

Пояснювальна записка
до дипломного проекту
бакалавра

на тему: **Капітальний ремонт школи в м. Гадяч**

Виконала: студентка 4 курсу, групи 401БП
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
Тарасенко Альона Анатоліївна
Керівник: д.т.н., доцент. Авраменко Ю.О.
Зав. кафедри: д.т.н., проф. Семко О.В.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
Розділ I. Архітектурно-будівельний розділ	5
1.1. Містобудівельне вирішення	6
1.2. Генеральний план	8
1.3. Об'ємно-планувальне вирішення	9
1.4. Конструктивне вирішення	10
1.4.1. Фундаменти.....	10
1.4.2. Стіни та перегородки	11
1.4.3. Перекриття	11
1.4.4. Покрівля	13
1.4.5. Сходові марші та площадки	13
1.4.6. Двері та вікна	13
1.5. Експлікація приміщень	15
1.6. Зовнішнє та внутрішнє оздоблення школи.....	16
1.7. Інженерне обладнання	18
1.8. Протипожежні заходи	19
Розділ II. Розрахунково-конструктивний розділ.....	20
2.1. Теплотехнічний розрахунок	21
2.1.1. Розрахунок зовнішньої стіни	21
2.1.2. Розрахунок горища.....	23
2.2. Розрахунок фундаментів.....	25
2.2.1. Визначення інженерно-геологічних умов.....	25
2.2.2. Збір навантаження	25
2.2.3. Розрахунок фундаменту на забивних призматичних палях.....	27
2.2.4. Розрахунок стрічкового ростверку	29
2.2.5. Розрахунок осідання фундаменту.....	32
2.3. Розрахунок елементів дерев'яної конструкції.....	34
2.3.1. Збір навантаження	34
2.3.2. Розрахунок кровляної системи.....	35

						401БП.20026.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Тарасенко А.А.			Капітальний ремонт школи в м. Гадяч	Літ.	Арк.	Акрушів
Керівник		Авраменко Ю.О.					2	60
Затверд.		Семко О.В.				НУПП ім. Юрія Кондратюка Кафедра БтаЦІ		

2.3.3. Розрахунок крокви	36
2.3.4. Розрахунок підкошу та ригеля	40
Розділ III. Організаційно-технологічний розділ.....	44
3.1. Об'єми робіт.....	45
3.2. Структура комплексного процесу і обсяг робіт	45
3.3. Визначення трудомісткості робіт	47
3.4. Вибір будівельних машин.....	48
3.4.1. Визначення розрахункових параметрів крану	48
3.4.2. Визначення з варіантом крана.....	49
3.4.3. Вибір будівельних транспортних машин.....	49
3.5. Визначення складу бригади та організація праці робітників	51
3.6. Технологічна карта з встановлення кроквякої системи	51
3.6.1. Основи технологічні вказівки	51
3.6.2. Послідовність виконання будівельних процесів.....	52
3.6.3. Техніка безпеки під час виконання робіт на висоті	53
3.6.4. Контроль якості по виконанню покрівельних робіт.....	54
3.7. Визначення терміну будівництва.....	54
3.8. Техніко-економічна база.....	57
3.9. Матеріально технічна база.....	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	58

					401БП.20026.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Тарасенко А.А.			Капітальний ремонт школи в м. Гадяч	Літ.	Арк.	Акрушів
Керівник		Авраменко Ю.О.					3	60
						НУПП ім. Юрія Кондратюка Кафедра БтаЦІ		
Затверд.		Семко О.В.						

ВСТУП

Щодня нас оточують всебічні іноваційні рішення, прогрес, який ніколи не стоїть на місці. На сьогоднішній день, дуже важно уявити життя сучасної людини без різних інновацій. В тому числі і будівництво прогресує. Дана галузь буде життя міста, країн та всього світу, в якому існують люди.

Будівництво – це технічна наука, великомаштабна та безгранична у фантазії та можливостях, охоплює в собі багато галузей, об'єднує людей різної спеціальності, а головне дає можливість на втілення чогось масштабного та не можливого людиною.

На даний момент досить багато муніципальних та державних установ, що надають послуги з освіти потребують реконструкції. Це пов'язано з фізичним та моральним зносом збудованих за радянських часів будівель.

Основний напрямок дипломної роботи був спрямований у вивченні для себе теми реновації, знаходженні, застосування та заміні старих конструкцій новими матеріалами. Показати як можливо обіграти щось типове та не сучасне. Також показано вирішення однієї з яскравих проблем типового проекту 224-1-434.85 Середня школа на 33 класи.

Об'єктом для дипломної роботи було обрано Гадяцький опорний ліцей імені Лесі Українки. Школа була збудована та введена в експлуатацію в 1995 р. на той час це був самий «молодий» та сучасний освітній заклад в місті Гадяч. З роками експлуатації проводилися лише поточні ремонти кабінетів, холів. На даний момент заклад потребує капітального ремонту.

Робота складається з графічної частини та пояснювальної записки. Креслення показує об'ємнопланувальне та конструктивне рішення. В пояснювальній записці описано умови місця об'єкта, розрахунок деяких конструкцій.

На сьогоднішній день в галузі проектування, будівництві та ремонтів закладів що надають послуги освіти населенню в Україні та за кордоном ведуться значні наукові дослідження, що в майбутньому допоможуть вирішенням багатьох проблем.

					401БП.20026.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ І. Архітектурно-будівельний розділ

					401БП.20026.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.1. Містобудівельне вирішення



Рис. 1.1. - Загальний вигляд школи та подвір'я

Гадяцький опорний ліцей імені Лесі Українки розташований в м. Гадяч, Миргородського району, Полтавської обл. по вулиці С. Швидкого, 2.(див.рис.1.1.)

Будівля розташована в житловому районі міста, а саме в мікрорайоні Черемушки. Ділянка будівництва оточена проїзними частинами, що забезпечують зв'язок з іншою інфраструктурою міста. Поруч знаходиться провулок Шкільний та вулиця Тельмана (див.рис.1.2.). Рельєф не складний, тому особливо не впливав на будівництво.

Місто знаходиться в I кліматичній зоні, де помірна зима, що потребує теплозахисту бідинків. Висота середнього випавшого снігу становить до 1 м. Грунтових вод нема. В таблиці 1.1. та 1.2. представлено деякі дані кліматичних умов об'єкта.



Рис. 1.2. - Територіальний вигляд школи зверху

					401БП.20026.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

Для тимчасового паркування за межами школи є парковка на 5 маш./мість. Для збирання сміття встановленні сортуючі баки з тильної сторони будівлі не далеко від харчового блоку та теплиці. В'їздів на територію два, внутрішній двір також використовується для обслуговування та постачання продуктами, вивезенням сміття, проведення різного роду організаційних свят.

Таблиця 1.2.

Поз.	Назва будівель і споруд	Експлікація								
		Площа земельної ділянки, в тому числі м ²								
А-3	Гадяцький опорний лицей імені Лесі Українки	Загальна площа		Під будівлями	Під дорогами, доріжками	Дитячі майданчики	Спортивні майданчики	Під квітником	Грунтове покриття	Примітки
		За докум.	Фактично							
Б-1	Сарай	49500	49444	3414	3310	2519	29103	2139	8959	56
В-1	Теплиця									
Г-1	Вбиральня									
№1	Огорожа									
I	Замощення									

1.3. Об'ємно-планувальне вирішення

Школа запроектована складної форми, що являє собою прямокутники, з'єднані між собою центральною частиною, самою найбільшою. Будівля має три поверхи. Розміри в осях: 1-7 та А-Е 18000 x 20300 мм; 7-11 та Е-П 24000 x 30400 мм; 11-16 та Б-Ж 18000 x 16200 мм; 11-16 та Ж-Н 18000 x 24400; 11-16 та Н-У 18000 x 16200 мм; 1-7 та П-Ф 18000 x 20300 мм. На першому поверсі знаходиться їдальня з харчовим блоком, актовий зал, санвузли, роздягальні, класи початкової школи, учительська, кабінет директора, медпункт, класи для трудового навчання, музей нафти та газу, куточок державної символіки, холи.

На другому поверсі розташовані два спортзали, класи середньої школи, препаратурські, рекреації, лабораторії. На третьому поверсі знаходяться класи старшої школи, бібліотеки, лабораторії. Висота поверху становить 3,3 м. а висота

										Арк.
										9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП.20026.ПЗ					

приміщення 3 м. Під частиною школи знаходиться підвальне приміщення, що слугує бомбосховищем для учнів. Вхід до сховища здійснюється через вулицю та сходову клітину. Висота сховища 3 м. Над школою також запроектоване горище, вхід здійснюється по металевій драбині зі сходової клітки.

