

Національний університет «Полтавська Політехніка

імені Юрія Кондратюка»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва та землеустрою

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра будівництва та цивільної інженерії

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до дипломної роботи

магістр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему **Аналіз планувальних рішень бази**

автотранспортного комплексу з підвищенням

енергоефективності існуючих будівель в м.Рівне

Виконав: студент 6_курсу, групи 2мБ

Спеціальності 192_

напряму підготовки (спеціальності)

Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Дячков Ю.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник _к.т.н. доц. Магас Н.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

Зав. каф. _д.т.н. Семко О.В.

(прізвище та ініціали)

Полтава - 2021 року

Зміст

1.Вступ.....	7
Розділ 1.....	8
Аналіз існуючого стану автотранспортного підприємства	8
1.1.Загальна характеристика ділянки.	9
1.1.1. Історична довідка	9
1.1.2. Географічне положення ділянки.кліматичні умови.	11
1.1.3.Аналіз території кварталу Аналіз будівель кварталу і їх поверховості	12
1.1.4. Аналіз фізичного та морального зносу	13
1.1.5 Аналіз капітальності будівництва	15
1.1.6. Аналіз функціональних зон кварталу.	15
1.1.7. Аналіз культурно-побутового обслуговування.....	16
1.1.8. Аналіз пішохідного руху.	17
1.1.9. Аналіз транспортного руху	18
1.1.10. Благоустрій та озеленення території.....	18
1.1.11. Аналіз інженерних мереж.	21
1.1.12 Аналіз аерації кварталу.	21
1.1.13Аналіз внутрішньодворової території та реконструктивні заходи.	22
1.2.Обґрунтування прийнятого рішення.....	23
1.2.1.Вертикальне планування (організація рельєфу).	24
1.2.2. Інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови ділянки.	25
1.2.3.Заходи з дотримання санітарних та протипожежних норм охорони навколишнього середовища.	27
Розділ 2.	29
Аналіз об'ємно-планувальних та конструктивних рішень будівель автотранспорного комплексу	29
2.1.Об'ємно-планувальне рішення.	30

					2мБ. 20202. ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Дячков Ю.В.			Аналіз планувальних рішень бази автотранспортного комплексу з підвищенням енергоефективності існуючих будівель в м.Рівне	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Магас Н.М.					4	104
Н. Контр.		Семко О.В.				НУ Полтавська Політехніка ім. Ю. Кондратюка		
Затверд.		Семко О.В.				Кафедра БтаЦІ		

2.1.1.Об’ємно-планувальне рішення громадської будівлі.	30
2.1.2. Техніко-економічні показники об’ємно-планувального рішення.....	31
2.2. Конструктивне вирішення будівель, що підлягають реконструкції. Існуючий стан.....	33
2.2.1. Оцінка морального та фізичного зносу конструктивних елементів і будівлі в цілому	35
2.2.2. Порівняльний аналіз техніко-економічних показників існуючої будівлі і проекту реконструкції.....	37
2.3. Вибір варіанту стінового утеплення згідно теплотехнічного розрахунку огорожуючих конструкцій	38
2.3.1 Розрахунок варіанту без утеплення.....	39
2.3.2. Розрахунок варіанту «Сендвіч» панель з заповненням мінераловатними плитами.....	44
2.3.3. Розрахунок варіанту «Сендвіч» панель з заповненням спіненим пінополіуретаном	47
2.3.4. Розрахунок варіанту із стіною з газобетонної кладки і зовнішнім утепленням з мінеральної вати	50
2.4. Вибір варіанту суміщеного покриття.....	55
2.4.1. Існуючий стан покриття з засипкою керамзитом	55
2.4.2. Покриття з утепленням мінераловатними плитами	57
2.4.3. Покриття з утепленням плитами екструзійного пінополістиролу	60
2.4.4Покриття із панелей типу «Сендвіч » з наповнювачем мінераловатним.....	63
2.4.5Покриття із панелей типу «Сендвіч » з наповнювачем пінополіуретан	66
2.5. . Теплотехнічний розрахунок цоколю.....	71
2.5.1. Існуючий стан зовнішньої стінової конструкції	71
2.5.2. Теплотехнічний розрахунок утеплення цоколю	73
Розділ 3.	77

					2мБ. 20202. ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Дячков Ю.В.			Аналіз планувальних рішень бази автотранспортного комплексу з підвищенням енергоефективності існуючих будівель в м.Рівне	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Магас Н.М.					5	104
Н. Контр.		Семко О.В.				НУ Полтавська Політехніка ім. Ю. Кондратюка Кафедра БтаЦІ		
Затверд.		Семко О.В.						

Санація існуючих будівель автотранспортного комплексу.....	77
3.1. Розрахунок енергетичного паспорту будівлі	78
3.1. ФОРМА ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПАСПОРТУ	79
3.2.ФОРМА ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПАСПОРТУ [72].....	84
3.3. Приклад неефективного використання термомодернізації	89
Висновок	92
Висновки:	95
Література	97

					2мБ. 20202. ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Дячков Ю.В.			Аналіз планувальних рішень бази автотранспортного комплексу з підвищенням енергоефективності існуючих будівель в м.Рівне	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Магас Н.М.					6	104
Н. Контр.		Семко О.В.				НУ Полтавська Політехніка ім. Ю. Кондратюка		
Затверд.		Семко О.В.				Кафедра БтаЦІ		

1. Вступ

Коли говорять про розвиток країни, рівень цивілізації суспільства, регіону, однією з найважливіших ознак, що визначає цей рівень, можна вважати рівень розвитку транспорту.

В умовах, коли більшість населення країни, проживає в міських і селищних районах, а забезпеченість особистими автомобілями становить близько 27 автомобілів на 100 жителів (порівняно з понад 40 у Західній Європі), особливо важливого значення набуває міського пасажирського транспорту. Тому, функціонування міст і селищ більшою мірою залежить від функціонування громадського транспорту, ніж в будь-якій іншій європейській країні. Однак, через особливості існуючих умов, міський і приміський транспорт перевозить близько 64% пасажирів від загального обсягу перевезень, які здійснюються всіма видами пасажирського транспорту разом узятих. Порівняно з цим частка послуг громадського міського транспорту в тій же Західній Європі становить близько 20%, а в США – 3%. Недосконала робота громадського транспорту відразу позначається на функціонуванні сучасних українських міст, установ, шкіл, магазинів, селищ, заводів, що в свою чергу незадовільно позначається на моральному стані населення.

Таким чином, серед багатьох проблем, пов'язаних з гармонійним розвитком сучасних міст і селищ, одне з найважливіших місць посідають проблеми функціонування громадського пасажирського транспорту. Не випадково в багатьох моделях, що оцінюють рівень життя, фактор транспортного обслуговування часто стоїть на першому місці. [81]

Бажання збільшити швидкість зв'язку та частоту відправлення транспортних одиниць, необхідність підвищення комфорту та зниження вартості перевезень - все це вимагає вдосконалення не тільки існуючих транспортних засобів, але й реконструкції та капітального ремонту автотранспортних підприємств.

У всіх розвинених країнах давно зроблені акценти на підвищення енергоефективності будівель, і як наслідок – зменшення витрат на підтримання автотранспорту міста та підвищення ефективності функціонування автопарків.

					2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 1.
Аналіз існуючого стану
автотранспортного підприємства

					2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

1.1. Загальна характеристика ділянки.

1.1.1. Історична довідка

Вперше місто Рівне згадується в польській хроніці "Рочнік капітульний краковскі", як існуючий населений пункт Галицько-Волинського князівства. Це запис латинською мовою відноситься до **1283** року.

З другої половини **XIV** ст. Рівне перебувало під владою литовських князів. У грамоті **1434** року воно згадується в числі інших волинських поселень як власність луцьких шляхтичів Дичків. 22 грудня **1461**р Івашко Дичко продав Рівне "за 300 кіп широких грошей чеської лічби" князеві Семену Васильовичу Несвіцькому, представнику русько-литовської династії Гедиміновичів.

В1479р. Рівне стало власністю дружини князя - Марії, яка стала іменувати себе княгинею Рівненською. Тоді ж, на одному з насипних островів річки Усті, в розділенні рукавів, було збудовано замок із дубових колод та обнесено його оборонними ровами. Замок сполучався з рештою поселення єдиною дорогою з мостом через непрохідні болота і ставки. Княгиня стала запрошувати ремісників, майстрів, поселенців, які поступово обживали сусідні із замком вулиці. Первісне місто нагадувало у плані трикутник, туди можна було в'їхати з боку Києва, Острога та Дубного. Звідси й символ давнього *міського герба* - брама, відкрита для в'їзду на три боки.

У **1492**р. польський король та великий князь литовський Казимир Ягайло надав містечку Магдебурзьке право.

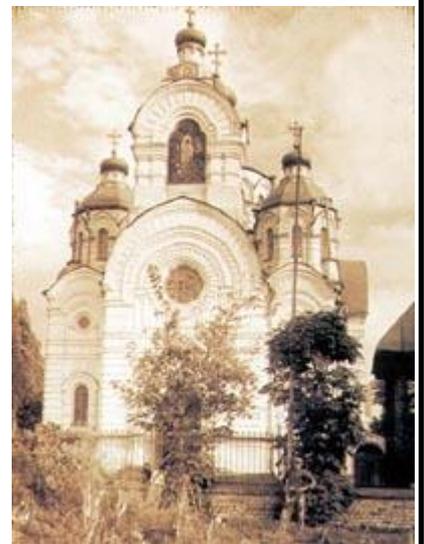
З **1518**р. по **1621**р. воно перебувало у власності князів Острозьких. У **1531**р. Рівне з околицями та ближніми селами відійшло до Іллі Острозького. У **1538**р. він одружився з позашлюбною дочкою короля Сигізмунда I Беатою Костелецькою.

Влітку **1651**р. край став центром визвольних змагань українців під проводом Богдана Хмельницького. У **1667**р. в результаті Андрусівської угоди поляків з Московією Рівне у складі Волинських земель відійшло до Речі Посполитої. Цього ж року в місті лютувала страшна чума.

Це відчутно вплинуло на зменшення кількості населення та процес занепаду міста, до того ж відбулась велика пожежа **1691** року.

В ході московсько-шведської війни Рівне в **1706**р. було зайняте військами Карла XII.

У другій половині **XVII** та на початок **XVIII** ст. Рівне належало до володінь різних магнатів - Замойських, Конєцпольських, Валевських, а з **1723**р. переходить у власність польських шляхтичів Любомирських.



									2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
										9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						



За Любомирських розпочалися зміни в житті міста. За князя Станіслава Любомирського, багатство та вплив якого дозволяли йому в період безкоролів'я у 1764р. претендувати на королівський престол.

У 1792р. в Рівному побував національний герой Польщі генерал Тадеуш Костюшко.

У 1793р. Рівне набуло статусу повітового центру в складі новоутвореного Волинського намісництва.

В 1837р. неподалік палацу Любомирських розпочалося спорудження гімназійного корпусу. У Рівненській гімназії в 1844-1845р. працював старшим викладачем історії видатний український історик, письменник та громадсько-політичний діяч Микола Костомаров, а в 1866-1871р.р. в ній навчався відомий

письменник-гуманіст Володимир Короленко.

У 1857р. через місто пролягла шосейна дорога Київ-Брест, а в 1873р. - залізнична колія між цими містами. З'явилася залізнична станція Рівне.

У 1906р. в місті з'явився перший музей, а в 1912р. введено в дію першу електростанцію.

Під час I світової війни Рівне тривалий час було прифронтовим містом. В 1916р. перед наступом російських військ його відвідали імператор Микола II та генерал О.Брусилов.

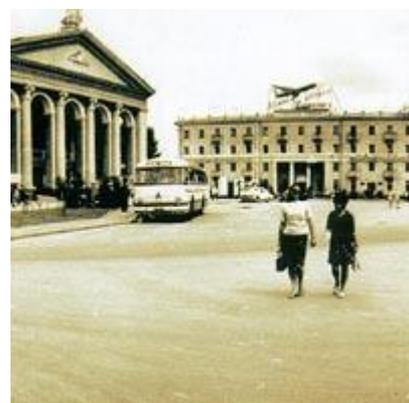
В період з 1917р. по 1920р. місто почергово перебувало під владою австро-німецьких, польських та більшовицьких окупаційних військ. У квітні-травні 1919р. у Рівному тимчасово працював уряд Української Народної Республіки та були розміщені війська Директорії на чолі з головним отаманом С.Петлюрою.

19 вересня 1920р. Рівне зайняли польські війська, і воно до вересня 1939р. перебувало у складі Польської держави як повітовий центр Волинського воєводства.

У вересні 1939р. відповідно до пакту Молотова-Ріббентропа західноукраїнські землі відійшли до СРСР. Цього ж року Рівне набуло статусу обласного центру новоутвореної Рівненської області у складі УРСР.

В післявоєнні роки збудовано багато нових підприємств, зокрема, таких як - Рівненський льонокомбінат, хімічне підприємство "Азот". У 1997 році відкрито аеровокзал міжнародного класу.

16 червня 1990 року, над адмінбудинком міської ради замайорів синьо-жовтий прапор. При відкритті сесій міської ради звучав національний гімн "Ще не вмерла Україна", задовго до законодавчого затвердження його музичної редакції.



									Арк.
									10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Міська влада порушила клопотання про повернення містові його української назви і **11 червня 1991р.** було ухвалено відповідну Постанову Президії Верховної Ради УРСР, в якій було сказано: "З урахуванням правил українського правопису надалі іменувати місто Ровно - Рівне, а Ровенську область - Рівненською".

25 серпня 1991р. в місті було демонтовано пам'ятник Леніну. Згодом колишню центральну площу Леніна, на якій він стояв, було перейменовано на майдан Незалежності. [30]

1.1.2. Географічне положення ділянки. кліматичні умови.

База автотранспортного комплексу, яка підлягає аналізу та підвищенню енергоефективності існуючих будівель, розташовується в м.Рівне, Рівненської області

Відповідно до ситуаційної схеми, м.Рівне знаходиться в північно-західній частині Рівненської області. Сама ж територія комплексу розташована в північно-західній частині міста.

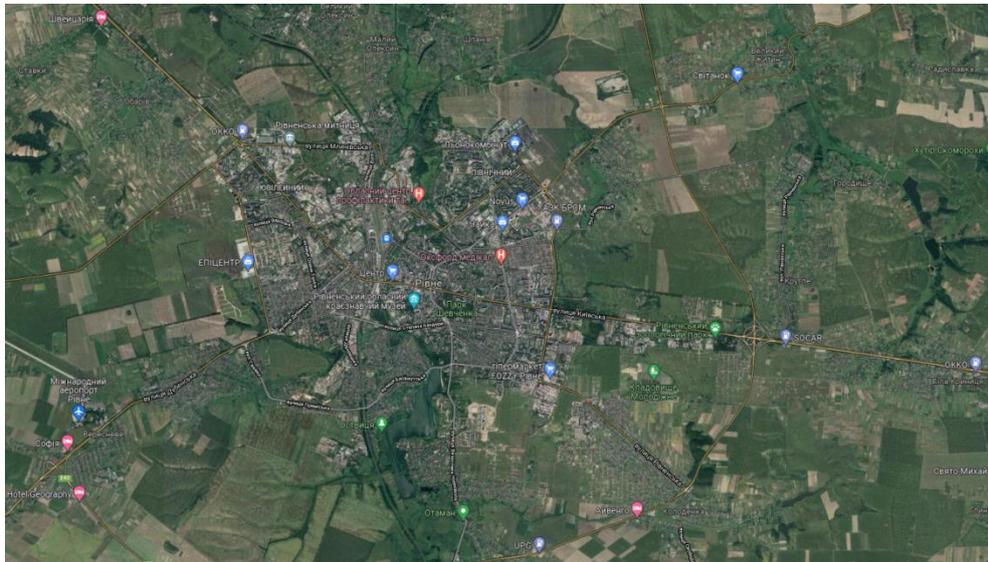


Рис.2.1.Ситуаційна схема

Місцевість, де розміщений комплекс має такі кліматичні характеристики:
-розрахункова зимова температура зовнішнього повітря(найбільш холодної п'ятиденки з забезпеченістю 0,92): -22°C;

-нормативна глибина промерзання ґрунту становить 0,8-1,0м;

-Кількість опадів за рік—685мм;

-середня вологість найбільш холодного місяця—82% ;

-середня вологість найбільш теплого місяця—52% ;

-максимальна температура зовнішнього повітря +39°C;

-мінімальна температура зовнішнього повітря -32°C;

									Арк.
									11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2мБ. 20202. ПЗ				

- нормативний швидкісний напір вітру становить 0,383 кПа;
- вага снігового покриву на 1 м² горизонтальної поверхні–1,556 кПа;
- переважаючі вітри–західні(рис.2.2.) [73]

Напрямок місяць	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх	Штиль
Січень	11,2	4,6	5,8	11,9	14,1	14,0	23,5	14,9	4,2
Липень	18,0	9,1	4,8	8,0	11,3	10,4	20,4	18,0	9,2

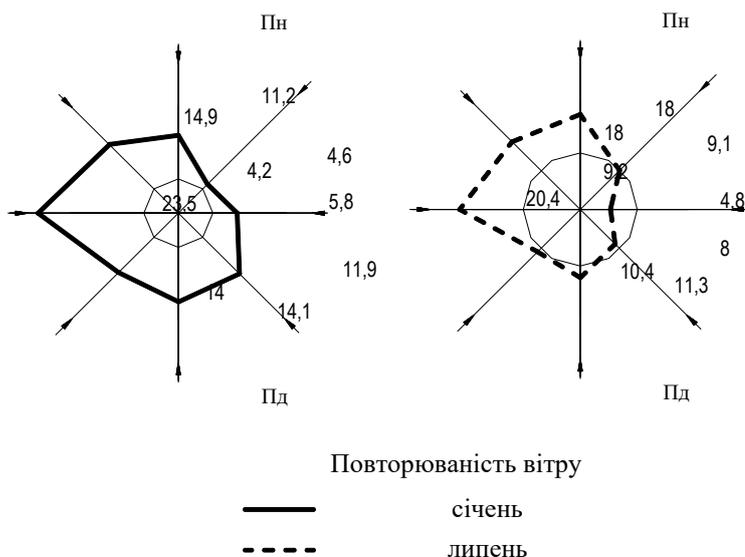


Рис.1.2.Роза вітрів

1.1.3.Аналіз території кварталу Аналіз будівель кварталу і їх поверховості

При детальному розгляді структури даного кварталу маємо провести аналіз поверховості всіх будинків, що розташовані на території даного кварталу.

При розгляді цих будинків визначаємо їх поверховість і вказуємо на схемі відповідним кольором. При подальшому аналізі забудови даного кварталу поверховість дасть нам можливість визначити, які будинки відповідають вимогам реконструкції і одночасно знаходяться в органічній взаємодії з історичною забудовою.

					2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Зі схеми видно, що на кожній вулиці маємо різну поверховість: з північно-східної сторони, з боку вулиці Соборної переважають малоповерхові будинки, є кілька п'ятиповерхових, з північно-західної сторони переважають п'ятиповерхові будівлі, в південній сторони переважно малоповерхова забудова, з західної сторони переважає малоповерхова забудова та індивідуальні житлові будинки.

У будинках, що виходять на вулицю Соборності, на перших поверхах знаходяться різноманітні магазини, місця громадського харчування і т.п. . Вздовж вулиці знаходиться декілька громадських будівель. В південній частині територія межує з невизначеними архітектурно будівлями, те ж стосується західної сторони . Переважно з усіх сторін в кварталі зосереджені громадські та виробничі будівлі.

1.1.4. Аналіз фізичного та морального зносу

Будівлі і споруди, незалежно від їх класу та капітальності, в процесі експлуатації підлягають матеріальному та фізичному зносу. Під *фізичним зносом* будівлі та його конструктивних елементів розуміють поступову втрату первинних технічних властивостей під дією звичайних факторів. Ступінь матеріального (фізичного) зносу будівель та їх окремих елементів залежить від фізичних властивостей матеріалів, що використані при її будівництві, від характеру та геометричних розмірів, особливостей розташування будівель на місцевості, умов експлуатації та інші. Фізичний знос вимірюють у відсотках від вартості будівлі шляхом встановлення технічного стану окремих конструкцій та вираховування загальної величини зносу. [38]

Для оцінки вартості реконструкції будівлі залежно від степеню її фізичного зносу використовується наступна таблиця.

Фізичний знос, %	Технічний стан будівлі	Вартість ремонту і реконстр. (% від відновлюваної варт), Р
Більше 80	непридатний	-

61 - 80	ветхий	100 - 120
41 - 60	незадовільний	60 - 80
21 - 40	задовільний	15 - 30
До 20	добрий	5 - 10

Під *моральним зносом* будівлі розуміють її невідповідність функціональному та технологічному призначенню, що виникає під впливом технічного прогресу. Його визначають шляхом врахування основних видів благоустрою (інженерного обладнання), а також висоти приміщень, яка впливає на величину об'єму будівлі, що приходить на одиницю площі, крім того, враховують розміри квартир, що вказує на ступінь відповідності селбищ сучасним потребам. Такий знос настає раніше, ніж матеріальний. [38]

В кварталі є ряд будівель (одноповерхових), які за якістю можуть ще існувати, та за моральним зносом, їх необхідно реконструювати. Особливо це відноситься до адміністративної будівлі автотранспортного підприємства, та виробничої будівлі.

					2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.1.5 Аналіз капітальності будівництва

Капітальність будівель є одним з критеріїв містобудівної перспективності. Капітальність визначається довговічністю матеріалів, з яких виконані конструктивні елементи (головним чином стінові).

Усі будівлі і споруди поділяються на 6 класів за капітальністю :

- Перший клас - кам'яні будівлі з товщиною стін 2,5 ...3,5 цеглини з залізобетонним чи металевим каркасом, залізобетонними перекриттями, а також великопанельні будівлі, нормативний термін служби – 150 років;
- Другий клас - кам'яні будівлі з товщиною стін 1,5 ...2,5 цеглини з перекриттями із залізобетону, дерева, а також великоблочні будівлі, нормативний термін служби – 125 років;
- Третій клас – будівлі зі стінами полегшеної кладки з цегли, легких бетонів, перекриттями з дерева, залізобетону, металу, нормативний термін служби – 100 років;
- Четвертий клас – будівлі з дерев'яними, облицьованими, змішаними стінами, нормативний термін служби – 50 років;
- П'ятий клас – будівлі сирцеві та каркасно – засипні, нормативний термін служби – 30 років;
- Шостий клас – каркасно очеретові будівлі, нормативний термін служби – 15 років.

Відповідно до аналізування генерального плану території автотранспортного комплексу, ми бачимо, що більшість будівель відноситься до 1-2 класу капітальності. До 3 класу відносяться зона складського господарства та зона зберігання паливно-мастильних матеріалів.

1.1.6. Аналіз функціональних зон кварталу.

Під час зонування території промислових та виробничих підприємств, переважають такі зонування:

					2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

доступності. Про цей етап подбає школа в середині кварталу, садок розташований у середньому кварталі посередині кварталу.

У проектному кварталі ще один етап забезпеченості відзначив продовольчий магазин, продуктовий магазин «Капітан» на північно-західній частині кварталу, продуктовий магазин «Катана, з радіусами обслуговування 500 м. ...

Наступний етап- періодичне забезпечення товарами та послугами. Цей етап задовольняє промисловий магазини та магазини інструментів «Контакт», , аптека №4, перукарня «Блонда» та ветеринарний магазин «Тета».

Стандартний діапазон обслуговування становить 400-500 м. У кварталі розташовані банк Приватбанку та поштове відділення ДШЛ сервіс та Міст експрес.

До третього рівня обслуговування ми відносимо, задоволення епізодичних потреб населення, діапазон доступності 1000-1500 метрів. Такий етап задовольняється в цьому кварталі: Рівненський коледж НУБіП, Рівненська медична академія – блок№4, Рівненський автомобілеремонтний завод, тощо.

1.1.8. Аналіз пішохідного руху.

Пішохідний рух має бути організований шляхом влаштування шляхів по найкоротшій доріжці до найважливіших пішохідних потоків (до зупинок транспорту, торгових центрів, шкіл і дитячих садків, промислових підприємств тощо). Порушення цього правила спричиняє спонтанне порушення запланованої структури, оскільки населення прокладе проходи, які не збігатимуться із запланованою пішохідною мережею.

У запланованому мікрорайоні через велику кількість будинків громадського користування та будинків тимчасового обслуговування населення необхідно організувати пішохідний рух, але ця проблема вирішується просто – будинки побутового обслуговування розташовані переважно по периметру мікрорайону. а доступ до них забезпечується тротуарами біля транспортних зупинок. Посередині острівця достатньо тротуарних доріжок, тому пішохідний рух на цьому острівці повністю забезпечений, і реконструкції не підлягає.

						2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
							17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

1.1.9. Аналіз транспортного руху

Планувальні рішення транспортної схеми підпорядковуються наступним потребам [44]:

1. Забезпечення ізоляції території від швидкісного транспорту, вивести за межі кварталу магістралі загальноміського та районного значення;
2. Внутрішні дороги трасують, виключаючи наскрізний проїзд через територію. Виключають влаштування кільцевих проїздів, де можлива концентрація транспорту. Перевагу надають тупиковим під'їздам до будинків та тупиковим поїздам всередині кварталу;
3. Кількість в'їздів на територію зводять до мінімуму, оскільки тут утворюються дискомфортні точки, а відстань між в'їздами повинна становити не менше 75 м; [44].

Так, як автотранспортне підприємство в цілому, існує вже тривалий час, всі транспортні шляхи вже впорядковані, і підпорядковані функціональному зонуванню підприємства, та необхідністю пересування до конкретних частин підприємства – складу паливно-мастильних матеріалів, стоянки транспорту, ремонтної майстерні чи виробничого корпусу.

Тому шляхи автотранспорту прокладені по максимально оптимальних шляхах, охоплюючи всі необхідні точки.

Також забезпечено об'їзд території по периметру зсередини та ззовні території, і організовано виїзди – центральний та запасний, які відповідно обладнані КПП та автоматичними шлагбаумами.

В найбільш необхідні для проїздів будівлі обслуговування АТК організовані наскрізні проїзди в будівлях, а також можливості доступу з усіх боків будівель.

На території АТК організовані стоянки автомобільного парку в глибині території, що забезпечує можливість нескупчення та вільного проїзду по території, та комфортного зонування.

1.1.10. Благоустрій та озеленення території.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

обмеження вимощення асфальтобетонних доріжок – бетонний бордюро тротуарного типу БР 100.20.8 ГОСТ 6665-91. Заплановані проходи та входи будівлі забезпечують нормальні транспортні послуги для запланованого монтажу, в т.ч. вивезення сміття, а також проїзд пожежних автомобілів відповідно до вимог [47].

Територія, що не перебуває під забудовою, та елементами проїздів та шляхів, максимально озеленена. Озеленення ділянки включає згруповані та звичайні насадження високих дерев і кущів, газонів. По периметру адміністративної будівлі облаштовано газони з деревами та чагарниками. Ландшафтне озеленення проводиться локально за допомогою густих кущових насаджень з 4-5 різних видів дерев і кущів для створення декоративних композицій із груп дерев і кущів з різним кольором листя в різну пору року. рік. Дерев висаджують грудкою землі розміром 1,2x1,2x0,7 м у підготовлені ями з стовбуром не менше 4 см. Чагарники висотою не менше 2,0 м висаджують кореневим комом висотою 0,7x0,7,0,4 м в лунки або траншеї глибиною 0,5 м із заміщенням половини ґрунту рослинністю. Відстані між деревами та кущами біогрупи приймають локально від 1,5 до 2,0 м. Для озеленення газонів, крім дерев, використовуються такі сорти квітучих багаторічних трав і чагарників: конюшина, киряк (киряк), агератум (довгоцвіт), алісс (кам'яний камінь), ромашка, петунія, фіалка, троянда колюча, рододендрон. , спірея. Види рослин відібрані відповідно до вимог [44]

З боку головного фасаду під'їзд до будівлі покращений майданчиком та парком. На майданчику та на пішохідних доріжках встановлено лавки для відпочинку, а також сміттєві баки. Для освітлення доріжок у нічний час парк і майданчик обладнані ліхтарями для освітлення. Відведення поверхневих вод вирішено за проходами, передбаченими в зливовій каналізації вул. Соборності.

Інженерні мережі вирішуються в підземному варіанті.

Загальні техніко-економічні показники:

- площа земельної ділянки – 3 Га;
- площа забудови - 9200 м²;
- площа озеленення – 5430 м²;

									2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
										20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

- дорожнє покриття - 12350 м²;
- коефіцієнт забудови- 0,63;
- коефіцієнт озеленення- 0,18.

1.1.11. Аналіз інженерних мереж.

На території АТК використовуються такі інженерні мережі:

- водопровід;
- каналізація;
- газопровід;
- теплотраса;
- кабелі високої напруги;
- слабострумні мережі.

При проведенні робіт з реконструкції примітно, що ЛЕП проходять прямо по території АТЦ та проїздів, крім того, є ще високі дерева, які незабаром почнуть торкатися ЛЕП. При реконструкції території району необхідно підключити електричну мережу для освітлення території та провести вибірково вирубку старих великих дерев. У разі нового будівництва на місці споруд, що зносяться, підведення мереж не становить складності, оскільки вони є в розглянутому районі

1.1.12 Аналіз аерації кварталу.

Старі ділянки зазвичай щільно забудовані будинками, розташованими без необхідних проміжків між ними, тому вони не лише недостатні, але часто просто позбавлені необхідних умов сонячного світла, освітлення та вентиляції території. Зі збільшенням кількості автотранспорту санітарно-гігієнічні умови старих кварталів погіршилися через затори та появу фонового шуму більше норми.

Виправлення санітарно-гігієнічних дефектів – завдання складне, але від того, наскільки радикально воно вирішено, багато в чому залежить результат реконструкції загалом.

					2мБ. 20202. ПЗ	Арк. 21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Режим вентиляції - один із основних факторів, який може як позитивно, так і негативно вплинути на умови проживання мешканців мікрорайону.

Режим вентиляції можна регулювати планувально та будівельно, залежно від того, чи потрібно захищати територію від вибуху чи навпаки – необхідно провітрювати. Комфортними вважаються літні вітри до 5 м/сек та зимові до 3 м/сек.

Вітри в зимовий період, майже всіх напрямків для м.Рівне, вважаються несприятливими. Найбільш несприятливими в зимовий період, згідно рози вітрів та [41]

1.1.13 Аналіз внутрішньодворової території та реконструктивні заходи.

Детальний огляд дворової території сусідніх будинків виявив як ряд недоліків, так і досить вдалі елементи планувального рішення території.

Давайте детальніше розглянемо недоліки і методи їх усунення:

1. При аналізі площі та придатності майданчиків для відпочинку було виявлено, що площа не відповідає нормативним вимогам, та знаходиться в досить наприглядному місці. [44]:

2. На території підприємства розташовані сараї та підсобні гаражі, які потребують ремонту та порушують естетичний вигляд двору. Так, реконструкція передбачає облаштування автостоянки на місці частини зеленої зони; оскільки необхідно стоянка для адміністративного та технічного персоналу, а також відвідувачів і працівників АТК.

4. Благоустрій під'їздів до будівель, що підлягають реконструкції, знаходяться в жалюгідному стані. Реконструкція передбачає заміну огорожі висотою 0,4 м та встановлення лавок на входах до адміністративного корпусу АТК для очікування відвідувачів та відпочинку працівників.

5. Проведено вибіркові вирубки та висадку дерев. Старі й високі дерева замінюють на молоді; дерева, що знаходяться в аварійному стані, та перешкоджають нормальному функціонуванню інженерних мереж підприємства – вирубують, переносючи посадку нових на відповідні зручні і безперешкодні місця.

									2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
										22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

1.2.Обґрунтування прийнятого рішення.

На розроблення генерального плану важливий вплив мали місцеві умови: розміщення інженерних комунікацій (електропостачання, водопостачання, водовідведення), складний ряд ділянки та ряд інших факторів.

Дане рішення задовільняє функціональні, санітарно-гігієнічні (див. п.2.2.3.) [44], екологічні, архітектурно-естетичні вимоги, тощо.

Згідно ситуаційної схеми, ділянка комплексної бази розташована з півднірного боку сельбищної території.

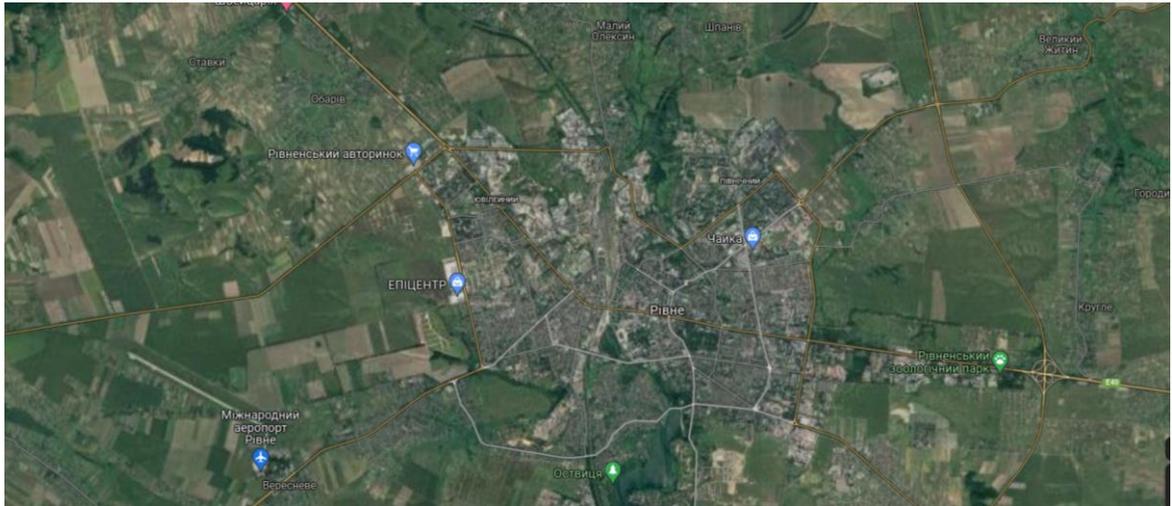


Рис.2.2. Ситуаційна схема м.Рівне

Ділянка автотранспортного комплексу розташована в південно-західній частині міста.

Розташування комплексу в цій частині зумовлено функціональним зонуванням міста, оскільки

- північно-західним вітрам, які є переважаючими на Рівненщині, не відносяться продукти діяльності комплексу на сельбищну територію;
- позитивні умови використання природнього освітлення;
- найвигідніше використання природнього рельєфу.

До ділянки прокладена асфальтована дорога, вздовж котрої влаштовані пішохідні доріжки з плитки. Дорога прокладена до обох виїздів з комплексу, а також до проїзду через адміністративний комплекс та по всій території підприємства. Спереду території комплексного автотранспортного підприємства розташовані контрольний пункт, адміністративна будівля та складські

										Арк.
										23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2мБ. 20202. ПЗ					

примщення. Вхід на територію підприємства здійснюється через КПП та адміністративний корпус. Всі проїзди та проходи обладнані автоматичними шлагбаумами та пропускними вертушками.

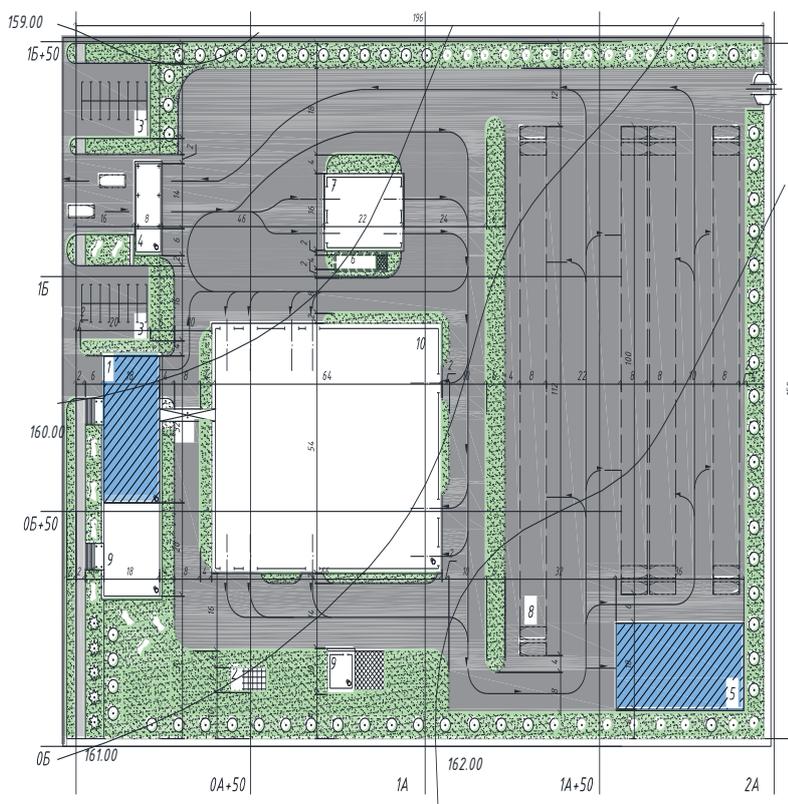


Рис. 2.3. Схема територія автотранспортного комплексу.

