

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: **Будівельний**

Кафедра: **Будівельної механіки**

Освітньо-кваліфікаційний рівень: **бакалавр**

Галузь знань: 19 – Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія

Спеціалізація: «Промислове та цивільне будівництво»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри: Лізунов П.П.

“ ___ ” _____ 2020 року

**З А В Д А Н Н Я
НА АТЕСТАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Сергієва Дар'я Костянтинівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема атестаційної роботи: Складський комплекс зі збірних залізобетонних конструкцій на території діючого підприємства в Одеській області

керівник атестаційної роботи: Мицюк Сергій Вікторович, доц.

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ ___ ” _____ 2021 року № _____

2. Термін подання студентом атестаційної роботи _____

3. Вихідні дані до атестаційної роботи _____

основні об'ємно-планувальні та конструктивні характеристики споруди; інші вихідні данні (надаються випусковою кафедрою).

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік розділів, які потрібно розробити)

Вступ

1. Архітектурно-планувальні рішення

2. Будівельні конструкції

3. Основи і фундаменти

4. Технологія і організація будівництва

5. Охорона праці і навколишнього середовища

6. Спеціальна частина

7. Економіка будівництва

8. Список літератури

5. Перелік матеріалів атестаційної роботи

№ розділу	Найменування розділів атестаційної роботи	Об'єм креслень (аркушів А1)	Орієнтовний об'єм пояснювальної записки (аркушів ФА4)
1	Архітектурно-планувальні рішення: - фасад; - плани поверхів; - розріз.	1	≤ 10
2	Будівельні конструкції:		
2.1	Залізобетонні/металеві/дерев'яні конструкції	0,5	≤ 10
2.2	Основи і фундаменти	0,5	≤ 10
3	Технологія і організація будівництва:		
3.1	Технологічна карта	1	≤ 10
3.2	Календарний графік будівництва	1	≤ 10
4	Охорони праці та навколишнього середовища	-	≤ 5
5	Економіка будівництва	-	≤ 10
6	Спеціальна частина атестаційної роботи	2	≤ 15
7	Список літератури		
	Разом:	6	≤ 80

6. Консультанти розділів атестаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1 (АРХ)	Буравченко В.С		
2.1 (ЗБК/МДК)	Афанасьєва Л.В.		
2.2 (ОіФ)	Малишев О.В.		
3 (ТБВ/ ОУБ)	Осипов С.О.		
4 (ОПіНС)	Осипов С.О.		
5 (ЕБ)	Кіщенко Т.Є.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів атестаційної роботи	Термін виконання етапу атестаційної роботи	Примітка
	Вступ	28.05.2022	
1	Архітектурно-планувальні рішення	28.05.2022	
2.1	Будівельні конструкції (залізобетонні/металеві/дерев'яні)	08.06.2022	
2.2	Основи і фундаменти	03.06.2022	
3	Технологія і організація будівництва	12.06.2022	
4	Охорони праці та навколишнього середовища	17.06.2022	
5	Економіка будівництва	02.06.2022	
6	Спеціальна частина	08.06.2022	
7	Список літератури	20.06.2022	
8	Рецензування атестаційної роботи	22.06.2022	
9	Захист атестаційної роботи	24.06.2022	

Студент _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник атестаційної роботи _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет

Кафедра будівельної механіки

(повна назва кафедри)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

Лізунов П.П.

« _____ » _____ 2022р.

Пояснювальна записка

до атестаційної роботи

бакалавра

на тему: Складський комплекс зі збірних залізобетонних конструкцій на території діючого підприємства в Одеській області

Виконав: студент **IV** курсу, групи ПЦБ-42

Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія

Спеціалізація: «Промислове та цивільне будівництво»

Сергієва Д.К.

(прізвище та ініціали)

Керівник доц. Мицюк С.В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(прізвище та ініціали)

м. Київ – 2022 року

Зміст

Вступна частина.....	1
1. Архітектурно-планувальні рішення.....	3
2. Будівельні конструкції.....	12
2.1 Залізобетонні конструкції.....	12
2.2 Основи та фундаменти.....	25
3. Технологія та організація будівництва.....	40
3.1 Технологічна карта на монолітний ростверк.....	40
3.2 Організаційно-технологічна частина.....	50
4. Охорона праці.....	55
5. Спеціальна частина.....	62
6. Економіка будівництва.....	76
Список використаної літератури.....	89

ВСТУПНА ЧАСТИНА

Консультант _____ (Мицюк С.В.)

						Вступна частина		
Зм.	Кільк	Зак.	№ док	Підпис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
						Р	1	2
Розробив:		Сергієва Д.К.,				КНУБА, будівельний факультет, кафедра БМ, група ПЦБ-42		
Керівник:		Мицюк С.В						
Консультант		Мицюк С.В						
Зав.кафедри		Лізунов П.П.						

Проектом на зведення будівлі складського комплексу на території діючого підприємства поблизу с. Усатове, Одеської передбачене врахування генерального плану існуючого підприємства та проектування на підставі:

- Завдання на проектування
- Данних геодезичних вишукувань
- Містобудівних умов та обмежень забудови земельної ділянки
- Генерального плану забудови міста Одеси

Проектована будівля розміщується згідно вимог та раціонального використання земельної ділянки, з розташуванням функціональних зон.

Основним принципом зведення будівлі з конструкцій і деталей заводського виробництва є максимальна механізація будівельно-монтажних робіт да досягнення високого рівня індустріалізації.

Представлений проект представляє собою каркасно-в'язеву конструкцію з залізобетонних виробів індивідуального замовлення із дотриманням при виготовленні всіх чинних норм.

						<i>Вступна частина</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Кільк.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		2

РОЗДІЛ 1.

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Консультант _____ (*Буравченко В.С.*)

						<i>Розділ 1. Архітектурно-планувальні рішення</i>		
<i>Зм.</i>	<i>Кільк</i>	<i>Зак.</i>	<i>№ док</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
						<i>Р</i>	<i>1</i>	<i>9</i>
<i>Розробив:</i>		<i>Сергієва Д.К.</i>				<i>КНУБА, будівельний факультет, кафедра БМ, група ПЦБ-42</i>		
<i>Керівник:</i>		<i>Мицюк С.В.</i>						
<i>Консультант</i>		<i>Буравченко В.С.</i>						
<i>Зав.кафедри</i>		<i>Лізунов П.П.</i>						

1.1.1 Вихідні дані проекту

Місце будівництва – с. Усатове, 18-19км окружної дороги (464 км автошляху Київ – Одеса) Біляївський район Одеської області;

Рельєф будівельного майданчика – горизонтальний.

1.1.2. Архітектурно - планувальне рішення [1]

Будівля одноповерхова зі складським приміщенням на позначці 0,000 в осях

1-13 А-Г, трьохповерхова з адміністративним корпусом в осях 1-13 Г-Д та похилою покрівлею з попередньо напружених залізобетонних балок.

Розміри будівлі в плані в осях складають 136х67 м.

Висота поверху адмінбудівлі: першого – 5270мм, другого – 3520мм, третього – 2470мм, висота до низу крокв'яних конструкцій складського приміщення – 11000мм. Загальна висота будівлі 14000 мм.

Приміщення на відм. 0,000 :

- 001. Технічне підпілля – 77,0 м²
- 101. Склад – 7880,30 м²
- 102. Рампа – 1078,00 м²
- 103. Сходові клітка – 14,35 м²
- 104. Коридор – 16,37 м²
- 105. Сходові клітка – 14,35 м²
- 106. Тамбур – 3,68 м²
- 107. Фойє – 42,38 м²
- 108. Приміщення охорони – 5,38 м²
- 109. Санвузол – 3,43 м²
- 110. Тамбур – 3,02 м²
- 111. Санвузол (чоловічий) – 7,78 м²
- 112. Тамбур – 3,02 м²
- 113. Санвузол (жіночий) – 4,04 м²
- 114. Кімната для прибирального інвентаря – 7,19 м²

						Розділ 1. Архітектурно-планувальні рішення	Аркуш
							2
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

Приміщення на відм. +5,270:

- 201. Сходовая клітка – 14,35 м²
- 202. Сходовая клітка – 14,35 м²
- 203. Сходовая клітка – 14,35 м²
- 204. Коридор – 111,90 м²
- 205. Офісне приміщення – 27,59 м²
- 206. Офісне приміщення – 16,96 м²
- 207. Офісне приміщення – 26,99 м²
- 208. Офісне приміщення – 74,95 м²
- 209. Офісне приміщення – 7,16 м²
- 210. Офісне приміщення – 6,98 м²
- 211. Офісне приміщення – 6,38 м²
- 212. Офісне приміщення – 87,78 м²
- 213. Медпункт – 24,47 м²
- 214. Тамбур – 5,47 м²
- 215. Санвузол (жіночий) – 7,94 м²
- 216. Санвузол – 2,65 м²
- 217. Тамбур – 5,75 м²
- 218. Санвузол (чоловічий) – 7,85 м²
- 219. Кімната для прибирального інвентаря – 3,50 м²
- 220. Кімната для приймання їжі – 24,60 м²
- 221. Технічне приміщення – 10,38 м²
- 222. Склад – 702,00 м²

						<i>Розділ 1. Архітектурно-планувальні рішення</i>	Аркуш
							3
<i>Зм.</i>	<i>Кільк.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Приміщення на відм. +8,790:

301. Сходові клітка – 14,35 м²

302. Сходові клітка – 14,35 м²

303. Коридор – 112,3 м²

304. Гардеробна вуличного і спецодягу для 15 жінок (категорія виробничих процесів – 1б) – 28,81 м²

305. Санвузол – 3,09 м²

306. Переддушова – 4,83 м²

307. Душова на 3 сітки – 6,76 м²

308. Гардеробна вуличного і спецодягу для 46 чоловіків (категорія виробничих процесів – 1б) – 98,35 м²

309. Санвузол – 4,47 м²

310. Переддушова – 6,21 м²

311. Душова на 5 сіток – 12,20 м²

312. Санвузол – 4,60 м²

313. Сходові клітка – 14,35 м²

314. Офісне приміщення – 27,80 м²

315. Технічне приміщення – 9,75 м²

316. Офісне приміщення – 21,02 м²

317. Кімната відпочинку – 25,00 м²

318. Обідній зал на 24 особи – 50,20 м²

319. Доготівельна – 19,40 м²

320. Завантажувальна – 3,65 м²

321. Гардеробна вуличного і спецодягу для 2 особи (категорія виробничих процесів – 1б) – 4,10 м²

322. Тамбур – 1,67 м²

323. Санвузол – 1,62 м²

						Розділ 1. Архітектурно-планувальні рішення	Аркуш
							4
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

324. Душова – 1,95 м²

325. Склад – 508,85 м²

326. Електрощитова – 26,55 м²

327. Котельний зал – 82,10 м²

328. Насосна холодопостачання вентиляційних установок – 28,70 м²

329. Технічне приміщення – 10,40 м²

330. Коридор – 41,75 м²

Загальна площа будівлі 11548,17 м²

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата	Аркуш
						5

Планувальне рішення вирішено наступним чином.

Склад санітарно-побутових і адміністративних приміщень та їх планувальні рішення запроектовано за положеннями ДБН В.2.2-28:2010 «Будинки адміністративного призначення» і відомчими нормами проектування. Побутові приміщення включають загальні (гардеробні, душеві, умивальні, убиральні) і спеціальні санітарно-побутові приміщення, а також приміщення охорони здоров'я і громадського харчування. Санітарно-побутові приміщення запроектовано залежно від санітарних груп виробничих процесів.

На першому поверсі АПБ розташовані загальні санітарно-побутові приміщення. Частина першого поверху АПБ є рампою, рампа має 14 доків шириною 2800мм. На другому поверсі запроектовані офісні, приміщення охорони здоров'я і громадського харчування. На третьому – загальні санітарно- побутові, технічні (електрощитова, котельня) та приміщення громадського харчування і відпочинку.

Всі поверхи АПБ відмежовано від основної складської частини металевими перегородками висотою 1000мм.

З урахуванням планувального рішення запроектовано внутрішні збірні залізобетонні сходи із проміжною сходовою площадкою. Ширина маршів 1200 мм, сходової площадки – 1620 мм.

Будівля має 5 виходів, один вихід з пандусом ухилом 8% та довжиною 12000мм.

На 2-му та 3-му поверхах АПБ передбачено денне та штучне освітлення, на 1-му та в основному приміщенні складу – тільки штучне.

Приміщення складу та АПБ (санітарні вузли, душеві, приміщення харчування) оснащені вентиляційною системою.

						Розділ 1. Архітектурно-планувальні рішення	Аркуш
							6
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

1.2. Архітектірно-будівельні рішення

Конструктивна система – каркасна. Каркас залізобетонний. Просторова жорсткість забезпечена жорсткими вузлами з'єднання колон і фундаментів та наявністю горизонтального диска жорсткості у вигляді залізобетонних плит перекриття АПБ. Конструктивна схема будівлі передбачає температурний деформаційний шов по осі 6.

1.2.1 Фундаменти

Фундаменти запроектовані пальовими зі стороною $a=400\text{мм}$ окремо розташованими під колонами каркасу зі збірним залізобетонним стаканом з бетону С30/35 та бетонною підготовкою товщиною 100 мм з бетону класу С8/10. По зовнішнім поверхням, які контактують з ґрунтом, передбачена зовнішня обмазочна гідроізоляція.

1.2.2 Колони

Колони каркасу – збірні залізобетонні перерізом 500x500, 600x600, 700x600мм, з бетону класу С30/35, F200 по морозосійкості та W6 по водонепроникності згідно ДСТУ Б В2.6-145:2010. По зовнішнім поверхням колон, які контактують з ґрунтом, передбачена зовнішня обмазочна гідроізоляція.

1.2.3 Зовнішнє огороження

Зовнішнє огороження основного складського приміщення та АПБ виконані з сендвіч панелей з пінополіуретановим заповненням товщиною 100 мм та висотою 1000мм (довжина варіативна)

Цоколь будівлі виконаний із залізобетонних панелей товщиною 250мм. Для уникнення утворення полички збору бруду та снігу, цокольні панелі розташовуються в полосі колон. Для збереження рівного профілю фасаду ззовні панелей виконується полоса з монолітного залізобетону товщиною 100 мм .

						Розділ 1. Архітектурно-планувальні рішення	Аркуш
							7
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

1.2.4 Внутрішні стіни і перегородки

Відмежування проектованого приміщення від вже існуючого виконане перегородкою з газоблоку товщиною 400мм. Сходові клітини та приміщення АПБ відмежовуються стінами з газоблоку товщиною 300мм. Перегородки в

АПБ виконані з повнотілої цегли товщиною 120 мм та гіпсокартоновими товщиною 125 мм.

1.2.5 Переkritтя і підлоги

Міжповерхове переkritтя АПБ виконане з збірних залізобетонних плит товщиною 220 мм.

Підлога основного складського приміщення прийнята наливною на цементно піщаній основі, товщиною 10 мм, підстильний шар – бетон класу С 18/22,5, товщиною 100 мм, прошарок – щебінь 150 мм, основа – ущільнений ґрунт.

Підлоги адміністративного корпусу запроектовано залежно від призначення приміщень. У санітарних вузлах, душових умивальних і гардеробних підлоги з вологостійких і водонепроникних матеріалів з влаштування ухилів і трапів – з керамічної плитки по цементно-піщаному розчину. В офісних приміщеннях – ламінат, в технічних – наливна підлога.

1.2.6 Покриття і покрівля

В якості несучих елементів покриття передбачені попередньо-напружені залізобетонні балки.

Покрівля комплексу виконується з профнастилу Т150 з кріпленням на всіх опорах у кожній хвилі, пароізоляції, утеплювача з мінераловатних плит товщиною 150 мм. та ПВХ мембрани.

						Розділ 1. Архітектурно-планувальні рішення	Аркуш
							8
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

1.2.7 Сходи

Сходова клітина збірна, сходові марші та площадки – збірні залізобетонні індивідуального виробництва з шириною маршів 1200 мм, сходової площадки – 1620 мм.

Згідно правил пожежної безпеки запроектовано дві зовнішні вертикальні пожежні драбини шириною 680 мм з площадками біля виходу на покрівлю.

1.2.8 Двері і вікна

Складське приміщення має три типи дверей:

Ворота металеві - 3000 x 3000 мм;

Двері металеві – 1100x2000 мм;

Двері металеві – 900x2000 мм.

Вікна в складському приміщенні не передбачені (окрім вікна прямоку 400x900 мм)

Вікна і двері адміністративного корпусу запроектовані згідно норм їх проектування у громадських будівлях.

1.2.9 Інженерне обладнання

Проектом передбачена вентиляція основного складського приміщення та санвузлів з душовими в АПБ. Для вентиляції в АПБ передбачене влаштування вентиляційних коробів 140x140 мм. Вентиляційне обладнання винесене на покрівлю на спеціальні металеві площадки.

Приміщення забезпечені опаленням, водопроводом, каналізацію та електроенергією.

						Розділ 1. Архітектурно-планувальні рішення	Аркуш
							9
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2.

БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ.

2.1. Залізобетонні конструкції

Консультант _____ (Афанасьєва Л.В.)

						<i>Розділ 2. Будівельні конструкції.</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Кільк</i>	<i>Зак.</i>	<i>№ док</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>	
						<i>Залізобетонні конструкції</i>	<i>Р</i>	<i>1</i>	<i>13</i>
<i>Розробив:</i>		<i>Сергієва Д.К.</i>					<i>КНУБА, будівельний факультет, кафедра БМ, група ПЦБ-42</i>		
<i>Керівник:</i>		<i>Мицюк С.В.</i>							
<i>Консультант</i>		<i>Афанасьєва Л.В.</i>							
<i>Зав.кафедри</i>		<i>Лізунов П.П.</i>							

Колона першого поверху

2.1.1 Збір навантажень від покриття на 1м²

Вид навантаження	Характеристичне навантаження кН	Коеф. надійності за призначенням, γ_n	Експлуатаційне розрахункове навантаження	Коеф. надійності по навантаженню, γ_{ft}	Граничне розрахункове значення
<i>Постійні навантаження</i>					
ПВХ мембрана	0,014	1,0	0,014	1,2	0,017
Утеплювач (мінвата) $t=150$ мм, $\gamma=110$ кг/м ³	0,165	1,0	0,165	1,2	0,198
Пароізоляція	0,01	1,0	0,01	1,2	0,012
Профнастил	0,047	1,0	0,047	1,1	0,052
З/б прогони	3,19	1,0	3,19	1,1	3,51
З/б балка покриття	7,11	1,0	7,11	1,1	7,82
Разом, g	10,54		10,54		11,61
<i>Тимчасові</i>					
Снігове (м. Одеса), v	0,88	0,49	0,43	1,04	1,23
Разом, $g+v$	11,42		10,97		12,84
З урахуванням коеф. надійності		0,975	10,7	1,1	14,12

Розглянемо визначення необхідної площі перерізів для середньої колони основного складського приміщення. Навантаження на цю колону характеризується навантаженням на покриття. Вантажна площа, з якої навантаження передається на середню колону, дорівнює $12,35 \cdot 23 = 284,05 \text{ м}^2$.

Постійне навантаження:

- від покриття $11,61 \cdot 284,05 = 3297,8 \text{ кН}$.

- від колони на рівні верхнього обрізу фундаменту, при її попередньо прийнятому перерізі $b \times h = 700 \times 600 \text{ мм}$.

$$0,7[0,6 \cdot (12 + 0,15)] \cdot 2,5 \cdot 9,81 \cdot 1,1 \cdot 0,975 = 134,22 \text{ кН}$$

(0,15 м – відстань від нульової відмітки до верхнього обрізу фундаменту);

Снігове (короткочасне) навантаження на повній вантажній площі

$$1,23 \cdot 284,05 = 349,38 \text{ кН}$$

Сумарне навантаження на середню колону на рівні верхнього обрізу фундаменту:

$$N = 3297,8 + 134,22 + 349,38 = 3781,4 \text{ кН}$$

Необхідна площа перерізу колони:

$$A = \frac{N}{f_{cd}} = \frac{3781,4 \cdot 10^3}{19,5} = 193918 \text{ мм}^2,$$

Необхідна висота перерізу:

$$h = \frac{A}{b} = \frac{193918}{700} = 277,02 \text{ мм}^2.$$

Остаточний переріз середньої колони основного складського приміщення - 700x600 мм.

2.1.2 Визначення жорсткостей рами

Жорсткість колони визначається в наступному вигляді:

- момент інерції колони ($b \times h = 700 \times 600$):

$$I = \frac{700 \cdot 600^3}{12} = 126 \cdot 10^8$$

						Розділ 2. Будівельні конструкції.	Аркуш
							3
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

Розрахункова довжина середньої колони основного складського приміщення: $l_{\text{п}} = 12000$ мм.

Тоді жорсткість колони:

$$i = \frac{34,5 \cdot 10^3 \cdot 126 \cdot 10^8}{12 \cdot 10^3} = 362,25 \cdot 10^8 \text{ мм}^3$$

2.1.3 Розрахунок рами на вітрові навантаження

Швидкісний напір вітру при $\gamma_f = 1$ для м. Одеса при висоті понад 10м над поверхнею землі і нормативному тиску $W_0 = 0,46 \text{ кН/м}^2$ (ДБН В1.2-2:2006 «Навантаження і впливи»).

$$W_m = \gamma_{fm} W_0 C,$$

де γ_{fm} – коефіцієнт надійності за граничного значення вітрового навантаження:

W_0 – характеристичне значення вітрового тиску;

C – коефіцієнт який визначається за формулою:

$$C = C_{aer} \cdot C_h \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_d,$$

C_{aer} – аеродинамічні коефіцієнти при поверхнях, відхилення яких від горизонтальних становить менше 15% $c_1 = 0,8$ і $c_2 = 0,6$.

