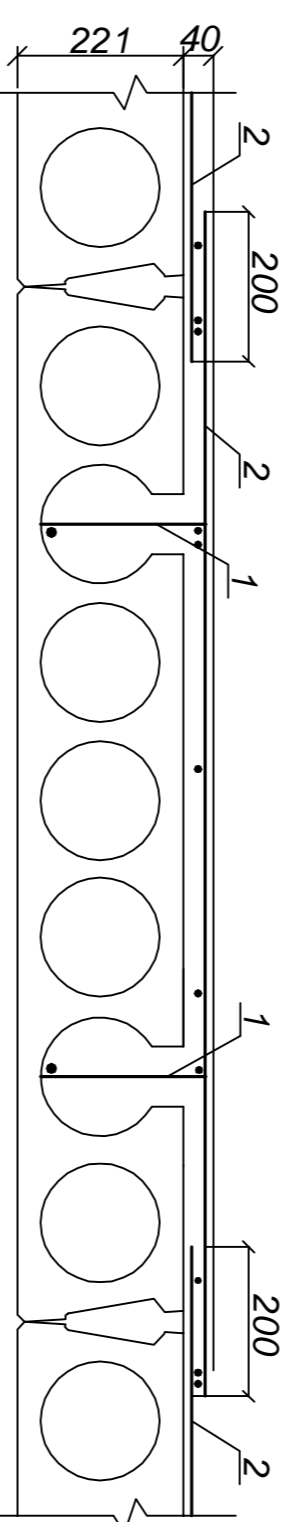
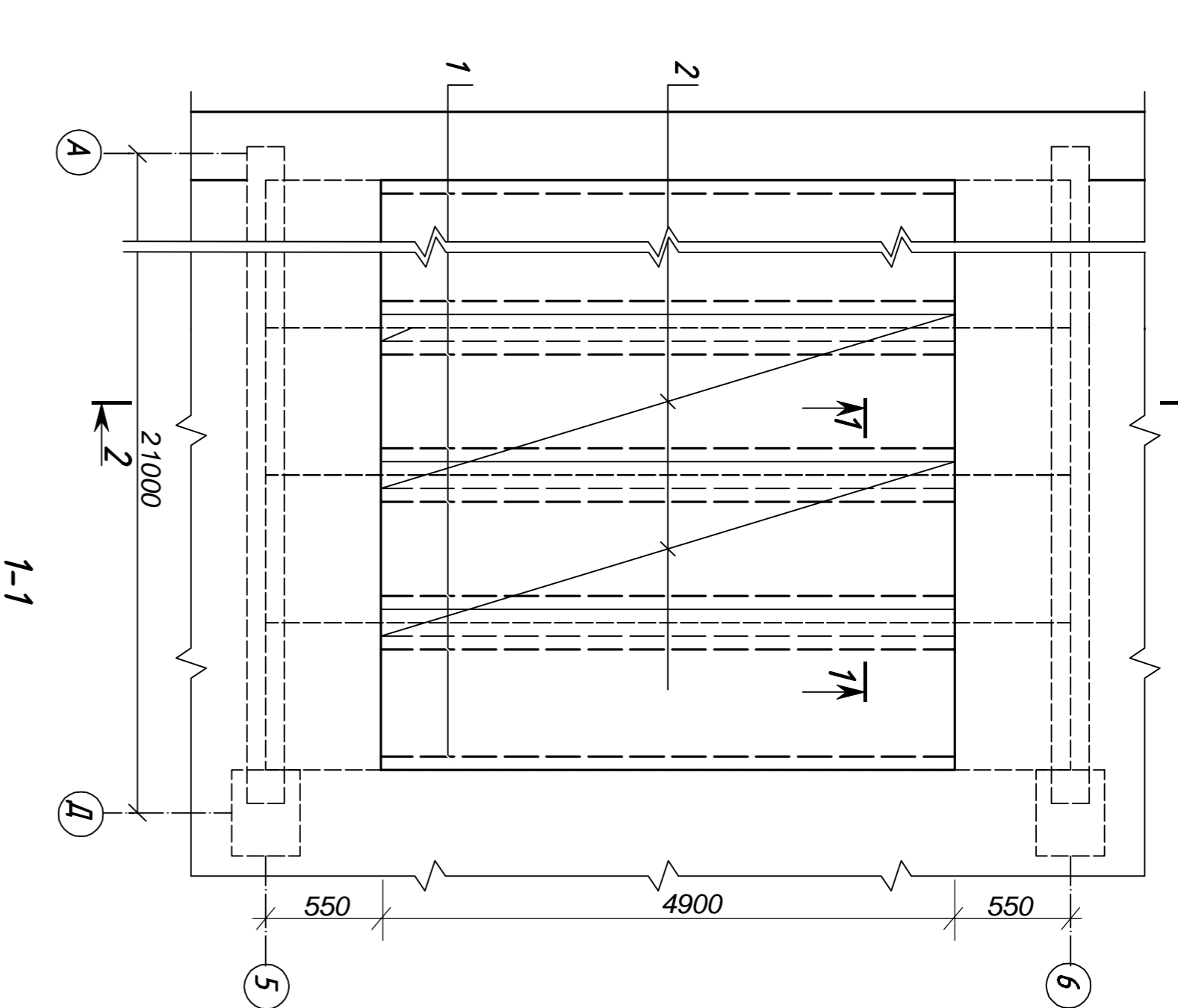
Фасад до реконструкції в осях 7-1

Фасад після реконструкції в осях А-Д'

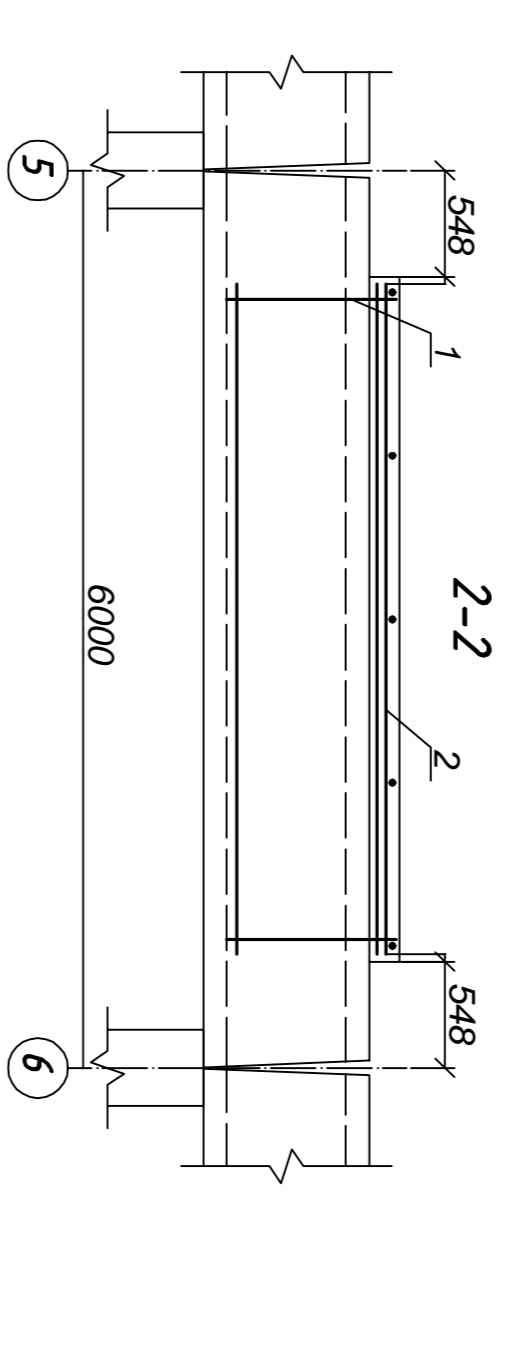
Зм. Контр. Арх. Діж. Тієїс Витя		601БМ 11472728 МР	
Експертна група проєктування будівельних конструкцій			
Адміністративно-обслуговуючий підрозділ "Світланка" м.Львів, Львівський обл.			
Вихованець	Борисенко Є.І.	Реконструкція складів під адмін.-обслуговуючі приміщення	Студія Архус 13
Корвінчук	Знак О.С.		МР
Паревейчик	Знак О.С.	Фасади будівлі до та після реконструкції	Архус 13
Конюшук	Знак О.С.		Національний університет "Львівська політехніка" м.Львів
Н. констр.	Самко О.В.		Кафедра Вищого
Зав. кафедр.	Самко О.В.		