Необхідно засадити широким діапазоном дерев та кущів максимально відкриті ділянки, не задіяні в виробничих процесах та які не є шляхами, тротуарами та дорогами.

Для відпочинку адміністративно-технічного персоналу, відвідувачів та робітників підприємства, установлені лави для відпочинку, деінде облаштовані квітники та клумби різноманітних конфігурацій. Детальні плани озеленення та розміщення малих архітектурних форм не розробляються в даному проекті

На генеральному плані наведені основні типи проїздів, та найбільш частіше використані типи покриття майданчиків та проїздів.

1.2.1.Вертикальне планування (організація рельєфу).

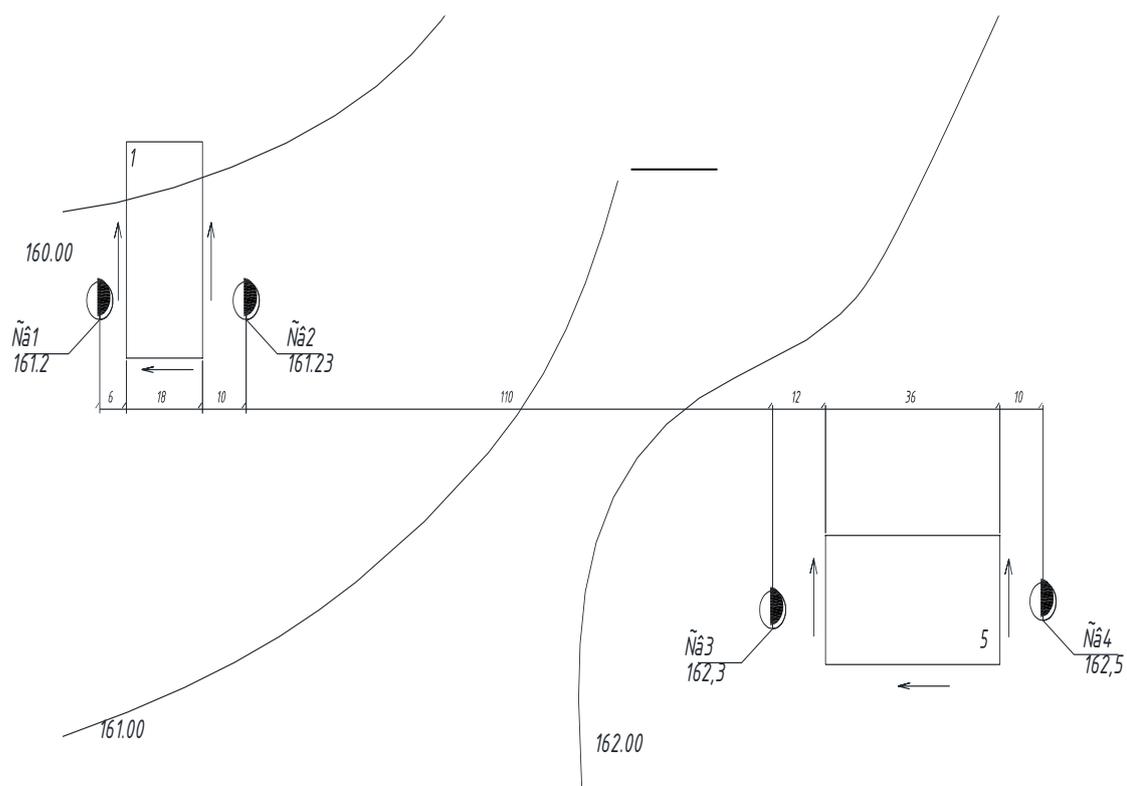
В даному проекті розроблено план рельєфу території на прикладі території забудови автотранспортного комплексу. Проведені роботи з благоустрою

									2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
										24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

території з метою облаштування пішохідних доріжок та автомобільних доріг для забезпечення зручної доступності для людей та автомобілів. Ця робота також включає планування ділянки для покращення нормального водовідведення з території комплексу. Залишкова вода направляється в канави штучного дренажу і скидається в дощову каналізацію для дренажу.

Усі дороги мають відповідний ухил в обох перпендикулярних напрямках, що забезпечує організоване відведення атмосферних опадів..

1.2.2. Інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови ділянки.



Мал. 1.3. 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.)[46].

Фізико-механічні властивості ґрунтів:

									Арк.
									25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					2мБ. 20202. ПЗ

№	Найменування шару	Товщина слоїв ґрунту				ρ_s , т/м ³	γ_s , кН/м ³	ρ , т/м ³	γ , кН/м ³	W, (д.е.)	W_L , %	W_p , %	C, кПа	φ , град	E, МПа	K, м/сут
		Свер. 1	Свер. 2	Свер. 3	Свер. 2											
1	Родючий шар на гумусі	1,0	1,0	0,9	1,0	-	-	1,55	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Суглинок	2,4	2,3	2,4	2,3	2,68		1,55	0,157	0,25	0,1	19	20	10		
3	Суглинок	2,7	2,7	2,7	2,7	2,68		1,68	0,167	0,26	0,18	23	22	15		
4	Суглинок	2,2	2,3	2,4	2,3	2,71		1,75	0,199	0,33	0,2	22	22	14		
5	Суглинок	1,5	1,5	1,6	1,5	2,68		1,81	0,184	0,26	0,18	28	23	20		
6	Суглинок	2,1	2,2	2,3	2,2	2,68		1,83	0,236	0,28	0,18	18	19	8		
Ґрунтові води на глибині (м)		9,0														

Перший шар ґрунту – рослинний шар – не може служити в якості основи фундаменту, тому повинен бути пройдений тілом фундаменту.

№	Найменування характеристик	Розрахункова формула	Шар2	Шар 3	Шар 4	Шар 5	Шар 5
1	Число пластичності	$I_p = W_L - W_p$	0,08 суглинок	0,08 суглинок	0,13 суглинок	0,08 суглинок	0,1 суглинок
2	Показник текучості	$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p}$	-0,16 тверді	-0,29 тверді	-0,008 тверді	0,05 напівтверді	0,56 мякопластичні
3	Коефіцієнт пористості	$e = \frac{\rho_s}{\rho} (1 + W) - 1$	1,0	0,85	0,86	0,7	0,81
4	Коефіцієнт водонасичення	$S_r = \frac{\rho_s \cdot W}{\rho_w \cdot e}$	0,42 Малого ступеню водонасичення	0,5 Середнього ступеню водонасичення	0,63 Середнього ступеню водонасичення	0,7 Середнього ступеню водонасичення	0,78 Середнього ступеню водонасичення
5	Щільність сухого ґрунту	$\rho_d = \frac{\rho}{1 + W}$	1,33	1,45	1,46	1,6	1,48
6	Коефіцієнт пористості при його вологості на границі текучості	$e_L = \frac{\rho_s \cdot W_L}{\rho_w}$	0,67	0,7	0,89	0,7	0,75
7	Показник просідання і набрякання ґрунту	$I_{ss} = \frac{e_L - e}{1 + e}$	-0,165	-0,081	0,016	0	-0,03
8	Оцінка мулистості		W=0.157 e=0.74<1	W=0.167 e=0.64<1	W=0.199 e=0.62<1	W=0.184 e=0.52<1	W=0.236 e=0.52<1
9	Відомості про засоленість ґрунта		Легко- та середньо-розчинних солей немає.	Легко- та середньо-розчинних солей немає			
10	Вологість замоченого ґрунту до постійного коефіцієнта	$\omega_k = \frac{S_r \cdot \rho_w \cdot e}{\rho_s}$	0,38	0,35	0,28	0,27	0,22

Арк.

2мБ. 20202. ПЗ

26

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

	водонасичення $S_r=0,9$						
11	Визначення показника текучості замоченого ґрунту	$I_l = \frac{w_k - w_p}{I_p}$	0,78 Текучо-пластичний	0,75 Текучо-пластичний	0,615 М'яко-пластичний	0,8 Текучо-пластичний	0,25 Напівтвердий
12	Розрахунковий опір ґрунту R_0 по дод.3 СНиП 2.02.01-83*(2)		$R_0=0,3$ МПа	$R_0=0,25$ МПа	$R_0=0,3$ МПа	$R_0=0,4$ МПа	$R_0=0,4$ МПа

Висновок:

- Шар 2 – суглинок твердий, малого ступеню водо насичення, в замклому стані текучопластичний, ненабухаючий, просадочний, може служити основою для фундаменту мілкого закладання.

- Шар 3 - суглинок твердий, середнього ступеню водо насичення, в замклому стані текучопластичний, ненабухаючий, просадочний, може служити основою для фундаменту мілкого закладання.

- Шар 4 - суглинок твердий, середнього ступеню водо насичення, в замклому стані мякопластичний, ненабухаючий, непросадочний, може служити основою для фундаменту мілкого закладання.

- Шар 5 - суглинок напівтвердий, середнього ступеню водо насичення, в замклому стані текучопластичний, ненабухаючий, непросадочний, може служити основою для фундаменту мілкого закладання.

- Шар 6 - суглинок мякопластичний, середнього ступеню водо насичення, в замклому стані напівтвердий, ненабухаючий, непросадочний, може служити основою для фундаменту мілкого закладання.

Так, як будівля давно збудована і не має видимих дефектів, не буде збільшуватись навантаження на існуючі конструкції ,а навпаки – зніматиметься засипка із керамзиту, а виконуватиметься влаштування утеплення ,що має меншу вагу – підсилення фундаментів не потрібне.

1.2.3.Заходи з дотримання санітарних та протипожежних норм охорони навколишнього середовища.

						2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
							27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

З метою дотримання санітарних вимог одразу від шосе влаштована так звана санітарна зона озеленення–зона шумозахисту та очищення повітря від пилу та смогу.

З метою зручного пожежогасіння по периметру території комплексної бази та території громадської будівлі влаштовується атомобільна дорога, яка дозволяє мати доступ до будівель по всьму її периметру.[45]

					2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 2.
**Аналіз об'ємно-планувальних та
конструктивних рішень будівель
автотранспортного комплексу**

					2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

2.1.Об'ємно-планувальне рішення.

2.1.1.Об'ємно-планувальне рішення громадської будівлі.

Під час ремонту планується аналіз планувальних рішень, санація та відповідно проведення термомодернізації деяких будівель автотранспортного комплексу – а конкретно- адміністративного та виробничого корпусу. Адміністративний корпус це прямокутна односекційна одноповерхова будівля. Будівля умовно розділена на дві частини – адміністративну та контрольно-пропускну. В адміністративній частині знаходяться приміщення інструкторів, чергового водія, директора, медпункт, диспечерська , кімната охорони та учбовий клас. Комфорт перебування в адміністративній частині будинку забезпечується його планувальним рішенням та сучасним обладнанням. В контрольно-пропускній частині розміщені криті виїзди із території автотранспортного комплексу ,оглядова яма, шафа для реманенту та інструментів та підземний перехід в адміністративну частину. В кожній частині є туалети для персоналу бази комплексу та адміністративного персоналу. У будівлі є гардеробна та роздягальні для персоналу. Будівля має два виходи - основний і додатковий, з можливістю проходу на територію автотранспортного комплексу. Виходи одладнані автоматичними пропускними вертушками. Виїзди на та з території обладнані автоматичними шлагбаумами.

Будівля каркасна, розмірами в осях 22.4*32,1. Крок несучих конструкцій 4,4м. Проліт в адміністративній частині 6м, в констрольно – пропускній 6,3 та 7,3 м. Висота будівлі в адміністративній частині 4,5м, а контрольно-пропускній частині 6,5м

Виробничий корпус – це прямокутна односекційна будівля, одноповерхова в осях 1-6 та двоповерхова в осях 6-7. Будівля умовно розділена на дві частини – виробничу частину та адміністративно-побутову. Виробнича частина включає в себе велику однопролітну каркасну будівлю. Там розміщені виробниче обладнання та два майданчики для ремонту з оглядовими ямами. Виробнича частина додатково обслуговується підвісним краном 2,0тс.

В осях 6*7 розташовується адміністративно-побутова частина, де розміщені приміщення для робітників. На першому поверсі розташовані склад реагентів, їдальня, приміщення прибиральниці, роздягальні та санітарно-технічні приміщення для чоловіків. На другому поверсі розташовані роздягальні та

									Арк.
									30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

санітарно-технічні приміщення для жінок, венткамера, електрощитова, майстерня та диспетчерська кімнати. Будівля має виходи з 1 поверху на всі сторони будівлі, а з другого поверху має виходи на перший поверх до виробничої частини за допомогою сходового маршу, та назовні, по зовнішньому сходовому маршу.

Всі приміщення обладнані вікнами, для забезпечення сонячної інсоляції. Приміщення виробничого корпусу обладнане автоматичними воротами та дверима з довідниками.

Будівля виробничого корпусу каркасна, однопролітна, розміри в осях 18*36м, з кроком несучих конструкцій 6 м та прольотом 18м. Висота будівлі 10,2м.

2.1.2. Техніко-економічні показники об'ємно-планувального рішення.

Техніко-економічні показники адміністративного корпусу

№	Найменування	Од.вим.	Кількість
1	Площа забудови	м ²	723
2	Корисна площа	м ²	263
3	Робоча площа	м ²	216,3
4	Допоміжна площа	м ²	186
5	Будівельний об'єм	м ³	4706
6	Площа огорожуючих конструкцій	м ²	700,3
7	Планувальний коеф.К ₁	-	0,63
8	Об'ємний коефіцієнт К ₂	-	7,9

										2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
											31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Техніко-економічні показники виробничого корпусу

№	Найменування	Од.вим.	Кількість
1	Площа забудови	м ²	663
2	Корисна площа	м ²	625
3	Робоча площа	м ²	128
4	Допоміжна площа	м ²	136,3
5	Будівельний об'єм	м ³	7053, 2
6	Площа огорожуючих конструкцій	м ²	1356
7	Планувальний коеф.К ₁	-	1,3
8	Об'ємний коефіцієнт К ₂	-	7

					2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2. Конструктивне вирішення будівель, що підлягають реконструкції. Існуючий стан.

Вибір способів модернізації й реконструкції будинків визначається загальними цілями й завданнями розвитку існуючого ділянки забудови, кварталу, мікрорайону, архітектурно-будівельними розв'язками будинків, ступенем їх фізичного й морального зношування, особливостями інвестування.[45]

Адміністративна будівля, що підлягає санації каркасна, з кроком каркасу в адміністративній будівлі 4,4 м та прольотом 6, 6,3 та 7,3м . Жорсткість будівлі забезпечується сумісною роботою стін, плит перекриття ,покриття Стіни виконані із панелей типу «Сендвіч».

Дана будівля розташована у місті Рівне за адресою: вул.Соборності . Будівля трипролітна, одноповерхова. .

В будівлі розміщені адміністративно-технічні приміщення, та контрольно-пропускні приміщення. Висота приміщень в адміністративній частині 3,6м, в пропускній частині 5,5м.

Між КПП частиною та адміністративно-побутовою розміщений підземний перехід через оглядову яму. В адміністративній частині розміщені необхідні для функціонування підприємства приміщення.

Відміткою 0.000 прийнятий рівень чистої підлоги 1-го поверху Вхід до підвалу здійснюється через окремих вхід з вулиці та через ворота КПП.

Водозбіг з покрівлі організований, зовнішній через водоприймальні воронки. Кількість водоприймальних воронок прийнята 2 на секцію.

Площа віконних прорізів прийнята з умов забезпечення природного освітлення кімнат. Співвідношення між площею вікна та площею кімнати, що воно освітлює прийняте від 1:5,5 до 1:8.

Фундаменти – окремостоячі монолітні. Глибина закладання фундаментів – 1,9м, висотою 300мм. Поверх нього влаштовані монолітні стакани висотою 1300, на які опираються фундаментні балки, поверх них улаштовані існуючі стіни.

										2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
											33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Стіни . Зовнішні стіни виконані із тришарових панелей типу «Сендвіч». Утеплювачем в панелях використовується жорсткі мінераловатні плити. Перегородки та внутрішні стіни виконані із газобетонних блоків, а також гіпсокартонні перегородки.

Перекрыття будівлі виконане по балках, прогонах та передбачується виконання утеплення із жорстких мінераловатних плит.

Покрівля будівлі виконана із оцинкованих металевих листів по прогонам.

Вікна та двері. Світлопрозорі конструкції вікон виконані на даний момент із звичайних вікон подвійних з дерев'яними рамами. Вхідні двері металеві, з металу виконані також ворота, внутрішні двері виконані із МДФ.

Підлога. На даний момент існує мозаїчна підлога, виконана у вигляді монолітного шару шліфованого бетону товщиною 100мм. По бетонній підготовці товщиною 100мм.

Виробнича будівля , що підлягає санації та реконструкції – каркасна, з кроком несучих конструкцій 6м, та прольотом 18м. Будівля однопролітна. Жорсткість каркасу забезпечується сумісною роботою конструкцій стін, перекрыття та покриття.

Будівля виробничого корпусу розташована в північно-західній частині території автотранспортного комплексу. Будівля однопролітна, одноповерхова в осях 1-6, та двоповерхова в осях 6-7. В будівлі розміщені виробничі приміщення та допоміжні приміщення для працівників, а також санітарно-технічні приміщення. Висота приміщень в одноповерховій частині 8,6 м, виста приміщень в двоповерховій частині – 3м.

Фундаменти – окремостоячі монолітні. Глибина закладання фундаментів – 1,9м, висотою 300мм. Поверх нього влаштовані монолітні стакани висотою 1300, на які опираються фундаментні балки, поверх них улаштовані існуючі стіни.

Стіни . Зовнішні стіни виконані із тришарових панелей типу «Сендвіч». Утеплювачем в панелях використовується жорсткі мінераловатні плити.

									Арк.
									34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Перегородки та внутрішні стіни виконані із газобетонних блоків, а також гіпсокартонні перегородки.

Перекрыття будівлі виконується із збірних залізобетонних плит. Покриття будівлі виконане із панелей типу «Сендвіч». В панелях використовується утеплювач жорсткий мінераловатний.

Покрівля суміщена із покриттям. Зовнішній шар панелей виконує шар покрівлі. .

Вікна та двері. Світлопрозорі конструкції вікон виконані на даний момент із звичайних вікон подвійних з дерев'яними рамами. Вхідні двері металеві, з металу виконані також ворота, внутрішні двері виконані із МДФ.

Підлога. На даний момент існує мозаїчна підлога, виконана у вигляді монолітного шару шліфованого бетону товщиною 100мм. По бетонній підготовці товщиною 100мм.

2.2.1. Оцінка морального та фізичного зносу конструктивних елементів і будівлі в цілому

Будівлі та споруди, незалежно від їх класу та капіталізації, під час експлуатації піддаються моральному та фізичному зносу. Під фізичним зносом будівлі та його конструктивних елементів розуміють поступову втрату вихідних технічних властивостей під впливом умовних факторів. Ступінь фізичного зносу будівель та їх окремих елементів залежить від фізичних властивостей матеріалів, що використовуються при їх будівництві, геометричного характеру та розмірів, розташування будівель на землі, умов експлуатації тощо. Фізичний знос вимірюється у відсотках від вартості будівлі шляхом встановлення технічного стану окремих конструкцій та розрахунку загальної суми амортизації.[98]

Будівлі маю зношені фізично дверні та віконні панелі та рами, інженерне обладнання (електрична та освітлювальна проводка, електрообладнання) та сантехнічне обладнання (душові кабінки, раковини, унітази, труби для санвузлів та ванної кімнати). Підлога, внутрішня та зовнішня обробка (штукатурка,

										Арк.
										35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

пофарбовані стіни та викладені старими керамічними плитками) також постраждали від фізичного зносу.

Під зносом будівлі розуміють його невідповідність функціональному та технологічному призначенню, що виникає під впливом технічного прогресу. Визначається з урахуванням основних видів благоустрою (інженерне обладнання), а також висоти приміщення, що впливає на розміри будівлі на одиницю площі. Крім того, враховуються розміри приміщень, що вказують на ступінь відповідності сучасним вимогам. Такий знос настає швидше, ніж фізичний. [98]

Оскільки будівля, що підлягає санації була спроектована як типові збірні залізобетонні промислові та виробничі будівлі, більшість планувальних та конструктивних рішень відповідають застарілим вимогам та мають низькі економічно та ефективно –планувальні характеристики.

Так, як будівля, про яку йдеться, не нова, але оцінка якості конструкцій задовільна, будівля існуватиме довго, але в частині амортизації потребує капітального ремонту та переобладнання.

Також, відповідно до сучасних вимог до енергоефективності, будівля незадовольняє вимоги по всім напрямкам вимог до сучасних енергоефективних будівель. Для приведення будівель до відповідності сучасному моральному та технічному стану, необхідно запроектувати системи утеплення. Для цього необхідно виконати теплотехнічні розрахунки та розробити паспорти енергоефективності будівлі, щоб визначити першочогові напрямки підвищення ефективності конструкцій.

					2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2.2. Порівняльний аналіз техніко-економічних показників існуючої будівлі і проекту реконструкції

Техніко-економічні показники адміністративного корпусу до реконструкції

№	Найменування	Од.вим.	Кількість до рек	Кільк після рек
1	Площа забудови	м ²	723	719,1
2	Корисна площа	м ²	263	276,7
3	Робоча площа	м ²	216,3	239,2
4	Допоміжна площа	м ²	186	203,2
5	Будівельний об'єм	м ³	4706	4602,2
6	Площа огорожуючих конструкцій	м ²	700,3	677,3
7	Планувальний коеф.К ₁	-	0,63	0,72
8	Об'ємний коефіцієнт К ₂	-	7,9	6,3

Техніко-економічні показники виробничого корпусу

№	Найменування	Од.вим.	Кількість до рек	Кільк після рек
1	Площа забудови	м ²	663	648
2	Корисна площа	м ²	625	641,5
3	Робоча площа	м ²	128	139,2
4	Допоміжна площа	м ²	136,3	156,4
5	Будівельний об'єм	м ³	7053,2	6998,4
6	Площа огорожуючих конструкцій	м ²	1356	1166,4
7	Планувальний коеф.К ₁	-	1,3	1,2
8	Об'ємний коефіцієнт К ₂	-	7	8,96

Згідно аналізу конструктивних, планувальних та енергоефективних параметрів автотранспортного комплексу необхідно виконати термомодернізацію будівель, що підлягають реконструкції, з заміною відживших свій срок експлуатації панелей типу «Сендвіч» на сучасні панелі, з ефективним наповнювачем із жорстокої мінеральної вати.

Для більш ефективної санації необхідно виконати розрахунок теплотехнічних параметрів зовнішніх огорожуючих конструкцій та розробити енергетичні паспорти відповідних будівель.

Проведене обстеження існуючого натурального стану існуючих будівель для визначення виду утеплення та конструктивного вирішення будівлі

2.3. Вибір варіанту стінового утеплення згідно теплотехнічного розрахунку огорожуючих конструкцій

Вибір найбільш раціонального варіанту конструктивного рішення здійснюється за критерієм мінімуму знижених витрат.

Основні базові характеристики відбору:

- результати теплотехнічного розрахунку;
- вартість конструкцій у бізнесі;
- складність реалізації конструктивного рішення;
- тривалість роботи над конструктивним рішенням;
- витрата основних матеріалів на одиницю площі, об'єм будівлі.

Визначення обсягу робіт, витрати основних будівельних матеріалів, складності монтажу та вартості конструкцій

Для вибору найбільш економічного варіанту конструктивного рішення складають розцінки на виготовлення робіт по зведенню зовнішніх стін з утеплювачем по кожному варіанту. Кошторис складено за поточними цінами ресурсним методом на основі кошторису 2021 року та нормативно-правової бази згідно з [87]

Приблизні розрахунки включають:

									2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
										38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

- розрахунок локального кошторису на певний вид робіт (форма 4);
- від розрахунку кошторису місцевих ресурсів (форма 6) до відповідного розрахунку.

При розрахунку кошторису місцевих ресурсів визначаються виробничі ресурси, необхідні для виконання робіт: витрати праці (люд.-години); час використання будівельних машин і механізмів (машин-година); витрата матеріалів, конструкцій, виробів (у прийнятих натуральних одиницях) та їх кошторисна вартість.

Для складання кошторисного розрахунку місцевих ресурсів використовуються проектні матеріали, збірники нормативів елементних кошторисів [87], збірники середніх кошторисних цін у будівництві.

Кошторисна вартість розраховується на основі статей прямих витрат шляхом оцінки окремих ресурсів у поточних цінах, для кожної статті прямих витрат результати сумуються та заносяться в таблицю локального кошторису.

У результаті локального розрахунку кошторисні накладні витрати і прибуток визначаються у відсотках до фонду оплати праці (суми витрат на оплату праці будівельників і робітників, що обслуговують машини).

Для визначення нормативів накладних витрат за видами робіт використовується додаток 4 [87] та поправочний коефіцієнт 0,94, який враховує зменшення величини єдиного соціального податку .

2.3.1 Розрахунок варіанту без утеплення.

Теплотехнічний розрахунок зовнішніх огорожувальних конструкцій проведено згідно з [58]

Розрахункові параметри

											2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
												39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								

Приведений опір теплопередачі дерев'яних вікон прийнятий рівним $R_{\text{пр.вік}} = 0,39 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$.

Для зовнішніх огорожувальних конструкцій опалюваних будинків обов'язкове виконання умов [58]:

$$R_{\Sigma\text{пр}} \geq R_{q.\text{min}} ,$$

$$\Delta t_{\text{пр}} \leq \Delta t_{\text{сг}} ,$$

$$\tau_{\text{в.}\text{min}} > t_{\text{min}} ,$$

де $R_{\Sigma\text{пр}}$ – приведений опір теплопередачі огорожувальної конструкції, $\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ [58];

$R_{q.\text{min}}$ – мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції, $\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$, визначається за табл. 3 [58];

$R_{q.\text{min}}$ за [т.1,2 58] складає для :

- зовнішньої стіни $3,0 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$;
- суміщеного покриття $5,4 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$;
- горищного перекриття неопалювального горища $4,55 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$

$\Delta t_{\text{пр}}$ – температурний перепад між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, $^{\circ}\text{C}$ [58];

$\Delta t_{\text{сг}}$ – допустима за санітарно-гігієнічними вимогами різниця між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, $^{\circ}\text{C}$, визначається за табл. 5 [58];

$\Delta t_{\text{сг}}$ складає для:

- зовнішніх стін громадських будівель $5 \text{ }^{\circ}\text{C}$;
- покриття та перекриття горищ $4 \text{ }^{\circ}\text{C}$;

$\tau_{\text{в.}\text{min}}$ – мінімальне значення температури внутрішньої поверхні в зонах теплопровідних включень в огорожувальній конструкції, $^{\circ}\text{C}$ [58];

t_{min} – мінімально допустиме значення температури внутрішньої поверхні при розрахункових значеннях температур внутрішнього й зовнішнього повітря, $^{\circ}\text{C}$,

										Арк.
										41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

згідно з п. 6.4.1 [58] повинна бути не менше температури точки роси яка для громадських будівель складає $t_p = 10,2 \text{ }^\circ\text{C}$.

Згідно з п. 6.5 [58] виконання вимог теплозахисту термічно неоднорідних огорожувальних конструкцій, що обстежуються, перевіряється за результатами розрахунків теплотехнічних показників конструкцій методами математичного моделювання теплових процесів. До теплопровідних включень відносяться: віконні відкоси, залізобетонні ділянки між пустотами плит перекриття, ребра ребристих плит покриття.

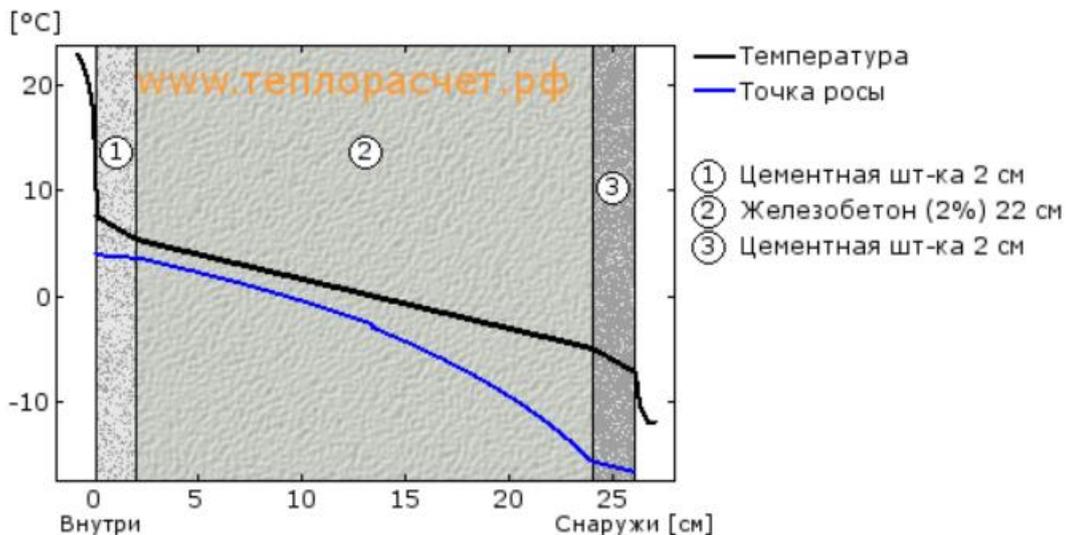
Тепловий захист зовнішньої стіни:

Материал	Толщина, [см]	термическое сопр-е, [м2 К / Вт]	T внутри, [град С]	T снаружи, [град С]
<i>Внутри помещения</i>		0.13	23	7.73
Цементная шт-ка	2	0.02	7.73	5.38
Железобетон (2%)	22	0.09	5.38	-4.95
Цементная шт-ка	2	0.02	-4.95	-7.3
<i>Улица</i>		0.04	-7.3	-12
Итого	26	0.3		

Теплопотери = 3.36 Вт/м2/К

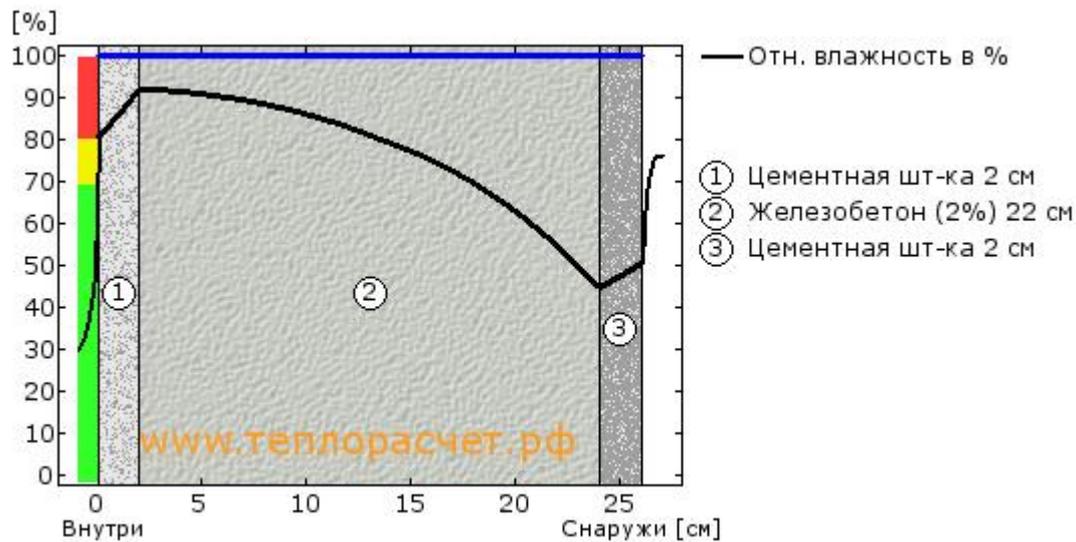
EnEV2009* $U < 0,24 \text{ Вт/м}^2/\text{К}$

Конденсата нет



Вологонакопичення:

						2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			42



Анализ влажности:

Максимальная относительная влажность внутри конструкции = 92 %

Некоторые виды плесени могут развиваться при 70% и выше. **Рост плесени не может быть исключен**

Если использованы паропрозрачные материалы, то влага, скорее всего, будет высушиваться при дневных повышениях температуры воздуха

Так як $R_{\phi} = 0.3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} < R_{\text{qmin}} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$, то необхідно мати додаткове утеплення.

Аналіз існуючого стану теплозахисту

Аналіз теплозахисту виконувався для ділянки стіни товщиною 260мм.

Приведений опір теплопередачі стіни визначався за формулою [58]

$$R_{\Sigma \text{ пр}} = \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{зн}}) F_{\text{в}}}{Q_{\text{в}}} = \frac{(18 - (-22)) \times 0,58}{40,568} = 0,57 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт},$$

де $Q_{\text{в}}$ – тепловий потік, Вт, що проходить крізь внутрішню поверхню розрахункової схеми, визначався за розрахунком температурного поля та склав $Q_{\text{в}} = 40,568 \text{ Вт}$ [58].

$F_{\text{в}}$ – площа внутрішньої поверхні розрахункової схеми, м^2 , визначалася за формулою [58]

$$F_{\text{в}} = L_{\text{в}} \cdot h = 0,58 \times 1 = 0,58 \text{ м}^2$$

$L_{\text{в}}$ – довжина, м, внутрішньої поверхні розрахункової схеми.

$$L_{\text{в}} = 0,58 \text{ м}$$

h – висота розрахункової схеми, м, $h = 1 \text{ м}$.

Конструкція зовнішньої стіни, що пропонується, наведена на рис. 2.2.

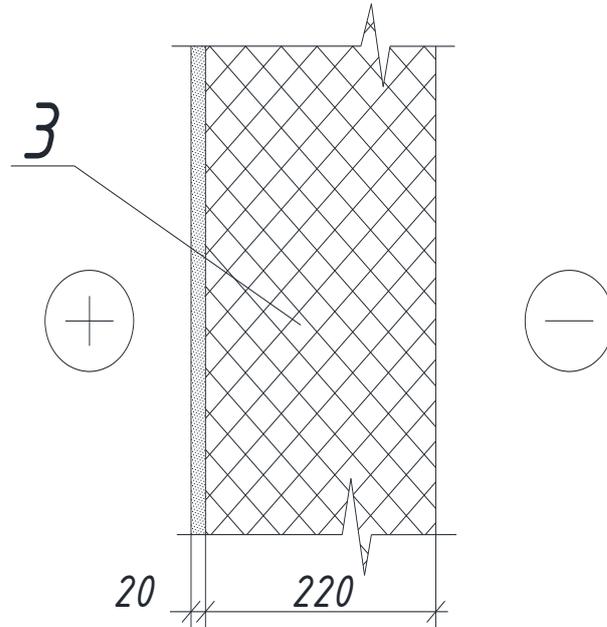


Рисунок 2.2 – Схема зовнішньої огорожувальної конструкції

В якості утеплювача був прийнятий жорсткий мінераловатний утеплювач щільністю $\rho = 50 \text{ кг/м}^3$ (з теплопровідністю $\lambda = 0,040 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$ [дод.ЛІ 58].

Приведений опір теплопередачі стіни визначався за формулою [58]

$$R_{\Sigma \text{ пр}} = \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{зн}}) F_{\text{в}}}{Q_{\text{в}}} = \frac{(18 - (-22)) \times 0,58}{7,435} = 3,92 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт},$$

де $Q_{\text{в}}$ – тепловий потік, Вт, що проходить крізь внутрішню поверхню розрахункової схеми, визначався за розрахунком температурного поля [58] та склав $Q_{\text{в}} = 7,435 \text{ Вт}$.

