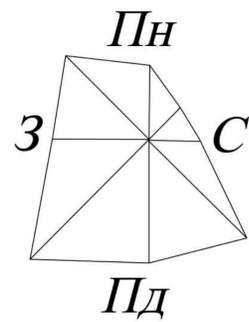
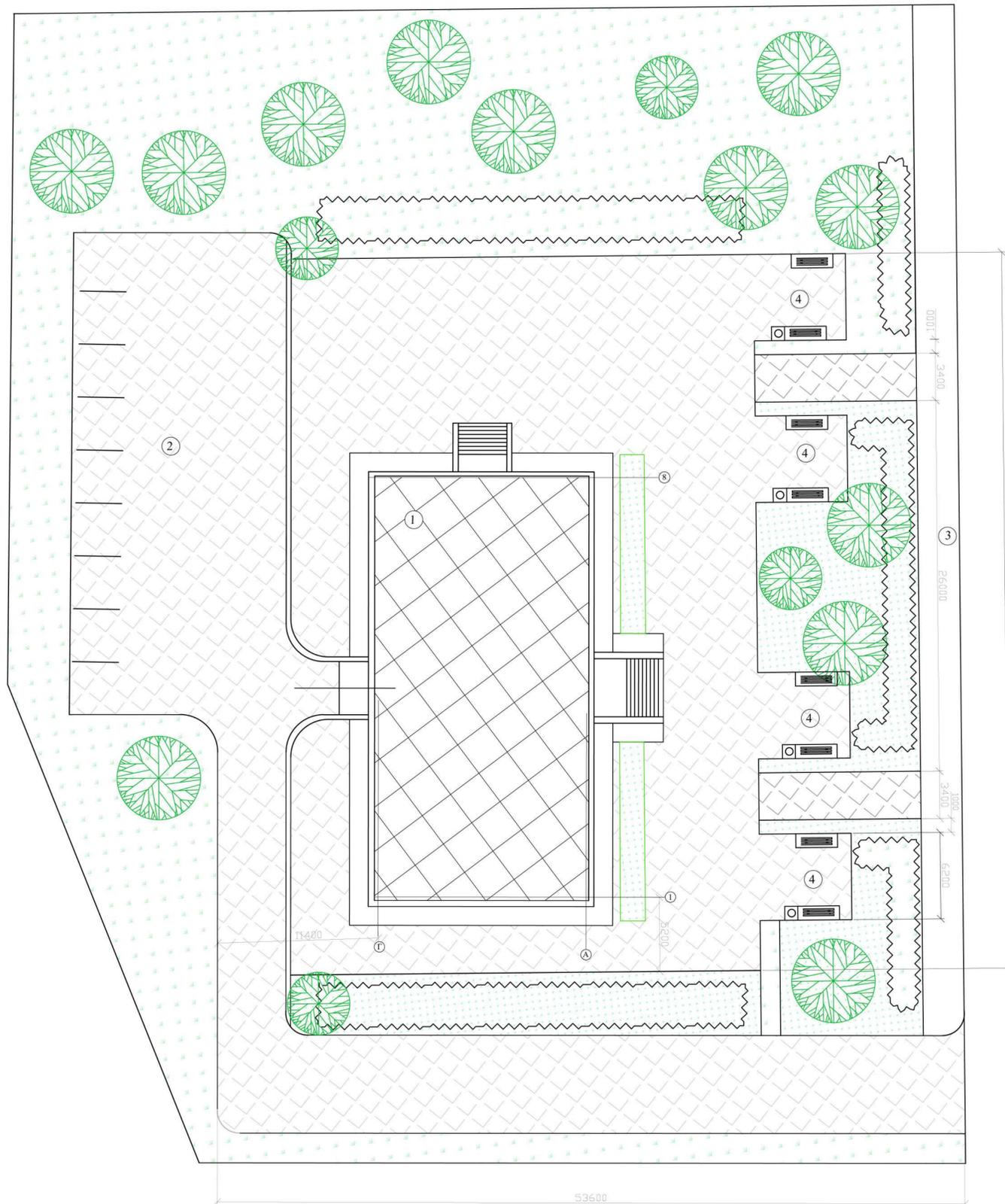


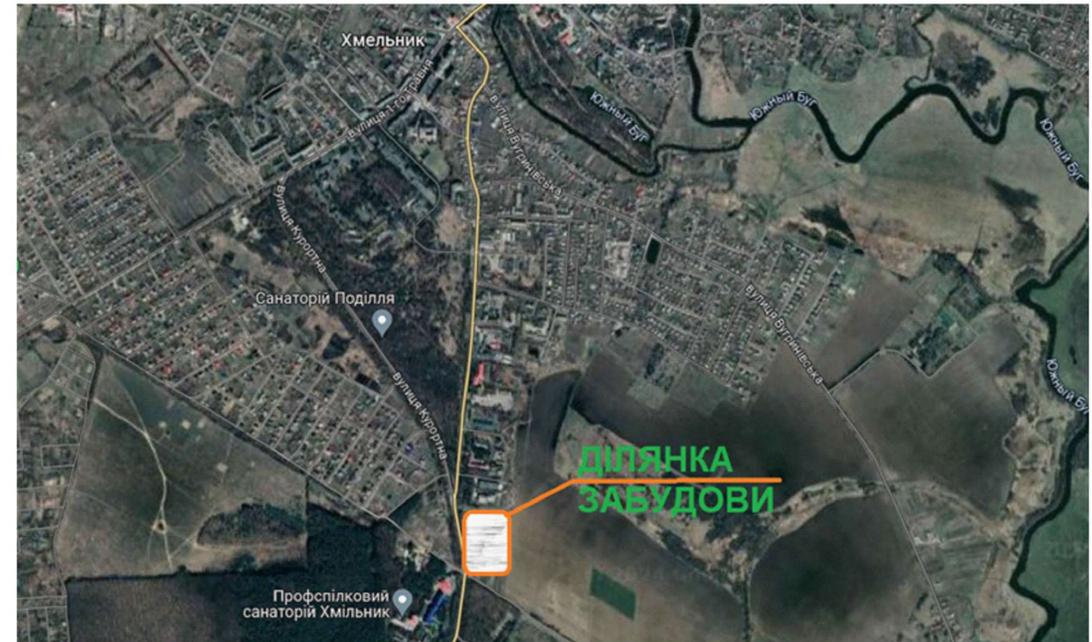
Роза вітрів



ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН



Ситуаційний план



Умовні позначення

- ① Будівля, що проектується
- ② Автомобільна стоянка
- ③ Тротуар
- ④ Місця для відпочинку
- Дерево
- Кущ
- Газон
- Асфальтобетонне покриття

						402-БМ.9600471.ДП					
						Адміністративна будівля санаторію у м.Хмельник Вінницької обл.					
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Архітектурно-будівельні рішення			Стадія	Аркуші	Аркуші
Розробив	Бондар С.А.								ДП	1	6
Керівник	Авраменко								НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БІЦ		
Н. контроль	Зигун А.Ю.					Генеральний план Ситуаційний план Роза вітрів					
Зав.кафедри	Семко О.В.										

Фасад 1-8

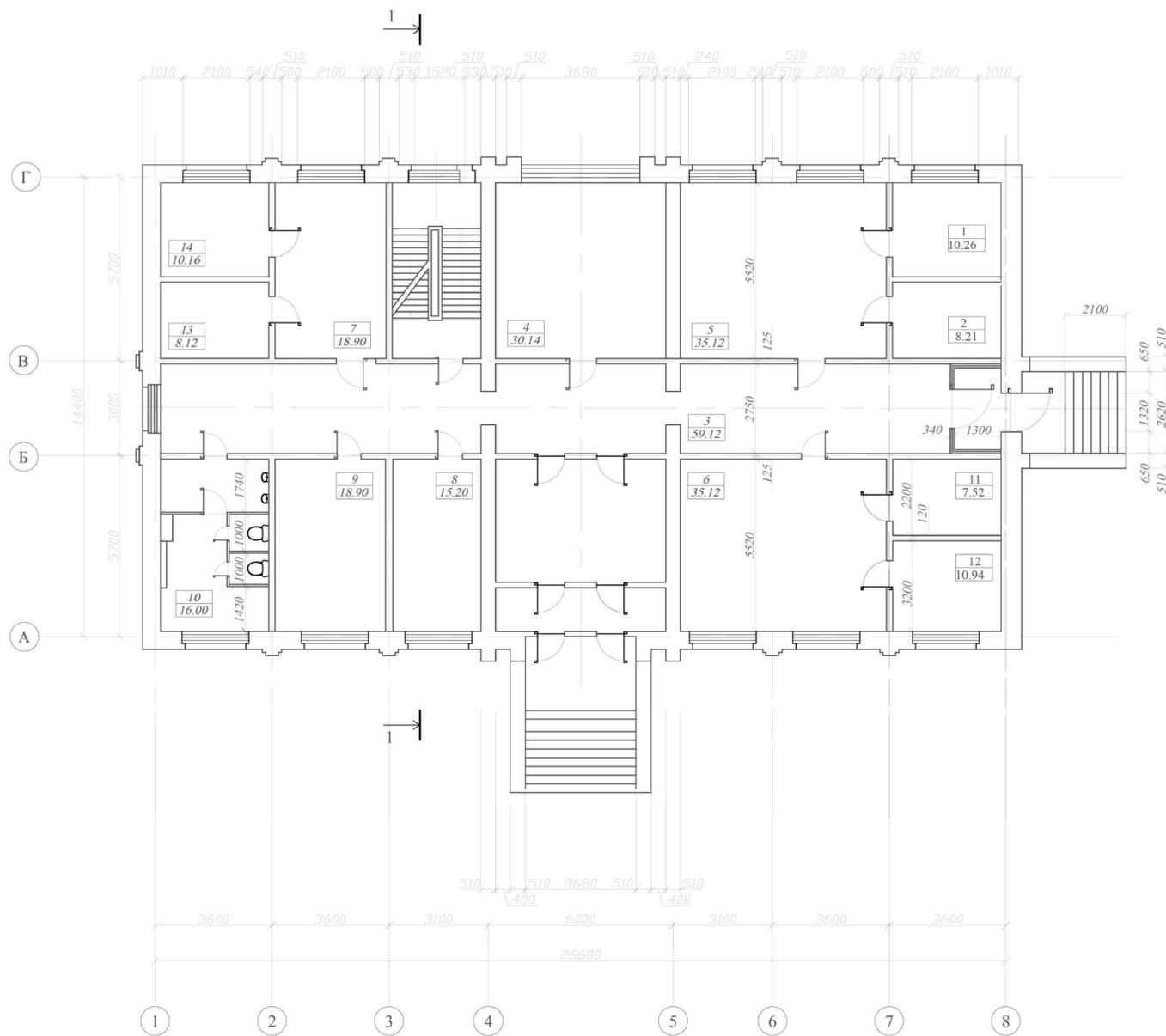


Фасад 8-1

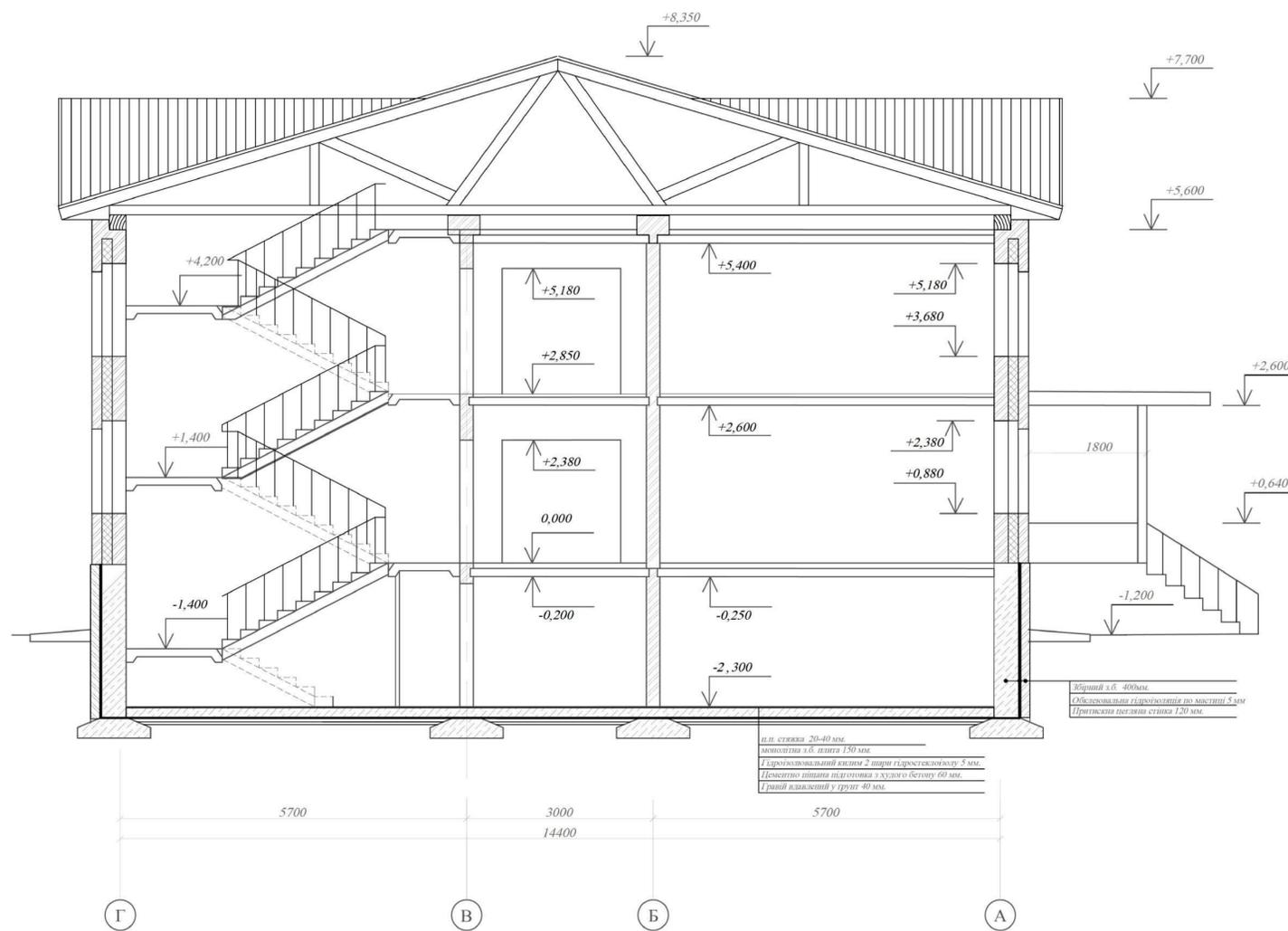


						402-БМ.9600471.ДП			
						Адміністративна будівля санаторію у м.Хмельник Вінницької обл.			
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Архітектурно-будівельні рішення	Стадія	Аркуші	Аркуші
Розробник	Бондар С.А.						ДП	2	6
Керівник	Авраменко								
						Фасад 1-8			
						Фасад 8-1			
Н. контроль	Зигун А.Ю.					НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка			
Зав.кафедри	Семко О.В.					Кафедра БіЦ			