Схема армування підсилення плити

КПТ 1



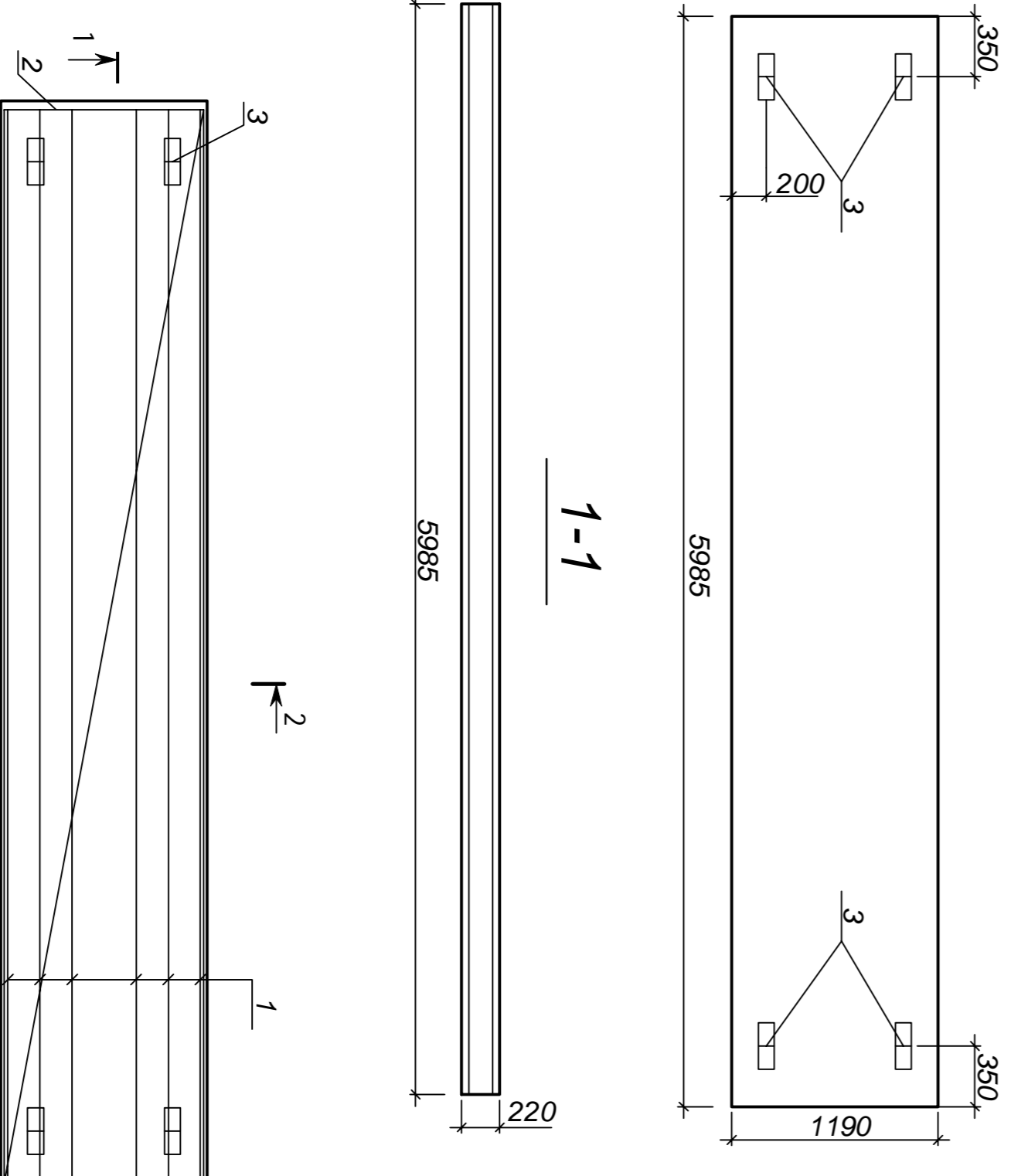
Поз.	Позначення	Найменування	Кіл. од.	Маса од. кг	Примітки
	Підсилення плити КПТ 1 - 1 шт	Складальні одиниці			
1	КПТ 1-10	Каркас плоский КР 1	8	8,17	
2	-20	Сітка арматурна С 1	4	5,9	
		Матеріали			
		Маса сталі		89	
		Квадр А 400С ДСТУ 3760:2006		65,4	
		Ø 16		65,4	
		Квадр Вр-1 ГОСТ 6727-80		23,6	
		Ø 4		23,6	
		Бетон С32/40		1,3	
		Грунтоква Церазит СТ 17		31,2	
		Суміш Церазит СД 23		31,2	
		Суміш Церазит СД 22		228,8	
	ТУ фірми "Хенгель Баулехнік"				



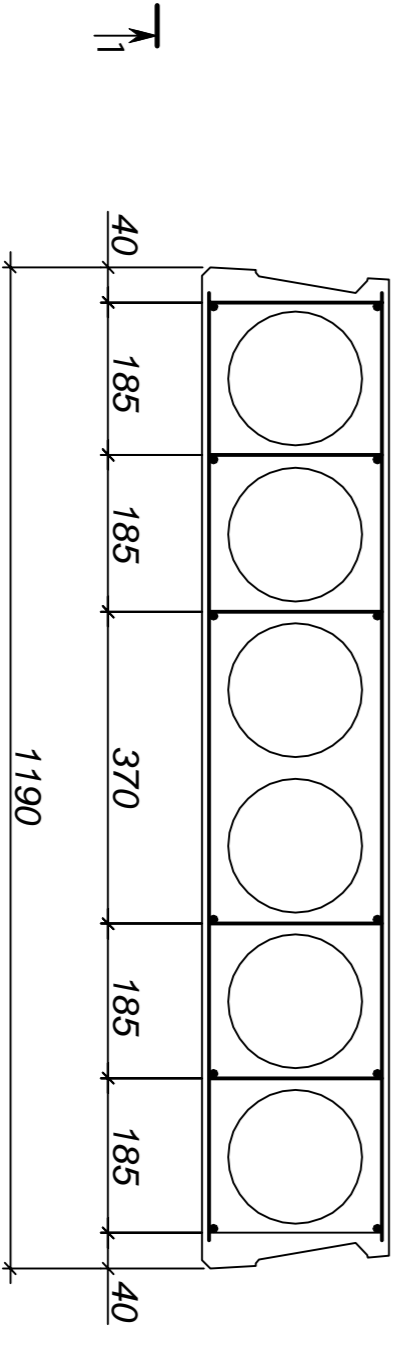
601БМ 11472728 МР					
Зм.	Кільк.	Док.	Док.	Площ.	Дата
Виконав		Бавенко Є.Г.			
Коравник		Зам О.С.			
Перевірив		Зам О.С.			
Контроль		Зам О.С.			
Н. конпр.		Савко О.В.			
Зав. каф.		Савко О.В.			

601БМ 11472728 МР					
Безрозрядний контрольний планок з розподілом за класи та відсотком припуску окремих груп (виробничий контроль) "Савко" та "Фірма Політехніка" одб.					
Видове	Підсилення	Бавалпорожнина	Станд.	Довж.	Армував
Коравник	Зам О.С.	Зам О.С.	МР	Довж.	Армував
Перевірив	Зам О.С.	Зам О.С.	МР	Довж.	Армував
Контроль	Зам О.С.	Зам О.С.	МР	Довж.	Армував
Н. конпр.	Савко О.В.	Савко О.В.	МР	Довж.	Армував
Зав. каф.	Савко О.В.	Савко О.В.	МР	Довж.	Армував

Схема армування плити ПК 60.12-8



Поз.	Позначення	Найменування	Кіл. од.	Маса од. кг	Примітки
	КЗ 1-ПК 60.12-8 СК	Документація			
		Складальні одиниці			
1	КЗ 1-ПК 60.12-8-10	Каркас плоский КР 2	6	11,23	67,38
2	-20	Сітка арматурна С 2	1	6,45	0,45
3	-30	Виріб закладний МН-1	4	0,54	2,16
		Матеріали			
		Бетон С25/30		1,5 м³	
		Маса сталі			75,89 кг



