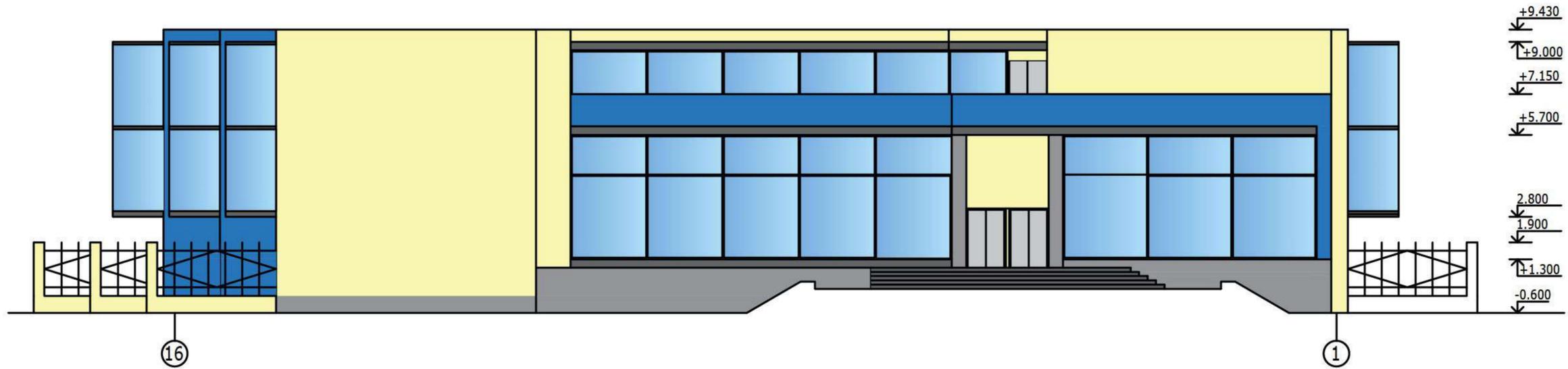


Фасад 16-1

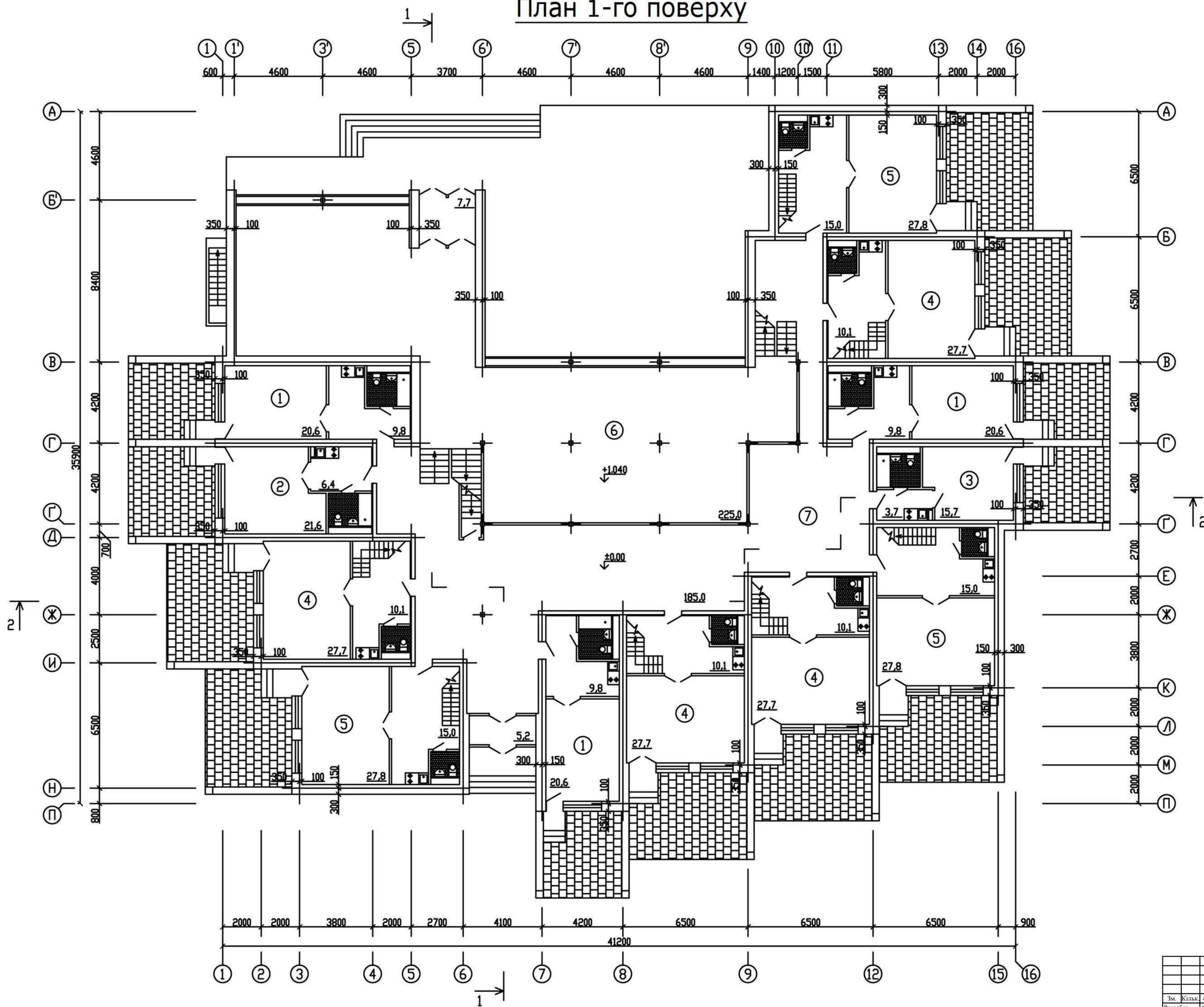


Фасад 1-16



						402-БМ.9600466.ДП				
						Рекреаційний центр у м.Одеса				
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Архітектурно-будівельні рішення		Стадія	Аркуші	Аркуші
Розробник	Каложний					ДП		1	7	
Керівник	Авраменко									
						Фасад 16-1		НУ "Полтавська політехніка"		
						Фасад 1-16		ім. Юрія Кондратюка		
								Кафедра БІЦ		
Н. контроль		Зигун А.Ю.								
Зав.кафедри		Семко О.В.								

План 1-го поверху

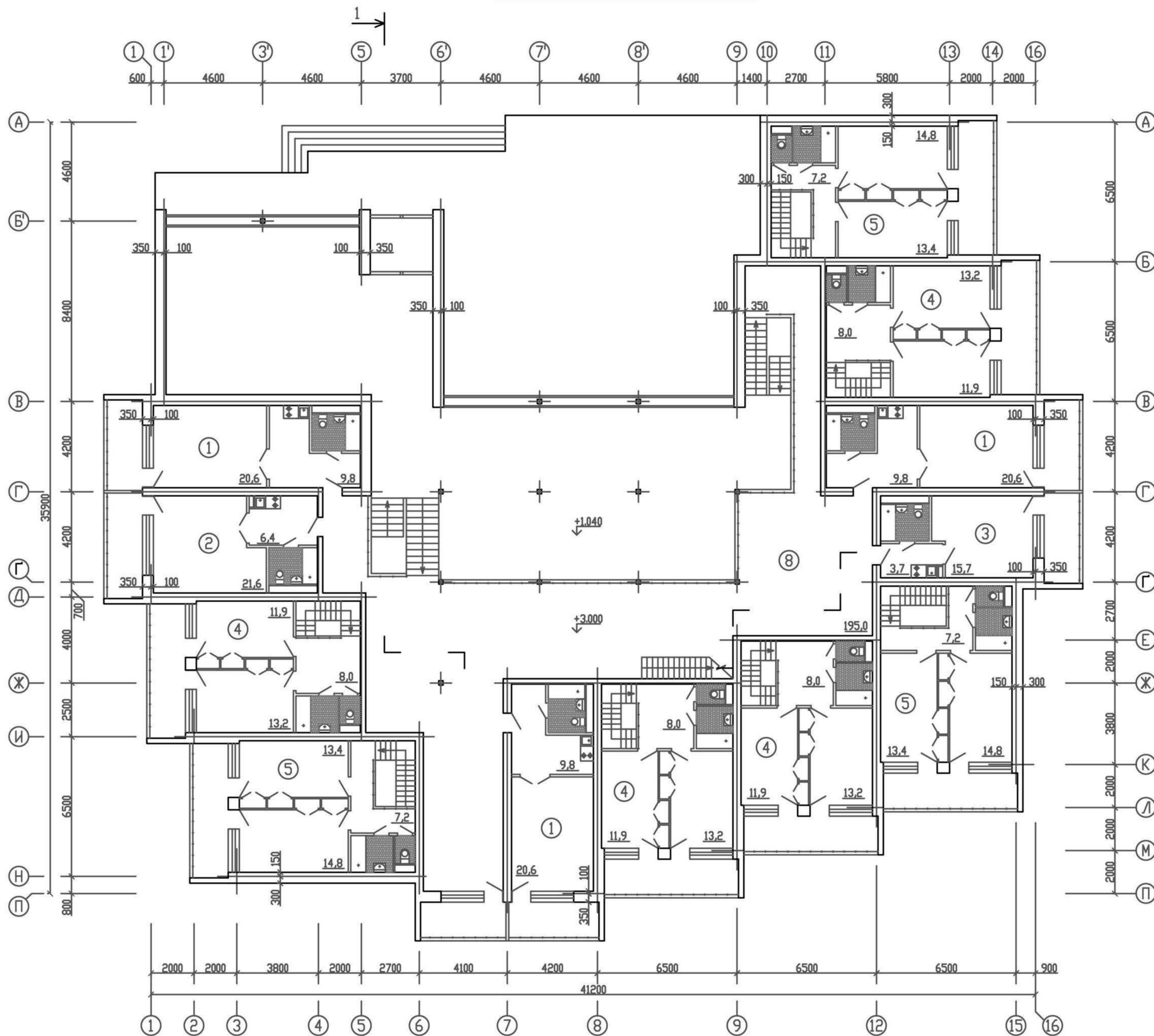


ЕКСПЛІКАЦІЯ

Умов. позн.	Найменування	Кількість	Площа, м ²
1	Однокімнатний номер тип А	3	34.2
2	Однокімнатний номер тип Б	1	31.8
3	Однокімнатний номер тип В	1	23.2
4	Трикімнатний номер тип А нижній ярус	4	39.7
5	Трикімнатний номер тип Б нижній ярус	3	44.7
6	Передпокій	-	225.0
7	Коридор	-	185.0

					402-БМ.9600466.ДП		
					Рекреаційний центр у м.Одеса		
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Архітектурно-будівельні рішення	
Розробник	Каложний					Стадія	Аркуші
Керівник	Авраменко					ДП	2
						7	
					НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БІЦ		
					Наш 1-го поверху Експлікація приміщення		
Н. контроль	Зигун А.Ю.						
Зав.кафедри	Семко О.В.						

План 2-го поверху

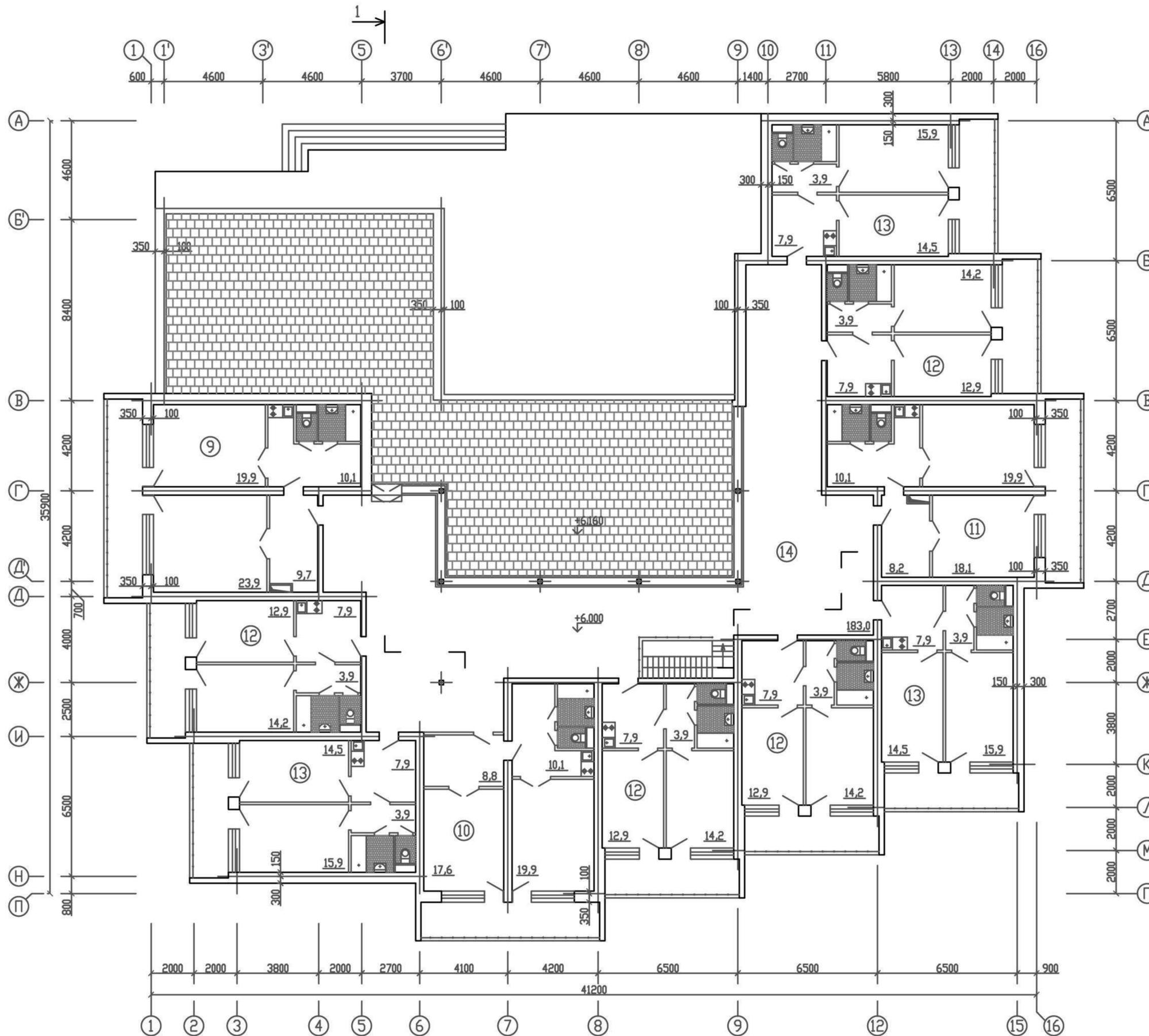


ЕКСПЛІКАЦІЯ

Умов. позн.	Найменування	Кількість	Площа, м ²
1	Однокімнатний номер тип А	3	34.2
2	Однокімнатний номер тип Б	1	31.8
3	Однокімнатний номер тип В	1	23.2
4	Трикімнатний номер тип А верхній ярус	4	37.7
5	Трикімнатний номер тип Б верхній ярус	3	40.0
8	Передпокій	-	195.0

402-БМ.9600466.ДП					
Рекреаційний центр у м.Одеса					
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата
Розробник	Каложний				
Керівник	Авраменко				
Архітектурно-будівельні рішення				Стадія	Аркуші
				ДП	3
				7	
НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кошаратюка Кафедра БІЦ					
Н. контроль Зав.кафедри Семко О.В.					
План 2-го поверху Експлікація приміщення					

План 3-го поверху



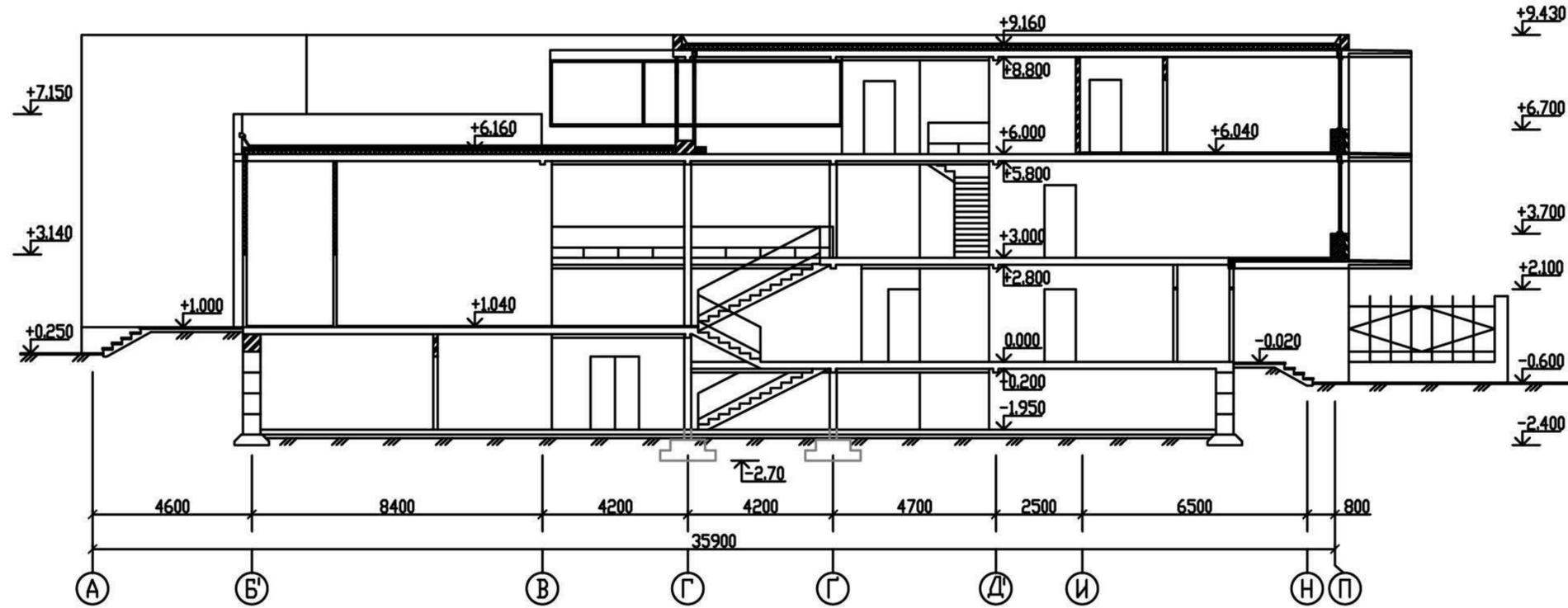
ЕКСПЛІКАЦІЯ

Умов. позн.	Найменування	Кількість	Площа, м ²
9	Двокімнатний номер тип А	1	68.2
10	Двокімнатний номер тип Б	1	61.0
11	Двокімнатний номер тип В	1	60.9
12	Двокімнатний номер тип Г	4	43.5
13	Двокімнатний номер тип Г'	3	46.8
14	Коридор	-	183.0

