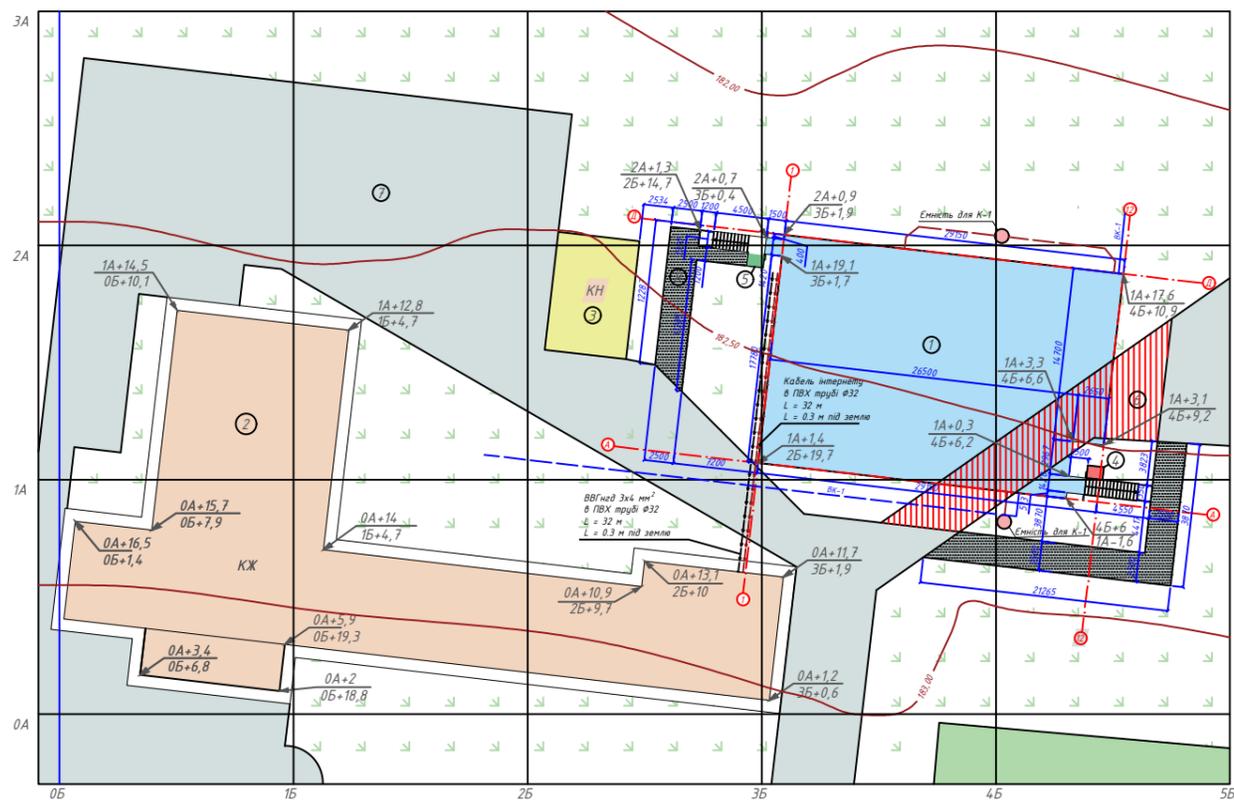
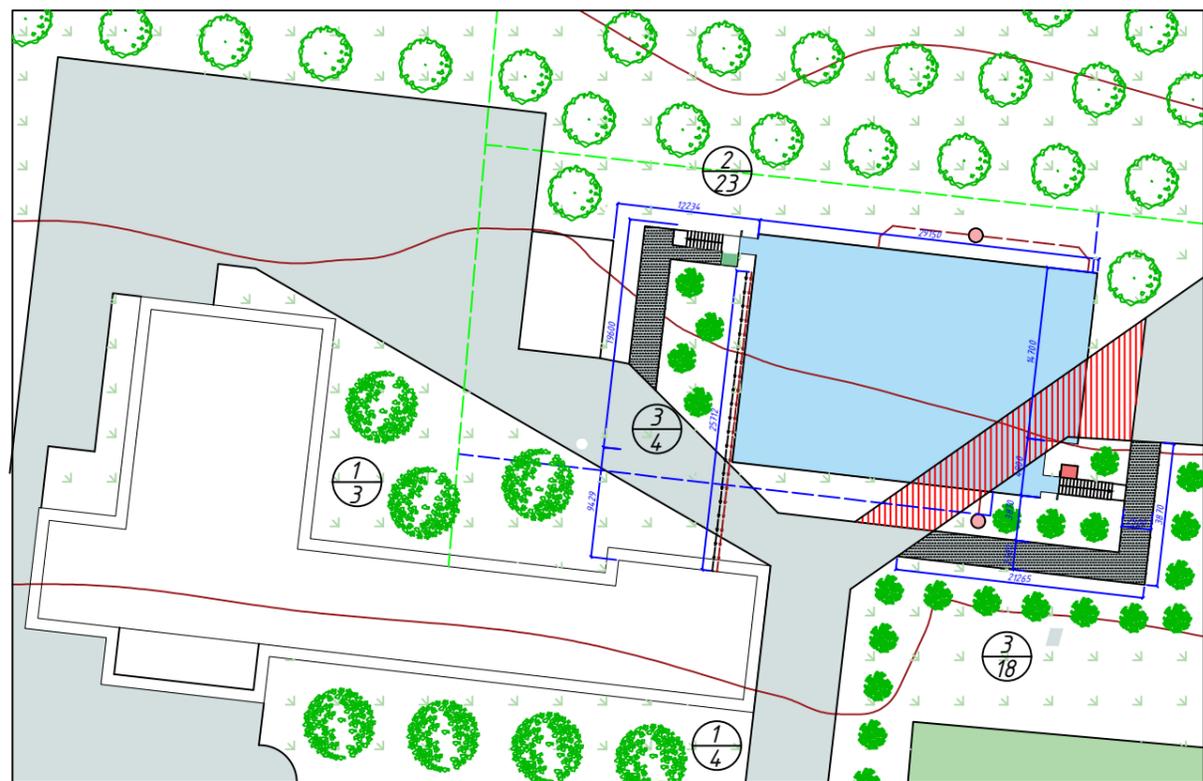


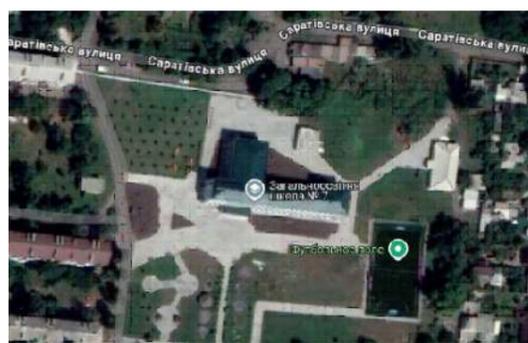
Генеральний план



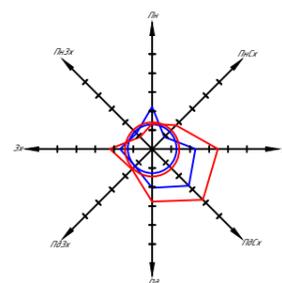
План благоустрою



Ситуаційна схема



Роза вітрів



Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування показника	Од. вим.	Кількість	Примітка
1	Загальна площа земельної ділянки	га	1,8764	
2	Площа забудови ПРУ укриття	м ²	583,14	
3	Загальна площа ПРУ укриття	м ²	455,48	
4	Корисна площа ПРУ укриття	м ²	364,68	
5	Розрахункова площа ПРУ укриття	м ²	364,68	
6	Будівельний об'єм найпростішого укриття	м ²	1749,42	
7	Площа мощення (ФЕМ)	м ²	110,85	
8	Відсоток озеленення	%	65	
9	Відсоток забудови	%	3,10	
10	Гранична висота забудови	м	15	
11	Висота запроєктована	м	3	

Експлікація будівель та споруд

Позн.	Найменування показника	Примітка
1	ПРУ (Протирадіаційне укриття)	Проект.
2	ЗОШ №7	Існуюча
3	Котельня	Існуюча
4	Генератор	Проект.
5	Електропід'юмник	Проект.
6	Доріжка, що демонтується, разом з існуючим пірогом покрівлі. (S демонтажу = 119,39 м ²)	Існуюча
7	Покриття доріжки існуюче	Існуюча
8	Покриття доріжки(ФЕМ)	Проект.

Відомості елементів озеленення

Поз.	Найменування породи або виду	Вік років	Кільк.	Примітка
1	Клен польовий	100	7	Саджанець
2	Липа дрібнолиста	300	23	Саджанець
3	Туя західна	100	22	Саджанець
4	Газон партерний		3040	м ²



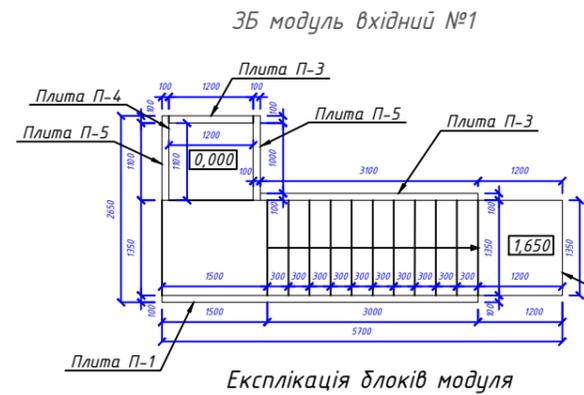
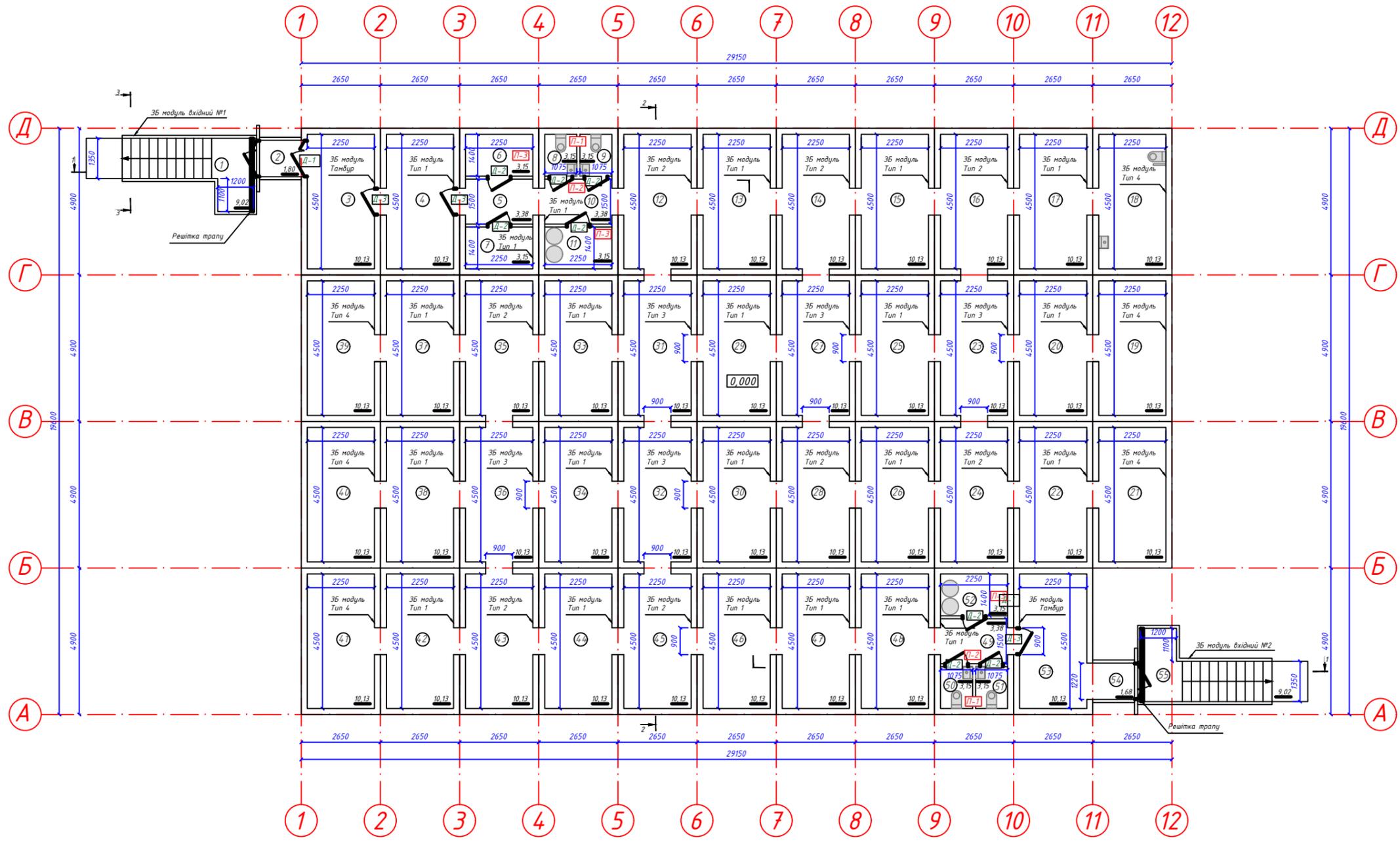
Умовні позначення

- ПРУ (Протирадіаційне укриття), що проектується
- Плиткове покриття, існуюче
- Футбольний майданчик, існуючий
- ЗОШ №7, існуюча
- Покриття доріжки, що демонтується
- Газон партерний
- Покриття доріжки ФЕМ
- Існуюче водопостачання
- Резервуар під К-1
- Електропід'юмник
- Генератор
- Котельня, існуюча
- К-1 - Каналізація
- ВК-1 - Водопостачання холодне
- Кабель інтернету, що проектується
- Кабель електричний, що проектується ВВГнд 3x4м

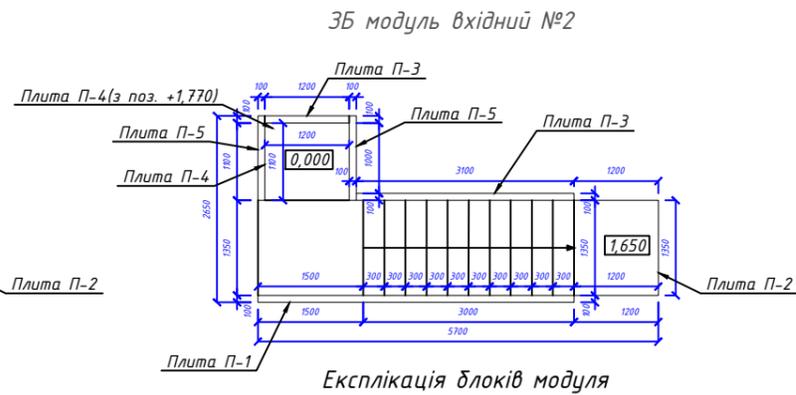
402-БМ9484549.ДП					
Нове будівництво захисної споруди цивільного захисту на території навчально-виховного комплексу					
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата
Розроб.	Білаш А. І.				
Перевірив	Зигун А. Ю.				
Архітектурно-будівельний розділ					Стадія
					Аркуш
					Аркушів
					ДП
					1
					6
Генеральний план, План благоустрою, Ситуаційна схема, Роза вітрів					
НУ "Полтавська Політехніка ім. Юрія Кондратюка" Кафедра Б та ЦІ					

План першого поверху на позначці 0,000

Екмплікація приміщень (вимір у м ²)		
№п /п	Найменування приміщення	Площа
1	Сходи та ліфтова	9,02
2	Тамбур	1,80
3	Тамбур шлюз	10,13
4	Приміщення для зберігання брудного одягу	10,13
5	Коридор	3,38
6	Вентиляційна	3,15
7	Санітарний пост	3,15
8	Санвузол	1,51
9	Санвузол	1,50
10	Коридор	3,38
11	Приміщення для зберігання їжі та води	3,15
12	Приміщення №1	10,13
13	Приміщення №2	10,13
14	Приміщення №3	10,13
15	Приміщення №4	10,13
16	Приміщення №5	10,13
17	Приміщення №6	10,13
18	Універсальне санітарно-гігієнічне приміщення	10,13
19	Приміщення №7	10,13
20	Приміщення №8	10,13
21	Приміщення №9	10,13
22	Приміщення №10	10,13
23	Приміщення №11	10,13
24	Приміщення №12	10,13
25	Приміщення №13	10,13
26	Приміщення №14	10,13
27	Приміщення №15	10,13
28	Приміщення №16	10,13
29	Приміщення №17	10,13
30	Приміщення №18	10,13
31	Приміщення №19	10,13
32	Приміщення №20	10,13
33	Приміщення №21	10,13
34	Приміщення №22	10,13
35	Приміщення №23	10,13
36	Приміщення №24	10,13
37	Приміщення №25	10,13
38	Приміщення №26	10,13
39	Приміщення №27	10,13
40	Приміщення №28	10,13
41	Приміщення №29	10,13
42	Приміщення №30	10,13
43	Приміщення №31	10,13
44	Приміщення №32	10,13
45	Приміщення №33	10,13
46	Приміщення №34	10,13
47	Приміщення №35	10,13
48	Приміщення №36	10,13
49	Коридор	3,3800
50	Санвузол	1,5100
51	Санвузол	1,5000
52	Вентиляційна	3,1500
53	Приміщення для зберігання брудного одягу	10,1300
54	Тамбур	1,6800
55	Сходи та генераторна	9,0200
		455,48м ²