Розрахункова схема плити

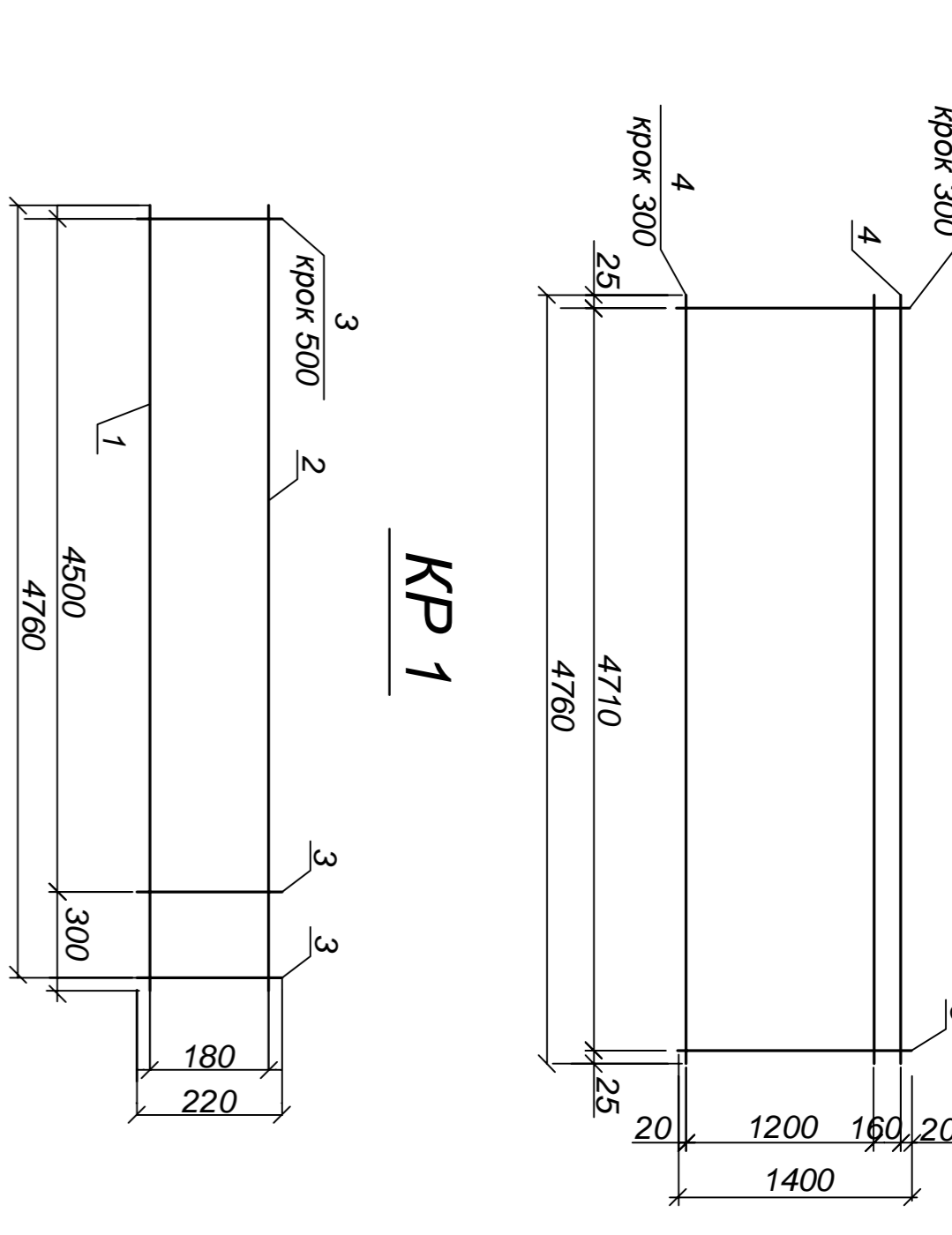
9-15 294 кН/м

L=5860

601БМ 11472728 МР					
Безрозрядний контрольний планок з розподілом за класи та відсотком припуску окремих груп (виробничий контроль) "Савко" та "Фірма Політехніка" одб.					
Видове	Підсилення	Бавалпорожнина	Станд.	Довж.	Армував
Коравник	Зам О.С.	Зам О.С.	МР	Довж.	Армував
Перевірив	Зам О.С.	Зам О.С.	МР	Довж.	Армував
Контроль	Зам О.С.	Зам О.С.	МР	Довж.	Армував
Н. конпр.	Савко О.В.	Савко О.В.	МР	Довж.	Армував
Зав. каф.	Савко О.В.	Савко О.В.	МР	Довж.	Армував

Армування набетонки підсилення плити ПК 60.12-8

КР 1

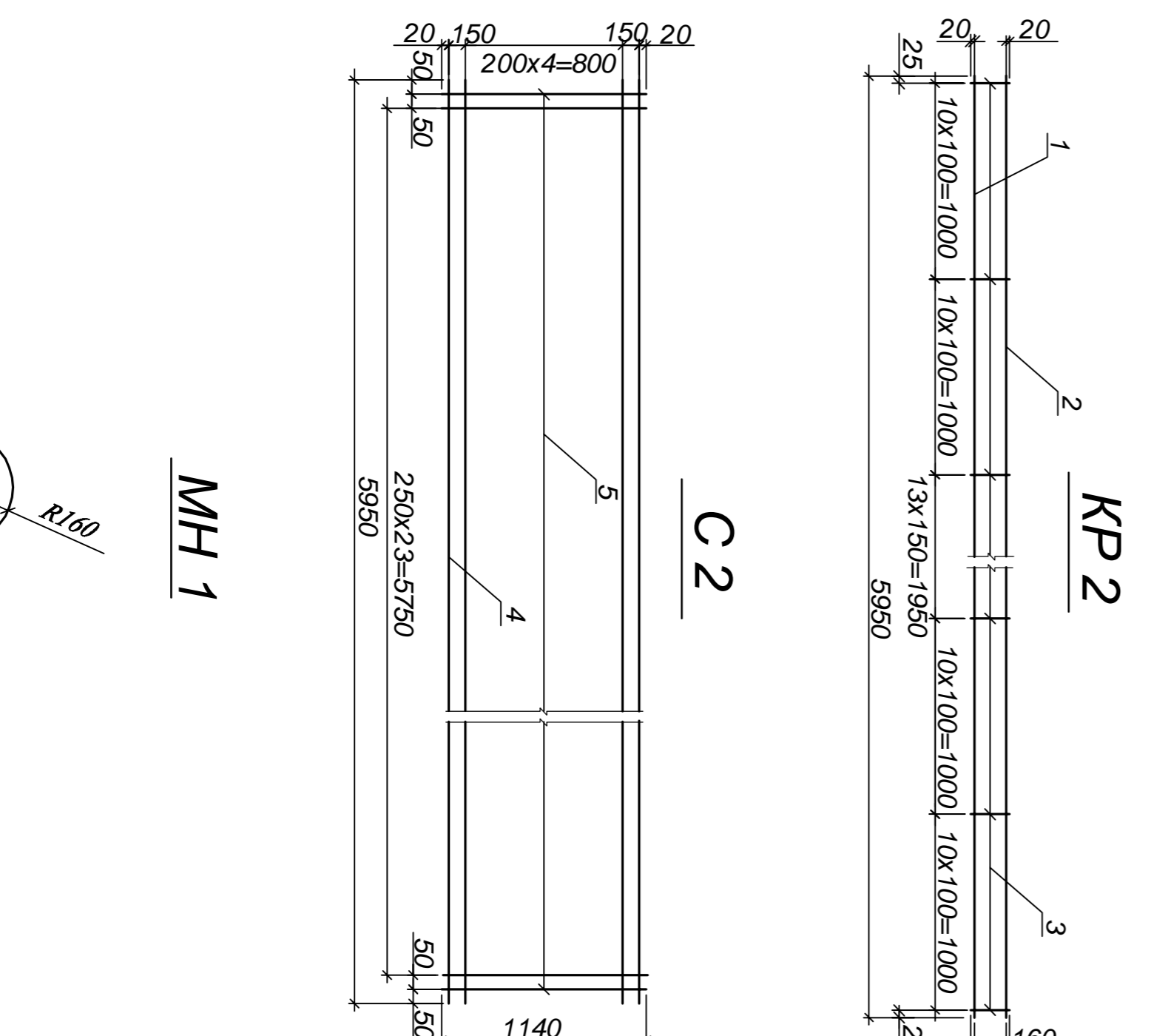


- Дожиття набетонки плити встановлена у результаті порівняння епюри моментів від зовнішнього навантаження і епюри моментів підсиленої плити.
- Для встановлення каркаса КР 1 зробили проріз у верхній полиці плити.
- Перед укладанням бетону на розчищення поверхню плити знежирити і зволожити.
- Для сумісної роботи стіропау бетону з новим у місцях пошкодження нижньої поверхні плити необхідно механічним способом (за допомогою перфоратора і металевих щітки) видалити бруїд, прокути корозії арматури, бетон з пошкощеною міцністю. Поверхню знежирити промислою стиснутою повітрям.
- На попередньо очищену поверхню нанести алібокопроникаючу арматуроукріплювачу плити Церазит СТ 17.
- Відновлення нижньої частини плити розпочати з нанесення жаростійкою щільною адезійного шару (t=3 мм) із ремонтної суміші Церазит СД 23.
- Освоєний ремонтний шар з ремонтної суміші Церазит СД 22 наносити шпателем на вологий (незатверділий) адезійний шар.

Вказівки до виконання робіт

Поз.	Позначення	Найменування	К-ть	Маса од. кг	Прим.
	Підсилення плити КПТ	Документація			
	КЗ 1-ПК 60.12-8-10 СК	Складальні одиниці			
		Деталі			
1	-01	Ø 16 А240С ДСТУ 3760:2006 l=4760	1	7,51	
2	-02	Ø 4 Вр-1 ГОСТ 6727-80 l=4760	1	0,42	
3	-03	Ø 4 Вр-1 ГОСТ 6727-80 l=220	10	0,02	
		Матеріали			
		Маса сталі		8,17	
		Ø 16 А400С ДСТУ 3760:2006		7,51	
		Ø 4 Вр-1 ГОСТ 6727-80		0,66	
	КЗ 1-ПК 60.12-8-20 СК	Складальні одиниці			
		Деталі			
4	-01	Ø 4 Вр-1 ГОСТ 6727-80 l=4540	7	0,44	
5	-02	Ø 4 Вр-1 ГОСТ 6727-80 l=1400	17	0,16	
		Матеріали			
		Маса сталі		5,9	
		Ø 4 Вр-1 ГОСТ 6727-80		5,9	

Армування існуючої плити ПК 60.12-8



Поз.	Позначення	Найменування	К-ть	Маса од. кг	Примітка
	КЗ 1-ПК 60.12-8-10 СК	Документація			
		Складальні одиниці			
1	-01	Ø 12 А400С ДСТУ 3760:2006 l=5985	1	5,28	
2	-02	Ø 10 А240С ДСТУ 3760:2006 l=5985	1	3,67	
3	-03	Ø 6 А240С ДСТУ 3760:2006 l=200	57	0,04	2,28
		Матеріали			
		Маса сталі		11,23	
		Ø 12 А400С ДСТУ 3760:2006		5,28	
		Ø 10 А240С ДСТУ 3760:2006		3,67	
		Ø 6 А240С ДСТУ 3760:2006		2,28	
	КЗ 1-ПК 60.12-8-20 СК	Складальні одиниці			
		Деталі			
4	-01	Ø 4 Вр-1 ГОСТ 6727-80 l=5980	7	0,55	3,85
5	-02	Ø 4 Вр-1 ГОСТ 6727-80 l=1140	26	0,10	2,6
		Матеріали			
		Маса сталі		6,45	
		Ø 4 Вр-1 ГОСТ 6727-80		6,45	
	КЗ 1-ПК 60.12-8-30 СК	Складальні одиниці			
		Деталі			
6	-01	Ø 6 А240С ДСТУ 3760:2006 l=1370	1	0,54	
		Матеріали			
		Маса сталі		0,54	
		Ø 6 А240С ДСТУ 3760:2006		0,54	