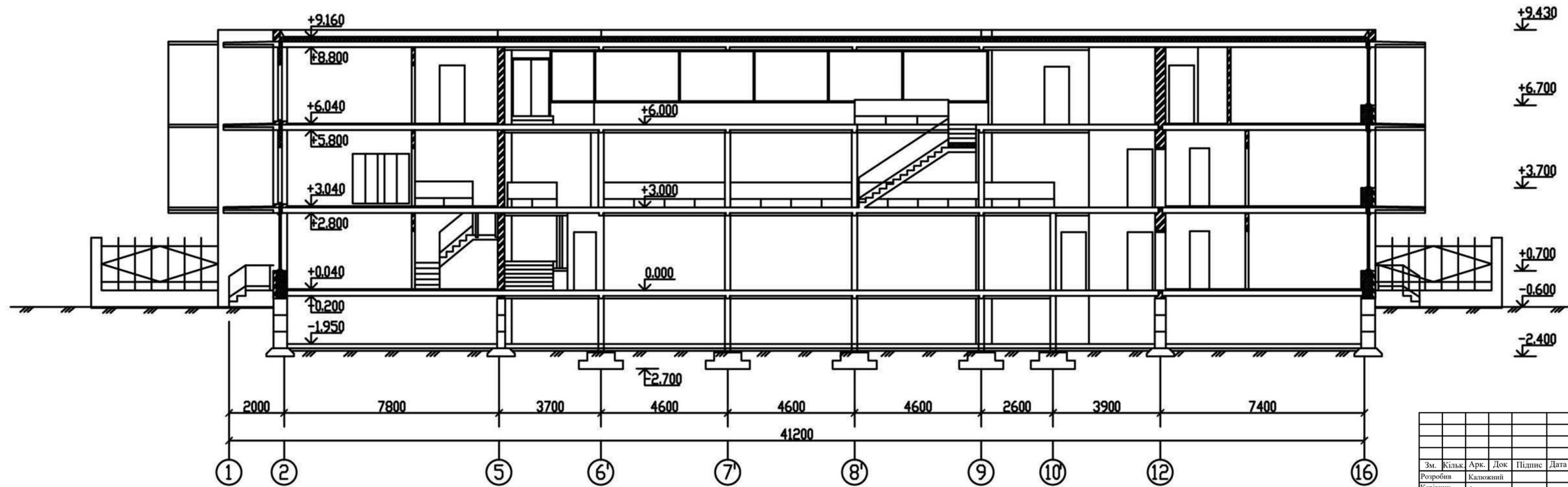
↑ 2

402-БМ.9600466.ДП					
Рекреаційний центр у м.Одеса					
Зм.	Кільк.	Арх.	Док.	Підпис	Дата
Розробник	Каложний				
Керівник	Авраменко				
Архітектурно-будівельні рішення				Стадія	Аркуші
				ДП	4
				7	
НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БІЦ					
Н. контроль: Зигун А.Ю., Семко О.В.					

Переріз 1-1

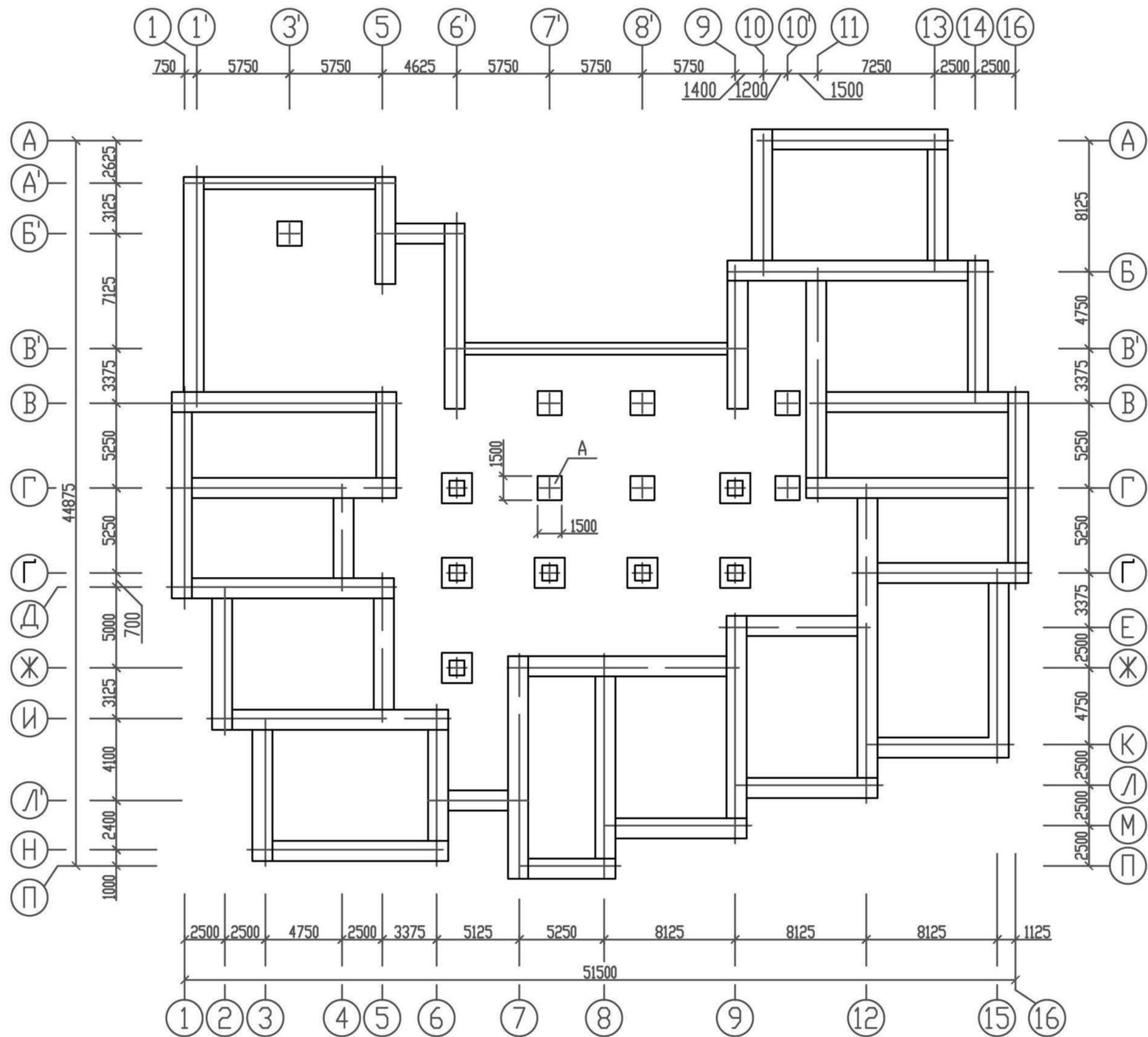


Переріз 2-2

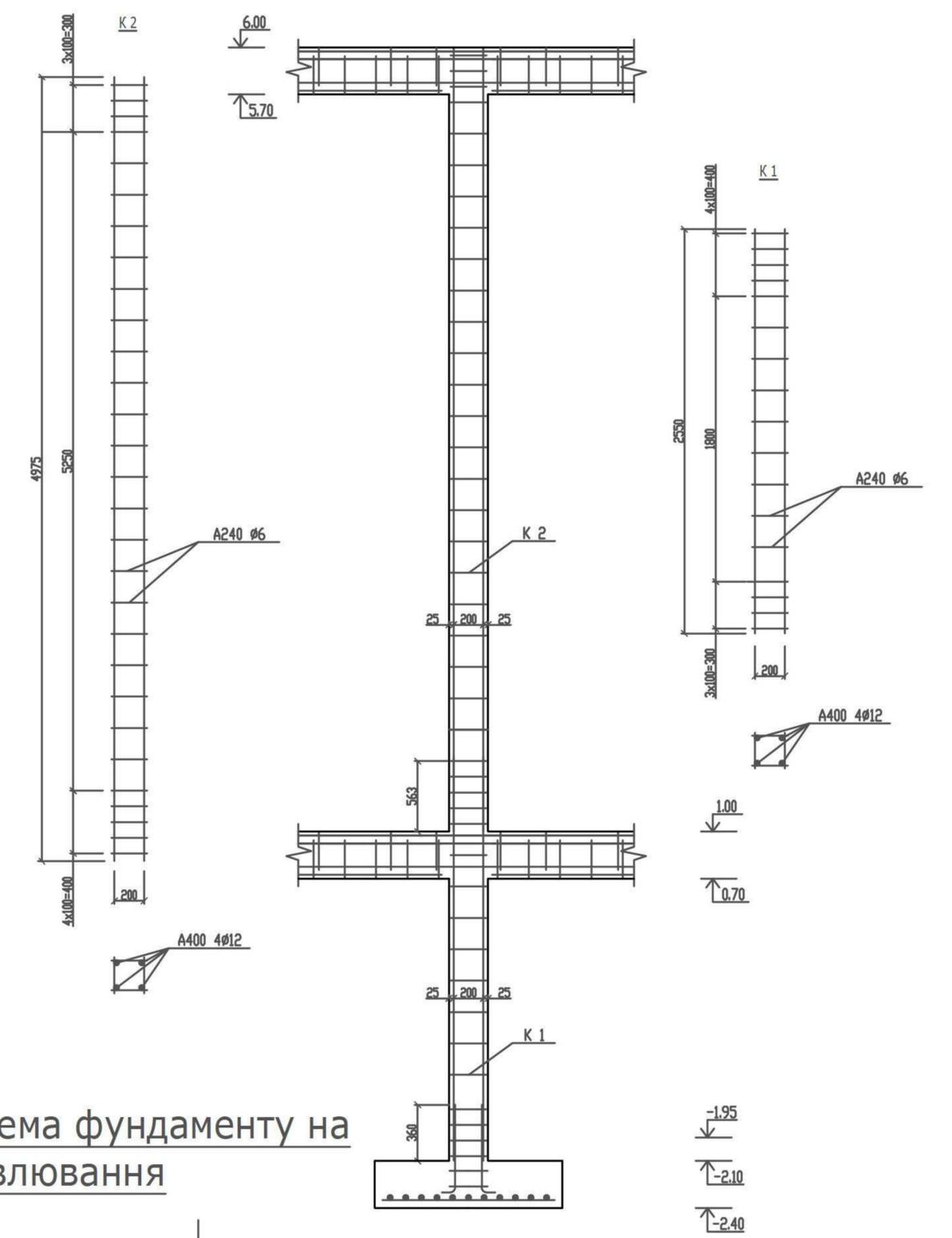


						402-БМ.9600466.ДП		
						Рекреаційний центр у м.Одеса		
Зм.	Жільє	Арх.	Док.	Підпис	Дата	Архітектурно-будівельні рішення		
Розробник	Каложний					Стадія	Аркуші	Аркушів
Керівник	Авраменко					ДП	5	7
						НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БІЦ		
						Регістр 1-1 Регістр 2-2		
						І. контроль Зав.кафедри		
						Зигун А.Ю. Семко О.В.		

План фундаментів

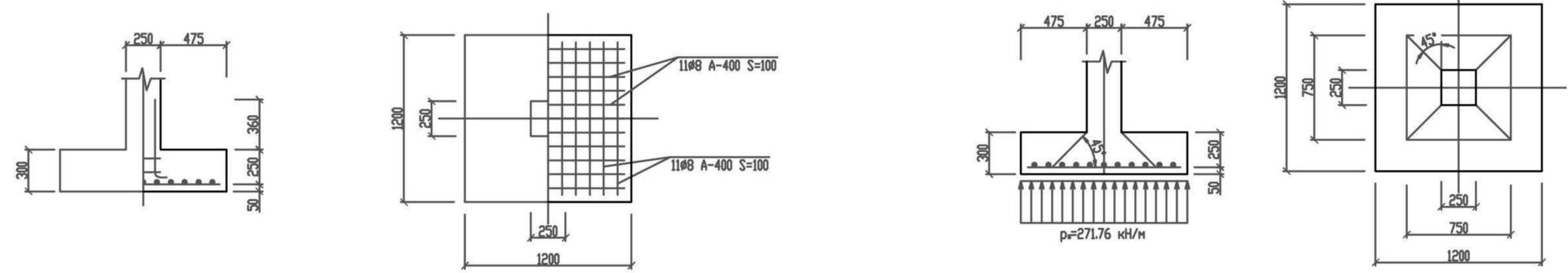


Армування колони



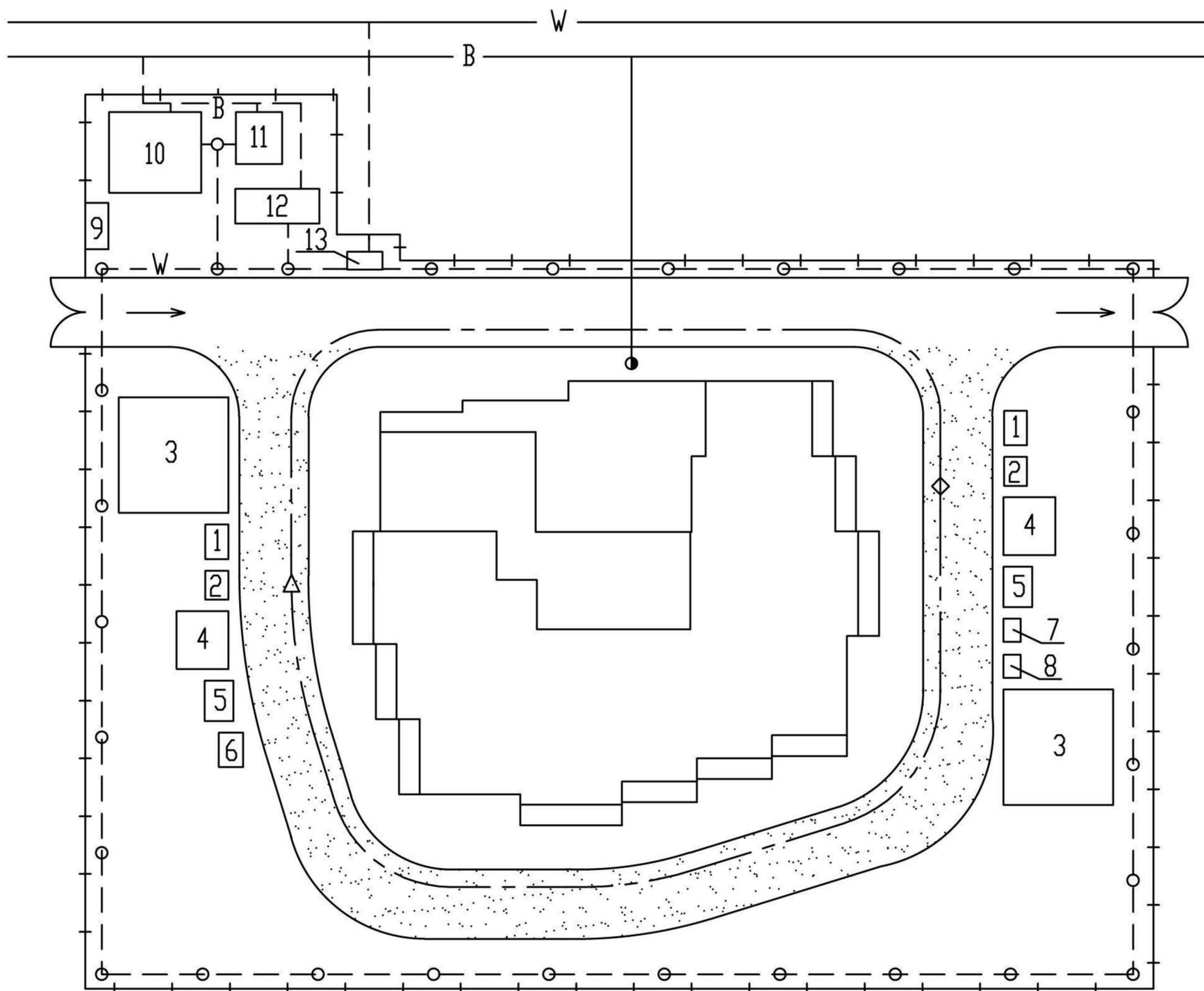
Розрахункова схема фундаменту на продавлювання

Армування фундаменту



					402-БМ.9600466.ДП			
					Рекреаційний центр у м.Одеса			
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Стадія	Аркуші	Аркуші
Розробник	Каложний					ДП	6	7
Керівник	Авраменко					Архітектурно-будівельні рішення		
					ІНУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка			
					Кафедра БЦ			
					Назва фундаменту			
					Армування колони			
					Армування фундаменту			
					Розрахункова схема фундаменту			
Н. контроль	Зигун А.Ю.							
Зав.кафедри	Семко О.В.							