План 1-го поверху



Розріз 1-1



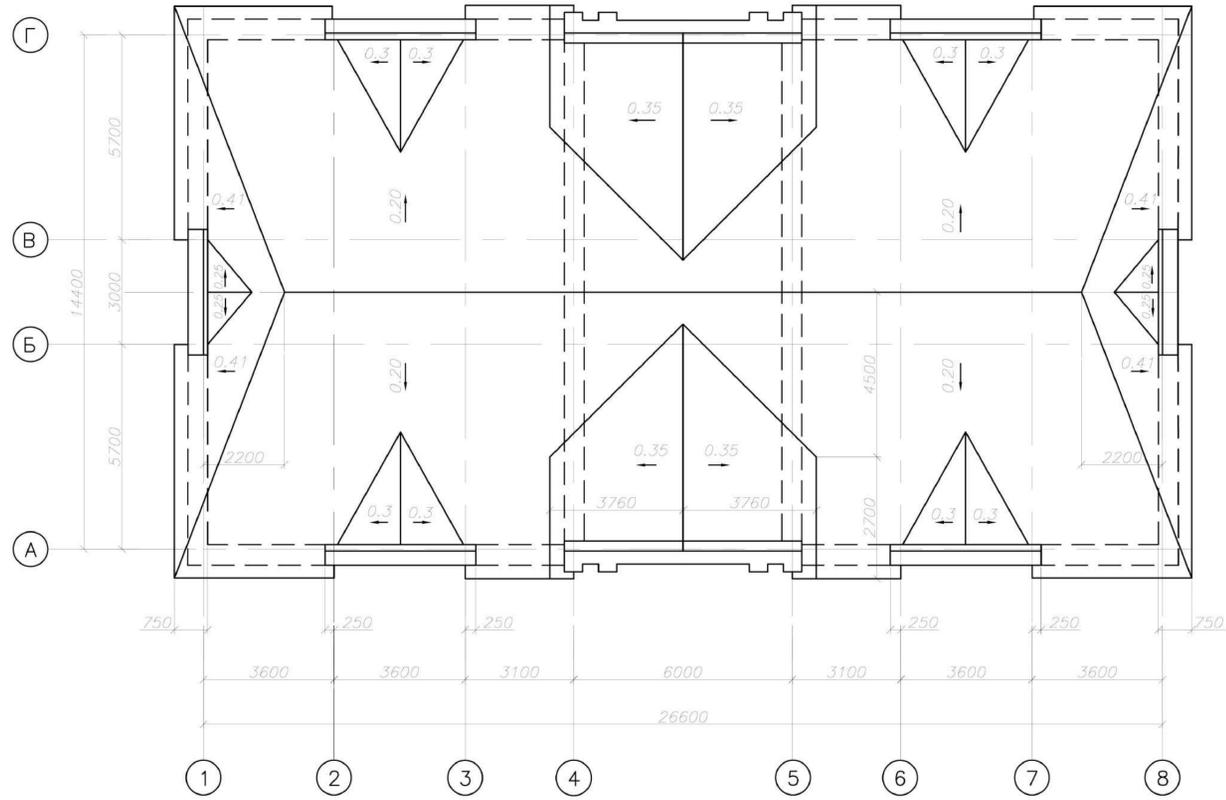
Експлікація приміщень 1-го поверху

№ по плану	Найменування	Площа, м ²
1	Кабінет головного інженера	10,21
2	Архів	8,21
3	Коридор	69,68
4	Кабінет головного інженера - механіка	30,14
5	Кабінет інженерного відділу	35,12
6	Кабінет архітектурного відділу	35,12
7	Кабінет управління ділянками	18,90

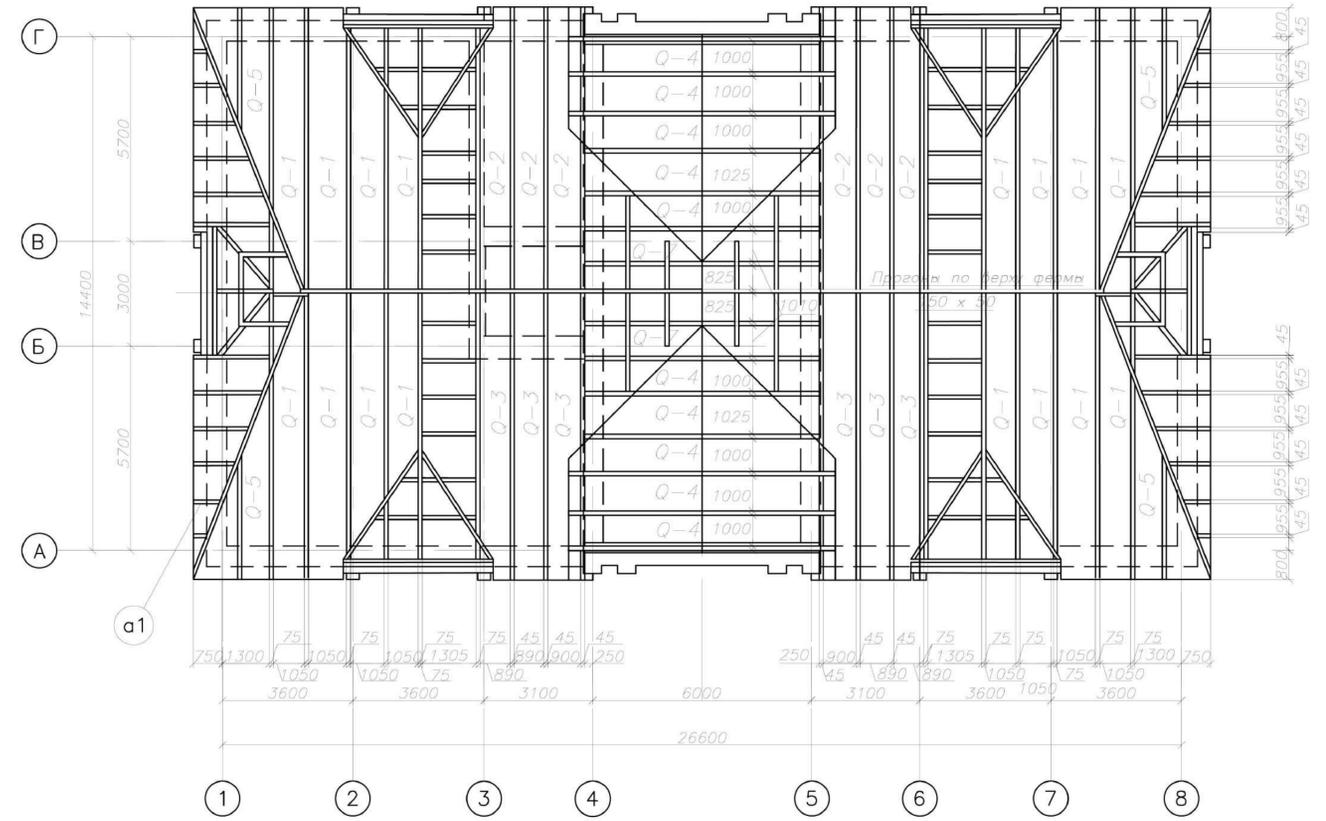
№ по плану	Найменування	Площа, м ²
8	Кабінет головного агронома	15,20
9	Кабінет заступника з постачання	18,90
10	Туалет чоловічий	16,00
11	Архів	7,52
12	Кабінет ландшафтного архітектора	10,94
13	Архів	8,12
14	Кабінет заступника з облаштування території	10,16

						402-БМ.9600471.ДП		
						Адміністративна будівля санаторію у м.Хмельник Вінницької обл.		
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Архітектурно-будівельні рішення		
Розробник	Бондар С.А.					Стадія	Аркуші	Аркуші
Керівник	Авраменко					ДП	3	6
						НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БіЦ		
						Наш 1-го поверху Розріз 1-1 Експлікація приміщень		
Н. контроль	Зигун А.Ю.							
Зав.кафедри	Семко О.В.							

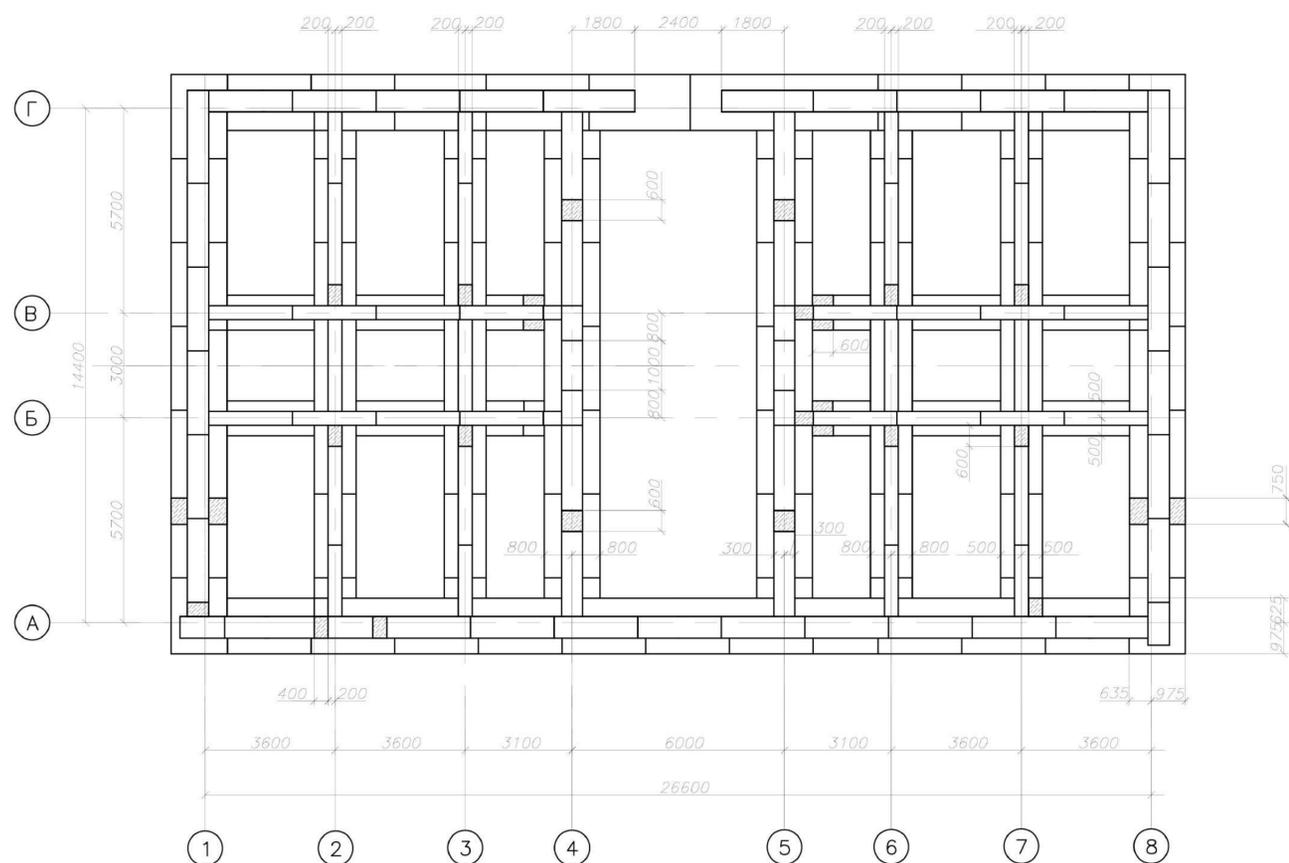
ПЛАН ПОКРІВЛІ



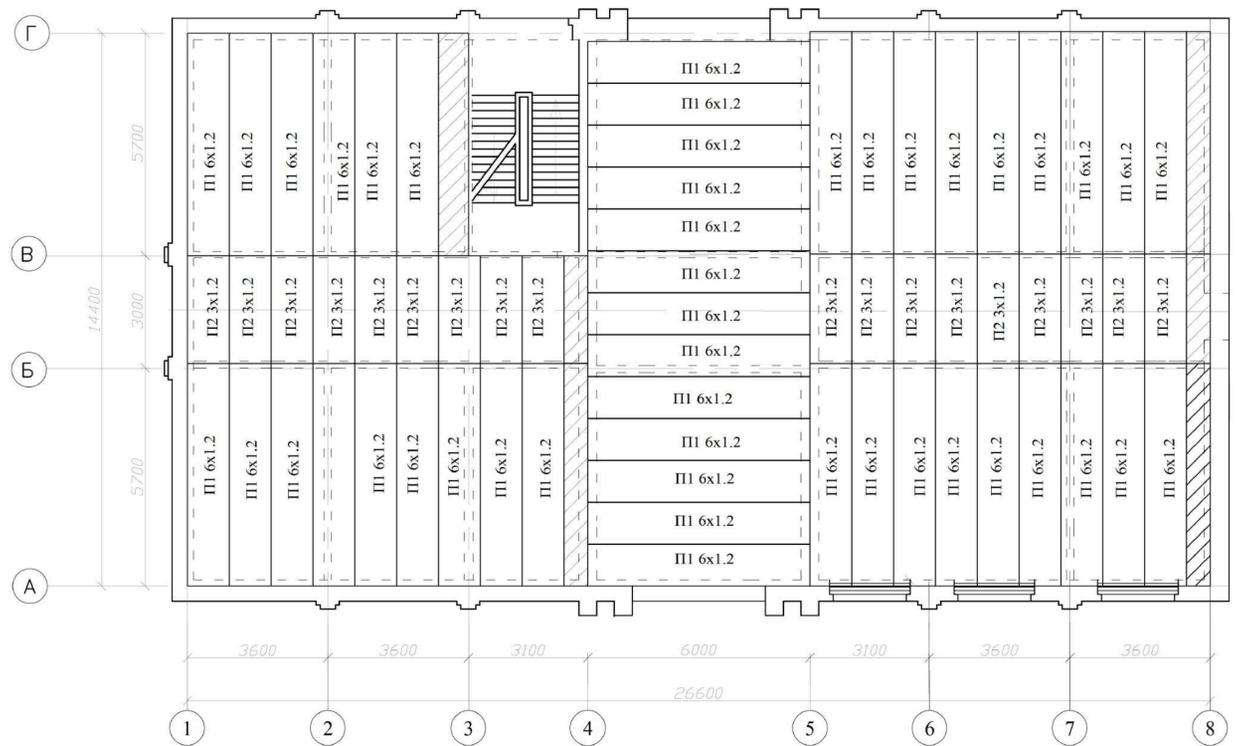
ПЛАН РОЗКЛАДКИ КРОКВ



ПЛАН ФУНДАМЕНТІВ

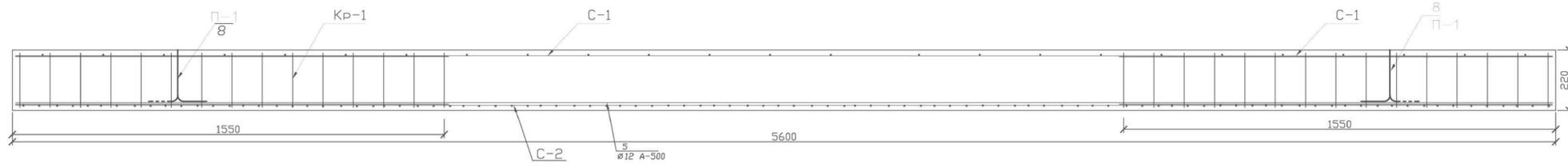


ПЛАН ПЕРЕКРИТТЯ



						402-БМ.9600471.ДП					
						Адміністративна будівля санаторію у м.Хмельник Вінницької обл.					
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Архітектурно-будівельні рішення			Стадія	Аркуші	Аркушія
Розробник	Бондар С.А.								ДП	4	6
Керівник	Авраменко								НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БіЦ		
Н. контроль	Зигун А.Ю.										
Зав.кафедри	Семко О.В.										