КЗ 1 ПК 60.12-8

КЗ 1 ПК 60.12-8					
Безрозрядний контрольний планок з розподілом за класи та відсотком припуску окремих груп (виробничий контроль) "Савко" та "Фірма Політехніка" одб.					
Видове	Підсилення	Бавалпорожнина	Станд.	Довж.	Армував
Коравник	Зам О.С.	Зам О.С.	МР	Довж.	Армував
Перевірив	Зам О.С.	Зам О.С.	МР	Довж.	Армував
Контроль	Зам О.С.	Зам О.С.	МР	Довж.	Армував
Н. конпр.	Савко О.В.	Савко О.В.	МР	Довж.	Армував
Зав. каф.	Савко О.В.	Савко О.В.	МР	Довж.	Армував

Схема розміщення елементів фундаментів

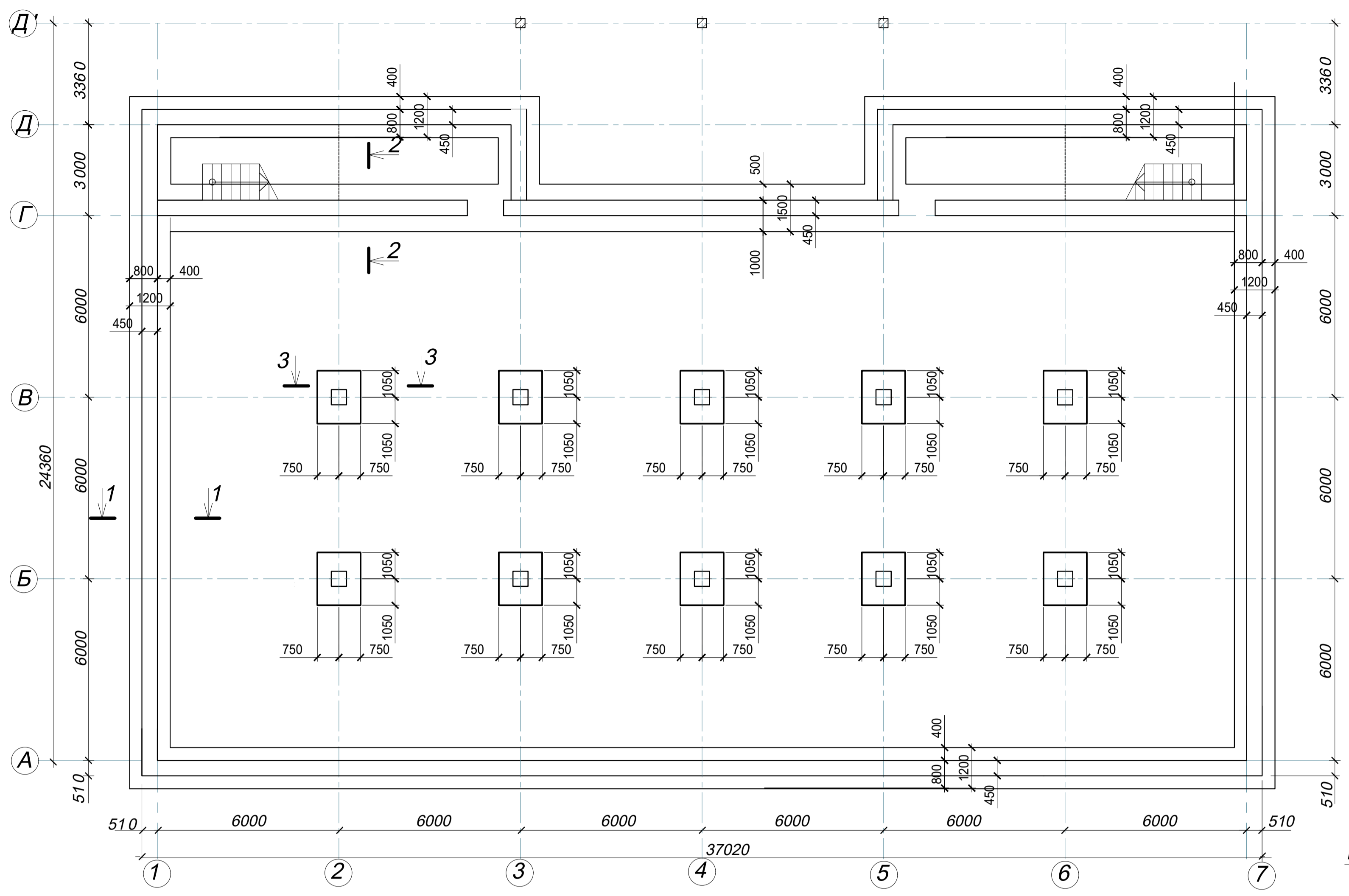
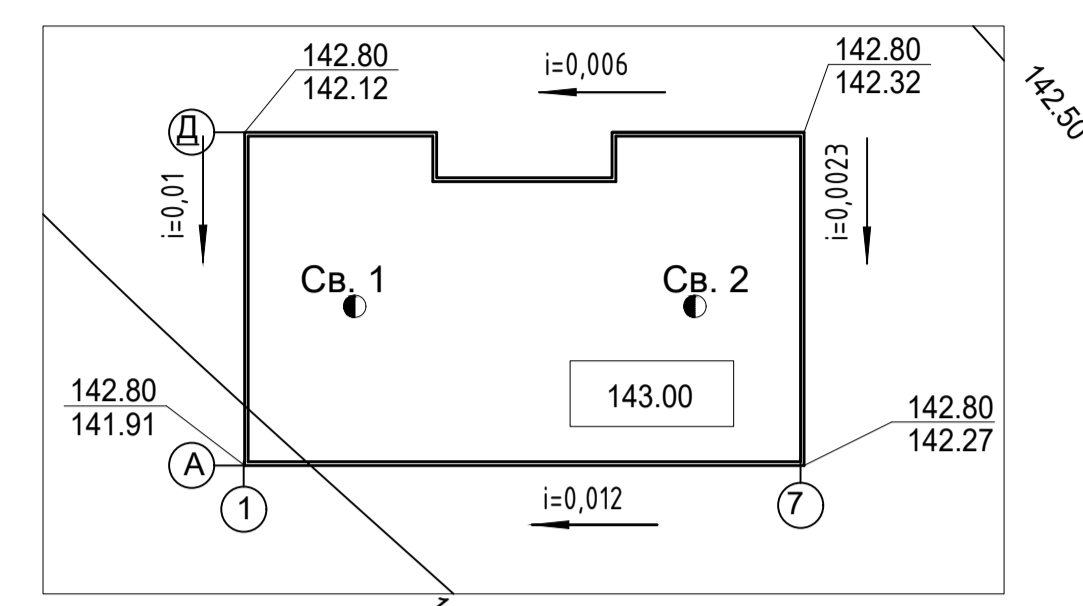
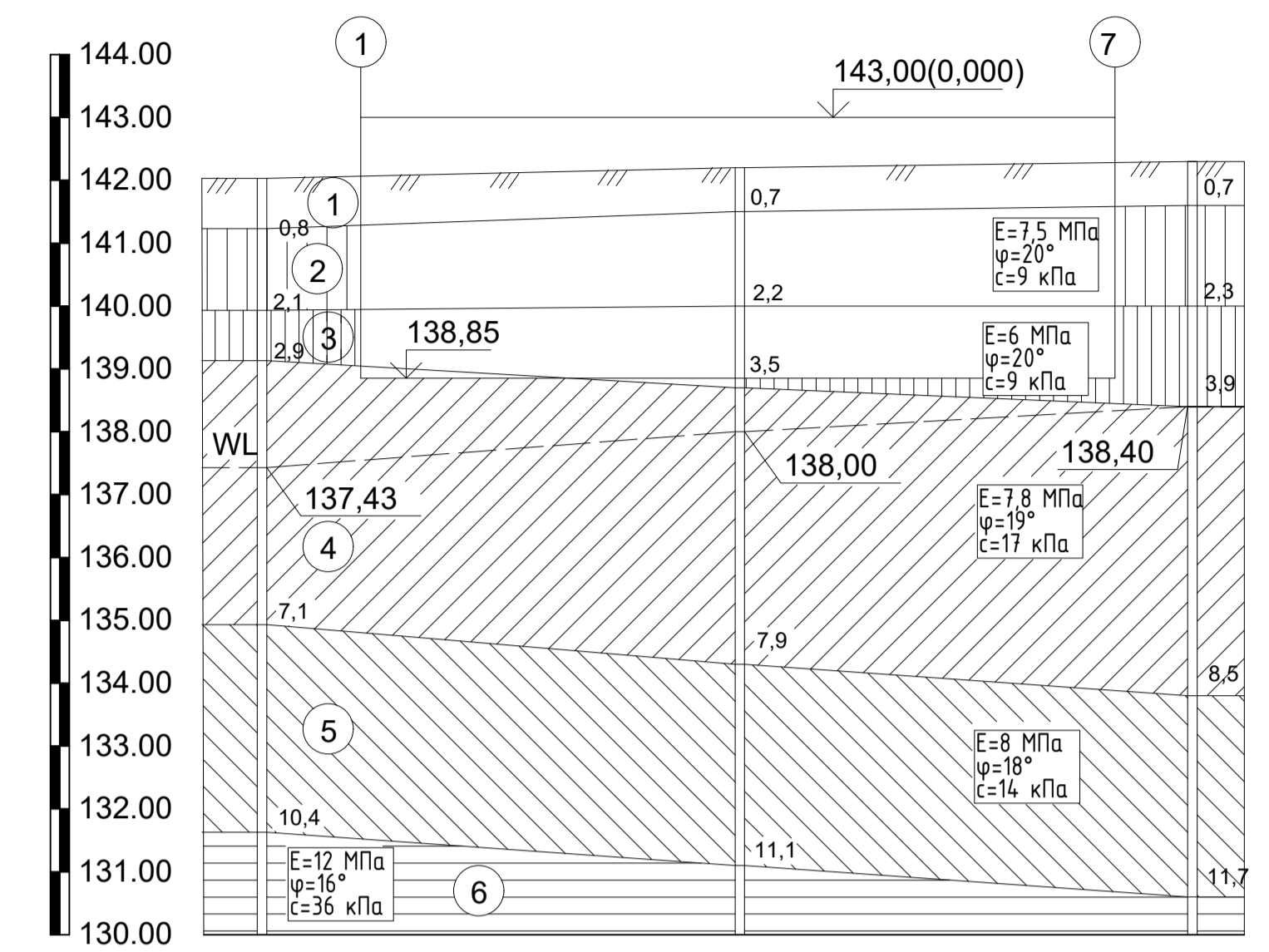