Будгенплан



Експлікація

- | | | |
|-----|-------------------------------|---------------------|
| 1. | Склад арматури | 24 м ² |
| 2. | Склад риштування | 20 м ² |
| 3. | Склад теплоізоляції | 280 м ² |
| 4. | Склад цегли | 90 м ² |
| 5. | Склад сухої суміші | 35 м ² |
| 6. | Склад відонних дверних блоків | 6,3 м ² |
| 7. | Склад скла | 3 м ² |
| 8. | Склад рулонних матеріалів | 3,2 м ² |
| 9. | Прохідна | 8 м ² |
| 10. | Побутове приміщення | 56 м ² |
| 11. | Приміщення прийому їжі | 18 м ² |
| 12. | Прорабська | 21,9 м ² |
| 13. | Трансформаторна підстанція | 4,7 м ² |

Загальні ТЕП

Показник	Величина
Загальна трудомісткість, люд*дн	1714
Загальні затрати машиногодин, маш*зм	78,5
Питома трудомісткість, цел*дн/м ³	0,13
Загальна потужність, кВт	180
Енергетичний потенціал, кВт/люд	15,75
Тривалість робіт, зм	300

Умовні позначення

- | | | |
|---|---|---|
| <p>□ Постійні дороги</p> <p>▨ Тимчасові дороги</p> <p>—В— Постійний водопровід</p> <p>- -В- - Тимчасовий водопровід</p> | <p>—W— Постійна ЛЕП</p> <p>- -W- - Тимчасова ЛЕП</p> <p>+ + + Тимчасова огорожа</p> | <p>- - - - - Схема руху крану і бетононаосу</p> <p>△ Стоянка крану</p> <p>◇ Стоянка бетононаосу</p> |
|---|---|---|

						402-БМ.9600466.ДП		
						Рекреаційний центр у м.Одеса		
Зм.	Жільє	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Архітектурно-будівельні рішення		
Розробин	Каложний					Стадія	Аркуш	Аркушів
Керівник	Авраменко					ДП	7	7
						НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БІЦ		
Н. контроль		Зигун А.Ю.		Будгенплан		Бюджетні		
Зав.кафедри		Семко О.В.		Загальні ТЕП		Умовні позначення		

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: **Рекреаційний центр у м.Одеса**

Виконав: студент групи ЗпБ
Спеціальності
192 «Будівництво та цивільна інженерія»
Калюжний Д.В.
Керівник: к.т.н., доц. Авраменко Ю.О.
Зав. каф.: д.т.н., проф. Семко О.В.

Полтава - 2025

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. Інженерні вишукування умов району будівництва.	8
1.1. Загальна інформація	8
1.2. Гідрологічні умови.....	10
1.3. Клімат місцевості.....	14
1.4. Грунто-геологічні умови	21
1.5. Рекреаційний потенціал території.....	23
РОЗДІЛ 2. Архітектурна частина	26
2.1. Архітектурно-планувальне рішення будівлі.....	26
2.2. Конструктивне рішення будівлі	30
2.3. Теплотехнічний розрахунок.....	32
РОЗДІЛ 3. Розрахунково-конструктивна частина.	37
3.1. Розрахунок середньої колони	37
3.2. Підбір перерізу середньої колони	42
3.3. Розрахунок фундаменту під колону.....	46
РОЗДІЛ 4. Технологія та організація будівельного виробництва.....	53
4.1. Підбір будівельних машин та обладнання	53
4.2. Витрати праці	56
4.3. Розрахунок тривалості робіт.....	60
4.4. Проектування будівельного генерального плану	62
4.5. Розрахунок тимчасового водопостачання.....	63
4.6. Розрахунок тимчасового електропостачання.....	65
4.7. Техніко-економічні показники	68

					<i>401-БМ. 9600466. ПЗ</i>			
Змн..	Арк	№ докум	Підпис	Дата				
Виконав	Калюжний Д.В.				<i>Рекреаційний центр у м.Одеса</i>	лист	Аркуш	Аркушів
Керівник	Авраменко Ю.О.					4		
Норм. конт	Семко О.В.				<i>НУ «Полтавська політехніка»</i>			
Зав. каф	Семко О.В.							

					401-БМ. 9600466. ПЗ			
<i>Змн..</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Рекреаційний центр у м.Одеса</i>	<i>лист</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Виконав</i>	<i>Калюжний Д.В.</i>						5	
<i>Керівник</i>	<i>Авраменко Ю.О.</i>							
<i>Норм. конт</i>	<i>Семко О.В.</i>					<i>НУ «Полтавська політехніка»</i>		
<i>Зав. каф</i>	<i>Семко О.В.</i>							

ВСТУП

Сучасне місто — це не лише житлові будівлі, транспортні розв'язки та промислові об'єкти, а й простори для відпочинку, оздоровлення та соціального спілкування. Зростання темпу життя, урбанізація та екологічне навантаження на середовище створюють об'єктивну потребу в якісному розвитку рекреаційної інфраструктури як ключової складової гармонійного розвитку міських територій.

Місто Одеса, розташоване на узбережжі Чорного моря, має потужний рекреаційний потенціал, обумовлений сприятливим кліматом, наявністю курортної зони, природними ресурсами та високим туристичним попитом. У той же час, значна частина міської інфраструктури не відповідає сучасним вимогам комфортного дозвілля, інклюзивності, оздоровлення та безпеки. Це актуалізує потребу у створенні нових функціонально орієнтованих об'єктів — зокрема, рекреаційних центрів, здатних об'єднати простори активного й пасивного відпочинку, культурно-просвітницькі функції, а також соціальну інфраструктуру для різних груп населення.

Метою даного проєкту є розробка архітектурно-планувального та конструктивного рішення рекреаційного центру у м. Одеса, що враховуватиме потреби місцевих жителів і відпочивальників, природно-кліматичні та містобудівні особливості території, принципи сталого розвитку та енергоефективності. У межах проєкту планується створення багатофункціонального комплексу, до складу якого можуть входити: зони активного відпочинку (спорт, плавання, ігрові майданчики), оздоровчі приміщення (сауни, масажні кабінети, фітнес-зали), приміщення для соціально-культурних заходів, простори релаксації та ландшафтне озеленення.

Проєктування здійснюється з урахуванням чинних державних будівельних норм (ДБН), санітарно-гігієнічних вимог, протипожежних стандартів та принципів інклюзивності. Важливе значення приділено

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

401-БМ. 9600466. ПЗ

гармонійному включенню центру в існуюче міське середовище, екологічній відповідальності та ефективному використанню земельної ділянки.

Реалізація такого об'єкта дозволить підвищити рівень якості життя населення, сприятиме соціальній згуртованості, розвитку туризму, формуванню привабливого архітектурного обличчя міста та зміцненню здоров'я громадян. Проектований рекреаційний центр може стати важливою складовою інфраструктурного оновлення Одеси та прикладом якісного громадського простору нового покоління.

					401-БМ. 9600466. ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис		

РОЗДІЛ 1. ІНЖЕНЕРНІ ВИШУКУВАННЯ УМОВ РАЙОНУ БУДІВНИЦТВА.

1.1. Загальна інформація

Інженерні вишукування є обов'язковим етапом підготовки до проектування будівель та споруд, оскільки вони забезпечують об'єктивну оцінку фізико-географічних, інженерно-геологічних, гідрогеологічних та кліматичних умов майданчика будівництва. Місто Одеса, розташоване на південному заході України, має складні природні умови, які потребують ретельного врахування на етапах проектування, будівництва та подальшої експлуатації будівель.

Географічне положення. Місто Одеса розташоване на узбережжі Чорного моря, на Причорноморській низовині. В адміністративному плані воно належить до Одеської області та є одним з найбільших морських портів і промислових центрів півдня України. Абсолютні відмітки поверхні в межах міста коливаються від 0 до 65 метрів над рівнем моря. Більшість території розташована на терасах, сформованих унаслідок геологічних і морських процесів, що істотно впливає на рельєф, геологічну будову та зсувну небезпеку.

Геологічна будова та ґрунти. Геологічна будова району Одеси представлена переважно антропогеновими та неогеновими відкладами. Основу геологічного розрізу формують лесоподібні суглинки, супіски, глинисті відклади, а також відклади морського походження. У прибережній зоні часто зустрічаються черепашники та вапняки, які в багатьох районах використовуються як будівельний камінь.

Кліматичні умови. Клімат Одеси — помірно-континентальний з м'якою зимою та спекотним літом. Середньорічна температура повітря становить +10,6°C. Середня температура найхолоднішого місяця — січня — близько —

										401-БМ. 9600466. ПЗ	Арк.
											8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис							

1°C, найтеплішого — липня — +23°C. Кількість опадів становить 450–550 мм на рік, більша частина з яких припадає на теплий період.

Гідрогеологічні умови. Гідрогеологічна ситуація в Одесі характеризується наявністю водоносних горизонтів у антропогенових та неогенових відкладах. У верхніх шарах залягають ґрунтові води на глибинах 3–10 м, які можуть бути агресивними по відношенню до залізобетонних конструкцій. Підвищена вологість ґрунтів у поєднанні з просадковими властивостями лесів сприяє розвитку просідань і осідань, що загрожує цілісності споруд без відповідного інженерного захисту.

Сейсмічність. Згідно з державними будівельними нормами, територія м. Одеса належить до зони з потенційною сейсмічною активністю 6–7 балів за шкалою MSK-64. Це зумовлено близькістю до геологічно активних зон Карпатського регіону та Середземноморсько-Каспійського сейсмічного поясу.

Екологічні особливості. В місті Одеса існує підвищене навантаження на довкілля через портову діяльність, транспортні викиди, сміттєзвалища та зливову каналізацію. У зв'язку з цим актуальними є питання екологічно чистого проектування, утилізації будівельних відходів та мінімізації впливу на природне середовище.

Таблиця 1.1 – Типовий геологічний розріз території м. Одеса

Глибина, м	Геологічний горизонт	Ґрунти	Характеристика
0–1.5	Сучасні антропогенні	Насипні ґрунти	Будівельне сміття, пісок, глина
1.5–6.0	QIII	Суглинки лесоподібні	Просадкові, середньої щільності
6.0–12.0	QII	Глини пластичні	Стійкі, вологонасичені
12.0–20.0	N1	Вапняки, черепашник	Щільні, можлива наявність тріщин
20.0+	N2	Глини піщані	Водонасичені, можливий підйом ґрунтових вод

1.2. Гідрологічні умови

Кліматичні умови та рельєф території Причорномор'я відіграють ключову роль у формуванні гідрологічного режиму річок басейну. Помірно континентальний клімат з недостатнім і нерівномірним розподілом опадів зумовлює значні коливання річкового стоку протягом року. Рівнинний рельєф, характерний для більшої частини басейну, сприяє повільній течії річок та значному випаровуванню води з їх поверхні. Це, у свою чергу, впливає на зменшення об'єму стоку та збільшення мінералізації води. Водночас, наявність горбистих і гірських ділянок, особливо в Карпатах та Кримських горах, зумовлює формування більш повноводних річок з швидкою течією та значним гідроенергетичним потенціалом. Все це в комплексі визначає унікальні особливості гідрології річок Причорномор'я, включаючи їх живлення, розподіл стоку, хімічний склад води та схильність до паводків та засух.

Річки регіону характеризуються маловодністю, що є типовою рисою для степової зони. Більшість з них влітку відчують значне зменшення водотоку, а деякі й зовсім пересихають. Об'єми середнього річного стоку варіюються між річками, з найбільшими показниками у Тилігулу та Когильника, що перевищують 40 мільйонів кубічних метрів. Великий Куяльник має дещо менший показник – менше 30 мільйонів кубічних метрів, а Малий Куяльник – менше 20 мільйонів кубічних метрів. Усі інші річки мають об'єм річного стоку, який не досягає 10 мільйонів кубічних метрів. Важливо зазначити, що значна частина (80-90%) річкового стоку припадає на весняний період, що пов'язано з таненням снігу та весняними дощами.

Живлення річок у цій місцевості значною мірою залежить від снігових запасів, що зумовлює специфічний річний режим. Весняна повінь є характерною рисою, після якої настає тривалий період літньо-осінньої межени, коли рівень води в річках суттєво знижується. Втім, у цей період можливі короткочасні зливові паводки. Зимовий період відзначається частими відлигами, які призводять до танення снігу та формування зимових паводків. Ці паводки можуть бути різної інтенсивності, і в деякі роки вони навіть

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

401-БМ. 9600466. ПЗ

перевищують весняні водопілля за максимальними витратами води. Тому весняні водопілля часто характеризуються невисоким підйомом рівня води, що робить їх менш вираженими порівняно з зимовими паводками.

Річки, позбавлені підземного живлення через відсутність дренавання основних водоносних горизонтів, демонструють вкрай нерівномірний режим стоку. Весняна повінь швидкоплинна, а в теплу пору року стік практично відсутній, що призводить до вираженого дефіциту води в літній період. Більшість річок після весняного водопілля пересихають, і цей стан може тривати до наступної весни, коли танення снігів відновить їх водний баланс. Такий режим робить водні ресурси цих річок надзвичайно чутливими до змін клімату та антропогенного впливу.

Взимку річки вкриваються кригою на 1-2 місяці, що свідчить про відносно м'який клімат. Очищення річок від криги відбувається доволі швидко, здебільшого на початку або в середині березня. Важливою особливістю є відсутність льодоходів під час танення, що вказує на поступове і рівномірне підвищення температури повітря.

У руслі річок спостерігається незначний похил, який зазвичай коливається в межах від 0,8 до 1,6 метрів на кілометр. Це, в свою чергу, обумовлює повільну течію води, яка характеризується спокійним і розміреним рухом. Такий повільний плин має значний вплив на екосистему річки, зокрема на формування донних відкладень, розподіл водних рослин і тварин, а також на процеси самоочищення води.

В останні роки гідрологічний режим багатьох річок зазнає значних змін, зокрема спостерігається тенденція до зменшення їхньої водності. Цей тривожний процес є наслідком комплексної взаємодії природних та антропогенних факторів. З одного боку, кліматичні зміни, такі як підвищення середньорічної температури, нерівномірний розподіл опадів та зростання частоти посух у літній період, безпосередньо впливають на водний баланс річкових басейнів. З іншого боку, інтенсивна господарська діяльність людини, що включає надмірне розорювання земель, випрямлення русел річок та інші

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

401-БМ. 9600466. ПЗ

зміни природного ландшафту, посилює негативні тенденції, сприяючи зниженню здатності екосистем утримувати та поповнювати водні ресурси.

Відсутність гідрологічних постів на річках басейну є суттєвою проблемою, що унеможлиблює оперативний збір інформації про ключові гідрологічні параметри, такі як витрати та рівні води. Це означає, що оцінка водного режиму річок базується на непрямих даних, які мають обмежену точність та можуть не відображати реальну гідрологічну ситуацію в режимі реального часу. Така невизначеність ускладнює прогнозування паводків, планування водогосподарських заходів та оцінку впливу кліматичних змін на водні ресурси регіону. Необхідне відновлення та розширення мережі гідрологічних постів для забезпечення якісного моніторингу та управління водними ресурсами.

Басейн річок Причорномор'я вирізняється своєю унікальною структурою, адже не має домінуючої основної річки, а складається з мозаїки порівняно невеликих річкових басейнів. Його приморське положення відіграє ключову роль у формуванні гідрологічних особливостей і екосистем. Важливою характеристикою є поділ території басейну на три відокремлені частини, що впливає на різноманітність ландшафтів, кліматичних умов і господарської діяльності в кожному регіоні. Ця сегментація вимагає диференційованого підходу до управління водними ресурсами та охорони природи в межах басейну.

Широкий вихід до Азово-Чорноморського басейну, в поєднанні з великими річковими магістралями, такими як Дунай та Дніпро, створює унікальні транспортно-географічні переваги та відкриває значний рекреаційний потенціал для регіону. Розташування тут найбільших українських портів, зокрема Одеси, Чорноморська та Південного, сприяє інтенсивному морському сполученню. Враховуючи розвинену транспортну інфраструктуру та густу мережу сухопутних шляхів, регіон має надзвичайно високий транспортно-розподільчий та міжнародний транзитний потенціал. Саме цей фактор слід розглядати як ключовий двигун економічного розвитку

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

401-БМ. 9600466. ПЗ

не лише для даного регіону, але й для України в цілому. Ефективне використання цих можливостей дозволить інтегрувати країну у глобальні економічні процеси та забезпечить стабільне зростання добробуту.

Розташування басейну переважно у степовій та частково у лісостеповій зонах України зумовлює домінування земельних ресурсів як основного природного багатства. Проте, кліматичні особливості значної частини території, що характеризуються нестійким зволоженням та схильністю до посух, призводять до маловодності річок. Це, в свою чергу, робить особливо актуальною проблему екологічного захисту та очищення водних артерій басейну, адже їх обмежені ресурси потребують дбайливого ставлення та відновлення.

Незважаючи на розгалужену річкову мережу, Причорномор'я відчуває дефіцит водних ресурсів. Поверхневі та підземні води не в змозі задовольнити потреби промисловості, сільського господарства та населення. Це призводить до необхідності транспортування води з віддалених річкових басейнів. Показовим прикладом є Одеса, водопостачання якої майже повністю залежить від річки Дністер. Для підтримки сільськогосподарського виробництва в регіоні також використовуються міжбасейнові перекидання води: херсонські поля зрошуються дніпровською водою, миколаївські - південно-бузькою, а одеські – дунайською та дністровською. Така залежність від зовнішніх джерел робить регіон вразливим до кліматичних змін та потребує збалансованого управління водними ресурсами на національному рівні.