№ п/п	Матеріали	К-сть
1	Плита П-1	1 шт
2	Плита П-2 (ЛМП 57.14.15-5)	1 шт
3	Плита П-3	1 шт
4	Плита П-4	1 шт
5	Плита П-5	3 шт

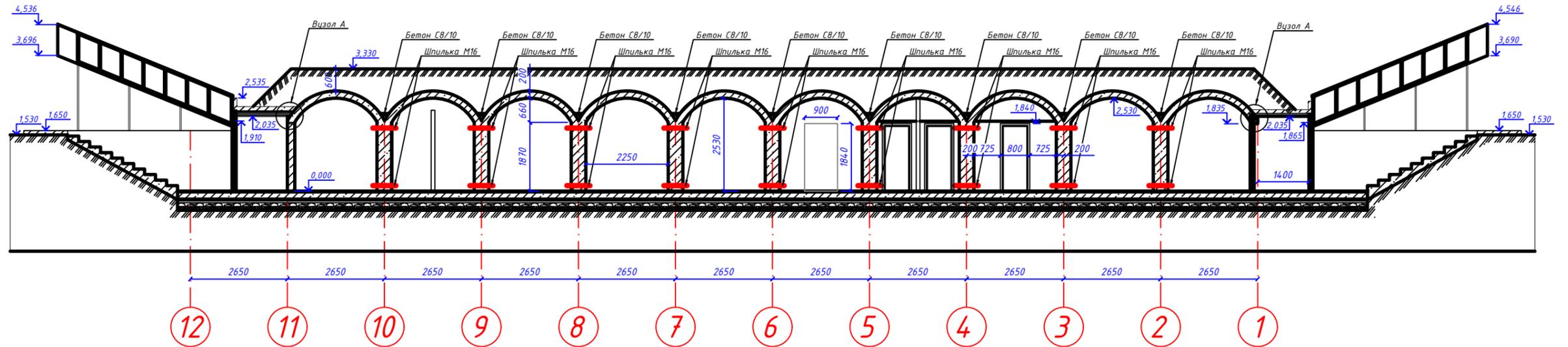


№ п/п	Матеріали	К-сть
1	Плита П-1	1 шт
2	Плита П-2 (ЛМП 57.14.15-5)	1 шт
3	Плита П-3	1 шт
4	Плита П-4	2 шт
5	Плита П-5	3 шт

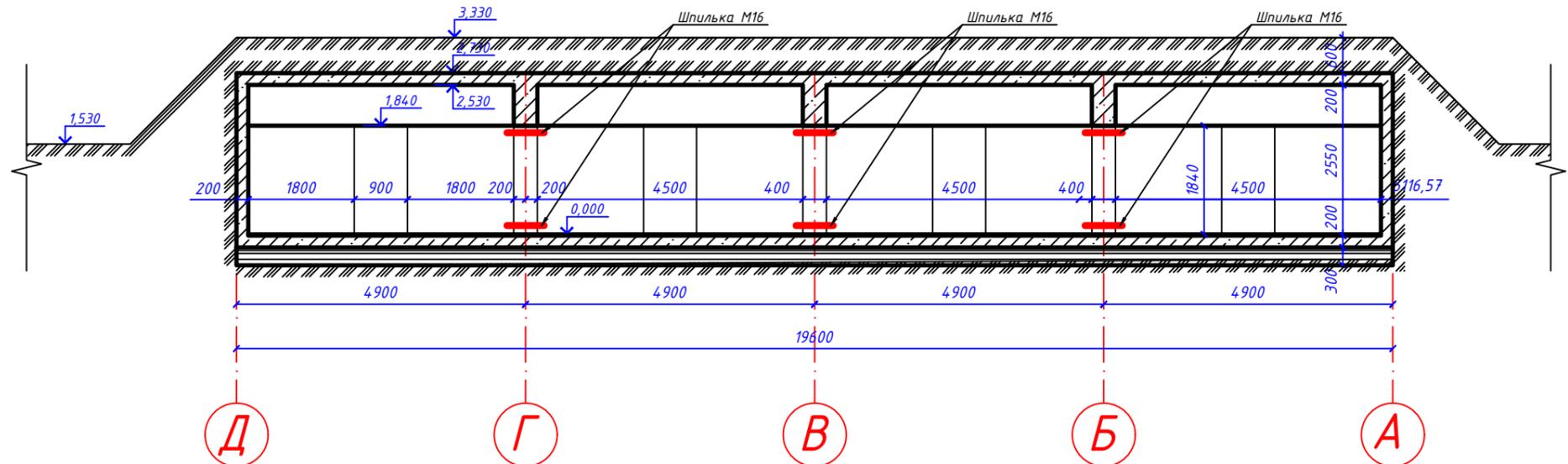
№ п/п	Матеріали	К-сть
1	З/Б модуль Тамбур	2 шт
2	З/Б модуль Тип 1	23 шт
3	З/Б модуль Тип 2	7 шт
4	З/Б модуль Тип 3	5 шт
5	З/Б модуль Тип 4	6 шт
6	З/Б модуль Вхідний №1	1 шт
7	З/Б модуль Вхідний №2	1 шт

402-БМ.94.84549.ДП					
Нове будівництво захисної споруди цивільного захисту на території навчально-виховного комплексу					
Зм.	Кільк.	Арх.	№ док.	Підп.	Дата
Розроб.	Білаш А. І.				
Перевірив	Зигун А. Ю.				
Архітектурно-будівельний розділ				Старп.	Архув.
				ДП	2 6
План першого поверху +0,120				НУ "Полтавська Політехніка ім. Юрія Кондратюка" Кафедра Б та ЦІ	
Зав. каф. Сенько О. В.					

Розріз 1-1

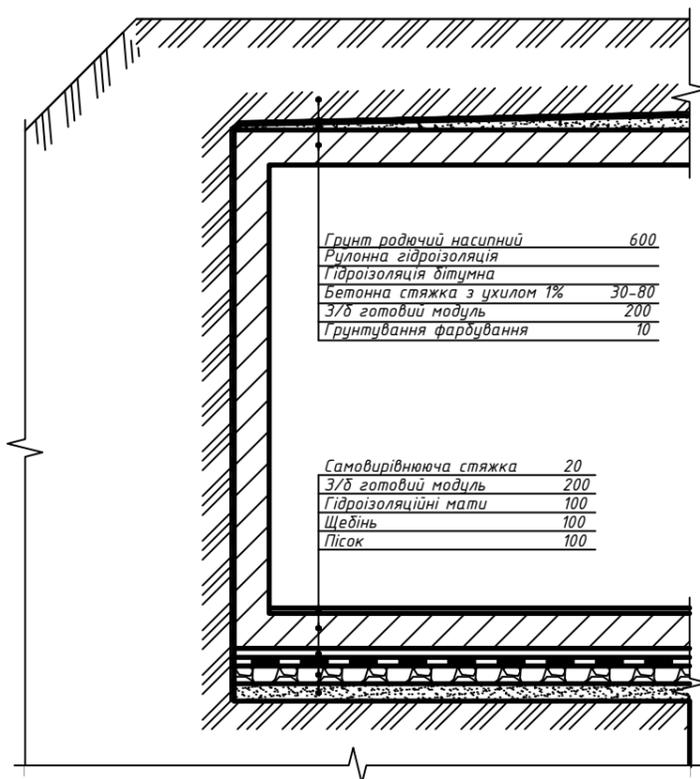


Розріз 2-2

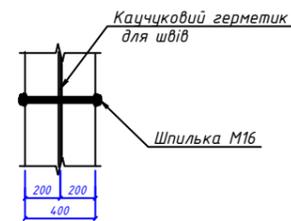


Відомість заповнення віконних та дверних отворів				
Марка, поз.	К-ть	Розміри отвору (ширина x висота, мм)	Вид зі сторони відкриття	Примітки
Д-1	3	1200 x 2186		Захисно-герметичні двері (у зовнішніх та внутрішніх стінах тамбур шляза), та герметичні (у внутрішніх)
Д-2	9	800 x 1840		
Д-3	3	900 x 1840		Противопожежні двері 2-го типу

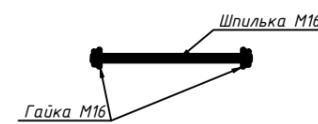
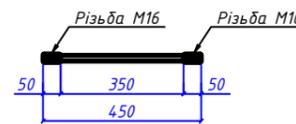
Склад конструкцій підлоги та стелі



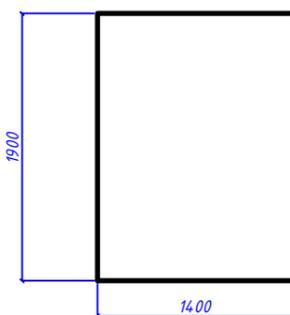
Вузол А



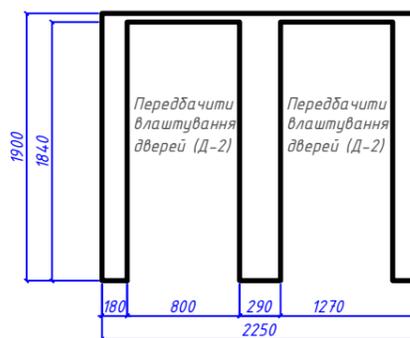
Шпилька М16



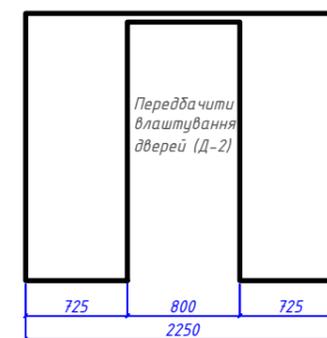
П-1 (Перегородка пластикова (сендвіч) тип 1) - 2 шт



П-2 (Перегородка пластикова (сендвіч) тип 1) - 2 шт



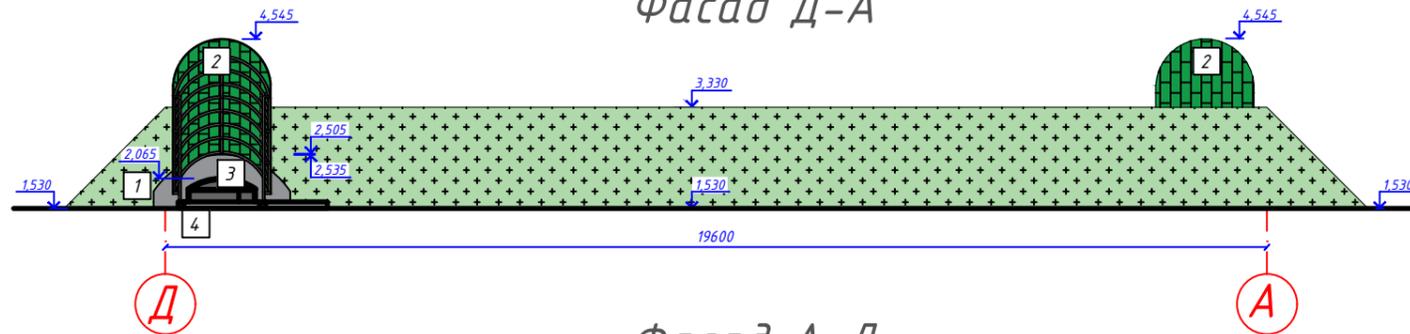
П-3 (Перегородка пластикова (сендвіч) тип 2) - 3 шт



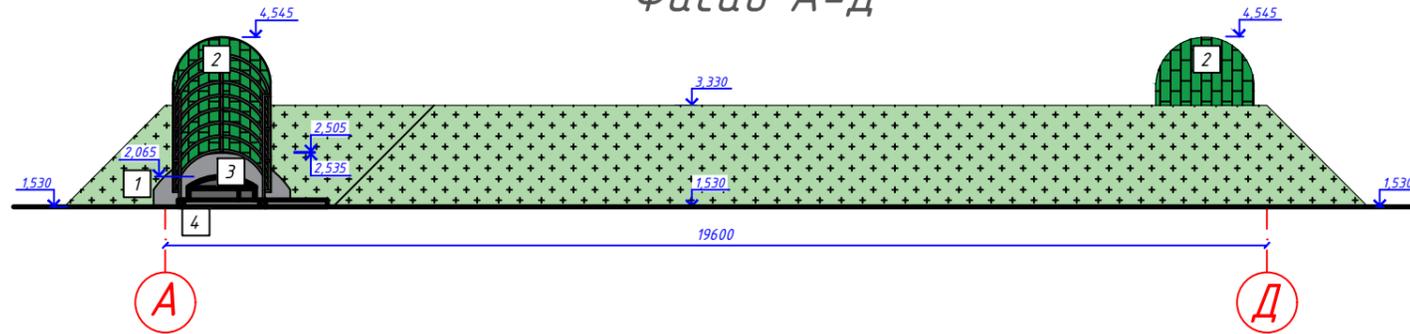
№ п /п	Матеріали стін та покрівлі	Од. вим.	Кільк.
1	Щебень фракції 20-40мм (100мм)	м ³	58,69
2	Пісок (100мм)	м ³	58,69
3	Гідроізоляція бітумна(верх і стіни модулів)	м ²	835,06
4	Рулонна гідроізоляція в 1 шар	м ²	835,06
5	Гідроізоляційні мати NaVerto (фундамент)	м ²	562,86
6	Бетон на влаштування розуклонки С8/10	м ³	4,85
7	Об'єм ґрунту для насипу на модуль	м ³	562,86
8	Шпилька 250 мм	шт	180
9	Гайка φ16 мм	шт	360
10	Шайба φ16 мм	шт	360
11	Решітка трап	шт	2

402-БМ.9484549.ДП					
Нове будівництво захисної споруди цивільного захисту на території навчально-виховного комплексу					
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата
Розроб.	Білаш А. І.				
Перевірив	Зигун А. Ю.				
Архітектурно-будівельний розділ				Стадія	Аркуш
				ДП	3
				6	
Розріз А-А, Розріз Б-Б, Конструкція підлоги та стелі				НУ "Полтавська Політехніка ім. Юрія Кондратюка" Кафедра Б та ЦІ	
Н. контроль	Зигун А.Ю.				
Зад. каф.	Семко О. В.				