Схема розміщення геологічних виробок



Інженерно-геологічний розріз



№ виробки	Св.1	Св.2	Св.3
Відстань, м	38	36	
Абсолютна позначка верху скважини	142,03	142,20	142,30
Абсолютна позначка рівня ґрунтових вод	137,43	138,00	138,40

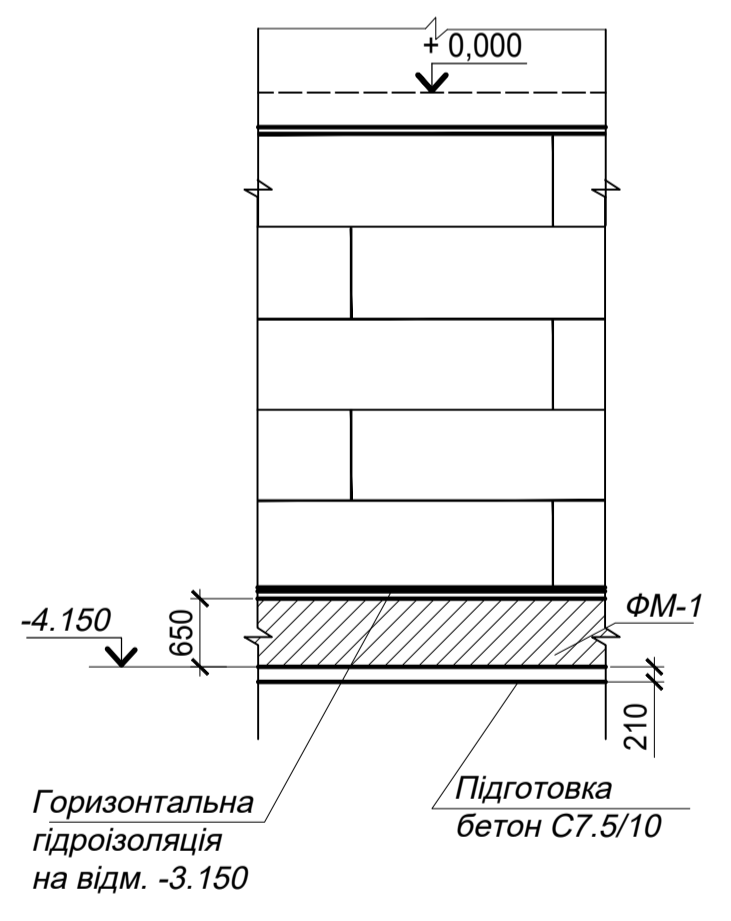
Умовні позначення

- ґрунтово-рослинний шар
- суглинки просадочні
- суглинки просадочні
- суглинки тугопластичні
- суглинки м'якопластичні
- глини напівтверді

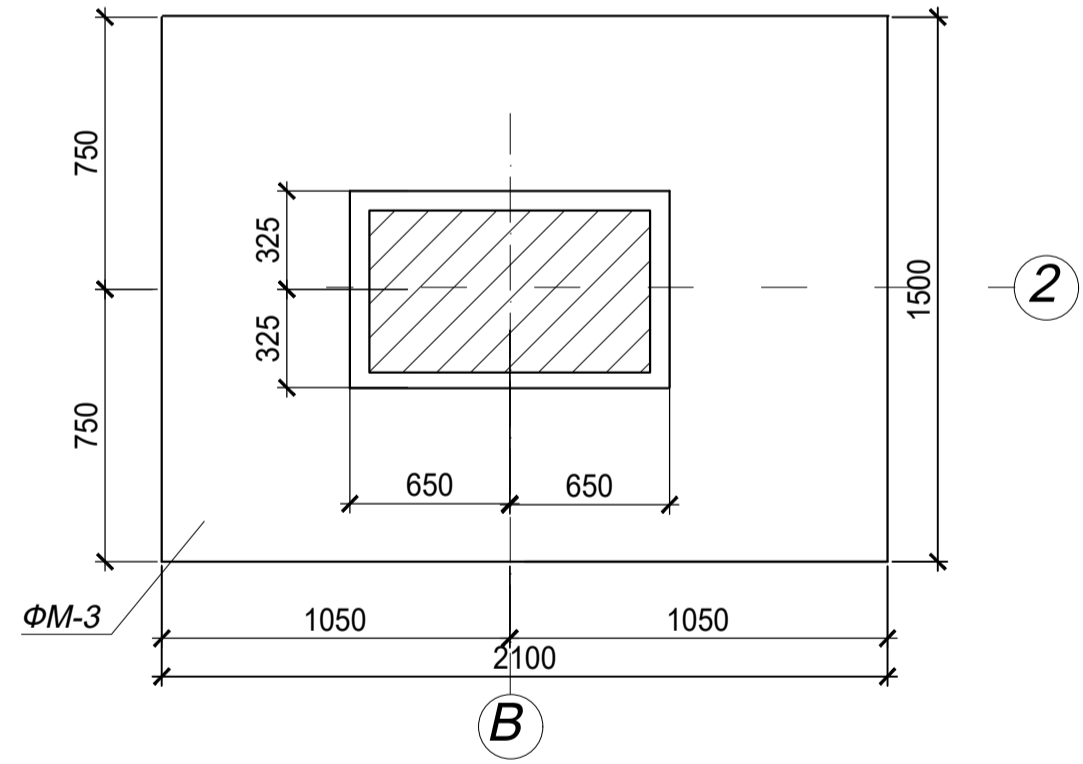
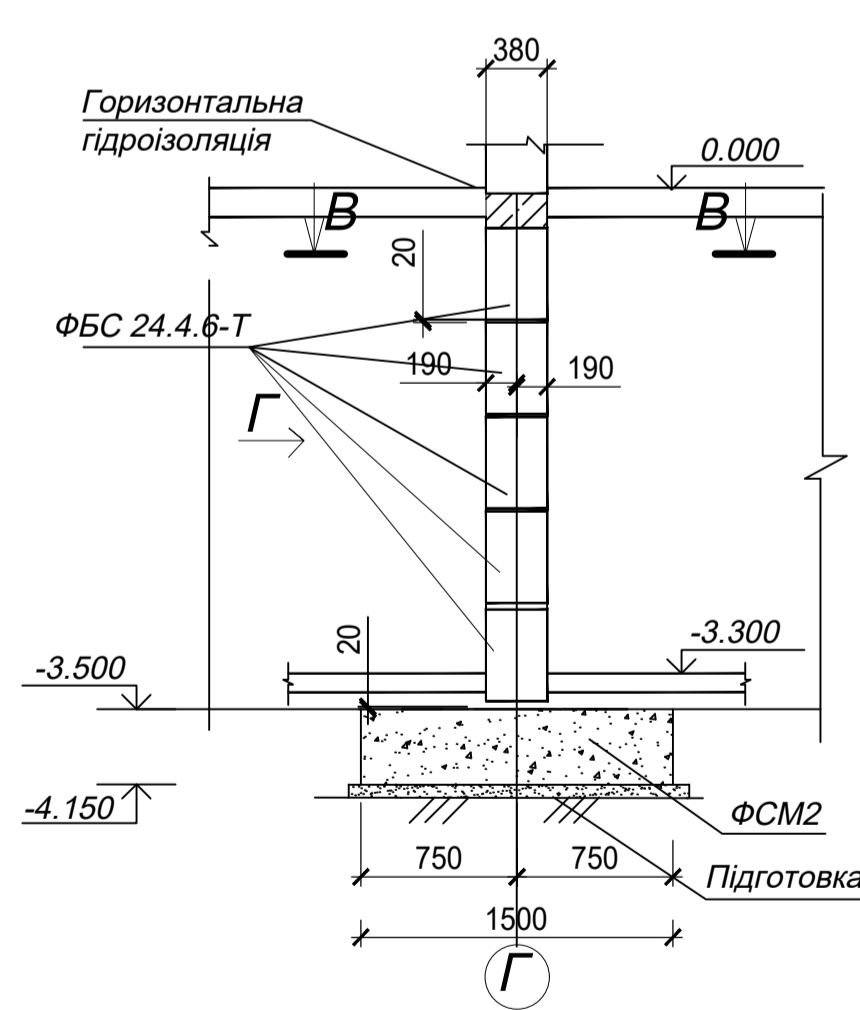
Специфікація

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса	Прим
Фундаментні блоки					
ФБС1	ГОСТ 18579-78*	ФБС 24.4.6-Т	220		
ФБС2	ГОСТ 18579-78*	ФБС 12.4.6-Т	96		
ФБС3	ГОСТ 18579-78*	ФБС 8.4.6-Т	92		
Фундаменти монолітні					
ФМ1		Фундамент монолітний v=1200	м ³	64	
ФМ2		Фундамент монолітний v=1500	м ³	36	
ФМ3		Фундамент монолітний 2100x1500	ШТ	10	