C_h – коефіцієнт висоти споруди; так як споруда знаходиться в III зоні – приміські та промислові споруди, протяжні лісові масиви

$$C_h = 0,46 \text{ при } 5 \text{ м}$$

$$C_h = 0,58 \text{ при } 10 \text{ м}$$

$$C_h = 0,71 \text{ при } 14 \text{ м}$$

C_{alt} – коефіцієнт географічної висоти приймаємо 1;

C_{rel} – коефіцієнт рельєфу, приймаємо 1;

C_d – коефіцієнт динамічності, приймаємо 1;

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

Напір вітру при висоті до 5м:

$$C_1 = C_{aer} \cdot C_h \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_d = 0,8 \cdot 0,46 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,37$$

$$w_{m1} = \gamma_{fm} W_0 C = 1,04 \cdot 0,46 \cdot 0,37 = 0,177 \text{ кН/м}^2$$

Напір вітру при висоті до 10м:

$$C_1 = C_{aer} \cdot C_h \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_d = 0,8 \cdot 0,58 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,46$$

$$w_{m2} = \gamma_{fm} W_0 C = 1,04 \cdot 0,46 \cdot 0,46 = 0,22 \text{ кН/м}^2$$

Напір вітру при висоті до 14м:

$$C_1 = C_{aer} \cdot C_h \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_d = 0,8 \cdot 0,71 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,57$$

$$w_{m3} = \gamma_{fm} W_0 C = 1,04 \cdot 0,46 \cdot 0,57 = 0,273 \text{ кН/м}^2$$

Вітрове навантаження на 1м висоти рами для кроку рам 12,35м і $\gamma_f=1,4$:

- для висоти (до 5 м)

$$w_1 = w_{m1} \gamma_f (c_1 + c_2) l = 0,177 \cdot 1,4 \cdot (0,6 + 0,8) \cdot 12,35 = 4,28 \text{ кН/м};$$

- для висоти 10 м

$$w_2 = w_{m2} \gamma_f (c_1 + c_2) l = 0,22 \cdot 1,4 \cdot (0,6 + 0,8) \cdot 12,35 = 5,33 \text{ кН/м};$$

- для висоти 14 м

$$w_3 = w_{m3} \gamma_f (c_1 + c_2) l = 0,273 \cdot 1,4 \cdot (0,6 + 0,8) \cdot 12,35 = 6,61 \text{ кН/м};$$

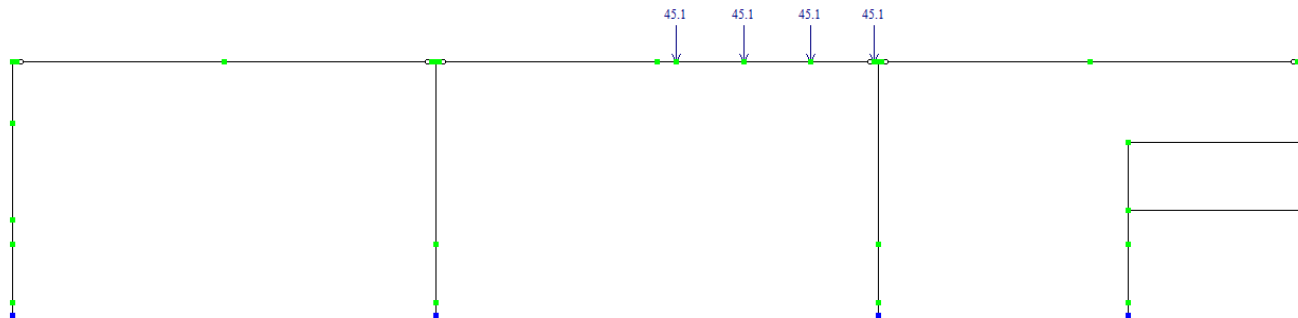
Вітрові навантаження прикладаємо нерівномірно розподіленим навантаженням перпендикулярно осям колон.

Для прикладання до розрахункової схеми навантаження на 1м^2 покриття множимо на крок рам 12,35м.

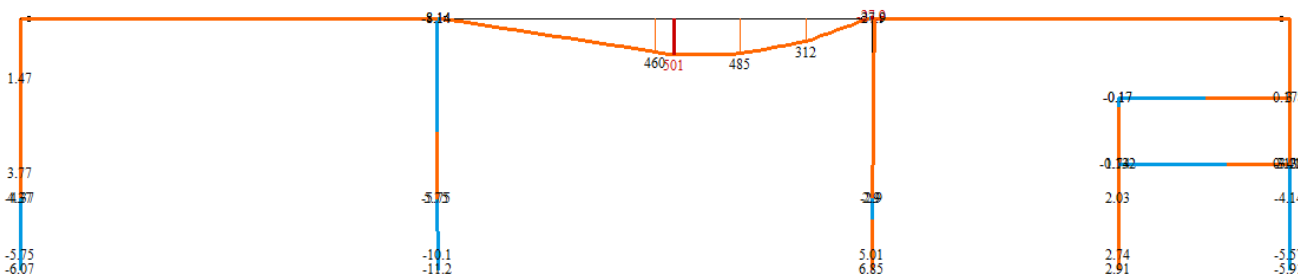
						Розділ 2. Будівельні конструкції.	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

Тимчасове навантаження

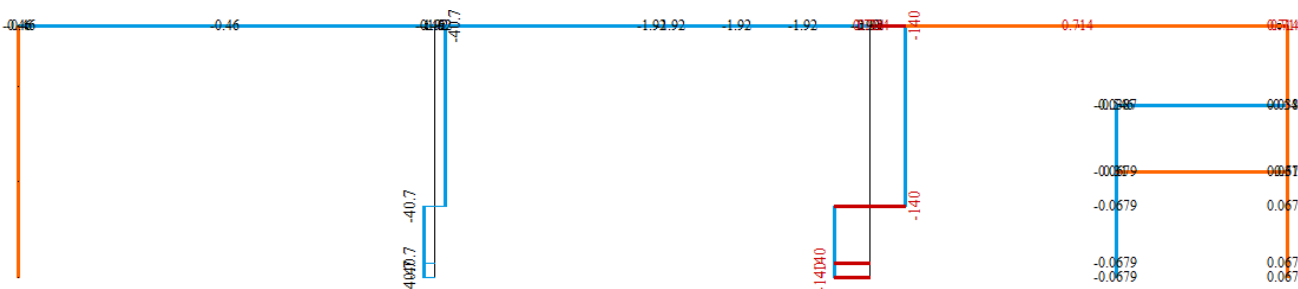
Схема навантаження:



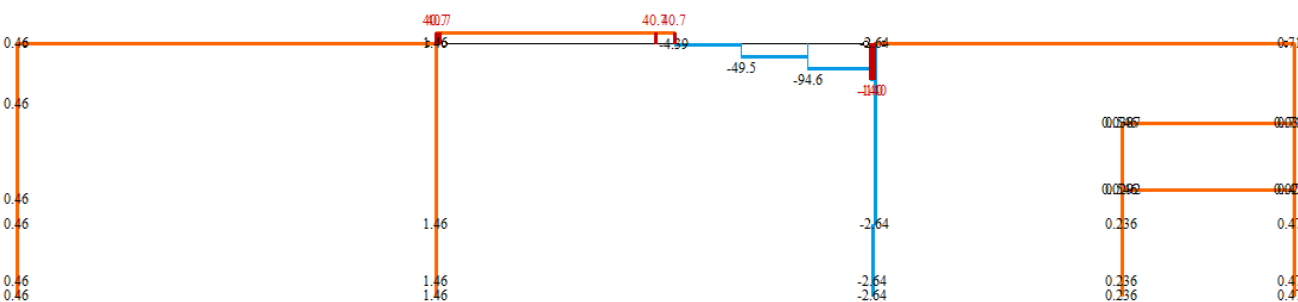
Епюра моментів:



Епюра поздовжніх сил:



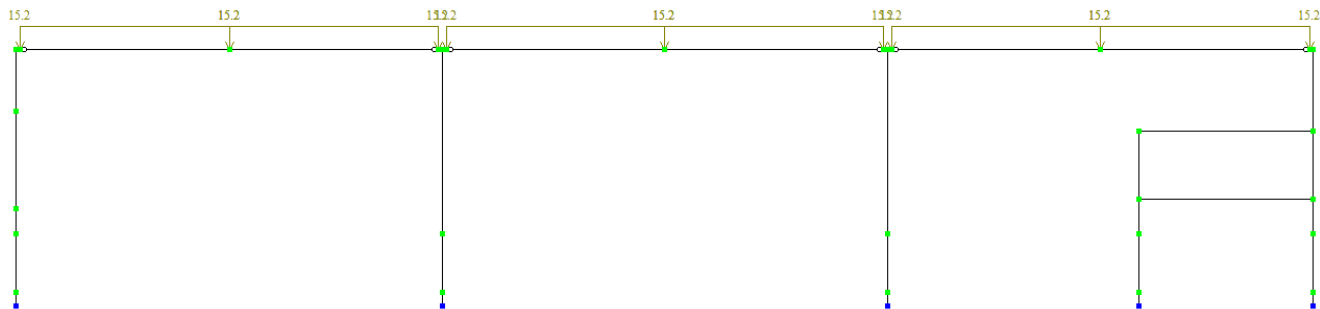
Епюра поперечних сил:



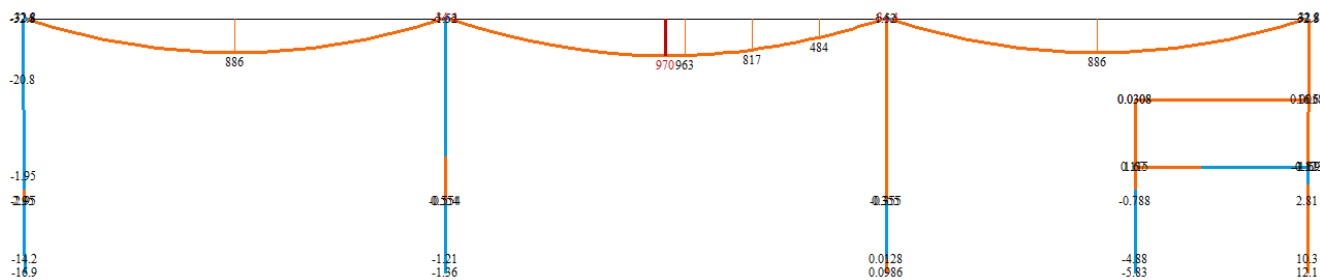
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

Снігове навантаження

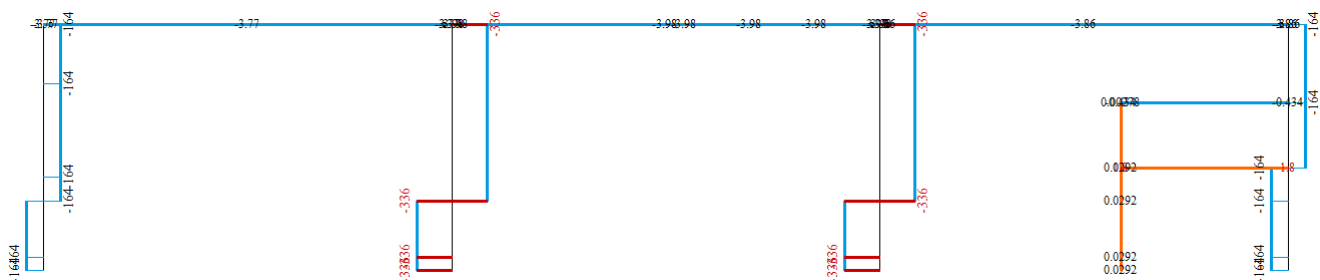
Схема навантаження:



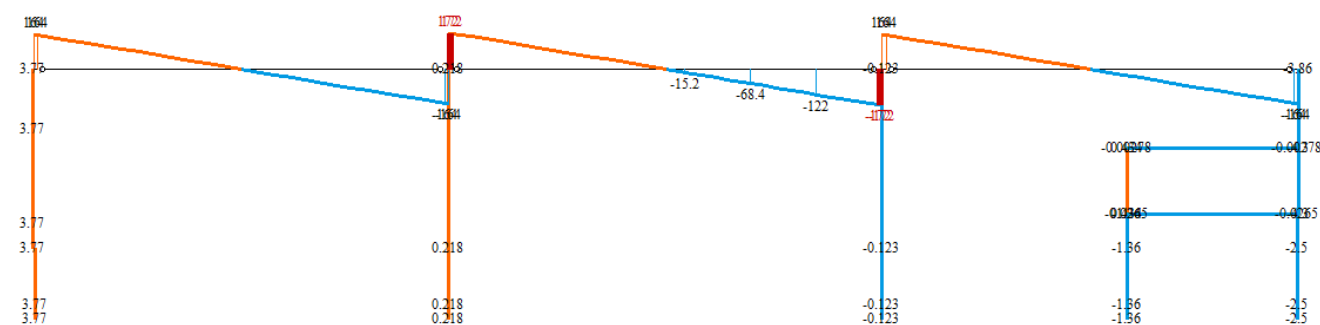
Епюра моментів:



Епюра поздовжніх сил:



Епюра поперечних сил:



Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

Вітрове навантаження

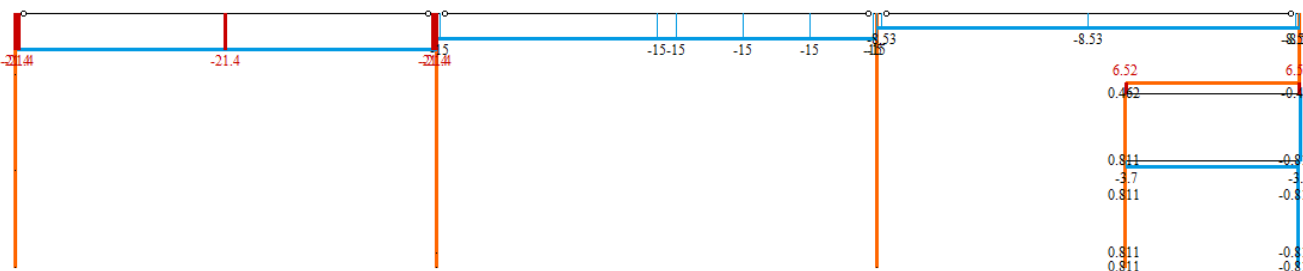
Схема навантаження:



Епюра моментів:



Епюра поздовжніх сил:



Епюра поперечних сил:



Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

2.1.5 Складання таблиць зусиль від усіх навантажень

Для розрахунку колони підсумуємо зусилля від дії усіх вертикальних і вітрових навантажень, розглянувши можливі їх сполучення. Обчислимо два варіанти сполучень. В перше основному сполученні підсумуємо зусилля від постійного, тимчасового та найбільш не вигідного одного короткочасного навантаження. В другому - усі навантаження, але короткочасні навантаження (вітрове та снігове) множимо на коефіцієнт сполучень 0,9, а тривалі тимчасові – на 0,95.

При розрахунку сумарних зусиль враховуємо, що вітер може діяти в двох напрямках (зліва і справа), тобто моменти і поперечні сили розглядаємо з двома знаками.

Визначення сумарних зусиль в середній колоні першого поверху основного складського приміщення наведено в табл. з використанням епюр зусиль від навантажень.

Визначення сумарних зусиль в середній колоні

Вид навантаження			Місце визначення зусиль (кНм,кН)				
			Верх колони		Низ колони		
			M	N	M	N	Q
1 постійні			-14,3	-3168,7	-12,8	-3168,7	2,06
2 тимчасове			27,9	-140	6,85	-140	-2,64
3 снігове			-1,52	-336	-1,36	-336	0,22
4 (+/-) вітрове			0	0	85,3	0	-6,46
Основні сполучення	Перше	M _{max}	1+2		1+2		
			13,6	-3308,7	-5,95	-3308,7	-0,58
	Друге	M _{max}	$1+0.95(2)+0.9(3+4)$	$1+0.95(2)+0.9(3+4)$	$1+0.95(2)+0.9(3+4)$	$1+0.95(2)+0.9(3+4)$	$1+0.95(2)+0.9(3+4)$
			10,83	-3604,1	69,25	-3604,1	-6,06

2.1.6 Розрахунок колони в площині згину

При відносно малих ексцентриситетах ($e/h < 0,5$, $e_0 = M/N$) розрахункова комбінація з найбільшою повздовжньою силою $N = 3604,1$ кН, $M = 69,25$ кНм.

Розрахункова довжина колони 12000 мм. Розміри перерізу $b \times h = 700 \times 600$ мм

						Розділ 2. Будівельні конструкції.	Аркуш
							10
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

При гнучкості колони $\frac{l_0}{h} = \frac{12000}{600} = 20 > 4$ потрібно врахувати вплив повздовжнього згину колони.

Ексцентриситет сили N:

$$e_0 = \frac{M}{N} = \frac{69,25 \cdot 10^6}{3604,1 \cdot 10^3} = 19 \text{ мм.}$$

$$M_1 = M + 0,5N(d - a) = 69,25 \cdot 10^6 + 0,5 \cdot 3604,1 \cdot 10^3(600 - 40) \\ = 1078,4 \cdot 10^6 \text{ Нмм}$$

Критична сила:

$$N_{cr} = \frac{0,5 \cdot E_{cd} \cdot bh^3}{l_0^2} = \frac{0,5 \cdot 27 \cdot 10^3 \cdot 700 \cdot 600^3}{12000^2} = 141,8 \cdot 10^5 \text{ Н}$$

Коефіцієнт:

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{3604,1 \cdot 10^3}{141,8 \cdot 10^5}} = 1,34$$

Випадкові ексцентриситети:

$$e_a = \frac{l_0}{600} = \frac{12000}{600} = 20 \text{ мм}$$

$$e_a = \frac{h_k}{30} = \frac{600}{30} = 20 \text{ мм}$$

Початковий ексцентриситет $e_0 = 19 \text{ мм} < e_a = 20 \text{ мм}$, тому для подальших розрахунків використовуємо випадковий ексцентриситет.

Робоча висота перерізу: $d = h - a = 600 - 40 = 560 \text{ мм}$.

Ексцентриситет:

$$e = \eta \cdot e_a + 0,5d = 1,34 \cdot 20 + 0,5 \cdot 560 = 306,8 \text{ мм}$$

Передбачаючи випадок великих ексцентриситетів:

$N_{Ed} = \xi_{eff} dbf_{cd}$ – з цього рівняння отримаємо:

$$\xi_{eff} = \frac{N_{Ed}}{dbf_{cd}} = \frac{3604,1 \cdot 10^3}{560 \cdot 700 \cdot 19,5} = 0,471$$

$$\xi_{eff,lim} = \frac{\varepsilon_{cu,3}}{\varepsilon_{cu,3} + \varepsilon_{s0}} = \frac{2,8}{2,8 + 2,175} = 0,563$$

$$\varepsilon_{s,0} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{435}{2,0 \cdot 10^5} = 217,5 \cdot 10^{-5}.$$

$$\xi_{eff} = 0,471 < \xi_{eff,lim} = 0,563$$

Умова $\xi_{eff} \leq \xi_{eff,lim}$ виконується, отже маємо випадок великих ексцентриситетів.

$$e_{s1} = e + 0,5(h - a) = 306,8 + 0,5 \cdot 560 = 586,8$$

Площу арматури шукаємо з виразу:

$$A_{sw} = \frac{N_{Ed}(e_{s1} - d(1 - 0,5\xi_{eff}))}{(d - a_1)f_{yd}} = \frac{3604,1 \cdot 10^3(586,8 - 560(1 - 0,5 \cdot 0,471))}{(560 - 40) \cdot 435} =$$

$$= 2528,29 \text{ мм}^2$$

$$\text{Приймаємо } 8\text{Ø}22 \text{ A500C } A_{s1} = 3041 \text{ мм}^2 > A_{sw} = 2528,29 \text{ мм}^2$$

Перевіряємо значення відсотка армування за рекомендованими $\rho_{eff} = 1 \dots 3\%$.

$$\rho_1 = \frac{A_{s,tot}^\phi}{b \cdot h} \cdot 100\% = \frac{3041}{600 \cdot 700} \cdot 100\% = 0,72\%$$

Оскільки відсоток армування знаходиться в допустимих межах, прийнята кількість і діаметри арматури є оптимальними для даного перерізу.

2.1.7 Розрахунок колони з площини згину

Розрахунок колони з прямокутним перерізом із площини згину потрібен тому, що її гнучкість l_0/h в цьому напрямку більша і можливе руйнування тільки від максимальної повздовжньої сили.

$$N = 3604,1 \text{ кН}$$

$$\frac{l_0}{b} = \frac{12000}{700} = 17,1 < 20$$

$$N = 3604,1 \text{ кН} < A_{s1}f_{yd} + 0,577 \cdot bdf_{cd} = 3041 \cdot 435 + 0,577 \cdot 700 \cdot 560 \cdot$$

$$19,5 = 5733,4 \text{ кН}$$

Міцність достатня, площу повздовжньої арматури залишаємо незмінною.

						Розділ 2. Будівельні конструкції.	Аркуш
							12
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

Колону армуємо просторовими каркасами, які складаються з двох плоских каркасів КР-1, з'єднаних поперечними стержнями та чотирма окремими стержнями Ø22 А500С з'єднаних хомутами Ø6 А500С з кроком 200 мм.

Призначаємо діаметр поперечних стержнів $\geq \frac{\varnothing_{\text{повзд.ст.}}}{4} = \frac{22}{4} = 6 \text{ мм}$,
призначаємо $\varnothing_{\text{попер.ст.}} = 8 \text{ мм}$.

Поперечні стержні з'єднуються з повздовжніми з кроком не більше $20d = 20 \cdot 25 = 500 \text{ мм}$. Крок поперечних стержнів повинен бути не більше меншого розміру сторони колони - 600 мм. Приймаємо крок поперечних стержнів 400мм, діаметр поперечних стержнів 8мм із арматури А240С з урахуванням умов зварювання з повздовжньою арматурою.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

РОЗДІЛ 2.

БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ.

2.2. Основи і фундаменти

Консультант _____ (Малишев О.В.)

						Розділ 2. Будівельні конструкції.		
Зм.	Кільк	Зак.	№ док	Підпис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
						Р	1	15
Розробив:		Сергієва Д.К.				КНУБА, будівельний факультет, кафедра БМ, група ПЦБ-42		
Керівник:		Мицюк С.В.						
Консультант		Малишев О.В.						
Зав.кафедри		Лізунов П.П.						

2.2.1 Загальна інформація

За типом запроектована будівля є будівлею складського призначення. Місце зведення будівлі - село Усатове, 18-19км окружної дороги (464 км автошляху Київ – Одеса) Біляївський район Одеської області. Габаритні розміри споруди 137,35х 67,2 м, запроектована в осях А-Д/1-13.