1.4. Конструктивне вирішення

Несучі конструкції елементів будівлі повинні сприймати не тільки вертикальні навантаження, а і горизонтальні зусилля. Для їх сприйняття будівля повинна бути максимально жорсткою і стійкою до різних впливів. Ці характеристики жорсткості та стійкості забезпечуються суміжною роботою фундаментів, стін, колон, перекриттів, покриття та даху.

1.4.1. Фундаменти

Фундаменти - це підземна частина будівлі яка розташовується під капітальними стінами та колонами і сприймає на себе все навантаження будинку, та передає його рівномірно на свою подошву. В свою чергу подошва фундаменту розподіляє це навантаження на ґрунт.

В дипломному проекті було виконано перевірочні розрахунки пального фундаменту.

Глибина закладання фундаменту – 11,400 м.

Під несучими стінами було використано стінові блоки шириною 600 мм.

Ширина ростверку становить 1000 мм.

По периметру школи передбачено вимощення з асфальту шириною 1 м. з ухилом 2% від будівлі.

Специфікація фундаментів

Марка, поз.	Найменування	Кількість впр.	Маса од.кз	Примітка
ФГ1	ФГ20-12АК	3	1748	
ФГ2	ФГ36-20АК	2	2432	
С1	С 80-30	261	1830	
Ф24	Ф24.6.6-Т	245	2006	
Ф12	Ф12.6.6-Т	28	1003	
Ф8	Ф8.6.6-Т	28	669	
Ф6	Ф6.6.6-Т	14	501	

					401БП.20026.ПЗ	Арк.
						100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.4.2. Стіни та перегородки

Зовнішні стіни – запроектовані зі звичайної повнотілої керамічної цегли з товщиною 510 мм.

Внутрішні несучі стіни товщиною 380 мм. Перегородки товщиною 120, 80 та 65 мм. Цегла влаштована горизонтальними рядами на цементний розчин марки М50 товщиною 10 мм.

1.4.3. Перекриття

В проекті використані горизонталіні несучі конструкції (плити) які встановлені поверх капітальних стін та сприймають навантаження, що передається на них. Саме перекриття ділить будівлю на поверхи. Товщина плит перекриття становить 300 мм та 220 мм. Довжину та марку наведено в специфікації. Стики плит забезпечуються анкеруванням та закладанням розчину. Плити між собою перев'язані дротом діаметром 6 мм.

Специфікація плит перекриття на відмітці 3,300

Марка, поз.	Найменування	Кіль-сть	Маса од.кз	Примітка
П1	ПК 90-15-8АТ	78	4000	
П2	ПК 90-12-8АТ	34	3200	
П3	ПК 90-10-8АТ	5	3000	
П4	ПК 30-15-8Т	18	1400	
П16	ПК 30-12-8Т	2	1100	
П6	ПК 30-10-8Т	1	800	
П18	ПК 63-18-8АТВ	10	2800	
П8	ПК 60-18-8АТВ	13	2600	
П9	ПК 60-10-8АТВ	1	2130	
П10	ПК 120-15-8ВР	16	7000	
П22	ПК 64-15-8АТВ	16	3000	
П12	ПК 58-18-8АТВ	12	2300	
П13	ПК 60-12-8АТВ	2	2000	
П25	ПК 62-12-8АТВ	2	2100	
П26	ПК 62-18-8АТВ	12	2250	

Специфікація плит перекриття на відмітці 6,300

Марка, поз.	Найменування	Кількість	Маса од.кз	Примітка
П1	ПК 90-15-8 АТ	78	4000	
П2	ПК 90-12-8 АТ	34	3200	
П3	ПК 90-10-8 АТ	5	3000	
П4	ПК 30-15-8 Т	18	1400	
П16	ПК 30-12-8 Т	2	1100	
П6	ПК 30-10-8 Т	1	800	
П18	ПК 63-18-8 АТВ	10	2800	
П8	ПК 60-18-8 АТВ	13	2600	
П9	ПК 60-10-8 АТВ	1	2130	
П22	ПК 64-15-8 АТВ	16	3000	
М2	6000x1800	1		

Специфікація плит покриття

Марка, поз.	Найменування	Кількість	Маса од.кз	Примітка
ПР1	ПК 90-15-8 АТ	78	4000	
ПР2	ПК 90-12-8 АТ	36	3200	
ПР3	ПК 90-10-8 АТ	5	3000	
ПР4	ПК 30-15-8 Т	18	1400	
ПР16	ПК 30-12-8 Т	2	1100	
ПР6	ПК 30-10-8 Т	1	800	
ПР18	ПК 63-18-8 АТВ	10	2800	
ПР8	ПК 60-18-8 АТВ	13	2600	
ПР9	ПК 60-10-8 АТВ	1	2130	
ПР10	ПК 120-15-8 ВР	32	7000	
ПР22	ПК 64-15-8 АТВ	1	3000	
ПР27	ПК 32-12-8 Т	20	1230	
ПР28	ПК 32-15-8 Т	2	1300	
М1	6400x1800	10		
М3	6000x3600	1		
М4	9000x1800	4		

					401БП.20026.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		122

1.4.4. Покрівля

В рамках даного проекту було прийнято рішення запроєктувати складну скатну покрівлю, яка покращує експлуатацію та вирішує головну проблему з опадами, які виникають з плоскою кришею. Основним покрівельним матеріалом було використано профнастил.

Обрешітка є основою для влаштування покрівельного матеріалу. Крокви 80x250 мм, підтримують дах і сприймають навантаження на себе та передають його на стіни. Нижня частина крокв спирається на мауерлат 80x80 мм, а верхня на прогін. Крокви розташовані на відстані одна від одної 1100 мм. Усі дерев'яні елементи антисептуються та покриваються спеціальним розчином проти горіння.

1.4.5. Сходові марші та площадки

Сходи - використані залізобетонні, ребристої конструкції з фризівими ступіннями, шириною 1,3 м. висота сходинок – 150 мм, ширина сходинок – 300 мм

Площадки - залізобетонні ребристі. Ширина поверхових площадок 2,8 м, міжповерхових – 3,2 м

1.4.6. Двері та вікна

У заданому проекті школи використовуються вікна, які відкриваються в середину, мають різну кількість секцій в залежності від розміру, та призначення кімнати.

Двері встановлюють для зв'язку між кімнатами, та для проходу в середину будинку.

Матеріал дверей – внутрішні двері дерев'яні, зовнішні металеві.

Матеріал вікон – дерев'яні та металопластик, склопакет з трьох шарів листового скла з заповненням середини камер повітрям.

					401БП.20026.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		133

Специфікація дверей

Марка, поз.	Найменування	Кіл-сть на етаж				Маса од.кг	Примітка
		1	2	3	Вс.		
Двері внутрішні							
1	ДГ 21-7	5	4	-	9		
2	ДГ 21-7Л	3	5	1	9		
3	ДГ 21-9	6	14	8	28		
4	ДГ 21-9Л	16	11	5	32		
5	ДГ 21-10	6	10	15	29		
6	ДГ 21-10Л	8	8	10	26		
7	ДО 21-10	8	-	-	8		
8	ДО 21-10Л	2	-	-	2		
9	ДО 24-10	4	-	-	4		
10	ДО 24-12	7	1	1	9		
11	ДО 24-12Л	1	1	1	3		
12	ДГ 24-15	2	4	-	6		
13	ДО 24-15	2	2	2	6		
14	ДП 1.17	4	-	-	4		
15	ДП 1.17Л	3	-	-	3		
16	НДМ-1	1	-	-	1		
17	НД-1	1	-	-	1		
Двері зовнішні							
18	ДН 21-15П	6	-	-	6		
19	ДН 21-13П	2	-	-	2		
20	ДС 19-9ГЧ	1	-	-	1		
21	ДС 21-13ГЧ	2	-	-	2		
22	НДС 21-10ГЧ	1	-	-	1		

Специфікація вікон

Марка, поз.	Найменування	Кіл-сть на етаж				Маса од.кг	Примітка
		1	2	3	Вс.		
Вікна							
1	ВК-1	52	49	49	150		
2	ВК-2	1	4	4	9		
3	ВК-9	5	6	6	17		
4	ВК-6	2	-	-	2		
5	ВК-7	2	-	-	2		
6	ВК-10	-	2	2	4		
7	ВК-11	-	2	2	4		
8	ВК-12	-	2	2	4		
9	ВК-13	-	2	2	4		