Природні озера на території Одеської та Миколаївської областей, значною мірою, представлені лиманами – унікальними водними об'єктами, що утворилися внаслідок затоплення пониззя річкових долин. Ці лимани, будучи колишніми гирлами річок, вирізняються своєю специфічною гідрологією та солонуватою водою, що є результатом змішування річкової та морської води. Вони відіграють важливу роль у підтримці біорізноманіття регіону, слугуючи місцем проживання та розмноження для численних видів риби, птахів та інших

						401-БМ. 9600466. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис			13

тварин. Крім того, лимани мають значний рекреаційний потенціал, використовуються для рибальства, оздоровлення та туризму.

1.3. Клімат місцевості

Район будівництва, що розкинувся в зоні помірно-континентального клімату, характеризується вираженою сезонністю. Літо тут панує тепле і посушливе, з тривалими періодами високих температур та дефіцитом опадів. На противагу йому, зима вирізняється порівняно невеликою тривалістю, але водночас є вітряною та вологою, з частими коливаннями температури довкола нуля. Така кліматична специфіка вимагає ретельного врахування при проектуванні та будівництві, аби забезпечити довговічність та надійність споруд в умовах постійних перепадів вологості та температур.

За даними метеорологічної станції Одеського порту, температурний режим у цьому регіоні характеризується значними коливаннями протягом року. Найнижча зафіксована температура повітря, абсолютний мінімум, припала на лютий місяць і склала вражаючі $-29,7^{\circ}\text{C}$. Це свідчить про суворість зимових умов, які час від часу панують на узбережжі Чорного моря. На противагу цьому, абсолютний максимум температури був зафіксований у липні, досягнувши спекотних $+39,1^{\circ}\text{C}$. Такий значний діапазон між мінімальними та максимальними значеннями підкреслює континентальний вплив клімату на Одеський регіон, демонструючи його здатність переживати як сильні морози, так і виснажливу спеку.

Середня річна температура повітря в регіоні становить $+10,1^{\circ}\text{C}$, що свідчить про помірний клімат. Важливим кліматичним показником є кількість днів з від'ємною температурою, яка варіюється від 59 до 119 протягом року. Це вказує на те, що в зимовий період можливі заморозки та снігопади, а тривалість морозного періоду може значно відрізнятись залежно від конкретного року. Така мінливість потребує врахування при плануванні сільськогосподарських робіт, будівництві та інших видах діяльності.

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

401-БМ. 9600466. ПЗ

Згідно з даними спостережень Гідрометеорологічної обсерваторії (ГМБ) Іллічівськ та Одеса, найбільш холодними місяцями в цих регіонах є січень та лютий. В Одесі середньомісячна температура в січні сягає $-1,6^{\circ}\text{C}$, а в лютому $-1,4^{\circ}\text{C}$. В Іллічівську ці показники трохи вищі: $-1,2^{\circ}\text{C}$ у січні та $-0,5^{\circ}\text{C}$ у лютому. На противагу зимовим холодам, найтеплішим місяцем є липень, коли в Одесі середньомісячна температура піднімається до $+22,3^{\circ}\text{C}$, а в Іллічівську - до $+21,3^{\circ}\text{C}$. Це демонструє значні сезонні коливання температури в прибережних містах.

Відносна вологість повітря в Україні демонструє чітко виражену сезонність. Найвищі показники відносної вологості припадають на зимові місяці, зокрема грудень і січень, коли середні значення досягають 86-87%. Це пов'язано з низькими температурами та частими опадами у вигляді снігу. На противагу цьому, літні місяці, особливо липень і серпень, характеризуються найнижчою відотною вологістю, яка коливається в межах 68-70%. Найбільш екстремальне зниження відносної вологості було зафіксовано в червні, коли вона впала до рекордно низької позначки в 22%, що свідчить про надзвичайно сухе повітря в цей період.

Абсолютна вологість повітря демонструє чітко виражений сезонний хід, тісно пов'язаний з температурним режимом. Найбільші значення цього показника спостерігаються у найтепліші літні місяці, липні та серпні, досягаючи середньомісячних значень 18,4 і 18,1 мб відповідно. Це відбувається через інтенсивне випаровування вологи з поверхні землі та водойм за високих температур повітря. На противагу цьому, взимку, коли температура повітря значно знижується, абсолютна вологість повітря стає мінімальною, опускаючись до 5,0 мб у січні та 4,8 мб у лютому, що відображає обмежену здатність холодного повітря утримувати велику кількість водяної пари.

Одеса та її околиці характеризуються помірною кількістю опадів, що, однак, варіюється залежно від конкретного місця розташування метеостанції. Середня багаторічна сума опадів за рік, зафіксована МГС Одеса-порт,

										Арк.
										15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис						

401-БМ. 9600466. ПЗ

становить приблизно 380,0 мм, тоді як ГМБ Іллічівська фіксує дещо вищу кількість - 443,0 мм. Ця різниця може бути зумовлена локальними особливостями рельєфу та мікроклімату. Цікаво, що найбільша кількість днів з опадами припадає на зимовий період. Протягом року кількість днів з дощем коливається в межах 60-110, а зі снігом - від 22 до 43, що підкреслює помірний характер зимових опадів у регіоні.

Перший сніг, як ніжний вісник зими, рідко затримується надовго, огортаючи землю лише легкою, швидкоплинною вуаллю. Він тане майже миттєво, не залишаючи по собі видимих слідів. Справжній сніговий покрив, здатний утворити білу ковдру, зазвичай з'являється лише в другій половині грудня, але й він часто буває нестійким та мінливим. Цей зимовий гість не поспішає затримуватися, то з'являючись, то зникаючи, не даючи землі довго насолоджуватися його білим полотном. І, нарешті, остаточно попрощатися зі снігом ми можемо на початку або в середині березня, коли весняне сонце остаточно перемагає зимові морози.

Над суходолом України середньорічна кількість опадів значно вища, ніж над відкритим морем, складаючи 442 мм та 300 мм відповідно. Це свідчить про вплив континентальних факторів на формування клімату та розподіл вологи. Кількість днів з опадами на рік також варіюється, коливаючись у межах від 80 до 150 днів, що вказує на значну мінливість погодних умов протягом року.

Іноді весняна свіжість може бути оманливою, адже саме в цей час року іноді налітають суховії, перетворюючи квітучі поля на арену для пилових бур. Ці явища, викликані перегрітим повітрям, що приносить з собою дрібні частинки ґрунту, здатні завдати значної шкоди сільському господарству та погіршити якість повітря. Контрастом до цих суворих явищ виступають тумани, які протягом року в середньому спостерігаються 35 днів. У особливо сприятливі для їх утворення роки, кількість днів із туманом може сягати 51, створюючи атмосферу таємничості та вологості. Ця мінливість погодних умов

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

401-БМ. 9600466. ПЗ

підкреслює складність кліматичних процесів та їх вплив на навколишнє середовище.

В помірному кліматичному поясі, де зазвичай реєструються ці погодні явища, грози є відносно частим явищем, особливо в теплу пору року. У середньому, грози спостерігаються близько 20 днів на рік, з піком активності у період з квітня по вересень. Зрідка грози можуть виникати у жовтні, листопаді або навіть у березні, демонструючи мінливість погодних умов. Разом з грозами, у ті ж місяці, нерідко випадає град, який може завдати шкоди сільському господарству та інфраструктурі. З настанням холодів, з листопада по березень, характерними стають хуртовини. За рік може налічуватися від 6 до 20 днів з хуртовинами, в середньому близько 9 днів, що значно впливає на умови дорожнього руху та повсякденне життя. Ожеледь, хоча і не таке часте явище, також становить загрозу, спостерігаючись в середньому 3 дні на рік, ускладнюючи пересування та збільшуючи ризик травмування.

Протягом середньостатистичного року, вітровий режим району підхідного каналу та акваторії Іллічівського морського порту демонструє чітко виражену направленість. Найбільш поширеними є північно-західні вітри, які складають 21,53% від загальної кількості спостережень. Значну частку займають також південні вітри, що фіксуються у 17,18% випадків. Крім того, відчутний вплив на вітрову обстановку мають північні вітри, їхня частота становить 12,89%. Цей розподіл вітрових напрямків формує ключові характеристики клімату та гідрометеорологічних умов, які необхідно враховувати при плануванні та здійсненні портових операцій, судноплавстві та проектуванні гідротехнічних споруд.

Аналізуючи дані про вітрові умови, можна відзначити, що найбільш поширеними є слабкі вітри. Вітри зі швидкістю в діапазоні від 1 до 4 м/с фіксуються у понад половині випадків, а саме 55,92%, що свідчить про їхню високу повторюваність. На противагу цьому, сильні вітри спостерігаються значно рідше: вітер, швидкість якого перевищує 15 м/с, відзначено лише у 0,38% випадків. Екстремально сильний вітер, що перевищує 21 м/с, був

									Арк.
									17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис					

401-БМ. 9600466. ПЗ

зафіксований лише тричі, причому ці випадки спостерігалися з південно-південного та південно-східного напрямків, що може вказувати на специфічні погодні умови або географічні особливості місцевості, які сприяють виникненню таких явищ.

Протягом року вітровий режим зазнає значних змін. Взимку переважають вітри північно-західного, північного, північно-східного та південного напрямків. Сильні вітри, швидкість яких перевищує 15 м/с, зустрічаються відносно рідко, складаючи 0,77% від усіх спостережень, при цьому зафіксовано лише один випадок вітру з північного заходу, що перевищував 21 м/с. Навесні відзначається збільшення повторюваності південних вітрів майже вдвічі, а екстремальні вітри, швидкість яких перевищує 21 м/с, відсутні. Влітку північно-західні вітри стають найчастішими, їх повторюваність досягає 25,38%, однак сильні вітри в цей період не спостерігаються. Восени частка північно-західних вітрів зменшується, а повторюваність сильних вітрів становить 0,31%, з одним зафіксованим випадком вітру з північного заходу, швидкість якого перевищила 21 м/с. Максимальна зафіксована швидкість вітру, що сягала 34 м/с, була зафіксована для північного напрямку.

Рівень Чорного моря демонструє динамічну поведінку, на яку впливають різноманітні фактори. Важливу роль відіграють неперіодичні коливання, такі як зганяльно-нагінні явища та сейші. Ці коливання, як правило, зумовлені вітровим режимом, коли сильні вітри здатні наганяти або відганяти воду від берегів, спричиняючи тимчасове підвищення або зниження рівня моря. Різкі зміни атмосферного тиску також можуть впливати на рівень, а значний річковий стік, особливо в періоди повеней, може призвести до локального підвищення рівня моря в прибережних зонах.

Амплітуда коливань рівня моря, зумовлена згінно-нагінними явищами, є досить значною і може сягати понад 2,0 метри. Важливо розуміти, що ці явища не є взаємовиключними, і протягом одного місяця можуть спостерігатися як нагони, так і згони води. При цьому, під час нагінних явищ

										Арк.
										18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис						

401-БМ. 9600466. ПЗ

рівень моря може підійматися на 1,2-1,4 метри, в той час як під час згонів - опускатися на 0,9-1,2 метри. Це створює значні коливання, які необхідно враховувати при плануванні прибережних робіт, мореплавстві та прогнозуванні можливих затоплень.

У північно-західній частині Чорного моря спостерігається цікава залежність між напрямком вітру та рівнем води. Вітри, що дмуть з південного заходу, через південь і до півночі, викликають зганяння води від берега, тобто її відплив. І навпаки, вітри, які змінюються від північного заходу через північ, до південного заходу, а потім і східні вітри сприяють нагону води, тобто її припливу до берегової лінії. Особливо відчутним є падіння рівня води при сильних північних та північно-західних вітрах, коли рівень може опуститися нижче середнього аж до 1,0 метра.

Варто зазначити, що середній багаторічний рівень моря в досліджуваному районі становить мінус 29,0 см відносно Балтійської системи висот (Б.С.). Максимальний зафіксований рівень досягав плюс 62,0 см Б.С., в той час як мінімальний спостережуваний рівень був зареєстрований на позначці мінус 139,0 см Б.С. Ці дані підкреслюють значні коливання рівня моря, зумовлені переважно вітровим впливом та іншими гідрометеорологічними факторами.

Отже, рівень, який перевищується лише у 10% випадків на основі кривої забезпеченості річних максимумів, становить +40,0 см. Це означає, що водний рівень перевищуватиме цю позначку в середньому лише раз на десять років, враховуючи історичні дані. Додатково, морське узбережжя, орієнтоване з північно-заходу на південно-південь, піддається значному хвильовому впливу з північно-західного до південного напрямку через південний захід. Цей широкий сектор відкритості робить берегову лінію вразливою до штормових нагонів та ерозії внаслідок хвиль, особливо під час сильних штормів, що наближаються з вказаних напрямків. Аналіз взаємодії між високим рівнем води (+40,0 см) та хвильовим впливом є важливим для оцінки ризиків берегових зон та розробки заходів захисту.

									Арк.
									19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис					

401-БМ. 9600466. ПЗ

Протягом року, водні акваторії найчастіше відчують вплив вітрів південного (20,9%), південно-західного (17,0%) та північно-східного (14,5%) напрямків, що безпосередньо впливає на характер хвилювання. Хоча високі хвилі, що перевищують 2,0 метри, є відносно рідкісним явищем (0,06% від південного напрямку та 0,21% від північно-східного), переважна більшість хвилювання характеризується як слабе (висота хвиль 0,1 - 0,5 м), що становить 72,66% від усіх випадків. Разом з тим, сильне хвилювання, з висотою хвиль понад 1,5 метри, фіксується у 2,03% випадків, причому найбільша кількість таких хвиль припадає на північний (65) та північно-східний (51) напрямки. Спокійні періоди, коли спостерігаються штилі, трапляються досить рідко, лише у 1,6% випадків.

Уздовж узбережжя в цьому районі домінують уздовжберегові дрейфові течії, що є результатом дії місцевих вітрів. Важливо відзначити, що ці течії охоплюють всю товщу води, впливаючи як на поверхневі, так і на глибинні шари. Особливо відчутним є зростання швидкості течій у період з жовтня по березень, коли вони можуть досягати значних 0.60 м/с, як біля поверхні води, так і на дні. Це явище робить осінньо-зимовий період критичним з точки зору гідродинаміки в даному районі, впливаючи на екосистеми, перенесення осадових порід та інші важливі процеси.

Поява льоду в північно-західній частині Чорного моря – явище не регулярне, що робить його особливістю цього регіону. Льодові умови тут вирізняються надзвичайною мінливістю, демонструючи значні коливання не лише протягом однієї зимової пори, але й між різними роками. Ця непостійність ускладнює прогнозування та вимагає ретельного моніторингу гідрометеорологічної ситуації для забезпечення безпеки судноплавства та інших видів морської діяльності.

У суворі зими, характерною ознакою є утворення припаю вздовж берегів водойм та формування значних крижаних полів. Інтенсивність морозів визначає тривалість періоду з припаєм, і в особливо холодні роки кількість днів з 10-ти бальним припаєм може сягати 30. У помірні зими цей показник

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

401-БМ. 9600466. ПЗ

значно нижчий і становить близько 10 днів. Ширина смуги припаю може сягати 25 кілометрів, а товщина льоду в цій зоні досягає 55 сантиметрів. Варто зазначити, що під час торошіння льоду, коли крижини нагромаджуються одна на одну, загальна товщина льодового покриву може значно збільшуватися, перевищуючи 1,5 метри.

1.4. Грунто-геологічні умови

У геоморфологічному плані, досліджуваний район є частиною прибережного шельфу північно-західного Чорного моря. Його характерною рисою є безпосередня близькість до піщаних кос – Південної та Північної, які виконують роль природних бар'єрів, що відокремлюють морські води від акваторії Сухого лиману. Сам шельф в цій місцевості являє собою широку, добре виражену мілководну ділянку, що характеризується поступовим і плавним зануренням у напрямку до відкритого морського простору. Така полога морфологія визначає гідродинамічні процеси та осадконакопичення в регіоні.

Геологічна будова досліджуваного району характеризується наявністю неогенових відкладів, що є корінними ґрунтами, які відносяться до верхньоміоценового підвідділу, а саме сарматського та меотичного горизонтів (N13). Ці відклади представлені переважно глинистими ґрунтами, в яких зустрічаються прошарки вапняків та лінзи пісків, що мають спорадичне залягання. Четвертинні морські відклади (t) перекривають розмиту поверхню корінних порід, складаючись з пісків, крупноуламкових та глинистих ґрунтів, а також мулів. Враховуючи сукупність геологічних факторів, досліджуваний район класифікується як III (складна) категорія складності інженерно-геологічних умов згідно з ДБН А.2.1-1-2008. У межах інженерно-геологічної моделі району виділяються ґрунти з особливими властивостями, а саме слабкі ґрунти, що відповідає класифікації ДБН А.2.1-1-2008.

Розташування досліджуваного району переважно у степовій зоні, з частковим охопленням лісостепу, суттєво вплинуло на ґрунтовий покрив.

									Арк.
									21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис					

401-БМ. 9600466. ПЗ

степу, з чорноземами південними, вирізняється наявністю малогумусних південних чорноземів середньої та малої потужності, а також темнокаштанових ґрунтів. Важливо відзначити, що у цій підзоні починають відігравати значну роль залишково-солонцюваті чорноземи, лучночорноземні солонцюваті ґрунти та солонці, що свідчить про більшу посушливість та засоленість ґрунтів.