Поздовжній розріз плити перекриття



Специфікація арматури на плиту покриття ПП-1

Марка	Назва	Номер стержня за елементами	Закріп	Діаметр та марка арматури	Довжина, м	Кількість в елементі	Загальна довжина (мм)	Вага одного метра довжини (кг)	Загальна вага (кг)	
ПП-1	С-1	1	—	Ø6 А240	1140	12	13680	0,222	3,0369	
		2	—	Ø6 А240	5580	11	61380	0,222	13,6264	
		3	—	Ø6 А240	1160	12	13920	0,222	3,0902	
		4	—	Ø6 А240	5580	6	33480	0,222	29,7302	
	Робоча арматура	5	—	Ø2 А500	5580	6	33480	0,888	29,7302	
	Кр-1	2 шт.	6	—	Ø6 А240	180	90	16200	0,222	3,5964
		7	—	Ø8 А240	1430	24	34320	0,395	13,5564	
	П-1	8	—	Ø10 А240	1200	4	4800	0,617	2,9616	

Плита перекриття ПП-1 вигляд зверху

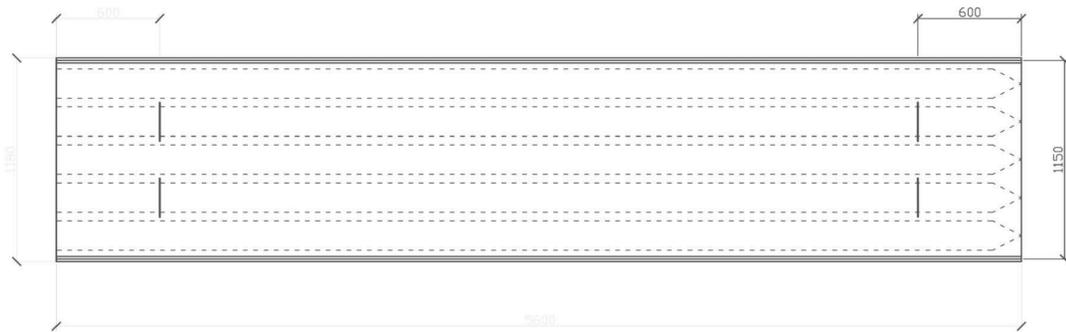
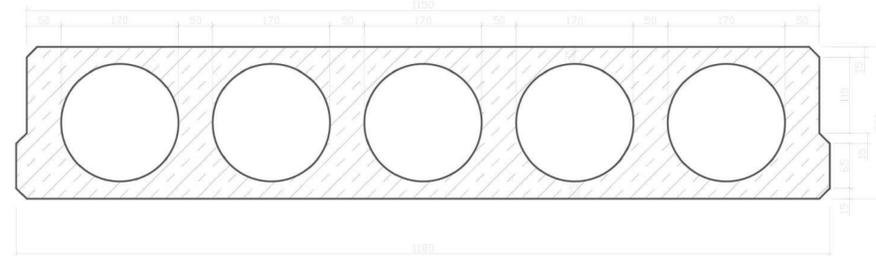
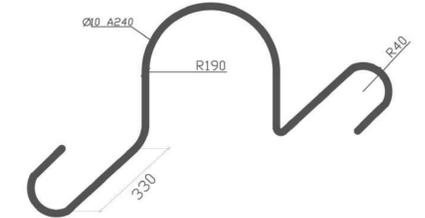


Схема опалубки



Монтажна петля

(Ізометрія)



Сітка С-2

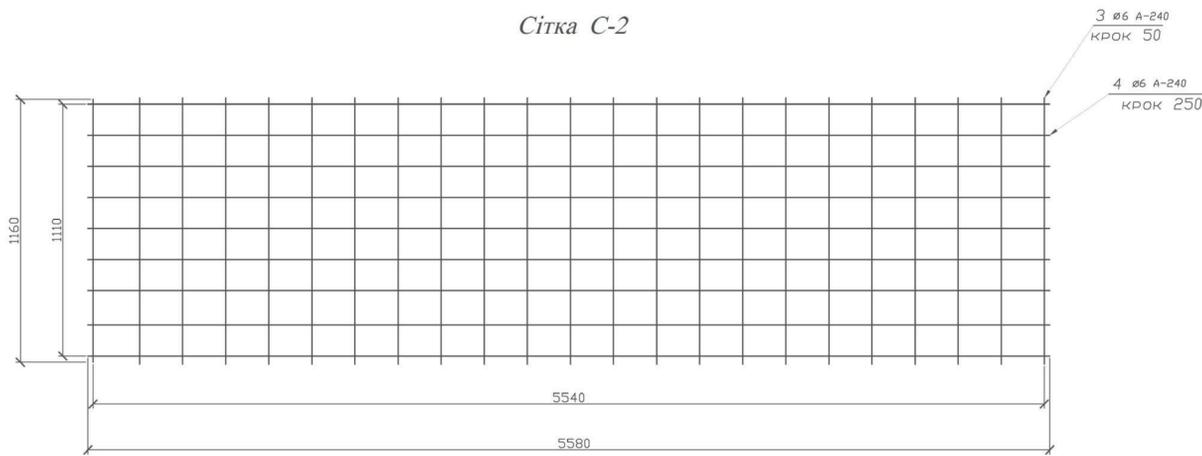


Схема армування

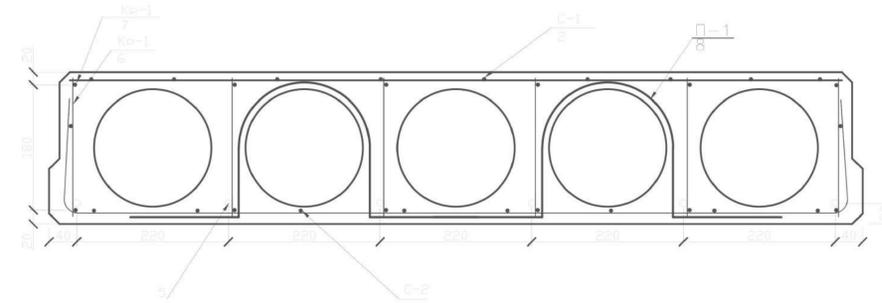
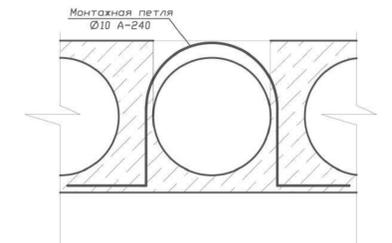
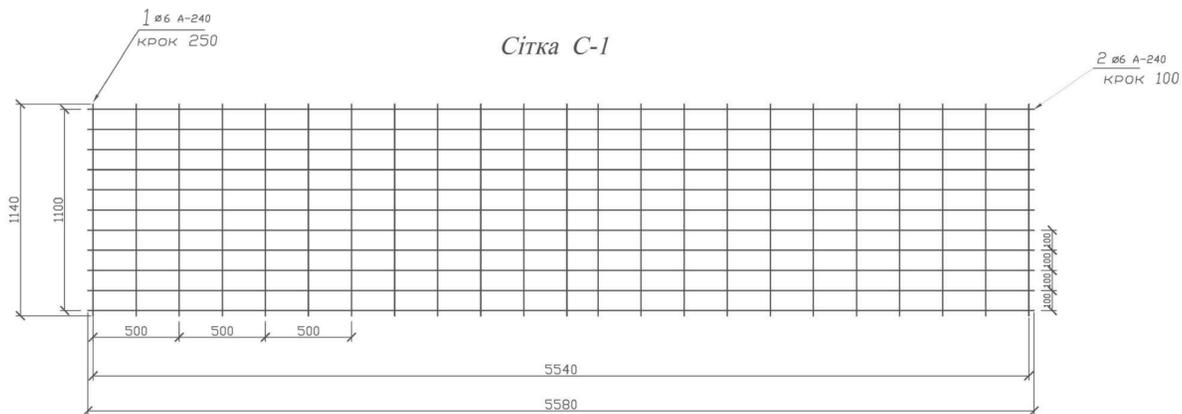


Схема закладення

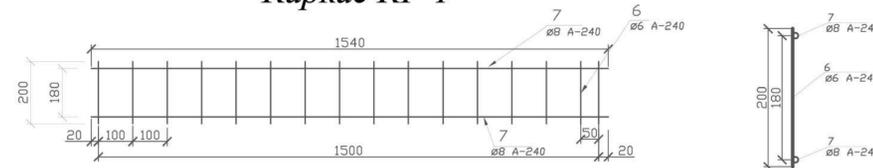
МОНТАЖНОЇ ПЕТЛІ



Сітка С-1



Каркас КР-1

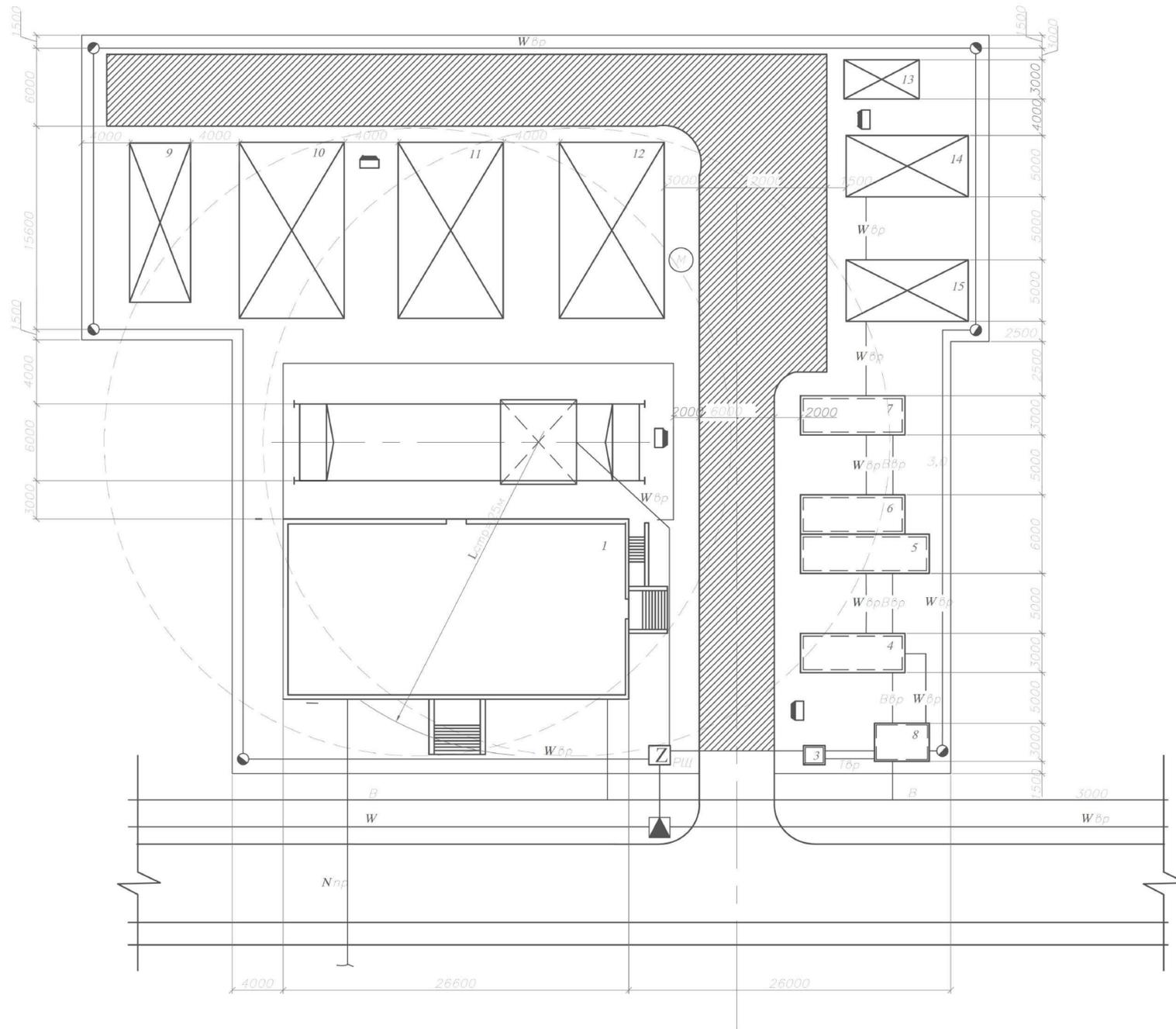


Примітки

1. Передаточна міцність бетону 11,5 МПа.
2. Бетон плити класу С 35/40, арматура А 500.
3. Монтажна та конструктивна арматура класу А 240.

						402-БМ.9600471.ДП				
						Адміністративна будівля санаторію у м.Хмельник Вінницької обл.				
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Інженерно-технічні рішення		Стадія	Аркуші	Аркуші
Розробив	Бондар С.А.							ДП	5	6
Керівник	Авраменко							Плата окремі		
						НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БіЦ				
						Н. контроль				
						Зав.кафедри				
						Семко О.В.				

БУДГЕНПЛАН



Умовні позначення

	Існуюча будівля		Склади, навіси		Впр Водопровід
	Будівля, що проектується		Проектор		Wвр Тимчасова ЛЕП
	Існуючі дороги		Сміття		Nпр Телефонний кабель, що проектується
	Тимчасові дороги		Трансформаторна підстанція		B Водопровід
	Шляхи руху крана		Розподільний щит		W Існуюча ЛЕП
			Баштовий кран КБ-405.1		Пожезний щит

Експлікація тимчасових будівель та споруд

№ по плану	Найменування	Од. вим.	Кількість	Площа, м ²	Марка
3	Сторожова будка	шт	1	2,25	----
4	Контора	шт	1	24,3	УТС-420-03
5	Роздягальня	шт	1	33	УТС-420-02
6	Умивальна кімната	шт	1	26,35	УТС-420-02
7	Приміщення для приймання їжі	шт	1	24,3	УТС-420-03
8	Туалет	шт	1	18	УТС-420-04
----	Закриті склади	----	----	----	на 1 пов. змонтов.буд
14	Навіс під газосилікатні плити	шт	1	45	----
15	Навіс під листову покрівельну сталь	шт	1	45	----
----	Підкранова колія	м.п.	500	----	2 ланки x 12,5м

ТЕП

Найменування	Од. вим.	Розрахункова формула	Величина
Площа будівельного майданчика	м ²	----	3877
Протяжність тимчасових комунікацій			
Водопровід	м.п.	----	32
ЛЕП	м.п.	----	451
Площа тимчасових доріг	м ²	----	766
Коефіцієнт компактності плану	%	$K_{cm} = [S_{за} / S_{сп}] \times 100\%$	11
Коефіцієнт компактності тимчасових будівель	%	$K_{пв} = [S_{вз} / S_{зд}] \times 100\%$	71

Експлікація відкритих складів

№ по плану	Найменування матеріалу, що складається	Площа, м ²
9	Дерев'яні ферми	65
10	Фундаментні блоки	140
11	Плити перекриття	144
12	Цегла	112
13	Пісок	18

						402-БМ.9600471.ДП					
						Адміністративна будівля санаторію у м.Хмільник Вінницької обл.					
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Інженерно-технічні рішення			Стадія	Аркуші	Аркуші
Розробник	Бондар С.А.								ДП	6	6
Керівник	Авраменко								НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БіЦ		
						Будівельний план			Умовні позначення		
						Н. контроль			Зигун А.Ю.		
						Зав.кафедри			Семко О.В.		

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва та землеустрою
Кафедра будівництва та цивільної інженерії

Пояснювальна записка
до дипломного проекту (роботи)
бакалавра

за темою: **Адміністративна будівля санаторію у м.Хмельник Вінницької області**

Виконав: студент групи 401-БМ
Спеціальності
192 «Будівництво та цивільна інженерія»
Бондар Є.А.
Керівник: к.т.н., доц. Авраменко Ю.О.
Зав. каф.: д.т.н., проф. Семко О.В.

Полтава - 2025

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. Первинні умови будівництва	8
1.1. Характеристика району будівництва	8
1.2. Гідрографічна характеристика ділянки	9
1.3. Кліматичні особливості місцевості	11
1.4. Геотехнічні умови будівництва	11
1.5. Планувальні умови та обмеження забудови	12
РОЗДІЛ 2. Архітектурна частина	16
2.1. Об'ємно-планувальне рішення	16
2.2. Конструктивні рішення	18
2.3. Теплотехнічний розрахунок	20
РОЗДІЛ 3. Розрахунково-конструктивна частина	26
3.1. Розрахунок глибини закладання фундаменту	26
3.2. Збір навантажень	28
3.3. Конструювання плити перекриття	28
3.4. Розрахунок плити перекриття по похилим перерізам	32
3.5. Розрахунок плити за другою групою граничних станів	34
3.6. Розрахунок за розкриттям тріщин	38
3.7. Розрахунок на стадії виготовлення	39
3.8. Розрахунок за девормаціями	43
РОЗДІЛ 4. Технологія будівництва	45
4.1. Обґрунтування вибору будівельного крану	45
4.2. Організаційно-технологічні показники робіт	47

					<i>402-БМ. 9600471. ПЗ</i>			
Змн..	Арк	№ докум	Підпис	Дата				
Виконав		Бондар Є.А.			Адміністративна будівля санаторію у м.Хмельник Вінницької області	лист	Аркуш	Аркушів
Керівник		Авраменко Ю.О.					4	
Норм. конт		Семко О.В.				НУ «Полтавська політехніка»		
Зав. каф		Семко О.В.						