1.5 Експлікація приміщень

Експлікація приміщень першого поверху

Назва приміщення	Площа, м2		
М'ясо-рибний цех	20,8	М'ясо-рибний цех	20,8
Овочевий цех	10,7	Овочевий цех	10,7
Мастерня по обробці металу	66,3	Кладова сухих пробуктів	10,7
Мастерня по обробці дерева	66,3	Роздягальня персонала кухні	10,8
Мастерня по обробці тканини	58,7	Холодильна камера	8,9
Інструментальна	15,5	Фрідж	3,8
Кладова	16,0	Кладова овочей	14,6
Кабінет кулінарії	34,2	Комплектувальна	32,0
Кабінет тех. персонала	15,5	Моєчна	36,5
Туалет	11,0	Студія хореографії	56,3
Вестибюль	382,6	М'ясо-рибний цех	20,8
Гардеробна персоналу	15,5	Овочевий цех	10,7
Кабінет іноземної мови	31,0	Коридор 1	8,9
Кабінет іноземної мови	35,1	Коридор 2	14,9
Кабінет іноземної мови	58,7	Вестибюль	256,4
Клас №13	66,3	Інвентарна	6,7
Кабінет креслення	66,3	Костюмерна	13,9
Гримерна	14,0	Музей	15,7
Інвентарна	14,6	Електро щитова	13,7
Актова зала	204,5	Кабінет лікаря	17,8
Хол	73,0	Кабінет завуча	10,8
Зала ідальні	278,0	Учительська	56,8
Гарячий цех	46,5	Кабінет секретаря	15,4
Комплектувальна	32,0	Кабінет директора	38,8
Кімната обробки посуду	36,5	Кабінет завуча	19,2
Студія хореографії	56,3	Клас №14	59,0

Експлікація приміщень другого поверху

Назва приміщення	Площа, м2		
Кабінет літератури	66,3	Лаборантська	17,4
Кабінет математики	58,7	Кабінет математики	66,3
Рекреація	288,7	Спортивна зала	271,3
Клас фізики	65,3	Спортивна зала	274,2
Лаборантська	16,5	Роздягальня	19,6
Витяжна кабіна	2,2	Прохідна	8,8
Умивальники	6,0	Снарядна	33,4
Туалет	9,6	Душ	3,4
Лаборантська фізики	32,8	Рекреація	217,2
Кабінет інструкторів	20,3	Клас	58,4
Клас фізики	64,3	Клас	59,0
Умивальники	7,4	Кладова	9,8
Туалет	9,8	Умивальники	6,3
		Туалет	8,0
		Клас інформатики	66,3

Експлікація приміщень третього поверху

Назва приміщення	Площа, м2		
Кабінет української мови	66,3	Лаборантська	17,4
Кабінет української мови	58,7	Кабінет історії	66,3
Рекреація	288,7	Кабінет географії	66,3
Клас біології	65,3	Склад книг	67,0
Лаборантська	16,5	Бібліотека	41,1
Витяжна кабіна	2,2	Перехід	38,7
Умивальники	6,0	Рекреація	217,2
Туалет	9,6	Клас	58,4
Лаборантська біології	27,3	Клас	59,0
Лаборантська хімії	25,7	Лаборантська	9,8
Клас хімії	64,3	Умивальники	6,3
Умивальники	7,4	Туалет	8,0
Туалет	9,8	Ігрова	34,9
		Клас музики	53,7
		Клас історії	58,7

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

4 01БП.20026.ПЗ

Арк.

155

1.6. Зовнішнє та внутрішнє оздоблення школи

Зовнішнє облицювання стін школи запроектоване як цегляна кладка, що покрита декоративною бежевою керамічною плиткою з ромбовидним малюнком, яка використовувалась в радянські часи (див.рис.1.4.).



Рис. 1.4. Фасад школи

Внутрішній простір відповідає призначеню та характеру кожного приміщення (див.рис.1.5.). В коридорах, холах, рекреаціях, стіни та стеля оброблені штукатурним покриттям з частковим фарбуванням в зелений колір стіни. Підлога вивонета з керамічної плитки сірого кольору.



Рис. 1.5. Хол №2.

										Арк.
										166
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

401БП.20026.ПЗ

1.7. Інженерне обладнання

Опалення – від існуючої міської мережі. Теплоносієм якого є воду з параметрами 95 – 70 °С від котельні.

Система трубопроводу для опалення – двотрубна, протічна. Радіатори встановлені сталеві гармошкоподібної форми.

Вентиляція приміщень здійснюється природним шляхом за допомогою повітроходів які виведені на покрівлю. Лабораторія хімії обладнана витяжною шафою з окремим вихідним повітроходом.

Школа має холодне та гаряче водопостачання. Внутрішня мережа водопостачання виконані з сталевих оцинкованих труб діаметром 20 – 150 мм. Труби покриті світлою спеціальною термостійкою фарбою в декілька шарів. Внутрішня каналізаційна мережа виготовлена з пластикових каналізаційних труб діаметром 50 – 250 мм. Відведення стоків здійснюється каналізаційно насосною станцією, що розташована на території школи, з подальшим відведенням їх до очисних споруд міста.

Електропостачання надходить від існуючої електропідстанції міста. Освітлення передбачене робоче внутрішнє, зовнішнє, та аварійне. В загалом повсюди встановлені енергозберігаючі LED – лампи.

Всі металеві частини електрообладнання заземлені та під'ємнані до так званого «нульового» проводу.

Для заземлення використано сталь діаметром 12 мм. яка забита в землю на глибину 0,6 м. Заземлювачі (10 шт) біля кожного з частин будівлі по 2 шт. з'єднані між собою пластиною, їхній опір становить не більше 20 Ом.

Блискавкозахист встановлений згідно ДСТУ EN 62305-1:2012.

					401БП.20026.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		188

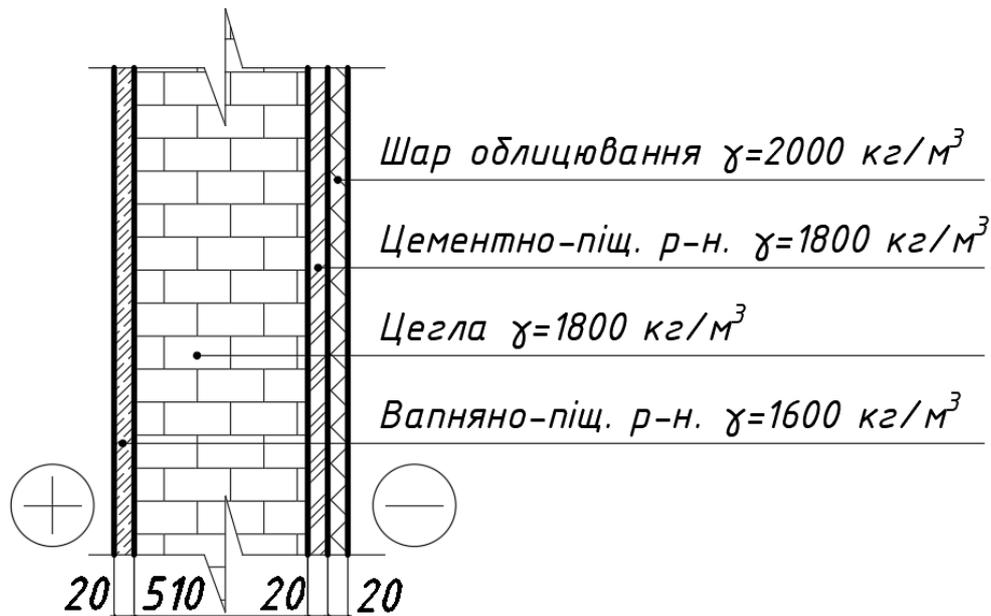
Розділ II. Розрахунково-конструктивний розділ

					401БП.20026.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.1. Теплотехнічний розрахунок

2.1.1. Розрахунок зовнішньої стіни

На даний момент зовнішні стіни відповідають даним розрахункам:



За діючим ДСТУ 9191:2022 мінімальне допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції для першої кліматичної зони становить:

$$R_{q \min} = 4,0 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Коефіцієнти теплопровідності:

Шар облицювання – $\lambda_1 = 1,1 \text{ Вт/м} \cdot \text{К}$;

Цементно піщаний розчин – $\lambda_2 = 0,93 \text{ Вт/м} \cdot \text{К}$.

Цегла – $\lambda_3 = 0,81 \text{ Вт/м} \cdot \text{К}$.

Вапняно піщаний розчин – $\lambda_4 = 0,81 \text{ Вт/м} \cdot \text{К}$.