Температурний перепад $\Delta t_{\text{пр}}$ між температурою внутрішнього повітря $t_{\text{в}}$ і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції $\tau_{\text{в пр}}$ визначався за формулою [58]:

$$\Delta t_{\text{пр}} = t_{\text{в}} - \tau_{\text{в.ср}} = 18 - 20,1 = 2,1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

де $\tau_{\text{в.ср}}$ – середня температура внутрішньої поверхні огородження, $^\circ\text{C}$ [58], визначаємо за розрахунком температурного поля

$$\tau_{\text{в.ср}} = 20,1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

					2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

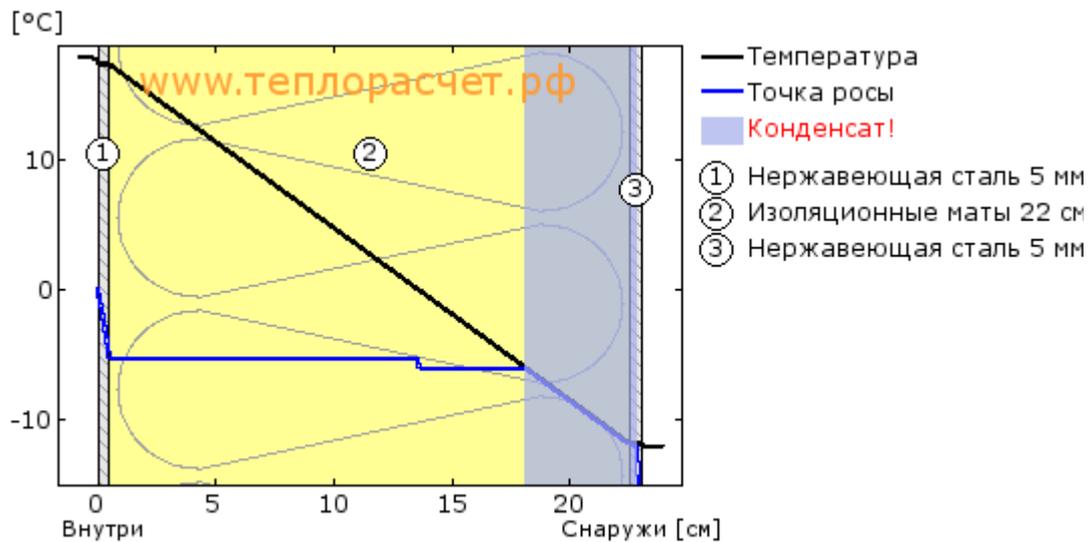
Мінімальна температура внутрішньої поверхні складала $\tau_{в.мин} = 17,9 \text{ }^\circ\text{C}$.

Тепловий захист зовнішньої стіни:

Теплопотери = 0.18 Вт/м²/К

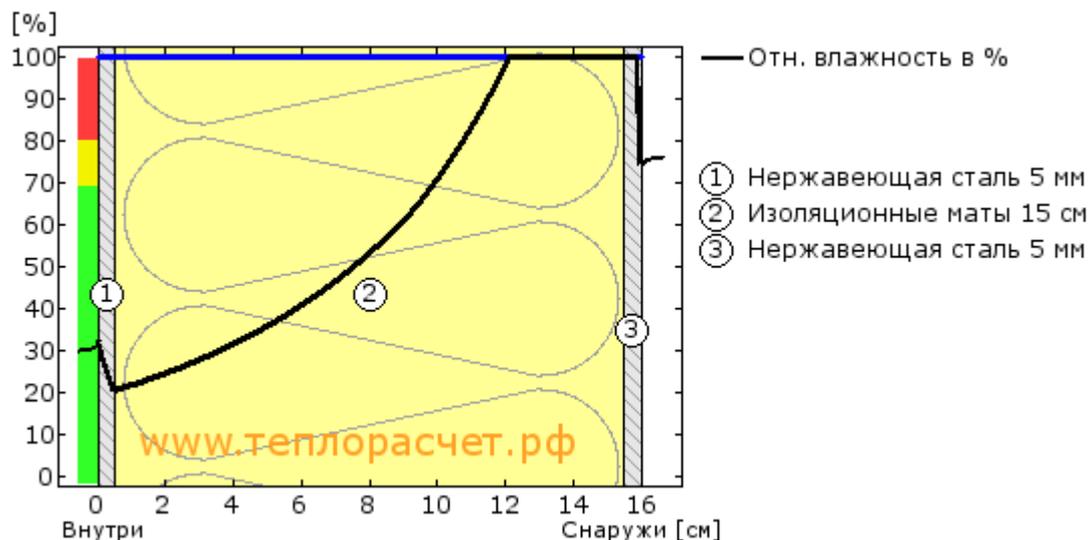
EnEV2009* U<0,24 Вт/м²/К

Конденсат = 19.95 гр/м²/час



Материал	Толщина, [см]	термическое сопр-е, [м ² К / Вт]	Т внутри, [град С]	Т снаружи, [град С]
<i>Внутри помещения</i>		0.13	18	17.01
Нержавеющая сталь	0.5	0	17.01	17
Изоляционные маты	22	3.75	17	-11.69
Нержавеющая сталь	0.5	0	-11.69	-11.69
<i>Улица</i>		0.04	-11.69	-12
Итого	16	3.92		

Вологонакопичення:



Висновки:

1. Так як $R_{\Sigma пр} = 3,92 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} > R_{q \text{ min}} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$, то перша вимога теплозахисту виконується.

2. Так як $\Delta t_{пр} = 2,1 \text{ }^\circ\text{C} < \Delta t_{сг} = 5 \text{ }^\circ\text{C}$, то друга вимога теплозахисту виконується.

3. Так як $\tau_{в. \text{ min}} = 17,9 \text{ }^\circ\text{C} > t_p = 10,2 \text{ }^\circ\text{C}$, то третя вимога теплозахисту виконується.

2.3.3. Розрахунок варіанту «Сендвіч» панель з заповненням спіненим пінополіуретаном

Згідно з п. 4.10.2 [58] при реконструкції та капітальному ремонті огорожувальних конструкцій шари із теплоізоляційних матеріалів слід розташовувати з зовнішньої сторони несучої частини стін.

Конструкція зовнішньої стіни, що пропонується, наведена на рис. 2.3..

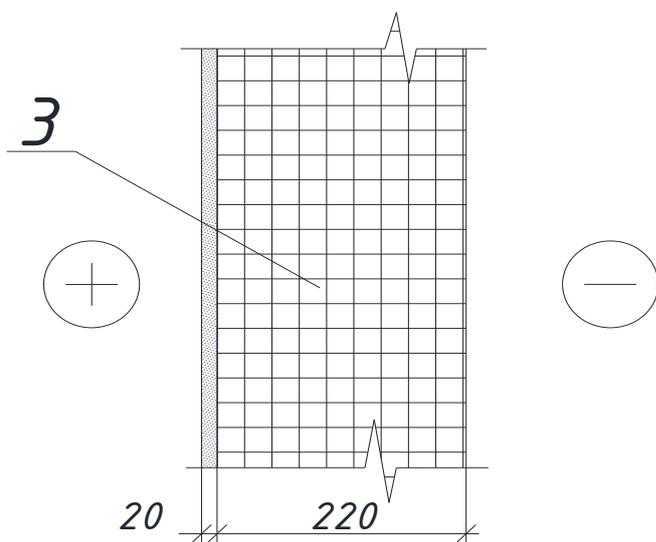


Рисунок 2.3 – Схема зовнішньої огорожувальної конструкції

В якості утеплювача був прийнятий спінений пінополіуретан щільністю $\rho = 45\text{кг/м}^3$ (з теплопровідністю $\lambda = 0,046\text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$) [дод.Л 58].

Приведений опір теплопередачі стіни визначався за формулою [58]

$$R_{\Sigma \text{пр}} = \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{зн}})F_{\text{в}}}{Q_{\text{в}}} = \frac{(18 - (-22)) \times 0,58}{7,435} = 3,45 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт},$$

де $Q_{\text{в}}$ – тепловий потік, Вт, що проходить крізь внутрішню поверхню розрахункової схеми, визначався за розрахунком температурного поля [58] та склав $Q_{\text{в}} = 7,435\text{ Вт}$.

Температурний перепад $\Delta t_{\text{пр}}$ між температурою внутрішнього повітря $t_{\text{в}}$ і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції $\tau_{\text{в пр}}$ визначався за формулою [58]:

$$\Delta t_{\text{пр}} = t_{\text{в}} - \tau_{\text{в.ср}} = 18 - 20,1 = 2,1 \text{ }^\circ\text{C}$$

де $\tau_{\text{в.ср}}$ – середня температура внутрішньої поверхні огороження, $^\circ\text{C}$ [58], визначаємо за розрахунком температурного поля

$$\tau_{\text{в.ср}} = 20,1 \text{ }^\circ\text{C}$$

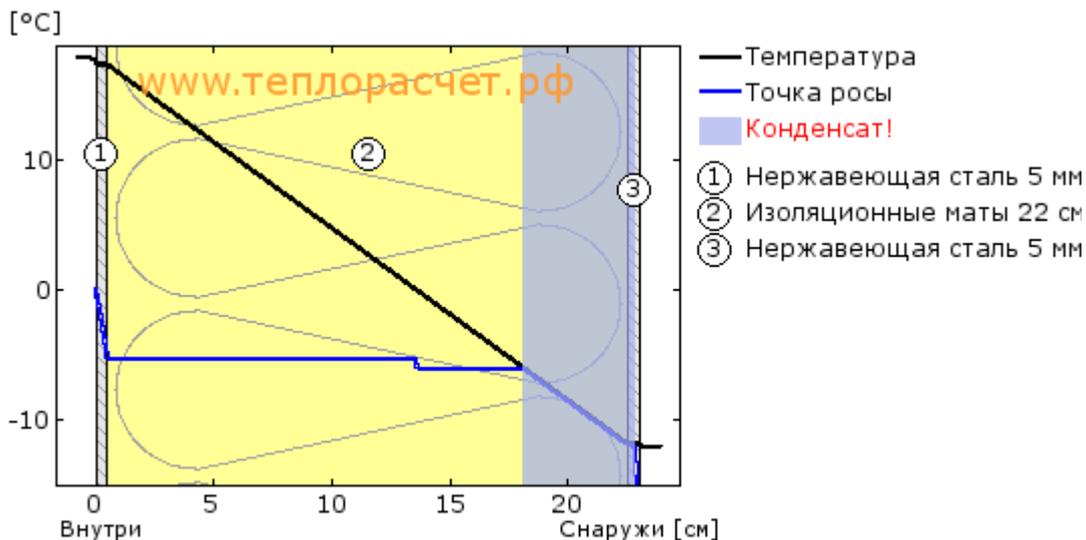
Мінімальна температура внутрішньої поверхні складала $\tau_{\text{в.min}} = 17,9 \text{ }^\circ\text{C}$.

Тепловий захист зовнішньої стіни:

Теплопотери = 0.18 Вт/м2/К

ЕпЕV2009* U<0,24 Вт/м2/К

Конденсат = 19.95 гр/м2/час



Материал

Толщина,

термическое сопр-

T внутри,

T

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

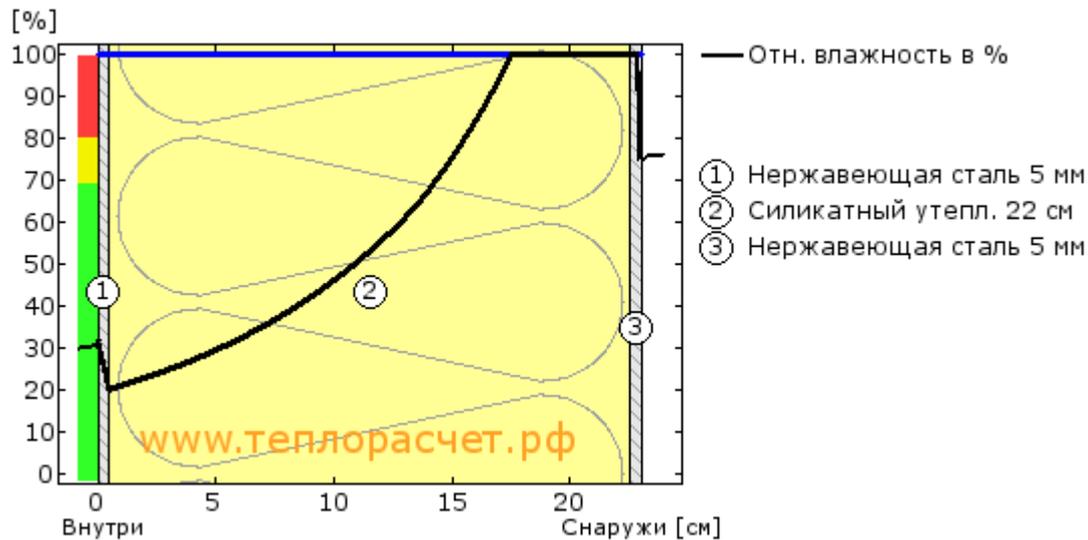
2МБ. 20202. ПЗ

Арк.

48

	[см]	ϵ , [м ² К / Вт]	[град С]	снаружи, [град С]
<i>Внутри помещения</i>		0.13	18	17.21
Нержавеющая сталь	0.5	0	17.21	17.21
Силикатный утепл.	22	3,28	17.21	-11.76
Нержавеющая сталь	0.5	0	-11.76	-11.76
<i>Улица</i>		0.04	-11.76	-12
Итого	23	3,45		

Вологонакопичення:



Висновки:

4. Так як $R_{\Sigma пр} = 3,45 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} > R_{q \text{ min}} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$, то перша вимога теплозахисту виконується.

5. Так як $\Delta t_{пр} = 2,1 \text{ }^\circ\text{С} < \Delta t_{сг} = 5 \text{ }^\circ\text{С}$, то друга вимога теплозахисту виконується.

6. Так як $\tau_{в. min} = 17,9 \text{ }^\circ\text{С} > t_p = 10,2 \text{ }^\circ\text{С}$, то третя вимога теплозахисту виконується.

									Арк.
									49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

2.3.4. Розрахунок варіанту із стіною з газобетонної кладки і зовнішнім утепленням з мінеральної вати

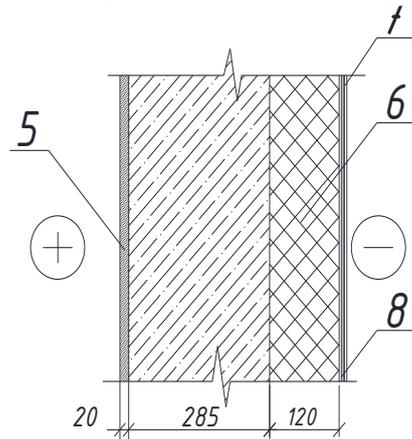


Рисунок 2.4 – Переріз стінової конструкції

Згідно з [58] для виробничих будівель розрахункова температура внутрішнього повітря $t_v = 18^\circ\text{C}$, розрахункова температура зовнішнього повітря для умов м. Полтава – $t_z = -22^\circ\text{C}$. Вологість внутрішнього повітря $\varphi_{\text{вн}} = 50\%$

Кількість градусо-днів опалювального періоду для I температурної зони – $Dd > 3501^\circ\text{C} \cdot \text{дб}$. [58]

Згідно з таблиці 2 [58] тривалість опалювального періоду для м. Рівне складає $z_{\text{оп}} = 189$ днів, середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період $t_{\text{оп}3} = -0,3^\circ\text{C}$. [58]

За табл. В.1 [58] додатка вологісний режим приміщень – нормальний.

За табл. В.3 додатка В [58] вологісні умови експлуатації матеріалу в огорожувальних конструкціях – Б.

Теплопровідність матеріалів огорожувальних конструкцій приймалася за табл. Л.1 додатка Л [58]

За Додатком Б [58] коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огороження складає $\alpha_v = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.

За Додатком Б [58] коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огороження складає для:

- стін та суміщеного покриття $23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;
- горищного перекриття $12 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.

Приведений опір теплопередачі дерев'яних вікон прийнятий рівним $R_{пр.вік} = 0,39 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$.

Для зовнішніх огорожувальних конструкцій опалюваних будинків обов'язкове виконання умов [58]:

$$R_{\Sigma пр} \geq R_{q.min} ,$$

$$\Delta t_{пр} \leq \Delta t_{сг} ,$$

$$\tau_{в.min} > t_{min} ,$$

де $R_{\Sigma пр}$ – приведений опір теплопередачі огорожувальної конструкції, $\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ [58];

$R_{q.min}$ – мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції, $\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$, визначається за табл. 3 [58];

$R_{q.min}$ за [т.1,2 58] складає для :

- зовнішньої стіни $3,0 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$;
- суміщеного покриття $5,4 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$;
- горищного перекриття неопалювального горища $4,55 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$

$\Delta t_{пр}$ – температурний перепад між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, $^{\circ}\text{C}$ [58];

$\Delta t_{сг}$ – допустима за санітарно-гігієнічними вимогами різниця між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, $^{\circ}\text{C}$, визначається за табл. 5 [58];

$\Delta t_{сг}$ складає для:

- зовнішніх стін громадських будівель $5 \text{ }^{\circ}\text{C}$;
- покриття та перекриття горищ $4 \text{ }^{\circ}\text{C}$;

$\tau_{в.min}$ – мінімальне значення температури внутрішньої поверхні в зонах теплопровідних включень в огорожувальній конструкції, $^{\circ}\text{C}$ [58];

t_{min} – мінімально допустиме значення температури внутрішньої поверхні при розрахункових значеннях температур внутрішнього й зовнішнього повітря, $^{\circ}\text{C}$,

									2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
										51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

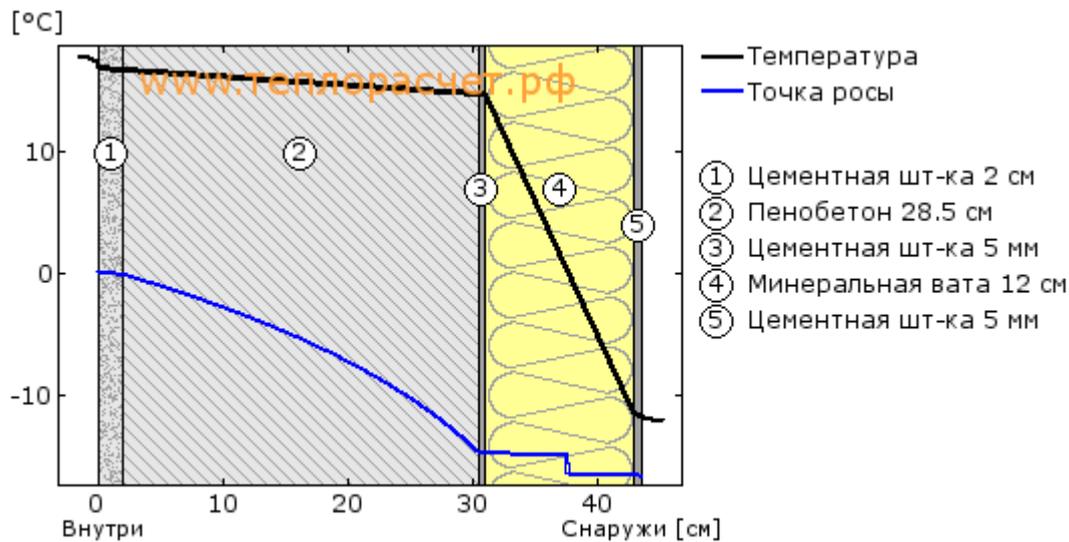
згідно з п. 6.4.1 [58] повинна бути не менше температури точки роси яка для громадських будівель складає $t_p = 10,2 \text{ }^\circ\text{C}$.

Згідно з п. 6.5 [58] виконання вимог теплозахисту термічно неоднорідних огорожувальних конструкцій, що обстежуються, перевіряється за результатами розрахунків теплотехнічних показників конструкцій методами математичного моделювання теплових процесів. До теплопровідних включень відносяться: віконні відкоси, залізобетонні ділянки між пустотами плит перекриття, ребра ребристих плит покриття.

Тепловий захист зовнішньої стіни:

Теплопотери = 0.29 Вт/м²/К

EnEV2009* U<0,24 Вт/м²/К



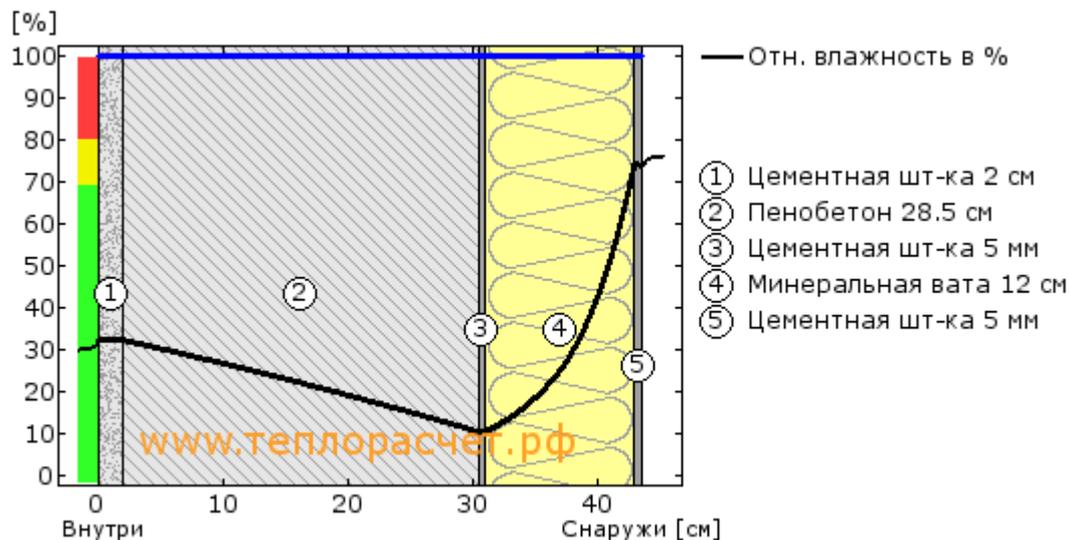
Материал	Толщина, [см]	термическое сопр-е, [м ² К / Вт]	Т внутри, [град С]	Т снаружи, [град С]
<i>Внутри помещения</i>		0.13	18	16.86
Цементная шт-ка	2	0.02	16.86	16.68
Пенобетон	28.5	0.22	16.68	14.76
Цементная шт-ка	0.5	0.01	14.76	14.72
Минеральная вата	12	3	14.72	-11.61
Цементная шт-ка	0.5	0.01	-11.61	-11.65
<i>Улица</i>		0.04	-11.65	-12
Итого	43.5	3.43		

Теплопотери = 0.29 Вт/м2/К

EnEV2009* U<0,24 Вт/м2/К

Конденсата нет

Следующий график показывает относительную влажность внутри конструкции. 100% - это зона образования конденсата:



Аналіз існуючого стану теплозахисту

Аналіз теплозахисту виконувався для ділянки стіни товщиною 260мм.

Приведений опір теплопередачі стіни визначався за формулою [58]

$$R_{\Sigma \text{ пр}} = \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{зн}})F_{\text{в}}}{Q_{\text{в}}} = \frac{(18 - (-22)) \times 0,58}{7,568} = 3,43 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт},$$

де $Q_{\text{в}}$ – тепловий потік, Вт, що проходить крізь внутрішню поверхню розрахункової схеми, визначався за розрахунком температурного поля та склав $Q_{\text{в}} = 7,568 \text{ Вт}$ [58].

$F_{\text{в}}$ – площа внутрішньої поверхні розрахункової схеми, м^2 , визначалася за формулою [58]

$$F_{\text{в}} = L_{\text{в}} \cdot h = 0,58 \times 1 = 0,58 \text{ м}^2$$

$L_{\text{в}}$ – довжина, м, внутрішньої поверхні розрахункової схеми.

$$L_{\text{в}} = 0,58 \text{ м}$$

h – висота розрахункової схеми, м, $h = 1 \text{ м}$.

Температурний перепад $\Delta t_{\text{пр}}$ між температурою внутрішнього повітря $t_{\text{в}}$ і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції $t_{\text{в пр}}$ визначався за формулою:

					2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

$$\Delta t_{\text{пр}} = t_{\text{в}} - \tau_{\text{в.ср}} = 18 - 20,1 = 2,1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

де $\tau_{\text{в.ср}}$ – середня температура внутрішньої поверхні огородження [58], $^\circ\text{C}$,
визначаємо за розрахунком температурного поля

$$\tau_{\text{в.ср}} = 20,1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Мінімальна температура внутрішньої поверхні складала $\tau_{\text{в.мін}} = 6,5 \text{ } ^\circ\text{C}$.

Висновки:

7. Так як $R_{\Sigma\text{пр}} = 3,43 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} > R_{q \text{ мін}} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$, то перша вимога теплозахисту виконується.

8. Так як $\Delta t_{\text{пр}} = 2,1 \text{ } ^\circ\text{C} < \Delta t_{\text{сг}} = 5 \text{ } ^\circ\text{C}$, то друга вимога теплозахисту виконується.

9. Так як $\tau_{\text{в.мін}} = 17,9 \text{ } ^\circ\text{C} > t_{\text{р}} = 10,2 \text{ } ^\circ\text{C}$, то третя вимога теплозахисту виконується.

Висновок – для ефективного вибору . Для досягнення цільного ефекту необхідно при заміні віконних блоків на металопластикові із трикамерним склопакетом і товщиною рами не менше 60мм – виконати монтаж віконних блоків згідно [67, 70]

					2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.4. Вибір варіанту суміщеного покриття.

2.4.1. Існуючий стан покриття з засипкою керамзитом

1. За табл.1 [58] визначаємо потрібний опір теплопередачі конструкції – $R_{qmin} = 4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$.

2. За додатком ЛІ [58] знаходимо теплофізичні характеристики матеріалів конструктивних шарів конструкції:

а) залізобетон : $\rho_0 = 2500 \text{ кг}/\text{м}^3$, $\lambda_0 = 2.04 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$, $\delta = 0.05 \text{ м}$;

б) руберойд : $\rho_0 = 600 \text{ кг}/\text{м}^3$, $\lambda_0 = 0.17 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$, $\delta = 0.005 \text{ м}$;

в) керамзитобетон на керамзитовому піску: $\rho_0 = 1200 \text{ кг}/\text{м}^3$, $\lambda_0 = 0.52 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$, $\delta = 0.1 \text{ м}$.

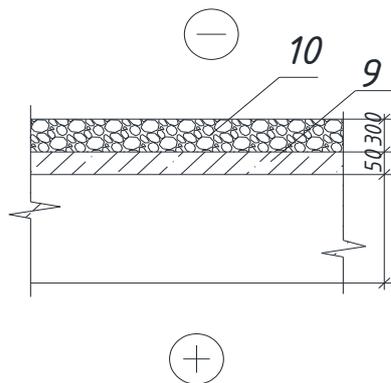


рис. 2.5. Схема суміщеного покриття

1 – залізобетонна ребриста плита :

$$\rho_0 = 2500 \text{ кг}/\text{м}^3 ,$$

$$\lambda_0 = 2.04 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К}), \delta = 0.05 \text{ м} ;$$

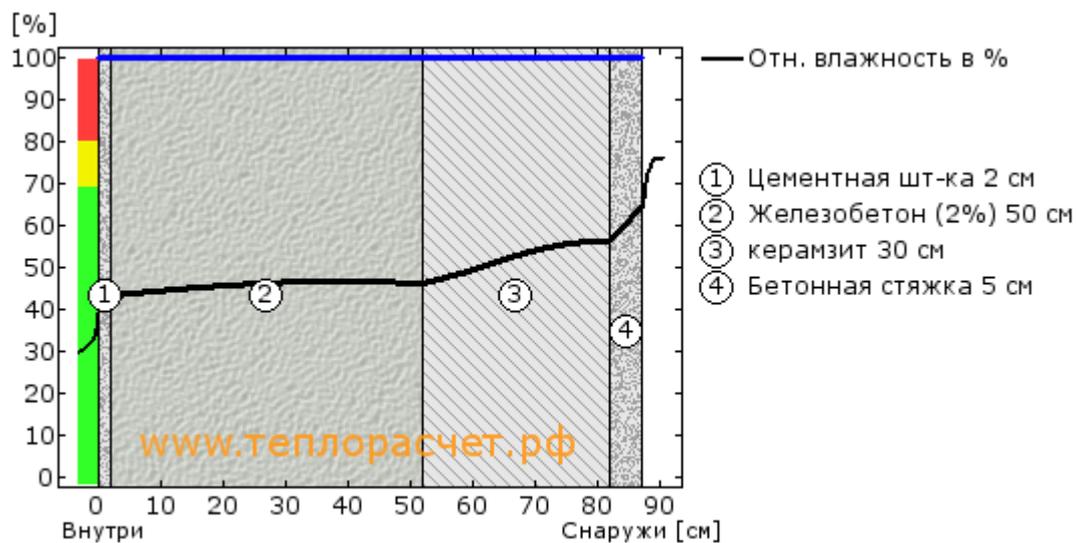
2 – пароізоляція – руберойд :

$$\rho_0 = 600 \text{ кг}/\text{м}^3 ,$$

$$\lambda_0 = 0.17 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К}) , \delta = 0.005 \text{ м} ;$$

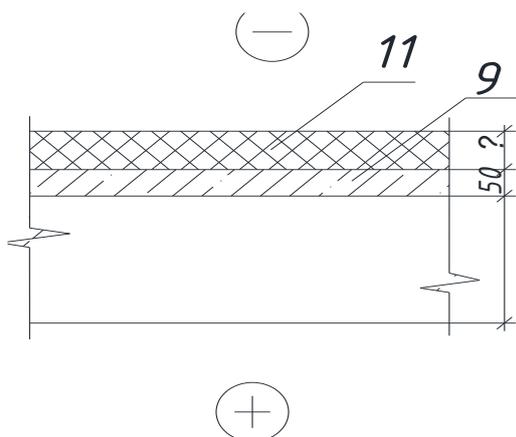
3- утеплювач – керамзитобетон на керамзитовому піску :

					2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Так як $R_{\phi} = 0.63 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт} < R_{q\text{min}} = 4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, то необхідно застосувати додаткове утеплення.

2.4.2. Покриття з утепленням мінераловатними плитами



1. Прийемо в якості утеплювача плити мінераловатні на синтетичному зв'язуючому: $\rho_0 = 110 \text{ кг}/\text{м}^3$; $\lambda_0 = 0.064 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ дод.ЛІ [58].

1 – залізобетонна ребриста плита :

$$\rho_0 = 2500 \text{ кг}/\text{м}^3,$$

$$\lambda_0 = 2.04 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К}), \delta = 0.05 \text{ м};$$

2 – пароізоляція:

$$\rho_0 = 600 \text{ кг}/\text{м}^3,$$

$$\lambda_0 = 0.17 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К}), \delta = 0.005 \text{ м};$$

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

3 – утеплювач – плити мінераловатні на синтетичному зв'язуючому:

$$\rho_0 = 110 \text{ кг/м}^3;$$

$$\lambda_0 = 0.064 \text{ Вт/(м·К)} .$$

З урахуванням даного типу зовнішньої огорожі та конструктивного її вирішення визначаємо потрібний опір теплопередачі конструкції. (За табл.1 [58]).

$$R_{q,\min} = 4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Визначаємо товщину шару утеплювача за формулою [58]:

$$\delta_{ym} = \lambda_2 \left(R_{q,\min} - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{1}{\alpha_{zn}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} \right) =$$
$$= 0.064 \times \left(4,95 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,005}{0,17} - \frac{0,05}{2,04} - \frac{0,1}{0,52} \right) = 0,29 \text{ м}$$

де α_B - коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожуючої конструкції, Вт/(м²·°C), який приймається по (дод.Е [58]);

$$\alpha_B = 8,7 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$$

α_{zn} - коефіцієнт тепловіддачі (для зимових умов) зовнішньої поверхні огорожуючої конструкції, Вт/(м²·°C), який приймається по (дод.Е [58]);

$$\alpha_{zn} = 23 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$$

δ_1, δ_3 - товщина відповідно шарів розчину та залізобетонної плити, м;

$\lambda_2, \lambda_1, \lambda_3$ - коефіцієнти теплопровідності відповідно мінеральної вати, залізобетонних плит та пароізоляції, Вт/(м²·°C) за дод.Л [58].

Приймаємо товщину шару мінераловатних плит $\delta_2^1 = 0,30 \text{ м}$

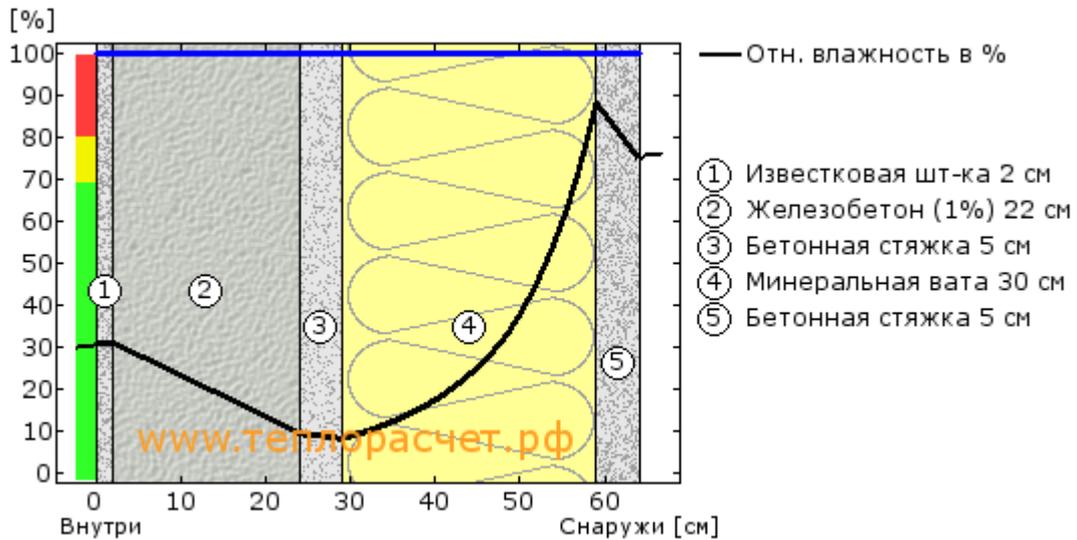
2. Визначаємо загальний опір теплопередачі огорожуючої конструкції:

$$R_0 = 1/\alpha_{Bn} + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + 1/\alpha_{zn} = 1/8,7 + 0,05/2,04 + 0,005/0,17 + 0,3/0,064 + 0,1/0,52 + 1/23 = 5,08 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} > R_{q,\min} = 4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

Тепловий захист зовнішньої стіни:

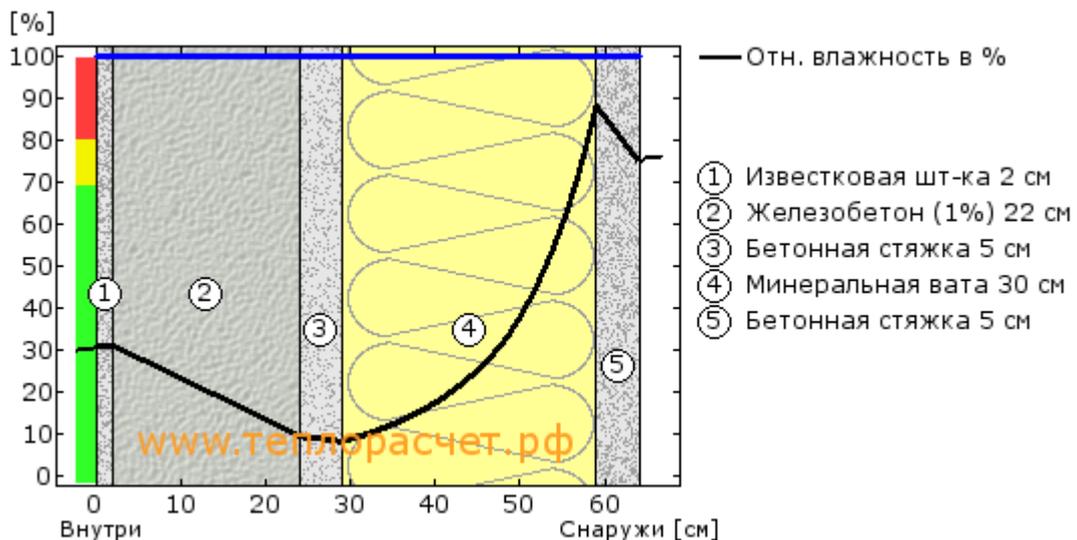
$$\text{Тепловтрати} = 0,13 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$$

									Арк.
									58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					



Вологонакопичення:

Тепловтрати = 0.13 Вт/м2/К



Отже , товщину утеплювача визначено вірно .

Визначаємо товщину покриття огороження з урахуванням утеплювача

$$\delta = \delta_1 + \delta_3 + \delta_2^1 = 0,05 + 0,1 + 0,005 + 0,30 = 0,455\text{м}$$

Приймаємо товщину стіни після утеплення – 0,455м.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Визначаємо температурний перепад між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції за формулою:

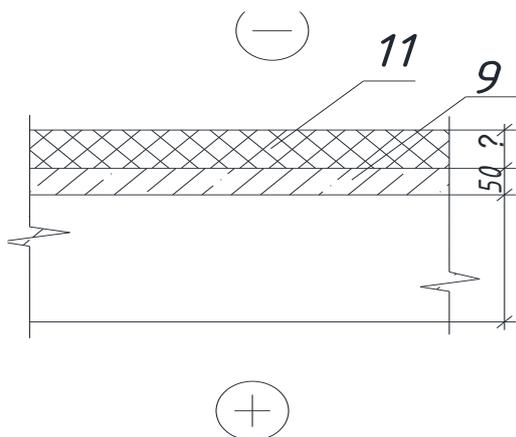
$$\Delta t_{\text{пр}} = t_{\text{в}} - \tau_{\text{в пр}} = 17 - 22 = -6^{\circ}\text{C}$$

де $\tau_{\text{в пр}}$ – приведена температура внутрішньої поверхні, $^{\circ}\text{C}$, термічно неоднорідної непрозорої конструкції, що розраховується при розрахунковому значенні температури внутрішнього повітря, $t_{\text{в}}$, прийнятому залежно від призначення будинку за додатком Г [58], і розрахунковому значенні температури зовнішнього повітря, $t_{\text{з}}$, прийнятому залежно від температурної зони експлуатації будинку за додатком Ж [58]

Перевіряємо виконання умови $\Delta t_{\text{пр}} \leq \Delta t_{\text{ст}}$.