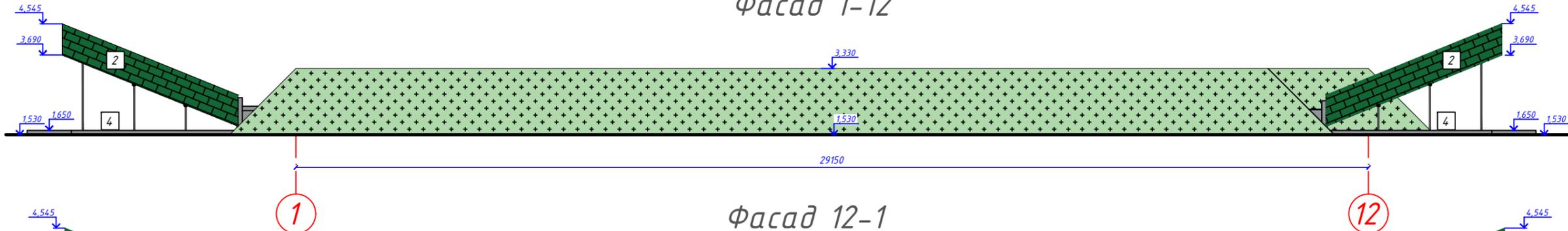
Фасад Д-А



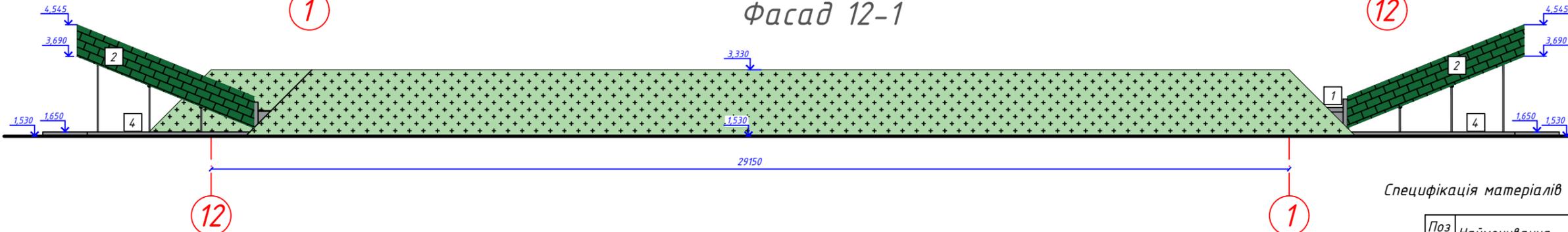
Фасад А-Д



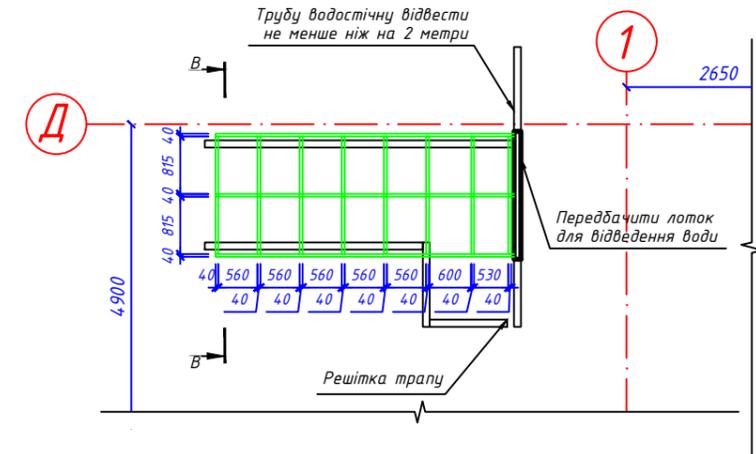
Фасад 1-12



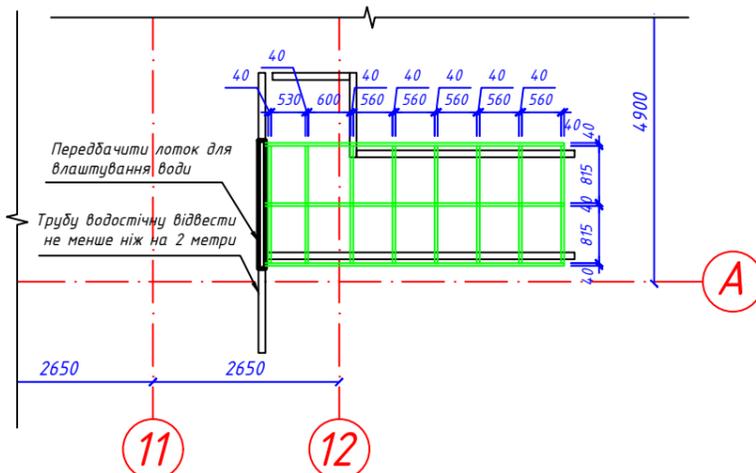
Фасад 12-1



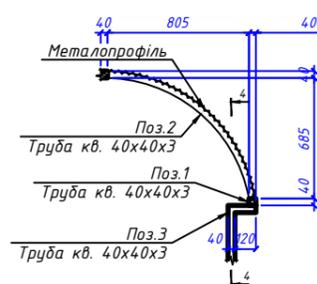
Влаштування дашки та сходів №1



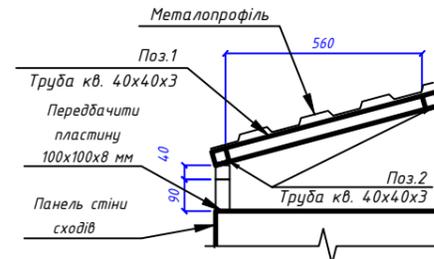
Влаштування дашки та сходів №2



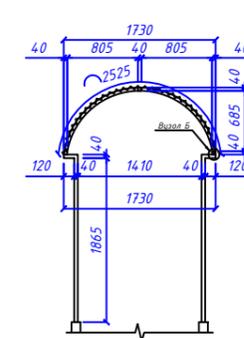
Вузол Б



Розріз 4-4



Розріз 3-3

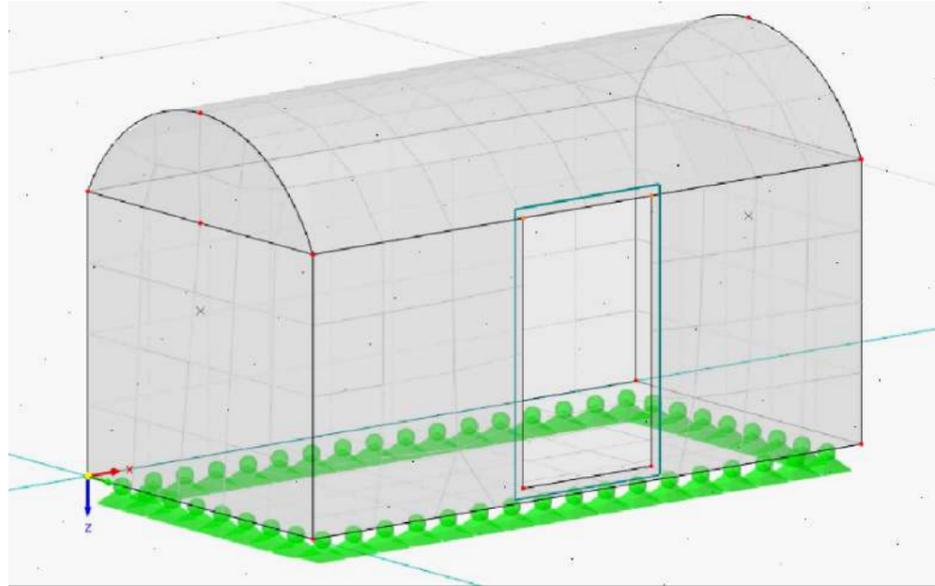


Специфікація матеріалів накриття входу та сходів укріплення

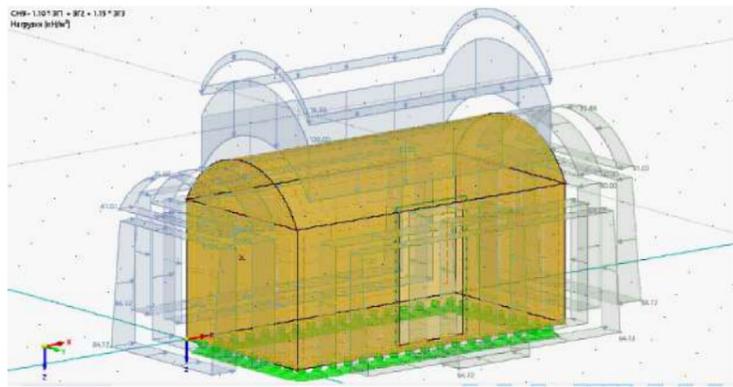
Поз.	Найменування	Кільк., шт.	Маса од., кг	Всього
1	Труба кв. 40x40x3 L заг 2,5 м	8	5,825	46,6
2	Труба кв. 40x40x3 L заг 4,5 м	3	10,48	31,45
3	Труба кв. 40x40x3	8,5 м.п.	2,33	19,80
4	Пластина 100x100x8	8	835,06	
5	Гідроізоляційні мати (фундамент)	м ²	562,86	
6	Бетон на влаштування розуклонки СВ/10	м ³	4,85	
7	Об'єм ґрунту для насипу на модуль	м ³	562,86	
8	Шпилька 250 мм	шт	180	
9	Гайка Ø16 мм	шт	360	
10	Шайба Ø16 мм	шт	360	
11	Решітка трап	шт	2	

402-БМ.9484549.ДП					
Нове будівництво захисної споруди цивільного захисту на території навчально-виховного комплексу					
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата
Розроб.	Білаш А. І.				
Перевірив	Зигун А. Ю.				
			Архітектурно-будівельний розділ		
			ДП	4	6
Н. контроль			Зигун А. Ю.		
Зад. каф.			Семко О. В.		
Фасад 1-12, Фасад 12-1, Фасад А-Д, Фасад Д-А					
НУ "Полтавська Політехніка ім. Юрія Кондратюка" Кафедра Б та ЦІ					

Скінченно-елементна модель укріття



Навантаження, що діють на модуль



Постійні навантаження:

1. Бічний тиск ґрунту: $g = 56,28 \text{ кН/м}^2$

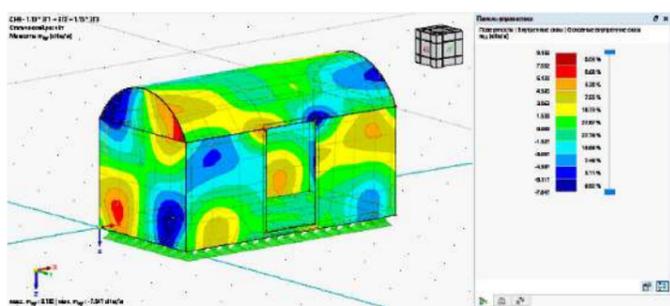
Змінні навантаження:

2. Навантаження від вибухової хвилі на покриття: $q_1 = 120 \text{ кН}$;

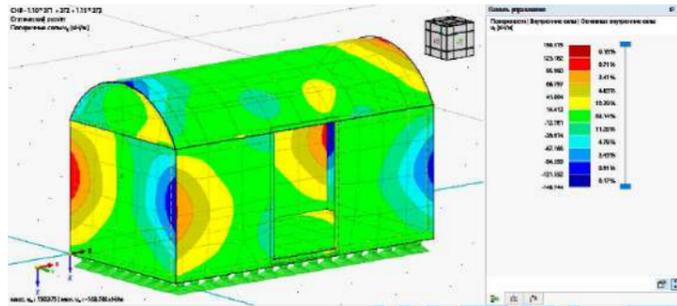
3. Горизонтальне навантаження на стіни: $q_2 = 60 \text{ кН}$;

Статичний розрахунок

Згинальні моменти

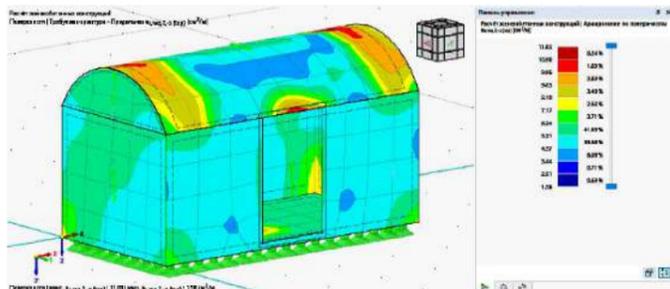


Поперечні сили

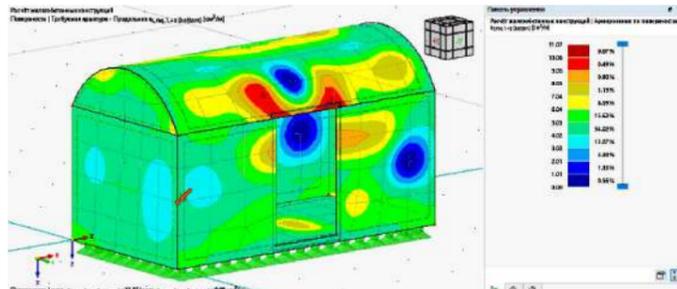


Конструктивний розрахунок арматури

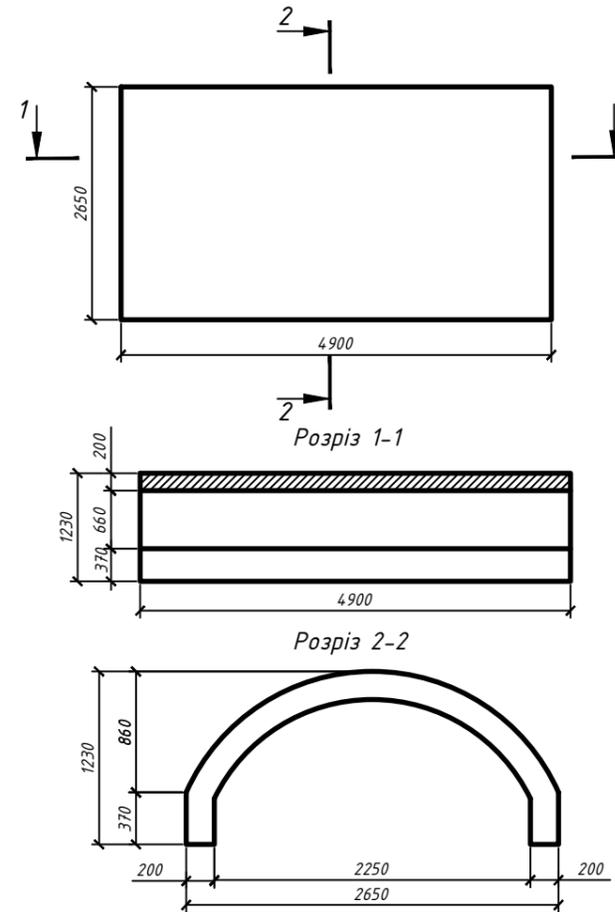
Необхідна площа верхньої робочої арматури



Необхідна площа нижньої робочої арматури



Опалубкове креслення арочної частини модуля захисної споруди цивільного захисту(подвійного призначення - ПРУ)



Відомість витрат сталі, кг

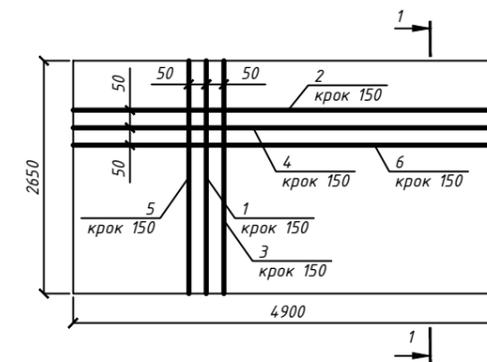
К-ть модулів	Арматурні вироби		Всього
	Клас арматури		
	ДСТУ 3760:2019		
	A500C	B500	
	Ø12	Ø8	
1	332,604	86,314	418,919
43	14301,972	3711,502	18013,474

- Товщина плити 200 мм.
- Відстань від кінців робочої арматури до грані плити перекриття повинна складати 25 мм.
- Армування плити перекриття виконувати трьома сітками скріпленими між собою хомутами. Хомути розташовуються з кроком 200 мм.
- Захисний шар бетону для верхньої та нижньої поздовжньої робочої арматури складає 25 мм
- Зовнішній вигляд та якість поверхонь, відхилення від проектних розмірів, що допускаються, повинні відповідати ДСТУ Б В.2.6-95.

402-БМ.948454.9.ДП					
Нове будівництво захисної споруди цивільного захисту на території навчально-виховного комплексу					
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата
Розроб.	Білаш А. І.				
Перевірив	Зигун А. Ю.				
Архітектурно-будівельний розділ				Стадія	Аркуш
				ДП	5.2
				6	
Скінченно-елементна модель модуля, Навантаження, Статичний розрахунок, Конструктивний розрахунок, Опалубкове креслення				НУ "Полтавська Політехніка ім. Юрія Кондратюка" Кафедра Б та ЦІ	
Н.Контроль				Зигун А.Ю.	
Зав. каф.				Семко О.В.	