Визначаємо опір теплопередачі огорожувальної конструкції.

$$R_E = \frac{1}{\alpha_{\text{вн}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{зн}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,02}{1,1} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,51}{0,81} + \frac{0,02}{0,81} = 0,85$$

Оскільки $R_E = 0,85 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}) < R_{q \min} = 4,0 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ то дана конструкція не відповідає чинним нормам.

В свою чергу ми пропонуємо вирішення проблеми шляхом утеплення зовнішньої стіни утеплювачем, а саме мінеральною ватою.

Вихідні дані:

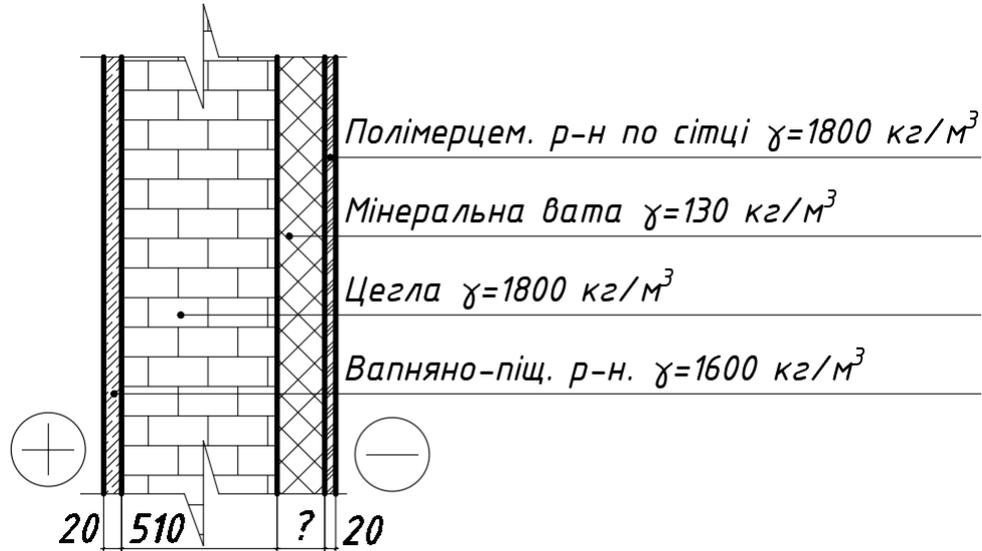
Розрахункова температура внутрішнього повітря приймаємо $t_{\text{вн}} = 20^\circ\text{C}$

Відносна вологість внутрішнього повітря $\phi_{\text{вн}} = 55\%$

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

401БП.20026.ПЗ

Район будівництва – м. Гадяч.



Вологісний режим приміщень – нормальний.

Вологісні умови експлуатації матеріалу в огорожувальних конструкціях – Б

Місто Гадяч входить до I температурної зони України для якої мінімально

допустиме значення опору теплопередачі становить:

$$R_{q \min} = 4,0 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Коефіцієнти теплопровідності:

Полімерцем. р-н по сітці – $\lambda_1 = 0,93 \text{ Вт/м} \cdot \text{К}$;

Мінеральна вата – $\lambda_2 = 0,049 \text{ Вт/м} \cdot \text{К}$.

Цегла – $\lambda_3 = 0,81 \text{ Вт/м} \cdot \text{К}$.

Вапняно піщаний розчин – $\lambda_4 = 0,81 \text{ Вт/м} \cdot \text{К}$.

Розраховуємо мінімальну необхідну товщину утеплювача:

$$\delta_2' = \left(R_{q \min} - \frac{1}{\alpha_{\text{вн}}} - \frac{1}{\alpha_{\text{зн}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} \right) = 0,049 \left(4,0 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,02}{0,93} - \frac{0,51}{0,81} - \frac{0,02}{0,81} \right) = 0,155 \text{ м}$$

Приймаємо найближчу більшу уніфіковану товщину утеплювача:

$$\delta_2 = 0,16 \text{ м}$$

Визначаємо опір теплопередачі огорожувальної конструкції:

$$R_E = \frac{1}{\alpha_{\text{вн}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{зн}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,16}{0,049} + \frac{0,51}{0,81} + \frac{0,02}{0,81} = 4,01$$

Оскільки $R_E = 4,01 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}) > R_{q \min} = 4,0 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ то товщина утеплювача визначена правильно.

Загальна товщина зовнішньої стіни: $20 + 510 + 160 + 20 = 710 \text{ мм}$.

									Арк.
									22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

401БП.20026.ПЗ

2.1.2. Розрахунок горища

Так як конструктивна частина покрівлі буде змінена було вирішено виконати також розрахунок горищного простору.

До ремонту горище мало такий конструктив та теплотехнічний розрахунок:



Мінімальне допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції для першої кліматичної зони становить:

$$R_{q \min} = 4,0 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Коефіцієнти теплопровідності:

Губероїд – $\lambda_1 = 0,17 \text{ Вт/м} \cdot \text{К}$;

Бетонна стяжка – $\lambda_2 = 1,86 \text{ Вт/м} \cdot \text{К}$.

Керамзит – $\lambda_3 = 0,14 \text{ Вт/м} \cdot \text{К}$.

Залізобетон – $\lambda_4 = 2,04 \text{ Вт/м} \cdot \text{К}$.

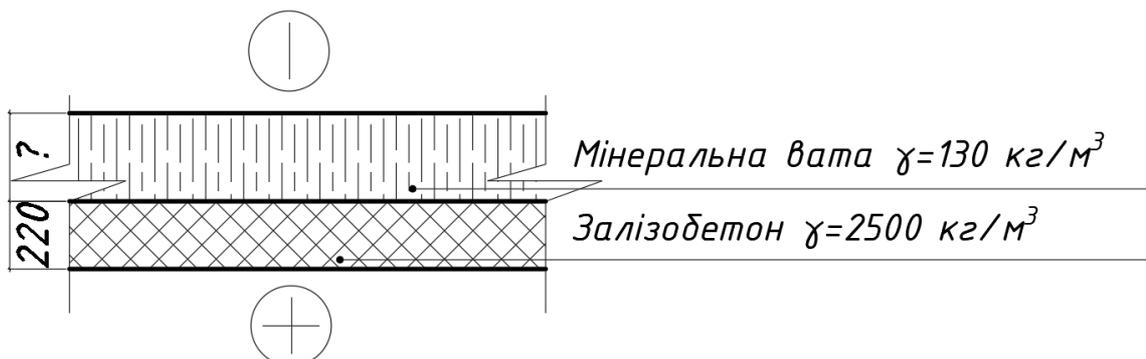
Визначаємо опір теплопередачі огорожувальної конструкції.

$$R_E = \frac{1}{\alpha_{\text{вн}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{зн}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,3}{0,14} + \frac{0,07}{1,86} + \frac{0,012}{0,17} = 2,52$$

Оскільки $R_E = 2,52 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)} < R_{q \min} = 4,0 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ то дана конструкція не відповідає нормам.

В свою чергу буде запропоноване утеплення горища утеплювачем, а саме мінеральною ватою.

Вихідні дані такі самі як при розрахунку зовнішньої стіни.



									401БП.20026.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						23

$$\delta_2' = (R_{qmin} - \frac{1}{\alpha_{вн}} - \frac{1}{\alpha_{зн}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} -) = 0,049(4,00 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,22}{2,04}) = 0,183 \text{ м}$$

Приймаємо найближчу більшу уніфіковану товщину утеплювача

$$\delta_2 = 0,200 \text{ м}$$

$$R_E = \frac{1}{\alpha_{вн}} + \frac{1}{\alpha_{зн}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,2}{0,049} = 4,35$$