У межах досліджуваного басейну простежується виразна зональна диференціація ґрунтового покриву. Прослідковується поступова зміна типів ґрунтів з півночі та північного заходу в напрямку до півдня, що відображає зміни кліматичних умов, зокрема температурного режиму та кількості опадів. Однак, ця закономірність ускладнюється наявністю азональних (або незональних) ґрунтів, поширення яких пов'язане з специфічними умовами долин річок. Такі ґрунти можуть мати відмінні характеристики, обумовлені гідрологічним режимом, складом алювіальних відкладів та іншими локальними факторами, що порушують загальну зональну картину. Це створює мозаїчність ґрунтового покриву та потребує окремого врахування при аналізі та використанні земельних ресурсів.

Чорноземи, ці скарби української землі, відомі своєю надзвичайною родючістю і є фундаментом сільськогосподарського потенціалу нашого краю. Проте, бездумне та інтенсивне використання призвело до відчутної деградації ґрунтового покриву. Особливо вразливими є схили, де водна та вітрова ерозія змивають верхній, найбагатший на гумус шар, зменшуючи родючість та глибину ґрунту, і ставлячи під загрозу майбутні врожаї. Необхідні термінові та ефективні заходи для збереження та відновлення цього безцінного природного ресурсу.

1.5. Рекреаційний потенціал території

Одеса, визнана перлиною Чорноморського узбережжя, є яскравим прикладом міста, де гармонійно поєдналися сприятливі природно-кліматичні умови з багатим культурним надбанням. Лагідне море, цілющі лимани та

									Арк.
									23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис					

401-БМ. 9600466. ПЗ

мальовничі пляжі створюють ідеальні умови для відпочинку та оздоровлення. Це, у свою чергу, сприяє розвитку рекреаційно-туристичної сфери, роблячи Одесу привабливим центром для туристів з України та з-за кордону. Унікальна культурна атмосфера міста, з її багатою історією, архітектурою та традиціями, додає особливого шарму, перетворюючи звичайний відпочинок на незабутні враження. Отже, Одеса має всі передумови для подальшого розвитку курортного господарства та туризму, орієнтуючись на задоволення потреб різних категорій відвідувачів.

Варто відзначити, що муніципальна пляжна зона Чорноморська гордо носить заохочувальний знак "Блакитний прапор" - визнаний у всьому світі символ бездоганної чистоти та екологічної безпеки. Ця відзнака свідчить про те, що пляж відповідає жорстким європейським стандартам щодо якості піску, чистоти морської води та загального стану прибережної території. "Блакитний прапор" гарантує відпочиваючим не лише чудові умови для відпочинку, а й впевненість у безпеці для здоров'я та довкілля.

Центральний пляж – це справжній рай для відпочинку всією сім'єю. Дітям тут не доведеться нудьгувати, а дорослі зможуть насолодитися активними розвагами. Доступний прокат водних велосипедів та скутерів, а для любителів екстриму – катання на банані та політ на парашуті за катером. Прямо на пляжі розташоване волейбольне поле, де регулярно проводяться захопливі змагання з пляжного волейболу, включаючи всеукраїнські та міжнародні турніри.

Окрім пляжних розваг, місто пропонує різноманітні можливості для культурного дозвілля. Чотири клубні заклади, серед яких вирізняється розважальний комплекс «Метрополіс» з боулінгом та караоке, стануть чудовим місцем для вечірнього відпочинку. Любителів мистецтва чекають бібліотеки, Будинок творчості, Палац культури, виставковий зал, Будинки культури, яхт-клуб та музей образотворчих мистецтв, де можна помилуватися унікальною порцеляною колекцією XVIII століття.

										401-БМ. 9600466. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис							24

Одеса пропонує різноманітні можливості для дитячого дозвілля, включаючи 17 спеціалізованих закладів, серед яких дитячі розважальні центри, місцевий парк відпочинку, луна-парк, та льодовий каток в зимовий період. Для туристів, місто має 6 туристичних операторів та 7 колективних засобів розміщення.

					401-БМ. 9600466. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис		25

РОЗДІЛ 2. АРХІТЕКТУРНА ЧАСТИНА

2.1. Архітектурно-планувальне рішення будівлі

Проектування спального корпусу будинку відпочинку ґрунтується на двох ключових аспектах: завданні на проектування, яке визначає функціональні, технічні та естетичні вимоги до об'єкту, та обраному районі будівництва, що диктує врахування кліматичних умов, рельєфу місцевості та наявних інженерних мереж (Рис. 2.1). Взаємодія цих факторів є визначальною для створення комфортного, енергоефективного та гармонійно інтегрованого в природне середовище простору для відпочинку.

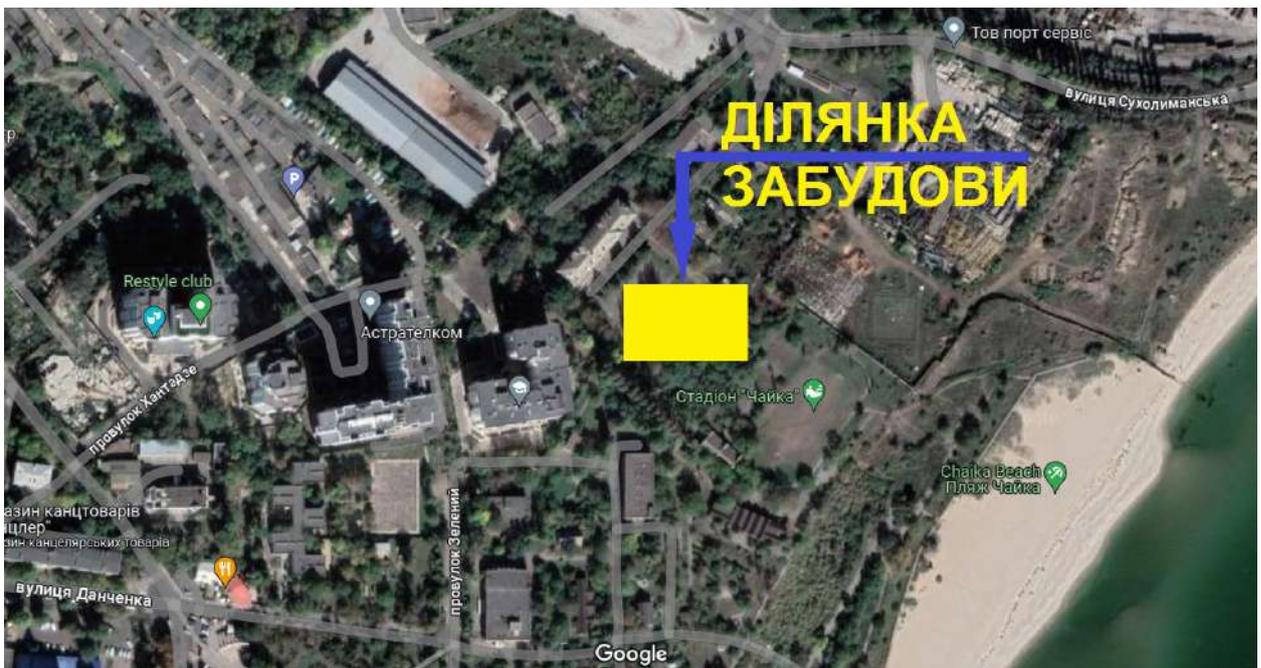


Рисунок 2.1 – Ситуаційний план

Розглянута споруда являє собою триповерхову будівлю з додатковим підвальним поверхом, що забезпечує розширений функціональний простір. Габарити будівлі в осях становлять 41.2 метри в довжину та 35.9 метри в ширину, що визначає значну площу забудови та потенційну місткість приміщень. Такі розміри дозволяють ефективно організувати внутрішній

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

простір для різноманітних потреб, враховуючи особливості розташування та призначення будівлі.

Проектом передбачено вхід до будівлі з північного боку, забезпечуючи зручний доступ та орієнтацію для відвідувачів. Перший поверх будівлі містить ретельно спланований вестибюль, що функціонує як буферна зона, ізолюючи житлові приміщення від зовнішнього простору. На цьому поверсі розміщено сім просторих трикімнатних номерів, що складають нижній ярус дворівневих апартаментів, а також п'ять затишних однокімнатних номерів. Другий поверх пропонує загальну вітальню для відпочинку та спілкування мешканців, а також продовжує трикімнатні номери верхнім ярусом і повторює наявність п'яти однокімнатних номерів. На вершині будівлі, на третьому поверсі, розташовані десять двокімнатних номерів, що завершують житловий простір комплексу.

Зв'язок між поверхами у цій будівлі забезпечується внутрішніми монолітними залізобетонними сходами. Це рішення гарантує надійне та довговічне з'єднання між рівнями, забезпечуючи безпечний та зручний перехід для мешканців чи користувачів. Монолітна конструкція, створена з армованого бетону, вирізняється міцністю, стійкістю до навантажень та вогнестійкістю, що робить її оптимальним вибором для міжповерхового сполучення. Окрім функціональності, такі сходи можуть стати важливим елементом інтер'єру, підкреслюючи архітектурний стиль будівлі.

У підвальному поверсі корпусу передбачено комплекс приміщень, призначених для забезпечення безперебійної роботи та підтримки гігієнічних норм. Тут розташовані кімнати для відпочинку та перевдягання обслуговуючого персоналу, що створює комфортні умови для їхньої роботи. Окремі зони відведені для зберігання чистої та брудної білизни, що дозволяє розділити ці потоки та запобігти забрудненню чистого текстилю. Крім того, передбачені комори для інвентарю, де зберігатимуться необхідні інструменти та матеріали для прибирання та обслуговування приміщень. Таке планування

									Арк.
									27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис					

401-БМ. 9600466. ПЗ

дозволяє максимально ефективно використовувати простір та забезпечує зручність для короткотривалого чи тривалого проживання.

Кожен номер ретельно продуманий для забезпечення максимального комфорту та функціональності. Кухня-ніша, обладнана електроплитою, дозволяє швидко підігріти або приготувати улюблені страви, а наявність мийки та сушильної шафи для посуду робить процес прибирання легким і зручним. Робочий столик створює ідеальне місце для роботи або навчання, а малогабаритний холодильник забезпечує збереження продуктів свіжими. Особливою привабливістю номерів є наявність лоджій та терас, розташованих біля спальних кімнат. Це особистий простір, де можна насолодитися свіжим повітрям, встановити шезлонги та відпочити, милуючись краєвидами.

2.2. Конструктивне рішення будівлі

Конструктивна схема житлової частини будівлі базується на міцній та надійній системі несучих стін, виконаних з цегли. Ці стіни, що мають різну товщину – 25, 38 і 51 см, розташовані як в поперечному, так і в поздовжньому напрямках, забезпечуючи стабільність та розподіл навантажень. Додаткову міцність і жорсткість конструкції надають монолітні залізобетонні плити перекриття товщиною 180 мм, які безпосередньо спираються на цегляні стіни, формуючи єдину систему, здатну витримувати значні експлуатаційні навантаження. Такий підхід гарантує довговічність та безпеку житлового простору.

Зовнішні стіни проєкту вирішено виконати у вигляді багатошарової самонесучої конструкції, що забезпечить необхідні теплотехнічні характеристики та звукоізоляцію. Конструктивна схема громадської частини спального корпусу базується на залізобетонному рамному каркасі, де колони з перетином 25x25см забезпечують вертикальну стійкість. Перекриття громадської частини спроектовано ребристим, з плитами, опертими по контуру, що дозволяє ефективно розподіляти навантаження. Балки перекриття

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

401-БМ. 9600466. ПЗ

мають перетин 30x15см, а товщина плити становить 180мм, що забезпечує необхідну міцність та жорсткість конструкції.

Для будівництва надійних та довговічних споруд застосовують різні типи фундаментів, вибір яких залежить від особливостей конструкції будівлі та характеристик ґрунту. Зокрема, під стіни часто використовують стрічкові збірні фундаменти, що дозволяють швидко та ефективно зводити основу для будинку. Збірні елементи забезпечують точність розмірів та зручність монтажу. В той же час, під колони, де зосереджені значні навантаження, перевагу віддають монолітним залізобетонним фундаментам. Монолітна конструкція забезпечує максимальну міцність та стійкість до деформацій, що є критично важливим для підтримки колон, які, в свою чергу, несуть великі навантаження від перекриттів та даху будівлі. Комбінування різних типів фундаментів дозволяє оптимізувати витрати та забезпечити необхідний рівень надійності для всієї споруди.

Лоджії спального корпусу мають цікаву конструктивну особливість: їх формування відбувається за рахунок закладення залізобетонних консольних балок безпосередньо в поперечні несучі стіни. Таке рішення дозволяє створити виступаючі майданчики, не потребуючи додаткових вертикальних опор. Це, в свою чергу, забезпечує візуальну легкість фасаду та ефективно використання внутрішнього простору, адже відсутність додаткових колон чи стін розширює можливості планування кімнат. Міцність та надійність конструкції гарантується правильним розрахунком навантажень та використанням високоякісного залізобетону.

Плоскі покрівлі з внутрішнім водостоком є оптимальним рішенням для сучасних будівель, що дозволяє ефективно відводити воду з даху, приховуючи систему водовідведення. Для експлуатованих покрівель, які передбачають активне використання, наприклад, для відпочинку чи зелених зон, покриття з бетонних плит забезпечує довговічність, міцність та зручність у використанні. Водночас, суміщені покрівлі, де покрівля одночасно є і перекриттям верхнього

									Арк.
									31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис					

401-БМ. 9600466. ПЗ

поверху, часто покриваються рулонними матеріалами, такими як бітумні мембрани, що забезпечують надійну гідроізоляцію та гнучкість при монтажі.

2.3. Теплотехнічний розрахунок

Теплотехнічний розрахунок, що проводиться в рамках даного проекту, виконується з урахуванням та відповідно до вимог, викладених у ДБН В.1.2-11:2021 "Основні вимоги до будівель і споруд. Енергозбереження та енергоефективність". Це забезпечує відповідність проекту національним стандартам щодо енергозбереження та енергоефективності будівель. Розрахунок охоплює всі огорожувальні конструкції будівлі, що проектується, за винятком тих стін, які безпосередньо належать до глядацької зали кінотеатру. Такий виняток зумовлений, ймовірно, специфічними вимогами, пов'язаними з акустикою, звукоізоляцією або іншими функціональними особливостями глядацької зали, які можуть потребувати окремого підходу до теплотехнічного проектування.

Визначення вологості режиму приміщень у будівлі в холодний період року є важливим аспектом проектування та експлуатації будівель, який впливає на довговічність конструкцій, комфорт та здоров'я мешканців. Цей режим встановлюється на основі параметрів внутрішнього повітря, а саме температури та відносної вологості. Для житлових приміщень, згідно з ДБН В.2.2-15:2019, та для професійно-технічних і навчальних закладів, відповідно до ДБН В.2.2-9:2018, існують чіткі вимоги до цих параметрів. Зокрема, при розрахунку огорожувальних конструкцій житлових будинків для місцевостей з певною температурою найхолоднішої п'ятиденки, внутрішня температура приймається на рівні 18 °С, а відносна вологість - 55%. За таких умов, вологий режим у приміщеннях вважається нормальним, що сприяє запобіганню конденсації вологи та розвитку шкідливих мікроорганізмів.

Визначення зони вологості району будівництва є важливим етапом у процесі проектування та будівництва будь-якої споруди. Вологість навколишнього середовища суттєво впливає на довговічність будівельних

									Арк.
									32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис					

401-БМ. 9600466. ПЗ

матеріалів, теплоізоляційні властивості конструкцій та здоров'я мешканців. Згідно з наданою інформацією, використовуючи карту зон вологості території України, було встановлено, що будівля розміщується в нормальній зоні вологості. Це означає, що рівень вологості в даному районі знаходиться в межах, які не вимагають застосування спеціальних заходів щодо захисту від надмірної вологи, як це було б необхідно у вологих або дуже вологих зонах. Однак, це не виключає необхідності врахування загальних вимог до гідроізоляції та вентиляції при проектуванні та будівництві, щоб забезпечити комфортне та безпечне проживання в будівлі.

Визначення умов експлуатації огорожувальних конструкцій – важливий етап проектування, що дозволяє забезпечити їх довговічність та надійність. Фактори, що впливають на ці умови, включають вологісний режим приміщень та зону вологості району будівництва. У випадку нормального вологісного режиму всередині будівлі та відповідності кліматичним умовам, умови експлуатації огорожувальних конструкцій класифікуються як Б. Це означає, що конструкції піддаються помірному впливу вологи, і при виборі матеріалів та технологій необхідно враховувати цей фактор для забезпечення їх ефективної роботи протягом всього терміну експлуатації.

Визначення градусо-днів опалювального періоду (ГСОП).

$$ГСОП = (t_B - t_{OT.ПЕР.}) \cdot z_{OT.ПЕР.},$$

де t_B – розрахункова температура внутрішнього повітря, °С;

$t_{от.пер.}$ – середня температура, °С;

$z_{от.пер.}$ – тривалість періоду із середньодобовою температурою повітря, нижчою або рівною 8 °С.

$$ГСОП = (18 - (-3,1)) \cdot 216 = 4558 \text{ °С} \cdot \text{днів}.$$

Визначення приведенного опору теплопередачі зовнішньої стіни будівлі з енергозбереження.