До проектування приймаємо стаканний збірний фундамент під колону глибокого закладання (пальовий). Розрахунок проведемо для стакану під середню та крайню колони основного складського приміщення.

2.2.2 Фізико-географічні, геоморфологічні, та кліматичні умови

За адміністративним поділом ділянка вишукувань знаходиться в межах с. Усатове. Згідно схеми фізико-географічного районування України територія належить до Дністровсько- Бузької низовинної області.

В геоморфологічному відношенні місце робіт знаходиться в межах Причорноморської акумулятивної лесової рівнини. Рельєф ділянки переважно рівний.

Абсолютні відмітки на майданчику коливаються в межах 45,5м – 46м.

Згідно ДСТУ-Н-Б В.1.1-27:2010 «Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія», майданчик забудови відноситься до кліматичного району II (південно-східного). Клімат ділянки помірно континентальний з рисами субтропічного, з м'якою зимою (з січня по лютий), відносно тривалою весною і теплим тривалим (з травня по вересень), нерідко дуже спекотним, літом і довгою теплою осінню. Характеризується середньорічною температурою повітря 10,3 °С (середня місячна температура в січні - мінус 1,3 °С; в червні - плюс 19,6°С); середньорічною кількістю опадів 461 мм (середньомісячна кількість опадів – 33,0мм в березні та 44,0мм в липні, середня тривалість снігового покриву на протязі року – 32 дні).

Нормативна глибина промерзання ґрунтів 0,7 м

						Розділ 2. Будівельні конструкції.	Аркуш
							2
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

2.2.3 Геологічна будова та гідрогеологічні умови

На розвідану глибину до 21,0 м в геологічній будові ділянки забудови зверху до низу приймають участь: сучасні техногенні відклади (tH), представлені суглинком гумусованим, потужністю 0,5 м, що підстеляються елювіально -делювіальними (e-d H) суглинками потужністю до 1,0 м. Середня частина розрізу складена еолово-делювіальними суглинками верхньочетвертиного віку (v-dP) потужністю до 7,8 м та елювіально-делювіальними суглинками (e-dP). У нижній частині розрізу поширені глини (e-dP, e-dE).

Схема геологічної будови наведена на інженерно-геологічному розрізі.

Водоносний горизонт ґрунтових вод на розвідану глибину до 21,0 м викрито на глибинах 4,3-4,5м від поверхні. Статичний рівень ґрунтових вод залягає в межах майданчика вишукувань на абсолютних відмітках 41,20 - 41,50м. Водовмісними породами слугують еолово-делювіальні відклади. Живлення підземних вод відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів.

Сезонні коливання рівня ґрунтових вод складають (+)1,0м:-(-)1,0м.

У періоди інтенсивного сніготанення та тривалих злив можливе утворення «верховодки» – накопичення лінз води на супіщаних та суглинистих ґрунтах.

2.2.4 Інженерно-геологічні умови

По номенклатурному виду, складу, стану та фізико-механічним характеристикам на території ділянки вишукувань виділено шість інженерно-геологічних елементи (ІГЕ) та три підтипи ІГЕ:

ІГЕ 1а Насипний шар – суглинок легкий пілуватий, темно-сірий, гумусований, пухкий з побутовим та будівельним сміттям;

ІГЕ 1 Рослинний шар – суглинок легкий пілуватий, темно-сірий, гумусований, пухкий з залишками коріння рослин, сезонно змінної вологості;

ІГЕ 2а Суглинок легкий пілуватий, темно-сірий, твердий, гумусований, пухкий, з залишками коріння рослин, частково зцементований, сезонно змінної вологості;

						Розділ 2. Будівельні конструкції.	Аркуш
							3
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

ПГЕ 2 Суглинок легкий пілуватий, сіро-жовтий, напівтвердий та твердий, лесовий, просідаючий, макропористий;

ПГЕ 3 Супісок пілуватий, жовто-сірий, пластичний та текучий, лесовий, непросідаючий, макропористий;

ПГЕ 4 Суглинок важкий пілуватий, жовто-бурий, буро-червоний, тугопластичний, лесовий, непросідаючий;

ПГЕ 5 Суглинок важкий пілуватий, жовто-бурий, світло-коричневий, м'якопластичний, лесовий, непросідаючий;

ПГЕ 6а Глина легка пілувата, сіро-бура, напівтверда;

ПГЕ 6 Глина важка, червоно-бура, червоно-жовта, напівтверда;

Характер нашарування та заміщення інженерно-геологічних елементів показаний на інженерно-геологічному розрізі.

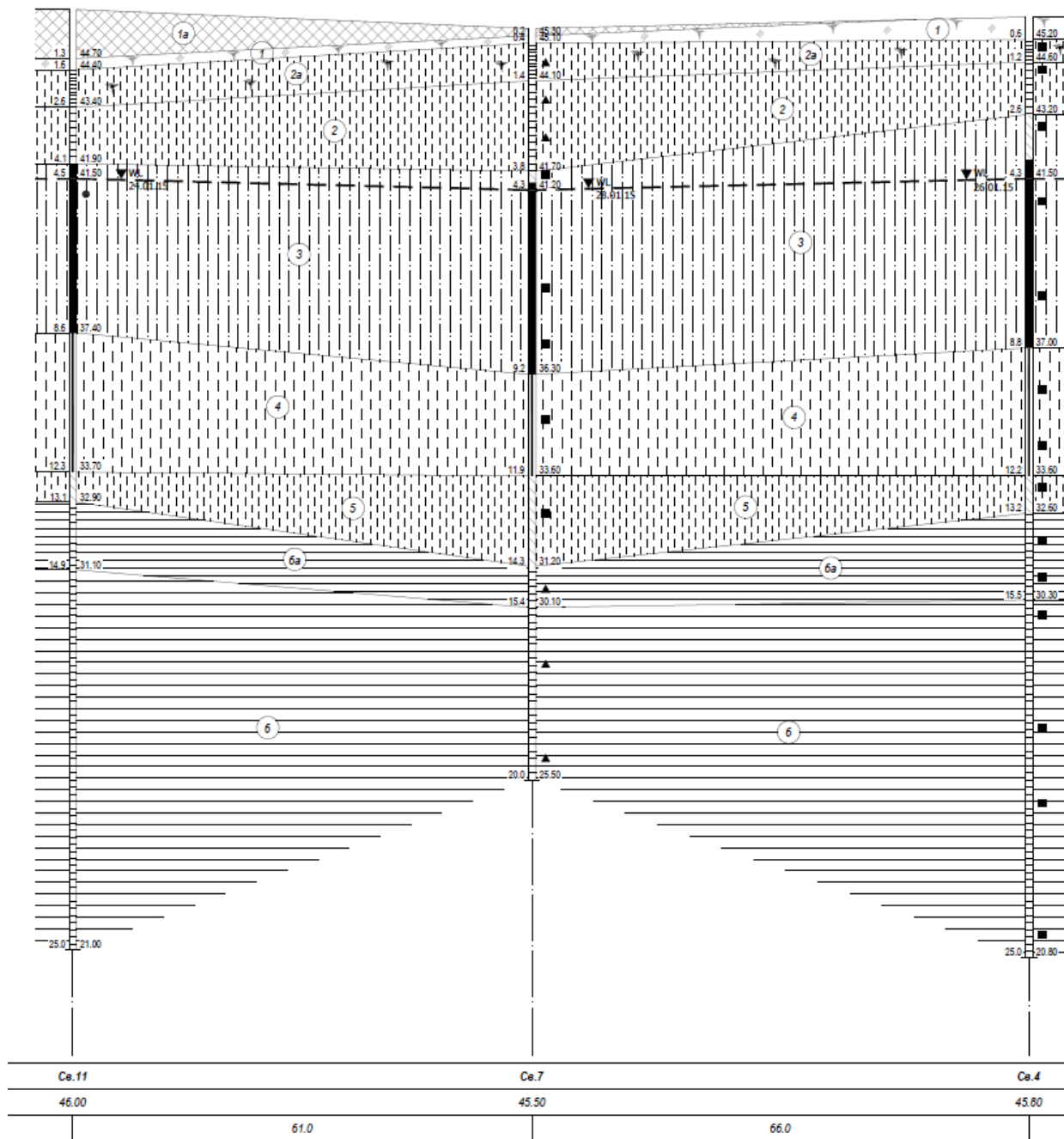
До особливостей інженерно-геологічних умов ділянки вишукувань відноситься поширення у розрізі ґрунтів **ПГЕ 2**, що по архівним даним характеризуються просадними властивостями: при тиску $P=0,3$ МПа, відносна просадність $\sigma_{sl}=0,027 - 0,058$ д.о.; початковий просадний тиск $P_{sl}= 0,08 - 0,093$ МПа. Тип ґрунтових умов по просіданню –І й.

У відповідності до ДБН В 1.1-12:2014 розрахункова (за картами) сейсмічність для ділянки вишукувань складає 7 балів. Категорія ґрунтів за сейсмічністю –IV.

По сукупності факторів вказаних в додатку Ж ДБН А.2 .1 -1 -2014 територія вишукувань належить до II-ї (середньої) категорії складності інженерно-геологічних умов.

						Розділ 2. Будівельні конструкції.	Аркуш
							4
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

2.2.6 Інженерно - геологічний розріз



Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

2.2.7 Призначення мінімальної глибини закладання фундаменту

1) За умови геологічної будови будівельного майданчика.

За цієї умови необхідно пройти слабкі шари ґрунту, що залягають з поверхні, та передати навантаження від споруди на несучий шар ґрунту :

$$d_{\min} = h_{\text{сл}} + (0,2 \dots 0,4) = 0,2 + 0,2 + 0,2 = 0,6 \text{ м}$$

2) З умови можливості промерзання ґрунту.

$$d_{\min} = d_{\text{fn}} \cdot k_n = 0,7 \cdot 0,8 = 0,56 \text{ м}$$

$d_{\text{fn}} = 0,7 \text{ м}$. – нормативна глибина промерзання ґрунту, $K_h = 0,8$ – коефіцієнт впливу теплового режиму будівлі.

3) За гідрогеологічних умов.

Для дотримання цієї умови уникають ускладнень, що виникають в умовах змінної вологості. Визначаємо можливе максимальне заглиблення фундаментів

$$d_{\max} = h_{\text{wl}} - h_k = 4,3 - 0,3 = 4,0 \text{ м}$$

Де d_w – глибина ґрунтових вод, h_k – висота капілярного підняття вологи

4) З конструктивних вимог.

Для фундаментів неглибокого закладання d_{\min} щонайменше можна приймати 0,5 м від поверхні.

$$d_{\min} = 0,5 \text{ м}$$

5) З врахуванням інженерних комунікацій.

$$d_{\min} = d_{\text{ком}} + 0,5 = 1,2 + 0,5 = 1,7 \text{ м}$$

Критерій	d_{\min} , м.	d_{\max} , м.
1	0,6	-
2	0,56	-
3	-	4,0
4	0,5	-
5	1,7	-

Таким чином $d_{\min} = 1,7 \text{ м}$.

За цієї глибини підземні води не впливають на фундамент.

						Розділ 2. Будівельні конструкції.	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		7

2.2.8 Збір навантажень

Визначаємо навантаження на верхньому обрізі фундаменту. Навантаження на верхній обріз характеризується навантаженням від покриття, навантаженням від власної ваги колони та (для крайньої колони) навантаженням від сендвіч-панелей фасаду.

Вантажна площа, з якої навантаження передається на середню колону, становить $12,35 \cdot 23 = 284,05 \text{ м}^2$.

Постійне навантаження:

- від покриття $11,61 \cdot 284,05 = 3297,8 \text{ кН}$.

- від колони на рівні верхнього обрізу фундаменту, при її перерізі $b \times h = 700 \times 600 \text{ мм}$.

$$0,7[0,6 \cdot (12 + 0,15)] \cdot 2,5 \cdot 9,81 \cdot 1,1 \cdot 0,975 = 134,22 \text{ кН}$$

(0,15 м – відстань від нульової відмітки до верхнього обрізу фундаменту);

Снігове (короткочасне) навантаження на повній вантажній площі

$$1,23 \cdot 284,05 = 349,38 \text{ кН}$$

Сумарне навантаження на середню колону на рівні верхнього обрізу фундаменту:

$$N = 3297,8 + 134,22 + 349,38 = 3781,4 \text{ кН}$$

Вантажна площа, з якої навантаження передається на крайню колону, становить $12,35 \cdot 11 = 135,85 \text{ м}^2$.

Постійне навантаження:

- від покриття $11,61 \cdot 135,85 = 1577,22 \text{ кН}$.

- від колони на рівні верхнього обрізу фундаменту, при її перерізі $b \times h = 600 \times 600 \text{ мм}$.

$$0,6[0,6 \cdot (12 + 0,15)] \cdot 2,5 \cdot 9,81 \cdot 1,1 \cdot 0,975 = 114,93 \text{ кН}$$

- від стінових сендвіч панелей $0,23 \cdot 28,84 = 6,63 \text{ кН}$.

(0,15 м – відстань від нульової відмітки до верхнього обрізу фундаменту);

Снігове (короткочасне) навантаження на повній вантажній площі

$$1,23 \cdot 135,85 = 167,09 \text{ кН}$$

						Розділ 2. Будівельні конструкції.	Аркуш
							8
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

Сумарне навантаження на крайню колону на рівні верхнього обрізу фундаменту:

$$N = 1577,22 + 114,93 + 6,63 + 167,09 = 1865,87 \text{ кН}$$

2.2.9 Проектування стаканного фундаменту під середню колону

Ширина підколонника:

$$b_{cf} = b_c + 2 \cdot 0,075 + 2 \cdot t = 0,6 + 2 \cdot 0,075 + 2 \cdot 0,2 = 1,15 \text{ м}$$

Довжина підколонника:

$$l_{cf} = l_c + 2 \cdot 0,075 + 2 \cdot t = 0,7 + 2 \cdot 0,075 + 2 \cdot 0,2 = 1,25 \text{ м}$$

Глибина стакану:

$$d_p = (1 \dots 2) \cdot l_c + 0,05 = 1 \cdot 0,7 + 0,05 = 0,75 \text{ м}$$

Висота фундаменту:

$$h_f = d_p + 0,2 = 0,75 + 0,2 = 0,95 \text{ м}$$

Приймаємо $h_f = 0,95 \text{ м}$

Перевірка достатності відстані від дна стакану до підшви фундаменту

$$h_f - d_p = 0,95 - 0,75 = 0,2 \text{ м} \geq 200 \text{ мм}$$

Умова виконується.

Палі проектуємо вдавлювальними, переріз палі: квадратний, зі стороною 400мм.

Несучий шар ІГЕ-ба - глина легка пиловата, сіро-бура, напівтверда.

Висота ростверку:

$$h_r = a + 0,1 = 0,4 + 0,1 = 0,5 \text{ м}$$

Приймаємо $h_r = 0,7 \text{ м}$

Глибина закладання ростверку

$$d_r = h_f + h_r = 0,95 + 0,7 = 1,65 \text{ м};$$

Довжина палі

$$\begin{aligned} L_p &= h_{1a} + h_1 + h_2 + h_{2a} + h_3 + 1,0 - d_r + a \\ &= 0,2 + 0,2 + 1,0 + 2,4 + 5,4 + 1,0 - 1,65 + 0,4 = 8,95 \end{aligned}$$

За сортаментом приймаємо палю довжиною 14м.

						Розділ 2. Будівельні конструкції.	Аркуш
							9
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

Несуча здатність одиночної палі по ґрунту

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cr} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i)$$

γ_{cr} - коефіцієнт умов роботи ґрунту під нижнім кінцем палі, приймається

$$\gamma_{cr}=1,1;$$

R- розрахунковий опір під нижнім кінцем палі, $R = 6790,4$ кПа

A- площа спирання палі на ґрунт або розширення, $m^2 (A= 0,16 m^2)$;

γ_{cf} - коефіцієнт умов роботи ґрунту по бічній поверхні палі; $\gamma_{cf} = 1,0$

u- зовнішній периметр поперечного перерізу палі, $u = 1,6$ м;

γ_c - коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті, $\gamma_c = 1,0$

f_i - розрахунковий опір по бічній поверхні палі

Визначення розрахункового опору по бічній поверхні для відповідних розрахункових шарів

Насипний шар ґрунту ІГЕ 1а: $f_0 = 0$

Рослинний шар ґрунту ІГЕ 1: $f_0 = 0$

ІГЕ 2а: $f_0 = 0$

ІГЕ-2: $h_1 = 1,0$ м

$$H_1 = 2,15\text{м}, f_1 = 21,6 \text{ кПа}$$

$$h_2 = 1,15\text{м}$$

$$H_2 = 3,225\text{м}, f_2 = 25,45 \text{ кПа}$$

ІГЕ-3: $h_3 = 0,5$ м

$$H_3 = 4,05\text{м}, f_3 = 5,05 \text{ кПа}$$

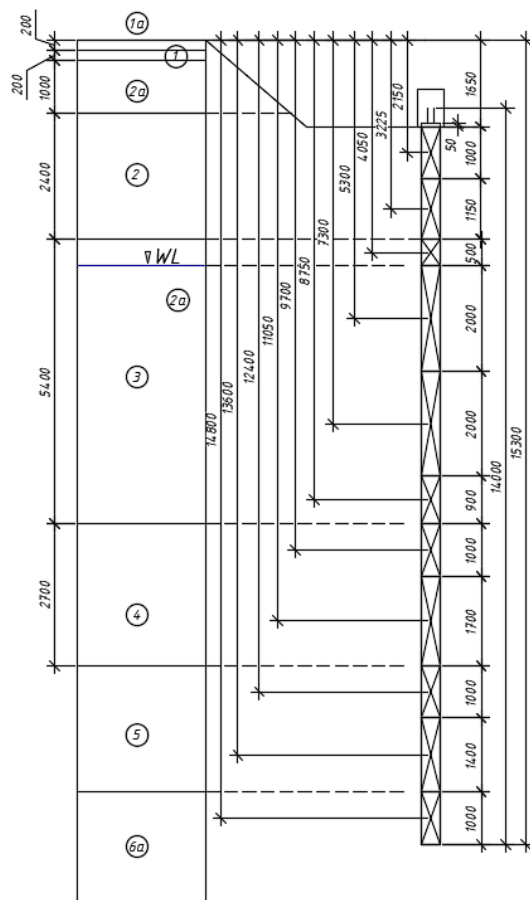
$$h_4 = 2,0\text{м}$$

$$H_4 = 5,3\text{м}, f_4 = 6 \text{ кПа}$$

$$h_5 = 2,0\text{м}$$

$$H_5 = 7,3\text{м}, f_5 = 6 \text{ кПа}$$

$$h_6 = 0,9\text{м}$$



Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

$$H_6 = 8,75 \text{ м}, f_6 = 6 \text{ кПа}$$

$$\text{ІГЕ-4: } h_8 = 1,0 \text{ м}$$

$$H_8 = 9,7 \text{ м}, f_8 = 9,8 \text{ кПа}$$

$$h_9 = 1,7 \text{ м}$$

$$H_9 = 11,05 \text{ м}, f_9 = 10,0 \text{ кПа}$$

$$\text{ІГЕ-5: } h_{10} = 1,0 \text{ м}$$

$$H_{10} = 12,4 \text{ м}, f_{10} = 25,9 \text{ кПа}$$

$$h_{11} = 1,4 \text{ м}$$

$$H_{11} = 13,6 \text{ м}, f_{11} = 26,1 \text{ кПа}$$

$$\text{ІГЕ-6: } h_{12} = 1,0 \text{ м}$$

$$H_{12} = 14,8 \text{ м}, f_{12} = 71,7 \text{ кПа}$$

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cr} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i) = 1,0 \cdot (1,1 \cdot 6790,4 \cdot 0,16 + 1,6 \cdot (21,6 \cdot 1,0 + 25,45 \cdot 1,15 + 5,05 \cdot 0,5 + 6 \cdot 2,0 + 6 \cdot 2,0 + 6 \cdot 0,9 + 9,8 \cdot 1,0 + 9,8 \cdot 1,0 + 10,0 \cdot 1,7 + 25,9 \cdot 1,0 + 26,1 \cdot 1,4 + 71,7 \cdot 1,0)) = 1461,6 \text{ кН}$$

Розрахункове навантаження, допустиме на палю:

$$N_p = F_{d,g} = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1461,6}{1,4} = 1044 \text{ кН}$$

Визначення необхідної кількості паль

$$n = \frac{\sum N' \cdot k}{N_p} = \frac{4537,68 \cdot 1,15}{1044} = 5,02 \approx 6 \text{ шт}$$

$$\sum N' = N \cdot 1,2 = 3781,4 \cdot 1,2 = 4537,68 \text{ кН}$$

Визначення розмірів ростверку

$$l_{\min} = 3a = 3 \cdot 0,4 = 1,2 \text{ м}$$

$$b_r = l_{\min} + a + 2c_0 = 1,2 + 0,4 + 2 \cdot 0,05 = 1,7 \text{ м}$$

$$l_r = 2l_{\min} + a + 2c_0 = 2 \cdot 1,2 + 0,4 + 2 \cdot 0,05 = 2,9 \text{ м}$$

Перевірка навантаження на палі:

$$\frac{\sum N^I}{n_p} = \frac{4701,22}{6} = 783,5 \text{ кН} < N_p = 1044 \text{ кН}$$

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

$$\sum N^I = (N + N_f + N_s) \cdot 1,2 = (3781,4 + 120,42 + 15,86) \cdot 1,2$$

$$= 4701,22 \text{ кН}$$

Тиск від фундаменту:

$$N_f = V_f \cdot \gamma_{bt} = (b_{cf} \cdot h_{cf} \cdot l_{cf} + b_r \cdot h_r \cdot l_r) \cdot 25 = (1,15 \cdot 0,95 \cdot 1,25 + 1,7 \cdot 0,7 \cdot 2,9) \cdot 25 = 120,42 \text{ кН}$$

Тиск від ґрунту:

$$N_s = V_s \cdot \gamma_{II} = (b_r - b_{cf}) \cdot (l_r - l_{cf}) \cdot (d_r - h_r) \cdot \gamma_{II} = (1,7 - 1,15) \cdot (2,9 - 1,25) \cdot (1,65 - 0,7) \cdot 18,4 = 15,86 \text{ кН}$$

$$\gamma'_{II} = \frac{\sum Y_i \cdot h_i}{h_i} =$$

$$\frac{14,7 \cdot 0,2 + 14,1 \cdot 0,2 + 18,1 \cdot 1 + 18,4 \cdot 2,4 + 18,5 \cdot 5,4 + 19,2 \cdot 2,7 + 18,4 \cdot 2,4 + 19 \cdot 1,0}{15,3} =$$

$$18,4 \text{ кН/м}^3$$

Перевірка на дію моменту:

$$N_{\max} = \frac{\sum N^I}{n_p} + \frac{\sum M_x^I \cdot y_{\max}}{\sum y_i^2} + \frac{\sum M_y^I \cdot x_{\max}}{\sum x_i^2}$$

$$= \frac{4701,22}{6} + \frac{(M_x + Q_x \cdot h_f) \cdot 1,2 \cdot y_1}{y_1^2 + y_2^2 + y_3^2 + y_4^2} + \frac{(M_y + Q_y \cdot h_f) \cdot 1,2 \cdot x_1}{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2}$$

$$= 783,5 + \frac{(61,3 + 2,72 \cdot 1,65) \cdot 1,2 \cdot 1,2}{1,2^2 + 1,2^2 + 1,2^2 + 1,2^2}$$

$$+ \frac{(61,3 + 2,72 \cdot 1,65) \cdot 1,2 \cdot 0,6}{0,6^2 + 0,6^2 + 0,6^2 + 0,6^2} = 799,44 \text{ кН} < 1,2 \cdot N_p = 1252,8 \text{ кН}$$

Умова виконується.