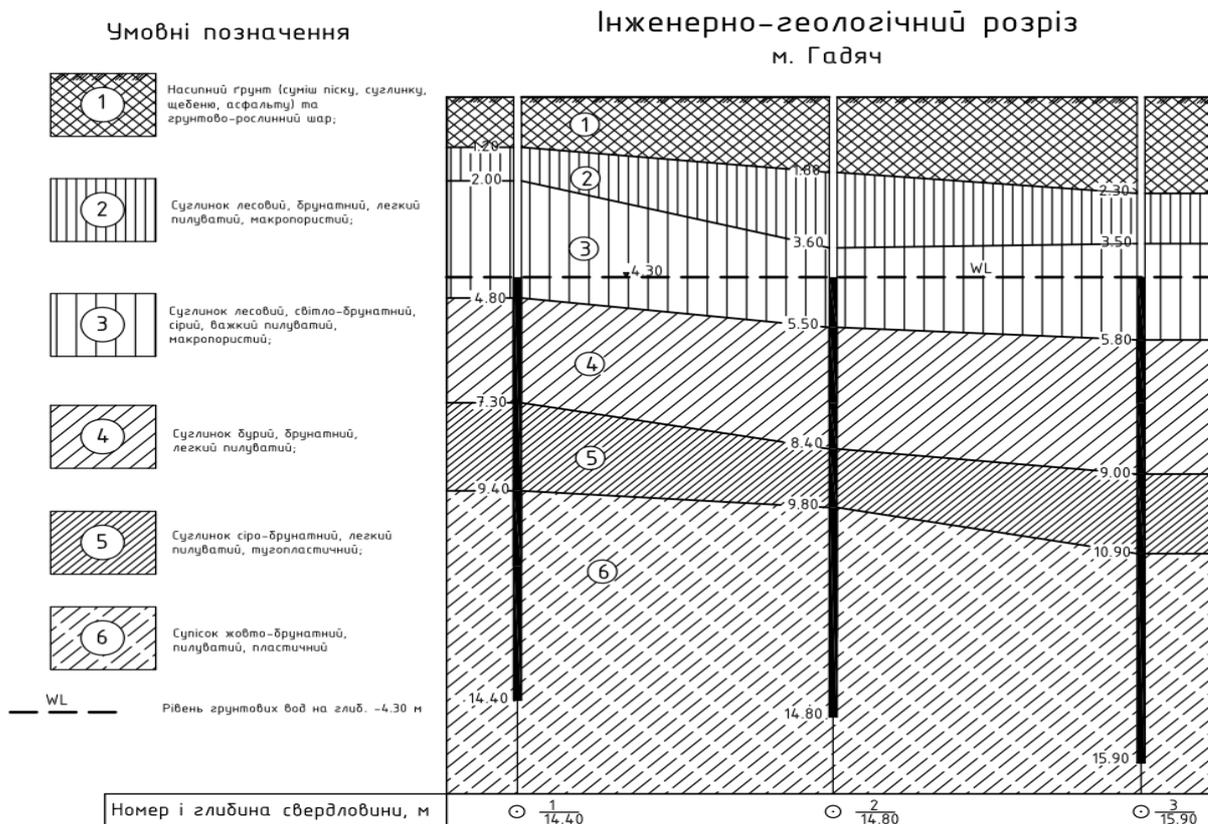
Загальна товщина: $220 + 200 = 420$ мм.

Таким чином після проведених розрахунків встановили, що рекомендований утеплювач повністю задовольняє нормативні потреби.

					401БП.20026.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

2.2. Розрахунок фундаментів

2.2.1. Визначення інженерно-геологічних умов



Інженерно-геологічні умови будівельного майданчика у м. Гадяч

Номер шару	Найменування ґрунту	Товщина шару ґрунту, м			Щільність ґрунту ρ_s , т/м ³	Щільність часток ґрунту ρ_p , т/м ³	Вологість W	Границі пластичності		Питоме зчеплення c , кПа	Кут внутрішнього тертя ϕ , град.	Модуль деформації E, МПа	Коефіцієнт фільтрації k_f , м/доб.	Відносна просадочність ϵ_{sl} ґрунтів при тиску p, МПа				
		св.1	св.2	св.3				W _L	W _p					0,05	0,1	0,2	0,3	
1	Насипний ґрунт і ґрунтово-рослинний шар	1,2	1,8	2,3	1,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Суглинок лесовий	0,8	1,8	1,2	1,745	2,68	0,26	0,29	0,21	15	19	3,5	-	-	-	-	-	-
3	Суглинок лесовий	2,8	1,9	2,3	1,86	2,68	0,30	0,34	0,22	25	19	4,5	-	-	-	-	-	-
4	Суглинок легк. пилуват.	2,5	2,9	3,2	2,01	2,68	0,25	0,29	0,21	27	22	12	-	-	-	-	-	-
5	Суглинок легк. пилуват.	2,1	1,4	1,9	1,98	2,68	0,25	0,30	0,21	29	21	14	-	-	-	-	-	-
6	Супісок пилуватий	5,0	5,0	5,0	2,04	2,68	0,22	0,24	0,20	14	25	20	-	-	-	-	-	-
Ґрунтові води на глибині від поверхні землі (м)		4,3	4,3	4,3														

Рис. 2.1. Інженерно-геологічні умови

2.2.2. Збір навантаження

Збір був виконаний по розрізу 2-2, а саме по осях 1, 3 та 6. Для визначення навантаження на рівні підлоги підвального приміщення використовуємо ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження та впливи додавши до них вагу конструкцій будівлі на розрахованій вантажній площі:

$$A_{31} = \frac{7,2}{2} = 3,6 \text{ м.}$$

$$A_{32} = \frac{9,0}{2} = 4,5 \text{ м.}$$

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП.20026.ПЗ	Арк.
						25

$$A_B = \frac{7,2}{2} + \frac{9,0}{2} = 8,1 \text{ м.}$$

Таблиця 2.2.1.

Вид навантаження	Одиниця виміру	Нормативне значення навантаження			γ_f	Розрахункове значення навантаження		
		від зовн. стіни по осі 1	від внутр. стіни по осі 3	від зовн. стіни по осі 6		від зовн. стіни по осі 1	від внутр. стіни по осі 3	від зовн. стіни по осі 6
Постійні навантаження								
Вага покриття	кН	0,75	1,77	0,95	1,2	0,9	2,12	1,14
Вага перекриття	кН	39,17	93,31	49,54	1,1	43,09	102,64	54,5
Вага стіни	кН	55,47	39,89	55,47	1,1	61,31	43,88	61,31
Вага віконного скла	кН	4,01	-	4,01	1,1	4,41	-	4,41
Тимчасові навантаження								
Вага перегородок	кН	5,41	12,88	6,83	1,3	7,033	16,74	8,88
Вага снігу	кН	5,24	12,47	6,62	1,4	7,34	17,46	9,27
Вага тимчасового навантаження на ориєнтацію	кН	17,03	40,58	21,54	1,3	22,14	52,75	28,0
Корисне навантаження на перекриття	кН	4,76	11,34	6,02	1,2	5,71	13,61	7,22
Всього:	кН	131,84	212,24	150,97	-	151,93	249,2	174,73

2.2.3. Розрахунок фундаменту на забивних призматичних палях

Розрахунок будемо ^{кад}

виконувати по осі 3, так як там найбільше навантаження на 1 м.п. $N = 249,2 \text{ кН}$.

Розрахунок проводимо за першим граничним станом.

1. Згідно з інженерно-геологічними умовами, діючими навантаженнями та конструктивними

особливостями ми підбираємо розмір палі який станове 8 м. Несучий шар ґрунту приймаємо ПЕ-6.

2. Довжина палі в ґрунті складає: $l_y = 8 - 0,1 = 7,9 \text{ м}$, де 0,1 – заглиблення палі в ростверк, м. Приймаємо палю С80-30 (довжиною 8 м. перерізом 300 х 300 мм.) Відстань від вістя палі до поверхні землі становить 10,2 м.

3. Несуча здатність становить:

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

$A = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ м}^2$ – площа обпирання палі в ґрунті;

$u = 0,3 \cdot 4 = 1,2 \text{ м}$ - зовнішній периметр палі;

$\gamma_c = 1$ – коефіцієнт роботи палі в ґрунті;

$\gamma_{cR}, \gamma_{cf} = 1$ - коефіцієнти умов роботи ґрунту відповідно на бічній поверхні палі і під нижнім кінцем палі;

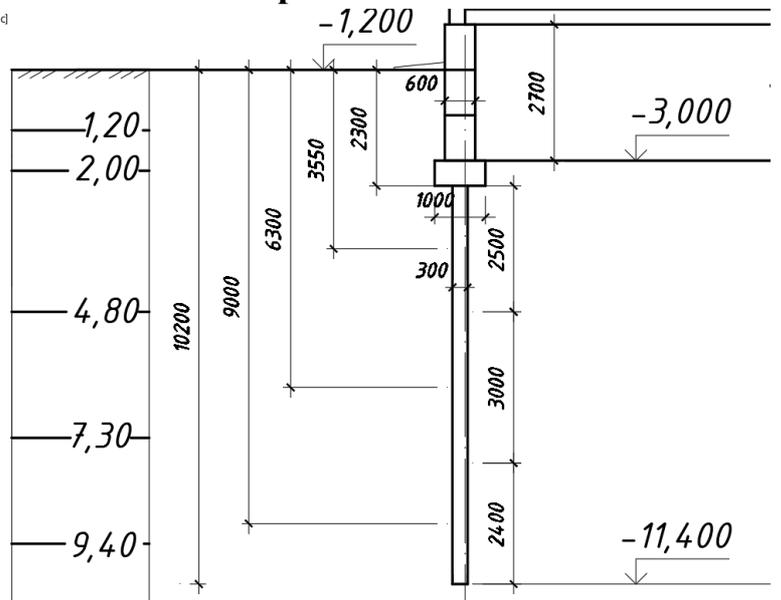
R - розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі, згідно ДБН В.2.1-10-2009 таблиці Н 2.1. За інтерполяцією для $l_y = 7,9 \text{ м}$, $R = 1430 \text{ кПа}$.