4.3.	Організаційно-технологічні аспекти виконання будівництва.....	52
4.4.	Техніка безпеки	55
	Список використаної літератури	57

					402-БМ. 9600471. ПЗ			
<i>Змн..</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Виконав</i>		<i>Бондар Є.А.</i>			Адміністративна будівля санаторію у м.Хмельник Вінницької області	<i>лист</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>		<i>Авраменко Ю.О.</i>					5	
<i>Норм. конт</i>		<i>Семко О.В.</i>				НУ «Полтавська політехніка»		
<i>Зав. каф</i>		<i>Семко О.В.</i>						

ВСТУП

Сучасна Україна переживає надзвичайно складний історичний період, пов'язаний із повномасштабною військовою агресією, що триває з 2022 року. У цих умовах пріоритетними напрямками розвитку держави стають збереження здоров'я нації, підтримка фізичного та психоемоційного відновлення громадян, а також створення стійкої, безпечної та ефективної інфраструктури для виконання соціально значущих функцій. Одним із ключових елементів такої інфраструктури є санаторно-курортні заклади, що забезпечують профілактику, реабілітацію, відновлення та підтримку працездатності населення — зокрема, військовослужбовців, ветеранів, переселенців, медиків та вразливих груп населення.

Місто Хмільник Вінницької області є одним із найвідоміших бальнеологічних курортів України. Його природні лікувальні ресурси, зокрема радонові мінеральні води, м'який клімат, сприятливе географічне положення та наявність інфраструктури, сформували унікальний потенціал для розвитку оздоровлення, медичної та психологічної реабілітації. З початком війни актуальність функціонування та модернізації санаторіїв Хмільника значно зросла — сюди переміщуються пацієнти з постраждалих регіонів, зростає попит на якісні послуги відновлення.

Оскільки ефективна робота будь-якого оздоровчого комплексу неможлива без чіткої організації, координації процесів та управлінської підтримки, важливою складовою є адміністративна будівля. Вона повинна відповідати сучасним вимогам не лише функціональності, а й безпеки, стійкості, гнучкості в умовах кризових ситуацій, енергоефективності та можливості швидкої адаптації під нові виклики (наприклад, тимчасове розміщення персоналу чи укриття).

У зв'язку з цим, метою даного проєкту є розробка архітектурно-конструктивного рішення адміністративної будівлі санаторію в м. Хмільник, що забезпечить повноцінне управління закладом в умовах мирного часу та за обставин надзвичайного стану. Проєкт також враховує необхідність створення

									Арк.
									6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис					

402-БМ. 9600471. ПЗ

безбар'єрного простору, облаштування приміщень для кризового реагування, резервного енергозабезпечення, евакуаційних шляхів та можливості укриття персоналу й відвідувачів.

У ході проектування передбачено:

- зонування будівлі за функціональними блоками (адміністративний, технічний, обслуговуючий);
- використання сучасних будівельних матеріалів з покращеними тепло- і звукоізоляційними характеристиками;
- застосування енергоощадних рішень у системах опалення, вентиляції, освітлення;
- архітектурно-планувальні рішення з урахуванням норм інклюзії;
- проектування укриття з урахуванням ДБН В.2.2-5:2023 «Будівлі та споруди. Захисні споруди цивільного захисту».

Реалізація цього проєкту сприятиме зміцненню матеріально-технічної бази санаторно-курортного комплексу м. Хмільник, забезпеченню безперервної адміністративної підтримки оздоровчого процесу та створенню надійної, сучасної та стійкої до зовнішніх викликів інфраструктури. Водночас така будівля є не лише функціональним об'єктом, а й символом надії, відновлення та стабільності — що особливо важливо в умовах сьогодення.

										402-БМ. 9600471. ПЗ	Арк.
											7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис							

Хмільник, розташований за 63 км від Вінниці (обласного центру з найближчим аеродромом), підтримує зовнішні зв'язки завдяки автомобільному та залізничному транспорту. Автомобільне сполучення забезпечується мережею автодоріг державного та місцевого значення. Ключову роль відіграє регіональна автомобільна дорога Р-31 Бердичів - Хмільник - Літин, що пролягає у східній частині зони впливу міста. Ця дорога, що відноситься до III технічної категорії, є основним шляхом, що з'єднує Хмільник з Вінницею та Бердичевом, а також надає вихід на автомобільну дорогу М-12.

Місто Хмільник, розташоване у Вінницькій області, є важливим транспортним вузлом, через який проходить територіальна автомобільна дорога державного значення Т-06-10, що з'єднує Житомирську, Вінницьку та Хмельницьку області. Ця дорога перетинає місто з півночі на південь, пролягаючи вулицями В. Порики, І. Богуна, Столярчука, проспектом Свободи, вулицями 1 Травня та Курортній. Значний транзитний трафік, який використовує Т-06-10, створює незручності для містян, особливо в рекреаційних зонах, та збільшує навантаження на міську інфраструктуру. Хмільник знаходиться на відстані 246 км від Києва, 340 км від Львова та 63 км від Вінниці, на висоті 250 метрів над рівнем моря. Рельєф місцевості характеризується як слабо-пагорбкувате плато, розчленоване балковою мережею, з загальним ухилом до річки Південний Буг. Перепади висот коливаються від 245-247 мБС у заплаві річки до 300-320 мБС на вододільних плато південної околиці міста, з домінуючими ухилами 3-5%, а на крутих схилах - до 8-15% і більше.

1.2. Гідрографічна характеристика ділянки

Гідрологічна мережа міста формується річкою Південний Буг, що є основною водною артерією, яка перетинає його територію із заходу на схід. Важливим елементом є також ліва притока Південного Бугу – річка Хвоста, що протікає вздовж північної околиці міста. Доповнюють картину декілька безіменних струмків та невеликі штучні водойми, що розкидані по міській

									402-БМ. 9600471. ПЗ	Арк.
										9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис						

районах, таких як Вінницький, Калинівський та Козятинський, рівень використання підземних вод значно вищий, наближаючись до 20%, що підкреслює важливість ефективного управління водними ресурсами та моніторингу їхнього стану в цих регіонах.

1.3. Кліматичні особливості місцевості

Згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія», ділянка проектування розташована в північно-західному районі України (район І) та характеризується помірно-континентальним кліматом зі сніжною зимою і помірним літом. Кліматичні умови району характеризуються середньою температурою січня у межах $-5-8^{\circ}\text{C}$ та середньою температурою липня $18-20^{\circ}\text{C}$. Нормативна глибина промерзання ґрунтів становить 0,9 м, а сейсмічність території не перевищує 6 балів. Річна кількість опадів коливається в межах 600-710 мм. Снігове навантаження сягає 1350 Па, а річна сума сонячної радіації – 101 ккал/см². Середньорічна кількість опадів становить 460-520 мм. Максимальна швидкість вітру в січні досягає 5-6 м/с. Переважний напрям вітру протягом року: в січні – північно-західний, західний; у липні – західний. Загалом, клімат формується під впливом сонячної радіації, характеру земної поверхні та циркуляційних процесів атмосфери, вологість повітря відповідає санітарно-гігієнічним нормам, а за температурними показниками клімат можна охарактеризувати як комфортний.

1.4. Геотехнічні умови будівництва

В геоструктурному плані досліджувана територія є частиною північно-західного сектору Українського кристалічного щита. Її геологічна будова визначається розташуванням у найбільш піднятій зоні щита, що зумовлює неглибоке залягання кристалічних порід, таких як граніти, гнейси та пегматити. Відстань до кристалічного фундаменту від поверхні коливається від кількох до декількох десятків метрів. Осадочний чохол представлений відкладами палеогенового, неогенового та четвертинного періодів.

									Арк.
									11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис					

402-БМ. 9600471. ПЗ

Кристалічний фундамент перекритий шаром дезинтегрованих порід, що включає дресву, каолін та крупнозернисті піски, загальна потужність яких варіюється від 0 до 17 метрів.

Ґрунти Вінниччини, згідно з українською класифікацією, характеризуються різноманітністю родючості, займаючи позиції від 4-го до 8-го класу. Це охоплює діапазон від високоврожайних чорноземів до земель з низькою якістю, що обмежує їх сільськогосподарську цінність. Найбільшу площу сільськогосподарських угідь області займають чорноземи, які складають понад половину, а значну частину – сірі лісові ґрунти. Географічно Вінниччина розташована в межах Правобережної височини, де виділяються два основні геоморфологічні райони: Подільське плато та Придніпровська височина. Антропогенні відклади, представлені бурими глинами, лесом і лесовидними суглинками, широко розповсюджені по всій території області, формуючи основу для різноманітних ґрунтових типів.

Вінницька область володіє багатим мінерально-сировинним потенціалом, налічуючи 487 родовищ, що містять 19 видів корисних копалин. Особливо важливими для економіки регіону є родовища мінеральної сировини, що використовуються у будівельній галузі, зокрема цегельно-черепичної сировини, будівельного та пиляного каменю, а також вапняку для виробництва вапна. Крім того, значний ресурсний потенціал зосереджено у підземних водах, включаючи питні, мінеральні столові та лікувальні води, а також у родовищах первинного каоліну. За даними Державної служби геології та надр України, на території області обліковується 369 родовищ неметалічних (твердих) корисних копалин, з яких 84 активно розробляються підприємствами на основі спеціальних дозволів.

1.5. Планувальні умови та обмеження забудови

Санітарно-захисна зона від кладовища в селі Вербівка, згідно з державними санітарними правилами, становить 300 метрів, що є важливим фактором при плануванні та забудові прилеглих територій. Також необхідно

									Арк.
									12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис					

402-БМ. 9600471. ПЗ

мінеральних радонових вод №9рк, 18рк, 21рк. Для цих свердловин встановлено режим першої зони захисту, що має розміри 60х60х60 м. Згідно із Законом України «Про курорти», на території цієї зони суворого режиму діють численні обмеження, спрямовані на збереження природних лікувальних факторів та екологічного балансу курорту.

На території першої зони категорично забороняється широкий спектр діяльності, включаючи користування надрами, не пов'язане з лікувальними ресурсами, розорювання земель, будь-яка господарська діяльність, прокладення комунікацій, будівництво об'єктів, не пов'язаних з експлуатацією та охороною природних факторів, скидання стічних вод, влаштування автостоянок і пунктів обслуговування, вигребів, полігонів відходів, кладовищ, проїзд транспорту, не пов'язаного з обслуговуванням території, використання родовищ або природоохоронною діяльністю, а також постійне та тимчасове проживання громадян, за винятком осіб, що забезпечують використання лікувальних факторів.

Водночас, у першій зоні дозволена діяльність, пов'язана з використанням природних лікувальних факторів на підставі науково обґрунтованих висновків та експертиз, виконання берегоукріплювальних, протизсувних та інших захисних робіт, а також будівництво гідротехнічних споруд і причалів. Це підкреслює пріоритетність збереження та раціонального використання природних лікувальних ресурсів курорту Хмільник.

Забудова території, що включає нове будівництво, реконструкцію, реставрацію, капітальний ремонт та упорядкування об'єктів містобудування, здійснюється у суворій відповідності до чинного законодавства України, державних будівельних норм та стандартів, а також затвердженої містобудівної документації.

Важливо враховувати, що через проектовану ділянку проходить межа другої зони округу охорони курорту Хмільник, встановлена відповідно до режиму і зон санітарної охорони, затверджених постановою Кабінету Міністрів України. У цій зоні діють обмеження, спрямовані на збереження

									Арк.
									14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис					

402-БМ. 9600471. ПЗ

природних і лікувальних факторів курорту. Зокрема, забороняється будівництво об'єктів, не пов'язаних із задоволенням потреб місцевого населення та відпочиваючих, гірничі роботи, не пов'язані з упорядкуванням території, створення поглинаючих колодязів та полів фільтрації, а також діяльність, що призводить до забруднення водойм, ґрунту, підземних вод та повітря.

Особлива увага приділяється утилізації відходів: заборонено влаштування звалищ, гноєсховищ, кладовищ, скотомогильників, а також накопичувачів відходів виробництва. Також обмежено використання зелених насаджень та водойм, що може призвести до погіршення їхніх природних властивостей, та заборонено скидання відходів у водні об'єкти. Всі багатоквартирні будинки у зоні обмежень повинні бути обладнані водопроводом та каналізацією, а приватні будинки – водонепроникними вигребами для туалетів.

					402-БМ. 9600471. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис		15

РОЗДІЛ 2. АРХІТЕКТУРНА ЧАСТИНА

2.1. Об'ємно-планувальне рішення

Розроблення об'ємно-планувального рішення є ключовим етапом у проектуванні, що вимагає комплексного врахування різноманітних факторів. Від функціональних потреб, визначених процесом, що відбуватиметься в будівлі, до фізико-технічних вимог, які впливають на довговічність та безпеку споруди, кожен аспект відіграє важливу роль. Конструктивні особливості, архітектурно-художні завдання та економічна доцільність також визначають кінцевий вигляд та ефективність будівлі.

Вибір оптимального об'ємно-планувального рішення залежить від ретельного аналізу низки чинників. Функціональний процес, з його вимогами до складу, параметрів, взаємозв'язків та уніфікації планувальних і конструктивних елементів, задає основні рамки проєкту. Важливу роль відіграють містобудівні та природно-кліматичні умови, включаючи рельєф, навколишню забудову та ландшафтні особливості місцевості, які необхідно враховувати для гармонійного поєднання будівлі з оточенням.

Конструктивні особливості будівлі, такі як величина прольотів, висота та вибір матеріалів для несучих і огорожувальних конструкцій, суттєво впливають на планувальні рішення. Архітектурно-художні завдання, що відображають соціальний зміст і значення будівлі, формують її естетичний вигляд. І, нарешті, економічність об'ємно-планувального та конструктивного рішення, а також витрати на зведення, експлуатацію та технічне обслуговування будівлі, є вирішальними факторами у прийнятті остаточного рішення.

Будівля поділяється на функціональні зони, кожна з яких відіграє свою роль у забезпеченні її діяльності. Робочі приміщення, такі як кабінети, є місцем виконання основних завдань та процесів. Обслуговуючі приміщення, включаючи вестибюлі та вбиральні, забезпечують комфорт та зручність для

									Арк.
									16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис					

402-БМ. 9600471. ПЗ

В якості елементів науково-дослідної роботи студента було розроблено два варіанти дизайну фасаду будівлі (Рис. 2.1).

1-й варіант, класична адміністративна будівля, які будівлі часто використовують на підприємствах у заводських районах. Оскільки згідно ситуаційного плану (Рис. 2.2) ділянка забудови знаходиться в приміській рекреаційній зоні по вул. Монастирській, то для збереження архітектурно-проектувальної концепції району було вирішено обрати менш консервативний 2 варіант екстер'єру будівлі.

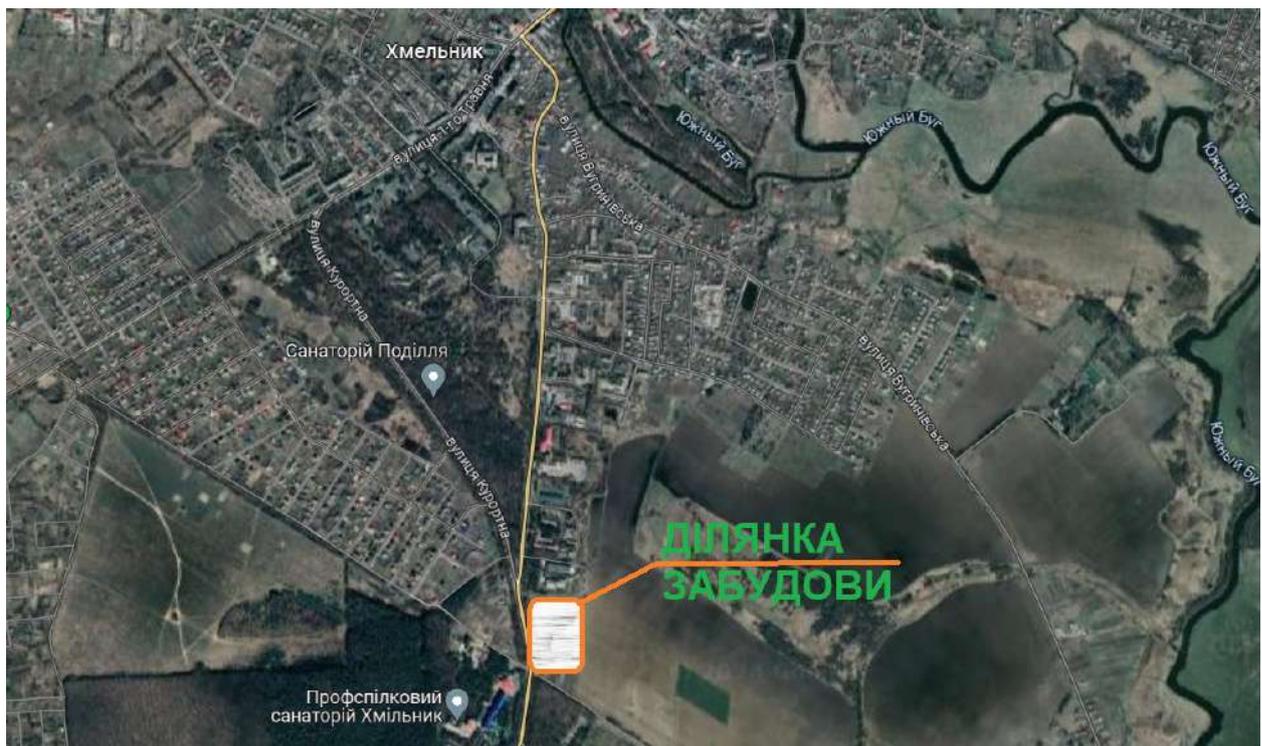


Рисунок 2.1 – Схема розміщення будівлі

2.2. Конструктивні рішення

Фундамент будівлі зі збірних залізобетонних блоків є надійним рішенням для передачі навантажень від несучих стін до ґрунту. В основі такої конструкції передбачена цементно-піщана підготовка, яка вирівнює поверхню та забезпечує рівномірний розподіл тиску. На цій підготовці розміщується гідроізоляційний килим, що захищає фундамент від проникнення ґрунтових вод і збільшує його довговічність. Навантаження від несучих стін акумулюються та передаються на ґрунт через фундаментні "підшви", які

						402-БМ. 9600471. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис			18

розширюють площу опори та зменшують тиск на одиницю площі, сприяючи стійкості будівлі.