Схема розташування робочої арматури арки модуля захисної споруди цивільного захисту(подвійного призначення - ПРУ)

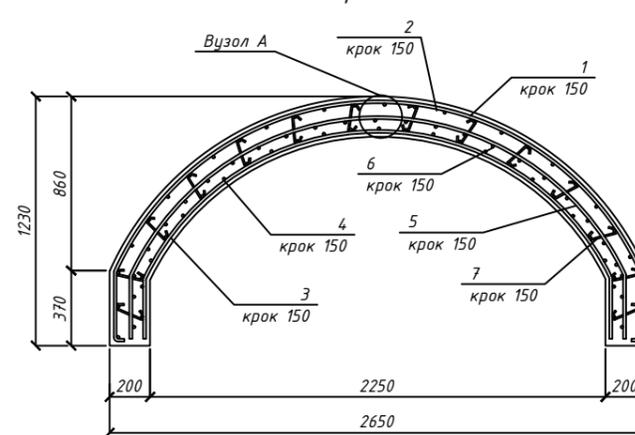
Схема розміщення арматури в конструкції



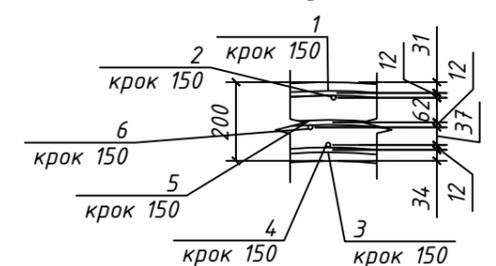
Специфікація матеріалів

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса од., кг	Прим.
1	ДСТУ 3760:2019	Ø12 A500C l = 3685	30	3,273	98,170 кг
2	ДСТУ 3760:2019	Ø12 A500C l = 3100	28	2,753	77,080 кг
3	ДСТУ 3760:2019	Ø12 A500C l = 3220	30	2,860	85,781 кг
4	ДСТУ 3760:2019	Ø12 A500C l = 3100	26	2,753	71,573 кг
5	ДСТУ 3760:2019	Ø12 A500C l = 3450	30	3,067	91,995 кг
6	ДСТУ 3760:2019	Ø12 A500C l = 3100	28	2,753	77,080 кг
7	ДСТУ 3760:2019	Ø8 B500 l = 150	648	0,133	86,314 кг
		Бетон С35/45			0,750 м³

Розріз 1-1

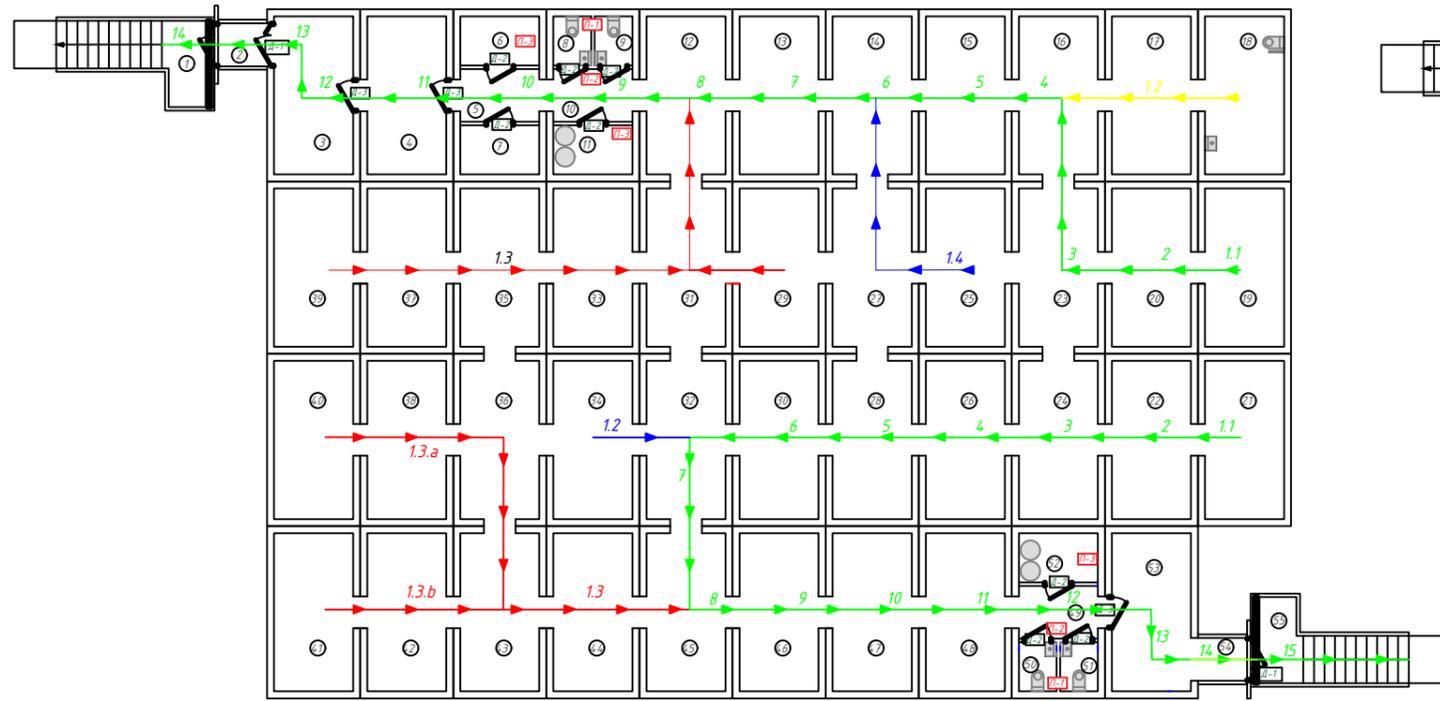


Вузол В

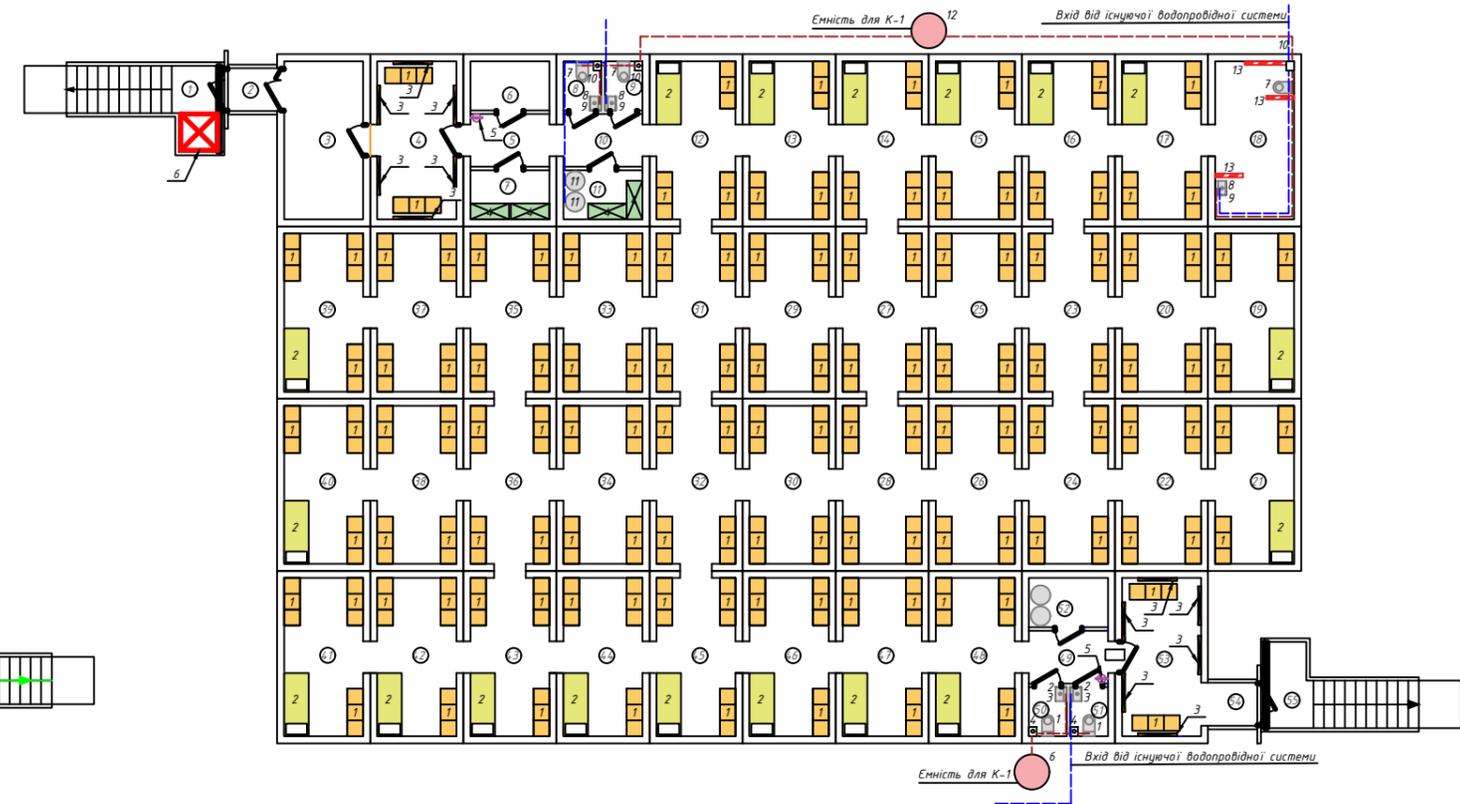


402-БМ.948454.9.ДП					
Нове будівництво захисної споруди цивільного захисту на території навчально-виховного комплексу					
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата
Розроб.	Білаш А. І.				
Перевірив	Зигун А. Ю.				
Архітектурно-будівельний розділ				Стадія	Аркуш
				ДП	5.1
				6	
Скінченно-елементна модель модуля, Навантаження, Статичний розрахунок, Конструктивний розрахунок, Розташування арматури				НУ "Полтавська Політехніка ім. Юрія Кондратюка" Кафедра Б та ЦІ	
Н.Контроль				Зигун А.Ю.	
Зав. каф.				Семко О.В.	

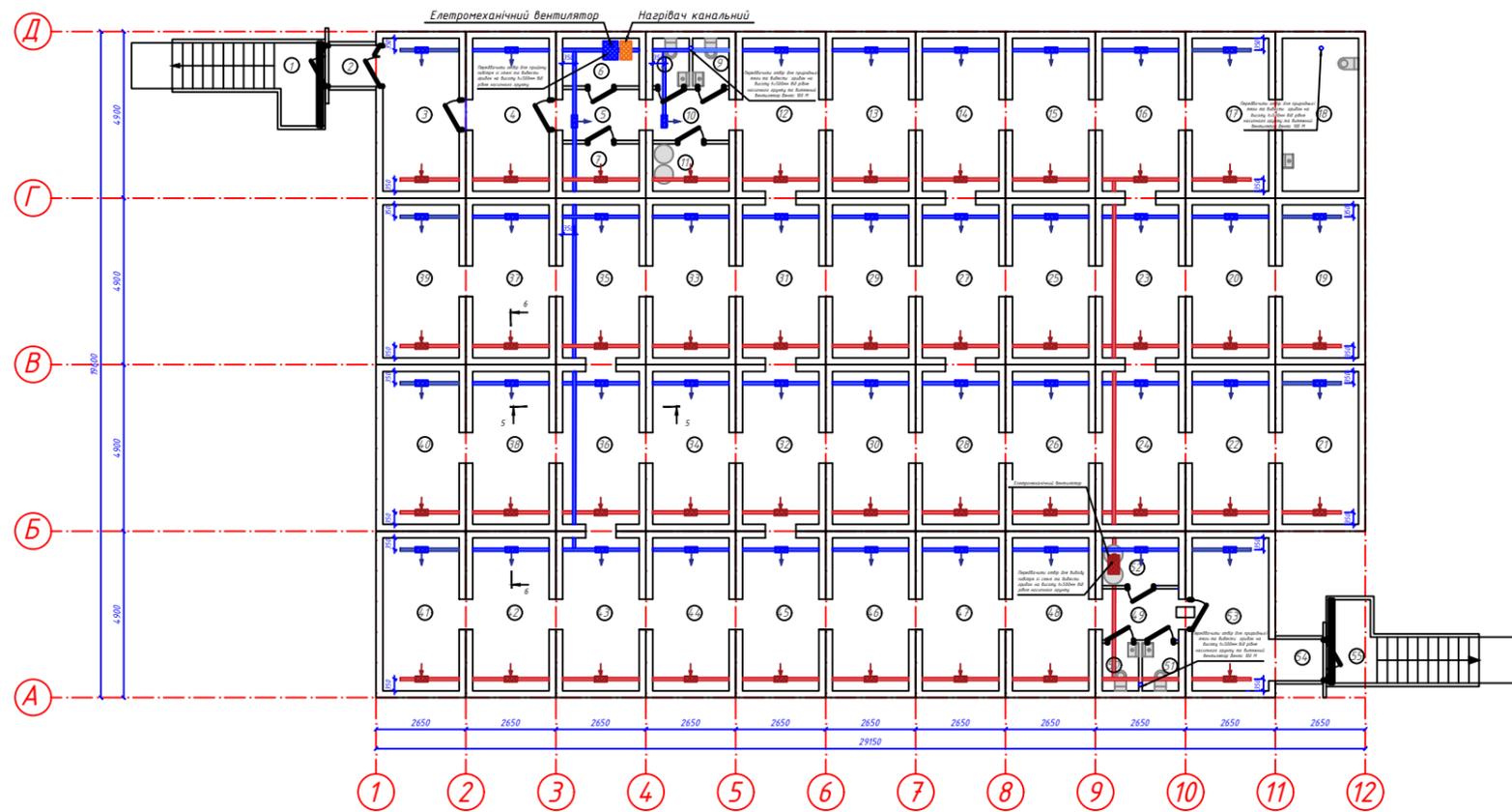
План евакуації



План розміщення технологічного обладнання на позн. 0,000



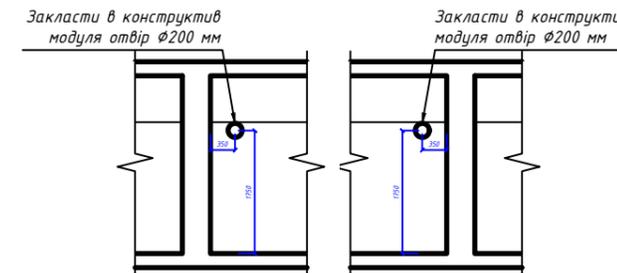
План розміщення мережі вентиляції на позн. 0,000



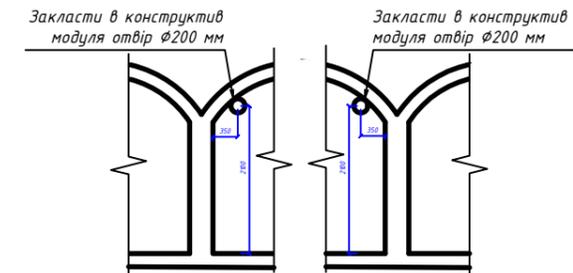
Специфікація технологічного обладнання та меблів

Поз.	Найменування та технічна характеристика	Од. вим.	Завод-виробник	К-ть	Прим.
1	Лавка (1350x 450 x 650(н))	шт	Торгівельна мережа	130	
2	Ліжко двоярусне з металевими спинками (1800x 700)	шт	Торгівельна мережа	18	
3	Вішалка чорна на п'ять гачків MVM HA-01/5 BLACK	шт	Торгівельна мережа	12	
4	Стелаж Бюджет КД (2000x1100x450) Меткас, 175 кг / полицю, 5 полиць, ДСП, фарбований, металевий	шт	Торгівельна мережа	4	
5	Вогнегасник порошковий ВП-5	шт	Торгівельна мережа	2	
6	Підйомник для МГН FIS250-2	шт	Торгівельна мережа	1	
7	Унітаз підлоговий	шт	Торгівельна мережа	5	
8	Умивальник підвісний	шт	Торгівельна мережа	5	
9	Портативний водонагрівач	шт	Торгівельна мережа	5	
10	Фекальний насос	шт	Торгівельна мережа	5	
11	Ємність на 600 л (продуктова)	шт	Торгівельна мережа	2	
12	Вигрібна яма (ємність 5000 л)	шт	Торгівельна мережа		
13	Поручні під умивальник та унітаз (комплект)	шт	Торгівельна мережа		

Розріз 6-6



Розріз 5-5



1. Норма площі підлоги на 1 особу, що підлягає укриттю прийнята 1,2 м².
2. Розрахунок кількості осід, що підлягає укриттю 364,68/1,2 = 303,9 осід. Проектом передбачено розміщення на 300 осід.