Загальна довжина палі 7,9 м розбиваємо цю довжину по шарам ґрунту, довжною до

3 м. Для кожного з шарів вираховуємо відстань від центра ваги до рівня планування та визначимо розрахунковий опір за бічною поверхнею палі f_i .

$$z_1 = 3,55 \text{ м.} \quad h_1 = 2,50 \text{ м.} \quad f_1 = 26 \text{ кПа}$$

$$z_2 = 6,30 \text{ м.} \quad h_2 = 3,00 \text{ м.} \quad f_2 = 31 \text{ кПа}$$



$$z_3 = 9,00 \text{ м.} \quad h_2 = 2,40 \text{ м.} \quad f_2 = 33 \text{ кПа}$$

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 1430 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot (2,5 \cdot 26 + 3 \cdot 31 + 2,40 \cdot 33)) = 413,34 \text{ кН}$$

4. Розрахункове навантаження, допустиме на палю становить:

$$P = \frac{F_d}{\gamma_f} = \frac{413,34}{1,4} = 295,24 \text{ кН}$$

5. Визначаємо кількість паль:

$$n_{\text{паль}} = \frac{\sum N^I \cdot k_1 \cdot k_e}{P} = \frac{275,2 \cdot 1 \cdot 1}{295,24} = 0,93$$

$$\sum N^I = N^I + N_{\text{рост}} + N_s + N_{\text{фуд}} = 249,2 + 5,5 + 20,5 = 275,2$$

Приймаємо 1 ряд паль.

6. Відстань між палями:

$$l_{\min} = \frac{P}{F_v^p} = \frac{295,24}{249,2} = 1,2 \text{ м}$$

$$a = h \cdot \operatorname{tg} \frac{\varphi_{mt}}{4} = 7,9 \cdot \operatorname{tg} \frac{21}{4} = 0,73$$

Значення кута $\varphi_{mt} = \varphi_{II}$ визначимо у межах всієї частина палі:

$$\varphi_{mt} = \varphi_{II} = \frac{\sum_{i=1}^n \varphi_i \cdot h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} = \frac{2,5 \cdot 19 + 3 \cdot 22 + 2,4 \cdot 21}{7,9} = 21^\circ$$

де $\varphi_3 = 19^\circ$ $\varphi_4 = 22^\circ$ $\varphi_5 = 21^\circ$ - кути внутрішнього тертя відповідно 3-го, 4-го, та 5-го шарів ґрунту.

Визначаємо розміри фундаменту на рівні вістря палі:

$$b_y = 0,3 + 2 \cdot a = 0,3 + 2 \cdot 0,73 = 1,76 \text{ м.}$$

Вага фундаменту:

$$G = b_y \cdot l \cdot d \cdot \gamma_0 = 1,76 \cdot 10,2 \cdot 20 \cdot 0,8 = 287,23 \text{ кН;}$$

Середній тиск за підшовою фундаменту:

$$P = \frac{F_y^H + G}{1 \cdot b_y} = \frac{249,2 + 287,23}{1 \cdot 1,76} = 304,79 \text{ кПа.}$$

Розрахунковий опір ґрунту основи на рівні підшови умовного фундаменту:

$$R_{pr} = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot (M_\gamma \cdot k \cdot b \cdot M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot C_{II})$$

де R_{pr} – попередній опір ґрунту;

$\gamma_{c1} = 1,25$, $\gamma_{c2} = 1$ – коефіцієнти умов роботи;

										Арк.
										28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП.20026.ПЗ					

$$k = 1,1;$$

$$M_q = 4,11, M_c = 6,67, M_y = 0,78.$$

$$\gamma'_{II} = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{15,0 \cdot 1,2 + 17,5 \cdot 0,8 + 18,6 \cdot 2,8 + 20,1 \cdot 2,5 + 19,8 \cdot 2,1 + 20,4 \cdot 0,8}{10,2} = 18,85 \text{ кН/м}^3;$$

$\gamma_{II} = 19,7 \text{ кН/м}^3$ - середнє значення питомої ваги ґрунтів, які залягють нижче підшви фундаменту.

C_{II} - розрахункове значення питомого зчеплення, $C_{II} = 14 \text{ кПа}$.

d_1 - глибина закладання фундаментів без підвальних будівель від рівня планування або приведена глибина закладання зовнішніх і внутрішніх фундаментів від підлоги підвалу. $d_1 = 10,2 \text{ м}$.

$$R_{pr} = \frac{1,25 \cdot 1}{1,1}$$

$$\cdot (0,78 \cdot 1,1 \cdot 0,3 \cdot 4,11 \cdot 10,2 \cdot 18,85 + (4,11 - 1) \cdot 3,0 \cdot 18,85 + 6,67 \cdot 14) = 537,1 \text{ кПа}$$

$$R_{pr} = 537,1 > P = 304,79 \text{ кПа}$$

Попередньо умову за деформаціями виконано.

Природній тиск на рівні підшви умовного фундаменту складає:

$$\sigma_{zg,0} = \gamma'_{II} \cdot d = 18,85 \cdot 10,2 = 192,27 \text{ кПа}$$

$$S = 1,44 \cdot \frac{\eta}{\eta + 1} \cdot \frac{P - \sigma_{zg,0}}{E_{cp,b}} \cdot b_y = 1,44 \cdot \frac{304,79 - 192,27}{27 \cdot 10^3} = 6 \text{ см}$$

$$S = 6 \text{ см} < S_M = 10 \text{ см}$$

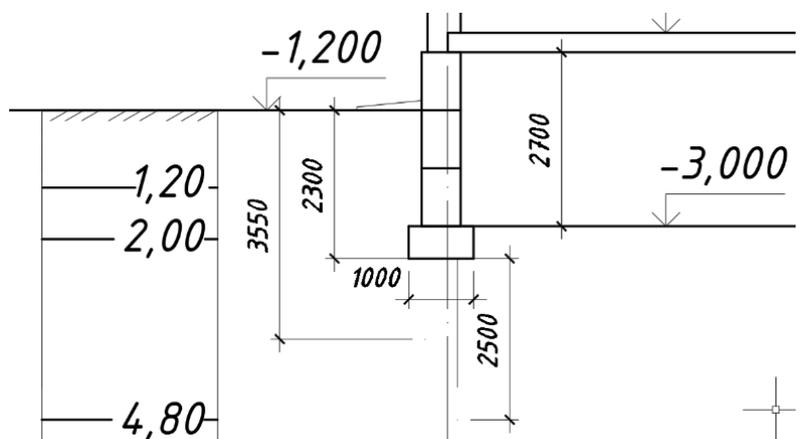
Отже, умову розрахунку за деформаціями виконано.

2.2.4. Розрахунок стрічкового ростверку

Розрахунок будемо виконувати по осі 3 так як там найбільше навантаження на 1 м.п. $N = 249,2 \text{ кН}$.

Глибина залягання фундаменту становить: $3,5 \text{ м}$.