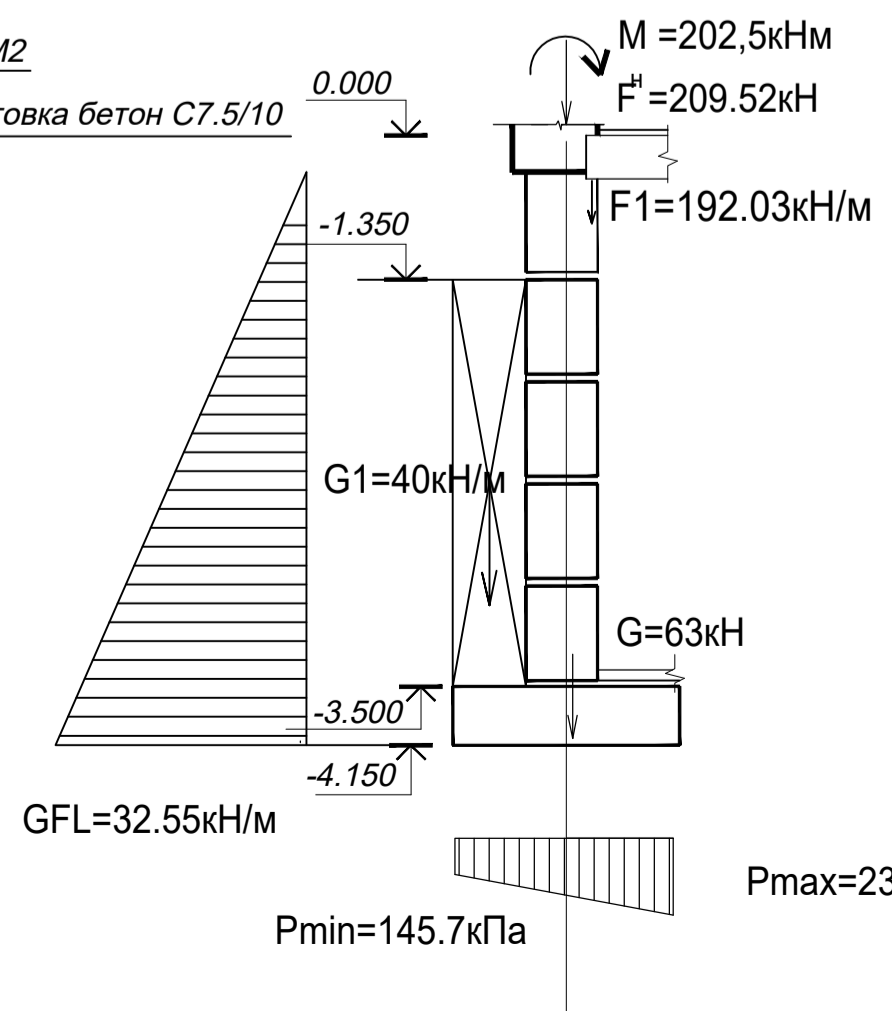
Вид Б



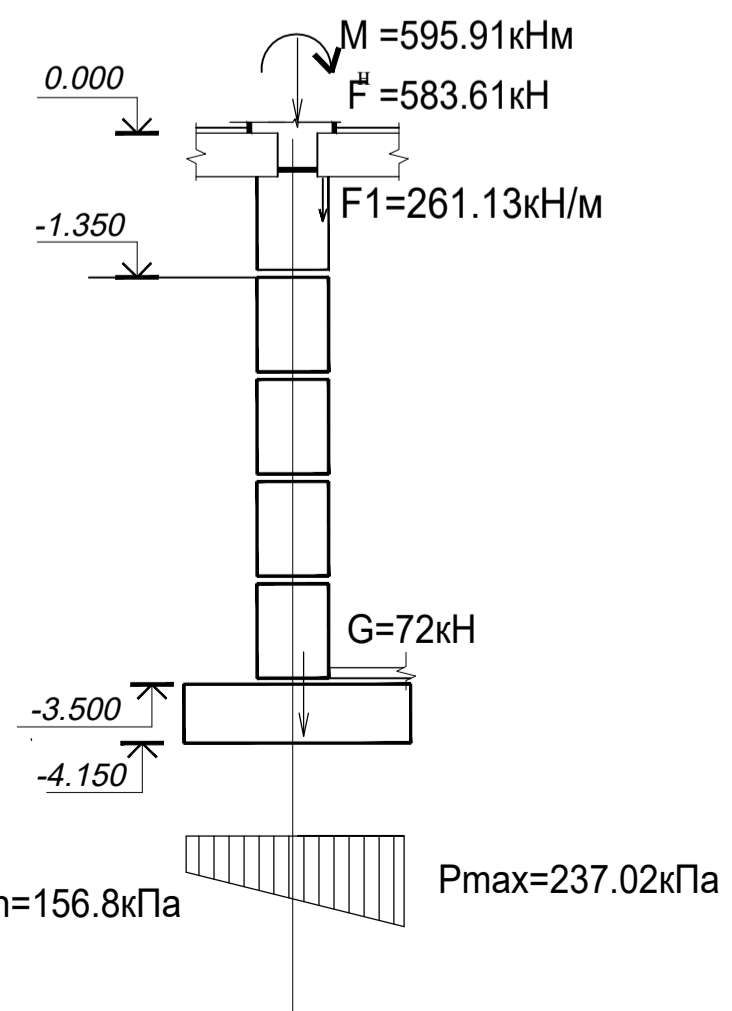
Розріз 2-2



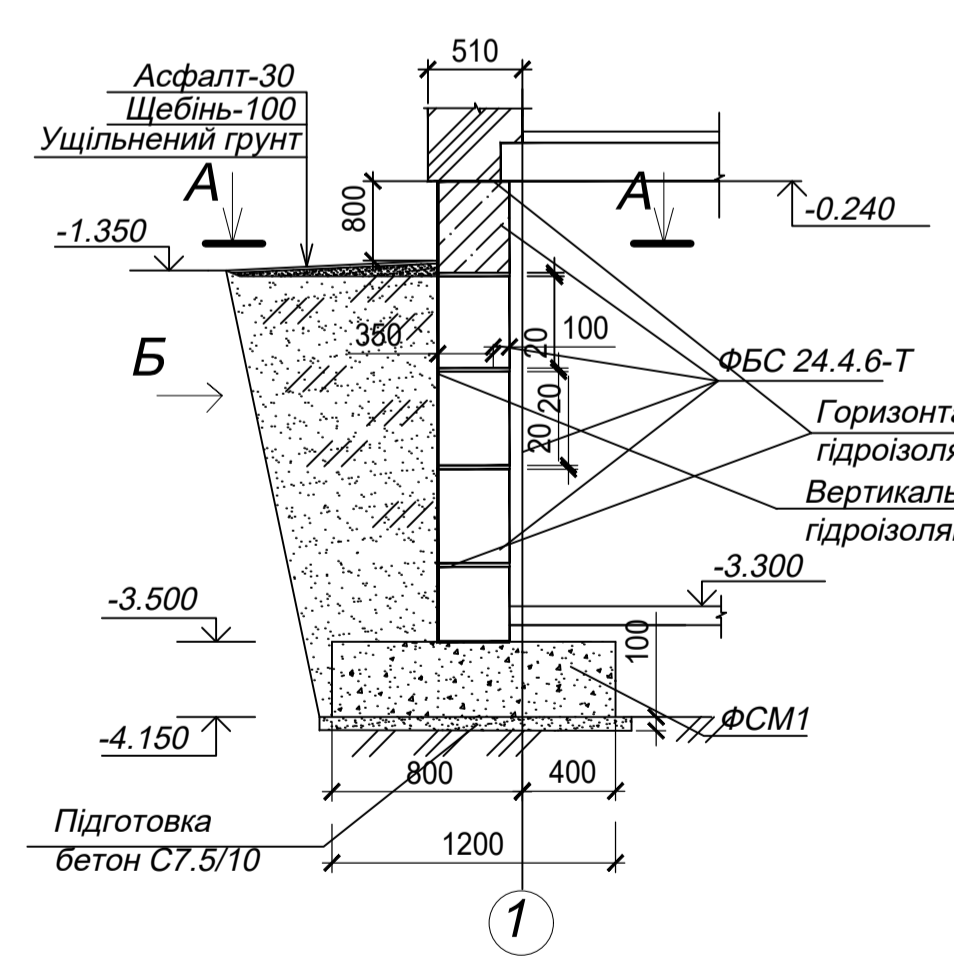
Розрахункова схема до розрізу 1-1



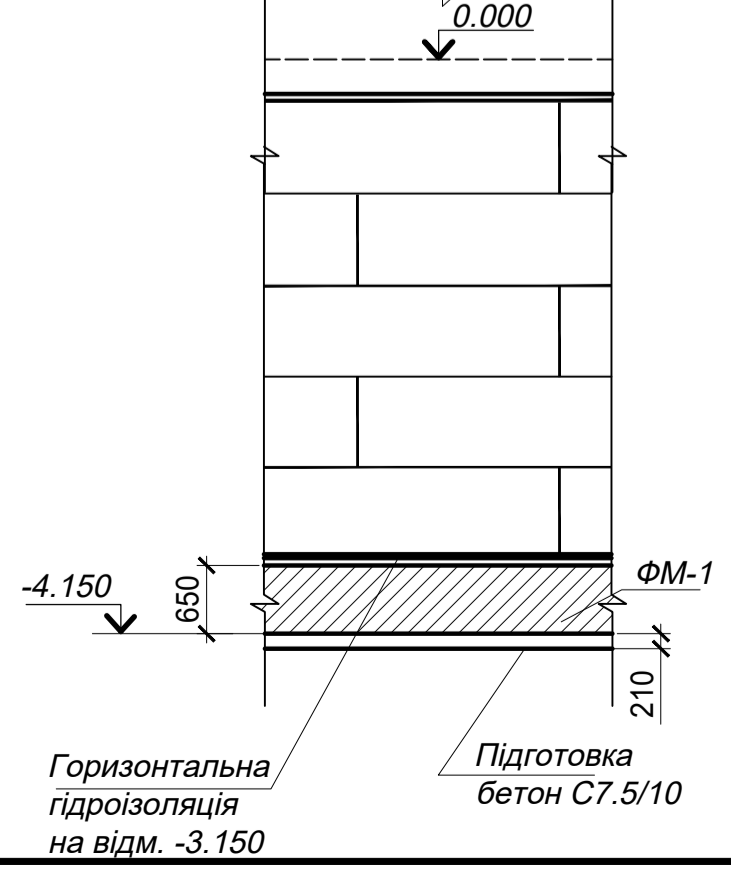
Розрахункова схема до розрізу 2-2



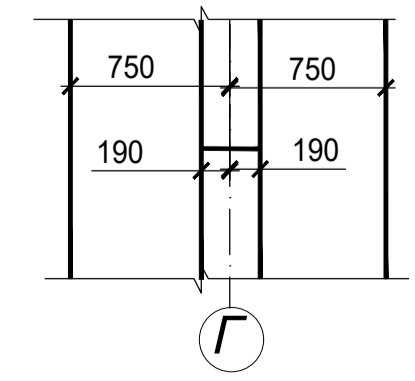
Розріз 1-1



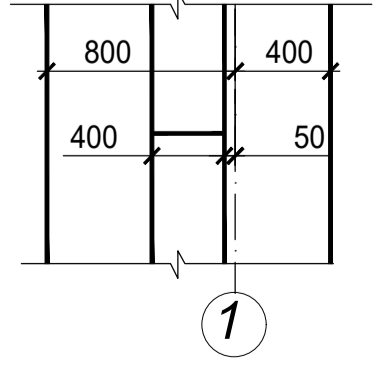
Вид Г



В-В



А-А



- Матеріал стрічки - бетон С20/25.
- Гідроізоляція: вертикальна - обмазка горячим бітумом за два рази; горизонтальна - 2 шари гідроізолу.
- За умовну позначку 0.000 прийнято рівень чистої підлоги, що відповідає 143.8 м.
- Позначка підшови фундаменту -4.15 м.
- Розрахунковий опір суглинку ІГЕЗ 193,61 кПа.
- Осідання фундаменту становить 1,53 см.

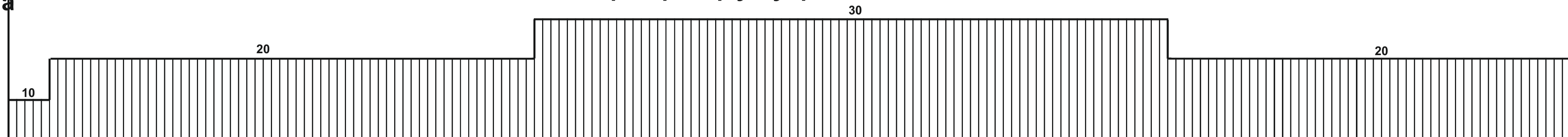
601БМ 11472728 МР				
<small>Енергоефективні конструктивні рішення при реконструкції адміністративно-побутових приміщень корпорації "Світязь", м. Губичі Полтавської обл.</small>				
Зм.	Кільк.	Арх.	Док.	Підпис
Виконав	Баранов Є.І.			
Керівник	Зима О.С.			
Перевірив	Зима О.С.			
Консульт.	Зима О.С.			
Н. контр.	Семко О.В.			
Зав. каф.	Семко О.В.			
Реконструкція складів під адмін.-побутові приміщення			Стадія	Аркуші
			МР	10 / 13
Схема влаштування стрічкових розеток			<small>Національний університет "Полтавський ліцей" імені Юрія Кофматюка" Кафедра БТМД</small>	
Схема влаштування технічних виробок				
Інженерно-геологічний розріз, перерізи				

Календарний графік виконання робіт

№	Найменування робіт	Обсяг робіт		Заграти праці люд.-дн.	Тривалість робіт у днях	Число змін	Склад бригади	Кількість робітників у зміні	2025																																																
		Одиниця виміру	Кількість робіт						Квітень							Травень							Червень							Липень							Серпень							Вересень							Жовтень						
									1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
1	Розбирання кровляних конструкцій покрівлі з металочерепиці	100 м ²	7,13 15,4	164,9	16	1	Покрівельники	10	16-10-0																																																
2	Розбирання цегляних перегородок, стін, демонтаж металопластик. блоків	100 м ³	22,1 8,7 0,57	42,4	4	1	Робітники	10	4-10-0																																																
3	Розбирання підсиленої наливної підлоги	100 м ²	6,5	30,88	3	1	Робітники	10	3-10-0																																																
4	Демонтаж металоконструкцій навісу	т.	3,7	42,72	3	1	Робітники	10	3-10-0																																																
5	Розробка ґрунту вручну	100 м ³	1,94	63,49	4	1	Землекопи	15	4-15-0																																																
6	Улаштування бетон. підгот.та з/б фонд. (стрічк., окремостояч.	100 м ³	0,03 0,26	8,83	1	1	Бетон. Зр-5; .4р-5	10	1-10-0																																																
7	Улаштування горизонтал., обмазочної гідроізоляції	100 м ²	0,56 0,12	2,83	1	1	Ізолявальн. Зр-6; .4р-4	5	1-5-0																																																
8	Зворотня засипка ґрунту вручну з пошаровим ущільненням	100 м ³	0,16	3,67	1	1	Землекопи	5	1-5-0																																																
9	Монтаж металевих колон	т.	8,4	9,74	1	2	Монтажн.Зр-2 .4р-3	5	1-5-5																																																