- водопостачання холодне(труба Ø50 мм, 54 м.п.)
- каналізація (труба Ø100 мм, 24,6 м.п.)
- влаштування поручнів для МГН біля сантехнічних приладів - 6 м.п.
- електромеханічний витяжний вентилятор
- електромеханічний припливний вентилятор
- нагрівач каналний
- дифузор

						402-БМ.9484549.ДП		
						Нове будівництво захисної споруди цивільного захисту на території навчально-виховного комплексу		
Зм	Кільк.	Арк	№ док.	Підп.	Дата	Розрахунковий розділ		
Розроб.	Білаш А. І.					Стадія	Аркуш	Аркушів
Перевірив	Зигун А. Ю.					ДП	6	6
Н.Контроль Зигун А.Ю.						План евакуації, План розміщення технологічного обладнання на поз. «0,00». План розміщення мережі вентиляції на поз. «0,10»		
Зад. каф. Єсенко О. В.						НУ "Полтавська Політехніка ім. Юрія Кондратюка" Кафедра Б та ЦІ		

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

Пояснювальна записка

до дипломного проекту

бакалавра

на тему: **Нове будівництво захисної споруди
цивільного захисту на території навчально-
виховного комплексу**

Студентки 4 курсу групи 401-БМ

Напряму підготовки: бакалавр

Спеціальності: 192 – будівництво та
цивільна інженерія

Білаш Антоніна Ігорівна

Керівник: к.т.н., доц. Зигун А.Ю.

Зав. кафедри: д.т.н. проф. Семко О. В.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1.....	5
АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	5
1.1. Загальна частина	6
1.2. Кліматичні умови району будівництва	7
1.3. Генеральний план та благоустрій	8
1.4. Об'ємно-планувальне рішення будівлі	10
1.5. Конструктивне рішення будівлі	13
1.6. Технологічні рішення	18
1.7. Інженерне устаткування	22
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА	26
2.3. Щільність та швидкість руху людських потоків	31
2.4. Пропускна здатність та ширина евакуаційних виходів	34
2.5. Визначення критичної тривалості пожежі	36
2.6. Обрахунок часу евакуації через вихід №1	39
2.7. Евакуація через вихід №2	48
2.8. Розрахунковий час евакуації для МГН	57
2.9. Результати обчислення розрахункового часу евакуації людей з укриття	61
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА	62
3.1. Організація будівельного виробництва	63
3.2. Охорона праці та загальні вимоги з техніки безпеки	64
ЛІТЕРАТУРА	69
ДОДАТКИ	71

					402-БМ..9484549.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Білаш А.І.			Нове будівництво захисної споруди цивільного захисту на території навчально-виховного комплексу	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Зигун А.Ю.					2	73
Н. Контр.		Зигун А.Ю.				Національний університет «Полтавська політехніка ім. Юрія Кондратюка»		
Затверд.		Семко О.В.						

використанням дерев'яних щитів товщиною 50 мм, їх буде надійно закріплено до несучих конструкцій анкерними розпірними болтами.

Метою дипломної роботи є розробка проектних рішень для нового будівництва швидкосторуджованої захисної споруди цивільного захисту (подвійного призначення – протирадіаційного укриття) на території навчально-виховного комплексу з урахуванням сучасних нормативних вимог, забезпеченням її функціональності, безпеки та економічної доцільності.

Відповідно до виданого завдання кафедрою було виконано проект : Нове будівництво захисної споруди цивільного захисту на території навчально-виховного комплексу, що знаходиться на висоті 138 метрів над рівнем моря. В складі даної дипломної роботи : архітектурно-будівельна і планувальна частини, розрахунково-конструктивна частина, технологія будівельного виробництва. В доповнення до пояснювальної записки створені робочі креслення, вони занесені у відомість робочих креслень .

					4 02-БМ.9484549.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1
АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

					402-БМ.9484549.ПЗ	Арк.
						5
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

1.1. Загальна частина

Спорудження нового об'єкта цивільного захисту швидкого зведення, що виконуватиме функції протирадіаційного укриття подвійного призначення, здійснюється на земельній ділянці навчально-виховного комплексу "Загальноосвітня школа I-III ступенів №7-дошкільний навчальний заклад" Добропільської міської ради, Донецької області відбувається за адресою Донецька область, Покровський район, Добропільська територіальна громада, м. Добропілля, вулиця Лі Олександра імені , 29. Зазначене будівництво реалізується в межах II кліматичного району України, керуючись положеннями ДБН Б.2.2-12:2019 "Планування і забудова територій".

Ділянка оточена проспектом Перемоги(зі сходу), а також вулицями Івана Котляревського(з півдня) та Саратовською (з півночі), із західної ж сторони проїзд на територію житлового кварталу.

Навколишня забудова представлена низкою об'єктів, а саме: будівлею Загальноосвітньої школи I-III ступенів №7, а також іншими нежитловими будівлями та малоповерховими технічними спорудами.

Загальна площа земельної ділянки – 1.876 га.

Розрахункові характеристики:

- абсолютно мінімальна температура зовнішнього повітря:(-34°C);
- абсолютна максимальна температура зовнішнього повітря +40°C;
- зимова розрахункова температура зовнішнього повітря (-20°C);
- вага снігового покриву - 1390 Па;
- швидкісний напір вітру - 460 Па;
- тривалість опалювального сезону - 192 дні;
- нормативна глибина промерзання ґрунтів - 1,08 м;
- клас наслідків (відповідальності) об'єкта - СС2;
- ступінь вогнестійкості - II;
- коефіцієнт надійності - $Y_h=0,9$;

Існуючі інженерні комунікації пролягають на території ділянки, однак у межах майбутньої забудови будь які відсутні. Відсутні ризики затоплення ділянки

					4.02-БМ.9484549.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

Що стосується снігового покриву, то його утворення є щорічною подією. Середня тривалість періоду зі стійким сніговим покривом триває з 22 грудня по 14 березня. Висота снігу варіюється від 10 см у грудні до максимальних 74 см у лютому. Проте слід зазначити, що за останні десятиліття спостерігається тенденція до зменшення тривалості снігового періоду та його висоти порівняно з початком ХХ століття. В окремі теплі зими сніговий покрив може тривалий час бути відсутнім. Середньорічна кількість атмосферних опадів становить 610 мм.

Відносна вологість досягає пікових значень восени та взимку, коливається в діапазоні 80-85%. Кількість посушливих днів з відносною вологістю менше 30% в середньому за рік становить від 15 до 20, причому більшість таких днів припадає на травень. Переважаючими напрямками вітру взимку є західні, тоді як влітку домінують північні вітри. Середньорічна швидкість вітру дорівнює 2,7 м/с, з максимумом у лютому (4,3 м/с) та мінімумом у серпні (1,6 м/с). Найбільша кількість днів з сильними вітрами спостерігається у лютому-березні, а найменша у вересні. Ситуаційний план представлений на кресленнях..

1.3. Генеральний план та благоустрій

Розробка Генерального плану для укриття здійснювалася з неухильним дотриманням всіх нормативних вимог. Додатково враховані всі чинні будівельні та санітарні норми і правила, а також вимоги щодо дотримання пожежної безпеки та охорони праці.

Розглядаючи територію навчального закладу, ми бачимо, що вона вже має сформовану забудову, благоустрій та озеленення. Важливо, що існуючі інженерні комунікації прокладені по всій ділянці, що підлягає забудові. Основним елементом існуючих зелених насаджень є, безумовно, газон з багаторічних трав, серед якого розташовані групи чагарників та окремі дерева.

Згідно з розробленим генеральним планом, на цій території, що підлягає будівництву, ми передбачаємо розміщення таких об'єктів: власне, нове будівництво швидкопоруджуваної захисної споруди цивільного захисту (яка виконуватиме функцію споруди подвійного призначення ПРУ); запроектованого тротуару; а також як нової, так і вже існуючої зеленої зони.

					4.02-БМ.9484549.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Наша запроєкована захисна споруда цивільного захисту (ПРУ) представляє собою окремо розташовану одноповерхову будівлю прямокутної форми. Її загальні розміри у плані (по осях) становлять 41,00 на 20,00 метрів, а загальна площа забудови сягає 583,14 м². Особливістю є те, що споруда розташована над поверхнею землі, але при цьому її підлога занурена на 1,7 метра. Додатково, для підвищення захисних властивостей, виступаючі стіни та покриття передбачається обвалувати землею на 0,6 метра вище конструкції.

Розміщення цієї нової швидкоспоруджуваної захисної споруди цивільного захисту на території ділянки було виконано з обов'язковим врахуванням нормативних протипожежних розривів до найближчих об'єктів. Зокрема, ми забезпечили відстань у 9,50 метрів до існуючої будівлі Загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів №7.

Благоустрій території, яка підлягає будівництву, включаючи пішохідні доріжки, був спроектований з дотриманням вимог ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій». До елементів благоустрою цієї ділянки віднесено пішохідну частину та зони озеленення. Конкретно, елементи благоустрою передбачають покриття запроєкованих тротуарів та майданчиків із фігурних елементів замощення типу ФЕМ, забезпечення плавних сполучень поверхонь та, звичайно, озеленення.

Для забезпечення безперешкодного користування територією особами з інвалідністю, ми передбачили влаштування смуг уніфікованого та контрастного покриття, використовуючи тактильну тротуарну плитку. Проектовані пішохідні тротуари ефективно забезпечують зв'язок з уже існуючими тротуарами та доріжками.

Під'їзд до території, що підлягає будівництву, планується здійснити від існуючого місцевого проїзду, який примикає до автодороги по вулиці Саратівській.

Загальне планування і більш детальне з відповідними розмірами та об'єктами відображено на кресленні ГП, аркуш 1. Основні показники по генеральному плану були зведені у відповідному розділі.

					4 02-БМ.9484549.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.4.Об'ємно-планувальне рішення будівлі

В основу наших проектних планувальних рішень було закладено принцип максимального збереження природного рельєфу на ділянці. Проте, у рамках нового будівництва захисної споруди цивільного захисту передбачені заходи, спрямовані на трансформацію та поліпшення природних умов ділянки.

При виконанні будівельних робіт щодо споруди подвійного призначення, існуюча група чагарників та окремі дерева будуть підлягати знесенню. Однак, знесені зелені насадження (як дерева, так і чагарники) обов'язково мають бути компенсовані згідно з чинними нормами.

Питання відведення поверхневих вод вирішується за рахунок комплексного підходу, що включає організацію рельєфу та створення відкритої системи водовідведення. Основний принцип тут формування ухилу поверхні від запроектованого об'єкта.

При розробці рішень щодо благоустрою та озеленення ділянки, що підлягає забудові, ми заклали принципи формування комфортних умов для відвідувачів, а також прагнули раціонально використати територію, враховуючи при цьому наявні ґрунтово-кліматичні особливості майданчика.

На даний час на території, що готується до забудови, вже існують певні елементи благоустрою, включаючи існуючі зелені насадження. Основним компонентом цього озеленення, як ми бачимо, є газон з багаторічних трав, серед якого гармонійно розміщені існуючі посадки груп чагарників та окремі дерева.

Згідно із запроектованим генеральним планом, вся територія навколо споруди ПРУ буде підлягати комплексному благоустрою та озелененню. Це передбачає виконання таких робіт:

- зняття родючого шару ґрунту на глибину 0,15 м;
- знесення існуючих дерев та чагарників;
- влаштування запроектованого тротуару з покриттям із фігурних плит замощення типу ФЕМ;
- влаштування спеціального покриття з тактильної тротуарної плитки для забезпечення доступності для відвідувачів з вадами зору;

					4 02-БМ.9484549.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ефективніше перенаправляється та розсіюється, а не концентрується на одній площині.

Завдяки ефективному розподілу зусиль, арочні конструкції можуть бути виконані з меншою витратою матеріалів (бетону, сталі) порівняно з плоскою плитою, яка б мала таку ж несучу здатність під аналогічним навантаженням.

Арка, як форма, має високу внутрішню стабільність і міцність. Вона "самопідтримується", перетворюючи вертикальні навантаження на горизонтальні розпірні сили, які мають сприйматися стінами або контрфорсами.

З метою реалізації проекту швидкостпуруджуваної захисної споруди цивільного захисту (яка виконуватиме функції ПРУ), було обрано рішення, що базується на використанні модулів від компанії «HOBBIT HOUSE». Це укриття формується з модулів, що попередньо заглиблюються в ґрунт на 1,7 метра і потім надійно та герметично з'єднуються між собою за допомогою шпильок з гайками М16 та ущільнювачів, утворюючи монолітну конструкцію.

Цей тип конструкції демонструє високу здатність протистояти:

- прямому впливу вибухів та вибухових хвиль;
- ураженню осколками;
- різноманітним стихійним лихам, включаючи землетруси.

Встановлюються залізобетонні елементи на подушку з піску та щебню, а також на них вистилаються гідроізоляційні мати.

На всіх входах до ПРУ передбачені тамбури. У зовнішній та внутрішній стінах тамбуру встановлюються посилені герметичні двері, спеціально розроблені для укриттів та розраховані на надмірний тиск ударної хвилі 0,2 кгс/см² (виготовляються згідно з вимогами ТУ У 25.1-38587375-001:2016). Двері евакуаційних виходів, звісно, відкриваються у напрямку евакуації та не мають жодних запорів, що перешкождали б їх вільному відчиненню зсередини без ключа у разі виникнення пожежі.

Відповідність укриття «Хоббіт Хаус» ключовим вимогам до захисних споруд підтверджена офіційними документами, зокрема «Патентом №151558 на корисну модель від 10.08.2022 р.» та відповідними протоколами випробувань

					4 02-БМ.9484549.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

арматурою у виді хомутів марки сталі В500 діаметром 8 мм , що розташовані з кроком 200 мм між собою.

Для захисту внутрішньої сторони споруди передбачається екрануючий прошарок, який монтується з використанням дерев'яних соснових щитів товщиною 50 мм. Дуже важливо, щоб ці щити були надійно закріплені до несучих конструкцій, при цьому, звісно, з дотриманням усіх норм пожежної безпеки.

Згідно з результатами конструкція з таким армування зберігає свою міцність та несучу здатність після прикладення навантажень від вибухової хвилі, власної ваги конструкції, а також насипу ґрунту .

На наступних зображеннях наведено кількість необхідної та нижньої арматури.

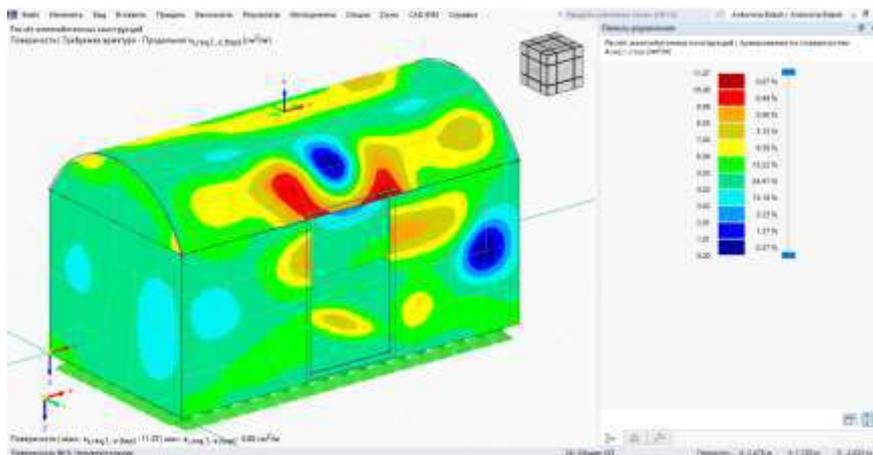


Рисунок 1. Необхідна верхня арматура

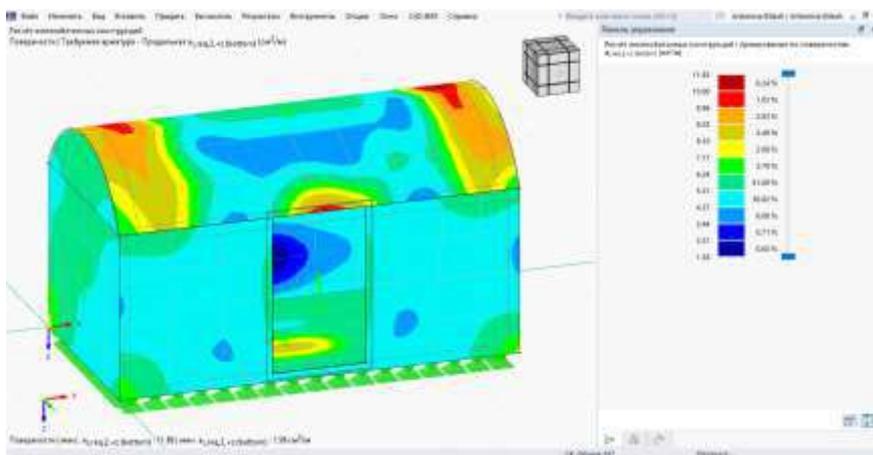


Рисунок 2. Необхідна нижня арматура

Згідно зі статичним розрахунком моделі також було визначено згинальні моменти, що утворюються в моделі, а також поперечні сили, що діють на конструкцію.