Так, як $\Delta t_{\text{пр}} = -6^{\circ}\text{C} \leq \Delta t_{\text{ст}} = 5^{\circ}\text{C}$, то розрахунок виконаний вірно.

2.4.3. Покриття з утепленням плитами екструзійного пінополістиролу



2. Прийmemo в якості утеплювача плити пінополістирольні екструзійні на синтетичному зв'язуючому: $\rho_0 = 40 \text{ кг/м}^3$; $\lambda_0 = 0.040 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ дод.Л [58].

1 – залізобетонна ребриста плита :

$$\rho_0 = 2500 \text{ кг/м}^3,$$

$$\lambda_0 = 2.04 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}, \delta = 0.05 \text{ м};$$

2 – утеплювач – плити пінополістирольні екструзійні:

						2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
							60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

$$\rho_0 = 40 \text{ кг/м}^3;$$

$$\lambda_0 = 0.04 \text{ Вт/(м·К)} .$$

З урахуванням даного типу зовнішньої огорожі та конструктивного її вирішення визначаємо потрібний опір теплопередачі конструкції. (За табл.1 [58]).

$$R_{qmin} = 4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Визначаємо товщину шару утеплювача за формулою [58]:

$$\delta_{ym} = \lambda_2 \left(R_{q,min} - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{1}{\alpha_{zn}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} \right) =$$
$$= 0.04 \times \left(4,95 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0.05}{2.04} \right) = 0,19 \text{ м}$$

де α_B - коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожуючої конструкції, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, який приймається по (дод.Е [58]);

$$\alpha_B = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

α_{zn} - коефіцієнт тепловіддачі (для зимових умов) зовнішньої поверхні огорожуючої конструкції, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, який приймається по (дод.Е [58]);

$$\alpha_{zn} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

δ_1, δ_3 - товщина відповідно шарів розчину та залізобетонної плити, м;

$\lambda_2, \lambda_1, \lambda_3$ - коефіцієнти теплопровідності відповідно мінеральної вати, залізобетонних плит та пароізоляції, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ за дод.Л [58].

Приймаємо товщину шару мінераловатних плит $\delta_2^1 = 0,2 \text{ м}$

2. Визначаємо загальний опір теплопередачі огорожуючої конструкції:

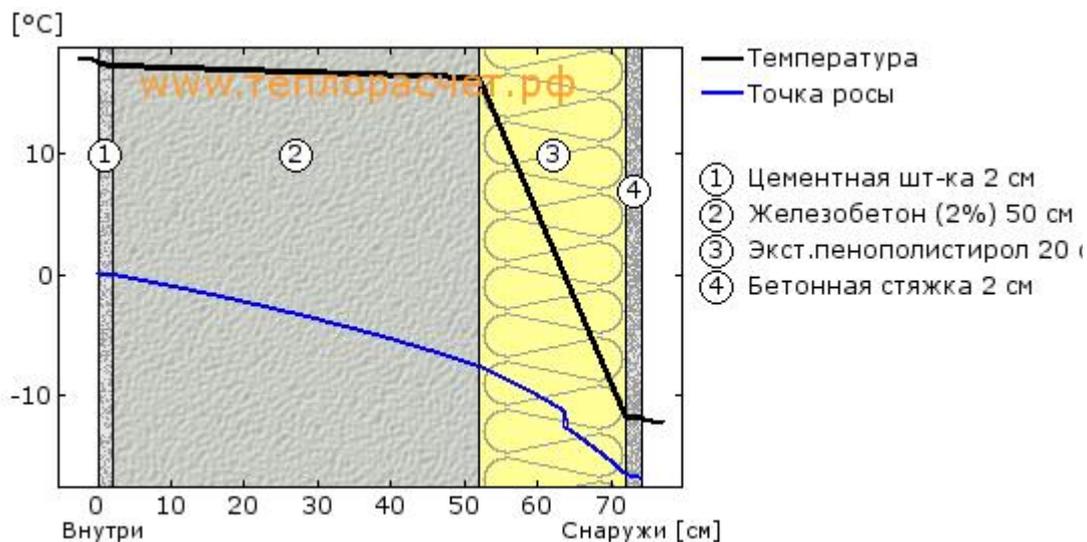
$$R_0 = 1/\alpha_{Bn} + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + 1/\alpha_{zn} = 1/8.7 + 0.05/2.04 + 0.2/0.04 + 0,1/0,52 + 1/23 = 5,04 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} > R_{qmin} = 4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

Тепловий захист зовнішньої стіни:

Теплопотери = 0.13 Вт/м2/К

EnEV2009* U<0,24 Вт/м2/К

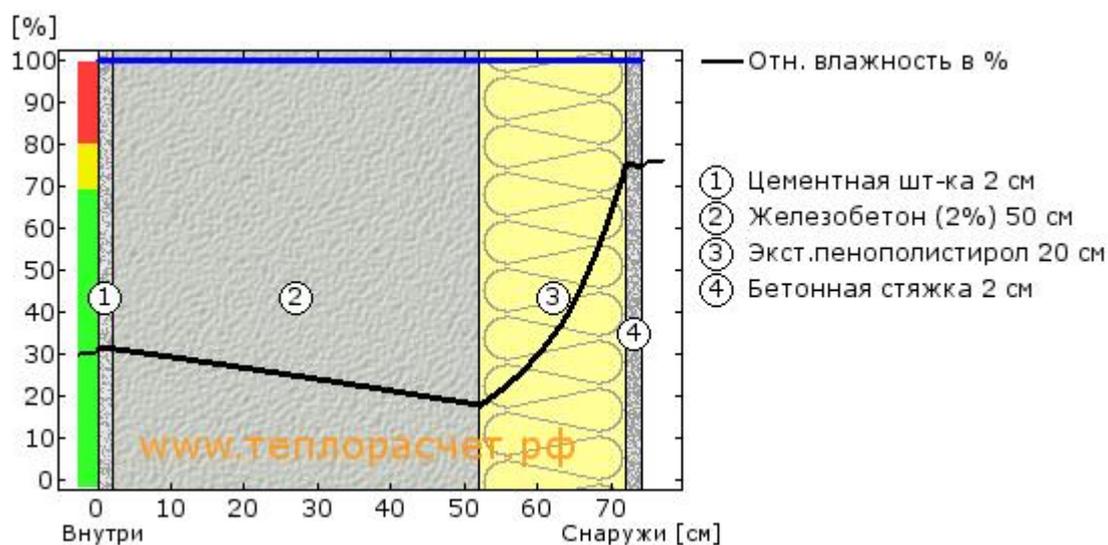
									Арк.
									61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					



Вологонакопичення:

Тепловтрати = 0.13 Вт/м²/К

EnEV2009* U < 0,24 Вт/м²/К



Отже , товщину утеплювача визначено вірно .

Визначаємо товщину покриття огороження з урахуванням утеплювача

$$\delta = \delta_1 + \delta_3 + \delta_2^1 = 0,05 + 0,1 + 0,005 + 0,20 = 0,445 \text{ м}$$

Приймаємо товщину стіни після утеплення – 0,445м.

Визначаємо температурний перепад між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції за формулою:

						2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
							62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

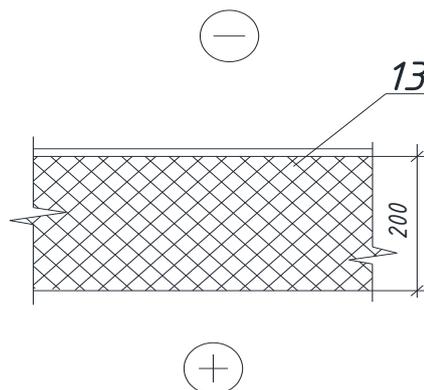
$$\Delta t_{\text{пр}} = t_{\text{в}} - \tau_{\text{в пр}} = 17 - 22 = -6^{\circ}\text{C}$$

де $\tau_{\text{в пр}}$ – приведена температура внутрішньої поверхні, $^{\circ}\text{C}$, термічно неоднорідної непрозорої конструкції, що розраховується при розрахунковому значенні температури внутрішнього повітря, $t_{\text{в}}$, прийнятому залежно від призначення будинку за додатком Г [58], і розрахунковому значенні температури зовнішнього повітря, $t_{\text{з}}$, прийнятому залежно від температурної зони експлуатації будинку за додатком Ж [58]

Перевіряємо виконання умови $\Delta t_{\text{пр}} \leq \Delta t_{\text{ср}}$.

Так, як $\Delta t_{\text{пр}} = -6^{\circ}\text{C} \leq \Delta t_{\text{ср}} = 5^{\circ}\text{C}$, то розрахунок виконаний вірно.

2.4.4 Покриття із панелей типу «Сендвіч» з наповнювачем мінераловатним



Прийmemo в якості утеплювача плити жорсткі мінераловатні на синтетичному зв'язуючому: $\rho_0 = 50 \text{ кг/м}^3$; $\lambda_0 = 0.045 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ дод.Л [58]. Черз незначну товщину зовнішніх оцинкованих листів, їх в розрахунку нехтуємо

утеплювач – плити мінераловатні жорсткі на синтетичному звязуючому:

$$\rho_0 = 50 \text{ кг/м}^3;$$

$$\lambda_0 = 0.040 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)} .$$

З урахуванням даного типу зовнішньої огорожі та конструктивного її вирішення визначаємо потрібний опір теплопередачі конструкції. (За табл.1 [58]).

$$R_{\text{qmin}} = 4,95 \text{ м}^2\cdot\text{К/Вт}$$

Визначаємо товщину шару утеплювача за формулою [58]:

									2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
										63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$\delta_{yt} = \lambda_2 \left(R_{q,\min} - \frac{1}{\alpha_g} - \frac{1}{\alpha_{zn}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} \right) =$$

$$= 0,04 \times \left(4,95 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \right) = 0,19 \text{ м}$$

де α_B - коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожуючої конструкції, Вт/(м²·°C), який приймається по (дод.Е [58]);

$$\alpha_B = 8,7 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$$

α_{zn} - коефіцієнт тепловіддачі (для зимових умов) зовнішньої поверхні огорожуючої конструкції, Вт/(м²·°C), який приймається по (дод.Е [58]);

$$\alpha_{zn} = 23 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$$

λ_2 - коефіцієнти теплопровідності відповідно мінеральної вати, Вт/(м²·°C) за дод.Л [58].

Приймаємо товщину шару мінераловатних плит $\delta_2^1 = 0,2 \text{ м}$

2. Визначаємо загальний опір теплопередачі огорожуючої конструкції:

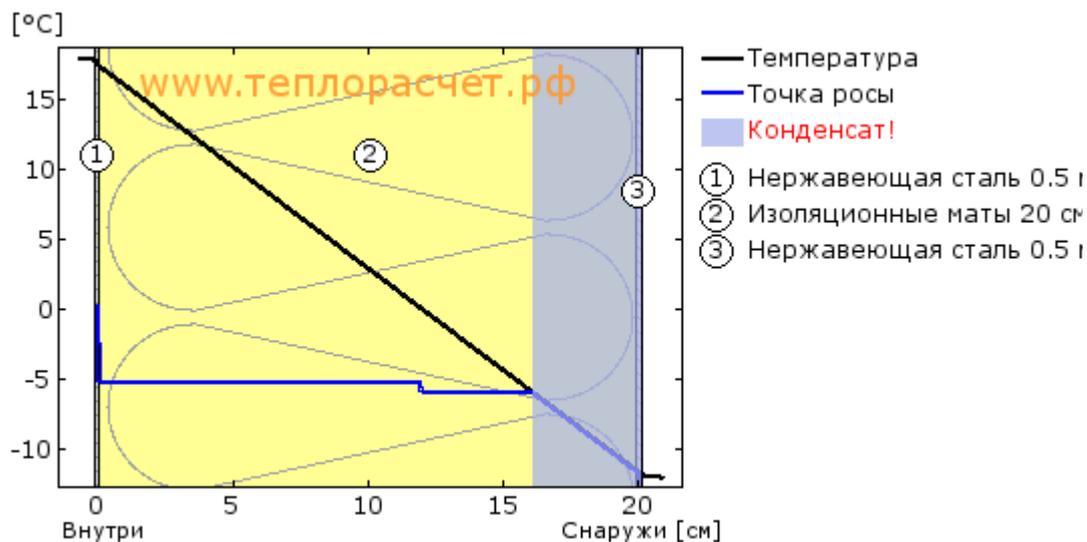
$$R_0 = 1/\alpha_{вн} + \delta_2/\lambda_2 + 1/\alpha_{zn} = 1/8,7 + 0,2/0,04 + 1/23 = 5,16 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} > R_{q,\min} = 4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

Тепловий захист зовнішньої стіни:

Теплопотери = 0.19 Вт/м2/К
EnEV2009* U<0,24 Вт/м2/К

Конденсат = 19.91 гр/м2/час

									Арк.
									64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2мБ. 20202. ПЗ				

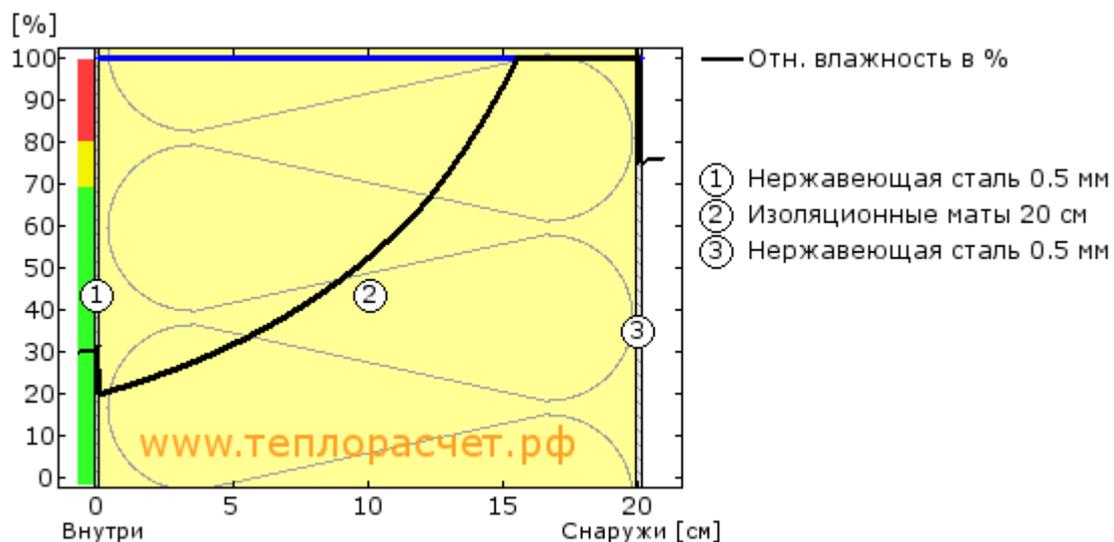


Материал	Толщина, [см]	термическое сопр-е, [м2 К / Вт]	T внутри, [град С]	T снаружи, [град С]
<i>Внутри помещения</i>		0.1	18	17.42
Нержавеющая сталь	0.05	0	17.42	17.42
Изоляционные маты	20	5	17.42	-11.77
Нержавеющая сталь	0.05	0	-11.77	-11.77
<i>Улица</i>		0.04	-11.77	-12
Итого	20.1	5.14		

Вологонакопичення:

Тепловтрати = 0.13 Вт/м2/К

EnEV2009* U<0,24 Вт/м2/К



					2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

Отже , товщину утеплювача визначено вірно .

Визначаємо товщину покриття огороження з урахуванням утеплювача

$$\delta = \delta_1 + \delta_3 + \delta_2^1 = 0,005 + 0,2 + 0,005 = 0,21\text{м}$$

Приймаємо товщину стіни після утеплення – 0,21м.

Визначаємо температурний перепад між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції за формулою:

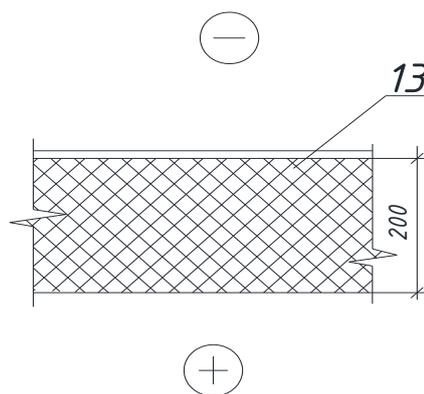
$$\Delta t_{\text{пр}} = t_{\text{в}} - \tau_{\text{в пр}} = 17 - 22 = -6^{\circ}\text{C}$$

де $\tau_{\text{в пр}}$ – приведена температура внутрішньої поверхні, $^{\circ}\text{C}$, термічно неоднорідної непрозорої конструкції, що розраховується при розрахунковому значенні температури внутрішнього повітря, $t_{\text{в}}$, прийнятому залежно від призначення будинку за додатком Г [58], і розрахунковому значенні температури зовнішнього повітря, $t_{\text{з}}$, прийнятому залежно від температурної зони експлуатації будинку за додатком Ж [58]

Перевіряємо виконання умови $\Delta t_{\text{пр}} \leq \Delta t_{\text{кр}}$.

Так, як $\Delta t_{\text{пр}} = -6^{\circ}\text{C} \leq \Delta t_{\text{кр}} = 5^{\circ}\text{C}$, то розрахунок виконаний вірно.

2.4.5 Покриття із панелей типу «Сендвіч» з наповнювачем пінополіуретан



Прийmemo в якості утеплювача спінений пінополіуретан: $\rho_0 = 45\text{кг/м}^3$; $\lambda_0 = 0.046\text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ дод.Л [58].Черз незначну товщину зовнішніх оцинкованих листів, їх в розрахунку нехтуємо

утеплювач – плити мінераловатні жорсткі на синтетичному звязуючому:

					2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

$$\rho_0 = 45 \text{ кг/м}^3;$$

$$\lambda_0 = 0.046 \text{ Вт/(м·К)} .$$

З урахуванням даного типу зовнішньої огорожі та конструктивного її вирішення визначаємо потрібний опір теплопередачі конструкції. (За табл.1 [58]).

$$R_{qmin} = 4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Визначаємо товщину шару утеплювача за формулою [58]:

$$\delta_{ym} = \lambda_2 \left(R_{q,min} - \frac{1}{\alpha_{в}} - \frac{1}{\alpha_{зн}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} \right) =$$
$$= 0.046 \times \left(4,95 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \right) = 0,19 \text{ м}$$

де $\alpha_{в}$ - коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожуючої конструкції, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, який приймається по (дод.Е [58]);

$$\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

$\alpha_{зн}$ - коефіцієнт тепловіддачі (для зимових умов) зовнішньої поверхні огорожуючої конструкції, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, який приймається по (дод.Е [58]);

$$\alpha_{зн} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

λ_2 - коефіцієнти теплопровідності відповідно мінеральної вати, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ за дод.Л [58].

Приймаємо товщину шару спіненого пінополістиролу $\delta_2^1 = 0,2 \text{ м}$

2. Визначаємо загальний опір теплопередачі огорожуючої конструкції:

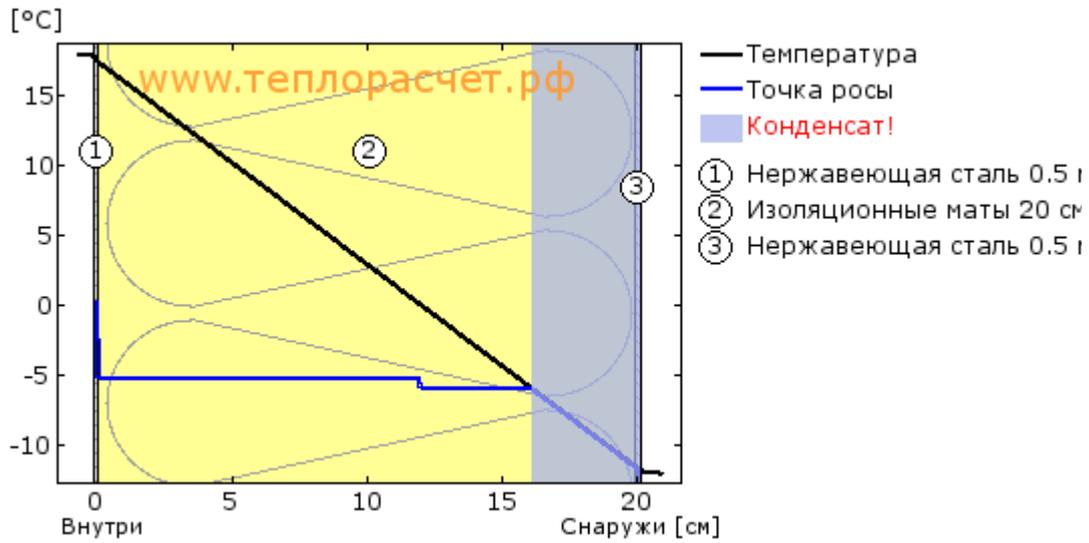
$$R_0 = 1/\alpha_{вн} + \delta_2/\lambda_2 + 1/\alpha_{зн} = 1/8.7 + 0.2/0.046 + 1/23 = 5,16 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} > R_{qmin} = 4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

Тепловий захист зовнішньої стіни:

Теплопотери = 0.19 Вт/м2/К
EnEV2009* U<0,24 Вт/м2/К

Конденсат = 19.91 гр/м2/час

					2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

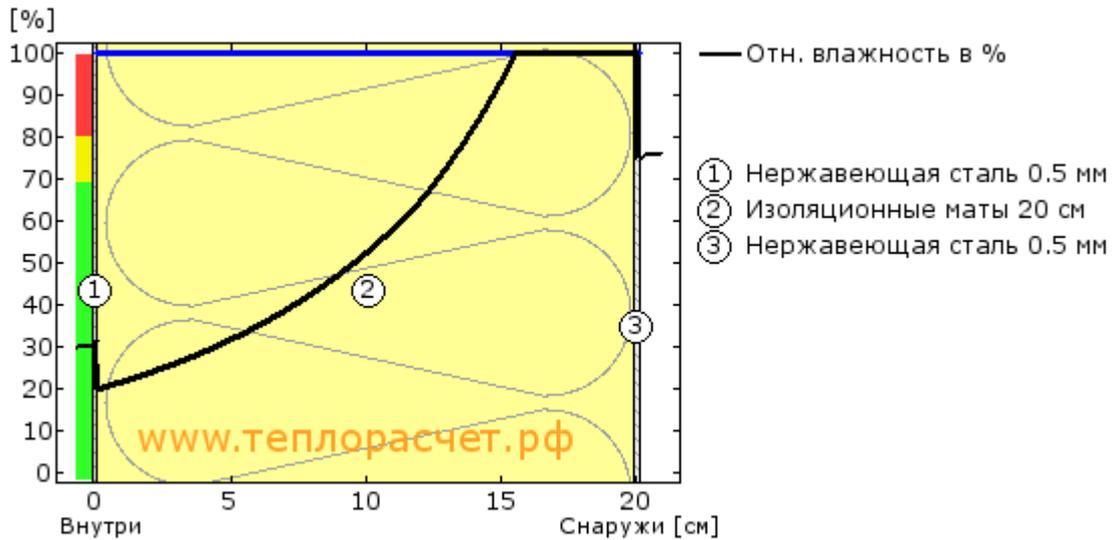


Материал	Толщина, [см]	термическое сопр-е, [м2 К / Вт]	T внутри, [град С]	T снаружи, [град С]
<i>Внутри помещения</i>		0.1	18	17.42
Нержавеющая сталь	0.05	0	17.42	17.42
Изоляционные маты	20	5	17.42	-11.77
Нержавеющая сталь	0.05	0	-11.77	-11.77
<i>Улица</i>		0.04	-11.77	-12
Итого	20.1	5.14		

Вологонакопичення:

Тепловтрати = 0.13 Вт/м2/К

EnEV2009* U<0,24 Вт/м2/К



Отже , товщину утеплювача визначено вірно .

Визначаємо товщину покриття огороження з урахуванням утеплювача

$$\delta = \delta_1 + \delta_3 + \delta_2^1 = 0,005 + 0,2 + 0,005 = 0,21\text{м}$$

Приймаємо товщину стіни після утеплення – 0,21м.

Визначаємо температурний перепад між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції за формулою:

$$\Delta t_{\text{пр}} = t_{\text{в}} - \tau_{\text{в пр}} = 17 - 22 = -6^{\circ}\text{C}$$

де $\tau_{\text{в пр}}$ – приведена температура внутрішньої поверхні, $^{\circ}\text{C}$, термічно неоднорідної непрозорої конструкції, що розраховується при розрахунковому значенні температури внутрішнього повітря, $t_{\text{в}}$, прийнятому залежно від призначення будинку за додатком Г [58], і розрахунковому значенні температури зовнішнього повітря, $t_{\text{з}}$, прийнятому залежно від температурної зони експлуатації будинку за додатком Ж [58]

Перевіряємо виконання умови $\Delta t_{\text{пр}} \leq \Delta t_{\text{ср}}$.

Так, як $\Delta t_{\text{пр}} = -6^{\circ}\text{C} \leq \Delta t_{\text{ср}} = 5^{\circ}\text{C}$, то розрахунок виконаний вірно

					2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

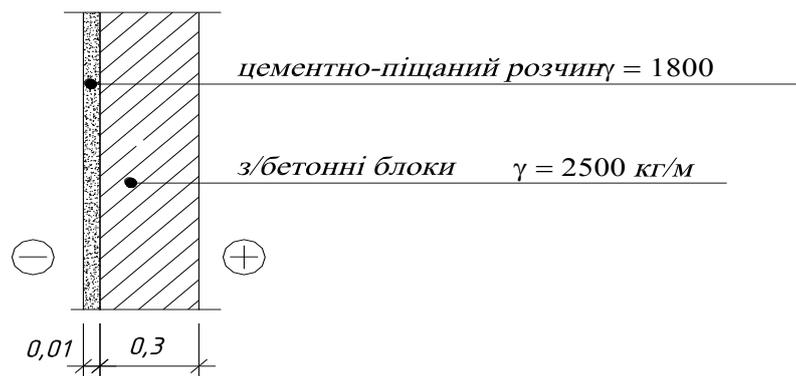
	Стінові конструкції				Конструкції покриття				
Схема									
Ескіз									
Матеріал утеплювача	-	Плити мін.ватні гофрованої структури в панелях типу "Сендвіч"	Пінополіуретан спінений в панелях типу "Сендвіч"	Плити мін.ватні гофрованої структури в зовнішньому утепленні	Керамзитобетон	Плити мін.ватні гофрованої структури в зовнішньому утепленні	Екструзійний пінополістирол в зовнішньому утепленні	Плити мін.ватні гофрованої структури в панелях типу "Сендвіч"	Пінополіуретан спінений в панелях типу "Сендвіч"
Коефіцієнт теплопровідності утеплювача $\lambda_{ут}, Вт/м^{\circ}К$	0	0.040	0.046	0.040	0,18	0.064	0.040	0.040	0.046
Товщина утеплювача $\lambda_{ут}, м$	0	0.15	0.15	0.1	0,3	0.30	0.15	0.2	0.2
Щільність утеплювача $\rho_0, кг/м^3$	0	50	45	50	1200	110	40	50	45
Опір теплопередачі конструкції $R, м^2/Вт^{\circ}К$	0.57	3,92	3,45	3,43	0.52	5,08	5,04	5,16	5,83
Вартість влаштування грн/м ²	-	1234	1248	1720	427	2078	1987	1354	1432

2.5. . Теплотехнічний розрахунок цоколю

2.5.1. Існуючий стан зовнішньої стінової конструкції

Вихідні данні для розрахунку згідно [58]:

- розрахункова температура внутрішнього повітря $t_B = 18 \text{ }^\circ\text{C}$;
- відносна вологість внутрішнього повітря $\phi_B = 55 \%$;
- район будівництва м. Полтава



- цементно-піщаний розчин $\lambda_1 = 0.93 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$,
 $S_1 = 11.09 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C})$;
- Залізобетонні блоки $\lambda_3 = 2.04 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$,
 $S_3 = 18.95 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C})$;

2.За додатком В [58] визначаємо , в якій температурній зоні України знаходиться місто Рівне - в I зоні.

3. Визначаємо потрібний опір з врахуванням типу зовнішньої огорожі та її конструктивного рішення. (За табл.1 [58]).

$$R_{q\min} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$$

4.За додатком Г [58] визначаємо вологісний режим приміщень-нормальний.

5.За додатком К [58] визначаємо вологісні умови експлуатації матеріалу в огорожуючих конструкціях - Б.

6.За додатком Л [58] знаходимо характеристики матеріалів - теплофізичні:

7.Визначаємо фактичний опір теплопередачі :

					2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

$$R_{\phi} = 1/\alpha_{\text{вн}} + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + 1/\alpha_{\text{зн}} = 1/8.7 + 0.01/0.93 + 0.3/2.04 + 1/23 = 0,316 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт},$$

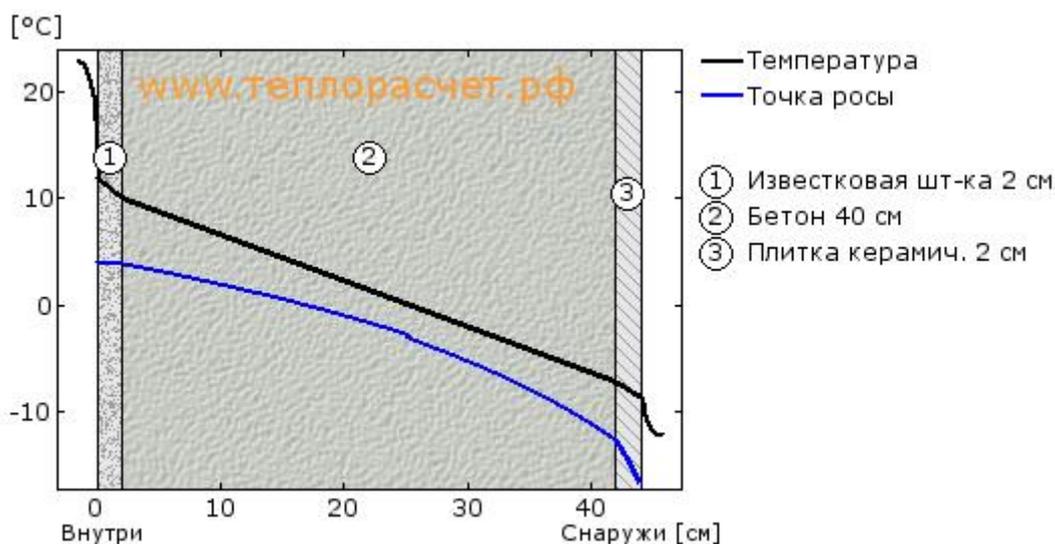
де $\alpha_{\text{вн}}$ – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожі, Вт/(м²·К),
приймаємо за додатком Е [58];

$\alpha_{\text{зн}}$ – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожі, Вт/(м²·К),
приймаємо за додатком Е [58].

Тепловий захист зовнішньої стіни:

Тепловтрати = 2.44 Вт/м²/К

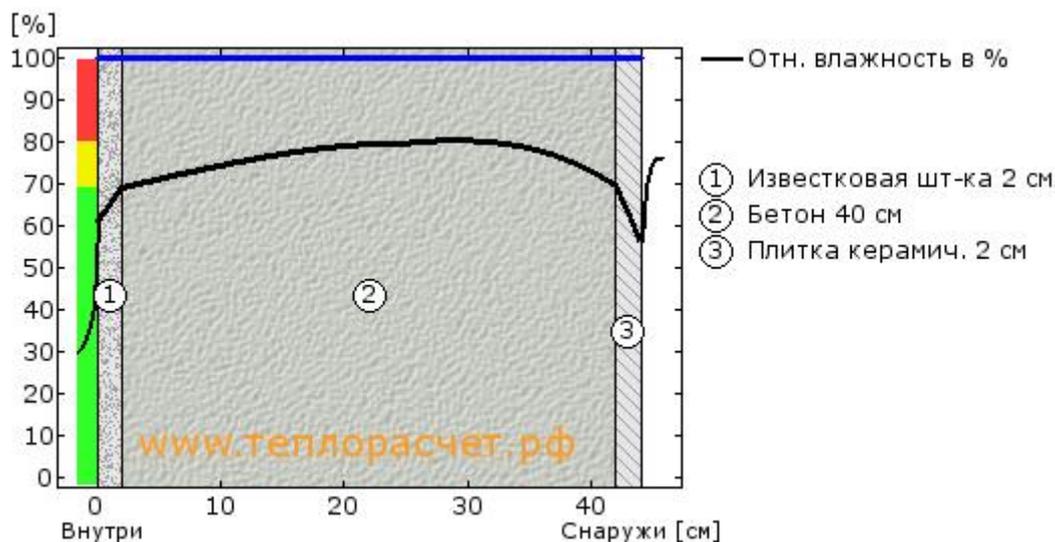
EnEV2009* U<0,24 Вт/м²/К



Вологонакопичення:

тепловтрати = 2.44 Вт/м²/К

EnEV2009* U<0,24 Вт/м²/К



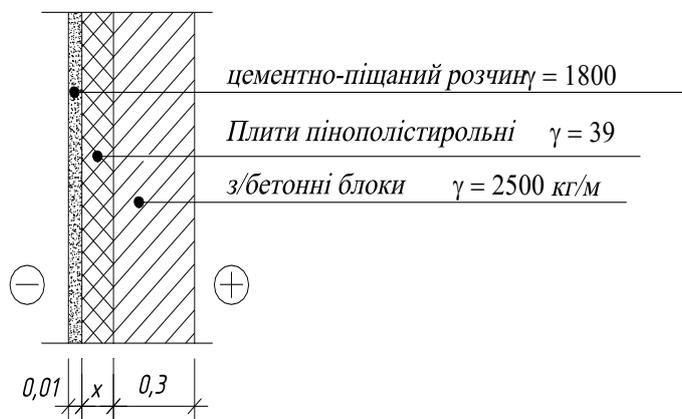
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Так як $R_{\phi} = 0.316 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} < R_{q\text{min}} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$, то необхідно мати додаткове утеплення.

2.5.2. Теплотехнічний розрахунок утеплення цоколю

Вихідні данні для розрахунку згідно [58]:

- розрахункова температура внутрішнього повітря $t_g = 17 \text{ }^\circ\text{C}$;
- відносна вологість внутрішнього повітря $\phi_B = 55 \%$;
- район будівництва м. Рівне



- цементно-піщаний розчин $\lambda_1 = 0.93 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$,
 $S_1 = 11.09 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C})$;
- Плити пінополістирольні екструзійні $\lambda_2 = 0,037 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$,
 $S_2 = 0.4 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C})$;
- Залізобетонні блоки $\lambda_3 = 2.04 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$,
 $S_3 = 18.95 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C})$;

З урахуванням даного типу зовнішньої огорожі та конструктивного її вирішення визначаємо потрібний опір теплопередачі конструкції. (За табл.1 [58]).

$$R_{q\text{min}} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Визначаємо товщину шару утеплювача за формулою [58]:

					2мБ. 20202. ПЗ	Арк. 73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\delta_{ym} = \lambda_2 \left(R_{q,\min} - \frac{1}{\alpha_в} - \frac{1}{\alpha_{зн}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} \right) =$$

$$= 0.037 \times \left(3,3 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,01}{0,93} - \frac{0,3}{2,04} \right) = 0,11 \text{ м}$$

де $\alpha_в$ - коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожуючої конструкції, Вт/(м²·°C), який приймається по (дод.Е [58]);

$$\alpha_в = 8,7 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$$

$\alpha_{зн}$ - коефіцієнт тепловіддачі (для зимових умов) зовнішньої поверхні огорожуючої конструкції, Вт/(м²·°C), який приймається по (дод.Е [58]);

$$\alpha_{зн} = 23 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$$

δ_1, δ_3 - товщина відповідно шарів розчину та бетонного блоку, м;

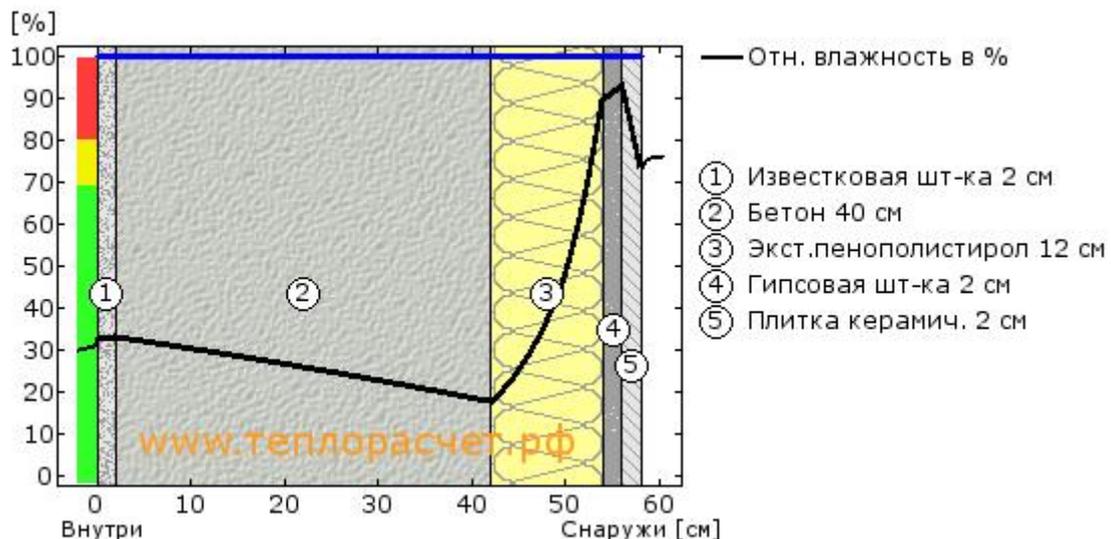
$\lambda_2, \lambda_1, \lambda_3$ - коефіцієнти теплопровідності відповідно пінополістиролу та розчину та бетонного блоку, Вт/(м²·°C) за дод.Л [58].