За ДБН міцність ґрунту визначаємо за формулою:



									Арк.
									29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП.20026.ПЗ				

$$R_{pr} = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} \cdot (M_{\gamma} \cdot k \cdot b \cdot M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot C_{II})$$

де R_{pr} – попередній опір ґрунту;

$\gamma_{c1} = 1,25$, $\gamma_{c2} = 1$ – коефіцієнти умов роботи;

$k = 1,1$;

b – ширина підшви фундаменту;

$M_q = 2,89$, $M_c = 5,48$, $M_{\gamma} = 0,47$ – коефіцієнти при $\varphi = 19^\circ$;

d_1 – глибина закладання фундаментів з підвалом. $d_1 = 3,5$;

$d_b = 3$.

$$\gamma'_{II} = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{15,0 \cdot 1,2 + 17,5 \cdot 0,8 + 18,6 \cdot 0,3}{2,3} = 16,4 \text{ кН/м}^3;$$

$C_{II} = 25$ кПа

Підставляємо:

$$R_{pr} = \frac{1,25 \cdot 1}{1,1} \cdot (0,47 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2,89 \cdot 3,5 \cdot 16,4 + (2,89 - 1) \cdot 3 \cdot 16,4 + 5,48 \cdot 25) = 349,95 \text{ кПа}$$

Попередня ширина прямокутного фундаменту обчислюють за формулою:

$$b_{pr} = \sqrt{\frac{F_y}{\eta \cdot (R_{pr} - (\gamma \cdot d_{\phi} + q))}}$$

d_{ϕ} – висота фундаменту;

q – навантаження на підлогу, $q = 5$ кН;

$\eta = \frac{1}{b} = 1$ - відношення сторін фундаменту для позacentрово стиснутого фундаменту.

$$b_{pr} = \sqrt{\frac{249,2}{1 \cdot (349,95 - (20 \cdot 3,5 + 5))}} = 0,95 \text{ м.}$$

Визначення уточненого розрахункового опору ґрунту з урахуванням поперечної ширини фундаменту:

$$R_{sp} = R_{pr} + \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b_{pr} \cdot \gamma_{II}$$

де $k_z = 1$, так як $b_{pr} < 10$;

Приймаємо $\gamma_{II} = 19,7$ кН/м³

									401БП.20026.ПЗ	Арк.
										30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$R_{sp} = 349,95 + \frac{1,25 \cdot 1}{1,1} \cdot 0,47 \cdot 1 \cdot 0,95 \cdot 19,7 = 360 \text{ кПа.}$$

Обчислення уточнених розмірів фундаменту:

$$b_{sp} = \sqrt{\frac{F_y}{\eta \cdot (R_{pr} - (\gamma \cdot d_{\phi} + q))}} = \sqrt{\frac{249,2}{1 \cdot (360 - (20 \cdot 3,5 + 5))}} = 0,94 \text{ м.}$$

Середній тиск під подошвою фундаменту

Приймаємо $l = 1 \text{ м}$, $b = 1 \text{ м}$.

$$P = \frac{F_y + G}{A} + q$$

де $A = b \cdot l = 1 \cdot 1 = 1 \text{ м}^2$;

$q = 5 \text{ кПа}$;

$G = b \cdot l \cdot d_{\phi} \cdot \gamma = 1 \cdot 3,5 \cdot 20 = 70 \text{ кН}$;

З урахуванням цього:

$$P = \frac{249,2 + 70}{1} + 5 = 324,2 \text{ кПа} < R = 360 \text{ кПа.}$$

Запас міцності в цьому разі становить:

$$\Delta = \frac{360 - 324,2}{360} \cdot 100\% = 10 \%$$

					401БП.20026.ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2.5. Розрахунок осідання фундаменту

Таблиця 2.2.2

$Z, \text{ м}$	ζ	α	$\sigma_{zg}, \text{ кПа}$	$\sigma_{sp}, \text{ кПа}$	Δ	$\sigma_{sp.tp}, \text{ кПа}$	$h_i, \text{ м}$	$E_i, \text{ кПа}$	$S_i, \text{ м}$
0	0	1,000	58,25	260,95					
					245,65	319,2	0,2	18000	0,0022
0,2	0,4	0,960	79,25	230,35					
					205,55	309,6	0,2	18000	0,0018
0,4	0,8	0,800	93,25	180,76					
					129,08	274,01	0,2	18000	0,0011
0,8	1,6	0,449	145,3	78,08					
					48,93	223,38	0,2	18000	0,00043
1,6	3,2	0,160	195,6	19,78					
					11,74	215,38	0,2	18000	0,0001
3,2	6,4	0,045	237,18	3,69					
					1,97	240,87	0,2	18000	0,00001
6,4	12,8	0,013	339,18	0,25					
					0,25	339,43	0,2	18000	0,000002
$S = \beta \sum S_i = 0,006 \text{ м}$									

Таблиця заповнена за таким алгоритмом:

В першій колонці розраховують товщину ґрунта, що залягає нижче подошви фундаменту,

що розбиті на шари:

$$Z = 0,2 \cdot b = 0,2 \cdot 1 = 0,2 \text{ м.}$$

де $b = 0,1 \text{ м}$ – ширина подошви фундаменту (в нашому випадку ростверк)

В другій колонці приводять значення величини ζ , яка чисено рівна:

$$\zeta = \frac{2 \cdot Z}{b}$$

В третій колонці записують значення величини коефіцієнта згасання напружень α . з ДБН.

					401БП.20026.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

В четвертій колонці приводяться значення тиску від власної ваги ґрунту в природному стані, починаючи з рівня підшви фундаменту.

$$\sigma_{zg1} = h_1 \cdot \gamma_1$$

$$\sigma_{zg0} = \sigma_{zg1} + (d_1 - h_1) \cdot \gamma_2$$

В п'ятій колонці вказують величину вертикального напруження від навантаження фундаменту, що визначаються з врахуванням коефіцієнтів затухання напружень α .

де p_{cp} – середній тиск під підшвою фундаменту при дії вертикальної сили F .

В шостій колонці обчислюють середнє значення величини σ_{sp} .

В восьмій вказують товщину i -го елементарного шару h_i .

В дев'ятій колонці приводять значення модуля пружності E для кожного шару ґрунту.

9.В десятій обчислюють осідання окремих елементів шарів:

$$S = 0,8 \cdot \sum_I^{\text{II}} \frac{\Delta \cdot h_i}{E_i}$$

де Δ - середнє значення додаткового тиску в i -ому елементарному шарі;

h_i, E_i – відповідно товщина і модуль деформації i -го шару ґрунту;

n – кількість елементарних шарів у межах товщини, що стискується.

Згідно ДБН гранична деформація складає $S_{\max} = 10$ см. за розрахунком, отримано $S = 0,6$ см, що повністю відповідає нормам.

					401БП.20026.ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3. Розрахунок елементів дерев'яної конструкції

2.3.1. Збір навантаження

Таблиця 2.3.1

Навантаження	Характеристичне навантаженні g^k кН/м ²	Експлуатаційне навантаженні g^e кН/м ²	γ_f	Граничне-розрахункове навантаження g^p кН/м ²
Профнастил	0,111	0,111	1,05	0,117
Обрешітка	0,037	0,037	1,1	0,0407
Контрлати	0,0233	0,0233	1,1	0,0257
Крокви 80x250 мм.	0,0348	0,0348	1,1	0,0383
Гідробар'єр	0,0126	0,0126	1,3	0,0164
Снігове навантаження	1,54	1,54	1,4	2,156
Всього:	1,985	1,985	-	2,394

Тож вихідними даними для розрахунку є:

Ширина будівлі $l = 16,2$ м.

Навантаження: постійне 0,238 кН/м, середньої тривалості (снігове) 2,156 кН/м.

Матеріал – дошки класу С35, розміри крокв $b=8,0$ см, $h = 25$ см, $h_{fr} = 3,5$ - врубка см, $\alpha = 20^\circ$, $\beta = 45^\circ$.

Клас умов експлуатації конструкції 1.

Клас відповідальності конструкції СС1.

Тривалість експлуатації конструкції 60 років.

					401БП.20026.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

$$l_2 = \frac{l_{1-1} \cdot \operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta} = \frac{7,2 \cdot \operatorname{tg} 20^\circ}{\operatorname{tg} 20^\circ + \operatorname{tg} 45^\circ} = 1,900 \text{ м} = 1900 \text{ мм}$$

$$l_4 = \frac{l_{2-2} \cdot \operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta} = \frac{9,0 \cdot \operatorname{tg} 20^\circ}{\operatorname{tg} 20^\circ + \operatorname{tg} 45^\circ} = 2,400 \text{ м} = 2400 \text{ мм}$$

$$\text{Тоді } l_1 = l_{1-1} - l_2 = 7200 - 1900 = 5300 \text{ мм}$$

$$l_3 = l_{2-2} - l_2 = 9000 - 2400 = 6600 \text{ мм}$$

Довжина верхньої та нижньої ділянки кроквяної ноги:

$$l'_1 = \frac{l}{\cos \alpha} = \frac{5300}{\cos 20^\circ} = 5640 \text{ мм}$$

$$l'_2 = \frac{l}{\cos \alpha} = \frac{1900}{\cos 20^\circ} = 2020 \text{ мм}$$

$$l'_3 = \frac{l}{\cos \alpha} = \frac{6600}{\cos 20^\circ} = 7025 \text{ мм}$$

$$l'_4 = \frac{l}{\cos \alpha} = \frac{2400}{\cos 20^\circ} = 2555 \text{ мм}$$

Довжина підкосу:

$$l_{n1} = \frac{l_2}{\cos \beta} = \frac{1900}{\cos 45^\circ} = 2690 \text{ мм}$$

$$l_{n2} = \frac{l_4}{\cos \beta} = \frac{2400}{\cos 45^\circ} = 3395 \text{ мм}$$

2.3.3. Розрахунок крокви

Кров'яну ногу розглядаємо як нерозрізну балку на трьох опорах. Небезпечним перерізом кроквяної ноги є переріз в місці примикання підкосу.