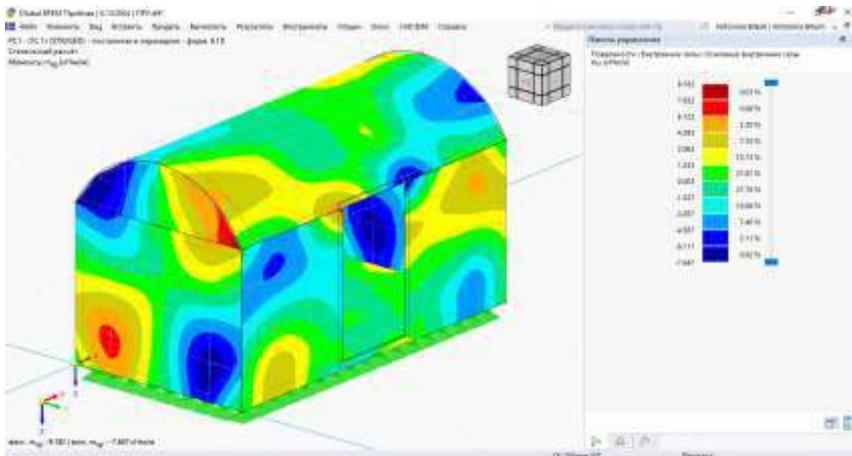


Рисунок 3. Згинальні моменти

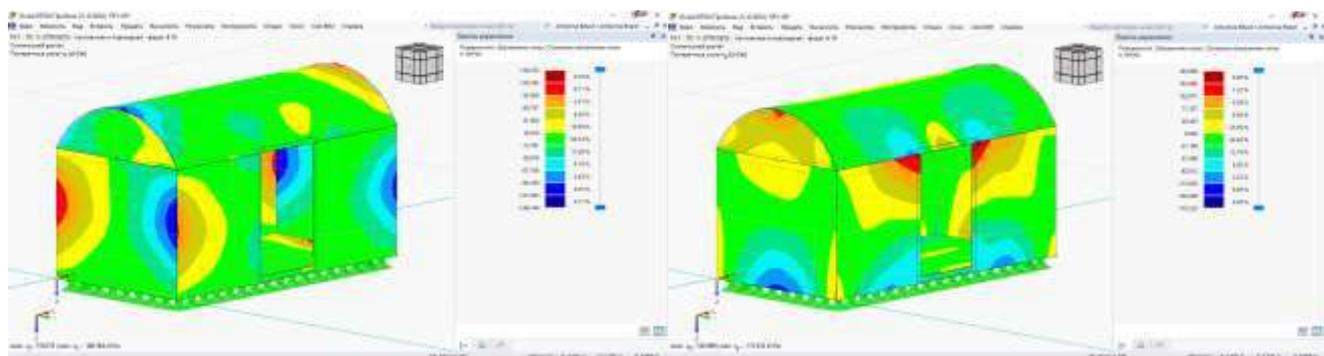
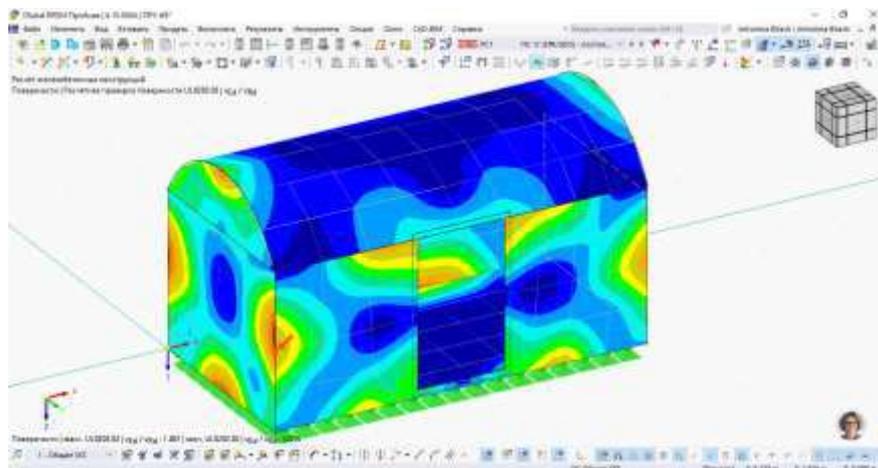


Рисунок 4. Поперечні сили

Також отримано результати несучої здатності моделі та її загальні деформації внаслідок дії навантажень:



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

402-БМ.9484549.ПЗ

Арк.

17

Рисунок 5. Несуча здатність

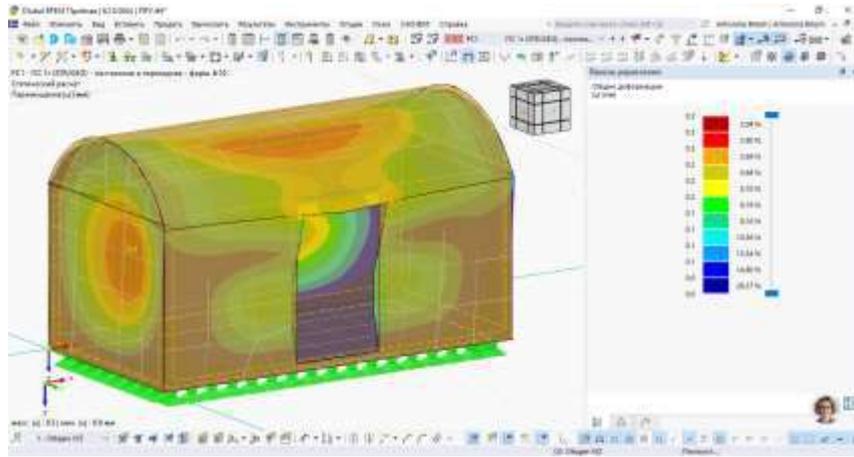


Рисунок 6. Загальні деформації

Серед навантажень, що діють на модель, а відповідно і на все укриття, а саме : власна вага конструкції, вибухова хвиля силою в 120 кН, а також тиск землі, що збільшується з глибиною від 35,71 кН до 56,28 кН.

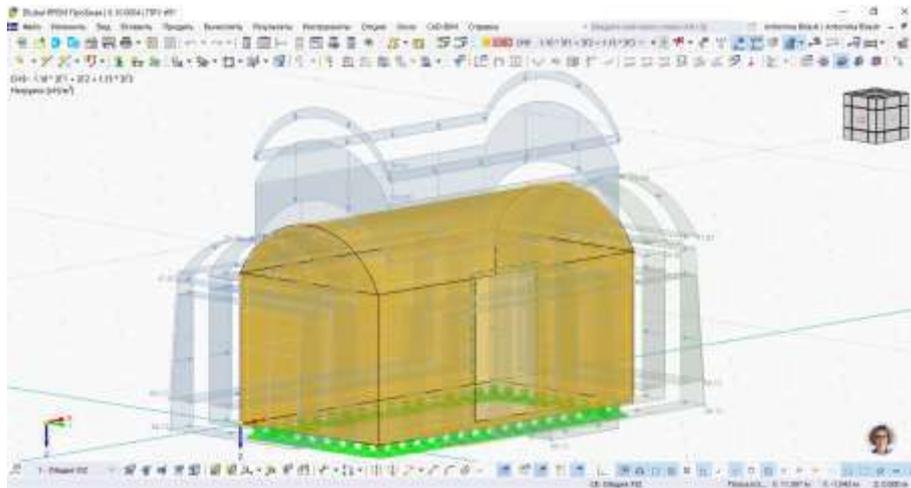


Рисунок 7. Навантаження, що діють на конструкцію.

1.6. Технологічні рішення

У рамках реалізації робочого проєкту передбачається виконання цілої низки робіт, необхідних для зведення та функціонування захисної споруди. До них належать:

- Монтаж залізобетонних модулів укриття, що є основою конструкції;
- Забезпечення інженерного захисту від підтоплення та затоплення шляхом влаштування вертикальної та горизонтальної гідроізоляції, а також ретельної герметизації всіх швів;

					402-БМ.9484549.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

За надійністю електрозабезпечення, даний об'єкт класифікується як споживач II категорії. Згідно із завданням на проектування, ми передбачили наступні рішення:

1. Основне електропостачання: від існуючого щитка прокладається кабель марки ВВГнгд у ПВХ-гофротрубі діаметром 32 мм, який веде до розподільного пристрою. Далі, від розподільного пристрою живлення також здійснюється кабелем ВВГнгд у ПВХ-гофротрубі діаметром 32 мм, а потім у ПВХ-трубі діаметром 32 мм, заглибленій у ґрунт на глибину 1,0 м.
2. Підключення підйомника для МГН: для функціонування підйомника маломобільних груп населення (МГН) передбачено окреме підключення кабелем марки ВВГнгд, перерізом 3×2.5 мм², прокладеним у ПВХ-трубі діаметром 32 мм.
3. Аварійне електропостачання: для забезпечення безперебійної роботи споживачів у разі відключення основного живлення, встановлюється електрогенератор потужністю 7,5 кВт. Підключення генератора виконується кабелем ВВГнгд, прокладеним у ПВХ-трубі діаметром 32 мм, до перекидного рубильника. Цей рубильник спроектовано таким чином, щоб унеможливити подачу електроенергії від джерела автономного живлення до електромережі РЕМ, згідно з планом.
4. Пускова апаратура: в якості пускових апаратів використовуватимуться пристрої, що входять до комплекту обладнання, яке підключається.
5. Розподільний пристрій: обрано розподільний щит (ЩР1) типу ЩРН-П-24.
6. Електропроводка: вся електропроводка виконується мідними кабелями, що не поширюють горіння та мають низьке димо- та газовиділення (марка ВВГнгд-П).
7. Для розеточних груп обрано переріз 3×25 мм² а для груп електроосвітлення – $3 \times 2,5$ мм², а для груп електроосвітлення – $3 \times 1,5$

						4.02-БМ.9484549.ПЗ	Арк.
							23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

					402-БМ.9484549.ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

переважанням целюлозних матеріалів (зокрема деревини), критична тривалість пожежі може бути прийнята рівною 5-6 хвилинам. Також у будинках, де зберігаються горючі та легкозаймисті рідини, критична тривалість становить від 1.5 до 2 хвилини.

Рекомендована допустима тривалість евакуації становить:

- 2.8 та 3 хвилини для будівель II ступеня вогнестійкості.
- 1 хвилина для будівель IV та V ступеня вогнестійкості.

У будинках, де неможливо забезпечити евакуацію людей протягом зазначеного часу, необхідно вживати додаткові заходи щодо створення незадимлюваних евакуаційних шляхів.

2.5. Визначення критичної тривалості пожежі

Критичною тривалістю пожежі є період, після якого ситуація стає небезпечною. Це відбувається тоді, коли один із небезпечних факторів пожежі (НФП) досягає значення, що є гранично допустимим для життя та здоров'я людини.

Щоб визначити критичну тривалість пожежі, необхідно використовувати розрахункові схеми розвитку пожежі. Ці схеми вибираються на основі двох ключових факторів: типу горючої речовини чи матеріалу та можливого напрямі поширення полум'я.

Для визначення критичної тривалості пожежі, згідно з ДСТУ 8828:2019, потрібно використовувати аналітичні співвідношення за підвищеною температурою $t_{кр}^T$, за втратою видимості $t_{кр}^{BB}$, за зниженням вмісту кисню $t_{кр}^{O_2}$ та за кожним з газоподібних токсичних продуктів згоряння $t_{кр}^{TG}$.

Для початку визначаємо параметр А, він враховує площу пожежі та питому масову швидкість вигорання горючого матеріалу. Обираємо круговий тип поширення пожежі, тож формула буде виглядати так: $A = 1,05 \cdot \psi_{пит} \cdot v^2, n = 3,$

де $\psi_{пит}$ — питома швидкість вигорання, кг/(м²·с);

v — лінійна швидкість поширення полум'я, м/с;

n — показник ступеня, який враховує зміну маси матеріалу.

$$A = 1,05 \cdot 0,013 \cdot 0,0019^2 = 4,93 \cdot 10^{-8} \text{ кг / с }^n;$$

					4.02-БМ.9484549.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

Наступним варто обрахувати розмірний комплекс В, він залежить від теплоти згорання матеріалу і вільного об'єму приміщення.

$$B = \frac{353 \cdot c_p \cdot V}{(1 - \varphi) \cdot \eta \cdot Q_i}$$

де c_p – питома теплоємність газу, МДж/кг;

V – вільний об'єм приміщення, м³;

φ – коефіцієнт тепловтрат, (прийм. 0,55);

η – коефіцієнт повноти горіння;

Q_i – найнижча теплота горіння;

$$B = \frac{353 \cdot 0,001 \cdot 1\,101,5}{(1 - 0,55) \cdot 0,95 \cdot 15} = 60,64 \text{ кг}$$

Далі знаходимо значення безрозмірного параметру z, який бере до уваги нерівномірність поширення НЧП по висоті приміщення.

$$Z = \frac{h}{H} \cdot \exp\left(1,4 \cdot \frac{h}{H}\right),$$

де h – висота робочої зони, м;

H – висота приміщення, м.

$$Z = \frac{1,7}{2,53} \cdot \exp\left(1,4 \cdot \frac{1,7}{2,53}\right) = 1,72$$

Тож тепер можемо визначити час, за який температура стане критичною для людини:

$$t_{кр}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_0}{(273 + t_0) \cdot z} \right] \right\}^{1/n},$$

Де t_0 – початкова температура в приміщенні, °С.

$$t_{кр}^T = \left\{ \frac{60,64}{9,844 \cdot 10^{-6}} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - 20}{(273 + 20) \cdot 1,72} \right] \right\}^{1/3} = 83,53 \text{ с}$$

Час, за який видимість стане критичною для людини:

$$t_{кр}^{B.B.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{гр} \cdot B \cdot D_m \cdot z} \right]^{-1} \right\}^{1/n},$$

					4-02-БМ.9484549.ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $\alpha = 0,3$, коеф. відображ. предметів;

$E = 50$ лк, освітленість до початку пожежі;

$I_{гр} = 20$ м, кінцева відстань видимості в димі;

$D_m = 50$ Нп·м²/кг, димоутворювальна здатність деревини, а саме сосни вологістю 8 % обробленої антипіреном;

$$t_{кр}^{BB} = \left\{ \frac{60,64}{4,93 \cdot 10^{-8}} \cdot \ln \left[\left[1 - \frac{1 \cdot 101,5 \cdot \ln(1,05 \cdot 0,3 \cdot 50)}{20 \cdot 60,64 \cdot 50 \cdot 1,72} \right]^{-1} \right]^{1/3} = 331,24 \text{ с}$$

Час, за який вміст кисню в будівлі стане критичним для людини:

$$t_{кр}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$$

Де L_{O_2} - питома втрата кисню, МДж/кг.

$$t_{кр}^{O_2} = \left\{ \frac{60,64}{4,93 \cdot 10^{-8}} \cdot \ln \left[\left[1 - \frac{0,044}{\left(\frac{60,64 \cdot 13,1}{1 \cdot 101,5} + 0,27 \right) \cdot 1,72} \right]^{-1} \right]^{1/3} = 318,02 \text{ с}$$

Час, за який концентрація діоксиду вуглецю, оксиду вуглецю та гідроген хлориду в будівлі стане критичною для людини визначається шаблононо:

$$t_{кр}^{Т.Г.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$$

Де X - величина, що показує гранично-допустимий вміст кожного з токсичних газів у приміщенні відповідно (для діоксиду вуглецю $X = 0,11$ кг/м³, для оксиду вуглецю $X = 1,16 \cdot 10^{-3}$ кг/м³, для гідроген хлориду $X = 23 \cdot 10^{-6}$ кг/м³)

$$t_{кр}^{CO_2} = \left\{ \frac{60,64}{4,93 \cdot 10^{-8}} \cdot \ln \left[1 - \frac{1 \cdot 101,5 \cdot 0,11}{60,64 \cdot 1,478 \cdot 1,72} \right]^{-1} \right\}^{1/3} = 1237,77 \text{ с}$$

$$t_{кр}^{CO} = \left\{ \frac{60,64}{4,93 \cdot 10^{-8}} \cdot \ln \left[1 - \frac{1 \cdot 101,5 \cdot 0,00116}{60,64 \cdot 0,03 \cdot 1,72} \right]^{-1} \right\}^{1/3} = 864,27 \text{ с}$$