Приймаємо товщину шару пінополістиролу $\delta_2^1 = 0,12 \text{ м}$

Тепловий захист зовнішньої стіни:

Тепловтрати = 0.29 Вт/м²/К

EnEV2009* U < 0,24 Вт/м²/К

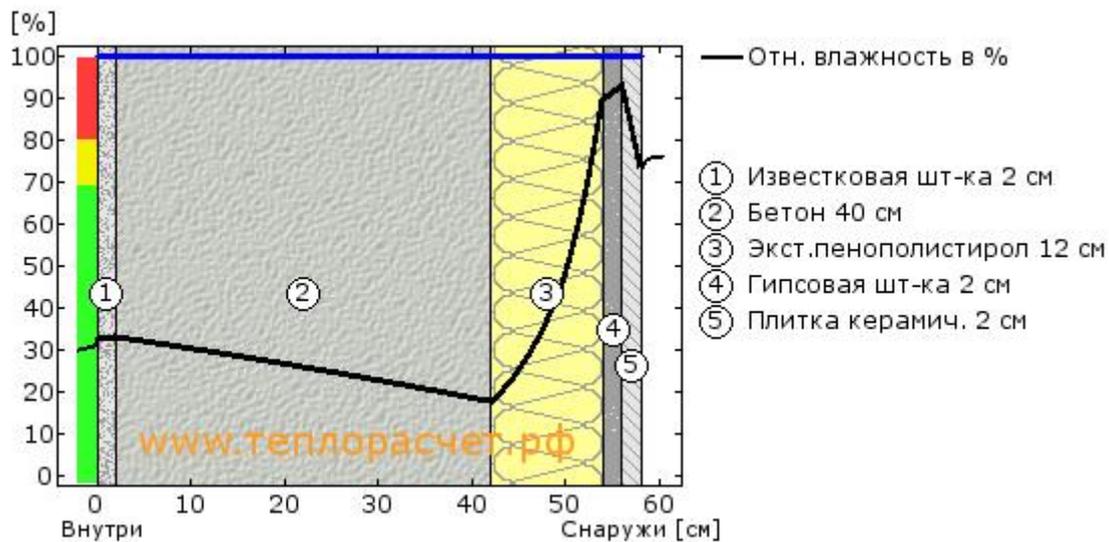


Вологонакопичення:

										2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
											74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Тепловтрати = 0.29 Вт/м²/К

EnEV2009* U<0,24 Вт/м²/К



Визначаємо опір теплопередачі огорожуючої конструкції за формулою [58]

$$R_o = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{1}{\alpha_{вн}} + \frac{\delta_3^1}{\lambda_3} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,12}{0,037} + \frac{0,3}{2,04} + \frac{0,01}{0,93} = 3,53 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Так як $R_o = 3,53 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > R_{q,\text{min}} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ то товщина утеплювача визначена вірно.

Визначаємо товщину стінового огороження з урахуванням утеплювача

$$\delta = \delta_1 + \delta_3 + \delta_2^1 = 0,3 + 0,01 + 0,12 = 0,43 \text{ м}$$

Згідно розрахунку та вибраної товщини утеплювача, товщина перерізу цоколю – 0,43м.

Визначаємо температурний перепад між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції за формулою:

$$\Delta t_{\text{пр}} = t_{\text{в}} - \tau_{\text{в пр}} = 17 - 22 = -5 \text{ °C}$$

де $\tau_{\text{в пр}}$ – приведена температура внутрішньої поверхні, °C, термічно неоднорідної непрозорої конструкції, що розраховується при розрахунковому значенні температури внутрішнього повітря, $t_{\text{в}}$, прийнятому залежно від призначення будинку за додатком Г [58], і розрахунковому значенні температури зовнішнього повітря, $t_{\text{з}}$, прийнятому залежно від температурної зони експлуатації будинку за додатком Ж [58]

									Арк.
									75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Перевіряємо виконання умови $\Delta t_{\text{пр}} \leq \Delta t_{\text{ст}}$.

Так, як $\Delta t_{\text{пр.}} = -5 \text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t_{\text{ст.}} = 4 \text{ }^\circ\text{C}$, то розрахунок виконаний вірно.

					2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 3.
Санація існуючих будівель
автотранспортного комплексу

					2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

3.1. Розрахунок енергетичного паспорту будівлі

Санація існуючих будівель автотранспортного підприємства передбачає проведення комплексного обстеження існуючих будівель, що підлягають реконструкції – на даний момент це будівля адміністративного та виробничого корпусу.

Санації попереджає обстеження морального та фізичного зносу будівель, аналіз об'ємно-планувальних та конструктивних рішень будівель, визначення ступеню зносу та необхідність капітального ремонту, чи реконструкції будівель. Також, необхідно виконати теплотехнічні розрахунки основних огорожуючих конструкцій, щоб визначити необхідні товщини та конструктив утеплення конструкцій.

Всі ці кроки розробляються для ефективного виконання енергетичного паспорту будівлі, після якого робиться висновок – відповідає будівля, після реконструкції, необхідним енергоефективним показникам.

					2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.1. ФОРМА ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПАСПОРТУ [72]

будівлі громадської комплексної автотранспортного комплексу в м.Рівне

Адміністративна будівля

Таблиця Ф1 - Загальна інформація

Дата заповнення (рік, місяць, число)	
Адреса будинку	м.Рівне, Рівненської області
Розробник проекту	-
Адреса і телефон розробника	-
Шифр проекту будинку	-
Рік будівництва	2021

Таблиця Ф2 - Розрахункові параметри

Найменування розрахункових параметрів	Позначення	Одиниця виміру	Величина
Розрахункова температура внутрішнього повітря	$t_{в}$	°C	+18
Розрахункова температура зовнішнього повітря	$t_{з}$	°C	-23
Розрахункова температура холодної поверхні	$t_{вг}$	°C	-23
Розрахункова температура техпідпілля	$t_{ц}$	°C	-23
Тривалість опалювального періоду	$z_{оп}$	доба	195
Середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період	t	°C	-0,8
Розрахункова кількість градусо-днів опалювального періоду	Dd	°C доба	3219

Функціональне призначення, тип і конструктивне рішення будинку

Призначення	Громадська адміністративно-побутова будівля
Розміщення в забудові	Перед головним входом на територію комплексу
Типовий проект, індивідуальний	Інд.
Конструктивне рішення	Див.п.2.1.

									Арк.
									79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

2мБ. 20202. ПЗ

Таблиця Ф3 - Геометричні, теплотехнічні та енергетичні показники

Показники	Позначення і розмірність показника	Нормативне значення показника	Розрахункове (проектне) значення показника	Фактичне значення показника
Геометричні показники				
Загальна площа зовнішніх огорожувальних конструкцій будинку	$F_{\Sigma}, \text{м}^2$	-	700,3	
В тому числі:				
- стін	$F_{\text{нп}}, \text{м}$ 2	-	470,6	
- вікон і балконних дверей	$F_{\text{спв}}, \text{м}$ 2	-	60,9	
- вітражів	$F_{\text{сп вт}}, \text{м}$ 2	-	-	
- ліхтарів	$F_{\text{сп л}}, \text{м}$ 2	-	-	
- покриттів (суміщених)	$F_{\text{пк}}, \text{м}$ 2	-	723	
- горищних перекриттів (холодного горища)	$F_{\text{пк хг.М}}$ 2	-	-	

										Арк.
										80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Закінчення таблиці Ф3

Показники	Позначення і розмірність показника	Нормативне значення показника	Розрахункове (проектне) значення показника	Фактичне значення показника
- перекриттів теплих горіщ	$F_{ПК}$ тг, м ²	-	-	
- перекриттів над техпідпіллями	$F_{Ц1}$, м ²	-	-	
- перекриттів над неопалюваними підвалами і підпіллями	$F_{Ц2}$, м ²	-	-	
- перекриттів над проїздами і під еркерами	$F_{Ц3}$, м ²	-	-	
- підлоги по ґрунту	$F_{Ц}$, м ²	-	-	
			663	
Площа опалюваних приміщень	F_h , м ²	-	635	
Корисна площа (для громадських будинків)	F_l к, м ²	-	263	
Площа житлових приміщень і кухонь	F_l ж, м ²	-	-	
Розрахункова площа (для громадських будинків)	F_l р, м ²	-	186	
Опалюваний об'єм	V_h , м ³	-	1722,6	
Коефіцієнт скління фасадів будинку	$m_{ск}$	-	0,07	
Показник компактності будинку	$Л_k$ буд	-	0,68	

Теплотехнічні та енергетичні показники

Теплотехнічні показники

Приведений опір теплопередачі зовнішніх огорожувальних конструкцій:	R_{Σ} пр, м ² ·К/Вт			
- стін	R_{Σ} пр нп	3,3	3,92	
- вікон і балконних дверей	R_{Σ} пр сп в	0,75	0,75	
- вітражів	R_{Σ} пр сп вт	-	-	
- ліхтарів	R_{Σ} пр сп л	-	-	
- вхідних дверей, воріт	R_{Σ} пр д	0,6	0,6	
- покриттів (суміщених)	R_{Σ} пр пк	-	-	
- горищних перекриттів (холодних горіщ)	R_{Σ} пр г	4,95	5,16	

Арк.

2мБ. 20202. ПЗ

81

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

- перекриттів теплих горищ (включаючи покриття)	RΣ пр тг	-	-	
- перекриттів надтехпідпіллями	RΣ пр ц1	-	-	
- перекриттів над неопалюваними підвалами або підпіллями	RΣ пр ц2	-	-	
- перекриттів над проїздами й під еркерами	RΣ пр ц3	-	-	
- підлоги по ґрунту	RΣ пр ц	3,3	3,3	
Енергетичні показники				
Розрахункові питомі тепловитрати	$q_{буд}$, кВт год/м ² , (кВт год/м ³)		41,39	
Максимально допустиме значення питомих тепловитрат на опалення будинку	E_{max} , кВт год/м ³ (кВт год/м ³)		48	
Клас енергетичної ефективності			C	
Термін ефективної експлуатації теплоізоляційної оболонки та її елементів			15	
Відповідність проекту будинку нормативним вимогам			+	
Необхідність доопрацювання проекту будинку			+	

Таблиця Ф4 - Класифікація будинків за енергетичною ефективністю

Класи енергетичної ефективності будинку	Різниця в % розрахункового або фактичного значення питомих тепловитрат $q_{\text{буд}}$, від максимально допустимого значення E_{max} , $[(q_{\text{буд}} - E_{\text{max}}) / E_{\text{max}}] \cdot 100\%$	Рекомендації
A	Мінус 50 та менше	
B	Від мінус 49 до мінус 10	
C	Від мінус 9 до 0	
D	Від плюс 1 до плюс 25	
E	Від плюс 26 до плюс 50	
F	Від плюс 51 до плюс 75	
G	Плюс 76 та більше	

Таблиця Ф5 - Висновки за результатами оцінки енергетичних параметрів будинку

Вказівки щодо підвищення енергетичної ефективності будинку

Рекомендовано:
 Подальше підвищення теплотехнічних характеристик будівлі: утеплення цоколю, підлоги, вимощення. Заміна трубопроводів та їх утеплення для зменшення витрат теплової енергії. Заміна елементів освітлення на світлодіодні елементи. Одночасна заміна із огорожуючими становими конструкціями віконних та дверних прорізів, а також воріт на сучасні енергоефективні конструкції.

										Арк.
										83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

**3.2.ФОРМА ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПАСПОРТУ [72]
будівлі комплексного автотранспортного комплексу в м.Рівне
Виробнича будівля**

Таблиця Ф1 - Загальна інформація

Дата заповнення (рік, місяць, число)	
Адреса будинку	м.Рівне, Рівненської області
Розробник проекту	-
Адреса і телефон розробника	-
Шифр проекту будинку	-
Рік будівництва	2021

Таблиця Ф2 - Розрахункові параметри

Найменування розрахункових параметрів	Позначення	Одиниця виміру	Величина
Розрахункова температура внутрішнього повітря	$t_{в}$	°С	+18
Розрахункова температура зовнішнього повітря	$t_{з}$	°С	-23
Розрахункова температура холоного орища	$t_{вг}$	°С	-23
Розрахункова температура техпідпілля	$t_{ц}$	°С	-23
Тривалість опалювального періоду	$z_{оп}$	доба	195
Середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період	t	°С	-0,8
Розрахункова кількість градусо-днів опалювального періоду	Dd	°С доба	3219
Функціональне призначення, тип і конструктивне рішення будинку			
Призначення	Виробничий корпус автотранспортного підприємства		
Розміщення в забудові	В віддаленій частині території комплексу		
Типовий проект, індивідуальний	Інд.		
Конструктивне рішення	Див.п.2.2.		

					2мБ. 20202. ПЗ	Арк. 84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця Ф3 - Геометричні, теплотехнічні та енергетичні показники

Показники	Позначення і розмірність показника	Нормативне значення показника	Розрахункове (проектне) значення показника	Фактичне значення показника
Геометричні показники				
Загальна площа зовнішніх огорожувальних конструкцій будинку	$F_{\Sigma}, \text{м}^2$	-	1356	
В тому числі:				
- стін	$F_{\text{нп}}, \text{м}^2$	-	896	
- вікон і балконних дверей	$F_{\text{спв}}, \text{м}^2$	-	263	
- вітражів	$F_{\text{сп вт}}, \text{м}^2$	-	-	
- ліхтарів	$F_{\text{сп л}}, \text{м}^2$	-	-	
- покриттів (суміщених)	$F_{\text{пк}}, \text{м}^2$	-	623	
- горищних перекриттів (холодного горища)	$F_{\text{пк хг}}, \text{м}^2$	-	-	

										Арк.
										85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2мБ. 20202. ПЗ					

Закінчення таблиці Ф3

Показники	Позначення і розмірність показника	Нормативне значення показника	Розрахункове (проектне) значення показника	Фактичне значення показника
- перекриттів теплих горіщ	$F_{ПК}$ тг, м ²	-	-	
- перекриттів над техпідпіллями	$F_{Ц1}$, м ²	-	-	
- перекриттів над неопалюваними підвалами і підпіллями	$F_{Ц2}$, м ²	-	-	
- перекриттів над проїздами і під еркерами	$F_{Ц3}$, м ²	-	-	
- підлоги по ґрунту	$F_{Ц}$, м ²	-	-	
			663	
Площа опалюваних приміщень	F_h , м ²	-	450	
Корисна площа (для громадських будинків)	$F_l к$, м ²	-	563,2	
Площа житлових приміщень і кухонь	$F_l жс$, м ²	-	-	
Розрахункова площа (для громадських будинків)	$F_l p$, м ²	-	491,7	
Опалюваний об'єм	V_h , м ³	-	1620	
Коефіцієнт скління фасадів будинку	$тск$	-	0,07	
Показник компактності будинку	$Лк буд$	-	1,3	

Теплотехнічні та енергетичні показники

Теплотехнічні показники

Приведений опір теплопередачі зовнішніх огорожувальних конструкцій:	$R_{\Sigma пр}$, м ² ·К/Вт			
- стін	$R_{\Sigma пр нп}$	3,3	3,92	
- вікон і балконних дверей	$R_{\Sigma пр сп в}$	0,75	0,75	
- вітражів	$R_{\Sigma пр сп вт}$	-	-	
- ліхтарів	$R_{\Sigma пр сп л}$	-	-	
- вхідних дверей, воріт	$R_{\Sigma пр д}$	0,6	0,6	
- покриттів (суміщених)	$R_{\Sigma пр пк}$	-	-	
- горищних перекриттів (холодних горіщ)	$R_{\Sigma пр г}$	4,95	5,15	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2мБ. 20202. ПЗ

Арк.

86

- перекриттів теплих горищ (включаючи покриття)	RΣ пр тг	-	-	
- перекриттів надтехпідпіллями	RΣ пр ц1	-	-	
- перекриттів над неопалюваними підвалами або підпіллями	RΣ пр ц2	-	-	
- перекриттів над проїздами й під еркерами	RΣ пр ц3	-	-	
- підлоги по ґрунту	RΣ пр ц	2,2	2,2	
Енергетичні показники				
Розрахункові питомі тепловитрати	$q_{буд}$, кВт год/м ² , (кВт год/м ³)		48,7	
Максимально допустиме значення питомих тепловитрат на опалення будинку	E_{max} , кВт год/м ³ (кВт год/м ³)		62,6	
Клас енергетичної ефективності			C	
Термін ефективної експлуатації теплоізоляційної оболонки та її елементів			15	
Відповідність проекту будинку нормативним вимогам			+	
Необхідність доопрацювання проекту будинку			+	

Таблиця Ф4 - Класифікація будинків за енергетичною ефективністю

Класи енергетичної ефективності будинку	Різниця в % розрахункового або фактичного значення питомих тепловитрат $q_{буд}$, від максимально допустимого значення E_{max} , $[(q_{буд} - E_{max}) / E_{max}] \cdot 100\%$	Рекомендації
A	Мінус 50 та менше	
B	Від мінус 49 до мінус 10	
C	Від мінус 9 до 0	
D	Від плюс 1 до плюс 25	
E	Від плюс 26 до плюс 50	
F	Від плюс 51 до плюс 75	
G	Плюс 76 та більше	

Таблиця Ф5 - Висновки за результатами оцінки енергетичних параметрів будинку

Вказівки щодо підвищення енергетичної ефективності будинку

Рекомендовано:

Подальше підвищення теплотехнічних характеристик будівлі: утеплення цоколю, підлоги, вимощення. Заміна трубопроводів та їх утеплення для зменшення витрат теплової енергії. Заміна елементів освітлення на світлодіодні елементи. Одночасно із збільшення теплотехнічних показників стінових огорожуючих конструкцій необхідно виконувати заміну віконних, дверних конструкцій, для ефективного забезпечення енергоефективності огорожуючих конструкцій в комплексі робіт.

										Арк.
										88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

3.3. Приклад неефективного використання термомодернізації

На прикладі вибіркової будівлі розглянемо негативний стан будівлі, вплив поганої теплоізоляції та необхідність розробки проектних рішень для ефективного утеплення. Дослідження проводилося на частково ізольованій частині ремонтної будівлі автотранспортного комплексу

07-03-2017 15:39:58

Виміри (°C)

Точка 1		3,1
Точка 2		1,4
Точка 3		3,3
Точка 4		3,3

Широта: N 00° 00' 00", Довгота: E 00° 00' 00" flir_20170307T153958.jpg



07-03-2017 15:39:58

Широта: N 00° 00' 00", Довгота: E 00° 00' 00"

Параметри

Здатність випромінювання	0,90
Рефл.температура	25,00 °C
Відстань	1,00 m
Відносна вологість	50,00 %
Атмосферна температура	20,00 °C
Передача	0,94
ІЧ температура вікна	23,29 °C
ІЧ вікно транс.	0,85
Широта	N 00° 00' 00"
Довгота	E 00° 00' 00"



Помітні підвищені втрати тепла через неякісні вікна. Спроба утеплити стіни пресованим пінополістиролом без покриття виявилась неефективною.

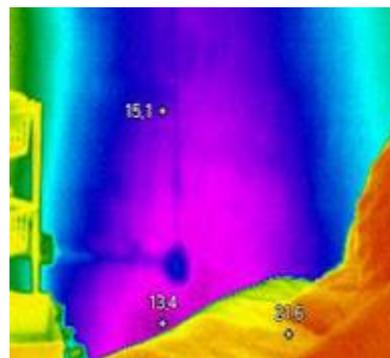
1 of 1 Footer

Виміри (°C)

Точка 1		2,5
Точка 2		1,4
Точка 3		3,2
Точка 4		2,9

Параметри

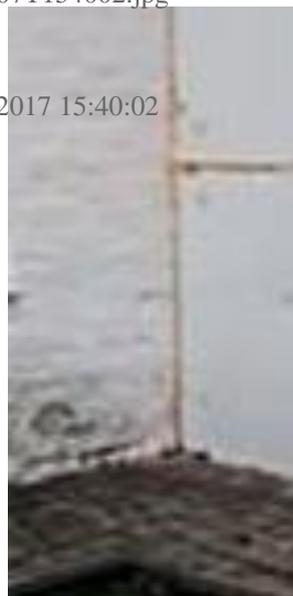
Здатність випромінювання	0,90
Рефл. температура	25,00 °C
Відстань	1,00 m
Відносна вологість	50,00 %
Атмосферна температура	20,00 °C
Передача	0,94
ІЧ температура вікна	23,35 °C
ІЧ вікно транс.	0,85
Широта	N 00° 00' 00"
Довгота	E 00° 00' 00"



07-03-2017 15:40:02

Широта: N 00° 00' 00", Довгота: E 00° 00' 00"

flir_20170307T154002.jpg



07-03-2017 15:40:02

Широта: N 00° 00' 00", Довгота: E 00° 00' 00"

Стан «утепленого» та неутепленого зовнішнього кута – однаковий.

Під вікном стіна прогрівається радіатором опалення і гріє атмосферу.

1 of 1 Footer

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2мБ. 20202. ПЗ

Арк.

90

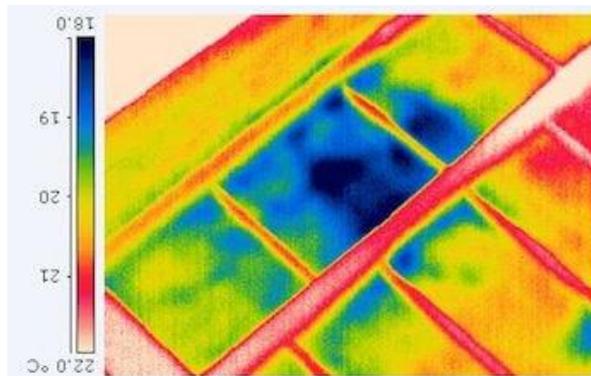
Виміри (°C)

Точка 1		1,9
Точка 2		-0,3
Точка 3		1,3
Точка 4		-0,5
Точка 5		-1,4

Параметри

Здатність випромінювання	0,90
Рефл.температура	25,00 °C
Відстань	1,00 m
Відносна вологість	50,00 %
Атмосферна температура	20,00 °C
Передача	0,94
ІЧ температура вікна	23,88 °C
ІЧ вікно транс.	0,85
Широта	N 00° 00' 00"
Довгота	E 00° 00' 00"

07-03-2017 15:40:34



Широта: N 00° 00' 00", Довгота: E 00° 00' 00"
flir_20170307T154034.jpg

07-03-2017 15:40:34



Широта: N 00° 00' 00", Довгота: E 00° 00' 00"

Застарілі методи утеплення покриттяв – засипка кермзитом із подальшим улаштуванням покрівлі – морально та технічно застаріла, і не виконує головної функції – утеплення. Через це конструкції покрівлі та покриття виходять з ладу та втрачають несучі властивості.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2мБ. 20202. ПЗ

Арк.

91

Висновок

Для продовження безперебійної роботи будівель автотранспортного комплексу та підвищення енергоефективних показників окремих будівель, потрібно виконати ряд вимог:

1. Встановити гіпсові маяки на щілини стін для візуального контролю технічного стану системи «фундамент – фундаменти – надземні споруди» необхідно (рис. 3.1). Журнал появи цих маяків необхідно вести не рідше одного разу на півроку. При появі тріщин (руйнування гіпсових маяків) необхідно негайно звернутися у відповідну спеціалізовану організацію.

2. До 2023 року провести капітальний ремонт покрівлі по влаштуванню зовнішньої водостічної системи, заміні покрівельних матеріалів. Видалити засмічення підлоги та ремонт необхідних частин підлоги.

3. Навколо будівель розчистити територію від рослин, при необхідності провести вертикальне вирівнювання, забезпечити ухил ґрунту в протилежному від будівель напрямку, відновити покриття по периметру відповідно до мінімальних значень. показано на рис. ... 3.2. Мінімальна ширина вимощення 1,5 м. 1-1

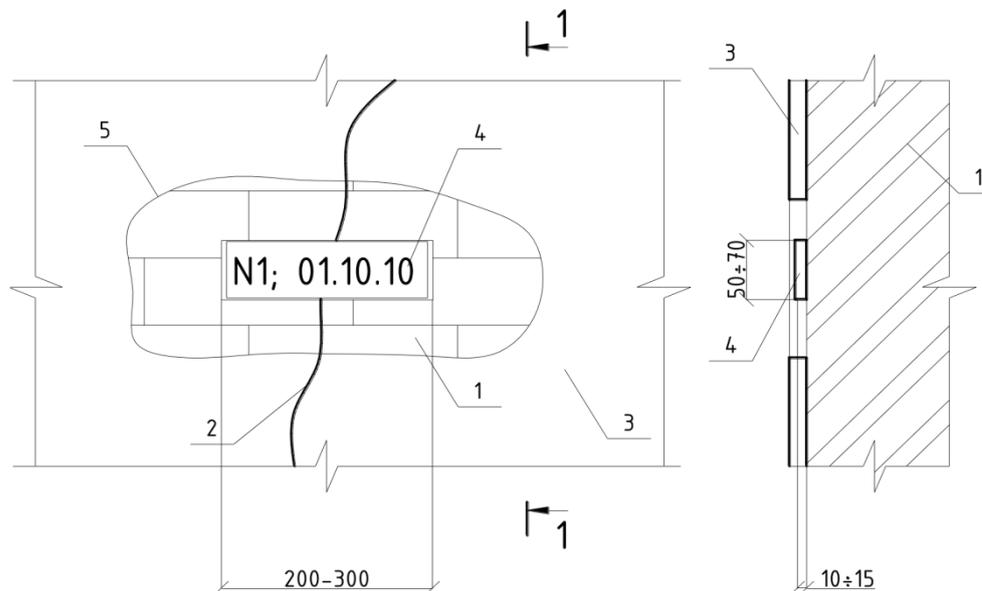
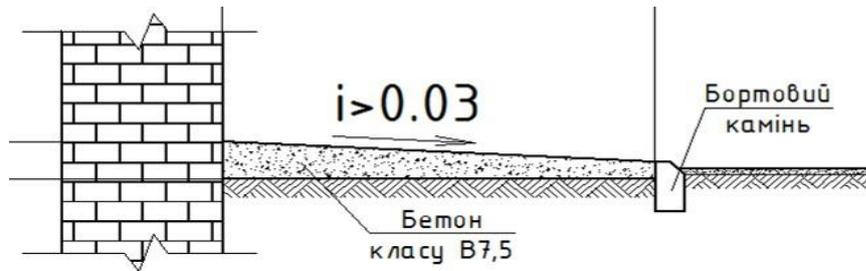


Рис. 3.1 – Схема встановлення гіпсового маяка:

1 – ділянка цоколю з тріщиною; 2 – тріщина; 3 – штукатурка; 4 – гіпсовий маяк з датою встановлення; 5 – ділянка кладки повністю очищена від штукатурки

					2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



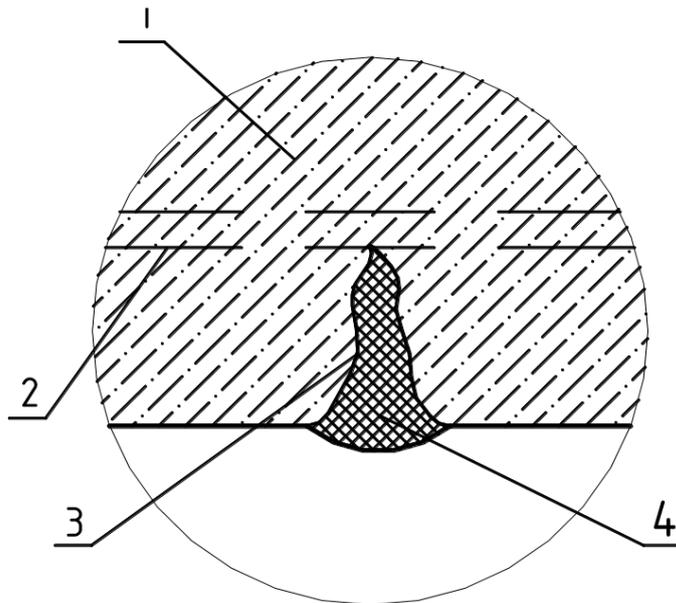
Параметри: ширина не менше 1,5м.

Рекомендується: для виконання вимощення навколо будівель та споруд

Порядок виконання робіт: 1. Очистити територію навколо об'єкта від будівельного сміття, залишків старого зруйнованого вимощення та ін. 2. Виконати вертикальне планування території із забезпеченням горизонтальної ділянки під вимощення та ухилу прилягаючої території від будівлі, споруди. 3. Укладку бетонної суміші або асфальтобетону товщиною не менше 100 мм на підготовку або ущільнену основу. 4. За можливості (необхідності) встановити бортові камені

Рис. 3. 2. Рекомендації по влаштуванню вимощення

4. Тріщини в залізобетонних конструкціях рекомендується відремонтувати згідно зі схемою рисунку 3.3.



1. Бетон. 2. Арматура (за наявності). 3. Тріщина (в перерізі). 4. Розчин.

Параметри: матеріал розчину прийняти відповідно до каталогу Sika (або аналогічного), технологію та послідовність виконання робіт уточнити відповідно до технологічних карт обраних матеріалів.

Рекомендується: для ремонту тріщин в бетонних, залізобетонних та кам'яних кладках.

Порядок виконання робіт: 1. Зачистити поверхню конструкції навколо тріщини. Виконати розробку тріщини до здорового, не пошкодженого матеріалу. 2. Змочити поверхню ґрунтьовою або водою. 3. Зачеканити тріщину обраним матеріалом, але не менше ніж цементно-піщаним розчином марки М200

Рис. 3.3. Рекомендації по ремонту тріщин

										Арк.
										93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Всі роботи по ремонту виконувати із дотриманням норм, правил та чинного законодавства України, протипожежних вимог та правил із охорони праці в будівництві

					2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
						94
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Висновки:

В ході магістерської роботи був проведений аналіз планувальних рішень бази автотранспортного комплексу із підвищенням енергоефективності існуючих будівель в м.Рівне.

В першу чергу до аналізу запропоновано адміністративну та виробничу будівлі.

В них було проведено аналіз об'ємно-планувальних рішень, конструктивних рішень, наведені техніко-економічні показники до реконструкції та після реконструкції.

Також було розроблено варіативне проектування утеплення стінового та сумісного покрівельного огороження, згідно яким запропоновано утеплення будівель сучасними стіновими панелями типу «Сендвіч» із ефективним утеплювачем – мінеральна вата на синтетичному зв'язуючому, товщиною в стіновому огороженні – 220 мм та в покрівельному 200мм.

Ці варіанти виявились найбільш відповідними вимогам по тепловій ізоляції будівель, моральному та естетичному вигляду, швидкості монтажу та відповідності пожежним нормам.

На основі теплотехнічних розрахунків було проведено розроблення та аналіз енергетичних паспортів будівель, згідно яких зроблені відповідні висновки.

За енергетичним паспортом адміністративна будівля після реконструкції відповідає класу енергетичності С, що дозволяється нормами. Але, в той же час, термомодернізація розвивається, і з залученням вільних коштів, необхідно постійно вдосконалювати енергетичну складову будівлі – заміну віконних та дверних конструкцій на більш сучасні, відповідаючі вищим показникам теплопровідності, перехід на альтернативні джерела використання енергії, застосування економічних складових в опаленні, освітленні, поточній роботі, тощо.

Виробнича будівля згідно енергетичного паспорту відноситься до категорії В, що вище в категоріях енергоефективності, але все одно потребує підвищення показників.

Загалом, під час санації були виявлені такі фактори:

- моральна застарілість конструкцій, матеріалів, видів опорядження, тощо.
- фізична застарілість конструкцій, планувань, типів приміщень.
- низька енергоефективність існуючих будівель, через що загалом і трапляється фізична застарілість – відсутність, або низький рівень утеплення негативно впливає на стан огорожуючих конструкцій, опорядження, тощо. Погане утеплення, або й відсутність у старому фонді утеплення, з часом спричиняє появу конденсату, плісняви, грибків, що негативно впливає як на надійність конструкцій, так і на зовнішній естетичний вигляд конструкцій та опорядження. Крім того, постійна вологість, пліснява і інші негативні явища – погано впливають на самопочуття працівників та відвідувачів.

Підвищення енергоефективності дозволяє не тільки покращити моральний, фізичний, естетичний та санітарний рівень комфортності будівель, а і дозволяє зменшити витрати на утримання таких будівель, дозволить відтермінувати поточні та капітальні ремонти, забезпечує задовільний стан робітників, техніки та обладнання – через зниження вологості в приміщеннях, підвищення внутрішньої

									Арк.
									95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

температури та підтримання мікроклімату приміщень без суттєвих втрат на витрат з боку економіки підприємства.

Це в свою чергу, дозволить в довготривалій перспективі, скоротити видатки автотранспортного підприємства, що дасть змогу використати вільні кошти для подальшого підвищення енергоефективності будівель комплексу та на підвищення рівня комфорту або ж оплати праці працівників підприємства.

Тому, важливо вчасно і періодично виконувати санацію будівель, для посилення енергоефективності – це позитивно впливає на економіку підприємства і рівень життя міста вцілому.

В даній роботі показані основні напрямки початкової санації будівель, які дають довготривалий ефект, при порівняно невеликих вкладеннях. Вподальшому, для підвищення ефекту термомодернізації будівель, необхідно виконувати і інші кроки

- заміна віконних та дверних блоків на сучасні енергоефективні конструкції,
- Використання в виробництві та побутових потреба економічних варіантів освітлення та робочих інструментів – сечасних ЛЕД світильників освітлення, енергоефективних інструментів та приборів,
- Прагнути до використання відновлювальної енергії, використання тепла використаного повітря, встановлення приточно-витяжної вентиляції, тощо.
- Заміна застарілого опалювального обладнання новим, з високим рівнем ККД, з одночасним, або попереднім утепленням за розрахунком, подаючих та відвідних магістралей, особливо тих, що проходять ззовні, під землею, в неопалювальних приміщеннях, тощо.

Виконання приведених пунктів дозволить підвищити категорію енергоефективності будівель і комплексу вцілому, що дозволить скоротити видатки, на утримання будівель ,а отже і ефективно позначиться на економічному становищі підприємства вцілому.