Міжповерхові перекриття, сформовані з залізобетонних плит з великими пустотами, є поширеним рішенням у будівництві завдяки їхній міцності та відносній легкості. Після встановлення таких плит, критично важливо ретельно заповнити шви між ними розчином, забезпечуючи таким чином монолітність та рівномірний розподіл навантаження по всій площі перекриття. Особливу увагу слід приділяти вбиральням, де підвищена вологість вимагає надійного гідроізоляційного захисту.

Для забезпечення довговічності та захисту від проникнення води, у вбиральнях застосовується багат шарова гідроізоляція перекриттів. Зокрема, часто використовують гідросклоізол, який наноситься по мастиці у кілька шарів, створюючи непроникний бар'єр для вологи. Це запобігає руйнуванню бетону та утворенню грибка, що особливо важливо для комфорту та гігієни приміщення.

При прокладанні сантехнічних комунікацій, отвори під обладнання обережно просвердлюються між ребрами плит, використовуючи наявні пустоти. Цей метод мінімізує вплив на несучу здатність конструкції та дозволяє зручно розмістити необхідні труби та з'єднання. Точне планування та акуратність у виконанні цих робіт є запорукою надійної та безпечної експлуатації сантехнічної системи й всього міжповерхового перекриття.

Для внутрішнього розмежування простору передбачені перегородки зі шлакобетонних блоків, доступних у двох розмірах: 400x400x100 мм та 400x400x120 мм. Таке рішення забезпечує достатню міцність та звукоізоляцію між приміщеннями. Вертикальне сполучення між поверхами здійснюється за допомогою залізобетонних сходових маршів, доповнених майданчиками та сходишками, змонтованими на металевих прогонах. Зовнішні сходи виконані з залізобетону та оздоблені кам'яними плитами, що забезпечує їх довговічність та естетичний вигляд. Дах має скатну конструкцію, а в якості покрівельного матеріалу використано металеву черепицю, яка поєднує в собі легкість,

									402-БМ. 9600471. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис						19

міцність та привабливий зовнішній вигляд. Дерев'яна кроквяна система з прогонами спроектована з урахуванням можливості пересування людей на горіщі, що розширює функціональність простору.

Після завершення кладки цегляних стін, їх поверхню ретельно готують до подальшого оздоблення. Першим етапом є штукатурення, яке дозволяє вирівняти нерівності кладки, закрити шви та створити гладку основу для наступних шарів. Штукатурка не лише покращує естетичний вигляд стін, але й сприяє їх тепло- та звукоізоляції. Після повного висихання штукатурного шару, наноситься перхлорвінілова фарба. Цей тип фарби характеризується високою стійкістю до атмосферних впливів, вологи та агресивних середовищ, що робить її ідеальним вибором для захисту цегляних стін від руйнування та забезпечення довговічного та привабливого зовнішнього вигляду.

2.3. Теплотехнічний розрахунок

Зовнішні стіни, що розглядаються, виконані з комбінації матеріалів: пустотної цегли та утеплювача з пінобетонних блоків, характеристики яких детально описані в Таблиці 2.1. Це конструктивне рішення спрямоване на забезпечення належного теплового захисту будівлі з урахуванням кліматичних умов регіону. Враховуючи внутрішній мікроклімат приміщень з температурою $+20^{\circ}\text{C}$ та відносною вологістю 60%, а також зовнішні температурні екстремуми, що досягають -26°C у найбільш холодну п'ятиденку та -27°C у найхолоднішу добу, необхідно забезпечити оптимальний баланс між теплоізоляційними властивостями стін та їх здатністю регулювати вологість. Важливим фактором є також режим експлуатації будівлі, який характеризується нормальним вологисним режимом приміщень, зоною вологості, що також визначається як нормальна, та умовами експлуатації огороження, що віднесені до категорії "Б", що вказує на певні вимоги до їх довговічності та стійкості до впливу зовнішніх факторів. Ефективність обраної конструкції стін буде оцінюватись з точки зору відповідності теплотехнічним нормам та критеріям енергоефективності.

									Арк.
									20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис					

402-БМ. 9600471. ПЗ

Таблиця 2.1 – Характеристики матеріалів огорожувальних стін

Елемент огородження	Розрахункові коефіцієнти		
	Щільність кг/м ³	Тепло-провідність λ (Вт/м·°С)	Теплозасвоє ння S (Вт/м ² ·°С)
Штукатурка: Цементно-піщаний розчин $\delta = 1,0\text{см}$	1800	0,93	11,09
Пінобетонні блоки	300	0,13	1,95
Цегла пустоліла на цементно-піщаному розчині	1600	0,64	8,48

Визначення необхідного опору теплопередачі є критично важливим у проектуванні будівель та споруд, оскільки воно безпосередньо впливає на енергоефективність та комфорт внутрішнього середовища. Згідно з санітарно-гігієнічними умовами, які регламентують температурний режим і вологість у приміщеннях, приведений опір теплопередачі конструкції визначається за спеціальною формулою, що враховує кліматичні умови регіону, призначення будівлі та вимоги до внутрішнього мікроклімату. Цей розрахунок дозволяє забезпечити належний рівень теплоізоляції, запобігаючи надмірним втратам тепла взимку та перегріву влітку, тим самим сприяючи зниженню енергоспоживання та покращенню умов проживання.

$$R_o^{mp} = \frac{(t_e - t_n) \cdot n}{\alpha_e \cdot \Delta t^n}; \quad (1)$$

де $n=1$ - коефіцієнт, що приймається залежно від положення зовнішньої поверхні огорожувальних конструкцій відносно зовнішнього повітря;

$t_n=20$ °С - температура внутрішнього повітря в приміщенні;

$\alpha_B=8,7$ - коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальних конструкцій;

t_H - визначаємо як температуру найхолоднішої п'ятиденки (забезпеченістю 0,92).

$$t_H = -26^\circ\text{C}$$

$\Delta t_H=4,5^\circ\text{C}$ - нормативний температурний перепад між температурою внутрішнього повітря і температурою внутрішньої поверхні зовнішніх стін, $\Delta t_H=4,0^\circ\text{C}$ для зовнішніх покриттів.

$$R_o^{mp} = \frac{(20 - (-26)) \cdot 1}{8,7 \cdot 4,5} = 1,17 \left(\frac{\text{м}^2 \cdot \text{C}^\circ}{\text{Вт}} \right);$$

$t_{вн}(+)$

$t_H(-)$



Рисунок 2.3 – Схема зовнішньої стіни

Необхідний опір за умовами енергозбереження значення $R_o^{п}$

$$ГСОП = (t_e - t_{ом.пер}) \cdot Z_{ом.пер}$$

$$Z_{ом.пер} = 213 \text{ діб.}; t_{ом.пер} = -3,6^\circ\text{C};$$

$$ГСОП = (20 - (-3,6)) \cdot 213 = 5026,80 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{діб}$$

									402-БМ. 9600471. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис						22

РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА.

3.1. Розрахунок глибини закладання фундаменту

Згідно з результатами інженерно-геологічних вишукувань, ділянка характеризується наявністю дрібних пісків та супісків у стані твердої консистенції, що є основою під проєктовані фундаменти. Ці ґрунти, судячи з їхніх фізико-механічних властивостей, мають певну несучу здатність та деформаційні характеристики, які необхідно враховувати при розрахунку фундаментів будівлі. Додаткові параметри, такі як кут внутрішнього тертя, модуль деформації та значення питомої ваги, є критично важливими для забезпечення стійкості та довговічності споруди, і повинні бути ретельно проаналізовані інженерами-проектувальниками.

- показник текучості $I_L > 0.25$
- питома вага ґрунту $\gamma = 19,8 \text{ кН/м}^3$
- кут внутрішнього тертя $\varphi = 23^\circ$

Ґрунтові води, що залягають на глибині 3,0 метрів від поверхні землі, створюють певні умови для будівництва та експлуатації споруд. Цей рівень залягання необхідно враховувати при проєктуванні фундаментів, дренажних систем та інших підземних конструкцій. Важливою характеристикою є те, що підземні води за своїм хімічним складом не виявляють агресивності до бетону нормальної щільності. Це означає, що корозійні процеси, пов'язані з впливом води на бетонні конструкції, будуть мінімізовані або відсутні, що позитивно впливає на довговічність споруд. Однак, для остаточного висновку слід провести додаткові дослідження, щоб повністю виключити вплив інших факторів, таких як наявність сульфатів або хлоридів у ґрунті.

Нормативна глибина сезонного промерзання становить $d_{fn} = 90 \text{ см}$. Розрахункова глибина промерзання d_f визначається за формулою:

$$d_f = d_{fn} \cdot \kappa_h$$

									Арк.
									26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис					

де $\kappa_h = 0,5$ - коефіцієнт, що враховує вплив теплового режиму споруди, який приймають для будівель без підвалів із підлогами, що влаштовують по ґрунту;

$\kappa_h = 0,4$ - коефіцієнт, що приймається для будівель із підвалами або технічним підпіллям;

$$d_f = 0,5 \cdot 90 = 0,45 \text{ м} - \text{будівля без підвалу};$$

$$d_f = 0,4 \cdot 90 = 0,36 \text{ м} - \text{будівля з підвалом.}$$

Глибина закладання фундаментів опалювальних споруд, що не мають підвалу, є критично важливим аспектом для забезпечення їхньої довговічності та стабільності. Однією з головних умов, яку необхідно враховувати, є запобігання морозному обдиманню ґрунтів основи. Це явище виникає внаслідок замерзання води в ґрунті, що призводить до його розширення і підняття, створюючи руйнівні сили, здатні деформувати або навіть зруйнувати фундамент. Призначення глибини закладання фундаменту в таких випадках тісно пов'язане з глибиною залягання ґрунтових вод, оскільки саме наявність води в ґрунті робить його вразливим до морозного обдимання.

$$d_f + 2 = 0,45 + 2 = 2,45 \text{ м} > d_w = 1,5 \text{ м} - \text{будівля без підвалу}$$

$$d_f + 2 = 0,36 + 2 = 2,36 \text{ м} > d_w = 1,5 \text{ м} - \text{будівля з підвалом.}$$

Оскільки відмітка підлоги підвалу становить $-2,300$ м, а будівля має опалювальний підвал, незалежно від типу ґрунту та гідрогеологічних умов, необхідно забезпечити закладання подошви фундаменту на глибину не менше $0,5$ м від підлоги підвалу. Це забезпечить достатню несучу здатність та запобігатиме промерзанню ґрунту під фундаментом. Для надійної гідроізоляції стін підвалу прийнято рішення використовувати два шари гідросклоізолу, нанесених на бітумну мастику. З метою захисту гідроізоляції від можливих механічних пошкоджень під час засипання котловану та подальшої експлуатації, передбачено будівництво захисної стінки завтовшки в чверть цеглини. Цей захід дозволить зберегти цілісність гідроізоляційного шару та запобігти проникненню вологи в підвальне приміщення.

										402-БМ. 9600471. ПЗ	Арк.
											27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис							

3.2. Збір навантажень

Таблиця 3.1. Збір навантажень, що діють на плиту перекриття.

Вид навантаження	Нормативне навант., кН/м ²	γ_f	Розрах. навант., кН/м ²
I. Постійне навантаження			
– підлога:			
підлога керамогранітна на цементно-піщаному клею $\gamma = 23 \text{ кН/м}^3 \quad h = 30 \text{ мм}$	0,69	1,3	0,897
цементно-піщана стяжка $h = 5 \text{ см} \quad \gamma = 13 \text{ кН/м}^3$	0,65	1,3	0,845
– плита перекриття $\gamma = 25 \text{ кН/м}^3$	3,0	1,1	3,300
- підвісна стеля	0,28	1,3	0,364
Всього q:	4,62		5,406
II. Тимчасове навантаження			
– тимчасове V	8,5	1,2	10,2
в тому числі короткочасне V_{nv}	4	1,2	4,8
в тому числі тривале V_{nL}	4,5	1,2	5,4
Всього $q + V$	13,12		15,606

3.3. Конструювання плити перекриття

$$h_s = 22 \text{ см};$$

Бетон – С35/40;

Арматура А500; монтажна - А240;

$$W \geq 75\% \quad \gamma_{B2} = 0,9;$$

Спосіб натягу арматури – електротермічний

$$\text{Вага меблів} - 8,5 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}; \quad q_v = 4 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2};$$

					402-БМ. 9600471. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис		28

$$L = 6000 - 2 \cdot \left(\frac{300}{2} + 50 \right) = 5600 \text{ мм};$$

$$L_{cal} = L - e_{sus} = 5600 - 50 = 5550 \text{ мм};$$

M_{nl} – від постійного нормативного і тимчасового тривалого навантаження.

$$M_{nl} = \frac{b \cdot (q_n + v_{nl}) \cdot l_{cal}^2}{8} = \frac{1,2 \cdot (4,62 + 4,5) \cdot 5,550^2}{8} = 42,138 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

$$M_n = \frac{e_o \cdot (q_n + V_{nv} + V_{nL}) \cdot L_{cal}^2}{8} = \frac{1,2 \cdot (4,62 + 4 + 4,5) \cdot 5,550^2}{8} = 60,62 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

M_{nv} – від тимчасового нормативного короточасного навантаження.

$$M_{nv} = \frac{b \cdot V_{nv} \cdot l_{cal}^2}{8} = \frac{1,2 \cdot 4 \cdot 5,550^2}{8} = 18,481 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

$$M_{max} = \frac{b \cdot (q + v) \cdot l_{cal}^2}{8} = \frac{1,2 \cdot (15,606) \cdot 5,550^2}{8} = 71,106 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

$$Q_{Max} = \frac{b \cdot (q + v) \cdot l_{cal}}{2} = \frac{1,2 \cdot (15,606) \cdot 5,550}{2} = 51,968 \text{ кН}.$$

$$h_f = h_f' \geq 25 \text{ мм}; \quad f' \geq 30 \text{ мм}; \quad f \geq 25 \text{ мм}; \quad D \leq D_{Max};$$

$$D_{Max} = h_s - h_f' - h_f = 220 - 25 - 25 = 170 \text{ мм}; \quad D = D_{Max} = 170 \text{ мм};$$

$$e_f = 2 \cdot c + 2 \cdot f' + n \cdot D + (n - 1) \cdot f;$$

$$n \geq \frac{e_f - 2 \cdot c - 2 \cdot f' + f}{D + f} = \frac{1180 - 2 \cdot 15 - 2 \cdot 30 + 30}{170 + 30} = 5,6;$$

$$f_{min} = 30 \text{ мм}$$

Приймаємо $f = 50 \text{ мм} \Rightarrow n = 5$

$$f' = \frac{e_f - 2 \cdot c - n \cdot D - (n - 1) \cdot f}{2} = \frac{1180 - 2 \cdot 15 - 5 \cdot 170 - (5 - 1) \cdot 50}{2} = 50 \text{ мм};$$