					4.02-БМ.9484549.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

$$t_{кр}^{HCl} = \left\{ \frac{60,64}{4,93 \cdot 10^{-8}} \cdot \ln \left[1 - \frac{1101,5 \cdot 0,000023}{60,64 \cdot 0,006 \cdot 1,72} \right]^{-1} \right\}^{1/3} = 864,27 \text{ с}$$

З усіх розрахунків критичної тривалості пожежі обирається найменший результат. Таким чином визначаємо час, необхідний для евакуації.

$$t_{нб} = t_{кр}^{O_2} = 318,02 \text{ с} = 5,30 \text{ хв.}$$

2.6. Обрахунок часу евакуації через вихід №1

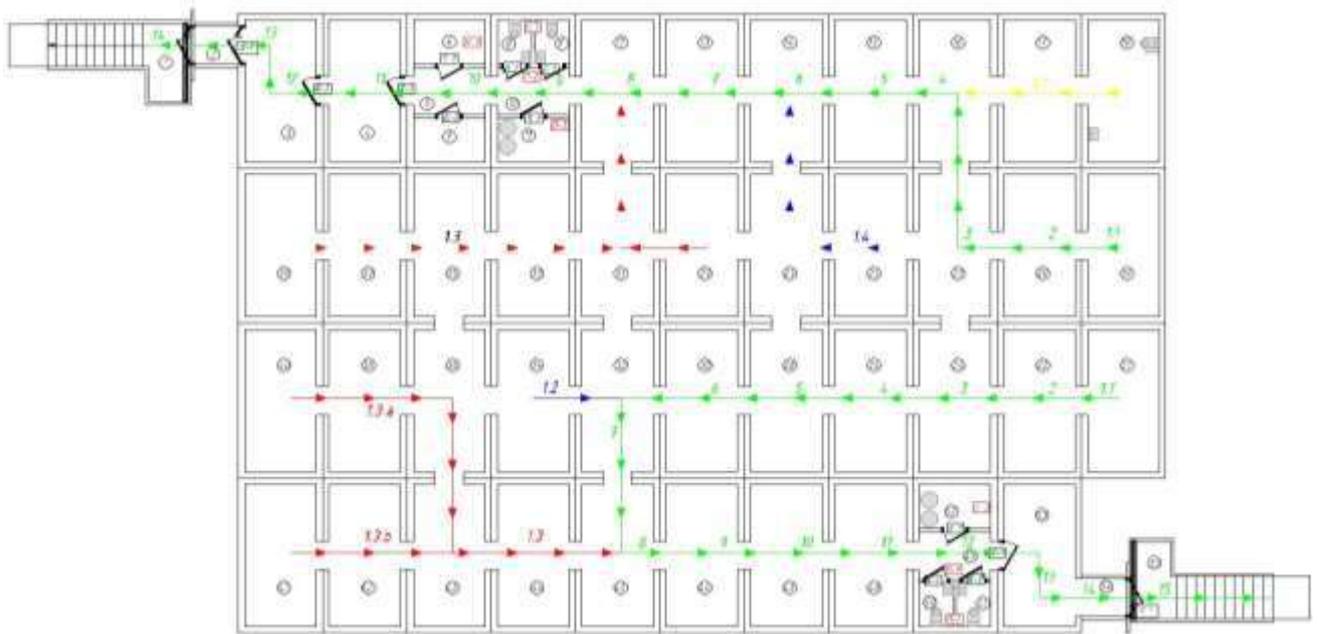


Рисунок 10. План евакуації

Рахуємо червону ділянку. Витік 1.3

Витік 1.3.а.

1) $N_{1.3} = 8 \text{ люд. ;}$

$f = 0,13 \text{ м}^2;$

$L_{1.3} = 1,325 \text{ м;}$

$\delta_{1.3} = 1 \text{ м;}$

$$D_{1.3} = \frac{8 \cdot 0,13}{1,325 \cdot 1} = 0,79 \text{ м}^2/\text{м}^2$$

Якщо $D_{1.3} = 0,79 \text{ м}^2/\text{м}^2$, то: $v_{1.3} = 19,4 \text{ м/хв; } q_{1.3} = 15,3 \text{ м/хв.}$

$$t_{1.3} = \frac{1,325}{19,4} = 0,07 \text{ хв} = 4,10 \text{ с}$$

$$q_{дв} = \frac{15,3 \cdot 1}{0,9} = 17 \text{ м/хв}$$

$$2) L_{1.3} = 2,65 \text{ м};$$

$$\delta_{1.3} = 1 \text{ м};$$

$$q_{1.3} = \frac{17 \cdot 0,9}{1} = 15,3 \frac{\text{м}}{\text{хв}} - \text{затримка руху}$$

Якщо $q_{1.3} = 15,3 \text{ м/хв}$, то: $v_{1.3} = 48,95 \text{ м/хв}$.

$$t_{1.3} = \frac{2,65}{48,95} = 0,05 \text{ хв} = 3,25 \text{ с}$$

$$q_{\text{дв}} = \frac{15,3 \cdot 1}{0,9} = 17 \text{ м/хв}$$

На наступних двох ділянках буде витрачено стільки ж часу – 3,25 с.

3) Злиття 2 потоків в 31 приміщенні:

$$L_{1.3} = 3,625 \text{ м};$$

$$\delta_{1.3} = 1 \text{ м}^2;$$

$$q_{1.3} = \frac{17 \cdot 0,9 + 17 \cdot 0,9}{1} = 30,6 \frac{\text{м}}{\text{хв}} - \text{затримка руху}$$

Коли $q = 30,6 \text{ м/хв} > q_{\text{max}} = 16,5 \text{ м/хв}$, то приймаємо: $q = 13,5 \text{ м/хв}; v = 15 \text{ м/хв}$

$$t_{1.3} = \frac{3,625}{15} = 0,24 \text{ хв} = 14,5 \text{ с}$$

Час затримки руху:

$$t_3 = 16 \times 0,13 \times \left(\frac{1}{13,5 \times 1,2} - \frac{1}{17 \cdot 0,9 + 17 \cdot 0,9} \right) = 0,06 \text{ хв} = 3,6 \text{ с}$$

$$q_{\text{дв}} = \frac{13,5 \cdot 1}{0,9} = 15 \text{ м/хв}$$

$$t_{1.3} = 4,1 + 3,25 \cdot 3 + 18,1 = 31,95 \text{ с} = 0,53 \text{ хв.}$$

Рахуємо жовту гілку. Витік 1.2.

$$1) N_{1.2} = 8 \text{ люд.};$$

$$f = 0,13 \text{ м}^2;$$

$$L_{1.2} = 1,325 \text{ м};$$

$$\delta_{1.2} = 1 \text{ м};$$

$$D_{1.2} = \frac{8 \cdot 0,13}{1,325 \cdot 1} = 0,79 \text{ м}^2/\text{м}^2$$

Якщо $D_{1.2} = 0,79 \text{ м}^2/\text{м}^2$, то: $v_{1.2} = 19,4 \text{ м/хв}; q_{1.2} = 15,3 \text{ м/хв}$.

					402-БМ.9484549.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

$$t_{1.2} = \frac{1,325}{19,4} = 0,07 \text{ хв} = 4,10 \text{ с}$$

$$q_{\text{дв}} = \frac{15,3 \cdot 1}{0,9} = 17 \text{ м/хв}$$

2) $L_{1.2} = 2,65 \text{ м};$

$\delta_{1.2} = 1 \text{ м}^2;$

$$q_{1.2} = \frac{17 \cdot 0,9}{1} = 15,3 \frac{\text{м}}{\text{хв}} - \text{затримка руху}$$

Коли $q_2 = 15,3 \text{ м/хв} < q_{\text{max}} = 16,5 \text{ м/хв}$, то приймаємо: $v_2 = 42,45 \text{ м/хв};$

Час руху на ділянці:

$$t_{1.2} = \frac{2,65}{42,45} = 0,06 \text{ хв} = 3,75 \text{ с}$$

Час затримки руху:

$$t_3 = 8 \times 0,13 \times \left(\frac{1}{15 \times 0,9} - \frac{1}{15,3 \cdot 1} \right) = 0,009 \text{ хв} = 0,54 \text{ с}$$

$$q_{\text{дв}} = \frac{15,3 \cdot 1}{0,9} = 17 \text{ м/хв}$$

$$t_2 = 4,3 + 4,1 = 8,4 \text{ с} = 0,07 \text{ хв}$$

Рахуємо блакитну гілку. Витік 1.4

1) $N_{1.4} = 8 \text{ люд.};$

$f = 0,13 \text{ м}^2;$

$L_{1.4} = 1,325 \text{ м};$

$\delta_{1.4} = 1 \text{ м};$

$$D_{1.4} = \frac{8 \cdot 0,13}{1,325 \cdot 1} = 0,79 \text{ м}^2/\text{м}^2$$

Якщо $D_{1.4} = 0,79 \text{ м}^2/\text{м}^2$, то: $v_{1.4} = 19,4 \text{ м/хв}; q_{1.4} = 15,3 \text{ м/хв}.$

$$t_{1.4} = \frac{1,325}{19,4} = 0,07 \text{ хв} = 4,10 \text{ с}$$

$$q_{\text{дв}} = \frac{15,3 \cdot 1}{0,9} = 17 \text{ м/хв}$$

2) $L_{1.4} = 3,625 \text{ м};$

$\delta_{1.4} = 1 \text{ м}^2;$

					4.02-БМ.9484549.ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$t_{15} = \frac{3,37}{63,35} = 0,05 \text{ хв} = 3,19 \text{ с}$$

Час затримки руху:

$$t_3 = 40 \times 0,13 \times \left(\frac{1}{13,5 \times 1,35} - \frac{1}{11,33 \cdot 1,35 \cdot 2} \right) = 0,12 \text{ хв} = 7,2 \text{ с}$$

$$t_{14} = 10,4 \text{ с} = 0,17 \text{ хв}$$

Сумарний час евакуації з укриття :

$$t = 4,1 + 8,72 + + 5,64 + 20 + 10,6 + 19,6 + 10,6 + 25,6 + 12,6 \cdot 3 + 10,8 + 12,34 + 10,4 = 176,09 \text{ с} = 2,93 \text{ хв.}$$

2.7. Евакуація через вихід №2

Для початку варто розбити найдовший шлях евакуації на 15 ділянок.

Розрахунковим часом евакуації буде рахуватися загальний час, витрачений людськими потоками на різних ділянках.

Так як з початком евакуації рух почнеться одночасно в усіх приміщеннях, де знаходяться люди, і допоки група з 8 чоловік покине свою кімнату наступна вже буде вільна. Тож, логічно було б, порахувати час спершу час, що витрачає 8 чоловік, щоб покинути приміщення для тих ділянок, це буде відбуватися без перешкод та злиття інших потоків. З початку евакуації, так відбувається на ділянках 8, 9, 10, 11. Рахуємо евакуацію з 8 приміщення, адже рух звідти буде найдовшим.

Ділянка 8:

$$N_8 = 8 \text{ люд. ;}$$

$$f = 0,13 \text{ м}^2;$$

$$L_8 = 1,325 \text{ м;}$$

$$\delta_8 = 1 \text{ м;}$$

$$D_8 = \frac{8 \cdot 0,13}{1,325 \cdot 1} = 0,79 \text{ м}^2/\text{м}^2$$

Якщо $D_8 = 0,79 \text{ м}^2/\text{м}^2$, то: $v_8 = 19,4 \text{ м/хв}$; $q_8 = 15,3 \text{ м/хв}$.

$$t_8 = \frac{1,325}{19,4} = 0,07 \text{ хв} = 4,10 \text{ с}$$

						4 02-БМ.9484549.ПЗ	Арк.
							48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

$$q_{дв} = \frac{15,3 \cdot 1}{0,9} = 17 \text{ м/хв}$$

Ділянка 9:

$$L_9 = 2,65 \text{ м};$$

$$\delta_9 = 1 \text{ м};$$

$$q_9 = \frac{17 \cdot 0,9}{1} = 15,3 \frac{\text{м}}{\text{хв}} - \text{затримка руху}$$

Коли $q_9 = 15,3 \text{ м/хв} < q_{\max} = 16,5 \text{ м/хв}$, $v_9 = 42,45 \text{ м/хв}$;

Час руху на ділянці 9.

$$t_9 = \frac{2,65}{42,45} = 0,06 \text{ хв} = 3,75 \text{ с}$$

$$q_{дв} = \frac{15,3 \cdot 1}{0,9} = 17 \text{ м/хв}$$

Рух ділянками 10,11 та 12 буде займати стільки ж часу, як і евакуація ділянкою 9, адже параметри довжини та ширину шляху ідентичні, інтенсивність аналогічно. Тож $t_9 = t_{10} = t_{11} = t_{12} = 3,75 \text{ с}$.

Ділянка 13:

$$L_{13} = 3,865 \text{ м};$$

$$\delta_{13} = 1,2 \text{ м};$$

$$q_{13} = \frac{17 \cdot 0,9}{1,2} = 12,75 \frac{\text{м}}{\text{хв}} - \text{затримка руху}$$

Коли $q_{13} = 12,75 \text{ м/хв} < q_{\max} = 16,5 \text{ м/хв}$, $v_{13} = 56,25 \text{ м/хв}$;

Час руху на ділянці 13.

$$t_{13} = \frac{3,865}{56,25} = 0,07 \text{ хв} = 4,2 \text{ с}$$

Ділянка 14:

$$L_{14} = 1,9 \text{ м};$$

$$\delta_{14} = 1,2 \text{ м};$$

$$q_{14} = \frac{12,75 \cdot 1,2}{1,2} = 12,75 \frac{\text{м}}{\text{хв}} - \text{затримка руху}$$

Коли $q_{14} = 12,75 \text{ м/хв} < q_{\max} = 16,5 \text{ м/хв}$, $v_{41} = 56,25 \text{ м/хв}$;

Час руху на ділянці 14.