Для будівель, будівництво яких почалося з 01.01.2000 р. виходячи з умов енергозбереження, інтерполяцією отримуємо:

									Арк.
									33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис					

401-БМ. 9600466. ПЗ

$$R_0^{TP} = 2,57 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

Визначення опору теплопередачі несучої стіни (Рис. 2.2)

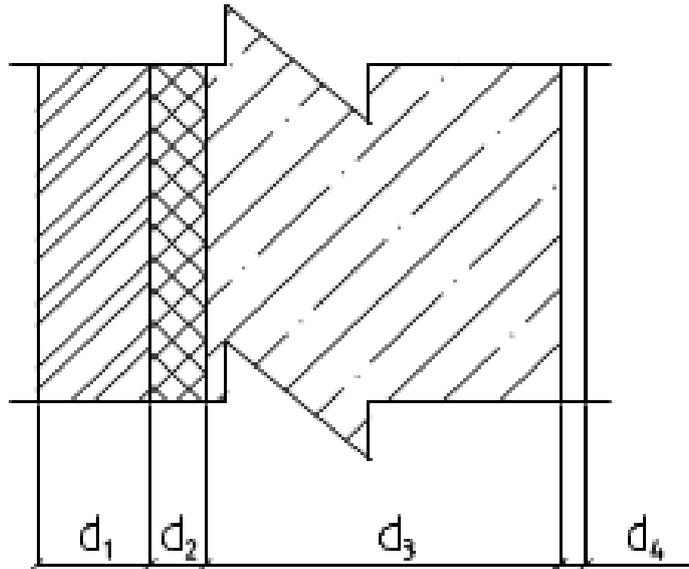


Рисунок 2.2 –Конструктивне вирішення стін

Опір теплопередачі:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_K + \frac{1}{\alpha_H},$$

де α_B – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальних конструкцій, Вт /($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$);

α_H – коефіцієнт тепловіддачі (для зимових умов) зовнішньої поверхні огорожувальних конструкцій, Вт /($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$);

R_K – термічний опір огорожувальної конструкції, що дорівнює сумі термічних опорів окремих її шарів ($\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$):

$$R_K = R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{B.П.},$$

де $R_{B.П.}$ – термічний опір замкнутого повітряного прошарку ($R_{B.П.} = 0$);

$$R = \frac{\delta}{\lambda},$$

де δ – товщина шару;

λ – розрахунковий коефіцієнт теплопровідності матеріалу Вт /($\text{м} \cdot \text{°C}$),

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

Розглянемо кілька варіантів конструкції стіни:

А) – фактурно-захисний шар:

цементно-піщаний розчин $\delta_1 = 0,015\text{м}$; $\lambda_1 = 0,93 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{С})$;

– кладка:

звичайна глиняна цегла $\delta_2 = ?$; $\lambda_2 = 0,81 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{С})$;

– штукатурний шар:

цементно-вапняний розчин $\delta_3 = 0,015\text{м}$; $\lambda_3 = 0,81 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{С})$.

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_H}$$

$$\delta_2 = \left(R_0^{TP} - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_H} \right) \cdot \lambda_2$$

$$\delta_2 = \left(2,57 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,015}{0,93} - \frac{0,015}{0,81} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,81 = 1,925\text{м}$$

Приймаємо δ_2 кратній половині цегли: $\delta_2 = 2,08\text{м}$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{2,08}{0,81} + \frac{0,015}{0,81} + \frac{1}{23} = 2,76 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{С}/\text{Вт}.$$

$R_0 > R_0^{TP}$, сопроотивление теплопередаче обеспечено.

Общая толщина стены $\delta = 2,11\text{м}$.

Таблиця 2.2 – Основні техніко-економічні показники.

Найм.	Марка за щільністю	Марка за міцністю	Морозостійкість, (цикл)	Коеф. теплопровідності, $\text{Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{С})$;	Трудомісткість, люд/год на 1м^2			Енерговитрати на 1м^2	
					в виг.	в буд.	заг.	в виг.	в буд.
Пінобетон	D 800	M35	>35	0,18	1,2	2,9	4,1	35	170
Керам. цегла	D 1200	M15	25	0,52	2,1	4	6,1	215	270

Б) – фактурно-захисний шар:

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

облицювальна глиняна цегла $\delta_1 = 0,120\text{м}$; $\lambda_1 = 0,81 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{С})$;

пінобетон ($\rho = 800\text{кг}/\text{м}^3$) $\delta_2 = ?$; $\lambda_2 = 0,18 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{С})$;

штукатурний шар:

цементно-вапняний розчин $\delta_3 = 0,015\text{м}$; $\lambda_3 = 0,81 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{С})$.

$$\delta_2 = \left(2,57 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,12}{0,81} - \frac{0,015}{0,81} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,18 = 0,404\text{м}.$$

Приймаємо товщину блоку з пінобетону $\delta_2 = 0,3 \text{ м}$ і шар теплоізоляції з пінополістиролу $\delta'_2 = 0,03 \text{ м}$ ($\lambda_3 = 0,05 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{С})$).

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,81} + \frac{0,3}{0,18} + \frac{0,03}{0,05} + \frac{0,015}{0,81} + \frac{1}{23} = 2,59 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{С}/\text{Вт}.$$

$R_0 > R_0^{TP}$, опір теплопередачі забезпечено.

Загальна товщина стіни $\delta = 0,465\text{м}$.

На основі виконаних розрахунків, виходячи з мінімальної товщини несучої стіни, а також основних ТЕП робимо висновок, що найбільш економічним варіантом конструкції несучої стіни є:

- облицювальна глиняна цегла $\delta_1 = 0,120\text{м}$; $\lambda_1 = 0,81 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{С})$;
- пінополістирол ($\rho = 40\text{кг}/\text{м}^3$) $\delta_2 = 0,03\text{м}$; $\lambda_2 = 0,05 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{С})$;
- пінобетон ($\rho = 800\text{кг}/\text{м}^3$) $\delta_2 = 0,3\text{м}$; $\lambda_2 = 0,18 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{С})$;
- цементно-вапняний розчин $\delta_3 = 0,015\text{м}$; $\lambda_3 = 0,81 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{С})$.

Загальна товщина стіни $\delta = 0,465\text{м}$.

										Арк.
										36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис						

РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА.

3.1. Розрахунок середньої колони

Приймаючи постійні розміри перерізу колони 25x25 см для всіх поверхів, ми спрощуємо розрахунки та забезпечуємо візуальну однорідність конструкції. Це рішення може бути обґрунтоване, якщо навантаження на різних поверхах не надто відрізняються, і обраного перерізу достатньо для забезпечення міцності найбільш навантаженої колони. Важливо провести детальний аналіз навантажень для кожного поверху, щоб переконатися у надійності обраного рішення.

У випадку, коли колони примикають до перекриття, моделювання їх як шарнірно-нерухоме закріплення ($l_0 = H_{п}$) передбачає відсутність моменту на кінцях колони в місці з'єднання з перекриттям. Це спрощення може бути виправданим для монолітних перекриттів з малою жорсткістю. Закладення колони у фундамент із защемленням на рівні обрізу фундаменту ($l_0 = 0,7H_{п}$) відображає більш реалістичну ситуацію, коли фундамент забезпечує певну жорсткість, але не ідеальне защемлення. Використання коефіцієнта 0.7 дозволяє врахувати можливі деформації фундаменту та ґрунту.

Отже, маючи висоту поверху $H_{п}$, що становить 2,95 м, та заглиблення верху фундаменту на 0,15 м нижче рівня підлоги, ми можемо визначити розрахункову довжину елементів конструкції. Для колон підвального поверху ця довжина, розрахована з урахуванням коефіцієнту 0,7, становить $l_0 = 0,7 \cdot (2,95 + 0,15) = 2,17$ м. У той же час, розрахункова довжина колон верхніх поверхів, яка не залежить від заглиблення фундаменту, приймається рівною $l_0 = 5,0$ м. Ці значення є ключовими для подальших інженерних розрахунків та проектування конструкції будівлі.

Навантаження на колону, отримане з вантажної площі розміром $11 \cdot 12 = 4,6 \text{ м} \cdot 4,2 \text{ м} = 19,32 \text{ м}^2$, відіграє ключову роль у визначенні необхідної

									Арк.
									37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис					

401-БМ. 9600466. ПЗ

міцності та стійкості конструкції. Оскільки будівля належить до II класу відповідальності, важливим є коефіцієнт надійності за призначенням будівлі, який враховує наслідки, пов'язані з потенційними руйнуваннями або аваріями. Цей коефіцієнт збільшує розрахункове навантаження, забезпечуючи додатковий запас міцності для компенсації невизначеностей у розрахунках, змін у матеріалах або непередбачених зовнішніх впливів, що підвищує загальну безпеку та довговічність конструкції.

Клас відповідальності будівлі II: коефіцієнт надійності за призначенням будівлі $\gamma_n = 0.95$.

Постійне навантаження:

1) від міжповерхового перекриття:

- від конструкції підлоги та плити:

$$g_{11} = g_0^{nep} \cdot l_1 \cdot l_2 \cdot \gamma_n = 6.090 \frac{\kappa H}{m^2} \cdot 4.6m \cdot 4.2m \cdot 0.95 = 111.776 \kappa H$$

- від ребер балок:

у межах вантажної площі розташовані 2 балки, тому:

$$g_{12} = (h_{mb} - h'_f) b_{mb} l_1 \rho \gamma_f \gamma_n = (0.3m - 0.18m) \cdot 0.15m \cdot 4.6m \cdot 25 \frac{\kappa H}{m^3} \cdot 1.1 \cdot 0.95 = 2.163 \kappa H$$

$$g_{13} = (h_{mb} - h'_f) b_{mb} l_2 \rho \gamma_f \gamma_n = (0.3m - 0.18m) \cdot 0.15m \cdot 4.2m \cdot 25 \frac{\kappa H}{m^3} \cdot 1.1 \cdot 0.95 = 1.975 \kappa H$$

Всього

$$G_1 = g_{11} + g_{12} + g_{13} = 111.776 \kappa H + 2.163 \kappa H + 1.975 \kappa H = 115.914 \kappa H$$

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

Таблиця 3.1. Збір навантажень на покриття і перекриття

Навантаження	Нормативне	Коеф. надійності за навантаженням	Розрах.
Покриття:			
Покриття (бетонні плити) t=40мм, ρ=2200 кг/м ³	0.04×22=0.880	1.2	1.056
Піщана підготовка t=20мм, ρ=1600 кг/м ³	0.02×16=0.320	1.3	0.416
2 шари керамзитового гравію t=65мм, ρ=400 кг/м ³	0.065×4=0.260	1.3	0.338
Гідроізол. килим (4 шари руберойду)	0.120	1.2	0.144
Цементно-піщана стяжка t=20мм, ρ=1800 кг/м ³	0.02×18=0.360	1.3	0.468
Теплоізоляція (пінобетонні плити) t=120мм, ρ=300 кг/м ³	0.12×3=0.360	1.2	0.432
Монолітна з/б плита t=180мм, ρ=2500 кг/м ³	0.18×25=4.500	1.1	4.950
Постійне навантаження (g _o)			7.544
Тимчасове навантаження (v _o):			
- тривале	0.5	1.2	0.6
- короткочасне*	1.5	1.2	1.8
Перекриття:			

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис

401-БМ. 9600466. ПЗ

Арк.

39

Мармурові плити t=20мм, ρ=2800 кг/м ³	0.02×28=0.560	1.2	0.672
Цементно-піщана стяжка t=20мм, ρ=1800 кг/м ³	0.02×18=0.360	1.3	0.468
Монолітна з/б плита t=180мм, ρ=2500 кг/м ³	0.18×25=4.500	1.1	4.950
Постійне навантаження (g ₀)			6.090
Тимчасове навантаження (v ₀):	1.0		
- тривале	0.81×3=2.430	1.2	1.200
- короткочасне**		1.2	2.916

Наведені вище розрахунки навантажень не включають снігове навантаження, яке необхідно враховувати окремо, залежно від кліматичної зони розташування споруди. Це важливо для забезпечення загальної міцності та стійкості конструкції, особливо в регіонах з інтенсивними снігопадами.

При розрахунку фундаментів та колон, що підтримують навантаження з одного перекриття, слід застосовувати коефіцієнт поєднання навантажень, враховуючи вантажну площу. Цей коефіцієнт дозволяє зменшити повне нормативне значення навантаження, враховуючи ймовірність одночасного досягнення максимальних значень на всій площі. Коефіцієнт поєднання ((при $A > A_1 = 9\text{м}^2$)) розраховується для більш точного визначення зусиль, що діють на несучі елементи.

$$\psi_A = 0.4 + \frac{0.6}{\sqrt{\frac{A}{A_1}}} = 0.4 + \frac{0.6}{\sqrt{\frac{19.32}{9}}} = 0.81$$

2) від покриття:

- від конструкції покриття і плити:

$$g_{21} = g_0^{покр} \cdot l_1 \cdot l_2 \cdot \gamma_n = 7.544 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \cdot 4.6\text{м} \cdot 4.2\text{м} \cdot 0.95 = 138.462\text{кН}$$

									Арк.
									40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис					

- від ребер балок:

у межах вантажної площі розташовані 2 балки, тому:

$$g_{22} = (h_{mb} - h'_f) b_{mb} l_1 \rho \gamma_f \gamma_n = (0,3\text{м} - 0,18\text{м}) \cdot 0,15\text{м} \cdot 4,6\text{м} \cdot 25 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3} \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 2.163\text{кН}$$

$$g_{23} = (h_{mb} - h'_f) b_{mb} l_2 \rho \gamma_f \gamma_n = (0,3\text{м} - 0,18\text{м}) \cdot 0,15\text{м} \cdot 4,2\text{м} \cdot 25 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3} \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 1.975\text{кН}$$

Всього

$$G_2 = g_{21} + g_{22} + g_{23} = 138.462\text{кН} + 2.163\text{кН} + 1.975\text{кН} = 142.600\text{кН}$$

3) від колони (на поверх):

- підвального поверху:

$$G_3 = b_{\kappa} h_{\kappa} (H_{\text{зм}} + 0,15) \rho \gamma_f \gamma_n = 0,25\text{м} \cdot 0,25\text{м} \cdot (2,95\text{м} + 0,15\text{м}) \cdot 25 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3} \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 5.062\text{кН}$$

- інших поверхів:

$$G_4 = b_{\kappa} h_{\kappa} H_{\text{зм}} \rho \gamma_f \gamma_n = 0,25\text{м} \cdot 0,25\text{м} \cdot 5\text{м} \cdot 25 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3} \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 8.164\text{кН}$$

Тимчасове навантаження:

а) короткочасне, діюче

- на перекриття:

$$V_{\text{кр}}^{\text{пер}} = v_0^{\text{пер}} \cdot l_1 \cdot l_2 \cdot \gamma_n = 2,916 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \cdot 4,6\text{м} \cdot 4,2\text{м} \cdot 0,95 = 53.520\text{кН}$$

- на покриття:

$$V_{\text{кр}}^{\text{покр}} = v_0^{\text{покр}} \cdot l_1 \cdot l_2 \cdot \gamma_n = 1,8 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \cdot 4,6\text{м} \cdot 4,2\text{м} \cdot 0,95 = 33.037\text{кН}$$

б) тривале, чинне

- на перекриття:

$$V_{\text{дл}}^{\text{пер}} = v_{\text{дл}}^{\text{пер}} \cdot l_1 \cdot l_2 \cdot \gamma_n = 1,2 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \cdot 4,6\text{м} \cdot 4,2\text{м} \cdot 0,95 = 22.025\text{кН}$$

- на покриття:

					401-БМ. 9600466. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис		41

$$V_{кр}^{покр} = v_{\partial л}^{покр} \cdot l_1 \cdot l_2 \cdot \gamma_n = 0,6 \frac{\kappa H}{м^2} \cdot 4,6 м \cdot 4,2 м \cdot 0,95 = 11.012 \kappa H$$

Зусилля від розрахункових навантажень:

- у рівні покриття:

$$N_2^{\partial л} = G_2 + V_{\partial л}^{покр} = 142.600 \kappa H + 11.012 \kappa H = 153.612 \kappa H$$

$$N_2 = G_2 + V_{\partial л}^{покр} + V_{кр}^{покр} = 142.600 \kappa H + 11.012 \kappa H + 33.037 \kappa H = 186.649 \kappa H$$

- у рівні поверху:

$$N_1^{\partial л} = N_2^{\partial л} + G_4 = 153.612 \kappa H + 8.164 \kappa H = 161.776 \kappa H$$

$$N_1 = N_2 + G_4 = 186.649 \kappa H + 8.164 \kappa H = 194.813 \kappa H$$

- у рівні обрізу фундаменту:

$$\begin{aligned} N_0^{\partial л} &= N_1^{\partial л} + G_1 + G_3 + V_{\partial л}^{неп} = 161.776 \kappa H + 115.914 \kappa H + 5.062 \kappa H + 22.025 \kappa H \\ &= 304.777 \kappa H \\ N_0 &= N_1 + G_1 + G_3 + V_{\partial л}^{неп} + V_{кр}^{неп} \\ &= 194.813 \kappa H + 115.914 \kappa H + 5.062 \kappa H + 22.025 \kappa H + 53.520 \kappa H = \end{aligned}$$

$$= 391.334 \kappa H$$

3.2. Підбір перерізу середньої колони

Для виготовлення колони використовується бетон класу С12/15, що означає його гарантовану міцність на стиск. Армування виконується арматурою класу А400, яка забезпечує необхідну міцність на розтяг та зчеплення з бетоном. Розрахунковий опір бетону осьовому стисненню, що є важливим параметром для визначення несучої здатності колони, базується на характеристиках бетону С12/15 та враховує коефіцієнт умов роботи бетону, який коригує значення міцності з урахуванням різних факторів, що впливають на реальну роботу конструкції. Ці фактори можуть включати тривалість навантаження, умови навколишнього середовища та інші. $\gamma_{b2} = 0.9$.