10	Цегляна кладка перегородок, несучих стін, окремих ділянок, влаштування брускових перемичок	100 м ² 100 шт	304,8 4,2 2,56	380,4	19	2	Муляри Зр-10; .4р-10	10	19-10-10																																																
11	Монтаж плит перекриття 2-го, 3-го поверху	100 шт	0,16	13,28	2	2	Монтажн.Зр-2 .4р-3	5	2-5-5																																																
12	Підсилення плит перекриття, набетонуванням по арматурній сітці	м ³	64,8	279,5	14	1	Бетон. Зр-5; .4р-5	20	14-20-0																																																
13	Монтаж з/б колон, балок перекриття 4-го поверху	100 шт	0,1 0,15	14,65	1	2	Монтажн.Зр-2 .4р-3	5	1-5-5																																																
14	Влаштування метал.кр.кв. конструкц. покриття з прфнастилу по прогонах	т.	15,8 9,5	113,2	6	1	Покрівельники	20	6-20-0																																																
15	Влаштування пароізоляції, гідроізоляції, утеплюв., дощат. наст. перекр. 4-го пов.	100 м ²	7,92	131,6	9	1	Покрівельники	15	9-15-0																																																
16	Встановлення метало-пластикових вікон	100 м ²	1,58	20,29	2	1	Теслі	10	2-10-0																																																
17	Влаштування гіпсокартонних перегородок	100 м ²	4,6	238,8	16	1	Опоряджувальн.	15	16-15-0																																																
18	Влаштування дверей	100 м ²	2,04	36,22	4	1	Теслі	10	4-10-0																																																
19	Внутрішні сантехнічні роботи	%	5	176,5	18	1	Сантехн. Зр-5; 4р-5	10	18-15-0																																																
20	Внутрішні електротехнічні роботи	%	5	176,5	18	1	Електр. Зр-5; 3р-5; 4р-5	10	18-15-0																																																
21	Внутрішня поліпшена штукатурка стін	100 м ²	10,1	133,3	13	1	Штукатури Зр-3; 4р-3; Зр-4	10	13-10-0																																																
22	Шпаклювання гіпсокартонних перегородок	100 м ²	9,2	74,75	8	1	Опоряджувальн.	10	8-10-0																																																
23	Влаштування підвісних стель Esophon Master-40	100 м ²	19,2	720	38	1	Опоряджувальн.	20	38-20-0																																																
24	Влаштув. армов. цементно-пісчаної стяжки підлоги	100 м ²	11,1	78,1	5	1	Бетон. Зр-5; .4р-10	15	5-15-0																																																
25	Водоемул., олійне фарбування стін, антикорозійна обробка	100 м ²	19,3 1,7 2,5	179,9	12	1	Малери Зр-2; 4р-4; Зр-4	15	12-15-0																																																
26	Влаштування підлоги з керамічної плитки	100 м ²	11,1	232,4	14	1	Плиточники	20	14-20-0																																																
27	Влаштування зовнішнього утеплення з пінополістиролу	м ³	76,64	278,5	28	1	Опоряджувальн.	10	27-10-0																																																
28	Зовніш. штукатур., по утеплюв., водоемульсійне фарбування	100 м ²	9,58	227,2	23	1	Штукатури Зр-3; 4р-3; Зр-4	10	23-10-0																																																
29	Влаштування щелевеної підготовки,асф.бетон. вимощення	1000 м ²	0,058	2,87	2	1	Бетон. Зр-2; .4р-3	5	2-5-0																																																
30	Інші та невраховані роботи	%	20	705,9		1	Робітники		4-5 3-10 1-5 1-5 1-10 6-15-0 21-10 17-10																																																