										402-БМ. 9600471. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис							29

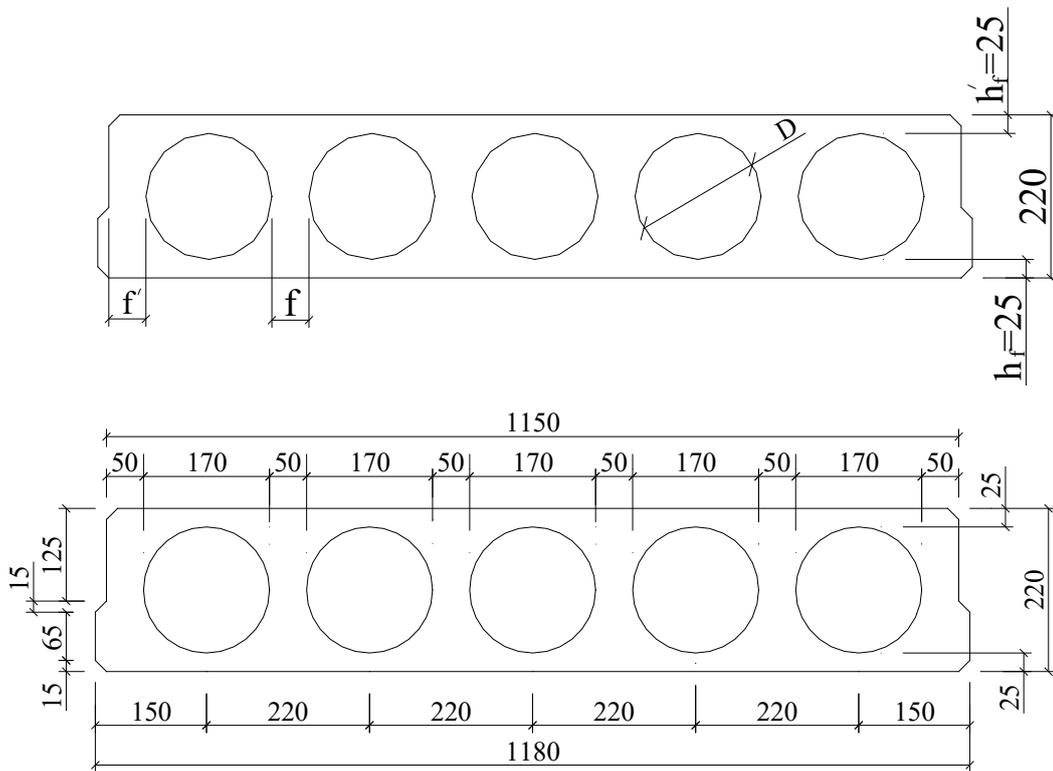


Рисунок 3.1 – Конструювання перерізу плити

Визначаємо величину попереднього напруження арматури:

Для електротермічного способу натягування

$$\sigma_{sp} + P \leq R_{s.ser}$$

$$\sigma_{sp} - P \geq 0,3 \cdot R_{s.ser}$$

$$P = 30 + \frac{360}{L} = 30 + \frac{360}{6} = 90 \text{ МПа};$$

$$\begin{cases} \sigma_{sp} \leq R_{s.ser} - P = 590 - 90 = 500 \text{ МПа}; \\ \sigma_{sp} \geq 0,3 \cdot R_{s.ser} + P = 0,3 \cdot 590 + 90 = 267 \text{ МПа}; \end{cases}$$

Приймаємо $\sigma_{sp} = 490 \text{ МПа}$;

Визначаємо критичного значення величини стиснутої зони.

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sr}}{\sigma_{sc.u}} \cdot \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)}$$

де $\omega = \alpha - 0,008 \cdot R_g = 0,85 - 0,008 \cdot 22,0 = 0,674$ - характеризує стиснуту зону бетону.

$$\sigma_{sr} = R_s + 400 - \gamma_{sp} \cdot \sigma_{sp};$$

$$\gamma_{sp} = 0,75$$

$$\sigma_{sc.u} = 400 \text{ МПа};$$

$$\sigma_{sr} = 510 + 400 - 0,75 \cdot 490 = 543 \text{ МПа};$$

$$\xi_R = \frac{0,647}{1 + \frac{543}{400} \cdot \left(1 - \frac{0,647}{1,1}\right)} = 0,415;$$

Переходимо до розрахункового перерізу.

Визначаємо висоту робочої зони.

$$h_0 = h - a = 22 - 2 = 20 \text{ см.}$$

$$a = 2 \dots 3 \text{ см.}$$

Визначаємо висоту стиснутої зони.

$$x = h_0 - \sqrt{h_0^2 - \frac{M_{\max}}{0,5 \cdot R_B \cdot \gamma_{B_2} \cdot \sigma_f'}} = 20 - \sqrt{20^2 - \frac{7110,6}{0,5 \cdot 2,2 \cdot 0,9 \cdot 115}} = 1,613 \text{ см.}$$

$$x = 1,613 \text{ см} < h_f' = 2,5 \text{ см.}$$

$$\xi = \frac{x}{h_0} = \frac{1,613}{20} = 0,081 < 0,67 \Rightarrow$$

Отже, 1 випадок роботи таврового перерізу.

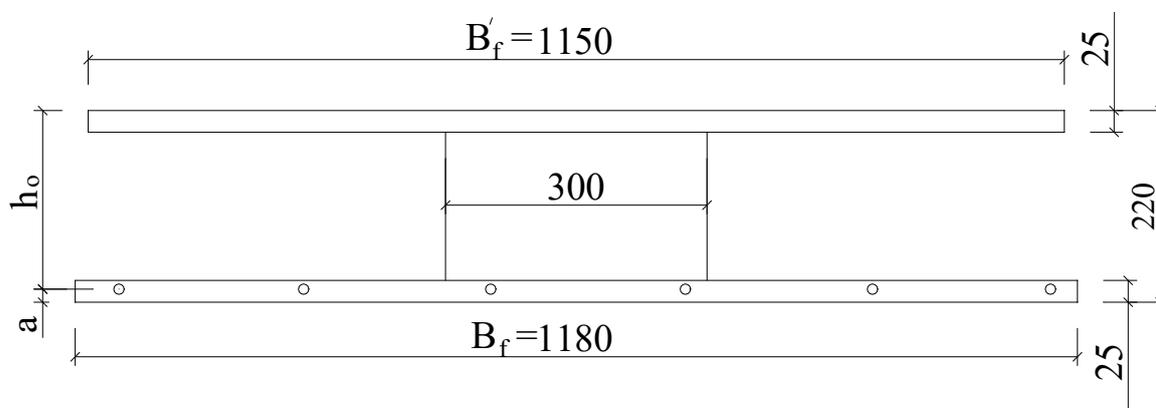


Рисунок 3.2 – Конструювання перерізу плити

										402-БМ. 9600471. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис							31

$$A_s^{tr} = \frac{R_B \cdot \gamma_{B_2} \cdot \sigma_f' \cdot x}{\gamma_{s6} \cdot R_s};$$

$$\gamma_{s6} = \eta - (\eta - 1) \cdot \left(2 \cdot \frac{\xi}{\xi_R} - 1 \right) \leq \eta;$$

$$\gamma_{s6} = 1,15 - (1,15 - 1) \cdot \left(2 \cdot \frac{0,08}{0,67} - 1 \right) = 1,26 \leq \eta$$

$$\gamma_{s6} = 1,15$$

$$A_s^{tr} = \frac{R_B \cdot \gamma_{B_2} \cdot \sigma_f' \cdot x}{\gamma_{s6} \cdot R_s} = \frac{2,2 \cdot 0,9 \cdot 115 \cdot 1,602}{1,15 \cdot 51,0} = 6,23 \text{ см}^2;$$

Прийmemo 6Ø12 $A_s = 6,79 \text{ см}^2$;

$$a_1 \geq 2d = 24 \text{ мм};$$

$$a = 24 + \frac{d}{2} = 24 + 6 = 30 \text{ мм}$$

$$h_o = h - a = 220 - 30 = 190 \text{ мм};$$

$$\mu = \frac{A_s}{\sigma \cdot h_o} = \frac{6,79}{30 \cdot 19} \cdot 100\% = 1,16\%$$

$$x = \frac{\gamma_{s6} \cdot R_s \cdot A_s}{R_B \cdot \gamma_{B_2} \cdot b_f^I} = \frac{1,15 \cdot 51,0 \cdot 6,79}{22 \cdot 0,9 \cdot 115} = 1,749 \text{ см}.$$

$$M_u = R_s \cdot A_s \cdot \gamma_{s6} \cdot \left(h_o - \frac{x}{2} \right) = 51,0 \cdot 6,79 \cdot 1,15 \cdot \left(19 - \frac{1,749}{2} \right) = 72181,8 (\text{зН} \cdot \text{см}) > M_{Max} = 71106 \text{ зН} \cdot \text{см};$$

$$\Delta = \frac{72,181 - 71,106}{71,106} \cdot 100 = 2\%$$

3.4. Розрахунок плити перекриття по похилим перерізам

$$R_B = 22,0 \text{ МПа};$$

$$R_{Bt} = 1,4 \text{ МПа};$$

$$A500; A_s = 6,79 \text{ см}^2;$$

Монтажна арматура А240; $R_{sw} = 405 \text{ МПа};$

$$Q_{Max} = 51,968 \text{ кН};$$

									402-БМ. 9600471. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис						32

Перевірка на утворення тріщин.

$$Q_{Max} \leq \phi_{B3} \cdot (1 + \phi_n) \cdot R_{Bt} \cdot \gamma_{B2} \cdot B \cdot h_0;$$

$$\phi_{B3} = 0,6$$

ϕ_n – враховує вплив поздовжньої сили.

$$\phi_n = 0,1 \cdot \frac{N}{R_{Bt} \cdot b \cdot h_0 \cdot \gamma_{e2}};$$

$$N = P_{o2} = \gamma_{sp} \cdot A_{sp} \cdot \sigma_{sp} = 0,75 \cdot 6,79 \cdot 490 = 2495,2 \text{ кН};$$

$$\phi_n = 0,1 \cdot \frac{2495,2}{1,4 \cdot 30 \cdot 19 \cdot 0,9} = 0,347 \leq 0,5$$

Приймаємо $\phi_n = 0,374$

$$Q = 0,6 \cdot (1 + 0,374) \cdot 1,4 \cdot 0,9 \cdot 30 \cdot 19 = 580,45 \text{ кН};$$

$$Q_{Max} = 51,968 \text{ кН} < 580,45 \text{ кН} \Rightarrow$$

\Rightarrow Тріщини не утворюються.

Крок хомутів приймаємо конструктивно.

$$\left\{ \begin{array}{l} S_1 \leq \frac{1}{2} h_s = \frac{1}{2} 220 = 110 \text{ мм}; \\ S_1 \leq 150 \text{ мм}; \end{array} \right\} \rightarrow S_1 = 100 \text{ мм}; \quad L_1 \geq \frac{1}{4} \cdot L = \frac{1}{4} \cdot 600 = 150 \text{ см};$$

Прийmemo за сортаментом 6 \varnothing 6 мм $A_{sw} = 1,7 \text{ см}^2$;

Поперечна арматура.

										402-БМ. 9600471. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис							33

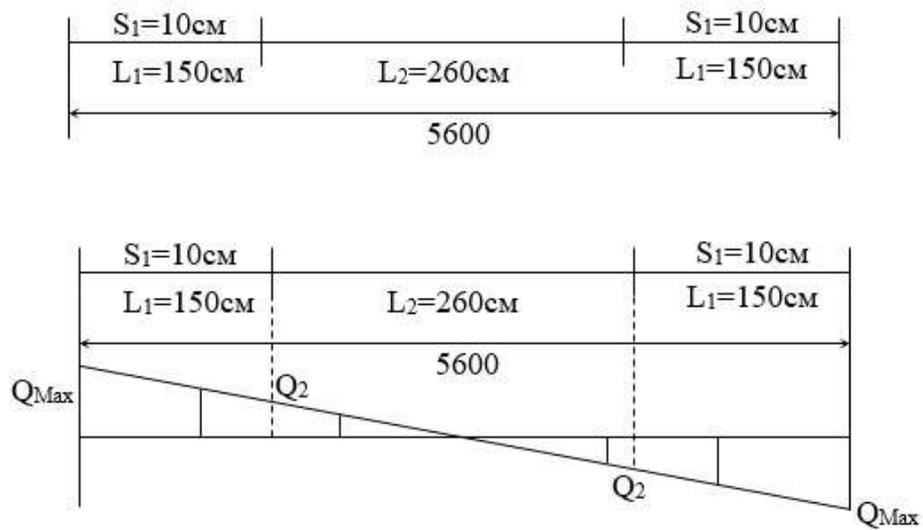


Рисунок 3.3 – Епюра Q

$$Q_2 \cong \frac{1}{2} Q_{\text{Max}} \cong \frac{1}{2} \cdot 51,968 = 25,984 \text{ кН};$$

$$Q_B = 0,6 \cdot 1,5 \cdot 1,4 \cdot 0,9 \cdot 30 \cdot 19 = 600,21 \text{ ГН};$$

$$Q_B > Q_2$$

3.5. Розрахунок плити за другою групою граничних станів

C 35/40; $R_B=22 \text{ МПа}$; $R_{Bt,n}=2,10 \text{ МПа}$; $E_B=32500 \text{ МПа}$;

A500; $R_s=510 \text{ МПа}$; $E_s=190000 \text{ МПа}$;

Розрахунок за тріщиностійкістю.

$$\text{III категорія } \left\{ \begin{array}{l} a_{\text{crc1}} = 0,4 \text{ мм} \\ a_{\text{crc2}} = 0,3 \text{ мм} \end{array} \right\}$$

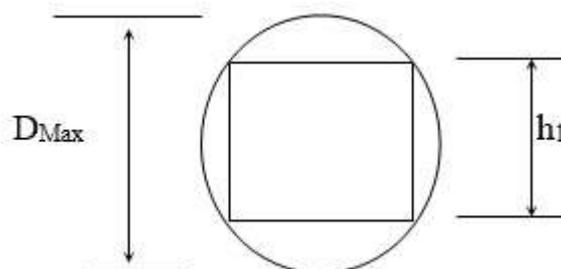


Рисунок 3.4 – Геометричні характеристики наведеного перерізу

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

$$h \approx 0,9D_{Max} = 0,9 \cdot 17 = 15,3 \text{ см};$$

$$e_1 = e_f - n \cdot h_1 = 118 - 5 \cdot 15,3 = 41,5 \text{ см};$$

$$h_f = h'_f = \frac{h_s - h_1}{2} = \frac{22 - 15,3}{2} = 3,35 \text{ см};$$

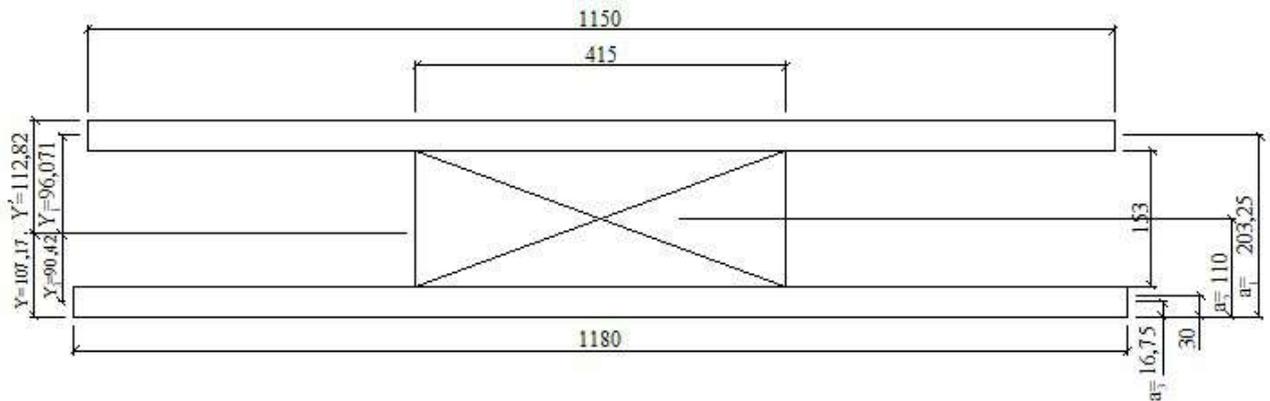


Рисунок 3.5 – Розрахункова схема

$$\alpha = \frac{E_s}{E_c} = \frac{190000}{32500} = 5,8462;$$

$$\begin{aligned} A_{red} &= b_f^l \cdot h_f^l + h_1 \cdot b_1 + h_f \cdot b_f + A_{sp} \cdot \alpha \\ &= 115 \cdot 3,35 + 41,5 \cdot 15,3 + 118 \cdot 3,35 + 6,79 \cdot 5,8462 \\ &= 1455,19 \text{ см}^2 \end{aligned}$$

Статичний момент наведеного перерізу відносно нижньої грані.

$$\begin{aligned} S_{red} &= \sum_{i=1}^n A_i \cdot y_i \\ &= 115 \cdot 3,35 \cdot 20,325 + 41,5 \cdot 15,3 \cdot 11,0 + 118 \cdot 3,35 \cdot 1,675 \\ &\quad + 6,79 \cdot 5,8462 \cdot 3 = 15595,87 \text{ см}^3; \end{aligned}$$

$$y = \frac{S_{red}}{A_{red}} = \frac{15595,87}{1455,19} = 10,71 \text{ см.}$$

Момент інерції наведеного перерізу, відносно центру ваги всього перерізу.