					2мБ. 20202. ПЗ	Арк.
						96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

16. IMT, 2006. Огляд та довідкова інформація про проекти, проведені Інститутом ринкової трансформації. Доступний за адресою: <http://www.imt.org/>
17. LBL, 2006. Лабораторії високої ефективності комерційних будівель, лабораторії Лоуренса Берклі. Доступний за адресою: http://buildings.lbl.gov/hpcbs/Element_3/02_E3.html
18. Lund, H. and Munster, E., 2006. Integrated energy systems and local energy markets, Energy Policy, Vol. 34, pp. 1152-1160.
19. Lund, J., Sanner, B., Rybach, L., Curtis, R. and Hellstrom, G., 2004. Geothermal (ground source) heat pumps; A World Overview, Geo-Heat Center Bulletin, Oregon Institute of Technology.
20. Mulville M., Jones K., Huebner G. Потенціал для скорочення енергії у комерційних офісах Великобританії шляхом ефективного управління та зміни поведінки. Архит. Англ. Дес. Керувати 2014; 10 : 79-90. до: 10.1080 / 17452007.2013.837250. [<https://dx.doi.org/10.1080%2F17452007.2013.837250>]
21. Nakata, T., Kubo, K. and Lamont, A., 2005. Design for renewable energy systems with application to rural areas in Japan. Energy Policy, 33, pp. 209-219.
22. Passivhaus Institut, 1996. Що таке пасивний дім? Доступний за адресою: <http://www.passiv.de/English/PassiveH.HTM>
23. Sachs, H., Rainer, L., Nadel, S., Amann, J. T., Tuazon, M., Mendelsohn, E., Todesco, G., Shipley, D. and Adelaar, M., 2004. Emerging Energy-Saving Technologies and Practices for the Buildings Sector: 2004, American Council for an Energy-Efficient Economy, Washington, D.C.
24. Schultz PW, Estrada M., Schmitt J., Sokoloski R., Silva-Send N. Використання внутрішніх дисплеїв для надання інтелектуального вимірювача зворотного зв'язку щодо споживання електроенергії у домогосподарстві: Рандомізоване контрольне дослідження, в якому порівнюються кіловат, витрати та соціальні норми. Енергія 2015 рік; 90 : 351-358. до: 10.1016 / j.energy.2015.06.130. [<https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.energy.2015.06.130>]
25. UK DTI, 2006. Energy Challenge: Energy Review. Доступний за адресою: <http://www.dti.gov.uk/energy/review/page31995.html>
26. WADE та Climate Group, 2005. Створення інтегрованого охолодження тепла та електроенергії для економічно ефективного зменшення викидів вуглецю, звіт про грудень 2005 р.
27. WWF, 2006. Один мільйон сталого будинку. Доступний за адресою: <http://www.wwf.org.uk/sustainablehomes>
28. WWF, 2006а. Зелений офісний план. Доступний за адресою: http://www.wwf.org.uk/core/about/scotland/sc_0000002008.asp
29. Аптекарь С.С. Металлургическое предприятие в системе ресурсопотребления / С.С. Аптекарь, Р.С. Близкий // Экономика промышленности. – 2004. – 1 (23). – С.25-31.
30. Аптекарь С.С. Экономические проблемы черной металлургии Украины: монограф. / С.С. Аптекарь, А.И. Амоша. – Донецк: ДонГУЭТ, 2005. – 383 с.
31. Арустамов З.А., Ванукевич А.С., Худайшукуров Т. Технологическое проектирование предприятий общественного питания в потребительской кооперации. - М.: Финансы и статистика, 1999. - 208 с.

										Арк.
										98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

48. ДБН В.1.2-11: 2008 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Економія енергії. Доступний за посиланням: <http://profidom.com.ua/v-1/v-1-2/1277-dbn-v-1-2-11-2008-osnovni-vimogi-do-budivel-i-sporud-jekonomija-jenergiji>

49. ДБН В.1.2-14-2009. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. Доступний за посиланням: <http://profidom.com.ua/v-1/v-1-2/1280-dbn-v-1-2-14-2009-zagalni-principi-zabezpechenna-nadijnosti-ta-konstruktivnoji-bezpeki-budivel-sporud-budivelnih-konstrukcij-ta-osnov>

50. ДБН В.1.2-1-95. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Положення про розслідування причин аварій (обвалень) будівель, споруд, їх частин та конструктивних елементів. Доступно за посиланням: <http://profidom.com.ua/v-1/v-1-2/1264-dbn-v-1-2-1-95-polozhenna-pro-rozsliduvanna-prichin-avarij-obvalen-budivel-sporud-jih-chastin-ta-konstruktivnih-jelementiv>

51. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Доступно за посиланням : http://dbn.at.ua/dbn/dbn_v_1_2_2_2006_nagruzki_i_vozdeystviya_ukr.pdf

52. ДБН В.2.2-9-2009 Громадські будинки та споруди

53. ДБН В.2.2-9-99. Громадські будинки та споруди. – К.: Держбуд України, 1999. – 47 с. Доступний за посиланням : <http://www.klimatvdomi.com/pdf/2.2.9.99.pdf>

54. ДБН В.2.6.-14-95. Конструкції будинків і споруд. Покриття будинків і споруд.-К.:1998. Доступний за посиланням: http://eurobud.ua/uploads/files/pinoplast_norm_doc/5%20DBN%20В.2.6-14-97.pdf

55. ДБН В.2.6-14-95 «Конструювання будинків та споруд. Покриття будинків та споруд».

56. ДБН В.2.6-162:2010. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення.

57. ДБН В.2.6-163~2010. Сталеві конструкції

58. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель – К.: Мінрегіон України, 2016. – 30 с. Доступний за посиланням: <http://dbn.co.ua/dbn/DBN-V.2.6-31-2016-Teplova-izolyatsiya-budivel.pdf>

59. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення проектування. – К.: Мінрегіонбуд України. – 2009. – 97 с. Доступно за посиланням: <http://kbu.org.ua/assets/app/documents/dbn2/B4..pdf>

60. ДБН В.3.1-1-2002 Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій і основ промислових будинків та споруд. Мінрегіонбуд. Київ, 2002. доступно за посиланням: <http://profidom.com.ua/v-3/v-3-1/2449-dbn-v-3-1-1-2002-remont-i-pidsilenna-nesuchih-i-ogorodzhuvalnih-budivelnih-konstrukcij-i-osnov-promislovih-budinkiv-ta-sporud>

61. ДБН В.3.1-1-2002. Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій і основ промислових будинків та споруд. Доступний за посиланням: <http://profidom.com.ua/v-3/v-3-1/2449-dbn-v-3-1-1-2002-remont-i->

										6мБП. 15160. ПЗ	Арк.
											100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

pidsilenna-nesuchih-i-ogorodzhuvalnih-budivelnih-konstrukcij-i-osnov-promislovih-budinkiv-ta-sporud

62. Державна цільова економічна програма з енергоефективності та розвитку сфери виробництва енергії від відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010-2015 роки. Доступно за посиланням: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/243-2010-%D0%BF>

63. ДСТУ – Н Б В.1.2-18:2016. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. – К.: УкрНДНЦ, 2017. – 47 с. Доступно за посиланням: <https://gazobeton.org/sites/default/files/sites/all/uploads/%D0%94%D0%91%D0%9D%20%D0%9A%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%8C.pdf>

64. ДСТУ – Н Б В.1.2-18:2016. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. – К.: УкрНДНЦ, 2017. – 47 с. Доступно за посиланням: https://drive.google.com/file/d/0B6R-P_LwCRN-NnBrX1pRSXVvdFU/view

65. ДСТУ Б А.2.2-8:2010 Проектування. Розділ "Енергоефективність" у складі проектної документації об'єктів Доступний за посиланням: <http://profidom.com.ua/a-2/a-2-2/1341-dstu-b-a-2-2-82010-projektuvanna-rozdil-jenergojefektivnist-u-skladi-projektnoji-dokumentaciji-ob-jektiv>

66. ДСТУ Б В.2.6-189:2013 Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель – К.: Мінрегіон України, 2014. – 50 с. Доступний за посиланням: <https://gazobeton.org/sites/default/files/sites/all/92.2.6-1892013.pdf>

67. ДСТУ Б В.2.6-79:2009. Шви з'єднувальні місць примикань віконних блоків до конструкцій стін. Загальні технічні умови доступно за посиланням : http://fasadinfo.ua/downloads/DSTU_B_V_2_6_79_2009_shvy_soeditelnye_okonnyh_blokov.pdf

68. ДСТУ Б.А.2.2-12-2015 Енергетична ефективність будівель. Методи розрахунку енергоспоживання при опаленні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні доступно за посиланням : https://thermomodernisation.org/wp-content/uploads/2017/11/1781___.2.2-12.pdf

69. ДСТУ Б.А.2.2-13-2015 Енергетична ефективність будівель. Настанова х проведення енергетичної оцінки будівель. Доступно за посиланням: https://thermomodernisation.org/wp-content/uploads/2017/11/1783_-___.2.2-13_2015.pdf

70. ДСТУ- В.2.6-146:2010 Конструкції будинків і споруд. Настанова щодо проектування й улаштування вікон та дверей. Доступно за посиланням: http://tremco-illbruck.com.ua/wp-content/uploads/2012/03/DSTU_NBV_2_6_1462010_231110.pdf

71. ДСТУ Н.Б.В.2.6-191-2013. Настанова з оцінки повітропроникності огорожуючих конструкцій, Мінрегіон України, Київ, 2014. 13с

72. ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007 —Настанова з розроблення енергетичного паспорта будинків . Доступно за посиланням: http://www.mathcentre.com.ua/download/dstu-n_B_A_.2.2-5_2007.pdf

73. ДСТУ-Н Б В.1.1 – 27:2010 Будівельна кліматологія. Мінрегіонбуд України, Київ, 2010, 132с. Доступно за посиланням:

									Арк.
									101
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

<http://jur.com.ua/attachments/article/8F.pdf>

74. ДСТУ-Н Б В.3.2-3:2014 настанова з виконання термомодернізації житлових будинків, Мінрегіонбуд, Київ, 2015 доступно за посиланням:<https://www.oporaua.org/zhytlo/41770-dstu-b-v32-32014-nastanova-z-vykonannia-termomodernizatsii-zhytlovykh-budynkiv-dlia-vilnoho-skachuvannia>

75. Енергоефективність - перше паливо для економіки ЄС. Як залучити нові фінанси для інвестицій в енергозбереження. [(доступний 13 червня 2016 року)]; Фінальний звіт EEFIG 2015. ISBN: 978-84-606-6087-3. Доступна в Інтернеті:<https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/Final%20Report%20EEFIG%20v%209.1%2024022015%20clean%20FINAL%20sent.pdf>

76. Європейська комісія, 2002 р. Директива щодо енергетичної ефективності будівель, COM / 2002/91 / ЄС. Доступний за посиланням <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5422187/#B1-sensors-17-00826>

77. ЄС, 2005 р. Статистика енергетики та транспорту 2005 р., ЄК. Брюссель, Бельгія. Доступний за адресою [http://ec.europa.eu/dgs/energy_transport/figures/pocketbook/doc/2005/eti ...](http://ec.europa.eu/dgs/energy_transport/figures/pocketbook/doc/2005/eti...)

78. Загальнодержавна програма реформування і розвитку житловокомунального господарства на 2009-2014 роки, затверджена наказом від 24.06.2004 №1869-IV; доступно за посиланням: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1869-15>

79. Закон України -Про комплексну реконструкцію кварталів (мікрорайонів) застарілого житлового фонду від 22.12.2006 №525-У; доступний за посиланням <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/525-16>

80. Закон України «Про енергозбереження» № 74/94 ВР від 1.07.1994 року зі змінами та доповненнями; доступно за посиланням:<http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/94-%D0%B2%D1%80>

81. Игнатъев В. Б. Державне та муніципальне управління та регулювання в транспортній системі. Иркутськ: Изд-во БГУЭП, 2006. 519 с.

82. Кавузян А., Раджагопал Р., Фішер М. Оцінка енергоефективності приладів у домогосподарствах: Використання даних інтелектуальних вимірювальних приладів та меж енергоефективності для оцінки та визначення детермінантів енергоефективності приладів у житлових будинках. Енергозбереження. 2015 рік; 99 : 220-230. до: 10.1016 / j.enbuild.2015.03.052. [<https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.enbuild.2015.03.052>]

83. Калашнікова Ю. С. О современном состоянии транспортных систем крупных городов // Вестник Волгоградского государственного архитектурностроительного университета. 2007. Вып. 5. С. 218-224.

84. Камаліріс А., Каллурі Б., Кондепуди С., Вай Т. К. Обстеження літератури з вимірювання енергоспоживання для різних електричних навантажень в офісах та комерційних будівлях. Відновити Підтримувати Energy Rev. 2014; 34 : 536-550. до: 10.1016 j.rser.2014.03.037. [<https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.rser.2014.03.037>]

85. Камаліріс А., Неовино Дж., Кондепуді С., Калурі Б. Прикладне дослідження приватного енергоспоживання персональних комп'ютерів в офісі та оцінка різних типів зворотного зв'язку до

										Арк.
										102
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	6мБП. 15160. ПЗ					

енергозбереження. Енергозбереження. 2015 рік; 104 : 73-86. Дой: 10.1016 / j.enbuild.2015.07.010. [<https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.enbuild.2015.07.010>]

86. КМУ постанова від 1 березня 2010 р. № 243 Київ Про затвердження Державної цільової економічної програми енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010-2020 роки доступно за посиланням:<http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/243-2010-%D0%BF>

87. КОШТОРИСНІ НОРМИ УКРАЇНИ НАСТАНОВА з визначення вартості будівництва доступно за посиланням: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2021/11/knu-nastanova-z-vyznachennya-vartosti-budivnycztva.pdf>

88. Курбатова А. В. Прогнозування розвитку транспортних систем: идеология, инструментарий, расчеты. Екатеринбург: Изд-во УГТУ, 2000. -185 с.

89. Курбатова А. В., Кузнецова Е. Ю. Транспортный комплекс России: перспективы развития. Екатеринбург, 2000. 184 с.

90. Левитин И. Е. Багатофункціональна задача транспортної системи // ТЕК: паливно-енергетичний комплекс. 2005. №3/4. С. 12-13.

91. Мальганов А.И. Восстановление и усиление строительных конструкций аварийных и реконструируемых зданий / А.И. Мальганов, В.С. Плевков, А.И. Полищук. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1992. – 456 с. Доступний за посиланням : <http://znanugeo.ru/wp-content/uploads/2017/10/malganov.pdf>

92. Ніколь, Дж. Ф., Раджа, І. А. Алауддін, А., 1997. Тепловий комфорт в Пакистані II до нових стандартів температури у приміщенні, Архітектурна школа, Університет Оксфорда Брукса (R5493). Доступний за адресою: <http://www.dfid-kar-energy.org.uk/html/projects/e3.htm>

93. Нілссон А., Андерссон К., Бергстад К. Дж. Енергетична поведінка в офісі: дослідження інтервенції з використанням обладнання. Апп. Енергія 2015 рік; 146 : 434-441. до: 10.1016 / j.apenergy.2015.02.045. [<https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.apenergy.2015.02.045>]93

94. Нова Зеландія пасивний будинок, 2006. Доступний за адресою: <http://www.passivehouse.org.nz>

95. ОЕСР, 2003. Екологічно стійкі будівлі: виклики та політика. Доступний за адресою: <http://www.oecd.org/dataoecd/23/17/8887401.pdf>

96. Посольство Китаю в Індії, 2005 р. Стрімке будівництво енергозберігаючих будівель Китаю. Доступний за адресою: <http://www.chinaembassy.org.in/eng/zgbd/t184488.htm>

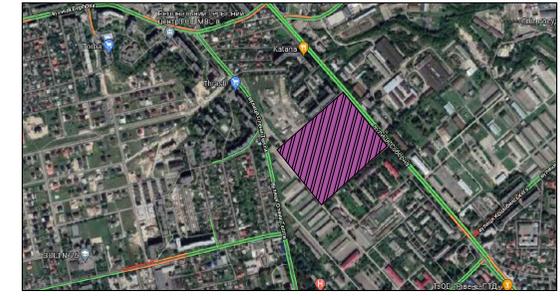
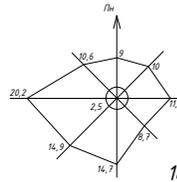
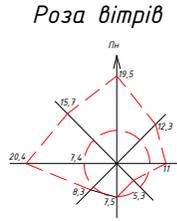
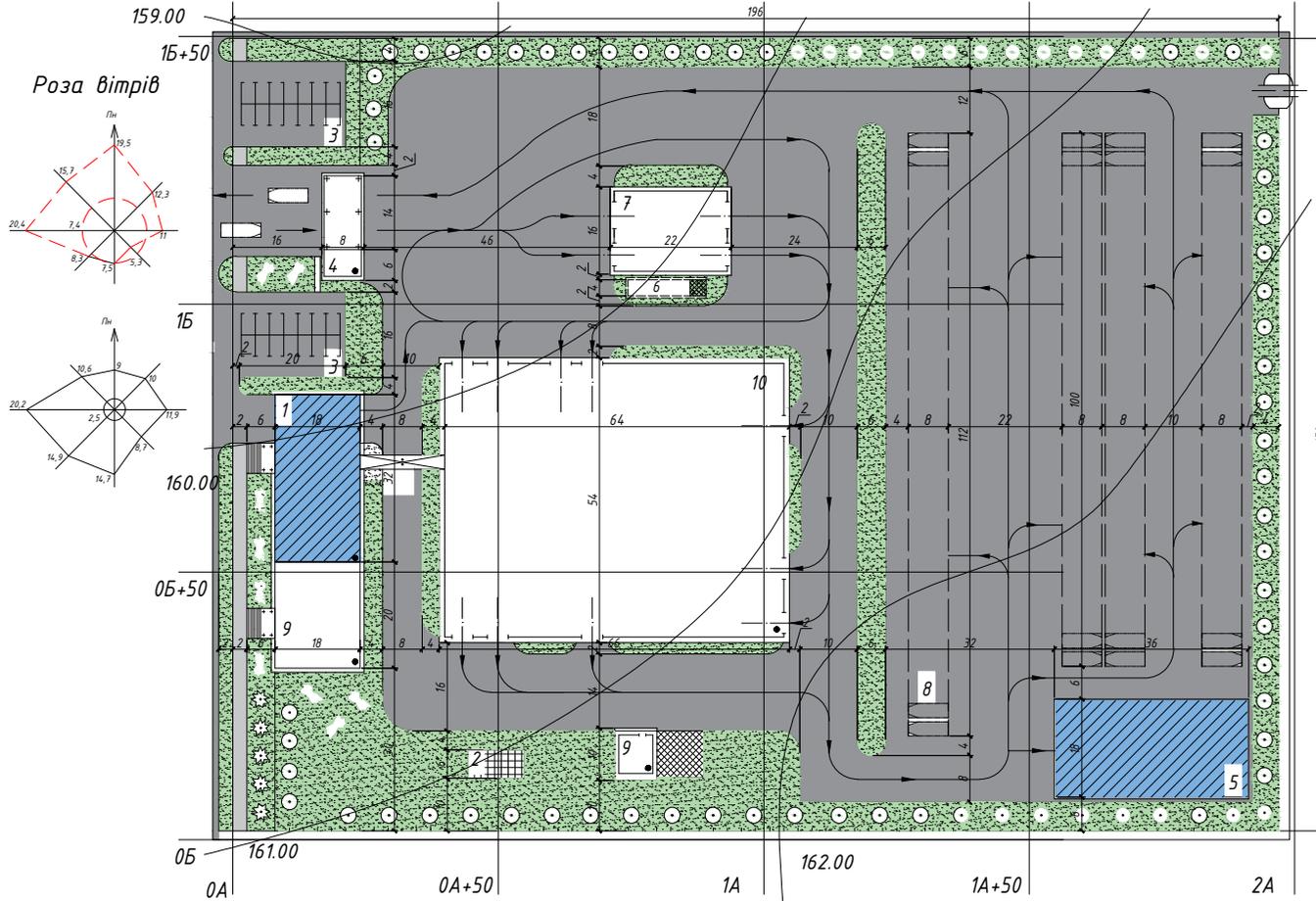
97. Постанова Кабінету Міністрів України «Про організацію державного контролю за ефективним (раціональним) використанням паливно-енергетичних ресурсів» № 935 від 22.10. 2008 року; доступно за посиланням: <http://zakon.rada.gov.ua/rada/show/935-2008-%D0%BF>

98. Проблеми та перспективи розвитку житлової забудови в умовах комплексної реконструкції міста : монографія / [Ю. І. Гайко, Т. В. Жидкова, Т. М. Апатенко та ін.; за заг. ред. Ю. І. Гайка, Т. В. Жидкової] ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 247 с. доступно за посиланням: <https://core.ac.uk/download/pdf/211007014.pdf>

										Арк.
										103
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	6МБП. 15160. ПЗ					

Генеральний план

Ситуаційна схема



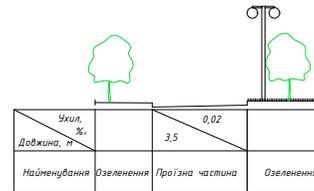
Умовні позначення

- Підземна споруда
- Дерева хвойні рядові посадки
- Прїїзд та шляхи
- Чазарник
- Троотуари
- Запасний пожежний вийд
- Дерева листвї
- Газон
- Автомобіль-мїсце в планї
- Будівля наземна з вимощенням
- Навїс
- Будівлі, що підлягають реконструкції
- Зона відпочинку
- Складське господарство

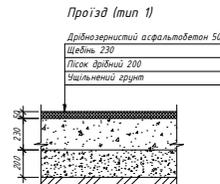
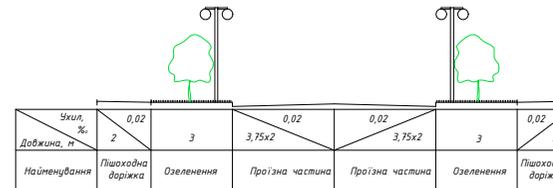
Експлікація будівель генплану

Позиція	Найменування	Площа S, м ²	Тип	Примітки
1	Адміністративно-побутовий корпус	577,8	реконстр	
2	Зона відпочинку	400		
3	Стоянка автомобілів	750		
4	КПП	14,0		
5	Виробничий корпус	2880	реконстр	
6	Очисні споруди		підземні	
7	Зона ЕО	280	Цегла	
8	Зона зберігання паливно-мастильних матеріалів	7100		
9	Складське господарство	420		
10	Ремонтна майстерня з гаражем	2880	блокована	

Поперечний профіль дороги 2-2



Поперечний профіль дороги 1-1



Відомість елементів озеленення

Поз	Найменування породи або виду насадження	Вік років	Кіл	Примітка
1	Ялина зелена	5	46	садженець
2	Береза повисла дорадовчаста	5	24	садженець
3	Горобина звичайна	5	5	садженець
4	Клен заострений	8	9	З конем 0,8x0,8x0,6 м
5	Вірвична	5	200	садженець
6	Газон звичайний		3260	м ²
7	Клен природний	5	2	садженець

Технічні показники генплану

Поз	Найменування	Од. вим	кількість	Примітка
1	Площа території	га	3,00	
2	Площа забудови	м ²	9200	
3	Площа доріг та вимощень	м ²	12350	
4	Площа озеленення	м ²	5430	
5	Коефіцієнт забудови	-	0,63	
6	Коефіцієнт озеленення	-	0,18	

Змб. 20202.МР				
№	Кільк.	Аркш	Місц	Дата
Аналіз планувальних рішень бази автотранспортного комплексу з підвищенням енергоефективності існуючих будівель в м.Рівне				
Розробив	Дячков Ю.В.	Стор	Аркш	Аркшів
Перевірив	Магас Н.М.	МР	1	12
Керівник	Магас Н.М.	Генеральний план		
Н.контр.	Семко О.В.	Генплан, роза вітрів, ситуаційна схема умовні позначення, відомість будівель		
Заб.каф.	Семко О.В.	Технічні показники, відомість озеленення		
ІНЖ. ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ім.Конрадика кафедр. БІОЦІ				

Методи санації будівель та підвищення енергоефективності

Санація

комплексне проведення заходів з урахуванням технічних, економічних, і соціальних факторів будівлі з метою відновлення його первісного технічного стану; досягнення сучасного стандарту новобудови для окремих його конструктивних елементів і досягнення максимальної економії енергії.

Комплексна санація

відновлення первісного стану і модернізація будівлі, а також її інженерних систем.

Перший рівень.

Оснащення будинку енергозберігаючим інженерним обладнанням, системами, елементами і огорожувальними конструкціями, Технічні аспекти проведення капітального ремонту, які забезпечують можливість ощадного і економічного використання теплової енергії і паливно-енергетичних ресурсів.

Другий рівень.

Експлуатація існуючого фонду і інженерного обладнання з метою досягнення високих показників енергоефективності.

- Зменшення витрат теплоти через огорожуючі конструкції
 - Виконання зовнішнього утеплення стін;
 - Виконання теплоізоляції перекриття і покриття;
 - Виконання теплоізоляції перекриття над неопалювальними підвалами і проїздами будинків
 - Заміна існуючих вікон енергоефективними конструкціями, з можливим зменшенням площі освітлення.
- Ремонт, герметизація або заміна входних дверей та воріт, влаштування по можливості тамбуру на вході.
- Заміна світильників з лампами розжарювання на світильники з енергозберігальними лампами.

- Реконструкція інженерних систем будинку для зменшення енерговитрат
- заміна систем опалення із встановленням терморегуляторів на опалювальних приладах систем опалення;
 - встановлення автоматичних балансувальних клапанів на стояках ;
 - модернізація теплових пунктів ;
 - забезпечення відпуску теплоти за пріоритетом гарячого водопостачання;
 - впровадження пофасадних систем регулювання відпуску теплоти на потреби опалення;
 - перехід на індивідуальні теплові пункти;
 - встановлення терморегуляторів на циркуляційних трубопроводах системи гарячого водопостачання;
 - ревізія, очищення і ремонт витяжних повітропроводів;
 - встановлення на фасадах будівель вентиляційних припливних регульованих ґраток для забезпечення необхідного повітрообміну у приміщеннях;
 - обладнання систем гарячого водопостачання аераторами .
- Теплова ізоляція колекторів систем опалення в неопалювальних приміщеннях;

- Контроль якості і обліку обсягів споживання теплоти і інших енергоресурсів, ; збір і постійний аналіз даних про витрати теплоносія, теплової енергії, а також температури. Контроль величини температури зовнішнього повітря.
- Виявлення причин перевитрат теплової енергії і впровадження заходів із зменшення споживання теплоти.
- Регулювання процесів використання енергоресурсів.
- Організація технічного обслуговування систем автоматичного регулювання параметрів і обсягів енергоресурсів.
- Складання інструкцій з експлуатації систем опалення, гарячого водопостачання і вентиляції будинку, виконання вимог таких інструкцій.
- Своєчасне усунення витоків води, несправності санітарнотехнічних приладів і систем автоматичного регулювання.
- Усунення причин незадовільної роботи систем опалення, гарячого водопостачання, вентиляції та інших інженерних систем будинку.
- Унеможливлення випадків несанкціонованого втручання у роботу інженерних систем зі сторони неспеціалізованого персоналу.
- Зниження нераціональних витрат енергоресурсів, використання функції зменшення відпуску теплової енергії у автоматичних системах регулювання.
- Раціональне використання теплонадходжень від сонячної радіації, які можуть призводити до перегрівання приміщень, використання систем позонного регулювання параметрів мікроклімату.

Підвищення енергоефективності існуючих будівель

Енергозберігаючі заходи:

- Утеплення даху і горіщного приміщення;
- Додаткова теплоізоляція фасаду;
- Заміна вікон;
- Ізоляція підлоги;
- Оновлення опалювальної системи;
- Оновлення водопровідних труб для гарячої/холодної води;
- Оновлення вентиляційної системи;
- При необхідності інтегрування систем регенерації тепла.

Не енергозберігаючі заходи:

- Ремонт даху;
- Ремонт під'їзду, сходових площадок;
- Оновлення санвузла;
- Плитка у ванній кімнаті та санвузлахі;
- Оновлення входних дверей та воріт;
- Оновлення електропроводки / електроустаткування.

Висновки: для ефективного підвищення енергоефективності існуючих будівель автотранспортного комплексу, необхідно в першу чергу провести комплексну санацію кожної будівлі, для визначення першочергових заходів термомодернізації, які могли б співпадати з реконструкцією та ремонтом будівель.

- Утеплення зовнішніх стін (по сторонах горизонту окремо).
- Утеплення горіщного перекриття.
- Утеплення підлоги та цокольного фасаду.
- Ущільнення вікон та зовнішніх дверей, заміна та термомодернізація воріт.
- Заміна вікон.
- Зменшення площі заскління зовнішніх огорожуючих конструкцій.
- Екранування радіаторних ніш.
- Пофасадне регулювання системи опалення.
- Регулювання тепловіддачі нагрівальних приладів встановленням терморегуляторів.

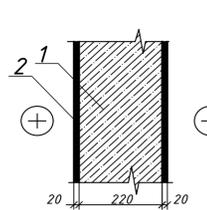
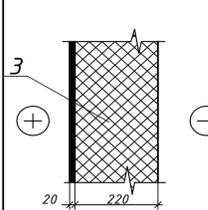
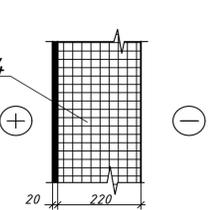
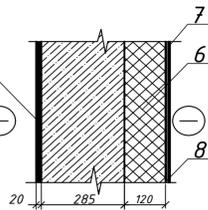
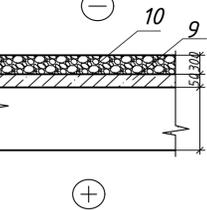
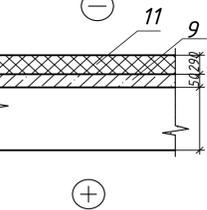
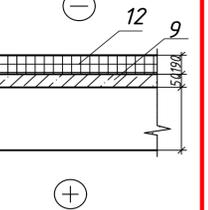
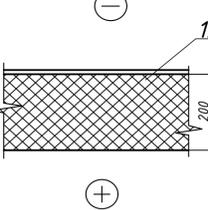
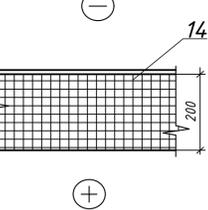
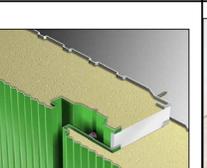
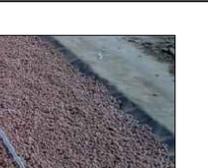
- Зниження температури внутрішнього повітря у нічний та неробочий час.
- Встановлення ефективного теплообмінного обладнання в теплових пунктах.
- Заміна старих котлоагрегатів сучасними котлоагрегатами з високим ККД, в т.ч. конденсаційними.
- Встановлення теплових завіс.
- Утилізація теплоти витяжного вентиляційного повітря.
- Зменшення втрат теплоти у зовнішніх теплових мережах за рахунок застосування попередньо ізольованих труб

						2мб. 20202.МР		
						Аналіз планувальних рішень бази автотранспортного комплексу з підвищенням енергоефективності існуючих будівель в м.Рівне		
Зн.	Кільк.	Аркуш	Місто	Підпис	Дата	Виробничий корпус		Аркушів
Розробив	Дячков Ю.В.					МР	2	12
Перевірив	Магас Н.М.							
Керівник	Магас Н.М.							
Н.контр.	Семко О.В.					Методи санації будівель та підвищення енергоефективності		НУ Полтавська Політехніка ім.Ю.Кондратюка кафедра БтаЦі
Зав.каф.	Семко О.В.							

Варіант конструкції утеплення

Стінові конструкції

Конструкції покриття

	Стінові конструкції				Конструкції покриття				
Схема									
Ескіз									
Матеріал утеплювача	-	Плити мін.ватні гофрованої структури в панелях типу "Сендвіч"	Пінополіуретан спінений в панелях типу "Сендвіч"	Плити мін.ватні гофрованої структури в зовнішньому утепленні	Керамзитобетон	Плити мін.ватні гофрованої структури в зовнішньому утепленні	Екструзійний пінополістирол в зовнішньому утепленні	Плити мін.ватні гофрованої структури в панелях типу "Сендвіч"	Пінополіуретан спінений в панелях типу "Сендвіч"
Коефіцієнт теплопровідності утеплювача $\lambda_{ут}, \text{Вт/м}^\circ\text{К}$	0	0.040	0.046	0.040	0,18	0.064	0.040	0.040	0.046
Товщина утеплювача $\delta_{ут}, \text{м}$	0	0.15	0.15	0.1	0,3	0.30	0.15	0.2	0.2
Щільність утеплювача $\rho_0, \text{кг/м}^3$	0	50	45	50	1200	110	40	50	45
Опір теплопередачі конструкції $R, \text{м}^2/\text{Вт}^\circ\text{К}$	0.57	3,92	3,45	3,43	0.52	5,08	5,04	5,16	5,16
Вартість влаштування грн/м^2	-	1234	1248	1720	427	2078	1987	1354	1432

1- з/б панель $\rho=2200 \text{ кг/м}^3$; $\lambda=0.81 \text{ Вт/м}^\circ\text{К}$

2-Штукатурка з цементно-піщаного розчину $\rho=1800 \text{ кг/м}^3$; $\lambda=0.76 \text{ Вт/м}^\circ\text{К}$

3-Плити мін.ватні гофрованої структури в "Сендвіч" $\rho=50 \text{ кг/м}^3$; $\lambda=0.040 \text{ Вт/м}^\circ\text{К}$

4-Плити пінополіуретанові в "Сендвіч" $\rho=45 \text{ кг/м}^3$; $\lambda=0.046 \text{ Вт/м}^\circ\text{К}$

5-Газоблок $\rho=300 \text{ кг/м}^3$; $\lambda=0.12 \text{ Вт/м}^\circ\text{К}$

6-Штукатурка $\rho=1600 \text{ кг/м}^3$; $\lambda=0.76 \text{ Вт/м}^\circ\text{К}$

7-Плити мін.ватні гофрованої структури $\rho=50 \text{ кг/м}^3$; $\lambda=0.040 \text{ Вт/м}^\circ\text{К}$

8-Сітка штукатурна

9-з/б плита $\rho=2200 \text{ кг/м}^3$; $\lambda=0.81 \text{ Вт/м}^\circ\text{К}$

10-керамзит $\rho=300 \text{ кг/м}^3$; $\lambda=0.18 \text{ Вт/м}^\circ\text{К}$

11-Плити мін.ватні гофрованої структури $\rho=50 \text{ кг/м}^3$; $\lambda=0.040 \text{ Вт/м}^\circ\text{К}$

12-Плити екструзійні пінополістирольні $\rho=40 \text{ кг/м}^3$; $\lambda=0.040 \text{ Вт/м}^\circ\text{К}$

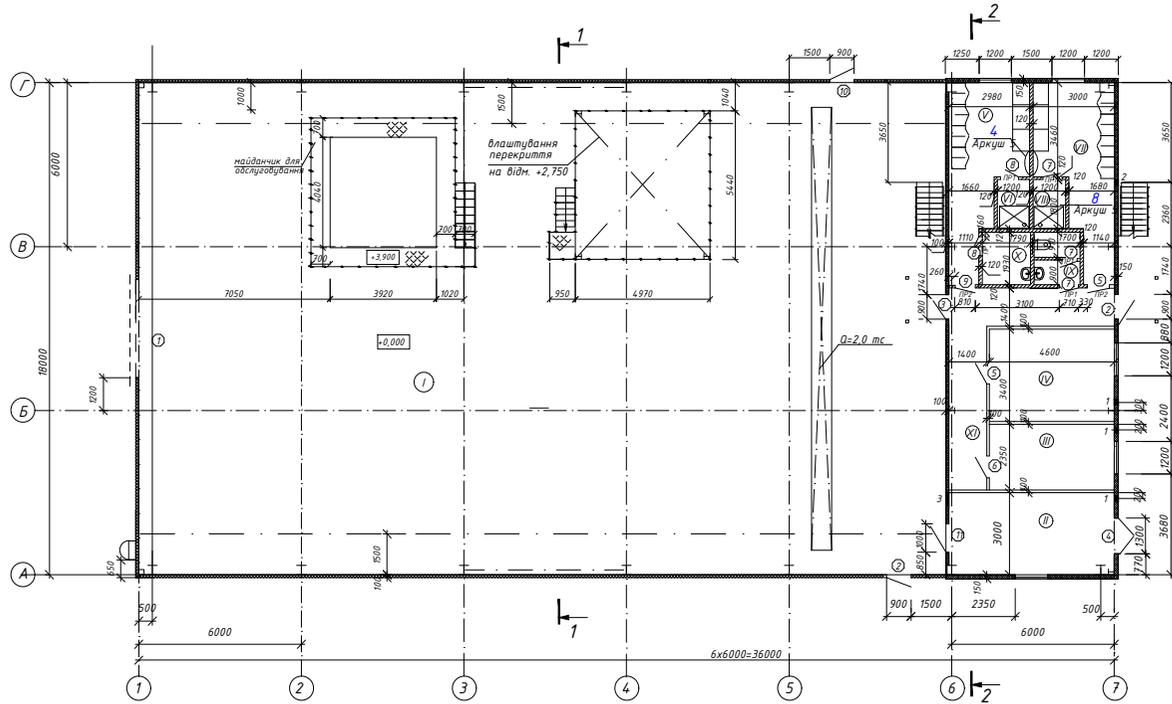
13-Плити мін.ватні гофрованої структури в "Сендвіч" $\rho=50 \text{ кг/м}^3$; $\lambda=0.040 \text{ Вт/м}^\circ\text{К}$