Графік руху робітників

Середньоденна потреба в робітниках R



Основні показники календарного графіка

1. Загальна трудомісткість робіт $Q_{заг}=4588$ люд.зм.
2. Тривалість будівництва $T_0=200$ дн.
3. Середньозважена потреба в робітниках $R_{ср}=Q_{заг}/T_0=4588/200=23$ роб.
4. Коефіцієнт нерівномірності використання робочої сили $\alpha=30/23=1,3$

601БМ 11472728 МР				
Енергоефективні конструктивні рішення при реконструкції адміністративно-побутових приміщень корпорації «Світанок», м. Лубни Полтавської обл.				
Зм.	Клп	Арк.	Док.	Підпис Дата
Розробник	Баранов С.І.			
Керівник	Зима О.Є.			
Перевірив	Зима О.Є.			
Консулт.	Зима О.Є.			
Н.контр.	Семко О.В.			
Зав. каф.	Семко О.В.			
Реконструкції складів під адмін.-побутові приміщення			Стадія	Аркуш
Календарний графік виконання робіт оптимізований графік руху робітників			МР	12 13
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»			Кафедра БІ та ЦІ	

Об'єктний бюджетплан

Експлікація тимчасових будівель

№	Найменування	Площа м ²	Розм. в плані	Тип споруди
1	Контора	18	6×3	Пересув.
2	Гардеробна	18	6×3	Пересув.
3	Кімната прийому їжі	18	6×3	Пересув.
4	Душова для чоловіків	18	6×3	Пересув.
5	Душова для жінок	18	6×3	Пересув.
6	Закритий склад	20	5×4	Існуюча будівля
7	Туалет	3	3×1	Існуюча будівля

ТЕП по бюджетплану

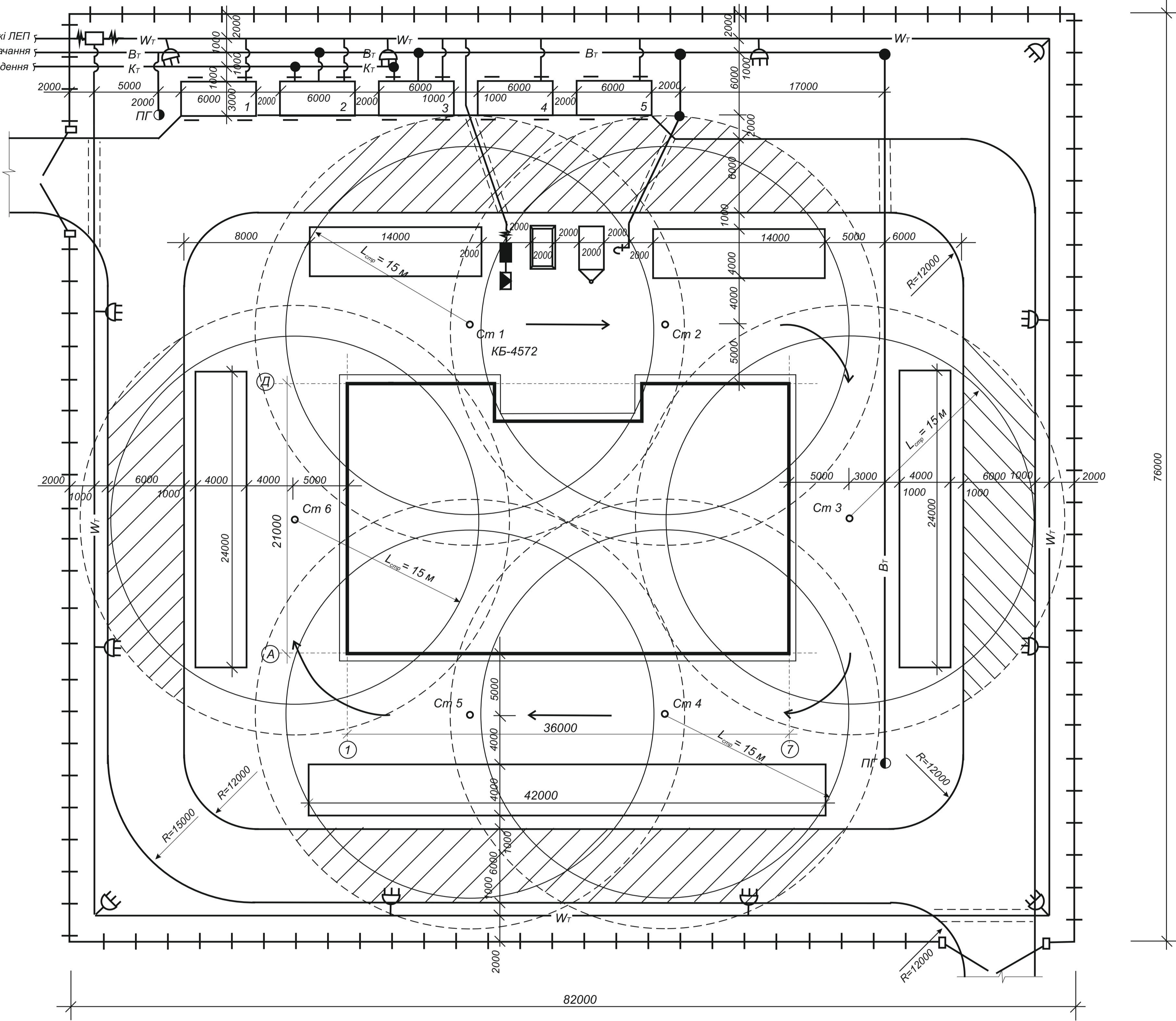
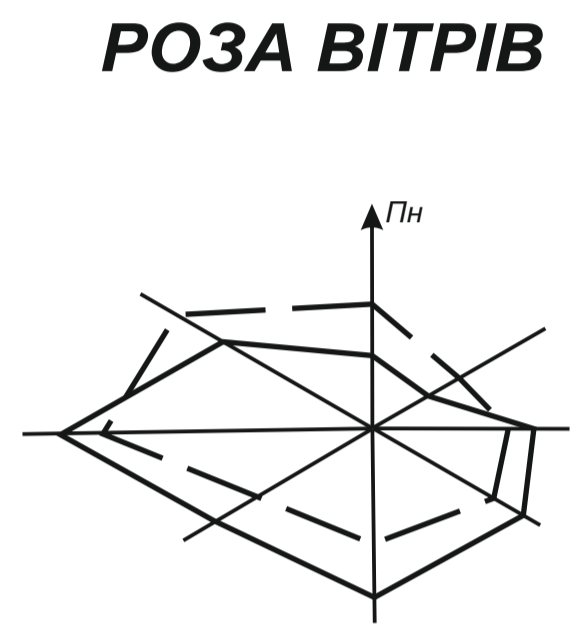
№	Найменування	Один. виміру	Кількість
1	Площа будівельного майданчику	м ²	6232
2	Площа забудови	м ²	792
3	Площа забудови тимчасових будівель	м ²	90
4	Протяжність тимчасових доріг	м	269
5	Протяжність тимчасових електромереж	м	313
6	Протяжність тимчасового водопроводу	м	137
7	Протяжність тимчасової каналізації	м	33
8	Протяжність огорожі	м	316

ТЕП будівництва

№	Найменування	Один. виміру	Кількість
1	Вартість будівництва	тис. грн	7125,5
2	Вартість БМР	тис. грн	5620,9
3	Загальні витрати праці	люд.дн	4588
4	Об'єм будівництва будівлі	м ³	9108
5	Планований середній виробіток на 1 чол.-дн.	грн. люд.дн	1226
6	Затрати праці на одиницю об'єму будівлі	люд.дн м ³	0,51
7	Тривалість будівництва нормативна	дн.	210
8	Тривалість будівництва по календарному графіку	дн.	200
9	Максимальна кількість робітників	чол.	30
10	Середня кількість робітників	чол	23
11	Коефіцієнт нерівномірності руху робітників		1,3

Умовні позначення

	Тимчасові будівлі		Тимчасова огорожа		Тимчасова електромережа P=200 кВт		Питний фонтанчик
	Тимчасові пересувні будівлі		Тимчасові ворота		Тимчасовий водопровід Ø 200 мм		Щит для підключення ЩЕ- 380 У
	Майданчики виробничі складські		Ящик для розчину		Тимчасова каналізація Ø 100 мм		Трансформаторна підстанція ЖЕС-60
	Будівля, що реконструється		Тимчасові дороги		Пожежний гідрант		Прожектор ПЗС- 45, P=1000 Вт
	Ст 2 Робочий хід крана КБ-4572		Бункер для бетону		Водопровідний колодязь		Трансформатор зварювальний



					601БМ 11472728 МР		
					<small>Енергоефективні конструктивні рішення при реконструкції адміністративно-побутових приміщень корпорації «Сейтанок», м. Лубни, Полтавської обл.</small>		
Зм.	Кільк.	Арх.	Док.	Підпис	Дата	Реконструкції складів під адмін.-побутові приміщення Складів: Архиву: Архиву: МР 13 13	
Розробив	Баранов С.І.						
Керівник	Зима О.Є.						
Перевірив	Зима О.Є.						
Консульт.	Зима О.Є.						
Начитр.	Семко О.В.					Об'єктний бюджетплан, ТЕП по ПВР, ТЕП по бюджетплану, експлікація. Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» Кафедра Бма ІІІ	
Зав. каф.	Семко О.В.						