						402-БМ. 9600471. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис			35

$$S_{\text{red}} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{b_i \cdot h_i^3}{12} + A_{y_i}^2 \right) = \frac{115 \cdot 3,35^3}{12} + 115 \cdot 3,35 \cdot 9,607^2 + \frac{41,5 \cdot 15,3^3}{12} + 41 \cdot 15,3 \cdot 1,958^2 +$$

$$+ \frac{118 \cdot 3,35^3}{12} + 118 \cdot 3,35 \cdot 9,042^2 + 6,79 \cdot 5,8462 \cdot 7,71^2 = 85756,139 \text{ см}^4;$$

$$W_{\text{red}} = \frac{S_{\text{red}}}{y} = \frac{85756,139}{10,71} = 8007,109 \text{ см}^3. \quad W'_{\text{red}} = \frac{S_{\text{red}}}{y'} = \frac{85756,139}{11,282} = 7601,146 \text{ см}^3.$$

$$W_{\text{PL}} = \gamma \cdot W_{\text{red}} = 8007,109 \cdot 1,5 = 12010,66 \text{ см}^2; \quad W'_{\text{PL}} = \gamma \cdot W'_{\text{red}} = 1,5 \cdot 7601,146 = 11401,719 \text{ см}^2;$$

$$\left(\frac{e'}{e} = 2,84; \frac{e_f}{e} = 2,77; \right) \Rightarrow \gamma = 1,5;$$

$$r = \phi \cdot \frac{W_{\text{red}}}{A_{\text{red}}}; \quad \phi = 0,9;$$

$$r = \phi \cdot \frac{W_{\text{red}}}{A_{\text{red}}} = 0,9 \cdot \frac{8007,109}{1455,19} = 4,952 \text{ см};$$

$$r' = \phi \cdot \frac{W'_{\text{red}}}{A_{\text{red}}} = 0,9 \cdot \frac{7601,146}{1455,19} = 4,701 \text{ см};$$

$$\sigma_1 = 0,03 \cdot \sigma_{\text{sp}} = 0,03 \cdot 490 = 14,7000 \text{ МПа};$$

$$\sigma_2 = 0 - \text{втрати від } \Delta t \text{ } ^\circ\text{C};$$

$$\sigma_3 = 0 - \text{втрати від деформації анкерів.}$$

$$\sigma_4 = 0 - \text{втрати від тертя арматури.}$$

$$\sigma_5 = 0$$

$$\sigma_6 - \text{втрати від повзучості, що швидко натікає.}$$

$$\sigma_6 = 0,85 \cdot 40 \left(\frac{\sigma_{\text{вп}}}{R_{\text{вп}}} \right);$$

$$\sigma_{\text{вп}} = \frac{P_1}{A_{\text{ред}}} + \frac{P_1 \cdot e_{0\text{п}}^2}{S_{\text{ред}}};$$

										402-БМ. 9600471. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис							36

$$e_{s.tot} = \frac{M_{nl}}{P_{o2}} = \frac{42138}{3383,29} = 12,45 \text{ см};$$

$$\xi = \frac{1}{1,8 + \frac{1 + 5 \cdot (0,134 + 0,348)}{10 \cdot 0,012 \cdot 5,846}} + \frac{1,5 + 0,373}{11,5 \cdot \frac{12,45}{19} - 5} = 0,888;$$

$$z = 19 \cdot \left[\frac{1 - \frac{2,5}{19} \cdot 0,373 + 0,888^2}{2 \cdot (0,373 + 0,888)} \right] = 13,105 \text{ см};$$

$$\sigma_s = \frac{M - P \cdot (z - e_{sp})}{A_s \cdot z} = \frac{42138 - 2471,59 \cdot (13,033 - 0)}{6,79 \cdot 13,033} = 74,12 \text{ МПа};$$

$$a_{crc} = \delta \cdot \phi_l \cdot \eta \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot \mu) \cdot \sqrt[3]{D}$$

$$= 0,134 \cdot 1,42 \cdot 1 \cdot \frac{74,12}{190000} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,012) \cdot \sqrt[3]{1,2} =$$

$$= 0,0036 \text{ см} < a_{crc}$$

3.7. Розрахунок на стадії виготовлення

$A500 \ 6\emptyset 12$, $A_{sp} = 6,79 \text{ см}^2$; C35/40;

$A_{red} = 1455,19 \text{ см}^2$; $W_{red} = 8007,109 \text{ см}^3$; $W_{red}^I = 7601,146 \text{ см}^3$;

$e_{0p} = 7,71 \text{ см}$; $r = 4,952 \text{ см}$; $r^I = 4,701 \text{ см}$; $\sigma_{sp} = 490 \text{ МПа}$;

γ_{b8} – коефіцієнт, що враховує вплив зусилля обтиснення ($\gamma_{b8} = 1,2$).

Напруження в плиті на рівні центру ваги напружуваної арматури, що напружується, є критичним параметром при проектуванні залізобетонних конструкцій. Воно відображає сукупність напружень від зовнішніх навантажень, попереднього напруження арматури та усадки бетону. Точне визначення цього напруження необхідне для оцінки деформацій, міцності та довговічності конструкції, а також для запобігання тріщиноутворенню та руйнуванню. Розрахунок напружень в цій зоні вимагає врахування різних факторів, включаючи характеристики бетону і арматури, величину попереднього напруження, а також геометрію плити.

									Арк.
									39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис					

$$M_L = \frac{q_s}{2} \cdot \left(\frac{L^2}{4} - L_o \right) - P_1 \cdot e_{op} = \frac{64,03}{2} \cdot \left(\frac{4,8^2}{4} - 0,4^2 \right) - 2858,43 \cdot 0,0771$$

$$= -41,10 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

На опорі:

$$P_1 = 1,1 \cdot 6,79 \cdot (490 - 22,248) = 2493,64 \text{ кН};$$

$$M_o = - \left(\frac{q_s \cdot L_c^2}{2} + P_1 \cdot L_o \right) = - \left(\frac{64,028 \cdot 0,56^2}{2} + 3493,64 \cdot 0,0771 \right)$$

$$= -279,399 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

Для розрахунку прийємо внутрішні зусилля при монтажі.

$$M = 279,399 \text{ кН} \cdot \text{м}; \quad N = 3493,64 \text{ кН};$$

$$R_{сп} = 20 \text{ МПа}; \quad R_g = 11,5 \text{ МПа}; \quad \gamma_{B2} = 0,9; \quad \gamma_{B8} = 1,2;$$

$$E_{сп} = 24 \cdot 10^3$$

Сітки: А240; $\varnothing 6 \text{ мм}$; $R_s = 225 \text{ МПа}$; $R_{sc} = 225 \text{ МПа}$;

$$N \cdot e \leq M_g + M_{sc};$$

Прийємо $a_1 \geq 15 \text{ мм}$; $a_1 \geq d$; $a = a' = 15 + \frac{6}{2} = 18 \text{ мм}$;

$$h_o = h - a = 22 - 1,8 = 20,2 \text{ см};$$

$$e = e_o^\lambda + \frac{h}{2} - a; \quad \lambda \leq 14; \quad \lambda = \frac{L_o}{i} = \frac{560}{10,71} = 52,28 \geq 14$$

$$e_o^\lambda = \eta \cdot e_o; \quad e_{oN} = \frac{M}{N} = \frac{27939,9}{3493,64} = 7,99 \text{ см};$$

$$\left. \begin{aligned} e_a &\geq \frac{1}{600} \cdot L_s = \frac{1}{600} \cdot 560 = 0,93 \text{ см} \\ e_a &\geq \frac{1}{30} \cdot h_s = \frac{1}{30} \cdot 22 = 0,73 \text{ см} \end{aligned} \right\} \rightarrow e_a = 0,93 \text{ см}$$

$$e_o = 7,99 + 0,93 = 8,92 \text{ см};$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{crc}}}; \quad N_{crc} \approx \frac{6,4 \cdot E_g \cdot \mathfrak{I}}{\varphi_L \cdot L_o^2} \cdot \left(\frac{0,11}{0,1 + \delta_e} + 0,1 \right)$$

$$\mathfrak{I} \approx \mathfrak{I}_{red} = 85756,139 \text{ см}^4;$$

$$\varphi_L = 1 + \beta \cdot \frac{M_L}{M} \leq 1 + \beta;$$

$$\beta = 1;$$

$$\varphi_L = 1;$$

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

$$x = 20,25 - \sqrt{20,25^2 - \frac{3493,64 \cdot 21,55 - 50145,7 - 7034,22}{0,5 \cdot 0,9 \cdot 1,2 \cdot 11,5 \cdot 30}} = 2,56 \text{ см}$$

$> 1,75$

$$\xi = \frac{x}{h_0} = \frac{2,56}{20,25} = 0,126 < \xi_R = 0,656;$$

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sr}}{\sigma_{scu}} \cdot \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)};$$

$$\omega = 0,85 - 0,008 \cdot 0,9 \cdot 1,2 \cdot 11,5 = 0,7506$$

$$\sigma_{sr} = R_s = 225 \text{ МПа};$$

$$\sigma_{scu} = 500 \text{ МПа т.т. } \gamma_{b2} < 1;$$

$$\xi_R = \frac{0,7506}{1 + \frac{225}{500} \cdot \left(1 - \frac{0,7506}{1,1}\right)} = 0,656;$$

$$A_{s,lr} = \frac{\gamma_{e2} \cdot \gamma_{e8} \cdot R_e \cdot \sigma \cdot x}{R_s} + \frac{\gamma_{e2} \cdot \gamma_{e8} \cdot R_e \cdot (\sigma_f - \sigma) \cdot h_f}{R_s} + \frac{R_{sc} \cdot A'_s - N}{R_s} =$$

$$= \frac{0,9 \cdot 1,2 \cdot 11,5 \cdot 30 \cdot 2,56}{225} + \frac{0,9 \cdot 1,2 \cdot 11,5 \cdot (118 - 30) \cdot 2,5}{225} + \frac{225 \cdot 1,69 - 3493,64}{225} = 2,546 \text{ см}^2;$$

3.8. Розрахунок за деформациями

$$f \leq [f] \quad \text{При } L < 6 \text{ м } [f] = \frac{L}{200} = \frac{560}{200} = 2,8 \text{ см};$$

$$f = \left[\frac{5}{48} \cdot \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right) - \frac{1}{8} \cdot \left(\frac{1}{r_3} + \frac{1}{r_4} \right) \right] \cdot L_{cal}^2;$$

$$\frac{1}{r_1} = \frac{M_{nv} \cdot \phi_{e2}}{\phi_{e1} \cdot E_e \cdot \mathfrak{S}_{red}} = \frac{18481 \cdot 1}{0,85 \cdot 32500 \cdot 85756,139} = 7,8 \cdot 10^{-7}$$

$$\frac{1}{r_2} = \frac{M_{nl} \cdot \phi_{e2}}{\phi_{e1} \cdot E_e \cdot \mathfrak{S}_{red}} = \frac{42138 \cdot 2}{0,85 \cdot 32500 \cdot 85756,139} = 35,5 \cdot 10^{-7}$$

$$\frac{1}{r_3} = \frac{P_{o2} \cdot e_o}{\phi_{e1} \cdot E_e \cdot \mathfrak{S}_{red}} = \frac{2471,59 \cdot 8,92}{0,85 \cdot 32500 \cdot 85756,139} = 93 \cdot 10^{-7}$$

$$\frac{1}{r_4} = \frac{\varepsilon_e - \varepsilon_e'}{h_0};$$

						402-БМ. 9600471. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис			43

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА.

4.1. Обґрунтування вибору будівельного крану

Виходячи з габаритів і конфігурації будівлі, були проаналізовані різні способи подачі монтованих конструкцій безпосередньо на робочі місця та в зону обслуговування кранів. Під час цього процесу враховувалися особливості логістики та оптимальні маршрути для мінімізації часу і зусиль, необхідних для доставки матеріалів.

Для визначення технічних характеристик необхідних монтажних кранів, таких як висота підйому гака, виліт гака та вантажопідйомність, було проведено оцінку доступних базових моделей кранів та їхніх модифікацій. Розглядалися всі типи робочого обладнання, підіймачі, стропи та баштово-стрілове обладнання, щоб забезпечити можливість ефективного та безпечного виконання монтажних робіт.

Враховуючи розміри будівлі та обсяг необхідних робіт, було прийнято рішення про використання двох баштових кранів. Це рішення дозволить оптимізувати процес монтажу, забезпечити одночасне виконання робіт на різних ділянках будівлі та підвищити загальну продуктивність.

$$H_{нк} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

де h_1 – позначка робочого рівня (м).

h_2 – висота монтованого елемента (м).

h_3 – відстань від низу елемента до рівня, що монтується, перед його встановленням на місце (м).

h_4 – висота вантажозахватних пристроїв (2-4,5 м), траверси для підйому ферм (6,5-9,5 м)

$$H_{нк} = 10,0 + 3,5 + 1 + 8,0 = 22,5 м$$

Виліт гака $L_{кр}$

Виліт гака залежить від ширини будівлі та відстані до стоянки крана.

									Арк.
									45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис					

$$L_{кр} = a + e_n$$

де a - відстань від осі обертання крана до будівлі (м).

e_n - ширина надземної частини будівлі (м).

$$L_{кр} = 15\text{м}$$

Вантажопідйомність підйомального механізму є критично важливою характеристикою, безпосередньо пов'язаною з безпекою та ефективністю будівельних та монтажних робіт. Її визначення базується на ретельному аналізі маси елементів, що підлягають монтажу, а також ваги вантажозахоплювальних пристроїв (ВЗП). Важливим аспектом є врахування можливих відхилень маси елементів від розрахункових значень, зумовлених виробничими допусками. Ці відхилення, хоч і знаходяться в межах встановлених норм, можуть суттєво впливати на загальне навантаження на підйомний механізм. Тому, коректний розрахунок вантажопідйомності повинен враховувати максимальне можливе збільшення маси елемента в межах допустимих відхилень, а також додавати вагу ВЗП, гарантуючи тим самим безпеку та надійність підйомних операцій. Формула, що описує цю залежність, дозволяє інженерам і будівельникам точно визначити необхідну вантажопідйомність, уникаючи перевантажень та забезпечуючи стабільну роботу підйомних механізмів.

$$Q = K_m \cdot g$$

де Q – вантажопідйомність крана (т).

g – найбільша маса елементів, що монтуються (т).

K_m – коефіцієнт, що враховує масу захватних пристроїв

$$K_m = 1,08 \div 1,12$$

$$Q = K_m \cdot g = 1,1 \cdot 5,62 = 6,182 \text{ т.}$$

БТК-5-8 - це потужний козловий кран, розроблений для підйому та переміщення важких вантажів. Він має вантажопідйомність 5 тонн при мінімальному вильоті стріли в 4 метри, що робить його ідеальним для точних підйомів. При максимальному вильоті стріли в 25 метрів, кран здатний

										Арк.
										46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис						

максимальної щільності бетону. Важливим етапом є догляд за бетоном, який твердіє, що включає в себе зволоження поверхні для запобігання розтріскуванню внаслідок швидкого випаровування води, особливо в спекотну погоду. І останнім етапом є розопалублення, яке проводиться після досягнення бетоном певної міцності, достатньої для самостійного несення навантажень, але зазвичай не раніше ніж через кілька днів після заливки.