14-Плити пінополіуретанові в "Сендвіч" $\rho=45 \text{ кг/м}^3$; $\lambda=0.046 \text{ Вт/м}^\circ\text{К}$

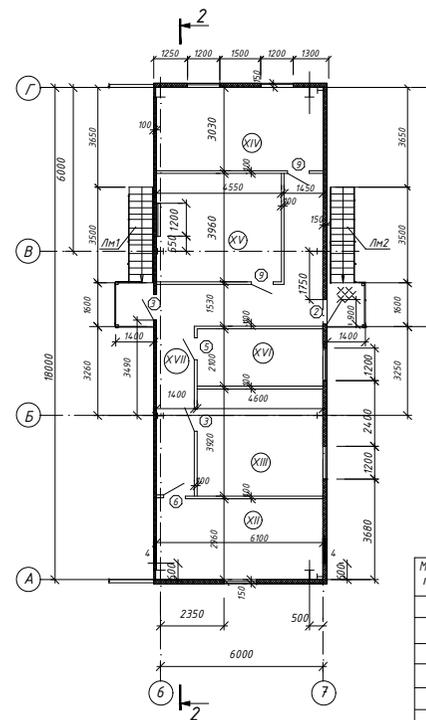
Висновки: Варіант "Сендвіч" панелей з вспіненим пінополіуретаном дасть нам найбільш кращий з точки зору енергоефективності варіант огорожувачої конструкції. Але зважаючи на те, що пінополіуретан не достатньо задовольняє пожежні вимоги та дорожчий по влаштуванню, приймаємо в якості огорожувачих конструкцій "Сендвіч" панелі з утеплювачем плити мінераловатні гофрованої структури : $\rho_0 = 50 \text{ кг/м}^3$; $\lambda_0 = 0.040 \text{ Вт/(м}^\circ\text{К)}$

2мб. 20202.МР					
Аналіз планувальних рішень бази автотранспортного комплексу з підвищенням енергоефективності існуючих будівель в м.Рівне					
Зн.	Кільк.	Аркуш	Місто	Підпис	Дата
Розробив	Дячков Ю.В.				
Перевірив	Магас Н.М.				
Керівник	Магас Н.М.				
Н.контр.	Семко О.Б.				
Зав.каф.	Семко О.Б.				
Варіанти конструкції утеплення				НУ Полтавська Політехніка ім.Ю.Кондратюка кафедра БтЦІ	
Видавничий корпус		МР	3	12	

План на відм. 0,000



План на відм. 3.200

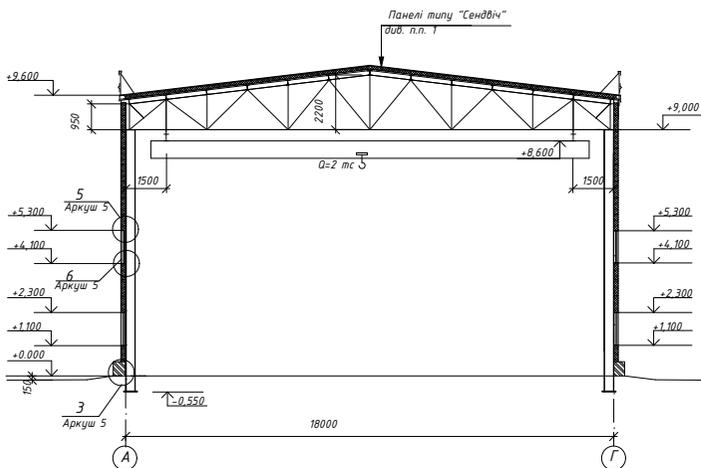


Номер прим	Найменування	Площа, м ²	категорія приміщення
I	Виробничий цех	536,4	В4
II	Склад реагентів	18,3	В4
III	Майстерня	10,81	Д
IV	Ідальня	15,64	Д
V	Гардеробна чоловіча	15,8	Д
VI	Душева чоловіча	2,16	Д
VII	Гардеробна жіноча	15,95	Д
VIII	Душева жіноча	2,16	Д
IX	Санвузол	3,08	Д
X	Приміщення прибиральниці	3,46	Д
XI	Коридор	16,87	Д
XII	Венткамера	18,05	Д
XIII	Електрощитова	18,0	В4
XIV	Майстерня	18,48	Д
XV	Диспетчерська	18,02	Д
XVI	Підсобне приміщення	9,7	Д
XVII	Коридор	24,0	Д

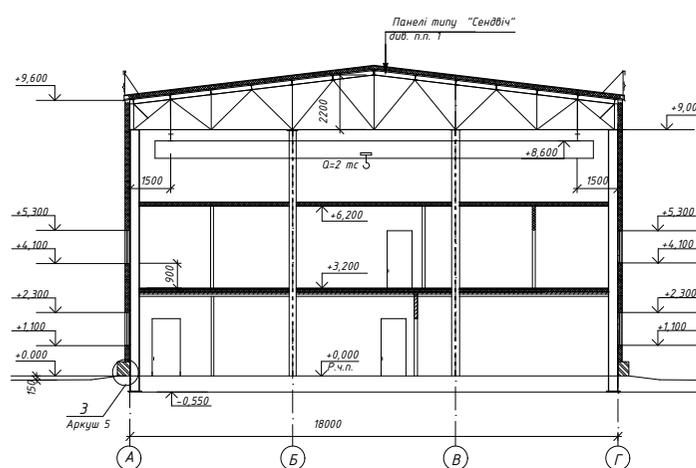
Відомість заповнення прорізів

Марка поз.	Позначення	Найменування	Кільк	Маса од., кг	Примітки
Ворота					
1	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	ВМЗ 36x30-НЛ	1		
Двері ДМ 21-9л					
2	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	3		по тилу
3	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	3		2100x900
4	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	1		2100x1300
5	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	3		2100x800
6	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	2		2100x900
7	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	3		2100x900
8	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	2		2100x900 (ліве)
9	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	3		2100x900 (ліве)
10	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	1		2100x900
11	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	1		2100x1000
Вікна					
OK1	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	31		еліки
OK2	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	18		
OK3	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	10		параметри
Перемички					
PR1	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	5	20,0	
PR2	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	2	54,0	

Разріз 1-1



Разріз 2-2



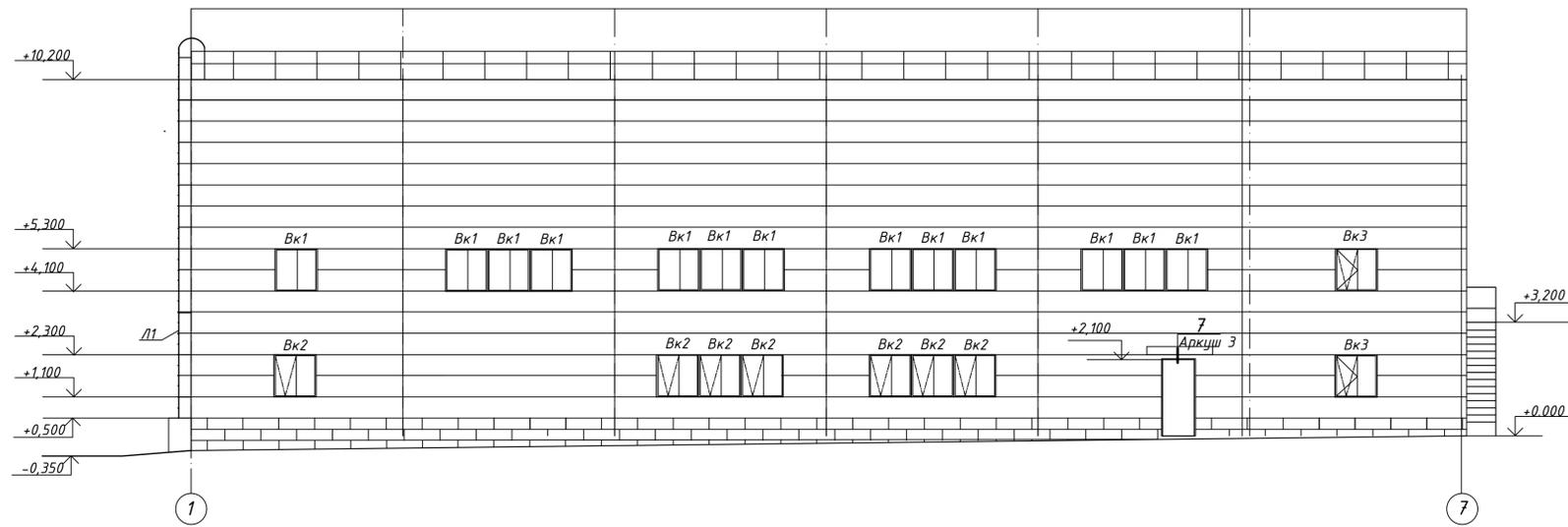
Експлікація отворів

Марка поз.	Розмір прорізу	Відм.
1	200x200	+2,500 (ОВ) вісь
2	200x200	+2,800 (ОВ) вісь
3	450x450	+2,55 (ОВ) нив
4	900x900	+3,30 (ОВ) нив

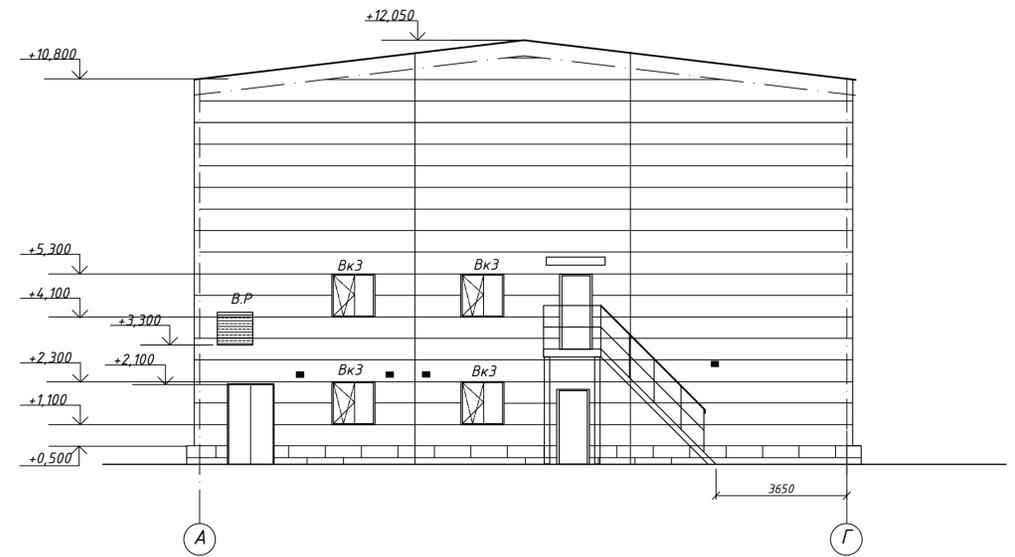
1. В панелях типу "Сендвіч" забезпечити утеплювач базальтовий мінераловатний жорсткістю не більше $J=120$ кг/м³, товщиною згідно розрахунку, але не менше 120 мм, в пубовій частині, в осях 6-7, утеплитель базальтовий мінераловатний жорсткістю не більше $J=120$ кг/м³, товщиною згідно розрахунку, але не менше 150 мм.
2. Маркування вікон приведено на відповідних фасадах на арк. 4.

ЗМБ. 20202.МР					
Аналіз планувальних рішень бази автотранспортного комплексу з підвищенням енергоефективності існуючих будівель в м.Рівне					
Зп	Кільк	Аркуш	Штук	Підпис	Дата
Розробив	Лячків Ю.В.				
Перевірив	Магас Н.М.				
Керівник	Магас Н.М.				
Н.контр.	Семко О.В.				
Заб.каф.	Семко О.В.				
Виробничий корпус			Стадія	Аркуш	Аркушів
			МР	4	12
План на відм. 0,000, 3,200. Розріз 1-1, 2-2.			НУ Полтавська Політехніка ім.Ю.Кондратюка кафедра БТадЦ		

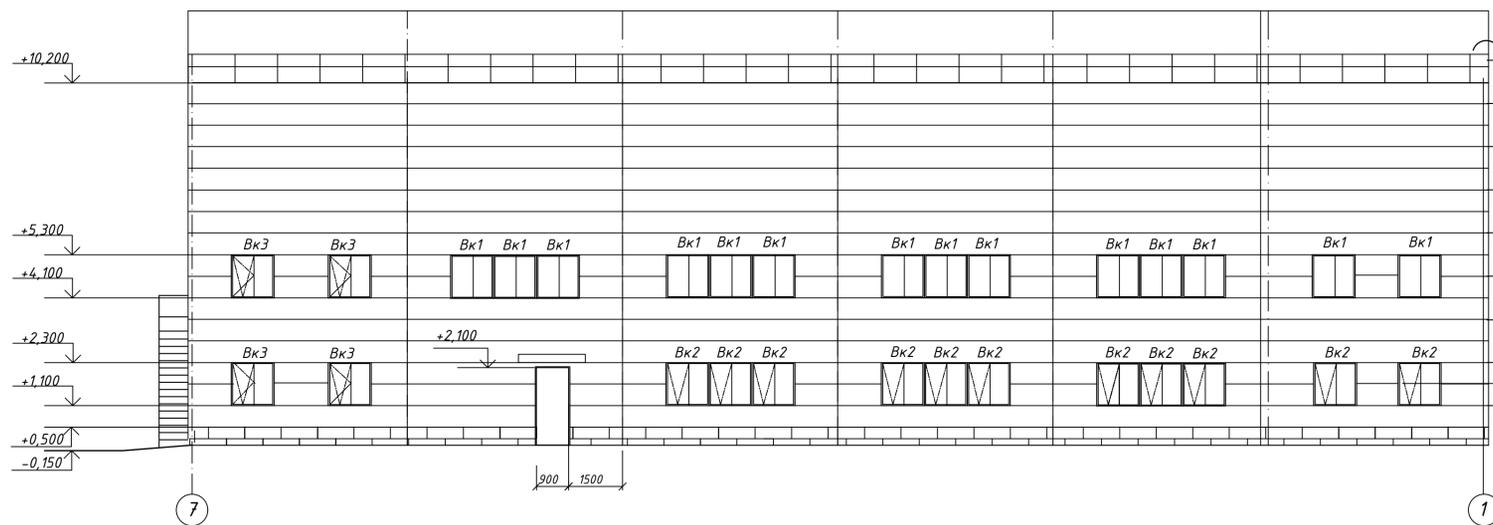
Фасад 1-7



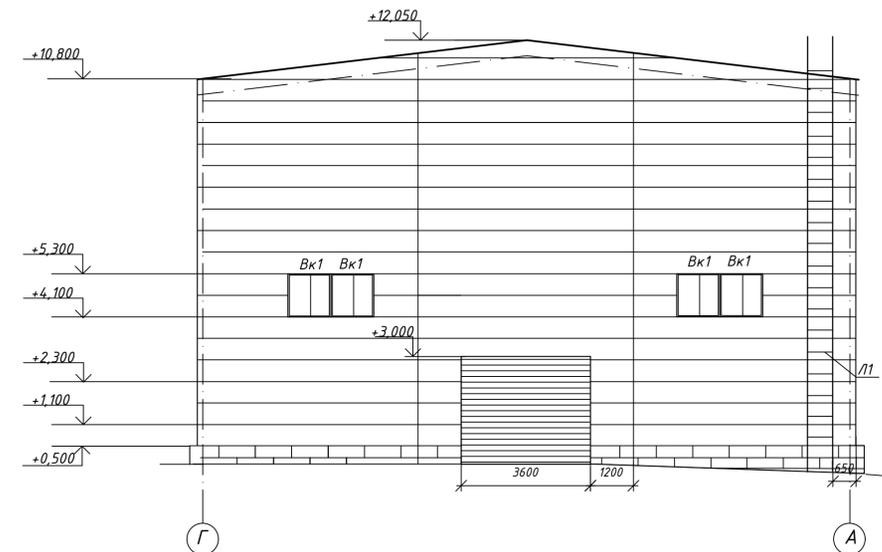
Фасад А-Г



Фасад 7-1



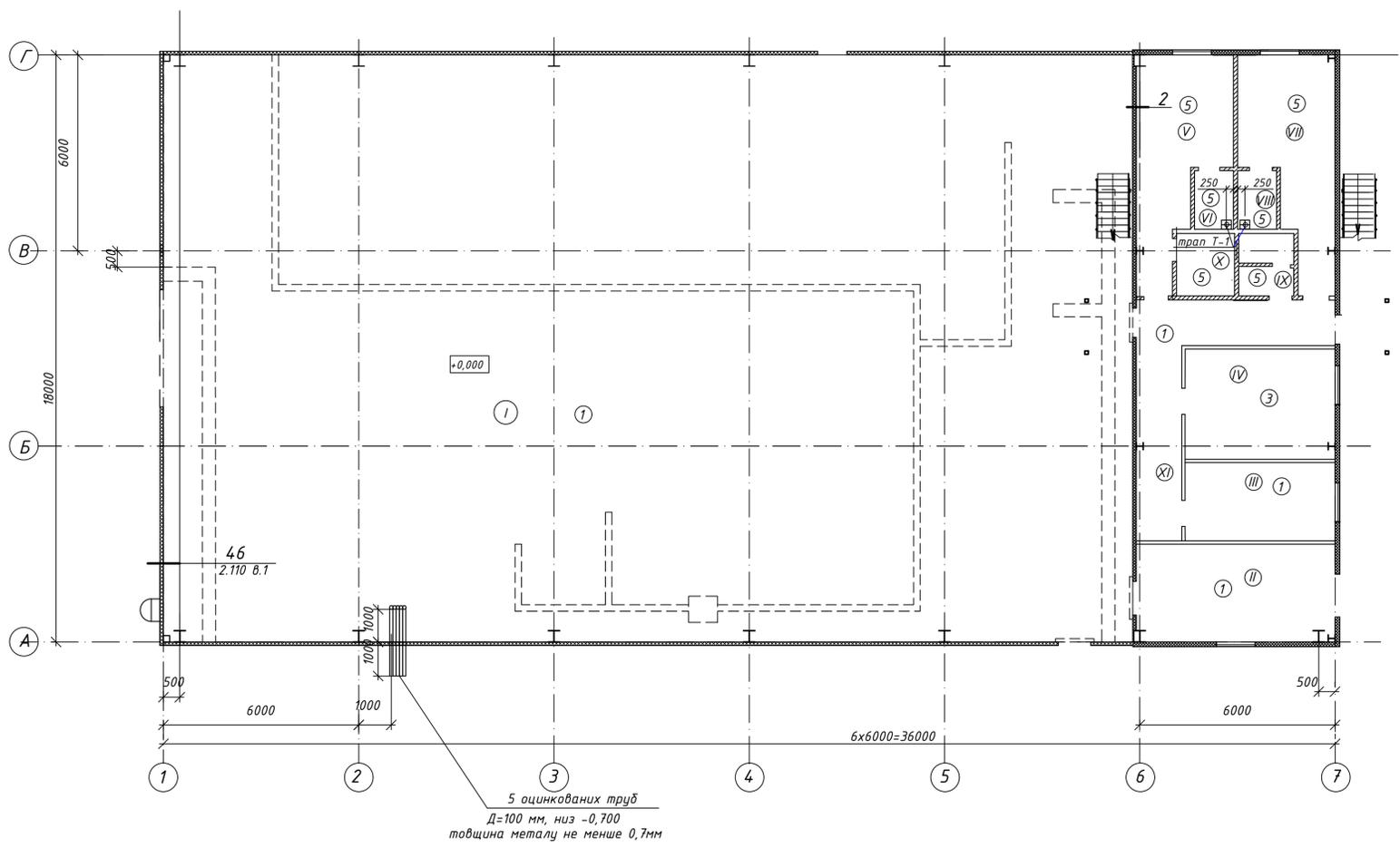
Фасад Г-А



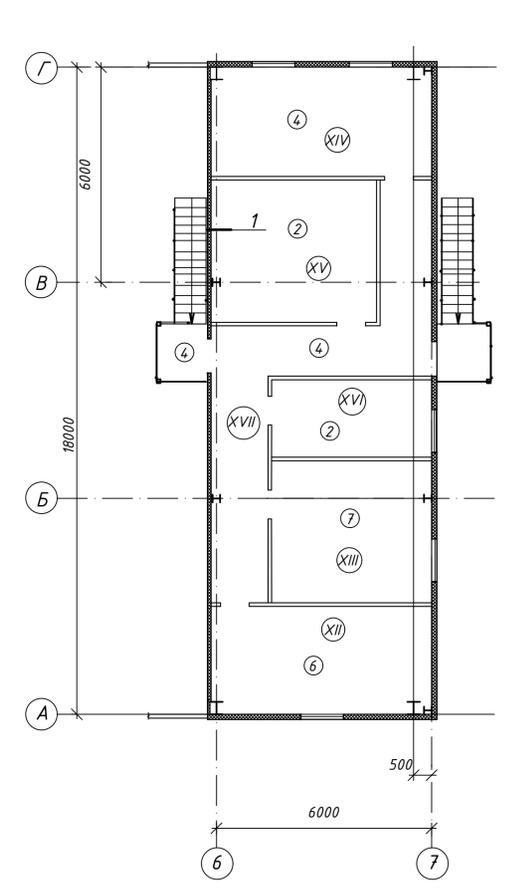
1. В панелях типу "Сендвіч" забезпечити утеплювач базальтовий мінераловатний жорсткістю не більше $J=120$ кг/м³, товщиною згідно розрахунку, але не менше 120 мм; в побутовій частині, в осях 6-7, утеплювач базальтовий мінераловатний жорсткістю не більше $J=120$ кг/м³, товщиною згідно розрахунку, але не менше 150 мм.
2. Розміри вентиляційних решіток вибирати згідно необхідних розмірів отворів.
3. Вентиляційні решітки при влаштуванні по периметру облаштувати металопластиковим кутником 50x5.
4. Цоколь з внутрішньої сторони облицювати керамічною плиткою.
5. Деталі прорізу пожежного крану виконати по місцю.

2мб. 20202.МР					
Аналіз планувальних рішень бази автотранспортного комплексу з підвищенням енергоефективності існуючих будівель в м.Рівне					
Зн.	Кільк.	Аркуш	Місце	Підпис	Дата
Розробив	Дячков Ю.В.				
Перевірив	Магас Н.М.				
Керівник	Магас Н.М.				
Н.контр.	Семко О.В.				
Зав.каф.	Семко О.В.				
Виробнича будівля				Стадія	Аркуш
				МР	5
				12	
Фасад 1-7, фасад 7-1, фасад А-Г, фасад Г-А.				НУ Полтавська Політехніка ім.Ю.Кондратюка кафедра БІАЦІ	

План підлоги на відм. 0,000

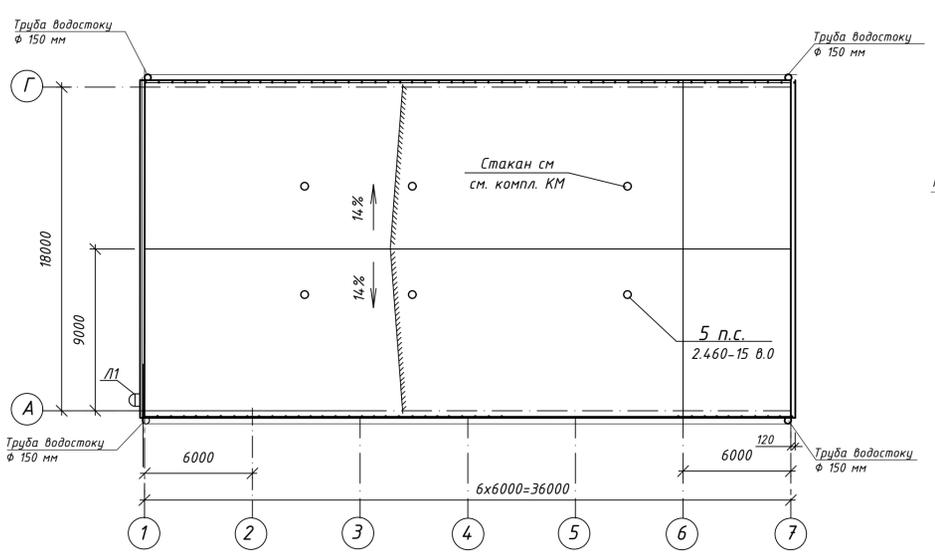


План підлог на відм. 3,200

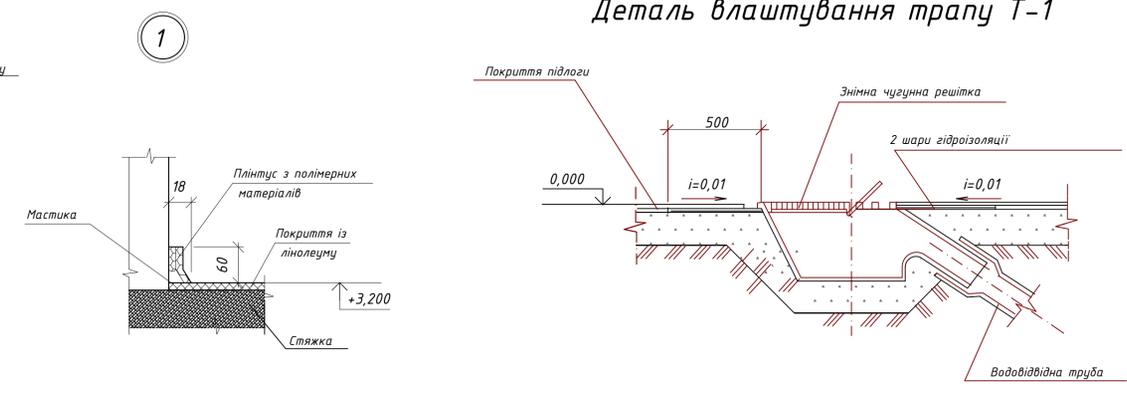


Номер прим	Тип підл.	Схема підлоги або тип підлоги	Елементи підлоги (найменування, товщина, основа та ін), мм	Площа, м²
I, II, III, XI	1		Бетон мозаїчного складу С30/25 -30мм Стяжка, цементно-піщаний р-н М150 -30 мм 2 шари гідроізоляції, ГОСТ 7415-74 на бітумній мастці, ГОСТ 2689-80 - 5 мм Підстиляючий шар- бетон класу С20/15 -150 мм армований рулонною сіткою ВА400-200x200 Бетонна підготовка- бетон класу С5/3,5-100мм Основа- ущільнений ґрунт до щільності основи 1,6т/м³, із трамбованим у нього шаром щебеню або гравію фракції 40-60 мм.	582,38
XV, XVI	2		Лінолеум з теплозвукоізоляційним шаром, ГОСТ 18108-80 - 3 мм. Холодна мастка на водостійких вяжучих - 1мм. Звукоізоляція -ЕППС J=250 кг/м³ -100 мм Монолітне з/б перекриття	27,72
IV	3		Лінолеум з теплозвукоізоляційним шаром, ГОСТ 18108-80 - 3 мм. Холодна мастка на водостійких вяжучих - 1мм. Стяжка, цементно-піщаний р-н М150 -30 мм Підстиляючий шар- бетон класу С20/15 -100 мм Гідроізоляція - шар асфальтобетону -50 мм Основа- ущільнений ґрунт до щільності основи 1,6т/м³, із трамбованим у нього шаром щебеню або гравію фракції 40-60 мм.	15,64
XIV, XVII	4		Керамічна плитка, товщиною -10мм Прошарок і заповнення швів з цементно-піщаного р-на, М150 - 20 мм Гідроізоляція-2 шару гідроізоляції на бітумній мастці, ГОСТ 2689-80 - 5 мм Стяжка, цементно-піщаний р-н М150 -30 мм Утеплювач -ЕППС J=250 кг/м³ -100 мм Монолітне з/б перекриття	46,48
V, VI, VII, VIII, IX, X	5		Керамічна плитка, ГОСТ 6787-80-10 Прошарок і заповнення швів з цементно-піщаного р-ну, М150 - 20 мм Підстильний шар- бетон класу С20/15 -100 мм 2 шару гідроізоляції, ГОСТ 7415-74 на бітумній мастці, ГОСТ 2689-80 - 5 мм Основа- ущільнений ґрунт до щільності основи 1,6т/м³, із трамбованим у нього шаром щебеню або гравію фракції 40-60 мм.	40,45
XII	6		Покриття - бетон класу С20/15 Стяжка, цементно-піщаний р-н М150 -30 мм Звукоізоляція -ЕППС J=250 кг/м³ -100 мм Монолітне з/б перекриття	18,05
XIII	7		Покриття - вогнетривкий бетон на неорганічних заповнювачах класу С20/15 Стяжка, цементно-піщаний р-н М150 -30 мм Звукоізоляція -ЕППС J=250 кг/м³ -100 мм Монолітне з/б перекриття	18,0

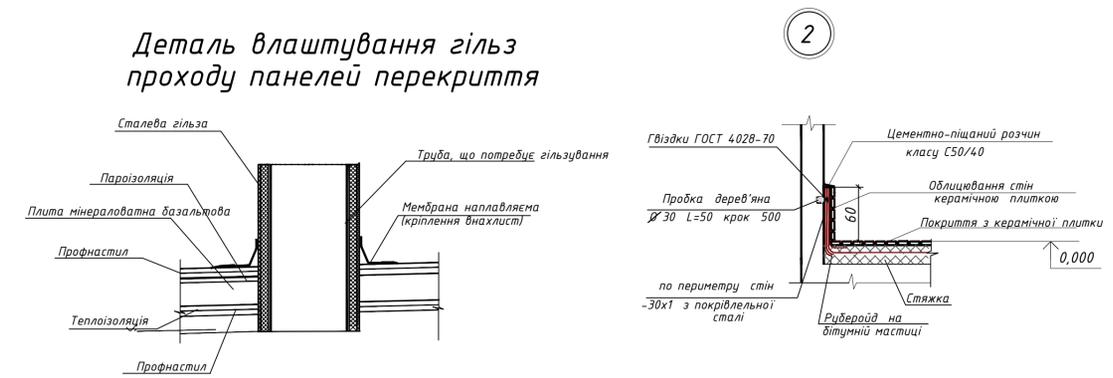
План покрівлі



Деталь влаштування трапу Т-1



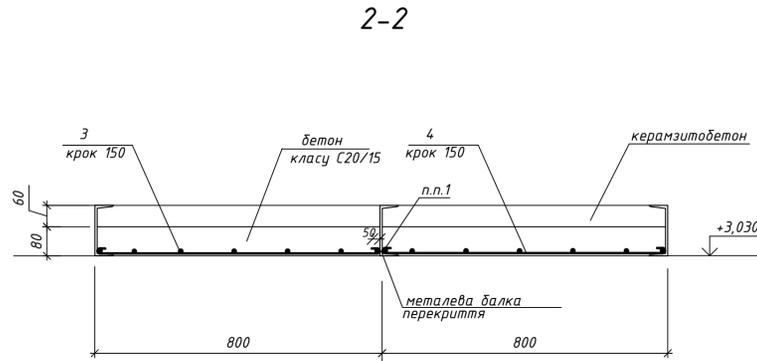
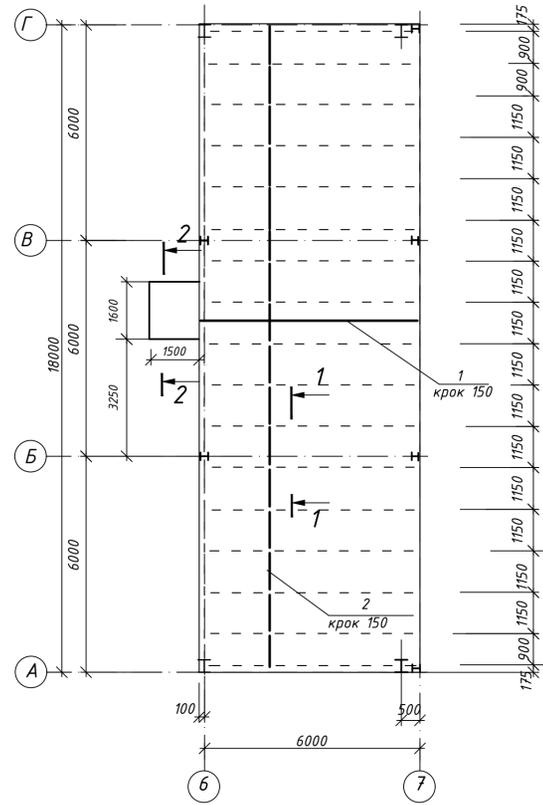
Деталь влаштування гільз проходу панелей перекриття



- Витрата арматурної сталі для армування конструкції підлоги з рулонної сітки 4с в А400-200 становить 2160,0 кг. Бетону класу С20/15-87,5 м³.
- Огородження на покрівлі взяті марки КП-60.6 - загальна вага -1170 кг.
- Пожезні сходи на покрівлі Л1 прийнята за аналогією із серією 1.459-2 вагою -240,0 кг.
- Отвори розміром до 200 мм у покрівлі виконати по місцю.
- Сталеві вироби та елементи зовнішнього водовідводу виконувати з оцинкованої покрівельної сталі групи ОН.
- Сталеві оцинковані контури та елементи зовнішнього водовідводу фарбувати емаллю ПФ15 ГОСТ 6465-75* за 2 рази по ґрунтовці ГФ-02,ОСТ 25129-82.
- Поздовжній ухил підвісних жолобів зовнішнього водостоку прийняти 2%.

2мб. 20202.МР				
Аналіз планувальних рішень бази автотранспортного комплексу з підвищенням енергоефективності існуючих будівель в м.Рівне				
Зн.	Кільк.	Архш.	М/Вокун	Підпис
Розробив	Дячков Ю.В.	Магас Н.М.	Магас Н.М.	Дата
Перевірив	Магас Н.М.	Керівник	Магас Н.М.	Проект
Н.контр.	Семко О.В.	Зав.каф.	Семко О.В.	Дата
Производственный корпус			Стадія	Аркуш
МР			6	12
План підлоги на відм. 0,000, 3.200. план покрівлі. Вузли 1,2.			НУ Полтавська Політехніка ім.Ю.Кондратюка кафедра БтаЦІ	

Схема розташування монолітного перекриття Мп1 на відм. 3,200.