Розрахунковий опір арматури стисненню $R_s = 365 МПа$

Тоді:

- у рівні підвалу розрахункове навантаження $N = 391.334 \kappa H$;

									Арк.
									42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис					

401-БМ. 9600466. ПЗ

- тривала частина навантаження дорівнює $N^{0l} = 304.777 \text{кН}$;
- розрахункова довжина колони підвального поверху $l_o = 2,17 \text{м}$.

Елементи прямокутного та квадратного перерізу із симетричним армуванням, виготовлені зі сталей класів А240, А300, А400, за умови, що їх розрахункова довжина (l_o) не перевищує $20h$ (де h - висота перерізу), та при прийнятому ексцентриситеті (e_o), який дорівнює випадковому ексцентриситету ($e_{сл}$), можуть розраховуватись за несучою здатністю як центрально стиснуті. Це спрощення дозволяє визначати їхню міцність, виходячи з умов центрального стиску, використовуючи відповідні нормативні значення опорів матеріалів та враховуючи коефіцієнти, що враховують вплив поздовжнього згину. Такий підхід значно спрощує розрахунок і робить його більш швидким, зберігаючи при цьому достатній рівень надійності конструкції.

$$N \leq \phi \cdot (\gamma_{b2} \cdot R_b \cdot A + R_{sc} \cdot A_{s,tot})$$

Відсоток армування колон повинен знаходитись в межах:

$$0.5\% \leq \mu \leq 3\%.$$

Вважаємо спочатку $\phi=1$ і задаємося коефіцієнтом армування

$$\mu = \frac{A_{s,tot}}{A} = 0,005.$$

Тоді $A_{s,tot} = 0,005A$.

Таким чином, маємо:

$$A = \frac{N}{\gamma_{b2} \cdot R_b + 0,005 \cdot R_{sc}} = \frac{391.334 \text{кН}}{0,9 \cdot 8,5 \times 10^{-1} \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} + 0,005 \cdot 365 \times 10^{-1} \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}} = 413 \text{см}^2$$

$$b = h = \sqrt{A} = \sqrt{413} = 20,32 \text{см}$$

З огляду на міркування технології монолітного залізобетону, приймаємо переріз колони $25 \text{см} \times 25 \text{см}$.

										Арк.
										43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис						

$$A=25\text{см}\times 25\text{см}=625\text{см}^2; \quad \frac{l_0}{h} = \frac{217}{25} = 8,68; \quad \frac{N^{dz}}{N} = \frac{304.777}{391.334} = 0,779$$

Вважаємо, що $A_{nc} < \frac{1}{3} A_{s,tot}$.

За таблицями, інтерполюючи, знаходимо:

$$\phi_b = 0,9047, \quad \phi_{sb} = 0,91102.$$

Коефіцієнт ϕ визначаємо за формулою:

$$\begin{aligned} \phi &= \phi_b + 2(\phi_{sb} - \phi_b) \frac{R_{sc}}{R_b} \mu = 0,9047 + 2(0,91102 - 0,9047) \frac{365}{7,65} \cdot 0,005 \\ &= 0,90772 < \phi_{sb} = 0,91102 \end{aligned}$$

Тоді визначаємо $A_{s,tot}$:

$$\begin{aligned} A_{s,tot} &= \frac{N - \phi \cdot \gamma_{b2} \cdot R_b \cdot A}{\phi \cdot R_{sc}} \\ &= \frac{391.334 \text{кН} - 0,90772 \cdot 0,9 \cdot 8,5 \times 10^{-1} \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \cdot 625 \text{см}^2}{0,90772 \cdot 365 \times 10^{-1} \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}} \\ &= -1,29 \text{см}^2 \end{aligned}$$

Отримане значення, яке вказує на завищений переріз колони, свідчить про те, що розрахункова потреба в арматурі відсутня. Теоретично, колона з заданими розмірами здатна витримувати навантаження без додаткового армування. Однак, незважаючи на це, з конструктивних міркувань, для забезпечення надійності, довговічності та запобігання можливим локальним концентраціям напружень, передбачено встановлення мінімального армування. В якості робочої арматури колони приймаємо чотири стержні діаметром 12 мм ($4\varnothing 12$), що забезпечує загальну площу арматури $A_{s1} = 4,52 \text{см}^2$. Це рішення дозволяє дотриматись будівельних норм та правил щодо мінімального армування, покращуючи характеристики колони та підвищуючи її експлуатаційну безпеку.

Приймаємо зварний каркас, конструкція якого передбачає поєднання поздовжніх стрижнів у просторову структуру за допомогою поперечних

						401-БМ. 9600466. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис			44

хомутів. Згідно з технічними вимогами, крок встановлення цих хомутів у випадку зварних каркасів не повинен перевищувати $20d$, але водночас бути не рідше 50 см. Враховуючи умови зварювання та забезпечення міцності з'єднання, діаметр поперечних стрижнів у зварних каркасах має відповідати визначеним параметрам. У нашому проєкті, діаметр поперечних стрижнів приймаємо рівним 6 мм, що забезпечує оптимальне співвідношення між міцністю та зручністю зварювання. Розрахунковий крок хомутів становить $S = 20d = 20 \cdot 1,2 \text{ см} = 24 \text{ см}$. З метою стандартизації та спрощення монтажних робіт, приймаємо остаточний крок хомутів $S = 20 \text{ см}$.

Визначаємо довжину випуску арматури фундаменту
 $l = 30d = 30 \cdot 1,2 \text{ см} = 36 \text{ см}$.

Випуск арматури при стикуванні каркаса підвального поверху з каркасом 1-го поверху визначається за формулою:

$$l_{an} = \left(\omega_{an} \cdot \frac{R_s}{R_b} + \Delta\lambda_{an} \right) \cdot d,$$

але не менше:

$$l_{an} = \lambda_{an} d,$$

де значення $\omega_{an}, \Delta\lambda_{an}, \lambda_{an}$ приймаються по таблиці з нормативних документів.

Тоді:

$$l_{an} = \left(0,65 \cdot \frac{365 \text{ МПа}}{8,5 \text{ МПа}} + 8 \right) \cdot 1,2 \text{ см} = 43 \text{ см}$$

$$l_{an} = 20 \cdot 1,2 \text{ см} = 24 \text{ см}.$$

Приймаємо $l_{an} = 45 \text{ см}$.

Розрахунок колони вищого поверху проводиться за аналогічною методикою, що і для колони підвального поверху, враховуючи відповідні зміни навантажень та геометричних характеристик. Важливо відзначити, що в даному випадку, для забезпечення уніфікації та спрощення будівельних робіт,

									401-БМ. 9600466. ПЗ	Арк.
										45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис						

доцільно застосувати ту саму схему армування, що і для колони підвального поверху. Це дозволяє мінімізувати ризик помилок при монтажі та забезпечує більш рівномірний розподіл навантажень по всій висоті будівлі. Однак остаточне рішення щодо армування повинно бути підкріплене перевірочними розрахунками на відповідність нормативним вимогам та з урахуванням специфічних характеристик вищого поверху.

3.3. Розрахунок фундаменту під колону

Фундамент колони, розрахований як центрально завантажений, є базовим, але важливим елементом в будівництві. При такому розрахунку припускається, що навантаження від колони передається на центр площі фундаменту, що забезпечує рівномірний розподіл тиску на ґрунт. Це спрощує розрахунки, але вимагає ретельного вирівнювання колони та фундаменту під час будівництва. Важливо враховувати, що ідеальна центральність навантаження - це теоретичне припущення, тому в реальності завжди присутні певні відхилення, які можуть впливати на розподіл напружень у ґрунті.

Ґрунт основи глинистий. Розрахунковий опір ґрунту приймається рівним $R_0 = 0.3 \text{ МПа}$. Для виготовлення фундаменту використовується бетон С12/15, арматура класу А300. $R_{bt} = 0,75 \text{ МПа}$. Коефіцієнт умов роботи бетону $\gamma_{b2} = 0.9$, $R_s = 280 \text{ МПа}$. Вага одиниці об'єму бетону фундаменту, а також об'єму бетону підготовки під підлоги підвального поверху і ґрунту на обрізах фундаменту $\gamma_m = 22 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$.

Переріз колони 25см×25см.

Розрахункове зусилля $N = 391.334 \text{ кН}$. Усереднене значення коефіцієнта надійності за навантаженням $\gamma_f = 1.15$. Тоді нормативне зусилля:

$$N_n = \frac{391.334 \text{ кН}}{1.15} = 340.290 \text{ кН}$$

						401-БМ. 9600466. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис			46

Висоту фундаменту приймаємо $H = 0.3\text{м}$, а приведену глибину закладення фундаменту в приміщенні з підвалом визначаємо за формулою:

$$H_1 = a_1 + a_2 \cdot \frac{\gamma_{сп}^n}{\gamma_{гр}^n},$$

де a_1 - товщина шару ґрунту між подошвою фундаменту і низом конструкції підлоги, м;

a_2 - товщина конструкції підлоги, м;

$\gamma_{сп}^n$ - об'ємна вага конструкції підлоги в підвалі, $\frac{\kappa\text{Н}}{\text{м}^3}$;

$\gamma_{гр}^n$ - об'ємна вага ґрунту, $\frac{\kappa\text{Н}}{\text{м}^3}$.

Приймаємо, що відношення:

$$\frac{\gamma_{сп}^n}{\gamma_{гр}^n} \approx 1 \Rightarrow H_1 = 0.3 + 0.15 = 0.45\text{м}.$$

Для визначення необхідної площі подошви фундаменту, перш ніж врахувати поправки на його ширину та глибину закладення, використовується базовий розрахунок. Цей попередній крок дозволяє оцінити приблизні розміри фундаменту, виходячи з навантажень, які передаються на нього від будівлі, та несучої здатності ґрунту. Отримана величина служить відправною точкою для подальшого уточнення розмірів фундаменту з урахуванням конкретних геологічних умов та конструктивних особливостей. Цей початковий розрахунок необхідний для забезпечення стабільності та надійності майбутньої споруди.

$$A = \frac{N_n}{R_0 - \gamma_m \cdot d^2}$$

де A – необхідна площа подошви фундаменту, м;

N_n – нормативна сила, що передається фундаменту, кН;

R_0 – розрахунковий опір ґрунту, $\kappa\text{Н}/\text{м}^2$;

									401-БМ. 9600466. ПЗ	Арк.
										47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис						

γ_m – вага одиниці об'єму бетону фундаменту, а також об'єму бетону підготовки під підлоги підвального поверху і ґрунту на обрізах фундаменту, $\text{кН}/\text{м}^3$;

d – глибина закладення фундаменту, м.

$$\text{Отже, } A = \frac{340.290 \text{кН}}{0.3 \cdot 10^3 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} - 22 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3} \cdot 0.45 \text{м}} = 1.2 \text{м}^2.$$

Тоді розмір сторони квадратної підшви:

$$a = \sqrt{1.2 \text{м}^2} = 1.095 \text{м}.$$

Приймаємо розміри підшви: 1.2м × 1.2м (кратними 0.3м).

Давление по подошве фундамента от расчетной нагрузки:

$$p_s = \frac{N}{A} = \frac{391.334 \text{кН}}{1.2 \text{м} \cdot 1.2 \text{м}} = 271.760 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}.$$

З огляду на розміри перерізу колони 25х25 см, можна зробити висновок про те, що вона, ймовірно, спроектована для невеликих навантажень або для конструкцій, де пріоритет віддається компактності. Квадратна форма перерізу дозволяє рівномірно розподіляти навантаження по осях та спрощує монтаж. Фундамент розміром 1.2м х 1.2м є суттєво більшим за переріз колони, що вказує на його призначення – розподіл навантаження від колони на більшу площу ґрунту. Таке співвідношення розмірів може свідчити про ґрунт з низькою несучою здатністю або про те, що на колону діють значні навантаження, які потребують ефективного розподілу. Важливо враховувати глибину закладання фундаменту та тип ґрунту для забезпечення його надійної роботи. Тиск по підшві фундаменту: $p_s = 271.760 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$.

Для визначення розмірів залізобетонної конструкції фундаменту та кількості арматури плитної частини, необхідно враховувати навантаження, що діють на фундамент, характеристики ґрунту та матеріалів конструкції. Розрахунок на продавлювання є ключовим етапом, який дозволяє визначити мінімальну висоту плитної частини фундаменту (Н) та необхідність у створенні ступенів для збільшення несучої здатності. Якщо конфігурація

									Арк.
									48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис					

α – коефіцієнт, що дорівнює 1 для важкого бетону;

u_m – середнє арифметичне значення периметрів верхньої та нижньої основ піраміди продавлювання, м;

$$u_m = 4(h_c + h_o) = 4 \cdot (0.25\text{м} + 0.25\text{м}) = 2\text{м};$$

h_o – робоча висота перерізу, м;

R_{bt} – розрахунковий опір бетону на осьове розтягнення.

Визначаємо значення продавлювальної сили:

$$F = 391.334\text{кН} - 0.562\text{м}^2 \cdot 271.760 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} = 238.469\text{кН}$$

$$\alpha R_{bt} u_m h_o = 0.75 \cdot 10^3 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \cdot 2\text{м} \cdot 0.2\text{м} = 300\text{кН}$$

Оскільки $F = 238.469\text{кН} < 300\text{кН}$, то умова на продавлювання задовольняється.

При визначенні згинальних моментів у перерізах, що збігаються з розташуванням уступів фундаменту, ми розглядаємо кожну ділянку між уступами як консоль із затисненим кінцем. Це дозволяє застосувати прості розрахункові схеми для визначення внутрішніх зусиль. Затисненням вважається місце кріплення консолі до попереднього, більш масивного уступу або до основи фундаменту. Величина згинального моменту в кожному перерізі залежить від прикладеного навантаження на відповідну ділянку консолі, а також від її довжини. Чим більша довжина консолі та навантаження, тим більший згинальний момент виникає в зоні затиснення, що потребує відповідного армування для забезпечення міцності конструкції.

$$M_I = 0.125 \cdot p_s (a - a_c)^2 \cdot b = 0.125 \cdot 271.760 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \cdot (1.2\text{м} - 0.25\text{м})^2 \cdot 1.2\text{м} \\ = 36.790\text{кН} \cdot \text{м}$$

Визначення необхідної кількості робочої арматури у перерізах фундаменту в одному напрямку є ключовим етапом проектування, що забезпечує його міцність та довговічність. Цей процес передбачає розрахунок

									401-БМ. 9600466. ПЗ	Арк.
										51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис						

зусиль, що виникають у фундаменті під дією навантажень від будівлі, а також зовнішніх факторів. На основі цих даних визначається площа арматури, необхідна для сприйняття розтягуючих зусиль у бетоні, особливо в місцях концентрації напружень.

Розрахунок починається з аналізу епюр моментів та поперечних сил, що діють на фундаментну плиту або стрічку. Далі, використовуючи відповідні нормативні документи та будівельні коди, визначаються необхідні характеристики бетону та арматури, такі як клас бетону, межа текучості арматури, діаметр арматурних стержнів та їх крок. Враховується також захисний шар бетону, який забезпечує захист арматури від корозії.

Результатом розрахунку є кількість арматурних стержнів певного діаметру, які необхідно розмістити в кожному перерізі фундаменту в заданому напрямку. Важливо враховувати, що розподіл арматури має бути рівномірним та відповідати вимогам міцності, тріщиностійкості та деформативності фундаменту. Правильне визначення та розміщення робочої арматури гарантує надійність та довговічність фундаменту, а отже, і всієї споруди.

$$A_{sI} = \frac{M_I}{0.9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{36.790 \text{кН}\cdot\text{м}}{0.9 \cdot 0.25 \text{м} \cdot 280 \cdot 10^3 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2}} = 5.84 \cdot 10^{-4} \text{м}^2 = 5.84 \text{см}^2.$$

Приймаємо зварену сітку з арматури діаметра 8мм класу А300 з комірками 100мм×100мм, $A_s = 6.04 \text{см}^2$ в одному напрямку.

Відсоток армування:

$$\mu = \frac{A_s}{b_c \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{6.04 \text{см}^2}{25 \text{см} \cdot 25 \text{см}} \cdot 100\% = 0.966\%$$

що більше $\mu_{\min} = 0.1\%$.

						401-БМ. 9600466. ПЗ	Арк.
							52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис			

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА.

4.1. Підбір будівельних машин та обладнання

Влаштування монолітного залізобетонного каркаса та перекриттів є ключовим процесом у зведенні даної будівлі. Від якості виконання цих робіт залежить міцність, довговічність та надійність всієї конструкції. Для забезпечення ефективної та швидкої подачі бетонної суміші безпосередньо на місце укладання, використовується автобетононасос АБН-60, встановлений на шасі автомобільного типу. Цей потужний механізм дозволяє транспортувати великі об'єми бетону на значну висоту та відстань, мінімізуючи ручну працю та оптимізуючи процес бетонування. Завдяки мобільності та продуктивності АБН-60, терміни виконання робіт значно скорочуються, а якість укладання бетону підвищується.

Для підйому цегли у піддонах на будівельний горизонт та монтажу масивних фундаментних і стінових блоків підвалу, на будівельному майданчику використовується мобільний автомобільний кран. Це забезпечує необхідну вантажопідйомність і маневреність для ефективного виконання робіт. В якості вантажозахоплювального пристрою для транспортування цегли в піддонах безпосередньо до місця кладки, застосовується спеціалізований підхват-футляр грейферного типу. Використання такого пристрою дозволяє надійно захоплювати та утримувати піддон з цеглою, мінімізуючи ризик пошкодження матеріалу під час підйому та переміщення.

- габаритні розміри, мм:

- довжина 1320
- ширина 900
- висота (зі стропом) 2400

- маса, т: 0,32.

Застосовуються піддони ПОМ - 770г1030 - 0,9 (вагою 30кг).