Перевірка на висмикування:

$$N_{\min} = \frac{\sum N^I}{n_p} - \frac{\sum M_x^I \cdot y_{\max}}{\sum y_i^2} - \frac{\sum M_y^I \cdot x_{\max}}{\sum x_i^2}$$

$$= \frac{4701,22}{6} - \frac{(M_x + Q_x \cdot h_f) \cdot 1,2 \cdot y_1}{y_1^2 + y_2^2 + y_3^2 + y_4^2} - \frac{(M_y + Q_y \cdot h_f) \cdot 1,2 \cdot x_1}{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2}$$

$$= 783,5 - \frac{(61,3 + 2,72 \cdot 1,65) \cdot 1,2 \cdot 1,2}{1,2^2 + 1,2^2 + 1,2^2 + 1,2^2}$$

$$- \frac{(61,3 + 2,72 \cdot 1,65) \cdot 1,2 \cdot 0,6}{0,6^2 + 0,6^2 + 0,6^2 + 0,6^2} = 766,56 \text{ кН} > 0$$

						Розділ 2. Будівельні конструкції.	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		12

2.2.10 Проектування стаканного фундаменту під крайню колону

Ширина підколонника:

$$b_{cf} = b_c + 2 \cdot 0,075 + 2 \cdot t = 0,6 + 2 \cdot 0,075 + 2 \cdot 0,2 = 1,15 \text{ м}$$

Довжина підколонника:

$$l_{cf} = l_c + 2 \cdot 0,075 + 2 \cdot t = 0,6 + 2 \cdot 0,075 + 2 \cdot 0,2 = 1,15 \text{ м}$$

Глибина стакану:

$$d_p = (1 \dots 2) \cdot l_c + 0,05 = 1 \cdot 0,6 + 0,05 = 0,65 \text{ м}$$

Висота фундаменту:

$$h_f = d_p + 0,2 = 0,65 + 0,2 = 0,85 \text{ м}$$

Приймаємо $h_f = 0,95 \text{ м}$

Перевірка достатності відстані від дна стакану до підшви фундаменту

$$h_f - d_p = 0,95 - 0,75 = 0,2 \text{ м} \geq 200 \text{ мм}$$

Умова виконується.

Палі проектуємо вдавлювальними, переріз палі: квадратний, зі стороною 400мм.

Несучий шар ІГЕ-6а - Глина легка пілувата, сіро-бура, напівтверда.

Висота ростверку:

$$h_r = a + 0,1 = 0,4 + 0,1 = 0,5 \text{ м}$$

Приймаємо $h_r = 0,7 \text{ м}$

Глибина закладання ростверку

$$d_r = h_f + h_r = 0,95 + 0,7 = 1,65 \text{ м};$$

Довжина палі

$$\begin{aligned} L_p &= h_{1a} + h_1 + h_2 + h_{2a} + h_3 + 1,0 - d_r + a \\ &= 0,2 + 0,2 + 1,0 + 2,4 + 5,4 + 1,0 - 1,65 + 0,4 = 8,95 \end{aligned}$$

За сортаментом приймаємо палю довжиною 14м.

Визначення необхідної кількості палі

$$n = \frac{\sum N' \cdot k}{N_p} = \frac{2239,04 \cdot 1,15}{1044} = 2,46 \approx 4 \text{ шт}$$

$$\sum N' = N \cdot 1,2 = 1865,87 \cdot 1,2 = 2239,04 \text{ кН}$$

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

Визначення розмірів ростверку

$$l_{\min} = 3a = 3 \cdot 0,4 = 1,2 \text{ м}$$

$$b_r = l_{\min} + a + 2c_0 = 1,2 + 0,4 + 2 \cdot 0,05 = 1,7 \text{ м}$$

$$l_r = l_{\min} + a + 2c_0 = 1,2 + 0,4 + 2 \cdot 0,05 = 1,7 \text{ м}$$

Перевірка навантаження на палі:

$$\frac{\sum N^I}{n_p} = \frac{4701,22}{6} = 783,5 \text{ кН} < N_p = 1044 \text{ кН}$$

$$\sum N^I = (N + N_f + N_s) \cdot 1,2 = (1865,87 + 89,5 + 5,28) \cdot 1,2 = 2352,78 \text{ кН}$$

Тиск від фундаменту:

$$N_f = V_f \cdot \gamma_{bt} = (b_{cf} \cdot h_{cf} \cdot l_{cf} + b_r \cdot h_r \cdot l_r) \cdot 25 = (1,15 \cdot 0,95 \cdot 1,15 + 1,7 \cdot 0,7 \cdot 1,7) \cdot 25 = 89,5 \text{ кН}$$

Тиск від ґрунту:

$$N_s = V_s \cdot \gamma_{II} = (b_r - b_{cf}) \cdot (l_r - l_{cf}) \cdot (d_r - h_r) \cdot \gamma_{II} = (1,7 - 1,15) \cdot (1,7 - 1,15) \cdot (1,65 - 0,7) \cdot 18,4 = 5,28 \text{ кН}$$

$$\gamma'_{II} = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{h_i} =$$

$$\frac{14,7 \cdot 0,2 + 14,1 \cdot 0,2 + 18,1 \cdot 1 + 18,4 \cdot 2,4 + 18,5 \cdot 5,4 + 19,2 \cdot 2,7 + 18,4 \cdot 2,4 + 19 \cdot 1,0}{15,3} =$$

$$18,4 \text{ кН/м}^3$$

Перевірка на дію моменту:

$$\begin{aligned} N_{\max} &= \frac{\sum N^I}{n_p} + \frac{\sum M_x^I \cdot y_{\max}}{\sum y_i^2} + \frac{\sum M_y^I \cdot x_{\max}}{\sum x_i^2} \\ &= \frac{2352,78}{4} + \frac{(M_x + Q_x \cdot h_f) \cdot 1,2 \cdot y_1}{y_1^2 + y_2^2 + y_3^2 + y_4^2} + \frac{(M_y + Q_y \cdot h_f) \cdot 1,2 \cdot x_1}{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2} \\ &= 588,2 + \frac{(5,97 + 3,37 \cdot 1,65) \cdot 1,2 \cdot 0,6}{0,6^2 + 0,6^2 + 0,6^2 + 0,6^2} \\ &\quad + \frac{(5,97 + 3,37 \cdot 1,65) \cdot 1,2 \cdot 0,6}{0,6^2 + 0,6^2 + 0,6^2 + 0,6^2} = 609,98 \text{ кН} < 1,2 \cdot N_p = 1252,8 \text{ кН} \end{aligned}$$

Умова виконується.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

Перевірка на висмикування:

$$\begin{aligned}
 N_{\min} &= \frac{\sum N^I}{n_p} - \frac{\sum M_x^I \cdot y_{\max}}{\sum y_i^2} - \frac{\sum M_y^I \cdot x_{\max}}{\sum x_i^2} \\
 &= \frac{2352,78}{4} - \frac{(M_x + Q_x \cdot h_f) \cdot 1,2 \cdot y_1}{y_1^2 + y_2^2 + y_3^2 + y_4^2} - \frac{(M_y + Q_y \cdot h_f) \cdot 1,2 \cdot x_1}{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2} \\
 &= 588,2 + \frac{(5,97 + 3,37 \cdot 1,65) \cdot 1,2 \cdot 0,6}{0,6^2 + 0,6^2 + 0,6^2 + 0,6^2} \\
 &\quad + \frac{(5,97 + 3,37 \cdot 1,65) \cdot 1,2 \cdot 0,6}{0,6^2 + 0,6^2 + 0,6^2 + 0,6^2} = 566,42 \text{ кН} > 0
 \end{aligned}$$

Умова виконується.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

РОЗДІЛ 3.

Технологія і організація будівництва

3.1. Технологічна карта на монолітного ростверку

Консультант _____ (Осипов С.О)

						Розділ 3. Технологія і організація будівництва		
Зм.	Кільк	Зак.	№ док	Підпис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
						Р	1	5
Розробив:	Сергієва Д.К.					Організаційно –технологічна частина КНУБА, будівельний факультет, кафедра БМ, група ПЦБ-42		
Керівник:	Мицюк С.В.							
Консультант	Осипов С.О.							
Зав.кафедри	Лізунов П.П.							

3.1.1 Область застосування

Технологічна карта розроблена на монтаж монолітних ростверків під колони розмірами в плані 1,7х1,7м, 1,7х2,9м, 2,9х2,9м та ростверків під стіни з газоблоку шириною 0,5м та товщиною 0,7м одноповерхової промислової будівлі розмірами 135,85х67 м

У карті приведена схема технологічного процесу, викладені оптимальні рішення по організації і технології виробництва робіт раціональними засобами механізації, наведені дані по контролю якості і приймання робіт, вимоги промислової безпеки та охорони праці під час виконання робіт.

3.1.2 Організація і технологія виконання робіт

До складу робіт, що розглядаються карткою, входять:

- Встановлення опалубки;
- Розкладка арматури;
- Укладання бетонної суміші в опалубку;
- Витримка та догляд за бетоном;
- Розбирання опалубки;
- Електрозварювання.

До початку встановлення опалубки та бетонування ростверків необхідно:

- Закінчити земляні роботи, встановити трапи для спуску в траншею;
- Провести розбивку осей ростверків у плані із закріпленням їх;
- Спланувати майданчик складування та зміцнення опалубки;
- Встановити монтажний кран та отримати дозвіл на його експлуатацію;
- Завести елементи опалубки та елементи кріплення згідно специфікації;
- Виконати бетонну підготовку ростверків;
- Забезпечити бригаду монтажників необхідним інструментом, інвентарем, конструктивною схемою опалубки.

Роботу по монтажу опалубки виконувати з окремих операцій: складання панелей з окремих щитів, збирання блоків з панелей, встановлення блоків в проектне положення, розкріплення опалубки розчалками.

						<i>Технологічна карта</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Кільк.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		2

Після укрупнювального складання готовий блок опалубки встановлюється в проектне положення з вивіркою, фіксується стяжками із дроту.

Контроль якості опалубки ведеться безперервно. При виявленні деформації або зміщення бетонування припиняється.

Розпалубка конструкцій проводиться після досягнення бетоном міцності не менше 15кг/см², що забезпечує збереження поверхні та крайок кутів зі зняттям опалубки, тобто. через 2,5-3 години після бетонування за плюсових температур.

Розбирання опалубки проводиться в послідовності:

- знімаються розчалки кріплення;
- демонтуються краном площадки;
- знімаються болтові кріплення до опорних діагональних схваток;
- послаблюються болти кріплення монтажних кутиків опалубного блоку, що розташовані на протилежних сторонах однієї з діагоналей поперечного перерізу блоку.

- знімаються монтажні кутики;
- опалубний блок стропується та переноситься краном на складський майданчик; поверхня блоку очищається скребками від бетону, що налип, і змащується петролатумом або олією з керосином.

Для ростверків під стіни опалубка встановлюється вручну з окремих щитів.

Для армування ростверків прийнято армування окремими стержнями зі в'язанням дротом. Установку окремих арматурних стержнів в проектне положення слід здійснювати вручну з подачею пучків арматури в робочу зону гусеничним краном Liebherr LTM 1040-2.1 з довжиною стріли 20 м або іншими кранами з аналогічними технічними характеристиками.

Установку арматурних стержнів слід здійснювати відповідно до вимог робочих креслень і дотриманням правил виробництва і приймання робіт згідно СНиП 3.03.01-87 «Несучі та огорожувальні конструкції», а також рекомендацій, даних у цій карті.

						<i>Технологічна карта</i>	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		3

Армування ростверків з окремих стрижнів виконується в наступній послідовності:

- встановити щити опалубки;
- встановити пластмасові фіксатори (для утворення захисного шару бетону);
- укласти нижній ряд арматурних стержнів з жорсткою фіксацією їх між собою в'язальним дротом в поздовжньому і поперечному напрямку;
- встановити і закріпити тимчасові металеві підставки (пристосування для розкладки арматурних стержнів);
- укласти верхній ряд арматурних стержнів в поздовжньому і поперечному напрямках.

У місцях перетину все стрижні арматури з'єднувати пластмасовими фіксаторами, або у відсутності таких - в'язанням дротом.

Фіксування відстані між опалубкою і арматурними стрижнями каркасу при подвійному армуванні встановлюють фіксаторами на стрижнях. Крок фіксаторів приймають 1,5 - 2,0 мм.

Бетонну суміш подають до конструкцій у круглій бадді-бункері $V=1,5 \text{ м}^3$. Вивантаження здійснюють через інвентарні лотки-роздавачі. Суміш укладають шарами рівномірно на ділянці бетонування.

Слід уникати тривалих перерв між укладанням шарів бетону.

Ущільнення бетонної суміші слід проводити глибинним вібратором типу ІВ-47; ІВ-67. Тривалість вібрування визначити за місцем.

Не повинно бути раковин, тріщин, розшарування, відшарування її компонентів. У період твердіння бетону слід убезпечити його від ударів, струсів, та інших механічних впливів.

Влітку бетон слід часто поливати водою, вкривати чорною плівкою та мокрою мішковиною.

В даній техкарті для використання призначена легкощитова інвентарна опалубка типу "LIWA". Конструювання опалубки виконано згідно до інструкції по використанню даної моделі опалубки.

						<i>Технологічна карта</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Кільк.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		4

Для бетонних робіт використовується автобетонозмішувач Ford Trucks 4142M з об'ємом бункера $V = 13 \text{ м}^3$.

Подачу бетону виконуємо в бадді краном Liebherr LTM 1040-2.1 з довжиною стріли 16 м.

3.1.3 Заходи з охорони праці та вимоги безпеки

1. При виконанні робіт слід неухильно дотримуватися вимог ДБН А.3.2-2-2009 "Охорона праці і промислова безпека у будівництва".

2. При роботі крана категорично забороняється перебування людей під стрілою та вантажем.

3. До початку виконання робіт будівельний майданчик слід огородити захисно-опорною огорожею.

4. Для спуску людей у котлован встановити дерев'яні трапи чи драбини шириною не менше 0,6 м із поручнями.

5. Забороняється встановлення та рух будівельних машин у межах призми обвалення ґрунту траншеї.

6. У разі встановлення блоків опалубки кожен наступний блок встановлюється після закріплення попереднього.

7. При подачі елементів опалубки або інших вантажів забороняється зачіпати ними попередньо встановлені конструкції.

8. Настили навісних майданчиків, риштування, сходи слід очищати від бетону та сміття.

9. Розбирання опалубки може проводитися лише з дозволу виконроба чи майстра.

10. Перед початком розбирання слід перевірити міцність бетону. Мінімальна міцність бетону незавантажених монолітних конструкцій при розпалубленні ростверку становить 70% від проектної.

11. При розбиранні опалубки слід виключити можливість падіння її окремих елементів.

12. До роботи з вібраторами допускаються особи віком від 18 років, навчені, які мають допуск.

						Технологічна карта	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		5

13. При переході бетонувальників з одного місця на інше слід вібратори відключати. Вібратори шланги та дроти після закінчення робіт повинні бути очищені від бетонної суміші, бруду, насухо протерті та прибрані.

14. Корпуси електричних машин слід заземлити.

15. Забороняється виконання бетонних робіт з риштувань, площадок під час грози, ожеледі, туману і швидкості вітру 12 м/с і більше.

16. Усі особи, що перебувають на будівельному майданчику, забороняється носити захисні каски, сигнальні жилети.

17. Шлях руху робітників на об'єкті не повинен пролягати через зону роботи крана.

18. Усі працюючі на об'єкті повинні мати каски та працювати у спецодязі та взуття.

						<i>Технологічна карта</i>	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		6

3.1.4 Калькуляція витрат при монтажі

Номер процесу	Найменування процесу	Обґрунтування				Об'єм робіт (з урахуванням одиниці виміру)		На весь об'єм		Кваліфікаційний і числовий склад ланки за нормативом	
		Код нормативу, шкідливості, таблиці	Об'єм виміру	На одиницю виміру		Кількість	маш.-год.	маш.-год.	Професія, розряд	Кількість	
				Норма часу	люд.-год.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Встановлення металевих-дерев'яної опалубки	E4-1-37	1 м ²	0,45	0	44,4,22	199,899	0	Слюсар 4р. Слюсар 2р.	2 2	
2	Установка та в'язання арматури окремими стержнями	E4-1-46	1 т	18,5	0	7,05	130,425	0	Армувальник 5р. Армувальник 2р.	1 1	
3	Укладання бетонної суміші за допомогою крану	E4-1-37-Б-1	1 м ³	0	0,3	310,95	0	93,285	Машиніст 6р. Бетонувальник 4р. Бетонувальник 2р.	1 1 1	
4	Розбирання опалубки	E4-1-34	1 м ²	0,26	0	44,4,22	115,4972	0	Слюсар 3р. Слюсар 2р.	1 1	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата
-----	--------	------	-------	--------	------

Технологічна карта

Аркуш

7

3.1.5 Таблиця технологічних розрахунків і графік виконання робіт

Номер процесу	Послання на пункти калікуляції	Найменування процесу	Об'єм робіт		Виробок за зміну						Тривалість			Машини / механізми	Прийнятний склад ланки		Кількість робіт, змін	Виконання норм, %	
			Об'єм виміру	Кількість	за нормою	робітничий	машин	маш-зм	маш-зм	маш-зм	маш-зм	маш-зм	прійнята		на ркд	Кількість			Професія, розряд
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Е4-1-37	Встановлення металобазевої опалубки	1 м ²	444,22	17,78	0,00	18,51	0,00	24,99	0,00	24,00	0,00	-	-	-	Слесар 4р. Слесар 3р.	2	6,00	104,11
2	Е4-1-46	Установка та в'язання арматури окремих стержнів	1 т	7,05	0,43	0,00	0,47	0,00	16,30	0,00	15,00	0,00	-	-	-	Армобельник 5р. Армобельник 3р.	1	7,50	108,69
3	Е4-1-37-Б-1	Укладання автономної суміші за допомогою крану	1 м ³	310,95	0,00	26,67	0,00	28,27	0,00	11,66	0,00	11,00	Лівбегг ЛТМ 1030	1	Машинист 5р. Бетонобельник 4р. Бетонобельник 3р.	1	11,00	106,01	
4	Е4-1-34	Розбирання опалубки	1 м ²	444,22	30,77	0,00	31,73	0,00	14,44	0,00	14,00	0,00	-	-	Слесар 3р. Слесар 2р.	1	7,00	103,12	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

Технологічна карта

Аркуш

Таблиця технологічних розрахунків і графік виконання робіт

№ п/п	Назва процесу	Посилання на пункт календарної таблиці	Найменування процесу	Об'єм робіт		Тривалість робіт, зміні	Виконання норм., %	Робочі дні													
				Види робіт	Кількість			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1		2	3	4	5	19	20	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Е4-1-37		Встановлення металоберезової опалубки	1 м ²	444,22	6,00	104,11														
2	Е4-1-46		Установка та зв'язання арматури окремими стержнями	1 т	7,05	7,50	109,69														
3	Е4-1-37-Б 1		Укладання бетонної суміші за допомогою крану	1 м ³	310,95	11,00	106,01														
4	Е4-1-34		Розбирання опалубки	1 м ²	444,22	7,00	103,12														

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

Технологічна карта

Аркуш

9

3.1.6 Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування	Один. Виміру	Показники	
			За норм.	За проектом
1	Обсяг монтажу	м ³	310,95	310,95
2	Тривалість	Змін	31	19
3	Трудомісткість	люд-зм.	55,73	53
4	Виробіток	м ³ /л*зм	5,58	5,87
5	Питома трудомісткість	л*зм/м ³	0,18	0,17

3.1.9 Матеріально-технічне забезпечення

Матеріально-технічне забезпечення характеризується відомістю потреби в матеріалах, відомість с в машинах і механізмах, інструментах, оснащення та обладнанні (див. аркуш).

3.2.10 Вказівки з контролю якості та приймання робіт

Під час приймання поставки арматури необхідно перевіряти штангенциркулем та метром відповідність арматурних виробів проекту.

У процесі виконання арматурних робіт необхідно перевіряти стійкість каркасів, відповідність їх осей проектним та забезпечувати захисний шар арматури.

Після монтажної зварки перевіряти відповідність зварного шва робочим кресленням, якість антикорозійного захисту та правильність ведення журналу зварочних робіт.

До встановлення необхідно перевірити правильність розмітки місць встановлення опалубки.

В процесі виконання опалубочних робіт необхідно перевіряти відповідність вставлення блоків робочим кресленням та їх вертикальність.