Сходи СМ1

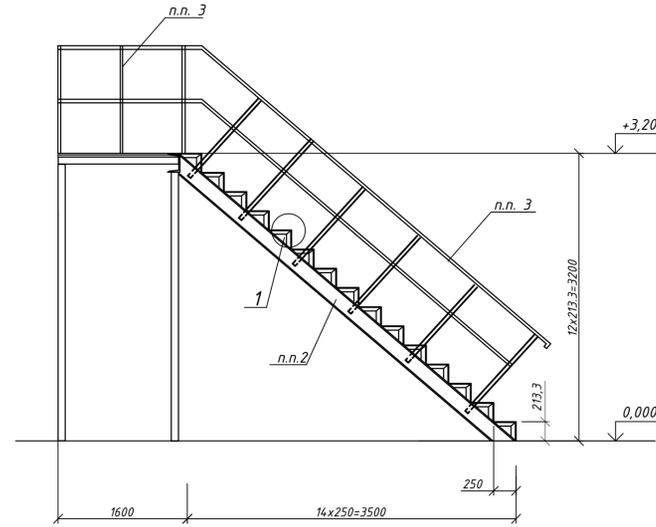
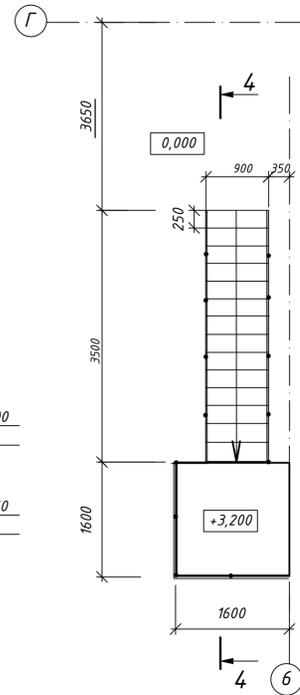
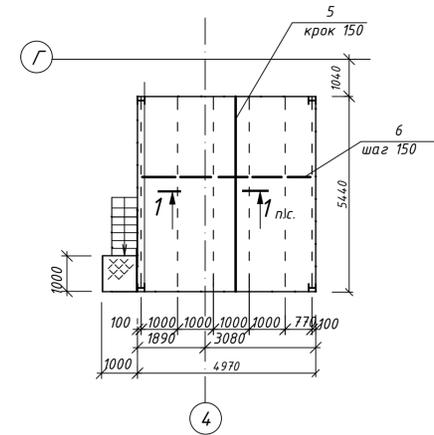


Схема розташування монолітного перекриття Мп2 на відм. 2,750

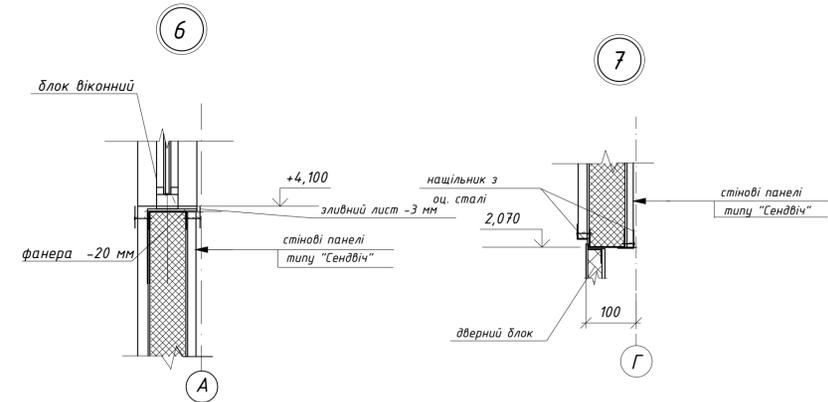
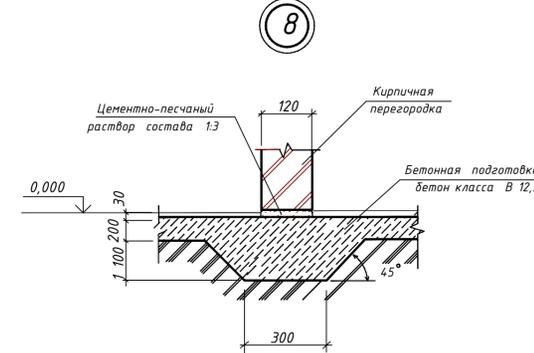
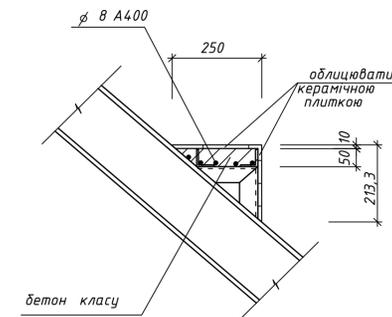
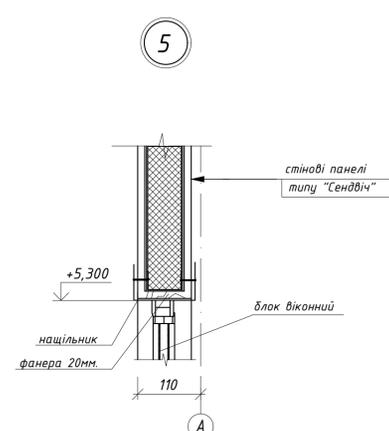
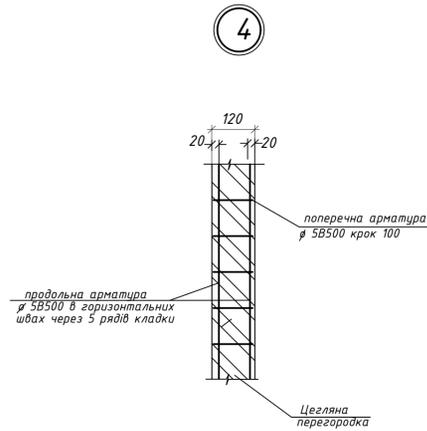
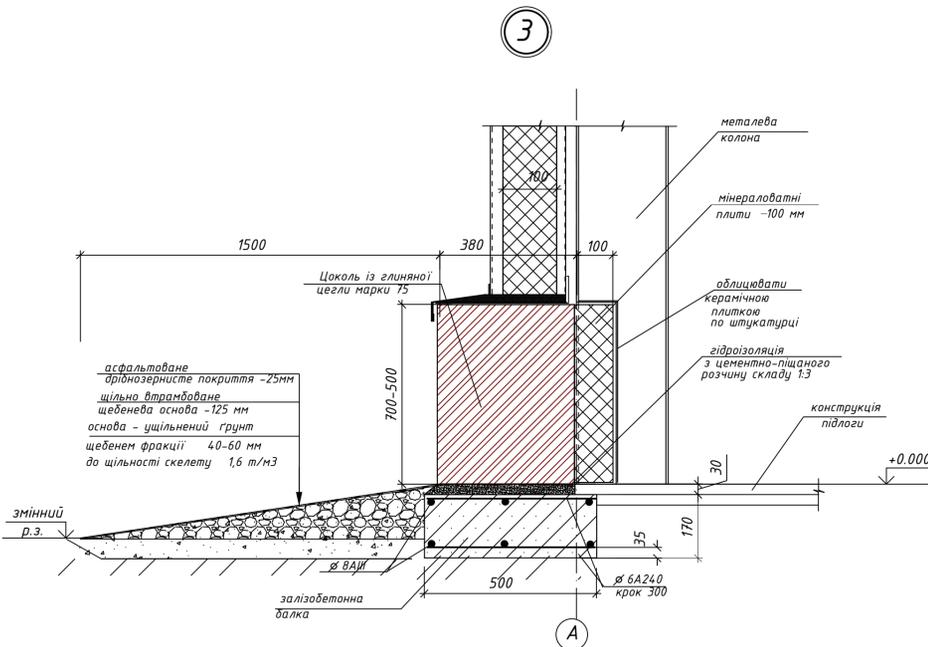
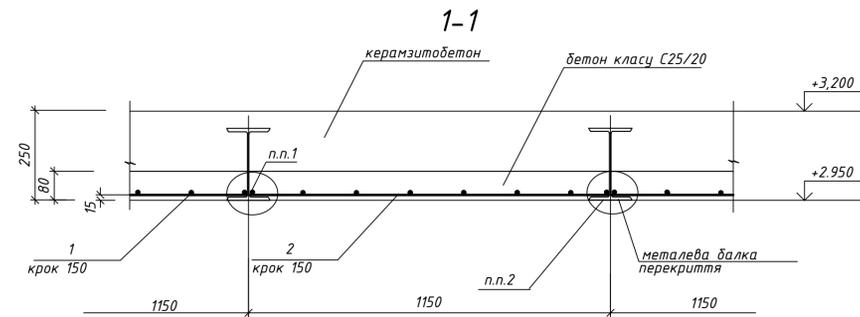


Специфікація елементів монолітного перекриття

Формат	Зона	Поз	Позначення	Найменування	Кільк	Прим.
Мп1						
<i>Деталі</i>						
		1	СТО АСЧМ 7-93	Ф6 А240 (АІ) L=6070	121	1,35
		2	СТО АСЧМ 7-93	Ф10 А400 (АІІІ) L=8364.00		516,0
		1	СТО АСЧМ 7-93	Ф6 А240 (АІ) L=14.70	11	0,33
		2	СТО АСЧМ 7-93	Ф10 А400 (АІІІ) L=20900		13,0
<i>Матеріали</i>						
			ДСТУ Б В.2.7-176:2008	Бетон класу С25/20		9,2 м3
Мп2						
<i>Деталі</i>						
		5	СТО АСЧМ 7-93	Ф6 А240 (АІ) L=5400	34	1,2
		6	СТО АСЧМ 7-93	Ф10 А400 (АІІІ) L=208680		129,0
<i>Матеріали</i>						
			ДСТУ Б В.2.7-176:2008	Бетон класу С25/20		2,16 м3
Лм1						
<i>Деталі</i>						
			СТО АСЧМ 7-93	Ф8 А400 (АІІІ) L=63750		25,2
<i>Матеріали</i>						
			ДСТУ Б В.2.7-176:2008	Бетон класу С25/20		0,17 м3

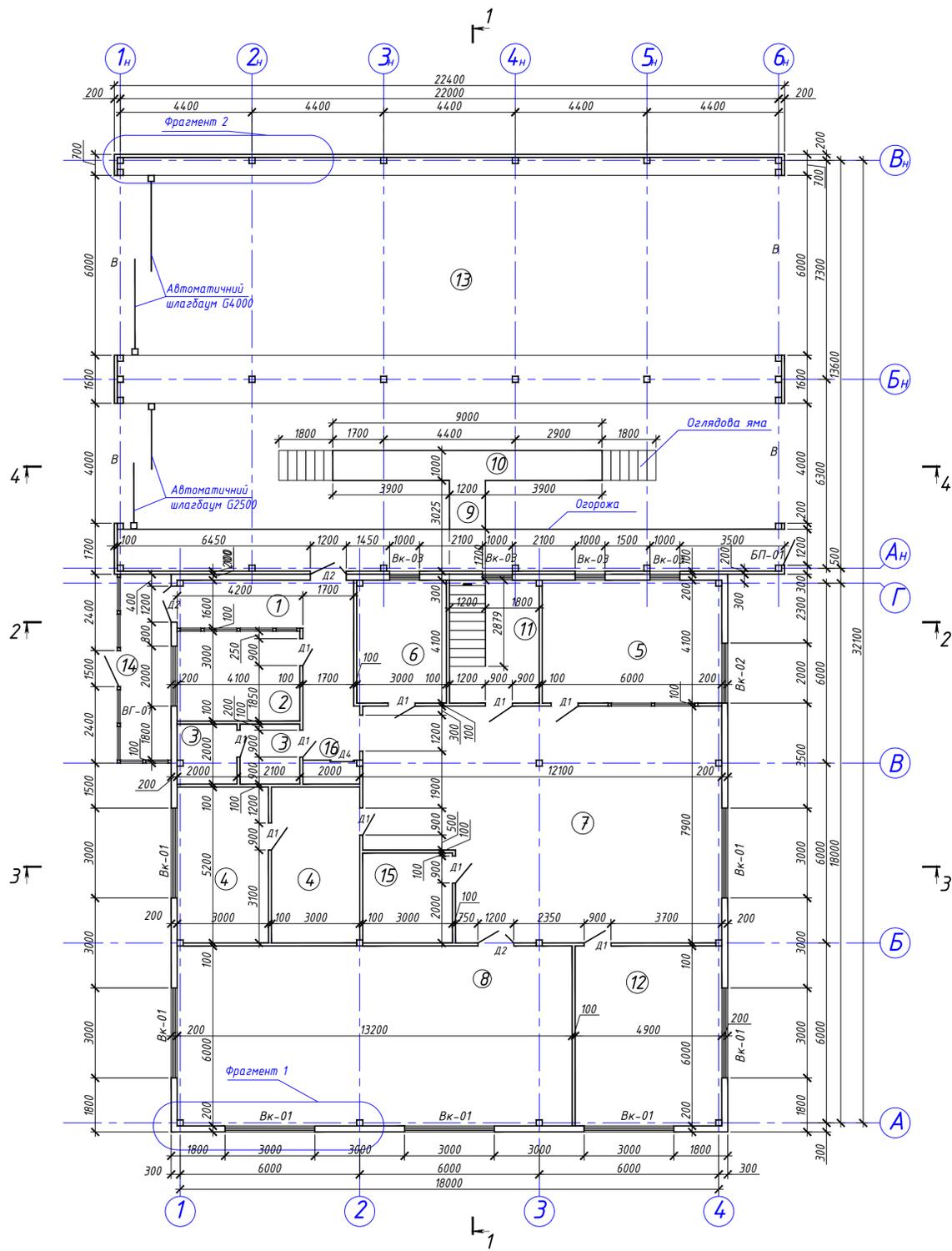
Відомість витрат сталі на елемент, кг

Марка елемента	Вироби арматурні				Всього
	Арматура класу А 240(АІ)		А 400(АІІІ)		
	Ф6	Ф8	Ф10	Ф16	
Мп1	167,0	529,0			696,0
Мп2	41,0	129,0			170,0
Лм1			25,2		25,2



- Арматури приварити до металевих балок.
- Металеві балки перекриття замонолітити бетоном класу С20/15 по сітці Рабітца.

Зм.					Дата		
2мб. 20202.МР							
Аналіз планувальних рішень бази автотранспортного комплексу з підвищенням енергоефективності існуючих будівель в м.Рівне							
Розробив	Дячков Ю.В.	Магас Н.М.	Магас Н.М.	Магас Н.М.	Стадія	Аркуш	Аркушів
Перевірив	Магас Н.М.	Магас Н.М.	Магас Н.М.	Магас Н.М.	МР	7	12
Керівник	Магас Н.М.				Виробничий корпус		
Н.контр. Зав.каф. Семко О.В.					Схема розташування монолітного перекриття на відм. +2,750 та +3,200, відомість матеріалів, специфікація, вузли		
					НУ Полтавська Політехніка ім.Ю.Кондратюка кафедр. вузлі		



Відомість заповнення віконних прорізів і воріт

Марка Поз.	Позначення	Найменування	Маса Кільк од. кг	Прим
ВГ-01	ГОСТ 30674-99	Вхідна група 1800x3600x6300	1	
Вк-01	ГОСТ 30674-99	Віконний блок 3000x1800(h)	7	
Вк-02	ГОСТ 30674-99	Віконний блок 2000x1800(h)	1	
Вк-03	ГОСТ 30674-99	Віконний блок 1000x1800(h)	4	
БП-01	ГОСТ 30674-99	БП В2 2550-1200	1	
В		Шторные ворота Ногтап	4	

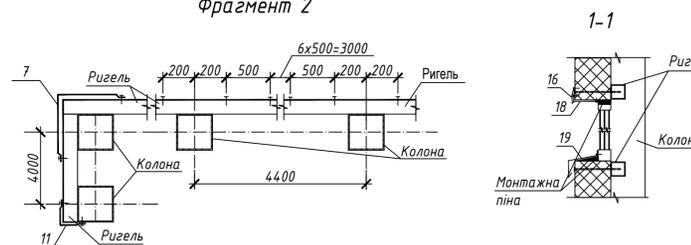
Відомість оздоблення приміщень

Найменування	Стеля		Стіни чи перегородки		Низ стіни	
	Площа, м²	Вид	Площа, м²	Вид	Площа, м²	Висота, мм
Медпункт	31,72	Шпаклівка з олійним фарбуванням	88,14	Плитка керамічна		
Коридор	18,6	Влаштування підвісної стелі	81,6	Вінілові шпалери під фарбування		
Кімната охорони	12,30		42,6			
Диспетчерська	24,60		66,6			
Вестибюль	12,30	Гипсокартон под покраску	42,6			
Приміщення для водіїв	85,20	Влаштування підвісної стелі	119,4	Вінілові шпалери під фарбування		
Учбові класи	79,20		115,2			
Тамбур	10,54		42,6			
Технічне приміщення	12,30		65,4			
Кабінет начальника	29,20		36			
Приміщення для обладнання зв'язку, електроштовва	9,00		36,6	Керамічна плитка		
Сан. вузол	8,20	Штукатурка з фарбуванням	64	Штукатурка з фарбуванням		
Оглядова яма	9,00		24,8	Штукатурка з фарбуванням		
Підземний перехід	7,44					

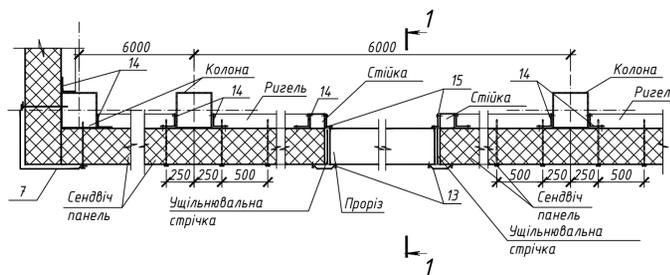
Експлікація підлог

Номер приміщення	Тип підлоги	Схема підлоги	Дані елементів підлоги, мм	Площа, м²			
Коридор	1		1. Керамо граніт δ=8 мм. 2. Клей плитковий UNIS XXI δ=12 мм. 3. Стяжка із дрібнозернистого бетону С20/15, армована сіткою з арматур φ4 В500, із ґніздам 50x50, δ=100 мм. 4. Гідроізоляція - плівка ПВХ 5. Утеплювач - плити ЕППС 200, δ=200 мм. 6. Гідроізоляція - плівка ПВХ. 7. ПГС δ=1000 мм.	18,6			
Кімната охорони				12,30			
Медпункт				31,72			
Диспетч.				24,60			
Приміщення чергового водія				12,30			
Вестибюль				85,20			
Учб. клас				79,20			
Сан. вузол				8,20			
Тамбур				10,54			
Технічне приміщення				12,30			
Кабінет начальника				29,20			
Приміщення для обладнання зв'язку, електроштовва				9,00			
Оглядова яма				9,00			
Підземний перехід				7,44			
Критий виїзд з території				2		1. Топ Хаус Бетон Мастертол 200, δ=150 мм. 2. Бетонна підготовка δ=50 мм. 3. Щебінь фракції 30-40 δ=300 мм.	306,36

Фрагмент 2



Фрагмент 1



Експлікація приміщень

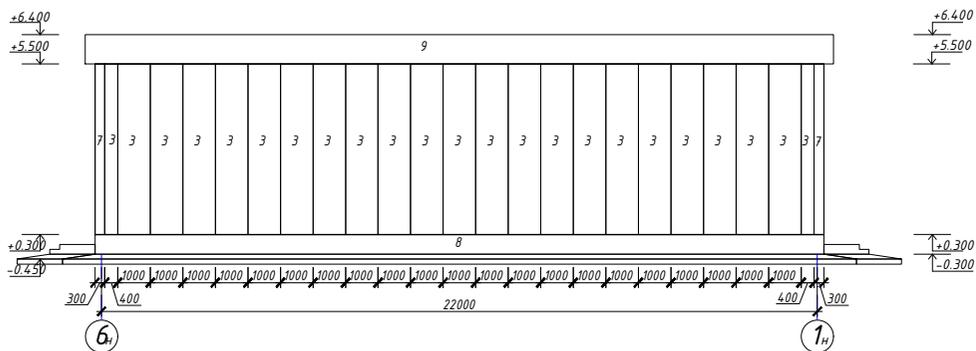
Номер приміщення	Найменування	Площа, м²	Кат. прим.
1	Коридор	18,63	В4
2	Кімната охорони	12,30	В4
3	Сан. вузол	8,20	Д
4	Медпункт	31,72	В4
5	Диспетчерська	24,60	В4
6	Приміщення чергового водія	12,30	В4
7	Вестибюль	85,20	В4
8	Учбовий клас	79,20	В4
9	Підземний перехід	3,63	Д
10	Оглядова яма	9,00	Д
11	Технічне приміщення	12,30	В4
12	Кабінет начальника	29,20	В4
13	Критий виїзд з території	306,36	В4
14	Тамбур	10,54	В4
15	Приміщення для обладнання зв'язку, електроштовва	9,00	В4
16	Вбудована шафа для реманенту	1,53	Д

Відомість заповнення дверних прорізів

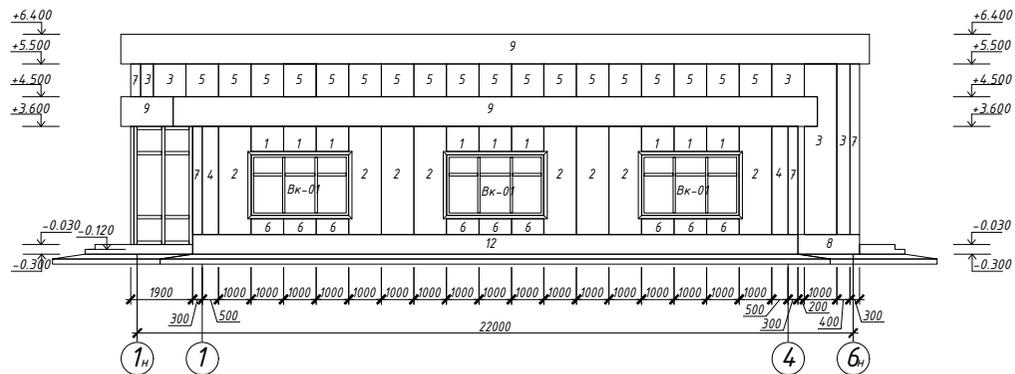
Поз.	Позначення	Найменування	Кільк	Маса од., кг	Прим
Д1	ГОСТ 6629-88	Блок дверний ДГ 21-9	10		
Д2	ГОСТ 6629-88	Блок дверний ДГ 21-12	3		
Д4	серія 1.236-5 вип. 2	ДП 2.07	1		

Зм.					Дата		
2мб. 20202.МР							
Аналіз планувальних рішень бази автотранспортного комплексу з підвищенням енергоефективності існуючих будівель в м.Рівне							
Розробив	Дячков Ю.В.	Магас Н.М.	Магас Н.М.	Магас Н.М.	Стадія	Аркш	Аркушів
Перевірив	Магас Н.М.	Магас Н.М.	Магас Н.М.	Магас Н.М.	МР	9	12
Керівник	Магас Н.М.	Магас Н.М.	Магас Н.М.	Магас Н.М.			
Н.контр.	Семко О.В.	Семко О.В.	Семко О.В.	Семко О.В.	План на відм. 0,000, відомість заповнення віконних та дверних прорізів, фрагменти експлікація підлог, приміщень		
Зав.каф.	Семко О.В.	Семко О.В.	Семко О.В.	Семко О.В.	НУ Полтавська Політехніка ім. Ю.Кондратюка кафедра БтЦІ		

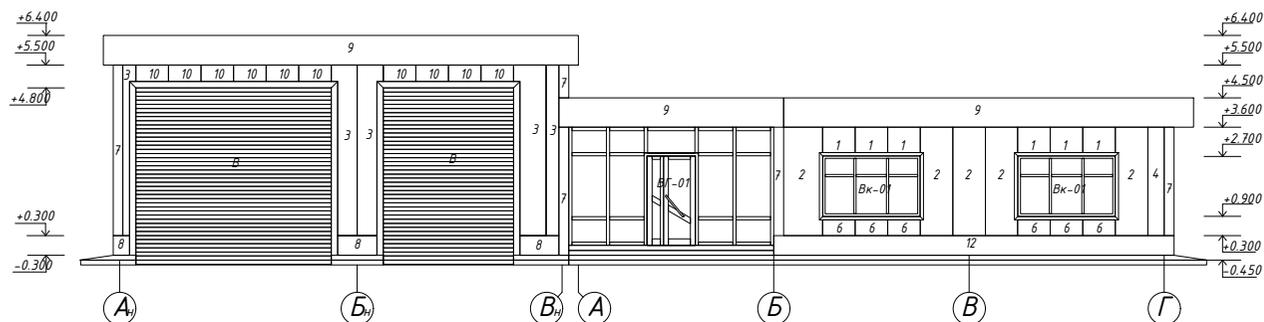
Фасад 6Н-1н



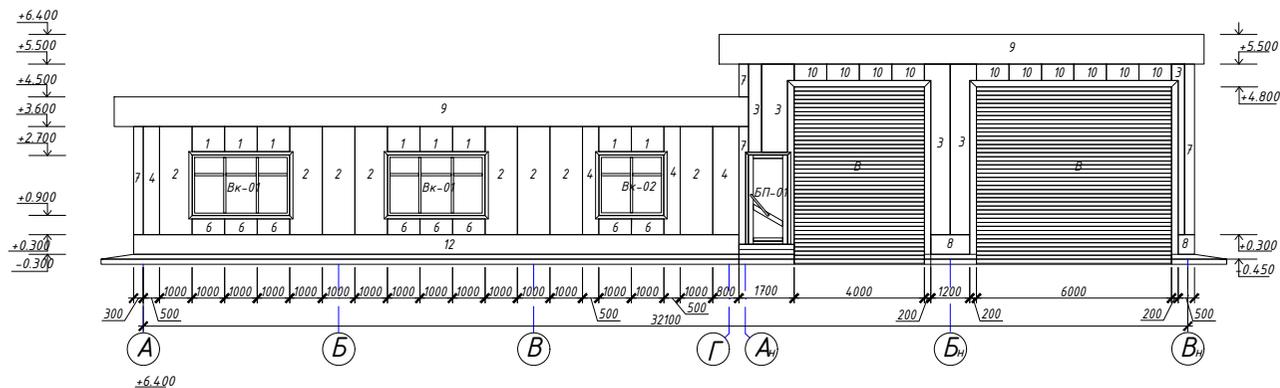
Фасад 1н-6н



Фасад АН-Г



Фасад А-Вн



Відомість елементів стінових панелей

Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса од., кг
1	ТУ 5284-003-43933624-2004	Сендвіч панель 1000x1740(н)	23	шт.
2	ТУ 5284-003-43933624-2004	Сендвіч панель 1000x4620(н)	23	шт.
3	С21-1000 ГОСТ 24045-94	Стінова панель добірна	167	мп.
4	ТУ 5284-003-43933624-2004	Стінова панель добірна	36	мп.
5	С21-1000 ГОСТ 24045-94	Стінова панель 1000x1650(н)	18	шт.
6	ТУ 5284-003-43933624-2004	Сендвіч панель 1000x1610(н)	23	шт.
7		Кутовий націльник	27	мп.
8		Цокольна панель	50	мп.
9		Фриз	156	мп.
10	С21-1000 ГОСТ 24045-94	Стінова панель 1000x870(н)	20	шт.

2мб. 20202.МР				
Аналіз планувальних рішень бази автотранспортного комплексу з підвищенням енергоефективності існуючих будівель в м.Рівне				
Зн.	Кільк.	Архив	Шлях	Дата
Розробив	Дячков Ю.В.			
Перевірив	Магас Н.М.			
Керівник	Магас Н.М.			
Н.контр.	Семко О.В.			
Заб.каф.	Семко О.В.			
Адміністративний корпус			Студія	Архив
			МР	10 12
Фасад 6н-1н, фасад АН-Г, фасад А-Вн, фасад 1н-6н			НУ Полтавська Політехніка ім.Ю.Кондратюка кафедра БІАЦІ	

План покрівлі

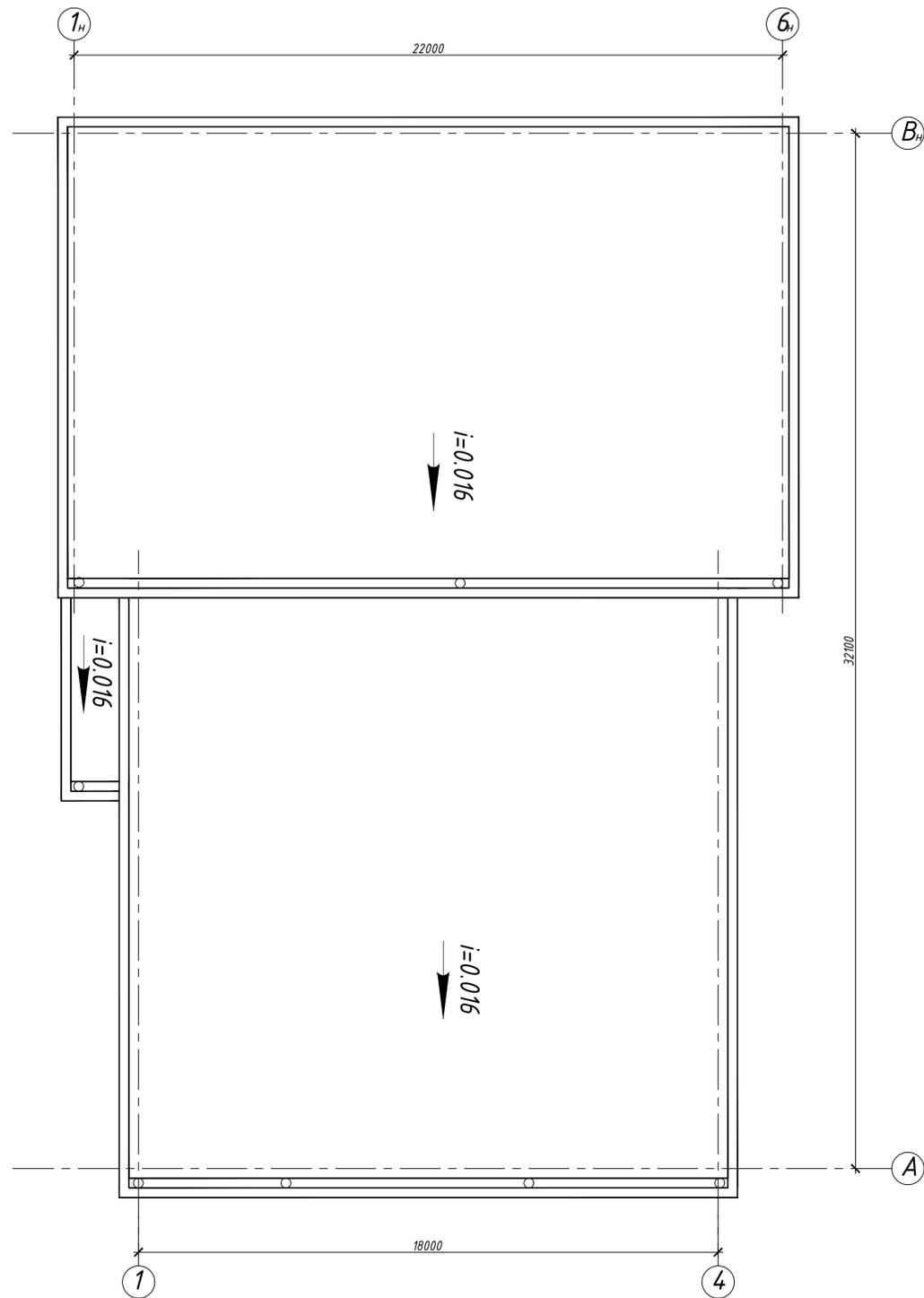
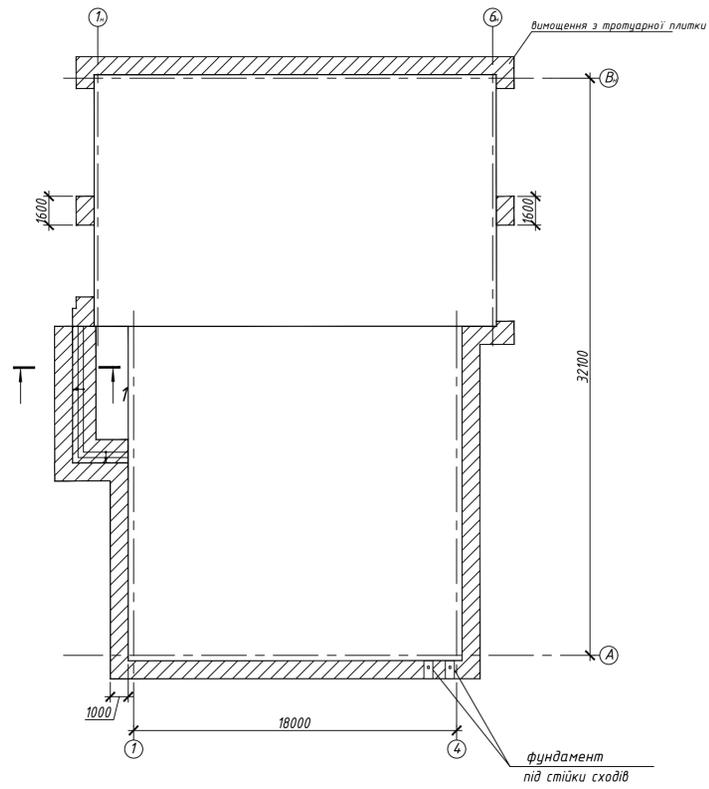


Схема розміщення елементів вимощення



Специфікація елементів вимощення

Поз.	Позначення	Найменування	Кільк	Маса од., кг	Примітки
		Вироби			
	ГОСТ 6665-91	Бортовий камінь, шт	99		
		Плитка тротуарна, м2	64		
		Матеріали			
	ГОСТ 27006-86	Бетон, м3	15		
	ГОСТ 3344-83	ПГС, м3	12,8		
	ГОСТ 3344-83	Пісок, м3	1,92		
	ГОСТ 30515-97	Цемент, кг	420		

1-1

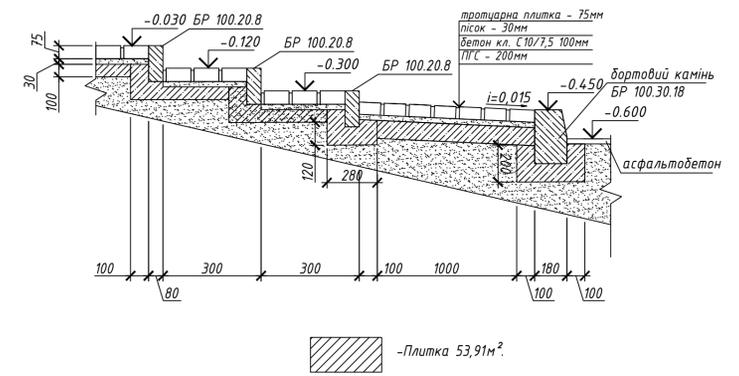
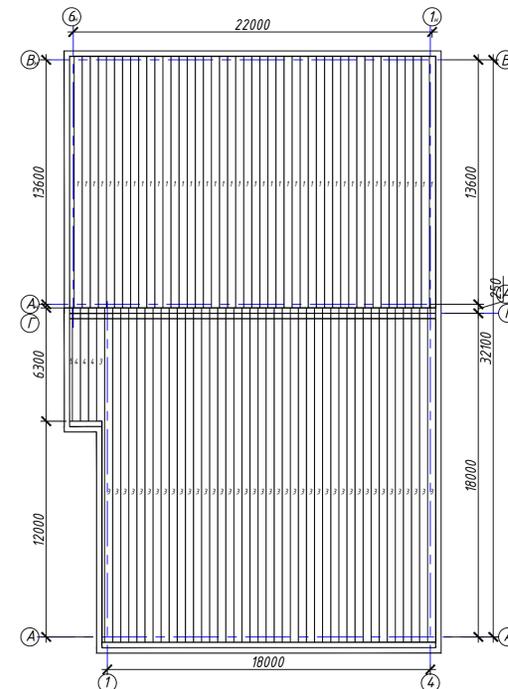
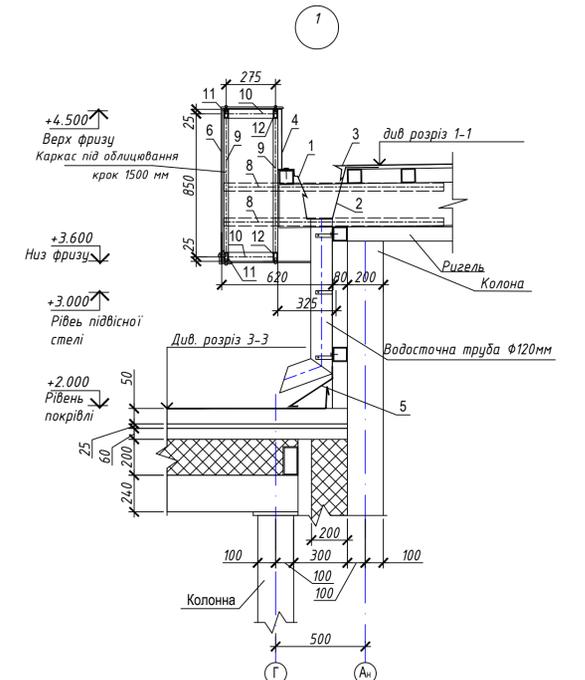
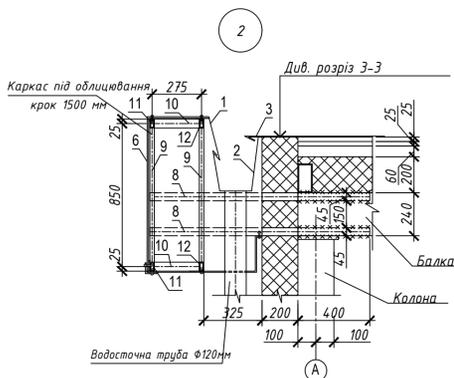


Схема розміщення елементів фальцевої покрівлі



Відомість елементів фальцевої покрівлі

Поз.	Позначення	Найменування	Кільк	Маса од., кг	Прим
1	ДСТУ EN 10346	Оцинкований лист 14000x650 мм	49		
2	ДСТУ EN 10346	Оцинкований лист 12800x450 мм	1		
3	ДСТУ EN 10346	Оцинкований лист 18400x650 мм	42		
4	ДСТУ EN 10346	Оцинкований лист 6300x650 мм	3		
5	ДСТУ EN 10346	Оцинкований лист 6300x250 мм	1		



Зм.						2мб. 20202.МР		
Аналіз планувальних рішень бази автотранспортного комплексу з підвищенням енергоефективності існуючих будівель в м.Рівне								
Розробив	Дячков Ю.В.	Архив	М/Фактур	Підпис	Дата	Виробничий корпус		
Перевірив	Магас Н.М.	МР	12	12		Стадія	Аркуш	Аркушів
Керівник	Магас Н.М.							
Н.контр.	Семко О.В.	План покрівлі, схема розміщення елементів вимощення, схема розміщення елементів оцинкованої покрівлі, відомості вузлів.						
Зав.каф.	Семко О.В.	Ім.Ю.Кондратюка кафедра БтаЦі						