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

401-БМ. 9600466. ПЗ

Таблиця 4.1 – Відомість елементів, що монтуються

№	Найменування і марка елемента	Од. вим.	Розміри (мм)			Маса (т)	Кільк.
			l	b	h		
1	Фундаментні плити Ф10		2380	1000	300	1,58	565
2	Блок стіновий ФС5		2380	500	580	1,63	125
3	Блок стіновий ФС4		2380	400	580	1,30	220
4	Блок стіновий ФС3		2380	300	580	0,975	220

Чотириохілковий строп 4072 з вантажопідйомністю 3 тонни та власною масою 0,03 тонни, розрахований на висоту підйому 1,2 метра, є надійним вантажозахоплювальним пристроєм для монтажу плит і блоків. Визначення робочих параметрів крана, який використовуватиметься з цим стропом, є критично важливим для безпечного та ефективного виконання робіт. Необхідно враховувати вантажопідйомність крана, яка повинна бути не меншою за суму ваги вантажу та стропа, а також його висоту підйому, що має перевищувати розрахункову висоту стропа. Крім того, слід звернути увагу на виліт стріли крана, щоб забезпечити безпечне переміщення вантажу в межах будівельного майданчика.

$$tg\alpha = \sqrt[3]{\frac{2(h+1)}{b}}$$

де b – довжина підхвата-футляра (м),

h – висота від п'яти стріли крана,

$$h = h_0 - h_{ш} = h_{зд} + h_{зах} - h_{ш} = 10,03 + 2,40 - 1,6 = 10,83 \text{ м}$$

Тоді:

$$tg\alpha = \sqrt[3]{\frac{2(h+1)}{b}} = \sqrt[3]{\frac{2(10,83+1)}{1,32}} = 2,617 \Rightarrow \alpha = 69^{\circ}05'$$

Необхідна довжина стріли:

$$l = \frac{h+1}{\sin\alpha} + \frac{b}{2\cos\alpha} = \frac{10,83+1}{\sin 69^{\circ}05'} + \frac{1,32}{2\cos 69^{\circ}05'} = 14,51 \text{ м}$$

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

Необхідний виліт стріли для подачі цегли:

$$L = \frac{h+1}{\operatorname{tg}\alpha} + \frac{b}{2} + c = \frac{10,83+1}{2,617} + \frac{1,32}{2} + 1,5 = 6,68\text{ м},$$

де c – відстань від осі шарніра п'яти стріли до осі обертання крана.

Виліт стріли крана під час монтажу фундаментних плит є критично важливим параметром, який визначається на основі плану підвального поверху. Він повинен бути розрахований таким чином, щоб кран міг безпечно та ефективно дістати до кожної точки монтажу, враховуючи розміри котловану, наявність перешкод та безпечну відстань від краю виїмки. Недостатній виліт може призвести до неможливості встановлення плити у потрібне місце, тоді як надмірний – до збільшення навантаження на кран та зниження його вантажопідйомності.

Висота підйому гака крана при подачі піддонів із цеглою до місця роботи муляра також потребує уважного розрахунку. Вона повинна бути достатньою для того, щоб піддон з цеглою міг вільно переміщатися над будівельними конструкціями та іншими перешкодами, не зачіпаючи їх. Важливо враховувати висоту стін, будівельних риштувань, а також запас висоти для безпечного маневрування піддоном. Оптимальна висота підйому дозволить муляру швидко та безпечно отримувати необхідний матеріал, що позитивно вплине на темп роботи та загальну продуктивність.

$$H_k = h_o + h_1 + h_2 + h_c,$$

де h_o – висота (товщина) елемента;

h_1 – запас за висотою (0,5 м);

h_c – висота стропів;

Тоді необхідна висота підйому гака крана для подачі піддонів із цеглою:

$$H_k = 10,03 + 0,5 + 2,4 = 12,93 \text{ м}$$

Під час вибору крана необхідно також враховувати вагу елемента, що монтується (подається), з урахуванням захватного пристосування. Цей параметр є критично важливим, оскільки вантажопідйомність крана повинна бути достатньою для безпечного підйому та переміщення вантажу. Недостатня

									Арк.
									55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис					

401-БМ. 9600466. ПЗ

вантажопідйомність може призвести до аварійних ситуацій, пошкодження вантажу або обладнання, а також травмування персоналу. Тому, перед початком робіт проводять ретельний розрахунок ваги елемента разом із захватним пристосуванням, враховуючи запас міцності для забезпечення безпеки.

Під час подачі піддонів із цеглою

$$Q_k = 0,9 + 0,32 + 0,03 = 1,25 \text{ т}$$

Під час монтажу фундаментних плит

$$Q_{\text{п}} = 1,58 + 0,03 = 1,61 \text{ т}$$

Виходячи з вимог до монтажу фундаментних плит, а саме необхідної вантажопідйомності крана на заданому вильоті стріли, що враховує максимальний виліт гака, було проведено аналіз доступних моделей. Враховуючи ці параметри, а також загальну довжину стріли, необхідну для виконання робіт, було встановлено, що оптимальним вибором є кран із телескопічною стрілою на шасі автомобільного типу: КС-5473. Ця модель забезпечує необхідну вантажопідйомність, мобільність та гнучкість у роботі на будівельному майданчику.

4.2. Витрати праці

Таблиця 4.2 – Відомість витрат праці на бетонні та залізобетонні роботи

№	Найм. рабiт	Од. вим.	Кiльк.	Норм.	Норма витрат		Затрати працi		Склад ланки
					маш. год.	люд. год.	маш. год.	люд. год.	
Влаштування фундаментiв пiд колони									
1	Встановлення опалубки	1м ²	69,0	§4-1-34 А	-	0,45	-	31,0	тесляр: 4р – 1 2р – 1
2	Встановлення арматурних сiток	шт.	13	§4-1-44 Б	-	0,17	-	2,2	арматурник 3р – 1 2р – 2

										Арк.
										56
Змн.	Арк.	№ докум.	Пiдпис	Пiдпис						

3	Укладання бетонної суміші	1м ³	11,0	§4-1-49 А	-	0,33	-	3,6	бето- нува- льник: 4р – 1 2р – 1
4	Роз- бирання опалубки	1м ²	69,0	§4-1-34 А	-	0,26	-	17,9	тесляр: 3р – 1 2р – 1
Влаштування бетонного підстиляючого шару під підлоги підвалу									
5	Влашту- вання бетонної підготовки	100м ²	8,70	§19-38	-	9,6	-	83,5	бето- нува- льник: 3р – 1 2р – 1
Зведення каркаса і влаштування перекриттів підвального поверху									
6	Встано- влення опалубки: а) колон б) балок в) пере- криттів	1м ²	27,3 62 830	§4-1-34 Б,В,Г	- - -	0,51 0,38 0,22	- - -	13,9 23,6 182,6	тесляр: 4р – 1 2р – 1
7	Влашту- вання риштувань	100м	5,25	§4-1-33	-	6	-	31,5	тесляр: 4р – 1 3р – 1
8	Установка арматурны х каркасов и сеток: а) колонн б) балок в) перекритт й	шт.	13 40 108	§4-1-44 Б	- - -	0,17 0,24 0,47	- - -	2,2 9,6 50,8	арма- турник 3р – 1 2р – 2
9	Укладка бетонной смеси: а) колонн б) балок и перекритт й	1м ³	1,7 170	§4-1-49 Б	- -	2,2 0,81	- -	3,8 137,7	бето- нува- льник: 4р – 1 2р – 1

10	Разборка опалубки: а) колонн б) балок в) перекрытий	1м ²	27,3 62,0 830	§4-1-34 Б,В,Г	- - -	0,21 0,17 0,09	- - -	5,7 10,6 74,7	тесляр: 3р – 1 2р – 1
Возведение каркаса и устройство перекрытий 1-го этажа.									
11	Установка опалубки: а) колонн б) балок в) перекрытий	1м ²	21,6 23,0 605	§4-1-34 Б,В,Г	- - -	0,51 0,38 0,22	- - -	11,0 8,7 133,1	тесляр: 4р – 1 2р – 1
12	Влаштування риштувань	100м	5,32	§4-1-33	-	6	-	31,9	тесляр: 4р – 1 3р – 1
13	Встановлення арматурних каркасів і сіток: а) колон б) балок в) перекриттів	шт.	8 24 68	§4-1-44 Б	- - -	0,17 0,24 0,47	- - -	1,4 5,8 32,0	арматурник 3р – 1 2р – 2
14	Укладання бетонної суміші: а) колон б) балок і перекриттів	1м ³	2,7 109,9	§4-1-49 Б	- -	2,2 0,81	- -	5,9 89,0	бетонувальник: 4р – 1 2р – 1
15	Розбирання опалубки: а) колон б) балок в) перекриттів	1м ²	21,6 23,0 605	§4-1-34 Б,В,Г	- - -	0,21 0,17 0,09	- - -	4,5 3,9 54,5	тесляр: 3р – 1 2р – 1
Зведення каркаса і влаштування перекриттів (покриття) 2-го поверху									

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

401-БМ. 9600466. ПЗ

16	Встановлення опалубки: а) колон б) балок в) перекриттів	1м ²	39,7 55,3 847	§4-1-34 Б,В,Г	- - -	0,51 0,38 0,22	- - -	20,3 21,0 186,3	тесляр: 4р – 1 2р – 1
17	Влаштування риштувань	100м	8,54	§4-1-33	-	6	-	51,3	тесляр: 4р – 1 3р – 1
18	Встановлення арматурних каркасів і сіток: а) колон б) балок в) перекриттів	шт.	11 32 108	§4-1-44 Б	- - -	0,17 0,24 0,47	- - -	1,9 7,7 50,8	арматурник 3р – 1 2р – 2
19	Укладання бетонної суміші: а) колон б) балок і перекриттів	1м ³	2,7 155,4	§4-1-49 Б	- -	2,2 0,81	- -	5,9 125,9	бетонувальник: 4р – 1 2р – 1
20	Розбирання опалубки: а) колон б) балок в) перекриттів	1м ²	39,7 55,3 847	§4-1-34 Б,В,Г	- - -	0,21 0,17 0,09	- - -	8,3 9,4 76,2	тесляр: 3р – 1 2р – 1
Зведення каркаса і влаштування покриття 3-го поверху									
21	Встановлення опалубки: а) колон б) балок в) покриття	1м ²	16,2 23,0 622	§4-1-34 Б,В,Г	- - -	0,51 0,38 0,22	- - -	8,3 8,7 136,8	тесляр: 4р – 1 2р – 1

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис

401-БМ. 9600466. ПЗ

Арк.

59

22	Влаштування риштувань	100м	5,46	§4-1-33	-	6	-	32,8	тесляр: 4р – 1 3р – 1
23	Встановлення арматурних каркасів і сіток: а) колон б) балок в) покриття	шт.	7 24 68	§4-1-44 Б	- - -	0,17 0,24 0,47	- - -	1,2 5,8 32,0	арматурник 3р – 1 2р – 2
24	Укладання бетонної суміші: а) колон б) балок і покриття	м ³	1,0 113,0	§4-1-49 Б	- -	2,2 0,81	- -	2,2 91,5	бетонувальник: 4р – 1 2р – 1
25	Розбирання опалубки: а) колон б) балок в) перекриттів	м ²	16,2 23,0 622	§4-1-34 Б,В,Г	- - -	0,21 0,17 0,09	- - -	3,4 3,9 56,0	тесляр: 3р – 1 2р – 1

4.3. Розрахунок тривалості робіт

Таблиця 4.3 – Відомість витрат праці та тривалості робіт під час зведення будівлі

№	Найменування робіт	Трудо- місткість, Q (люд. днів)	N (чол)	T (днів)
1	Підготовчі роботи	166	16	10
2	Земляні роботи	33	14	2.5
3	Зведення фундаментів	60	12	5
4	Монтаж стін підвалу	26	10	2.5
5	Влаштування підготовки під підлоги	6	6	1

6	Влаштування гідроізоляції та зворотне засипання пазух	25	6	4
7	Зведення каркаса і влаштування перекриттів підвального поверху	34	8	4
8	Зведення внутрішніх цегляних стін 1-го поверху	28	4	7
9	Зведення зовнішніх стін 1-го поверху	95	8	12
10	Зведення каркаса і влаштування перекриттів 1-го поверху	24	8	3
11	Зведення внутрішніх цегляних стін 2-го поверху	28	4	7
12	Зведення зовнішніх стін 2-го поверху	88	8	11
13	Зведення каркаса і влаштування перекриттів (покриття) 2-го поверху	35	8	4.5
14	Зведення внутрішніх цегляних стін 3-го поверху	28	4	7
15	Зведення зовнішніх стін 3-го поверху	75	8	9.5
16	Зведення каркаса і влаштування покриття 3-го поверху	24	8	3
17	Влаштування покрівлі	37	8	4.5
18	Зведення перегородок	52	8	6.5
19	Заповнення віконних і дверних прорізів	7	2	3.5
20	Скління	15	8	2
21	Сантехнічні роботи	104	8	13
22	Електромонтажні роботи	104	8	13
23	Штукатурні роботи	112	8	14
24	Малярні роботи	93	8	11.5
25	Влаштування підлог	171	10	17
26	Благоустрій території	78	6	13

Зважаючи на специфіку виробничого процесу, необхідно враховувати ряд ключових приміток. Перш за все, робота на об'єкті здійснюється у дві зміни, що вимагає чіткої координації між бригадами для забезпечення безперервності та ефективності. Окрім того, важливим є технологічне очікування у 6 днів, необхідне для повного твердіння бетону, що прямо

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

401-БМ. 9600466. ПЗ

Приймаємо такі площі тимчасових будівель:

- прохідна: $2 \times 4 = 8 \text{ м}^2$
- гардеробна \Rightarrow
- душова \Rightarrow
- умивальна \Rightarrow побутове приміщення $8 \times 7 = 56 \text{ м}^2$
- сушка \Rightarrow на 18 чоловік
- туалет \Rightarrow
- приміщення для прийому їжі і відпочинку: $3 \times 6 = 18 \text{ м}^2$
- прорабська: $7.3 \times 3 = 21.9 \text{ м}^2$

4.5. Розрахунок тимчасового водопостачання

Загальна витрата води на період будівництва визначається за формулою, в якій враховуються потреби у воді для різноманітних будівельних процесів. До цих процесів входять приготування будівельних розчинів, зволоження матеріалів (наприклад, бетону), промивання обладнання та машин, а також забезпечення санітарно-гігієнічних потреб працівників на будівельному майданчику. Формула, як правило, враховує інтенсивність використання води в кожному з перелічених процесів, тривалість кожного етапу будівництва та коефіцієнти, що коригують об'єм витрат з огляду на специфіку об'єкту.

$$Q_{\text{обц}} = Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{пож}},$$

де

1) $Q_{\text{хоз}} = Q_{\text{хоз1}} + Q_{\text{хоз2}}$ - витрата води на господарські потреби;

$Q_{\text{хоз1}} = \frac{N_{\text{max}} \cdot P_1 \cdot k_1}{3600 \cdot 8}$ - витрата води на всі господарські потреби, крім

приймання душу;

$P_1 = 20 \text{ л/чол}$ - норма споживання води на 1 людину;

$k_1 = 2.7$ - коефіцієнт нерівномірності споживання води;

$$Q_{\text{хоз1}} = \frac{18 \cdot 20 \cdot 2.7}{3600 \cdot 8} = 0.034 \frac{\text{л}}{\text{с}}$$

									Арк.
									63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис					

401-БМ. 9600466. ПЗ

- різні невраховані витрати 500л

$$Q_{см} = 400 + 400 + 1175 + 2180 + 500 = 4655 л$$

$$Q_{пр} = 1.2 \frac{4655 \cdot 1.5}{8 \cdot 3600} = 0.29 \frac{л}{с}$$

3) $Q_{пож} = 10 \frac{л}{с}$ - витрата води на пожежні потреби.

$$\text{Отже, } Q_{обц} = 0.09 + 0.29 + 10 = 10.38 \frac{л}{с}$$

Визначаємо діаметр труби для тимчасового водопроводу:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{обц} \cdot 1000}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10.38 \cdot 1000}{3.14 \cdot 1.5}} = 94 \text{ мм}$$

$v = 1.5 \frac{м}{с}$ - швидкість руху води в трубі.

Приймаємо діаметр труби $D=100$ мм.

4.6. Розрахунок тимчасового електростачання

Розрахунок навантажень за встановленою потужністю електроприймачів і коефіцієнтом попиту з диференціацією за видами споживачів є важливим етапом при проектуванні та експлуатації електричних мереж. Цей метод дозволяє визначити очікуване навантаження на мережу, враховуючи сумарну потужність всіх електроприладів, підключених до неї, а також ймовірність їх одночасного використання. Диференціація за видами споживачів дозволяє врахувати специфіку споживання електроенергії різними групами користувачів (наприклад, промислові, побутові, комерційні), що значно підвищує точність розрахунків.

Використання коефіцієнта попиту є ключовим елементом цього розрахунку, оскільки він відображає відношення максимальної потужності, споживаної групою електроприймачів, до їхньої сумарної встановленої потужності. Це дозволяє уникнути значного завищення необхідної потужності мережі, що було б у випадку простого підсумовування встановлених потужностей.

									401-БМ. 9600466. ПЗ	Арк.
										65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підпис						

Таблиця 4.3 – ТЕП будгенплану

Показник	Величина
Загальна трудомісткість, люд. днів	1714
Загальні витрати машинного часу, маш. зміни	78.5
Питома трудомісткість, люд. днів/м ³	0.13
Загальна потужність, кВт	180
Енергоозброєність, кВт/чол	15.75
Тривалість робіт, см	300