В процесі підготовки бетонної суміші необхідно методом відбору проб перевіряти відповідність суміші технічним умовам та паспорту.

В процесі твердіння бетону необхідно дотримувати належний температурно-вологісний режим.

Після розпалубки конструкції необхідно перевірити її на наявність дефектів, відповідність розмірам та відміткам.

						Технологічна карта	Аркуш
							10
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3.

Технологія і організація будівництва

3.2. Організаційно-технологічна частина

Консультант _____ (Осипов С.О)

						<i>Розділ 3. Технологія і організація будівництва</i>			
Зм.	Кільк	Зак.	№ док	Підпис	Дата	<i>Організаційно –технологічна частина</i>	Стадія	Аркуш	Аркушів
							Р	1	5
<i>Розробив:</i>		<i>Сергієва Д.К,</i>					<i>КНУБА, будівельний факультет, кафедра БМ, група ПЦБ-42</i>		
<i>Керівник:</i>		<i>Мицюк С.В.</i>							
<i>Консультант</i>		<i>Осипов С.О.</i>							
<i>Зав.кафедри</i>		<i>Лізунов П.П.</i>							

3.2.1. Календарний графік виробництва робіт.

Календарний графік виробництва робіт розроблено за вказівками ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва та проектно-кошторисної документації, враховуючи особливості районування будівельного майданчика.

Календарне планування має наступні цілі:

- Встановити послідовність виконання будівельно – монтажних робіт,
- Визначити необхідні обсяги трудових та матеріальних ресурсів.

Основні вихідні дані для проектування: перелік та обсяг БМР; нормативні джерела (ЕНиР, технологічні розрахунки) для визначення трудомісткості та машиномісткості робіт, відомості робочих машин та кадрів.

Приймаючи до уваги умови будівництва, рекомендована послідовність виконання робіт наступна:

1. Підготовчі процеси

Підготовчі процеси характеризуються наступним переліком робіт:

- Влаштування тимчасової огорожі будівельного майданчику;
- Влаштування тимчасових мереж водопроводу та електрозабезпечення згідно технічних умов будівництва;
- Влаштування тимчасових доріг;
- Виконання геодезичної розбивки території.

2. Основні роботи

- Виконання земляних робіт;
- Влаштування фундаментів;
- Влаштування підземної частини будинку;
- Зведення надземної частини будинку;
- Виконання покрівельних, опоряджувальних та оздоблювальних робіт.

Технологічні розрахунки для розробки календарного графіку наведені в таблиці на листі 4 (Технологія виконання робіт).

						<i>Організаційно –технологічна частина</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Кільк.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		2

Земляні роботи

Глибина котловану – 1 м. Для виконання робіт приймаємо екскаватор CAT 318D2 L. Для транспортування ґрунту приймаємо автосамоскиди Mercedes Actros 4141.

Влаштування фундаментів

Для влаштування фундаментів на об'єкті прийнято вдавлювальні залізобетонніпалі зі стороною 400мм, які занурюють у ґрунтову основу без виймання ґрунту за допомогою вдавлювальних пристроїв.

Монтажний кран

Для виконання основних будівельно-монтажних використовується гусеничний кран Liebherr LTM 1031.

3.2.2. Вказівки до виконання робіт

Для економії витрат на трудові ресурси та оренду будівельної техніки, а також часових ресурсів проектом передбачене суміщення процесів, що можуть виконуватися паралельно, не здійснюючи негативний вплив один на інший.

Всі геодезичні роботи виконуються згідно вказівок ДБН В.1.3-2:2010 Геодезичні роботи в будівництві. Винесення на майданчик головних осей будинків, інженерних мереж та інших споруд здійснюється знаками, які наведені у додатках до ДБН В.1.3-2:2010.

Для постачання бетонної суміші на будмайданчик необхідно використовувати автобетонозмішувач.

По завершенню робіт необхідно скласти та підписати (генпідрядна організація, будівельно-монтажна організація, представник проектної організації, технічний нагляд) акти прихованих робіт та виконавчі схеми згідно Додатку Н ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва».

Всі роботи виконуються відповідно до проектних креслень та Проектів виконання відповідних робіт.

Наявність і вчасне постачання необхідних матеріалів та ресурсів забезпечується замовником.

						<i>Організаційно –технологічна частина</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Кільк.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

3.2.3 Обсяги робіт та нормативні витрати праці

№	Найменування робіт	Обсяг робіт		Обґрунтування ДБН	Норма на од. вим.	
		Од.виміру	К-ть		маш.- год.	люд.- год.
1	2	3	4	5	6	7
1	Підготовчі роботи	дні	10			
2	Розробка ґрунту екскаватором з навантаженням у самоскиди	1000 мЗ	0,60	Д.2.2-1 (1-18-1)	52,36	
3	Вивіз ґрунту на відстань до 10км	1000 мЗ	0,60			
4	Розробка ґрунту екскаватором у відвал	1000 мЗ	3,35	Д.2.2-1 (1-13-1)	17,68	
5	Влаштування пальвих фундаментів	мЗ	1019,00	Д.2.2-1 (5-2-6)	2,13	5,14
6	Доробка ґрунту вручну	100 мЗ	0,12	Д.2.2-1 (1-164-1)		200,6
7	Влаштування бетоної підготовки	100 мЗ	0,13	Д.2.2-1 (6-1-1)	10,6	195,75
8	Влаштування монолітних ростверків	100мЗ	3,12	Технологічна карта	31,52	259,55
9	Влаштування сан.-тех. ввідів	тис. грн.	316,80	виробіток		100
10	Влаштування ел.-тех. ввідів	тис. грн.	295,90	виробіток		100
11	Зворотня засипка ґрунту	1000 мЗ	3,35	Д.2.2-1 (1-28-1)	5,42	
12	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками	100 мЗ	3,35	Д.2.2-1 (1-134-1)	17,86	18,36
13	Влаштування збірних з/б колон	100шт	0,69	Д.2.2-7 (7-5-13)	207,35	1638,5
14	Влаштування збірних з/б колон АПБ	100шт	0,60	Д.2.2-7 (6-13-3)	176,9	1436,4
15	Влаштування плит перекриття АПБ	100шт	0,45	Д.2.2-7 (7-13-7)	48,87	400,2
16	Влаштування балок і прогонів покриття	100шт	0,72	Д.2.2-7 (7-12-16)	308,85	2030
17	Улаштування стін з газоблоку	100 мЗ	0,41	Д.2.2-7 (6-13-3)		1303,5
18	Влаштування стінових панелей	100шт	0,95	Д.2.2-7 (7-16-1)	121,8	816,35
19	Внутрішні сан.-тех. роботи	тис. грн.	817,60	виробіток		100
20	Внутрішні ел.-тех. роботи	тис. грн.	1228,50	виробіток		100

						Організаційно – технологічна частина	Аркуш
							4
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

21	Влаштування покрівлі	100 м2	91,12	Д.2.2-12 (12-22-1)		187,89
22	Влаштування підлоги	100 м2	78,88	Д.2.2-6 (11-11-1)	0	42,5
23	Влаштування підлог АПБ	100 м2	36,93	Д.2.2-6 (11-11-1)		63,67
24	Встановлення дверей	100 м2	1,36	Д.2.2-10 (10-26-1)		142,04
25	Встановлення вікон	100 м2	1,56	Д.2.2-10 (10-26-1)		31,5
26	Оштукатурення стін	100 м2	10,20	Д.2.2-15 (15-152-2)		7,26
27	Монтаж технологічного обладнання	тис. грн.	414,00	виробіток		100
28	Пусконаладувальні роботи	тис. грн.	4598,00	виробіток		100
29	Улаштування вимощення	100 м2	4,08	Д.2.2-11 (11-19-1)		48,11
30	Прийом об'єкту у експлуатацію	дні	10,00			

						Організаційно –технологічна частина	Аркуш
							5
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4. Охорона праці

Консультант _____ (Осипов С.О.)

						Розділ 4. Охорона праці.			
Зм.	Кільк	Зак.	№ док	Підпис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів	
						Охорона праці	Р	1	7
Розробив:		Сергієва Д.К					КНУБА, будівельний факультет, кафедра БМ, група ПЦБ-42		
Керівник:		Мицюк С.В.							
Консультант		Осипов С.О.							
Зав.кафедри		Лізунов П.П.							

4.1 Вступна частина

Згідно ст. 3 Конституції України і Закону «Про охорону праці» головний принцип політики держави – пріоритет життя і здоров'я робітників стосовно будь якої виробничої діяльності. Виконання будівельно-монтажних робіт передбачає виникнення небезпек, що пов'язані зі специфікою процесів, постійно змінюваних середовищ перебування робітників та вимагають особливих критеріїв навчання і компетенції працівників в сфері охорони праці, особливо при виконанні висотних робіт.

Мета даного розділу – аналіз особливостей умов праці та розробка заходів дотримання безпеки та підвищення комфортності виконання різних видів будівельно-монтажних робіт.

4.2. Потенційно небезпечні та шкідливі виробничі фактори

Технологічний процес зведення споруди передбачає можливість виникнення небезпечних та шкідливих виробничих факторів при виконанні будь-яких робіт, але має перелік особливо небезпечних робіт:

- земляні роботи;
- монтажні роботи;
- покрівельні роботи;
- опоряджувальні роботи.

4.2.1. Параметри мікроклімату

Процес виконання будівельних робіт передбачає виникнення несприятливих умов мікроклімату в теплий період року, особливо в літку, коли температура повітря перевищує 28 °С та зростає вологість повітря, тому як значна частина робіт відбувається на відкритому повітрі.

Одним з головних умов комфортного мікроклімату є рухливість повітря на робочому місці. Сприятливим для людського чуття є повітряні потоки швидкістю вище 0,15 м/с та температурою менше 36°С. За більших температур повітряні потоки створюють дискомфорт та загрозу здоров'ю. Нормативною швидкість руху повітря влітку є 1,0 м/с і менше.

						Охорона праці	Аркуш
							2
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

Робочі місця на відкритому повітрі потребують спеціального режиму роботи і відпочинку. За температур більше ніж 33°C забороняється проводити роботи на відкритому повітрі.

Виконання робіт в холодний період року вимагає дотримання тих же правил техніки безпеки, що і роботи в умовах підвищених температур.

Необхідним критерієм техніки безпеки в холодну пору року своєчасне очищення проходів, проїздів, будівельних риштувань, помостів і драбин від снігу та криги та їх посипання піском при необхідності. Забороняється встановлення підмостків на неочищені від снігу перекриття або ґрунт.

Не допускається укладання матеріалів і конструкцій на неочищені від снігу майданчики, що може спричинити псування конструкцій та нащасні випадки.

Необхідним є забезпечення робітників, що тривалий час працюють за умов низьких температур, теплим одягом та місцем для обігріву.

В процесі виконання будівельних робіт повітря в робочій зоні забруднюється пилом, що утворюється при навантаженні/ розвантаженні сипучих матеріалів та викидами будівельних машин. Для цього фактору мікроклімату існують гранично допустимі умови, що наведені у таблиці:

Таблиця 4.1.1 Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин в повітрі робочої зони

<i>Шкідлива речовина</i>	<i>ГДК</i>
<i>оксид вуглецю</i>	<i>20 мг/м³</i>
<i>оксид азоту</i>	<i>5 мг/м</i>
<i>пари бензину</i>	<i>100 мг/м³</i>

Належні умови праці та дотримання чинних вимог охорони здоров'я для будівельників забезпечуються наданням спецодягу, справних інструментів та оснастки, та виконанням робіт лише в допустимих нормах погодних умов.

Виконання опоряджувальних робіт, що передбачає використання хімічних речовин і добавок, потребує спеціального інструктажу залучених робітників та строгого дотримання встановлених правил техніки безпеки.

						<i>Охорона праці</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Кільк.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		3

Обов'язковим є забезпечення приміщень підготовки розчинів з хімічними добавками належною вентиляцією.

4.2.2. Зорових умови праці

Проїзди, проходи, майданчик та робоча зона мають бути освітлені належним чином. Специфіка робіт вимагає певних норм природного освітлення робочого простору відповідно до розряду зорової роботи.

Робоче місце робітника має бути забезпечене нормативним рівнем освітлення та справними сигнально контрольно-вимірювальними приладами. Забезпечення нормованих значень виробничого освітлення в неосвітлених місцях та у темний період доби передбачається влаштуванням штучного освітлення на майданчику.

4.2.3. Електробезпека

Електричний струм має низку особливо небезпечних впливі на контактуючу особу та передбачає специфічних заходів запобігання цим впливам:

- необхідність наявності відповідальної особи, інженерно-технічного працівника з безпеки робіт.
- заземлення металевих елементів електроустаткування, які можуть опинитися під напругою.

Робота з електроінструментом дозволяється лише за установки попереджуючих знаків, що забороняють доступ в небезпечну зону.

4.2.4. Вплив шуму та вібрації

Проведення будівельних робіт з використанням будівельних машин та механізмів спричиняє шум та вібраційні коливання, що мають негативний вплив на фізичне та моральне здоров'я робітників, що призводить до погіршення якості виконання професійних обов'язків.

Для запобігання падінню працівників з висоти, при виконанні цих та інших типів будівельно-монтажних робіт на об'єкті, в проекті передбачені наступні заходи:

						<i>Охорона праці</i>	<i>Аркуш</i>
							4
<i>Зм.</i>	<i>Кільк.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Виробничі віброакустичні коливання (інфразвук, шум, ультразвук, вібрація) регламентуються граничними величинами згідно ДСН 3.3.6-037-99. "Державні санітарні норми виробничої та загальної вібрацій".

Рівень шуму вище 80 дБ є дискомфортом та шкідливим для здоров'я. Запобігання негативному впливу шуму та вібрації на робочих місцях може виконуватись надійним закріпленням та відцентровою обертових деталей, встановленням захисних кожухів, встановленням підшипників та вивикористанням засобів індивідуального захисту.

Таблиця 4.1.3 Допустимі рівні звукового тиску (ДСН 3.3.6-037-99)

Вид трудової діяльності, робоче місце	Рівні звукового тиску, дБ в октавних смугах із середньо геометричними частотами, Гц									Еквівалентні рівні звуку, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Виконання всіх видів робіт у виробничих приміщеннях і на території підприємства	107	95	87	82	78	75	73	71	69	107

4.1.5. Небезпеки падіння працівників з висоти

Велика кількість будівельно монтажних робіт виконується на висоті більше ніж 1,3м від поверхні ґрунту, перекриття або робочого настилу з використанням спеціальних елементів підмащування. Такі роботи класифікуються як висотні та належать до особливо небезпечних. Падіння з висоти під час виконання виду робіт становить найбільший відсоток за кількістю травмованих на виробництві працівників за останні п'ять років.

Високий ступінь ризику цих робіт потребує низки специфічних комплексних упереджувальних заходів, спрямованих на зменшення ймовірності падіння та ступені тяжкості травм.

Заходи запобігання падінню працівників з висоти:

- використання запобіжних поясів при роботі на висоті;
-

											Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата	Охорона праці					5

- визначення місця і способів кріплення страхувальних канатів і запобіжних поясів;
- використання ЗІЗ з урахуванням антропометричних показників працівників;
- періодична перевірка стану засобів недопущення падіння з висоти та засобів порятунку й надання домедичної допомоги.

4.3 Заходи з протипожежної безпеки

Закон України "Про пожежну безпеку" від 17 грудня 1993 року визначає загальні правові, економічні та соціальні основи забезпечення пожежної безпеки на території України, регулює відносини державних органів, юридичних і фізичних осіб у цій галузі незалежно від виду їх діяльності та форм власності.

Заходи з пожежної профілактики поділяються на організаційні, технічні, режимні, експлуатаційні.

Організаційні заходи передбачають правильну експлуатацію устаткування будівель, території, своєчасний інструктаж працюючих з пожежної небезпеки, проведення занять з пожежно-технічного мінімуму, створення добровільних пожежних дружин, перевірку їх готовності до пожежогасіння, тренування, створення пожежно-технічних комісій та ін. Підприємства повинні бути забезпечені загальнооб'єктової протипожежними інструкціями, що регламентують особливості утримання доріг, протипожежних розривів, під'їздів до будівель і джерел води, зберігання речовин і матеріалів, режим паління, утримання засобів пожежогасіння у справному стані, виклик пожежної охорони.

До технічні заходи включають дотримання протипожежних норм і правил при конструюванні та проектуванні будівель, обладнання, утримання в справному стані устаткування, суворий контроль за дотриманням правил експлуатації обладнання та дотримання правил та інструкцій з протипожежної безпеки, застосування автоматичних пристроїв виявлення, оповіщення та гасіння пожеж.

До заходів пожежної профілактики при проектуванні і будівництві належать: підвищення вогнестійкості будівель та споруд; зонування території

						<i>Охорона праці</i>	Аркуш
							6
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

(планування з урахуванням ознак пожежної небезпеки); протипожежні розриви протипожежні перешкоди; забезпечення безпечних шляхів евакуації (не менше двох виходів); видалення з приміщення диму при пожежі (застосування аераційних ліхтарів, димових люків, легкоскидних конструкцій); дотримання протипожежних вимог до систем опалення та кондиціонування повітря.

Заходи режимного характеру регулюють режим і правила роботи. Куріння допускається тільки у спеціально відведених місцях, обладнаних урнами і ємностями з водою. У цих місцях повинні бути вивішені написи "Місце для куріння".

Експлуатаційними заходами є своєчасні ремонти, огляд та випробування обладнання.

4.4 Заходи з охорони праці

При земляних роботах

- систематичний нагляд за станом відкосів і виїмок;
- уникання операцій над кабіною автомобіля при навантаженні ґрунту в автосамоскид за допомогою екскаватора;
- недопущення знаходження між екскаватором і транспортним засобом під час завантаження ґрунту;
- заборона знаходження та виконання інших робіт в зоні дії робочих органів землерийних машин.

При висотних роботах

- обов'язкове застосування запобіжних поясів;
- проходження медогляду та отримання дозволу на виконання робіт робітниками;
- належний нагляд за розташуванням інструментів і матеріалів для недопущення їх падіння;
- заборона проходу під зоною виконання висотних робіт.

Всі роботи з провідки електроенергії і переміщенню електрообладнання мають виконуватись електриком, з належним підтвердженим рівнем знань з правил безпеки при влаштуванні, експлуатації, ремонті і монтажі (демонтажі) електрообладнання.

						Охорона праці	Аркуш
							7
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 5. Спеціальна частина проекту

5.1. Дослідження впливів сейсмічних навантажень на каркас з в'язями та без в'язей

Консультант _____ (Мицюк С.В.)

						Розділ 6. Економіка будівництва		
Зм.	Кільк	Зак.	№ док	Підпис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
						Р	1	12
Розробив:		Сергієва Д.К.				Спеціальна частина КНУБА, будівельний факультет, кафедра БМ, група ПЦБ-42		
Керівник:		Мицюк С.В.						
Консультант		Кіщенко Т.Є.						
Зав.кафедри		Лізунов П.П.						

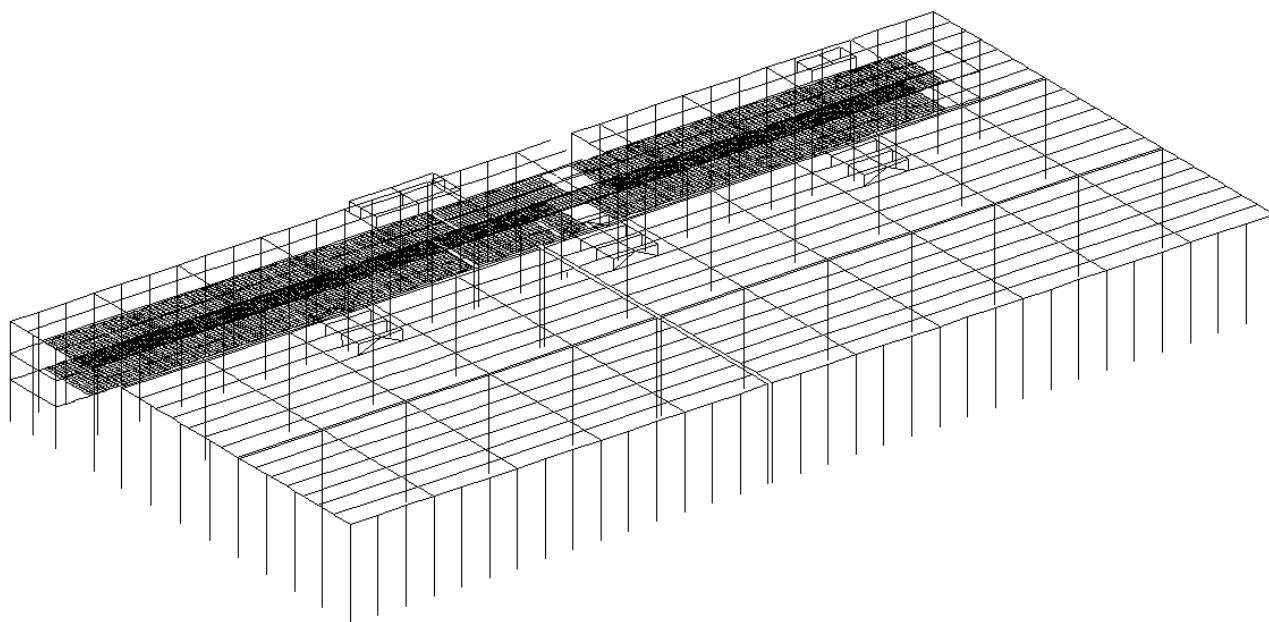
5.1 Загальні відомості

Розрахунок моделі складського комплексу виконується за допомогою програмного комплексу LiraSap. Розрахункова модель споруди складається з одного поверху складського приміщення та трьох поверхів адміністративно-побутової будівлі. Загальна висота будівлі – 14м. Висоті поверхів АПБ: першого – 5270мм, другого – 3520мм, третього – 2470мм.

Розрахункова схема – просторова система зі стержневими скінченними елементами в якості моделі колон, прогонів та ферм покриття та оболонковими скінченними елементами, що моделюють роботу плитного перекриття АПБ.