Кладка зовнішніх і внутрішніх стін з цегли є важливим етапом будівельних робіт, що вимагає точності, уважності та дотримання технологічних вимог. Кладка зовнішніх стін, як правило, здійснюється з використанням спеціальних риштувань для забезпечення доступу до високих ділянок. Розчин подається безпосередньо до місця роботи, що дозволяє будівельникам оперативно та ефективно виконувати кладку. Важливо забезпечити рівномірне нанесення розчину та чітко дотримання горизонтальності та вертикальності швів для забезпечення міцності та естетичного вигляду стіни.

Кладка внутрішніх стін також потребує ретельного підходу, хоча і може виконуватися без використання риштувань, залежно від висоти приміщення. Тут особлива увага приділяється точності розміщення стін згідно з планом будівлі, а також якості з'єднання внутрішніх стін із зовнішніми. Після завершення кладки, шви ретельно заповнюються розчином для забезпечення герметичності та теплоізоляції.

Влаштування перекриття першого поверху з використанням пустотних плит є важливим етапом будівництва, що визначає міцність та надійність конструкції. Цей процес передбачає ретельне планування та точне виконання. Спочатку необхідно забезпечити рівну та міцну основу для укладання плит, часто це монолітний залізобетонний пояс або цегляна кладка. Далі, за допомогою крана, плити обережно встановлюють на місце, згідно з проектною документацією, враховуючи необхідні зазори та опори. Важливо перевірити горизонтальність кожної плити, використовуючи будівельний рівень. Після встановлення плит, шви між ними заповнюють цементним розчином, а місця

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

402-БМ. 9600471. ПЗ

з'єднання з несучими стінами ретельно закладаються для забезпечення цілісності та герметичності перекриття. Правильно виконане встановлення пустотних плит перекриття гарантує довговічність, звукоізоляцію та теплоізоляцію приміщення.

Влаштування перекриття 2-го поверху та покрівлі є важливим етапом будівництва, що вимагає ретельного планування та кваліфікованого виконання. Процес починається з монтажу плит перекриття, які укладаються на підготовлені несучі стіни згідно з проєктною документацією. Важливо забезпечити рівномірний розподіл навантаження та точне дотримання розмірів для уникнення деформацій та пошкоджень. Після монтажу плит, шви між ними ретельно закладаються цементним розчином, що забезпечує монолітність та гідроізоляцію перекриття. Наступним кроком є влаштування кроквяної системи покрівлі, яка складається з крокв, конька, мауерлата та інших елементів. Крокви встановлюються згідно з проєктом, враховуючи навантаження від снігу, вітру та інших факторів. Завершальним етапом є влаштування покрівлі, яке включає в себе монтаж гідроізоляції, утеплювача та покрівельного матеріалу, такого як металочерепиця, шифер або інша обрана конструкція. Якісно виконана покрівля захищає будівлю від атмосферних опадів та забезпечує комфортне проживання.

Влаштування дверних та віконних прорізів у цегляних стінах - це комплексний процес, що включає кілька важливих етапів. Спочатку, здійснюється встановлення дверних і віконних блоків, що вимагає точного вирівнювання та закріплення в підготовленому отворі, забезпечуючи їх надійну фіксацію та герметичність. Після цього, відбувається безпосереднє засклення віконних блоків, яке передбачає встановлення скла та його фіксацію, забезпечуючи тепло- та звукоізоляцію приміщення. Наступним кроком є влаштування підвіконних дощок, які не лише виконують естетичну функцію, а й захищають стіну від вологи. Завершальним етапом є конопатка та вибивання віконних і дверних прорізів, що дозволяє заповнити всі щілини та забезпечити додаткову ізоляцію від зовнішнього середовища. Якісно

										Арк.
										50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис						

виконані роботи на цьому етапі гарантують комфорт та енергоефективність приміщення.

Влаштування підлоги – це комплексний процес, що включає кілька етапів, починаючи з підготовки основи та закінчуючи фінішним покриттям. Одним з ключових етапів є нанесення цементно-піщаної стяжки, яка слугує вирівнюючою та міцною базою для подальших робіт. Після висихання стяжки можна переходити до вибору та укладання фінішного покриття, яке визначає естетику та функціональність приміщення. Серед популярних варіантів: лінолеум, відомий своєю практичністю та доступністю, паркетна дошка, що додає інтер'єру вишуканості та тепла, а також керамічна плитка, незамінна у вологих приміщеннях завдяки своїй вологостійкості та довговічності. Кожен з цих матеріалів має свої особливості у монтажі та експлуатації, тому вибір залежить від конкретних потреб та переваг власника.

Внутрішні оздоблювальні роботи завершують процес будівництва, перетворюючи необроблені приміщення в комфортний та естетично привабливий простір. Одним з ключових етапів є штукатурні роботи, які забезпечують рівну та гладку поверхню для подальшого оздоблення. Правильно нанесена штукатурка не лише покращує вигляд стін, але й сприяє їхній тепло- та звукоізоляції.

Оздоблення стель також відіграє важливу роль в загальному інтер'єрі. Існує безліч варіантів – від традиційного побілювання до сучасних підвісних або натяжних стель. Вибір матеріалу та технології залежить від стилю приміщення, бюджету та особистих вподобань. Якісно виконане оздоблення стелі може візуально збільшити простір та додати йому елегантності.

Фарбування стін та стель є завершальним етапом внутрішніх оздоблювальних робіт. Вибір кольору та типу фарби має велике значення, адже вони впливають на атмосферу в приміщенні, його освітленість та сприйняття. Правильно підібрана фарба не лише додає краси, але й захищає поверхні від вологи, бруду та механічних пошкоджень, забезпечуючи довговічність та практичність оздоблення.

									Арк.
									51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис					

Зовнішнє оздоблення будівлі відіграє ключову роль у формуванні її естетичного вигляду та захисті від впливу навколишнього середовища. Штукатурка, як один з найпопулярніших методів, дозволяє вирівняти поверхню стін, створити різноманітні фактури та підготувати фасад до подальшого фарбування. Фарбування фасадів, в свою чергу, надає будівлі індивідуальності, захищає штукатурку від вологи та ультрафіолетового випромінювання, продовжуючи термін її експлуатації. Оздоблення цоколя плиткою не лише покращує зовнішній вигляд будівлі, але й забезпечує надійний захист найбільш вразливої частини фасаду від механічних пошкоджень, впливу вологи та температурних перепадів. Вибір матеріалів та технологій для зовнішнього оздоблення повинен враховувати кліматичні умови, архітектурний стиль будівлі та фінансові можливості власника.

4.3. Організаційно-технологічні аспекти виконання будівництва

Перш ніж розпочати зведення надземної частини будівлі, необхідно забезпечити надійний фундамент, виконавши всі роботи з підземної частини. Паралельно з цим, слід встановити та ввести в експлуатацію підйомні крани, адже вони відіграватимуть ключову роль у підйомі будівельних матеріалів на висоту. Важливо забезпечити належне освітлення всього будівельного майданчика, щоб уникнути нещасних випадків та забезпечити ефективну роботу в будь-який час доби. Також, необхідно підготувати та розмістити у відповідних робочих зонах інвентар, пристосування та засоби, необхідні для безпечного виконання робіт. Нарешті, слід отримати та доставити на будівельний майданчик усі необхідні будівельні матеріали в достатній кількості.

Перед початком кладки стін другого поверху, необхідно завершити монтаж усіх збірних і монолітних ділянок перекриттів першого поверху. Це забезпечить надійну основу для подальшого будівництва і запобіжить можливим деформаціям.

									Арк.
									52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис					

Кам'яна кладка будівлі виконується послідовно по захопленнях, з дотриманням чіткої схеми, що дозволяє забезпечити рівномірне розподілення навантаження та уникнути концентрації напружень.

Організація будівельного процесу на об'єкті передбачає поділ кожного поверху на кілька захваток, що дозволяє бригадам працювати послідовно та ефективно. Бригада мулярів, працюючи 10 днів на одній захватці, забезпечує кладку цегляних стін, після чого їх змінює бригада монтажників, що займається монтажем перекриттів. Такий підхід дозволяє оптимізувати використання ресурсів та синхронізувати різні етапи будівництва.

Особлива увага приділяється технології кладки стін. Для зручності та безпеки робіт, стіна типового поверху вертикально поділяється на три яруси з різною висотою. Кладка першого ярусу, висотою 1,2 м, виконується без використання риштувань, що прискорює початковий етап. Після завершення першого ярусу, для кладки другого, встановлюються риштування на висоті 1,05 м від перекриття нижнього поверху. Третій ярус стає доступним після підняття риштувань за допомогою телескопічних стійок на висоту 1,95 м. Така система дозволяє мулярам працювати на оптимальній висоті, забезпечуючи якість та безпеку виконання робіт.

Важливим елементом кам'яної кладки є цементно-піщаний розчин. Для забезпечення міцності та довговічності конструкції, розчин повинен використовуватися до початку схоплювання та мати необхідну рухливість для легкого укладання. Це забезпечує якісне заповнення швів між цеглинами та створення монолітної структури стіни.

Під час зведення цегляної кладки, дотримання певних правил є запорукою міцності та довговічності споруди. Перш за все, необхідно ретельно змочувати цеглу перед укладанням. Цей процес насичує пори цегли вологою, запобігаючи надмірному вбиранню води з цементного розчину, що забезпечує кращу адгезію та міцніше з'єднання. Далі важливо правильно укладати ряди цегли, рівномірно наносячи цементний розчин на попередньо підготовлену, зволожену та вирівняну поверхню. Горизонтальність швів має

									Арк.
									53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис					

402-БМ. 9600471. ПЗ

бути чітко витриманою, адже від цього залежить рівномірний розподіл навантаження на кладку. На завершення, особливу увагу слід приділити закладанню вертикальних швів: зовнішні шви заповнюються пластичним розчином, а внутрішні – розчином рідкої консистенції у два етапи, з інтервалом у 4-5 хвилин, для забезпечення максимального заповнення та уникнення пустот.

Допустимі відхилення при виконанні кам'яної кладки є критично важливими для забезпечення міцності, стійкості та естетичного вигляду будівлі. Відхилення від проектних розмірів повинні утримуватися в чітко визначених межах: по товщині кладки допустимі відхилення не вказані, а за відмітками обрізів і поверхів - не більше 15 мм. Ширина простінків може відхилятися не більше ніж на -20 мм, в той час як для ширини прорізів допускається відхилення +20 мм. Зміщення осей симетричних віконних прорізів не повинно перевищувати +20 мм, а зміщення осей конструкцій – 10 мм.

Контроль вертикальності поверхонь і кутів кладки також має важливе значення. Відхилення від вертикалі не повинні перевищувати 10 мм на один поверх, а на всю висоту конструкції – 40 мм. Горизонтальність рядів кладки контролюється на 10-метрових ділянках, де допустиме відхилення становить не більше 20 мм. Дотримання цих норм забезпечує відповідність кінцевого результату проектним вимогам та запобігає виникненню проблем у майбутньому.

Під час виконання кладки цегли, критично важливим є забезпечення її геометричної точності. Вертикальність поверхонь і кутів ретельно перевіряється щонайменше двічі на кожний метр висоти кладки. Це необхідно для своєчасного виявлення та виправлення будь-яких відхилень від вертикалі, що виникають в процесі роботи. Одночасно, особлива увага приділяється горизонтальності рядів, аби кладка була рівною та міцною. Цегла, що завозиться на будівельний майданчик, акуратно складається у спеціально відведеному місці, забезпечуючи запас матеріалу на 1-8 днів безперервної

									Арк.
									54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис					

402-БМ. 9600471. ПЗ

роботи. Подавання цегли до робочого місця здійснюється за допомогою крана, цегла розміщується на підстилах, висота яких не перевищує 1,2 метра, забезпечуючи зручність та безпеку для мулярів. Розчин для кладки транспортується бетоновозами з розчино-бетонного вузла, розташованого на відстані 2 км від будівництва, а після цього розливається в бадді та подається краном безпосередньо на місце кладки, гарантуючи безперебійне забезпечення матеріалом.

4.4. Техніка безпеки

Під час виконання кам'яних робіт, суворе дотримання правил техніки безпеки є критично важливим для запобігання нещасним випадкам. Перш за все, необхідно ретельно перевіряти всі вантажопідйомні та такелажні засоби на наявність будь-яких дефектів як перед початком робіт, так і протягом усього процесу. Кладка стін на рівні перекриттів, особливо якщо використовуються збірні залізобетонні плити, повинна проводитися виключно з риштувань, забезпечуючи стійку та безпечну робочу платформу. Важливо пам'ятати, що муляр повинен знаходитись нижче рівня стіни, що зводиться, мінімум на 15 см, щоб уникнути травмування від падаючих матеріалів. На риштуваннях необхідно забезпечити достатній простір між стіною та складеними матеріалами - не менше 60 см - для вільного та безпечного пересування муляра. Дотримання цих вимог сприяє створенню безпечного робочого середовища та мінімізує ризики травмування під час виконання кам'яних робіт.

Перед початком встановлення столярних виробів, таких як вікна та двері, надзвичайно важливо забезпечити безпеку навколо зовнішніх віконних та дверних прорізів. Це передбачає обов'язкове огороження цих зон для запобігання випадковим падінням та травмам як працівників, так і перехожих.

Окрім огороження, необхідно забезпечити додатковий захист шляхом встановлення зовнішніх козирків по всьому периметру будівлі. Ці козирки, як правило, виконані у вигляді дерев'яного настилу, закріпленого на міцних

									402-БМ. 9600471. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис						55

кронштейнах, і мають ширину не менше 1,5 метра. Їх основна функція – уловлювання предметів, що можуть впасти з висоти, та запобігання їх потраплянню на землю, що мінімізує ризик нещасних випадків.

Не менш важливо підтримувати порядок на робочому місці. Під час перерв та після завершення робочого дня суворо забороняється залишати будь-які будівельні матеріали, невикористані інструменти або будівельне сміття на стінах. Це не тільки створює потенційну небезпеку падіння, але й може призвести до пошкодження конструкцій та погіршення зовнішнього вигляду будівлі. Чистота та порядок на будівельному майданчику – запорука безпеки та ефективності виконання робіт.

					402-БМ. 9600471. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис		56

- 16.ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення проектування.
- 17.ДСТУ Б В.2.6-145-2010. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії.
- 18.ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій.
- 19.ДСТУ Б В.2.6-189:2013 Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель.
- 20.ДБН В.2.6.-14-95. Конструкції будинків і споруд. Покриття будинків і споруд.-К.:1998.
- 21.ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція будівель.
- 22.ДБН В.2.2-15-2005. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення : на зміну СНиП 2.08.01-89 та ДБН 79-92: чинний з 2006-01-01. – К. : Мінбуд. України, 2006. – 65 с.
- 23.ДБН В.2.2-9-2009. Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення : на зміну ДБН В.2.2-9-99 : чинний з 2009-07-01. – К. : Укрархбудінформ, 2009. – 47 с.
- 24.ДБН В.1.1-7-2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва: на зміну СНиП 2.01.02-85: чинний з 2003-05-01. – К.: Держбуд України. – 2003. – 43 с.
- 25.ДСТУ Б В.2.6-101:2010. Методи визначення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій. – К.: Мінбуд. України, 2010. – 84 с.
- 26.ДБН В.2.1-10:2018. «Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення». – К.: Держбуд України, 2018.
- 27.ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва». Чинний від 2017-06-01 – 38с.
- 28.ДБН А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва». – К.:2016.- 49 с.
- 29.ДБН А.3.2-2:2009 ССПБ. «Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення».

					402-БМ. 9600471. ПЗ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис		

- 30.ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд»/ Мінрегіонбуд України. – Київ, 2018.
- 31.ДБН В.2.2-9-2009. Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення : на зміну ДБН В.2.2-9-99 : чинний з 2009-07-01. – К. : Укрархбудінформ, 2009. – 47 с.

					402-БМ. 9600471. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис		59