					402-БМ.9484549.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

$$t_{1.3.a} = \frac{1,325}{19,4} = 0,07_{\text{ХВ}} = 4,10 \text{ с}$$

$$q_{\text{ДВ}} = \frac{15,3 \cdot 1}{0,9} = 17 \text{ м/ХВ}$$

$$2) L_{1.3.a} = 2,65 \text{ м};$$

$$\delta_{1.3.a} = 1 \text{ м};$$

$$q_2 = \frac{17 \cdot 0,9}{1} = 15,3 \frac{\text{м}}{\text{ХВ}} - \text{затримка руху}$$

Якщо $q_{1.3.a} = 15,3 \text{ м/ХВ}$, то: $v_{1.3.a} = 48,95 \text{ м/ХВ}$.

$$t_{1.3.a} = \frac{2,65}{48,95} = 0,05_{\text{ХВ}} = 3,25 \text{ с}$$

$$q_{\text{ДВ}} = \frac{15,3 \cdot 1}{0,9} = 17 \text{ м/ХВ}$$

$$L_{1.3.a} = 3,625 \text{ м};$$

$$3) \delta_{1.3.a} = 1 \text{ м}^2;$$

$$q_{1.3.a} = \frac{17 \cdot 0,9}{1} = 15,3 \frac{\text{м}}{\text{ХВ}} - \text{затримка руху}$$

Коли $q_{1.3.a} = 15,3 \text{ м/ХВ}$, то приймаємо: $v_{1.3.a} = 48,95 \text{ м/ХВ}$.

$$t_{1.3.a} = \frac{3,625}{48,95} = 0,07_{\text{ХВ}} = 4,44 \text{ с}$$

Витік 1.3.в.

$$1) N_{1.3.b} = 8 \text{ люд.};$$

$$f = 0,13 \text{ м}^2;$$

$$L_{1.3.b} = 1,325 \text{ м};$$

$$\delta_{1.3.b} = 1 \text{ м};$$

$$D_{1.3.b} = \frac{8 \cdot 0,13}{1,325 \cdot 1} = 0,79 \text{ м}^2/\text{м}^2$$

Якщо $D_{1.3.b} = 0,79 \text{ м}^2/\text{м}^2$, то: $v_{1.3.b} = 19,4 \text{ м/ХВ}$; $q_{1.3.b} = 15,3 \text{ м/ХВ}$.

$$t_{1.3.b} = \frac{1,325}{19,4} = 0,07_{\text{ХВ}} = 4,10 \text{ с}$$

$$q_{\text{ДВ}} = \frac{15,3 \cdot 1}{0,9} = 17 \text{ м/ХВ}$$

					4 02-БМ.9484549.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

$$2) L_{1.3.b} = 2,65 \text{ м};$$

$$\delta_{1.3.b} = 1 \text{ м};$$

$$q_{1.3.b} = \frac{17 \cdot 0,9}{1} = 15,3 \frac{\text{м}}{\text{хв}} - \text{затримка руху}$$

Якщо $q_{1.3.b} = 15,3 \text{ м/хв}$, то: $v_{1.3.b} = 48,95 \text{ м/хв}$.

$$t_{1.3.b} = \frac{2,65}{48,95} = 0,05 \text{ хв} = 3,25 \text{ с}$$

$$q_{\text{дв}} = \frac{15,3 \cdot 1}{0,9} = 17 \text{ м/хв}$$

Потік 1.3.

$$1) L_{1.3} = 2,65 \text{ м};$$

$$\delta_{1.3} = 1,2 \text{ м};$$

$$q_{1.3} = \frac{17 \cdot 0,9 + 17 \cdot 0,9}{1,2} = 25,5 \frac{\text{м}}{\text{хв}} - \text{затримка руху}$$

Якщо $q_{1.3} = 25,5 \text{ м/хв}$, то: $v_{1.3} = 15 \text{ м/хв}$.

$$t_{1.3} = \frac{2,65}{15} = 0,18 \text{ хв} = 10,6 \text{ с}$$

Час затримки руху:

$$t_3 = 16 \times 0,13 \times \left(\frac{1}{13,5 \times 1,2} - \frac{1}{17 \cdot 0,9 + 17 \cdot 0,9} \right) = 0,06 \text{ хв} = 3,6 \text{ с}$$

$$q_{\text{дв}} = \frac{15,3 \cdot 1}{0,9} = 17 \text{ м/хв}$$

$$t_{1.3} = 14,2 \text{ с} = 0,24 \text{ хв}.$$

2) Рух в кімнаті 44:

$$L_{1.3} = 2,65 \text{ м};$$

$$\delta_{1.3} = 1 \text{ м}^2;$$

$$q_{1.3} = \frac{17 \cdot 0,9}{1} = 15,3 \frac{\text{м}}{\text{хв}} - \text{затримка руху}$$

Якщо $q_{1.3} = 15,3 \text{ м/хв}$, то: $v_{1.3} = 48,95 \text{ м/хв}$;

Час руху на ділянці:

$$t_{1.3} = \frac{2,65}{48,95} = 0,05 \text{ хв} = 3 \text{ с}$$

					402-БМ.9484549.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

$$q_2 = \frac{17 \cdot 0,9}{1} = 15,3 \frac{\text{м}}{\text{хв}} - \text{затримка руху}$$

Коли $q_2 = 15,3 \text{ м/хв} < q_{\text{max}} = 16,5 \text{ м/хв}$, то приймаємо: $v_2 = 19,44 \text{ м/хв}$;

Час руху на ділянці 2.

$$t_2 = \frac{2,65}{19,44} = 0,14 \text{ хв} = 8,18 \text{ с}$$

Час затримки руху:

$$t_3 = 8 \times 0,13 \times \left(\frac{1}{15 \times 0,9} - \frac{1}{15,3 \cdot 1} \right) = 0,009 \text{ хв} = 0,54 \text{ с}$$

$$q_{\text{дв}} = \frac{15,3 \cdot 1}{0,9} = 17 \text{ м/хв}$$

Загальний час евакуації 2-ї ділянки :

$$t_2 = 8,72 \text{ с} = 0,15 \text{ хв.}$$

Рух ділянками 3, 4, 5, 6 буде займати стільки ж часу, як і евакуація ділянкою 2, адже параметри довжини та ширину шляху ідентичні, інтенсивність аналогічно.

$$\text{Тож } t_2 = t_3 = t_4 = t_5 = t_6 = 8,72 \text{ с.}$$

Ділянка 7.

$$N_7 = 8 \text{ люд. ;}$$

$$f = 0,13 \text{ м}^2;$$

$$L_7 = 2,3 \text{ м;}$$

$$\delta_7 = 1,2 \text{ м}^2;$$

$$D_7 = \frac{8 \cdot 0,13}{2,3 \cdot 1,2} = 0,38 \text{ м}^2/\text{м}^2$$

Якщо $D_7 = 0,33 \text{ м}^2/\text{м}^2$, то: $v_7 = 41,4 \text{ м/хв}$; $q_7 = 15,6 \text{ м/хв}$

$$t_7 = \frac{2,3}{15,6} = 0,15 \text{ хв} = 8,85 \text{ с}$$

$$L_7 = 3,625 \text{ м;}$$

$$\delta_7 = 1,2 \text{ м}^2;$$

$$q_7 = \frac{17 \cdot 0,9 + 17 \cdot 0,9 + 15,6 \cdot 1,2}{1,2} = 41,1 \frac{\text{м}}{\text{хв}} - \text{затримка руху}$$

Коли $q_3 = 41,1 \text{ м/хв} > q_{\text{max}} = 16,5 \text{ м/хв}$, то приймаємо: $q_3 = 13,5 \text{ м/хв}$; $v_2 = 15 \text{ м/хв.}$

						402-БМ.9484549.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			54

Час руху на ділянці 7.

$$t_7 = \frac{3,625}{15} = 0,24 \text{ хв} = 14,5 \text{ с}$$

Час затримки руху:

$$t_3 = 24 \times 0,13 \times \left(\frac{1}{13,5 \times 1,2} - \frac{1}{17 \cdot 0,9 + 17 \cdot 0,9 + 15,6 \cdot 1,2} \right) = 0,13 \text{ хв} = 7,8 \text{ с}$$
$$q_{\text{дв}} = \frac{13,5 \cdot 1,2}{0,9} = 18 \text{ м/хв}$$

Загальний час евакуації 7-ї ділянки з витоком 1.2 :

$$t_7 = 22,3 \text{ с} = 0,52 \text{ хв.}$$

Ділянка 8

$$L_8 = 3,625 \text{ м;}$$

$$\delta_8 = 1,2 \text{ м}^2;$$

$$q_8 = \frac{18 \cdot 0,9 + 17 \cdot 0,9}{1,2} = 26,25 \frac{\text{м}}{\text{хв}} - \text{затримка руху}$$

Коли $q_8 = 26,3 \text{ м/хв} > q_{\text{max}} = 16,5 \text{ м/хв}$, то приймаємо: $q = 13,5 \text{ м/хв}$;

$$v_8 = 15 \text{ м/хв.}$$

Час руху на ділянці 8.

$$t_8 = \frac{3,625}{15} = 0,24 \text{ хв} = 14,5 \text{ с}$$

Час затримки руху:

$$t_3 = 32 \times 0,13 \times \left(\frac{1}{13,5 \times 0,9} - \frac{1}{18 \cdot 0,9 + 17 \cdot 0,9} \right) = 0,21 \text{ хв} = 12,6 \text{ с}$$
$$q_{\text{дв}} = \frac{13,5 \cdot 1,2}{0,9} = 18 \text{ м/хв}$$

Загальний час евакуації 8-ї ділянки :

$$t_8 = 27,1 \text{ с} = 0,45 \text{ хв.}$$

Ділянка 9.

$$L_9 = 2,65 \text{ м;}$$

$$\delta_9 = 1,2 \text{ м}^2;$$

$$q_9 = \frac{18 \cdot 0,9}{1,2} = 13,5 \frac{\text{м}}{\text{хв}} - \text{затримка руху}$$

					4.02-БМ.9484549.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

$$t_8 = \frac{2,65}{19,14} = 0,14 \text{ хв} = 8,31 \text{ с}$$

$$q_{\text{дв}} = \frac{7,51 \cdot 1,2}{0,9} = 10,01 \text{ м/хв}$$

Рух ділянками 9, 10, 11 буде займати стільки ж часу, скільки й евакуація ділянкою 8, адже параметри довжини та ширину шляху ідентичні, інтенсивність аналогічно. Тож $t_8 = t_9 = t_{10} = t_{11} = 8,31 \text{ с}$.

Ділянка 12:

$$L_{12} = 3,865 \text{ м};$$

$$\delta_{12} = 1,2 \text{ м};$$

$$q_{12} = \frac{10,01 \cdot 0,9}{1,2} = 7,51 \frac{\text{м}}{\text{хв}} - \text{затримка руху}$$

Коли $q_8 = 7,51 \text{ м/хв}$, то приймаємо : $v_8 = 19,14 \text{ м/хв}$;

Час руху на ділянці 12.

$$t_{12} = \frac{3,865}{19,14} = 0,20 \text{ хв} = 12,12 \text{ с}$$

Ділянка 13:

$$L_{13} = 1,9 \text{ м};$$

$$\delta_{13} = 1,2 \text{ м};$$

$$q_{13} = \frac{7,51 \cdot 1,2}{1,2} = 7,51 \frac{\text{м}}{\text{хв}} - \text{затримка руху}$$

Коли $q_8 = 7,51 \text{ м/хв}$, то приймаємо : $v_8 = 19,14 \text{ м/хв}$;

Час руху на ділянці 13.

$$t_{13} = \frac{1,9}{19,14} = 0,1 \text{ хв} = 6 \text{ с}$$

$$q_{\text{дв}} = \frac{7,51 \cdot 1,2}{1,15} = 7,84 \text{ м/хв}$$

Ділянка 14 (сходи):

$$\delta_{14} = 1,35 \text{ м};$$

Знаходимо середню довжину похилого шляху, разом з рухом майданчиком:

$$L_{14} = \frac{3000}{\cos 27^\circ} = 3,37 \text{ м};$$

Це і буде загальна довжина сходового маршруту виходу з укриття.

					402-БМ.9484549.ПЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$q_{14} = \frac{7,84 \cdot 1,15}{1,35} = 6,68 \frac{\text{м}}{\text{хв}} - \text{затримка руху}$$

Коли $q_{14} = 6,68 \text{ м/хв}$, $v_{14} = 21,7 \text{ м/хв}$;

Час руху на ділянці 14.

$$t_{14} = \frac{3,37}{21,7} = 0,16 \text{ хв} = 9,32 \text{ с.}$$

Додатково беремо до уваги наявність похилого платформенного підйомника. Його середня швидкість підйому однієї людини – $0,15 \text{ м/с}$.

$$t_{14} = \frac{3,37}{0,15} = 22,47 \text{ с.}$$

Сумарний час евакуації з укриття :

$$t = 5,3 + 10,6 + 14,5 + 15,19 + 10,63 \cdot 3 + 8,31 \cdot 4 + 12,12 + 6 + 9,32 + 22,47 = 160,54 \text{ с} = 2,68 \text{ хв.}$$

2.9. Результати обчислення розрахункового часу евакуації людей з укриття

Отже , обираємо час евакуації , який є найбільшим серед обрахованих напрямків та для різних груп населення, це і буде розрахунковим часом евакуації людей з ПРУ в разі виникнення пожежі $t_{нб}$.

Розрахунковий час евакуації t_p :

- через евакуаційний вихід №1 - $t_{p1} = 3,19 \text{ хв.}$
- через евакуаційний вихід №2 - $t_{p2} = 2,94 \text{ хв.}$
- через евакуаційний вихід №1 для МГН – $t_{МГН} = 2,68 \text{ хв.}$

Згідно з попередніми розрахунками, необхідний час евакуації: $t_{нб} = 5,3 \text{ хв.}$

За ДСТУ 8828:2019 для вдалої евакуації має виконуватись умова $t_p < t_{нб}$.

- $t_{p1} = 3,19 \text{ хв} < t_{нб} = 5,30 \text{ хв}$ – умова безпечної евакуації виконується.
- $t_{p2} = 2,94 \text{ хв} < t_{нб} = 5,30 \text{ хв}$ – умова безпечної евакуації виконується.
- $t_{pМГН} = 2,68 \text{ хв} < t_{нб} = 5,30 \text{ хв}$ – умова безпечної евакуації виконується.

Розрахунки завершено.

					4.02-БМ.9484549.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА

					402-БМ.9484549.ПЗ	Арк.
						62
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Окрім постійного (систематичного) нагляду, передбачається проведення періодичних оглядів за встановленим порядком. Під час цих оглядів виявляються можливі пошкодження конструкцій та визначаються необхідні заходи для їх ліквідації.

При нагляді за станом споруди подвійного призначення (ПРУ) важливо дотримуватися наступних правил: підтримувати у належному стані планування прилеглої території, щоб забезпечити ефективне відведення атмосферних вод від стін споруди. Дорожнє покриття та мощення біля ПРУ також повинні бути непошкодженими.

Не допускати перевантажень будівельних конструкцій, що може призвести до їх пошкодження або руйнування.

3.2. Охорона праці та загальні вимоги з техніки безпеки

Організація заходів з охорони праці на об'єкті має повністю відповідати чинним державним стандартам безпеки праці.

З метою створення максимально сприятливих умов для перебування та роботи людей, з урахуванням усіх психофізіологічних вимог, робочим проектом передбачено:

- Відповідне опорядження приміщень, що відповідає нормам безпеки та комфорту.
- Підтримання нормованих параметрів повітряного середовища та оптимального освітлення.
- Розміщення всього технологічного обладнання спроектовано таким чином, щоб гарантувати його безпечну експлуатацію. Крім того, дотримання норм технологічного проектування, зокрема щодо відстаней між устаткуванням та проходами, є ключовим для виключення травматизму на об'єкті.

Робочим проектом також передбачається використання обладнання, що постачається замовником, яке відповідає необхідним категоріям та класам приміщень з пожежної безпеки, а також усім вимогам техніки безпеки та охорони праці.

					4.02-БМ.9484549.ПЗ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Крім того, обслуговуючий персонал обов'язково забезпечується повним комплектом захисних засобів, що відповідають вимогам охорони праці при експлуатації електроустановок споживачів.

Для забезпечення надійної роботи електроустановок, а також для підтримки їх відповідності вимогам ПУЕ, під час експлуатації регулярно проводяться профілактичні огляди, перевірки та виміри і звісно ж поточні та капітальні ремонти (за винятком вибухозахисного обладнання).

Ремонт і технічне обслуговування електрообладнання доручається лише персоналу, який має кваліфікаційну групу з електробезпеки не нижче III. Ці роботи виконуються відповідно до "Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів" та "Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів".

Захисна споруда цивільного захисту), повністю відповідає всім допустимим протипожежним умовам і дотримується необхідних нормативних відстаней на ділянці.

Під час проєктування було враховано комплекс протипожежних заходів, що базуються на вимогах ДБН В.1.1-7-2016:

- Ступінь вогнестійкості будівлі встановлено на рівні II.
- Несучі стіни та перегородки відповідають мінімальній межі вогнестійкості E145.
- Забезпечено можливість під'їзду пожежної машини до споруди.
- Евакуаційні шляхи та виходи спроектовані з урахуванням нормативних параметрів (ширина, висота, протяжність), що гарантує безперешкодну евакуацію людей. Двері оснащуються самозакривачами верхнього розміщення та ущільнюються прокладками в притворах.
- Для внутрішнього пожежогасіння передбачено два вогнегасники типу ВК, об'ємом не менше 5 літрів кожен.
- Зовнішнє пожежогасіння здійснюється за рахунок використання пожежного гідранта.

						4.02-БМ.9484549.ПЗ	Арк.
							67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

18. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи.
19. ДБН В.1.2-8-2008 Основні вимоги до будівель і споруд.
20. ДБН В.2.5-56:2014 Системи протипожежного захисту.
21. ДБН В.2.5-23-2010 «Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення».
22. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 Основні вимоги до проектної та робочої документації
23. ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди.
24. ДБН В.1.2-4-2019 «Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (ДСК)»;
ДБН В.2.2-3:2018 Заклади освіти.
25. ДБН В.2.2-23:2009 Будинки і споруди.
26. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд .

					402-БМ.9484549.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

ДОДАТКИ

					402-БМ.9484549.ПЗ	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		