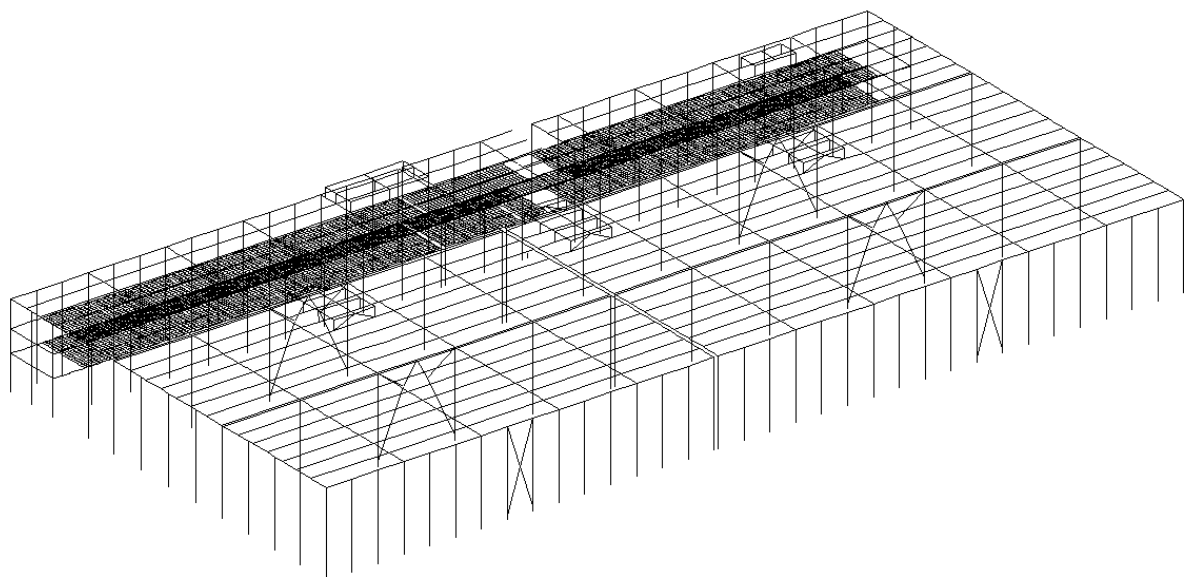
Просторова жорсткість каркасу забезпечена жорсткими вузлами з'єднання колон і фундаментів та наявністю горизонтального диска жорсткості у вигляді залізобетонних плит перекриття АПБ.

В даному розділі буде проведений аналіз впливів сейсмічного навантаження на каркас споруди в залежності від наявності вертикальних в'язей між колонами. Окрім зусиль також порівняємо армування найбільш навантажених елементів у каркасі з в'язями та без.



Загальний вид тривимірної моделі споруди без в'язей

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата



Загальний вид тривимірної моделі споруди з в'язями

Плити перекриття в моделі реалізовані з жорсткістю пластини Н40, колони та інші стержневі елементи реалізовані брусами, в'язі задані з жорсткістю труб (хрестові – 83х4, порталні 180х5мм).

5.2 Навантаження

При розрахунку назначені наступні види навантажень:

1. Постійні – власна вага з.б конструкцій.
2. Постійні – вага плит перекриття.
3. Постійне – вага стінових сендвіч-панелей.
4. Тимчасове – корисне навантаження на плити перекриття.
5. Тривале – вага технологічного обладнання в АПБ.
6. Тривале – вага технологічного обладнання вентиляційної системи на покрівлі.
7. Короткочасне – снігове навантаження на покрівлю.
8. Короткочасне – вітрове навантаження
9. Сеймічне – зібране з мас всіх попередніх навантажень.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

Збір навантажень від покриття на 1м²

Вид навантаження	Характеристичне навантаження кН	Коеф. надійності за призначенням, γ_n	Експлуатаційне розрахункове навантаження	Коеф. надійності по навантаженню, γ_{fm}	Граничне розрахункове значення
<i>Постійні навантаження</i>					
ПВХ мембрана	0,014	1,0	0,014	1,2	0,017
Утеплювач (мінвата) $t=150$ мм, $\gamma=110$ кг/м ³	0,165	1,0	0,165	1,2	0,198
Пароізоляція	0,01	1,0	0,01	1,2	0,012
Профнастил	0,047	1,0	0,047	1,1	0,052
З/б прогони	3,19	1,0	3,19	1,1	3,51
З/б балка покриття	7,11	1,0	7,11	1,1	7,82
Разом, g	10,54		10,54		11,61
<i>Тимчасові</i>					
Снігове (м. Одеса), v	0,88	0,49	0,43	1,04	1,23
Разом, $g+v$	11,42		10,97		12,84
З урахуванням коеф. надійності		0,975	10,7	1,1	14,12

Збір навантажень від перекриття на 1м²

Вид навантаження	Характеристичне навантаження кН	Коеф. надійності за призначенням, γ_n	Експлуатаційне розрахункове навантаження	Коеф. надійності по навантаженню, γ_{fm}	Граничне розрахункове значення
<i>Постійні навантаження</i>					
Власна вага плити	4,5	1,1	4,95	1,1	5,45
Цементно-піщана стяжка	1,6	1,1	1,76	1,3	2,29
Разом, g	6,1		6,71		7,74
<i>Тимчасові</i>					
Перегородки	1,5	1,1	1,65	1,3	2,15
Разом, g+v	7,6		8,36		9,89
З урахуванням коеф. надійності		0,975	8,15	1,1	10,88

Вітрові навантаження

Майданчик будівництва належить до 3 району за значенням вітрового тиску. Швидкісний напір вітру при $\gamma_f = 1$ для м. Одеса при висоті понад 10м над поверхнею землі і нормативному тиску $W_0 = 0,46 \text{ кН/м}^2$ (ДБН В1.2-2:2006 «Навантаження і впливи»). Тип місцевості III, оскільки роботи будуть проводитися приміській промисловій зоні.

Географічний коефіцієнт застосовується для об'єктів на гірській місцевості і дає приблизне значення запасу надійності, тому в даному випадку їх можна знехтувати.

$$W_m = \gamma_{fm} W_0 C,$$

						Розділ 5. Спеціальна частина	Аркуш
							5
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

де γ_{fm} – коефіцієнт надійності за граничного значення вітрового навантаження:

W_0 – характеристичне значення вітрового тиску;

C – коефіцієнт який визначається за формулою:

$$C = C_{aer} \cdot C_h \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_d,$$

C_{aer} – аеродинамічні коефіцієнти при поверхнях, відхилення яких від горизонтальних становить менше 15% $c_1 = 0,8$ і $c_2 = 0,6$.

C_h – коефіцієнт висоти споруди; так як споруда знаходиться в III зоні – приміські та промислові споруди, протяжні лісові масиви

$$C_h = 0,46 \text{ при } 5 \text{ м}$$

$$C_h = 0,58 \text{ при } 10 \text{ м}$$

$$C_h = 0,71 \text{ при } 14 \text{ м}$$

C_{alt} – коефіцієнт географічної висоти приймаємо 1;

C_{rel} – коефіцієнт рельєфу, приймаємо 1;

C_d – коефіцієнт динамічності, приймаємо 1;

Напір вітру при висоті до 5м:

$$C_1 = C_{aer} \cdot C_h \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_d = 0,8 \cdot 0,46 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,37$$

$$w_{m1} = \gamma_{fm} W_0 C = 1,04 \cdot 0,46 \cdot 0,37 = 0,177 \text{ кН/м}^2$$

Напір вітру при висоті до 10м:

$$C_1 = C_{aer} \cdot C_h \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_d = 0,8 \cdot 0,58 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,46$$

$$w_{m2} = \gamma_{fm} W_0 C = 1,04 \cdot 0,46 \cdot 0,46 = 0,22 \text{ кН/м}^2$$

Напір вітру при висоті до 14м:

$$C_1 = C_{aer} \cdot C_h \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_d = 0,8 \cdot 0,71 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,57$$

$$w_{m3} = \gamma_{fm} W_0 C = 1,04 \cdot 0,46 \cdot 0,57 = 0,273 \text{ кН/м}^2$$

Вітрове навантаження на 1м висоти рами для кроку рам 12,35м і $\gamma_f = 1,4$:

- для висоти (до 5 м)

$$w_1 = w_{m1} \gamma_f (c_1 + c_2) l = 0,177 \cdot 1,4 \cdot (0,6 + 0,8) \cdot 12,35 = 4,28 \text{ кН/м};$$

- для висоти 10 м

$$w_2 = w_{m2} \gamma_f (c_1 + c_2) l = 0,22 \cdot 1,4 \cdot (0,6 + 0,8) \cdot 12,35 = 5,33 \text{ кН/м};$$

						Розділ 5. Спеціальна частина	Аркуш
							6
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

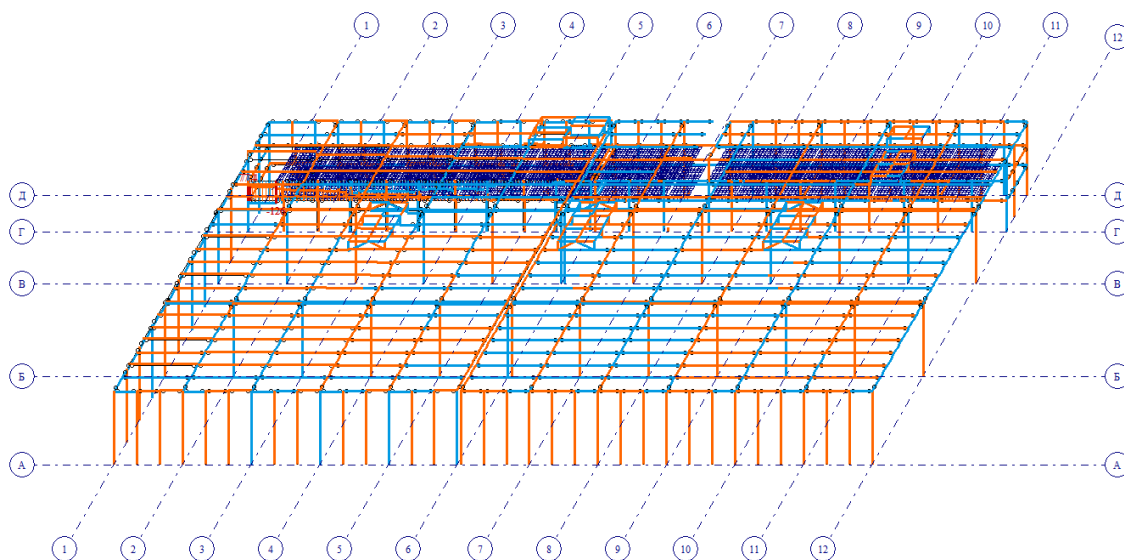
- для висоти 14 м

$$w_3 = w_{m3} \gamma_f (c_1 + c_2) l = 0,273 \cdot 1,4 \cdot (0,6 + 0,8) \cdot 12,35 = 6,61 \text{ кН/м};$$

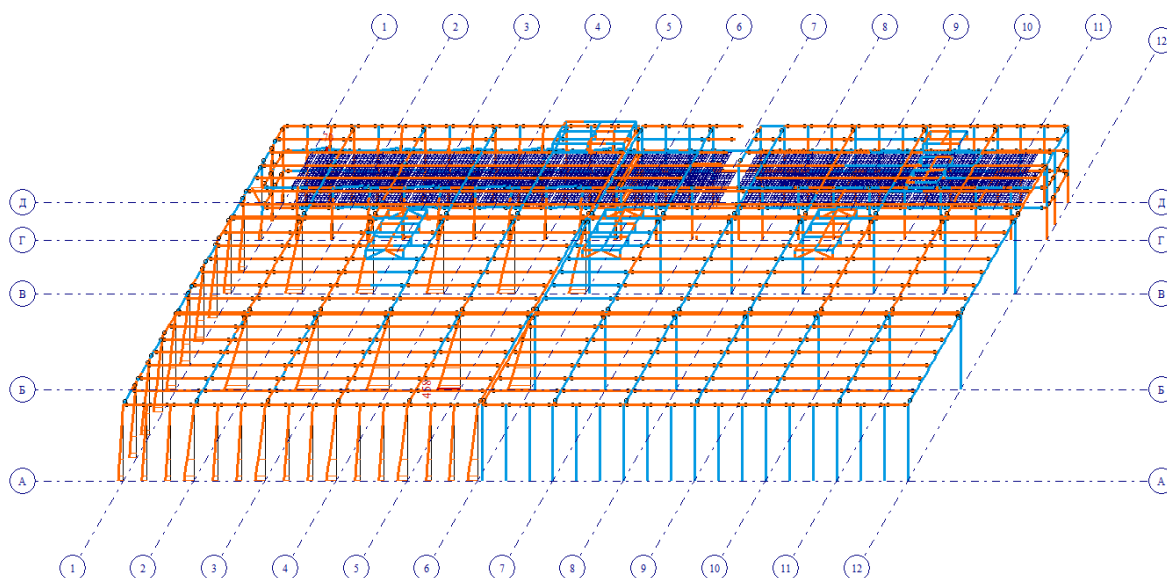
Вітрові навантаження прикладаємо нерівномірно розподіленим навантаженням перпендикулярно осям колон.

5.3 Розрахунок конструкцій

5.3 Розрахунок каркасу без в'язей на дію сейсмічного навантаження

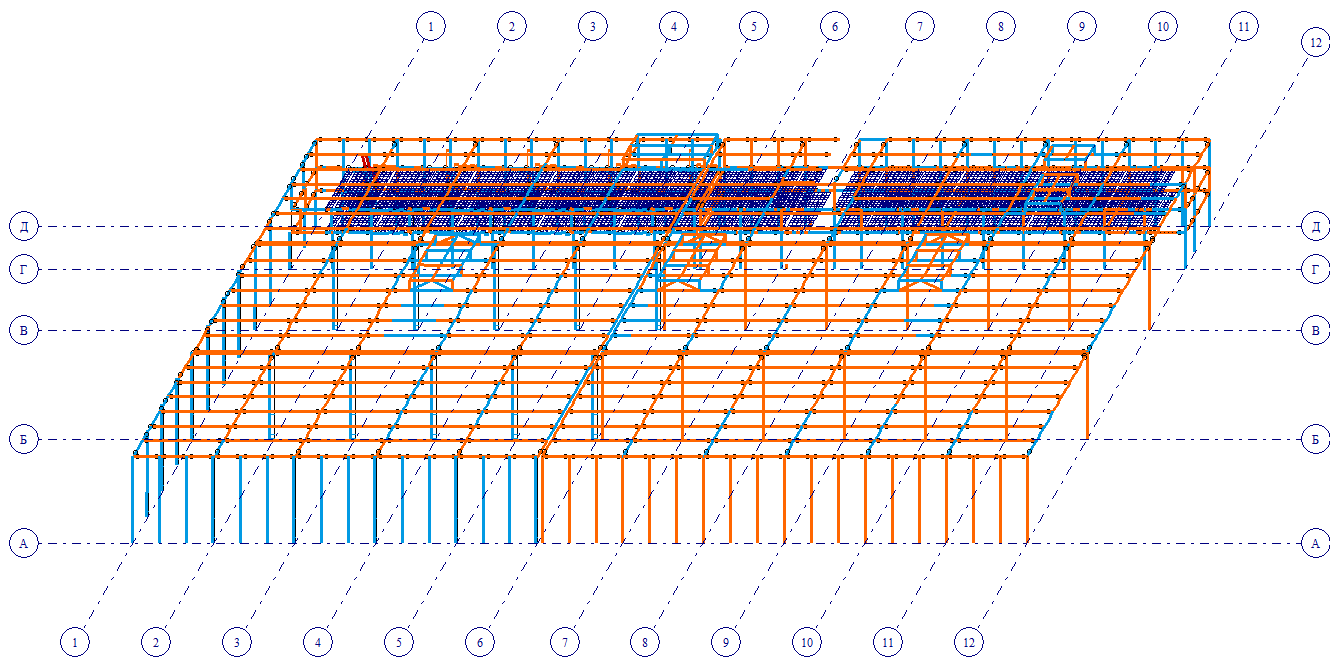


Епюра зусиль N в каркасі без в'язей



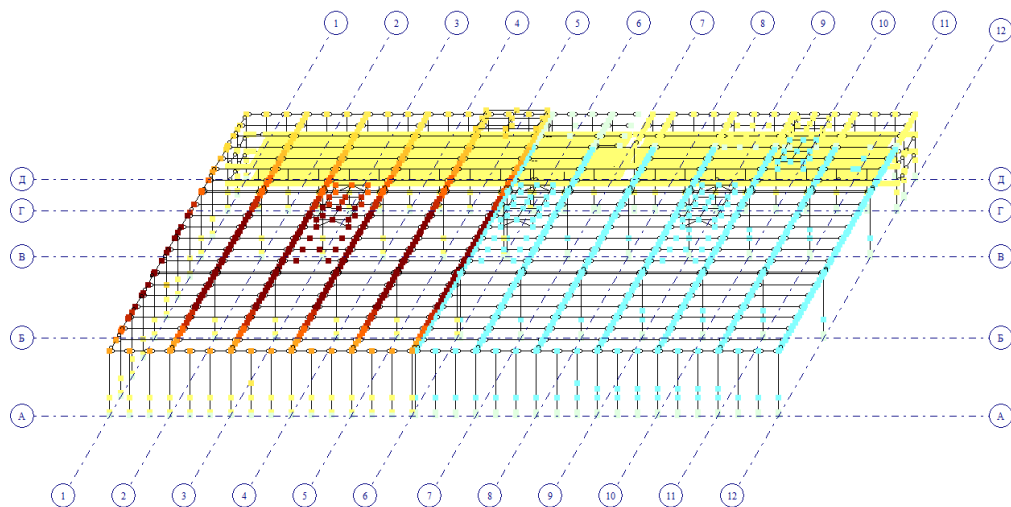
Епюра зусиль Mu в каркасі без в'язей

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата



Епюра зусиль Q_z в каркасі без в'язей

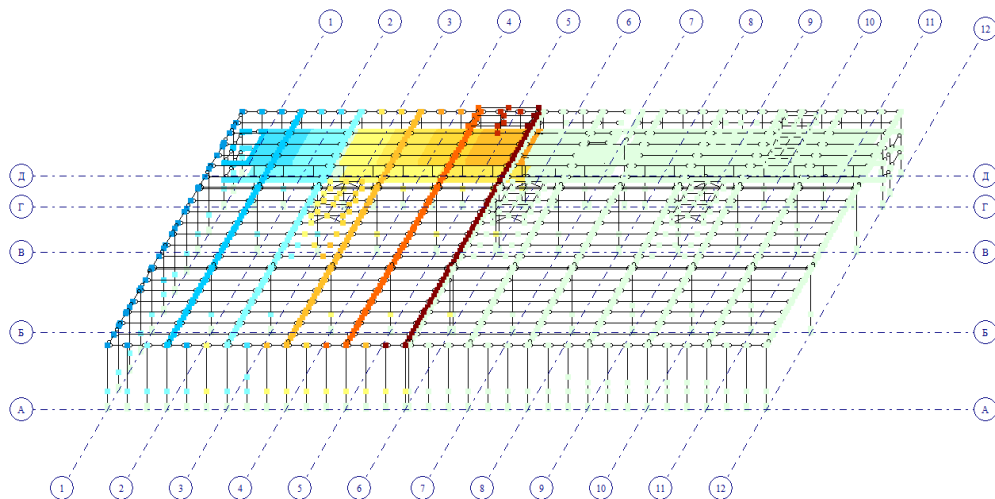
Рішення Х
Составляющая 1
Мозаика перемещений по X(G)
Единица измерения - мм
Классы сборки по нагрузкам: 1,2,3,4,5,6,7,12



Мозаїка переміщень по X в каркасі без в'язей

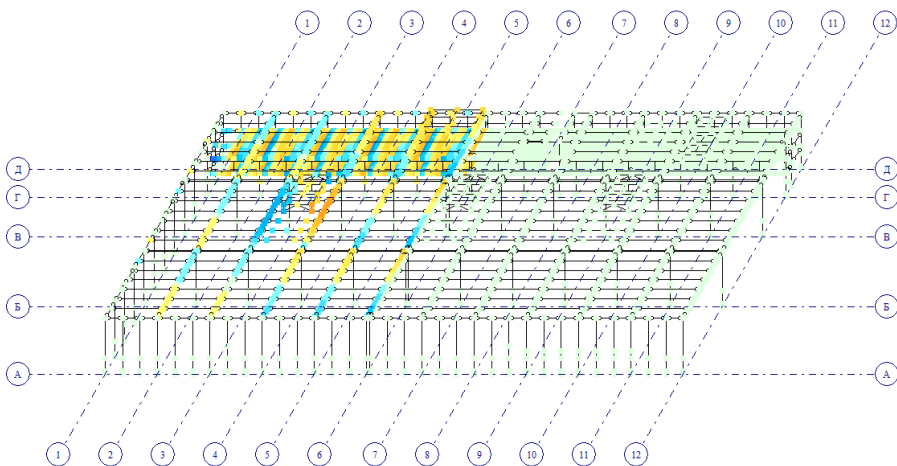
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

Сейсм_Х
 Составляющая 1
 Мозаика перемещений по Y(O)
 Единица измерения - мм
 Массы собраны из загружений: 1,2,3,4,5,6,7,12



Мозаїка переміщень по Y в каркасі без в'язей

Сейсм_Х
 Составляющая 1
 Мозаика перемещений по Z(O)
 Единица измерения - мм
 Массы собраны из загружений: 1,2,3,4,5,6,7,12



Мозаїка переміщень по Z в каркасі без в'язей

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

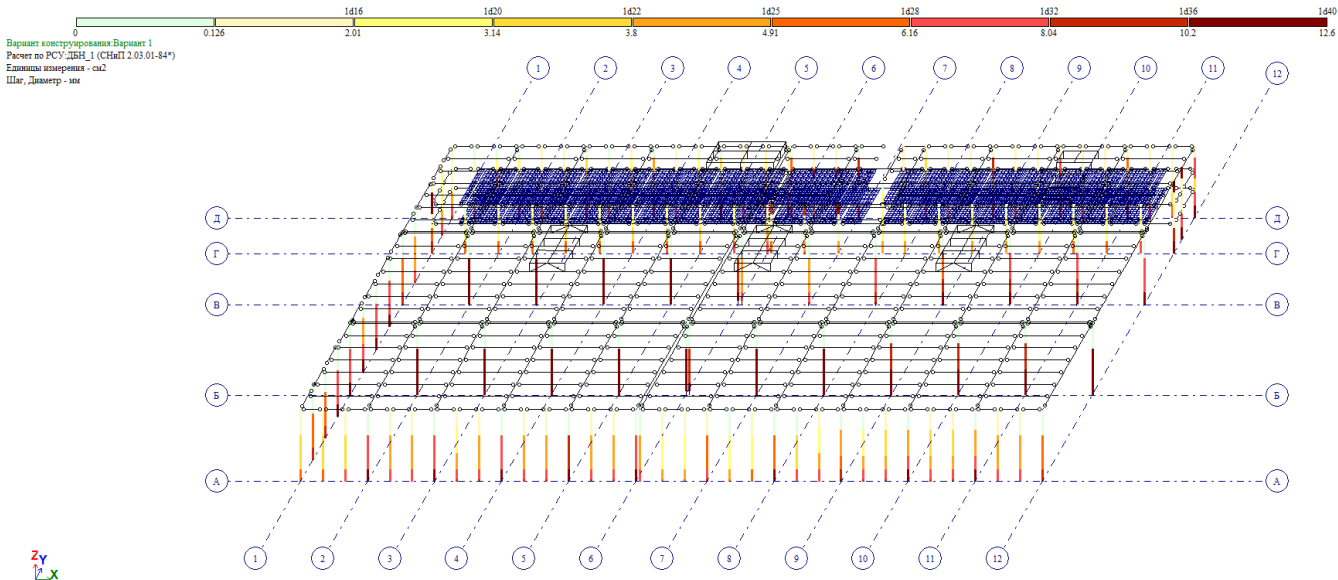
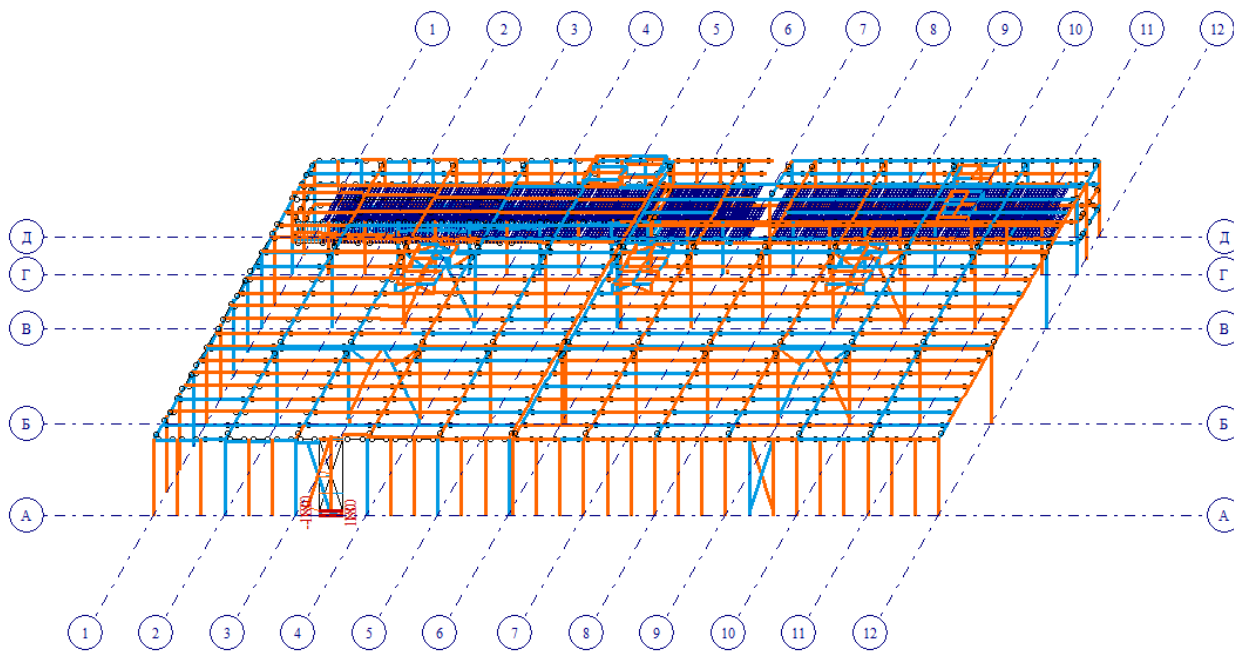


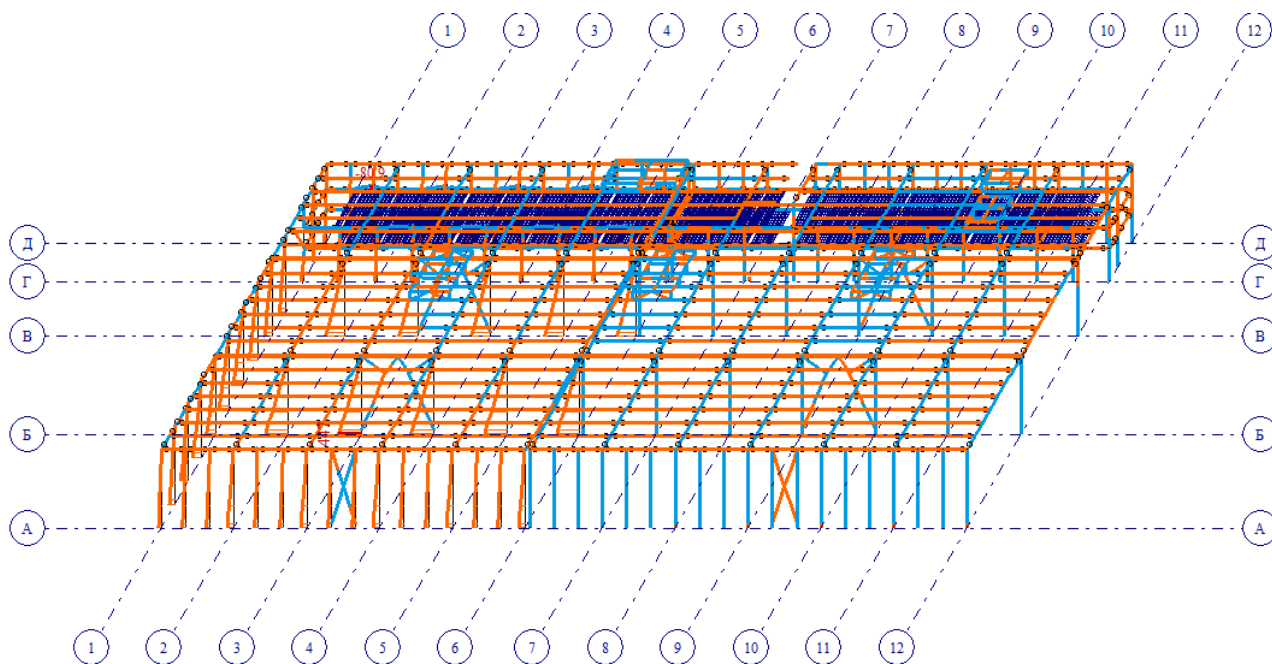
Схема армування колон в каркасі без в'язей

5.4 Розрахунок каркасу з в'язями на дію сейсмічного навантаження

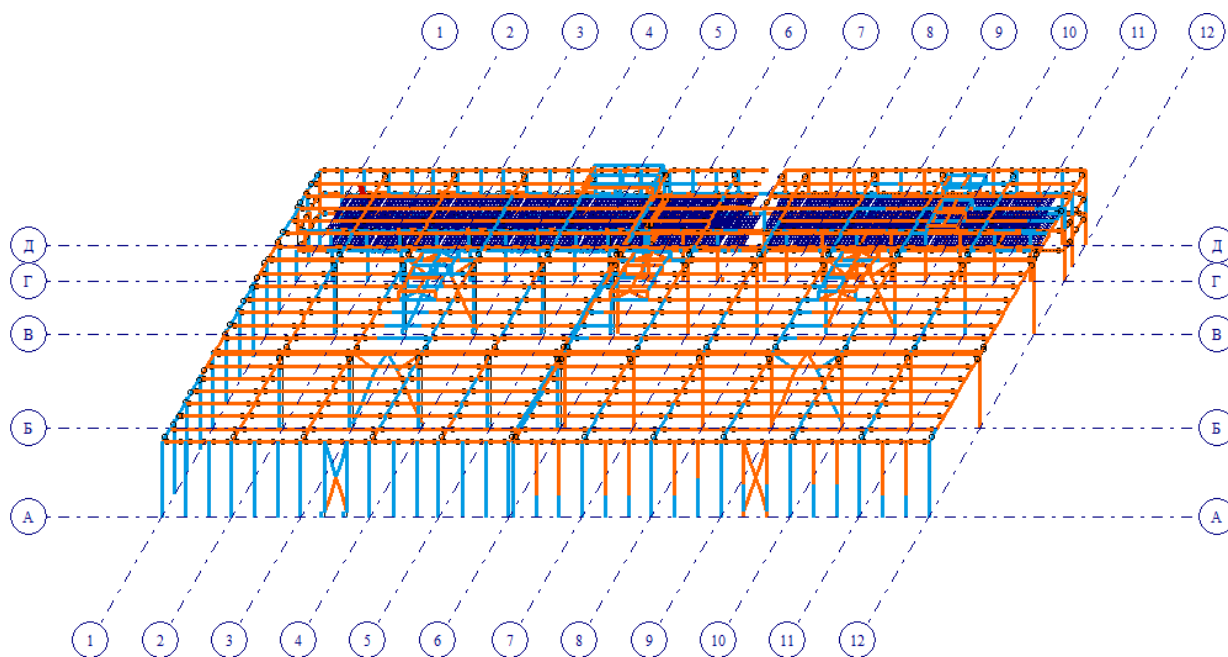


Епюра зусиль N в каркасі з в'язями

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата



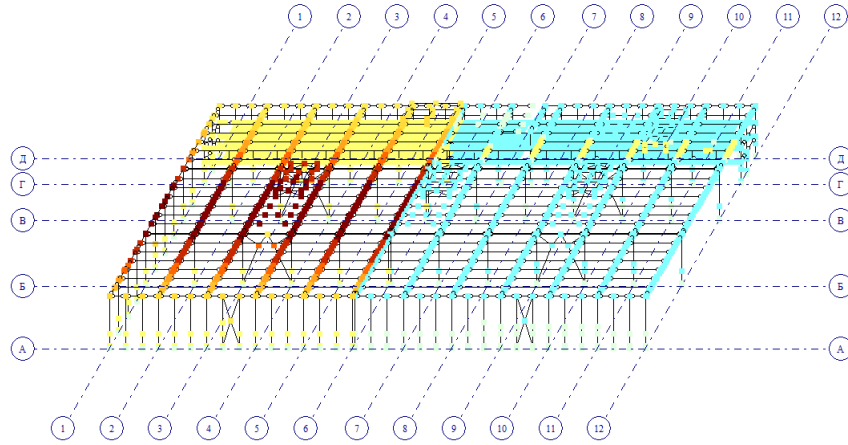
Епюра зусиль M_y в каркасі з в'язями



Епюра зусиль Q_z в каркасі з в'язями

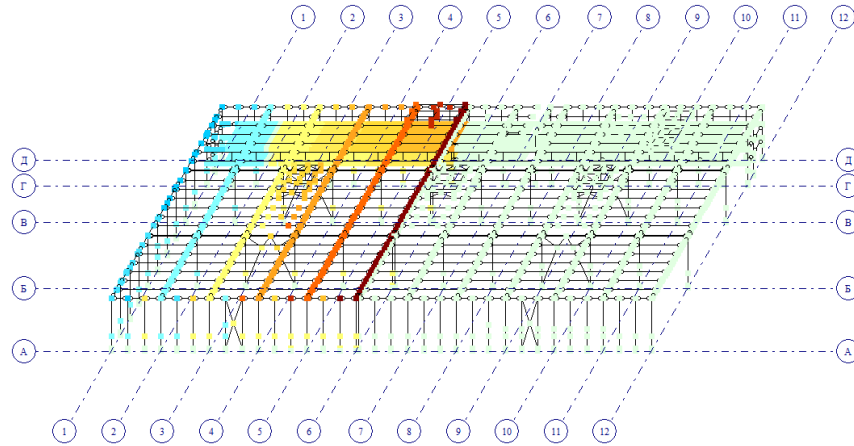
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

Сейсм_Х
 Составляющая 1
 Мозаика перемещений по X(G)
 Единицы измерения - мм
 Массы собраны из загружений: 1,2,3,4,5,6,7,12



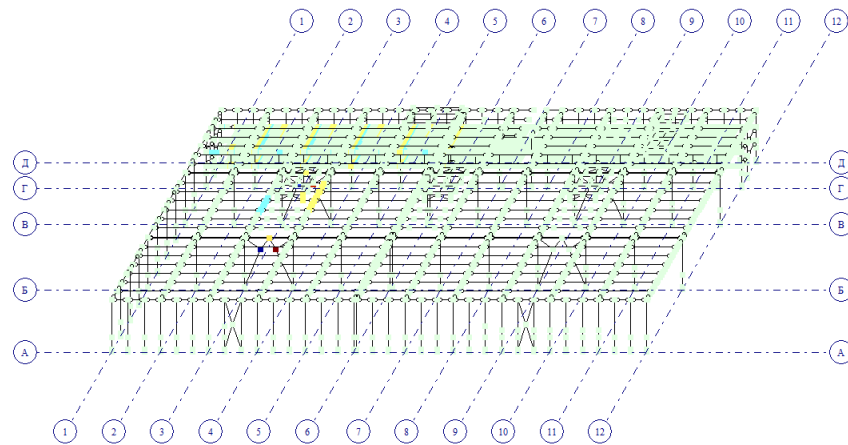
Мозаїка переміщень по X в каркасі з в'язями

Сейсм_Х
 Составляющая 1
 Мозаика перемещений по Y(G)
 Единицы измерения - мм
 Массы собраны из загружений: 1,2,3,4,5,6,7,12



Мозаїка переміщень по Y в каркасі з в'язями

Сейсм_Х
 Составляющая 1
 Мозаика перемещений по Z(G)
 Единицы измерения - мм
 Массы собраны из загружений: 1,2,3,4,5,6,7,12



Мозаїка переміщень по Z в каркасі з в'язями

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата



Вариант констрування: Варіант 1
 Расчет по РСН ДБН_1 (СНПТ 2.03.01-84*)
 Единица измерения - см2
 Шаг, Диаметр - мм

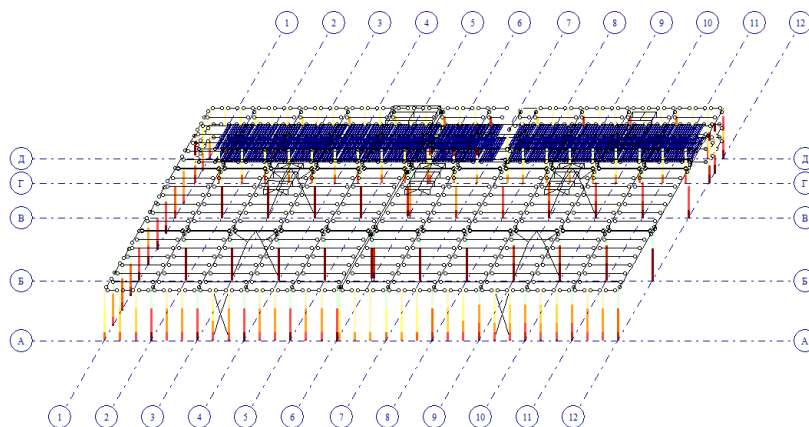


Схема армування колон в каркасі з в'язями

При порівнянні розрахунків стає видно, що влаштування вертикальних в'язей по колонах зменшує переміщення конструкцій по осях, та як наслідок для армування колон необхідний менший діаметр та кількість арматури.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

РОЗДІЛ 6. Економіка будівництва

Консультант _____ (Кіщенко Т.Є.)

						Розділ 6. Економіка будівництва			
Зм.	Кільк	Зак.	№ док	Підпис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів	
						Спеціальна частина	Р	1	12
Розробив:		Сергієва Д.К.					КНУБА, будівельний факультет, кафедра БМ, група ПЦБ-42		
Керівник:		Мицюк С.В.							
Консультант		Кіщенко Т.Є.							
Зав.кафедри		Лізунов П.П.							

6.1 Вступна частина

Розрахунок загальної вартості будівництва будівель і споруд виконується згідно положень ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 “Правила визначення вартості будівництва”.

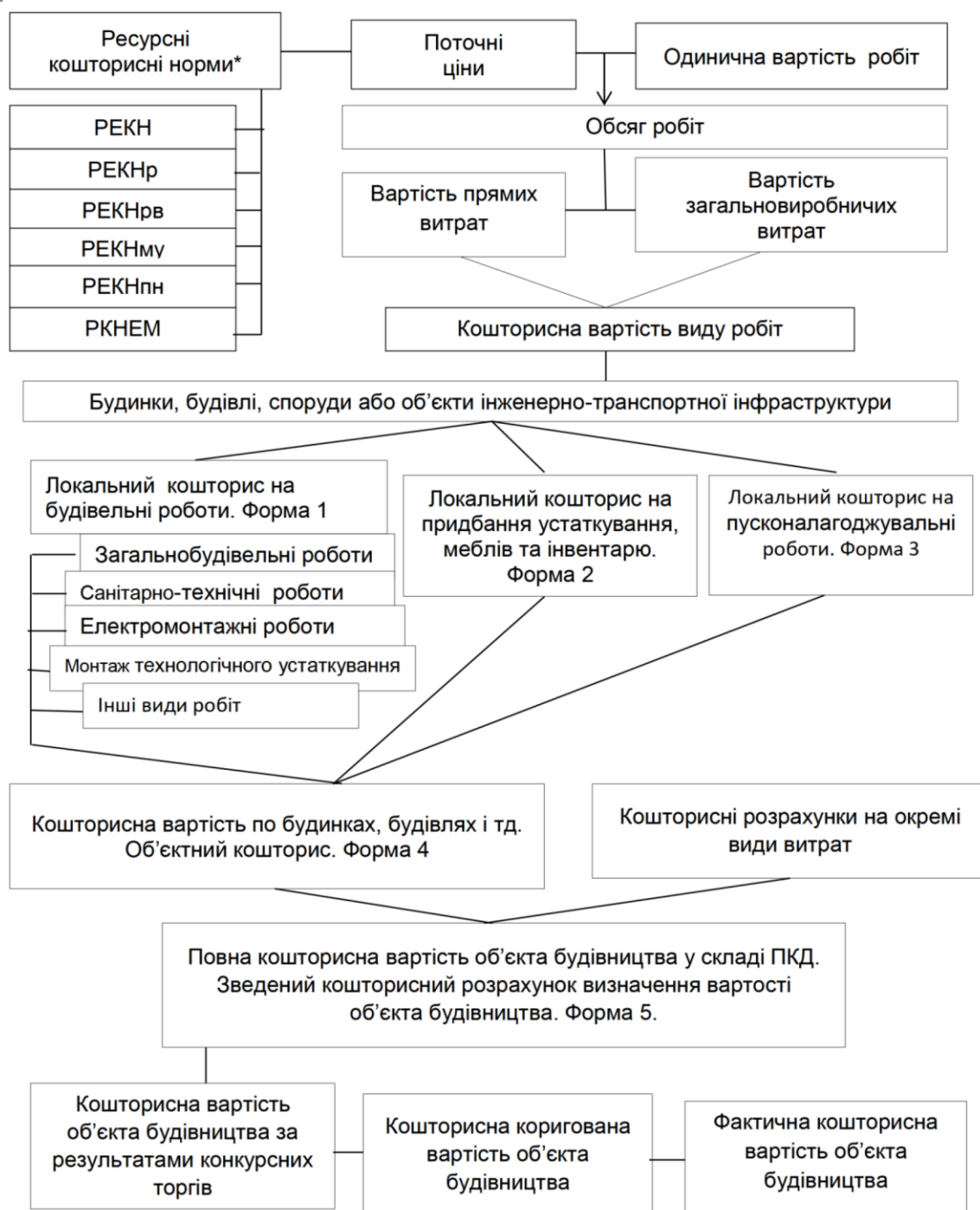
Основні положення для визначення кошторисної вартості ДСТУ-Н Б Д.1.1.-2:2013 “Настанова щодо визначення прямих витрат у вартості будівництва”; ДСТУ-Н Б Д.1.1.-3:2013 “Настанова щодо визначення загальновиробничих і адміністративних витрат та прибутку у вартості будівництва”; ДСТУ-Н Б Д.1.1.-4:2013 “Настанова щодо визначення вартості експлуатації будівельних машин та механізмів у вартості будівництва”; ДСТУ-Н Б Д.1.1.-5:2013 “Настанова щодо визначення розміру коштів на титульні тимчасові будівлі та споруди і інші витрати у вартості будівництва”. [29]

Сукупність даних нормативних документів обґрунтовують систему ціноутворення будівельних робіт та, загалом, вартості будівництва. Утворення цін на будівельні роботи відбувається за бази нормативних документів та розрахункових значень.

Вартість трудових та матеріально - технічних ресурсів наводиться у поточних цінах. Основним джерелом нормативних показників є ресурсні елементні кошторисні норми (РЕКН), що об'єднуються у збірники за видами робіт: будівельні, ремонтно-будівельні роботи, реставрація та відновлення і пусконаладжувальні роботи. За дотримання норм ресурсної вартості складається одинична вартість робіт для обчислення прямих витрат на вартість будівництва.

Базуючись на розрахункових показниках визначаються наступні види витрат: загальновиробничі витрати; витрати на зведення та розбирання титульних тимчасових будівель і споруд; на виконання будівельних робіт у зимовий та літній періоди; на утримання служби замовника; на підготовку експлуатаційних кадрів; на проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд; кошторисний прибуток; адміністративні витрати будівельних організацій та ін.

						Розділ 6. Економіка будівництва.	Аркуш
							1
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		



Система ціноутворення у будівництві за ДСТУ Б А.1.1-1:2013. Послідовність формування кошторисної вартості об'єкта будівництва.

* РЕКН – ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи; РЕКНр – те саме на ремонтно-будівельні роботи; РЕКНрв – реставраційно-відновлювальні роботи; РЕКНму – монтаж устаткування; РЕКНпн – пусконаладжувальні роботи.

РКНЕМ – ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин і механізмів.

ПКД – проектно-кошторисна документація.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

Загальна кошторисна вартість об'єктів будівництва складається з наступних структурних частин:

- локальні кошториси; локальні кошторисні розрахунки;
- об'єктні кошториси; об'єктні кошторисні розрахунки;
- зведені кошторисні розрахунки вартості;
- зведення витрат;
- відомості кошторисної вартості будівництва будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, які входять до пускових комплексів;
- відомості кошторисної вартості будівництва об'єктів та робіт з охорони довкілля;
- відомості ресурсів до відповідних кошторисів та кошторисних розрахунків.

Вартість будівництва об'єкта визначається згідно розрахунків, які виконуються за встановленими формами та послідовністю.

Кошторисна вартість будівництва об'єктів – прогнозована вартість будівництва об'єктів (Вб), що розраховується за формулою: $V_b = V_{b.p.} + V_u + Z_{i.v.}$, де $V_{b.p.}$ – вартість будівельних робіт (додатково роботи з монтажу технологічного устаткування), V_u – вартість устаткування меблів та інвентарю; $Z_{i.v.}$ – інші витрати (утримання служби замовника, підготовка експлуатаційних кадрів, проектно-вишукувальні роботи тощо).

Вартість будівництва визначена за локальними кошторисами, об'єктним кошторисом та зведеним кошторисним розрахунком визначення вартості об'єкта будівництва.

						Розділ 6. Економіка будівництва.	Аркуш
							3
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

Складський комплекс в Одеській області
(Найменування об'єкту будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1
на загальнобудівельні роботи з будівництва складського комплексу**
(найменування робіт та об'єкту будівництва)

Об'єм головного корпусу, куб.м	127568	Кошторисна вартість	54935	тис.грн.
Площа забудови об'єкту, кв.м	9112	Кошторисна трудомісткість	169	тис.люд.год
Загальна площа об'єкту, кв.м	11548	Кошторисна заробітна плата	15645	тис.грн.
Площа фасаду, кв.м	5684	Середній розряд робіт	4,5	розряд

Складений в поточних цінах станом на " 15 " червня 2022 р.

№ пп	Об'єкт Найменування робіт і витрат (шифр норми)	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин		
				всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тис. грн.		
									в тому числі заробітної плати	в тому числі заробітної плати	на одиницю
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПБ 1-1	Підземна частина Земляні роботи	100м2 площі забудови об'єкта	91,12	51455	46310	4688542	468858	4219722	56,5	5152
					5146	15437					
2	УПБ 2-1	Влаштування фундаментів	100м2 площі забудови об'єкта	91,12	128616,18	19292	11719506	976626	1757926	117,8	10732
					10718	6431			585975	67,0	6104
3	УПБ 3-1	Надземна частина Каркас (колонни, діафрагми, сходи)	100м2 площі забудови об'єкта	91,12	64200	19260	5849890	779985	1754967	94,1	8571
					8559,98	6420					
4	УПБ 4-2	Влаштування перекриття	100м2 площі забудови об'єкта	91,12	57543	8631	5243326	436944	786499	52,7	4801,6
					4795	2677			262166	30,0	2730,9
5	УПБ 5-6	Зовнішні стіни і оздоблення фасаду	100м2 площі фасаду	56,84	46949	9390	2668581	444773	533728	86,0	4887,6
					7825	3130			177909	32,6	1853,2
6	УПБ 6-2	Заповнення віконних прорізів	100м2 площі фасаду	56,84	45948	2297	2611684	580393	130561	112,2	6377,9
					10211	1276			72528	13,3	755,5
7	УПБ 7-3	Влаштування перегородок	100м2 площі забудови об'єкта	91,12	2902	145	264447	132224	13222	15,9	1453
					1451	48			4407	0,5	46
8	УПБ 8-1	Влаштування покрівлі	100м2 площі забудови об'єкта	91,12	147359	7368	13427378	5594741	671369	674,7	61481
					61400	2456			223790	25,6	2331
9	УПБ 9-1	Оздоблювальні роботи (за визначеним типом)	100м2 площі забудови об'єкта	91,12	23853	3578	2173521	1086760	326028	131,1	11942
					11927	1193			108676	12,4	1132,0
Разом прями витрати , грн.							46846877	10501304	10194022		115399
в тому числі											35698
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							27951551				
всього заробітна плата							13928319				
Загальноновиробничі витрати разом, грн.				Коэф.			6288372				
у тому числі:											
трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд-год				0,12			18132				
заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн.							1716341				
відрахування на державне соціальне страхування				0,22			3441825				
решта статей загальноновиробничих витрат				7,48			1130206				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							54935249				
кошторисна трудомісткість, люд-год							169229				
кошторисна заробітна плата, грн.							15644660				

Аркуш

Розділ 6. Економіка будівництва.

4

Зм. Кільк. Арк. № док Підпис Дата

Складський комплекс в Одеській області
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-2
на внутрішні санітарно-технічні роботи з будівництва складського комплексу
(найменування робіт та об'єкта будівництва)

Кошторисна вартість 8176 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 23 тис. люд.год
Кошторисна заробітна плата 2070 тис. грн.
Середній розряд робіт 4,4 розряд

Складений в поточних цінах станом на " 15 " червня 2022 р.

№ пп	Об'єкт будівництва (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.		Витрати труда робітників, тис. що обслуговують машини		
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	всього	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПС 1-2	Влаштування внутрішніх мереж опалення	100м2 загальної площі об'єкта	115,48	7624,2 1906	381 127	880437	220109	44022 14674	20,9 1,3	2419 153
2	УПС 2-1	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування	100м2 загальної площі об'єкта	115,48	13652 2275	683 228	1576506	262751	78825 26275	25,0 2,4	2887 274
3	УПС 3-1	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого	100м2 загальної площі об'єкта	115,48	17426,64 4357	871 290	2012428	503107	100621 33540	47,9 3,0	5529 349
4	УПС 4-1	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	115,48	9295 2324	465 155	1073399	268350	53670 17890	25,5 1,6	2848,9 186,4
5	УПС 5-1	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	115,48	16885,44 4221	844 281	1949931	487483	97497 32499	46,4 2,9	5357,0 338,5
		Разом прями витрати , грн.					7492702	1741800	374635 124878		19141 1301
		в тому числі					5376267				
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					1866678				
		всього заробітна плата					683380				
		Загальноновиробничі витрати разом, грн.		Коеф.							
		у тому числі:									
		трудомісткість у загальноновиробничих витратах, люд-год		0,105			2146				
		заробітна плата у загальноновиробничих витратах, грн.					203174				
		відрахування на державне соціальне страхування		0,22			455368				
		решта статей загальноновиробничих витрат		8,7			177841				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					8176082				
		кошторисна трудомісткість, люд-год					22588				
		кошторисна заробітна плата, грн.					2069852				

Зм. Кільк. Арк. № док Підпис Дата

Розділ 6. Економіка будівництва.

Аркуш

5

Форма № 3

Складський комплекс в Одеській області
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи № 2-1-5
з будівництва складського комплексу
(найменування об'єкта будівництва)

Кошторисна вартість, тис.грн. 4599
Кошторисна трудомісткість, тис.люд.г 33,7
Кошторисна заробітна плата, тис.грн. 3552

Складений в поточних цінах станом на " 15 " червня 2022 р..

№ пп	Обґрунтування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн	Витрати труда		
							на одиницю	всього	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	УПМП 3-1	Пусконаладжувальні роботи	100м2 загальної площі об'єкта	115,48	28954	3343608	288	30959	
Разом прямі витрати							3343608		
в тому числі									
Заробітна плата							3343608		
Загальноєвиробничі витрати разом, грн							1255315		
У тому числі:									
Коеф.									
трудоємність у загальноєвиробничих витратах							2893		
заробітна плата у загальноєвиробничих витратах							254963		
відрахування на державне соціальне страхування							791686		
решта статей загальноєвиробничих витрат							208666		
Всього по кошторису							4598923		
Кошторисна трудомісткість							33663		
Кошторисна заробітна плата							3552274		

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата
-----	--------	------	-------	--------	------

Розділ 6. Економіка будівництва.

Аркуш

6

Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 2-1-6 Складський комплекс

Кошторисна вартість

784,7

тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на " 15 " червня 2022 р.

№ пп	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування устаткування, меблів та інвентарю	Кількість	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УПО 1-1	Технологічне устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	115,48	12123	1399964
2	УПО 2-1	Виробниче устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	115,48	1891	218373
3	УПО 3-1	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об'єкта	115,48	2843	328310
4	УПО 4-1	Меблі	100м2 загальної площі об'єкта	115,48	1804	208326
Разом, грн.						755008,24
Транспортні витрати на устаткування (3%)						22650
Заготівельно-складські витрати (0,9%)						6999
Всього кошторисна вартість, грн.						784657

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

Складський комплекс в Одеській області
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-3
на внутрішні електромонтажні роботи з будівництва складського комплексу
(найменування робіт та об'єкта будівництва)

Кошторисна вартість 11285 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 55 тис.люд.год-
Кошторисна заробітна плата 5178 тис.грн.
Середній розряд робіт 5,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на " 15 " червня 2022 р.

№ пп	Об'єкт будівництва (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.			Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год. на зайнятих обслуговуванням машин
					всього заробітної плати	експлуатації машин	в тому числі заробітної плати	всього заробітної плати	експлуатації машин	в тому числі заробітної плати	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПЕ 1-1	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об'єкта	115,48	49456	2473	5712334	2998900	255582	276,3	31903
2	УПЕ 2-1	Встановлення електросвітловальних приладів та електрофурнітури	100м2 загальної площі об'єкта	115,48	25969	1731	1324902	231884	199896	17,7	2040
3	УПЕ 3-1	Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)	100м2 загальної площі об'єкта	115,48	11473	229	346902	182112	26445	21,4	2467
4	УПЕ 4-1	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкта	115,48	2008	161	1918700	1007332	18592	1,6	190
		Разом прями витрати , грн.			3004	150	9302838	4420228	17322	16,8	1937
		в тому числі			1577	105			12125	1,1	124
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.			16615	831	4457297		95964	92,8	10716,3
		всього заробітна плата			8723	582	4718051		67209	5,9	685,8
		Загальноновиробничі витрати разом, грн.					1982257		425313		47024
		у тому числі:							237823		3039
		трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд-год					4856				
		заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн.					459677				
		вдращування на державне соціальне страхування					1139100				
		решта статей загальноновиробничих витрат					383480				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					11285095				
		кошторисна трудомісткість, люд-год					54919				
		кошторисна заробітна плата, грн.					5177728				

Коеф.

0,097

0,22

7,66

Форма № 1

Складський комплекс в Одеській області
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-4

на монтаж устаткування з будівництва складського комплексу

(найменування робіт та об'єкта будівництва)

Кошторисна вартість 415 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 3 тис люд.год
Кошторисна заробітна плата 255 тис.грн.
Середній розряд робіт 4,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на " 15 " червня 2022 р.

№ пп	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.			Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
				всього	експлуатац II машин	в тому числі заробітної плати	всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю всього	тих, що обслуговують машини	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПМП 1-1	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	115,48	1914 957	766 383,0	221029	110514	88458 44229	10,4 3,9	1201 456
2	УПМП 2-1	Монтаж виробничого устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	115,48	1001 501	400 200	115595	57855	46192 23096	5,4 2,1	629 238
		Разом прями витрати, грн.					336624	168370	134650 67325		1830 694
		в тому числі вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата					33605 235695				
		Загальноновиробничі витрати разом, грн. у тому числі:		Коєф.			77937				
		Трудомісткість у загальноновиробничих витратах, люд-год		0,079			199				
		Заробітна плата у загальноновиробничих витратах, грн.					18876				
		Відрахування на державне соціальне страхування		0,22			56006				
		решта статей загальноновиробничих витрат		6,23			15726				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					414561				
		Кошторисна трудомісткість, люд-год					2724				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					254571				

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

Розділ 6. Економіка будівництва.

Аркуш

№ п/п		Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис. грн.			Кошторисна заробітна плата тис. грн.	Показники одиночної вартості грн/куб.м
				будівельних робіт них робіт	устаткування, меблів та інвентарю	Всього		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Будівельні роботи	54935		54935	169	15645	431
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	8176		8176	23	2070	897
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	11285		11285	55	5178	977
	2-1-4	Монтаж устаткування	415		415	3	255	73
	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	4599		4599	34	3552	36
5	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		785	785			0
		Всього по кошторису	79410	785	80195	283	26699	2341

Форма № 4

Складський комплекс в Одеській області
(найменування об'єкта будівництва)

ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 2-1 з будівництва складського комплексу

Кошторисна вартість 80195 тис.грн.
 Кошторисна трудомісткість 283 тис.люд.год
 Кошторисна заробітна плата 26699 тис.грн.
 Вимірник одиночної вартості, 629 грн/куб.м
 Вимірник одиночної вартості, 6944 грн/кв.м

Складений в поточних цінах станом на " 15 " червня 2022 р.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата
-----	--------	------	-------	--------	------

Розділ 6. Економіка будівництва.

Аркуш

10

**Розрахунки до глав 1,3 - 7 зведеного кошторисного розрахунку
з будівництва складського комплексу**

Глави і витрати		Один. виміру обсягу робіт	Кількість	Одиниця виміру вартості робіт	Вартість одиниці, тис.грн.	Загальна вартість, тис.грн.
Глава 1 Підготовка території будівництва						
	Відведення земельної ділянки, виготовлення землепорядої документації	100 кв.м дільниці	91,12	тис.грн/100 кв.м	1,910	174,04
	Створення геодезичної мережі для будівництва	100 кв.м площі забудови	91,12	тис.грн/100 кв.м	0,180	16,40
	Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	100 кв.м дільниці	91,12	тис.грн/100 кв.м	2,390	217,7768
	<i>Разом</i>					408,22
Глава 3 Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення						
	Адміністративно-побутові приміщення	100 кв.м заг. пл. об'єкта	91,12	тис.грн./ кв.м	7,440	677,93
	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії, тощо)	100 кв.м заг. пл. об'єкта	115,48	тис.грн/100 кв.м	12,90	1489,7
	Господарські будівлі і приміщення (приміщення охорони, прохідні, сміттєзбиральники)	100 кв.м заг. пл. об'єкта	115,48	тис.грн/100 кв.м	5,110	590,1
	<i>Разом</i>					2757,7
Глава 4 Об'єкти енергетичного господарства						
	Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	т.грн./об'єкт	2113	2113,39
	Лінії електропостачання	км	2	тис.грн/км	645	1289,9
	<i>Разом</i>					3403,3
Глава 5 Об'єкти транспортного господарства і зв'язку						
	Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	об'єкт	1	тис.грн/об'єкт	1672	1671,86
	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об'єкт	1	тис.грн/об'єкт	489	488,7
	Паркінги, автостоянки	об'єкт	1	т.грн/об'єкт	1243	1243,2
	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1	т.грн/об'єкт	797	797,1
						0,0
	<i>Разом</i>					4200,7
Глава 6 Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання та газопостачання						
	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	об'єкт	1	тис.грн/об'єкт	578	577,96
	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	об'єкт	1	тис.грн/об'єкт	903	902,90
	Зовнішні мережі тепlopостачання, бойлерні, котельні	об'єкт	1	тис.грн/об'єкт	1152	1151,55
	Зовнішні мережі газопостачання	км	0	тис.грн/км	461	0,00
	<i>Разом</i>					2632,4
Глава 7 Благоустрій та озеленення території						
	Огорожа території	100 м.п.	4,06	т.грн/м.п.	120	487,4436
	Озеленення, малі архітектурні форми	100 кв.м дільниці	91,12	т.грн/100 кв.м дільниці	0,27	24,6024
	Зовнішнє освітлення	100 кв.м дільниці	91,12	т.грн/100 кв.м дільниці	0,9	82
	Пішохідні алеї та дорожки	об'єкт	1	т.грн/об'єкт	340	340
	Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	т.грн/об'єкт	218	218
	<i>Разом</i>					1153

<i>Зм.</i>	<i>Кільк.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва

Складський комплекс

Складений в поточних цінах станом на " 15 " червня 2022 р.

№№ пп	Номери кошторисів	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Загальна вартість
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	
1	2	3	4	5	6	7
	ДСТУ п.5.8.7	Глава 1				
		Підготовка території будівництва				
		Відведення земельної ділянки	0	0	174	174
		Розбивка осей			16	16
		Інженерна підготовка території	218	0	0	218
		<i>Разом по главі 1</i>	218	0	190	408
	ДСТУ п.5.8.8	Глава 2				
	№ 2-1	Об'єкти сновного призначення				
		Складський комплекс	79410	785	0	80195
		<i>Разом по главі 2</i>	79410	785	0	80195
	ДСТУ п.5.8.9	Глава 3				
		Об'єкти підсобного та обслуговувального призначення				
		Адміністративно-побутові приміщення	440,7	237,3		677,9
		Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естаки)	968,3	521,4		1489,7
		Господарські будівлі і приміщення (приміщення охорони, прохідні, сміттєві)	383,6	206,5		590,1
		<i>Разом по главі 3</i>	1792,5	965,2		2757,7
	ДСТУ п.5.8.10	Глава 4				
		Об'єкти енергетичного господарства				
		Трансформаторна підстанція	1056,7	1056,7		2113,39
		Лінії електропостачання	644,9	644,9		1289,86
		<i>Разом по главі 4</i>	1701,6	1701,6		3403,3
	ДСТУ п.5.8.10	Глава 5				
		Об'єкти транспортного господарства і зв'язку				
		Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	1471,1	200,6		1671,66
		Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	430,0	58,6		488,66
		Паркінги, автостоянки	1094,0	149,2		1243,23
		Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	701,5	95,7		797,13
			0,0	0,0		0
		<i>Разом по главі 5</i>	3696,6	504,1		4200,68
	ДСТУ п.5.8.10	Глава 6				
		Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплпостачання та газопостачання				
		Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	317,9	260,1		577,96
		Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	496,6	406,3		902,9
		Зовнішні мережі теплпостачання, бойлерні, котельні	633,4	518,2		1151,6
		Зовнішні мережі газопостачання	0,0	0,0		0,0
		<i>Разом по главі 6</i>	1447,8	1184,6		2632,4
	ДСТУ п.5.8.10	Глава 7				
		Благоустрій і озеленення території				
		Огорожа території	487,4			487,4
		Озеленення, малі архітектурні форми	24,6			24,6
		Зовнішнє освітлення	82,0			82,0
		Пішохідні алеї та дорожки	340,3			340,3
		Спортивні та ігрові майданчики	218,3			218,3
		<i>Разом по главі 7</i>	1152,7			1153
		<i>Разом по главах 1-7</i>	89418,9	5140,2	190,4	94750
	ДСТУ п.5.8.11	Глава 8				
		Тимчасові будівлі і споруди				
		Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	1967			1967
		<i>Разом по главі 8</i>	1967			1967
		<i>Разом по главах 1-8</i>	91386		190	91577
	ДСТУ п.5.8.12	Глава 9				
		Кошти на інші роботи та витрати				
		Зимове подорожчання	457		46	503
		Інші витрати			50	50

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

						<i>Список використаної літератури</i>							
<i>Зм.</i>	<i>Кільк</i>	<i>Зак.</i>	<i>№ док</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>					
<i>Список використаної літератури</i>						<i>P</i>	<i>1</i>	<i>3</i>					
						<i>Розробив:</i>			<i>Сергієва Д.К.</i>				
						<i>Керівник:</i>			<i>Мицюк С.В.</i>				
						<i>Консультант</i>			<i>Мицюк С.В.</i>				
						<i>Зав.кафедри</i>			<i>Лізунов П.П.</i>			<i>КНУБА, будівельний факультет, кафедра БМ, група ПЦБ-42</i>	

1. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія.
2. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва.
3. ДБН В.2.6.-98:2009. Конструкції будівель та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення.
4. ДБН В.1.2-2:2016 Навантаження і впливи.
5. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд.
6. ДСТУ 8855:2019 Визначення класу наслідків (відповідальності)
7. ДСТУ Б В.2.6. - 156: 2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування.
8. ДСТУ 3760-06. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій.
9. ДСТУ Б А.2.4-13:2009. Умовні графічні зображення та умовні позначки в документації з інженерно-геологічних вишукувань.
10. ДСТУ-Н-Б В.1.1-27:2010 «Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі.
11. ДБН А.2.1-1-2014 Інженерні вишукування для будівництва
12. Основи і фундаменти: Методичні вказівки до виконання курсової роботи/Уклад.: І.П. Бойко, А.О. Олійник, А.М. Ращенко та ін.. – К.КНУБА, 2007.
13. Основи і фундаменти: навчальний посібник/М.В. Корнієнко.-К.:КНУБА.2010.
14. Технологія влаштування котлованів та фундаментів: методичні вказівки до курсового проекту / уклад. В.В. Савйовський, Д.А. Соловей, К.В. Черненко, С.О. Осипов. –К.: КНУБА, 2014.
15. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва
16. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека у будівництві. – К.: Мінрегіонбуд України, 2012.
17. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 Настанова щодо проведення земляних робіт та улаштування основ і спорудження фундаментів. (СНиП 3.03.01-87, MOD) – К. : Мінрегіон від 18.07.2013 р. N 326.

						Список використаної літератури	Аркуш
							2
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

- 18.Посібник з розробки проектів організації будівництва і проектів виконання робіт (до ДБН А.3.1.-5 Організація будівельного вироб-ництва) – К. : НДІБВ, 1997.
- 19.Технологія будівельного виробництва. Підручник / В.К. Чернен-ко, М.Г. Ярмоленко, Г.М. Батура та ін.; За редакцією В.К. Чернен-ка, М.Г. Ярмоленка. – К. : Вища школа, 2002.
- 20.ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 “Правила визначення вартості будівництва”.
- 21.Баженов В.А. Будівельна механіка. Комп'ютерний курс : Підруч. для вищ. техн. закл. освіти / В. А. Баженов, С. Я. Гранат, О. В. Шишов; ред.: Баженов.- К., 1999.

						<i>Список використаної літератури</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Кільк.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		3