Згинальний момент в цьому перерізі рахуємо за формулою:

$$M_A = \frac{(1,35 \cdot q_k^{\text{пост}} + 1,5 \cdot q_k^{\text{корот}}) \cdot (l_1^3 + l_2^3)}{8 \cdot (l_1 + l_2)}$$

$$= \frac{(1,35 \cdot 0,238 + 1,5 \cdot 2,156) \cdot (5,3^3 + 1,9^3)}{8 \cdot (5,3 + 1,9)} = 9,61264 \text{ кНм}$$

$$= 961,264 \text{ кНсм}$$

$$M_B = \frac{(1,35 \cdot q_k^{\text{пост}} + 1,5 \cdot q_k^{\text{корот}}) \cdot (l_1^3 + l_2^3)}{8 \cdot (l_1 + l_2)}$$

$$= \frac{(1,35 \cdot 0,238 + 1,5 \cdot 2,156) \cdot (6,6^3 + 2,4^3)}{8 \cdot (6,6 + 2,4)} = 14,87893 \text{ кНм}$$

$$= 1487,893 \text{ кНсм}$$

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

401БП.20026.ПЗ

Момент опору крокви:

$$W_y = \frac{b \cdot (h - h_{fr})^2}{6} = \frac{8 \cdot (25 - 3,5)^2}{6} = 616,3 \text{ см}$$

де h_{fr} - глибина врубки згідно з завданням.

Фактичний розрахунковий опір згину деревини – класу С35.

$$f_{m.d.} = \frac{f_{m.k.} \cdot k_{m.o.d.}}{\gamma_m \cdot \gamma_n} = \frac{35 \cdot 0,8}{1,3 \cdot 0,950} = 2,4672 \text{ кН/см}^2$$

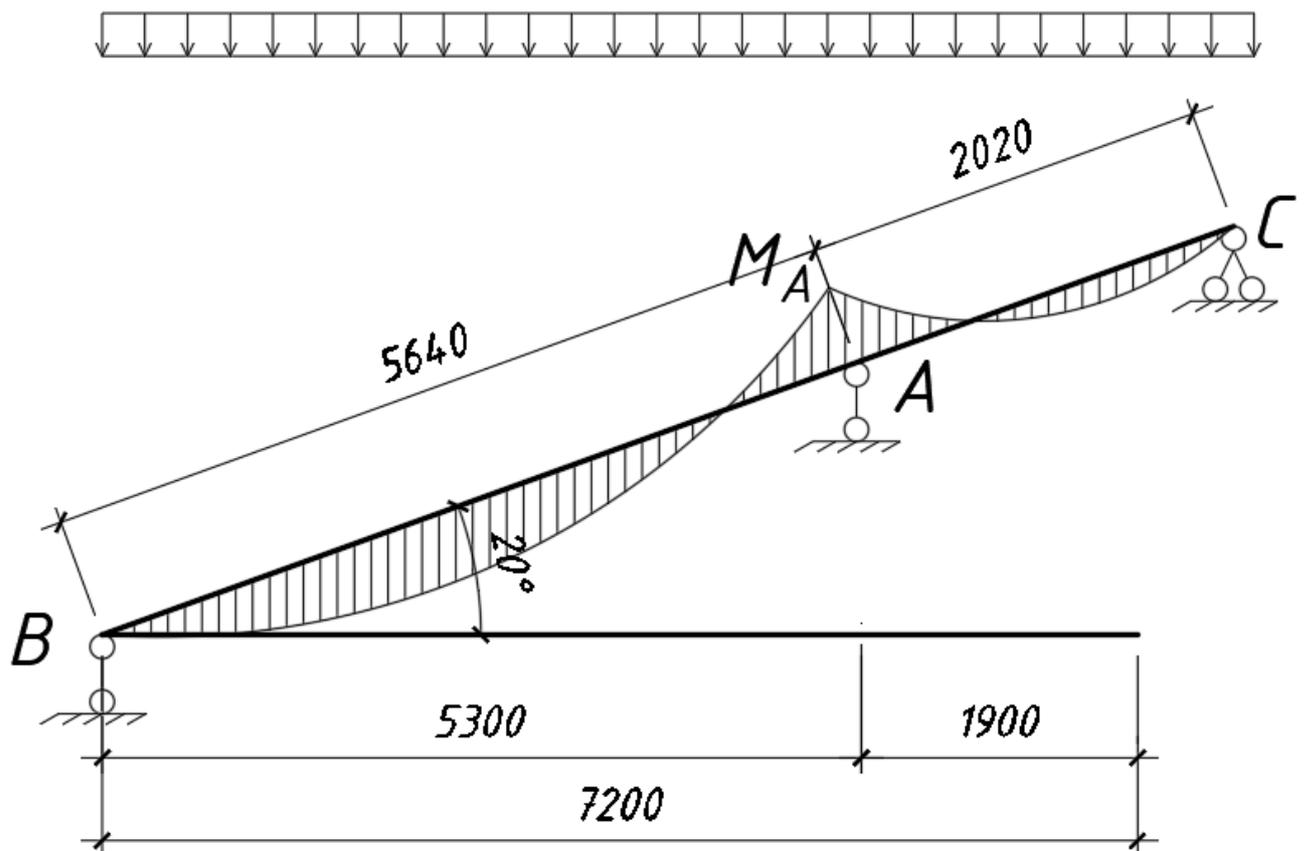
де $f_{m.k.} = 35$ МПа – базовий розрахунковий опір згину вздовж волокон цільної

деревини класу С35.

$k_{m.o.d.} = 0,8$ – коефіцієнт умов експлуатації в залежності від тривалості дії навантаження.

$\gamma_m = 1,3$ – коефіцієнт надійності за матеріалом.

$\gamma_n = 0,950$ – коефіцієнт надійності за призначенням будинку чи споруди.



					401БП.20026.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

$$M_1 = \frac{q \cdot l_1^2}{8} = \frac{2,394 \cdot 5,3^2}{8} = 8,4059 \text{ кНм} = 840,59 \text{ кНсм}$$

$$M_2 = \frac{q \cdot l_3^2}{8} = \frac{2,394 \cdot 6,6^2}{8} = 13,03533 \text{ кНм} = 1303,53 \text{ кНсм}$$

Момент опору та інерції перерізу наступні:

$$W_{br} = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \cdot 25^2}{6} = 835,3 \text{ см}^3$$

$$I_{br} = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \cdot 25^3}{12} = 10416,6 \text{ см}^4$$

Фактичний розрахунковий опір згину деревини – класу С35.

$$f_{m.d.} = \frac{f_{m.k.} \cdot k_{m.o.d.}}{\gamma_m \cdot \gamma_n} = \frac{35 \cdot 0,8}{1,3 \cdot 0,950} = 24,672 \text{ МПа} = 2,4672 \text{ кН/см}^2$$

$$\sigma_{m.y.d.1} = \frac{M_1}{W_{br}} = \frac{840,59}{835,3} = 1,0 \text{ кН/см}^2$$

$$\sigma_{m.y.d.2} = \frac{M_2}{W_{br}} = \frac{1303,53}{835,3} = 1,56 \text{ кН/см}^2$$

Виконуємо перевірку:

$$\frac{\sigma_{m.y.d.1}}{f_{m.d.}} = \frac{0,99}{2,4672} = 0,405 < 1$$

$$\frac{\sigma_{m.y.d.2}}{f_{m.d.}} = \frac{1,56}{2,4672} = 0,632 < 1$$

Міцність перерізу забезпечена.

Визначення миттєвого прогину за граничним станом експлуатаційної придатності з урахуванням впливу зсуву (мм):

$$\omega_{inst} = \frac{5 \cdot q_k \cdot l^4}{32 \cdot E_{0,mean} b \cdot h^3} \cdot \left[1 + 0,96 \frac{E_{0,mean}}{\sigma_{0,mean}} \cdot \left(\frac{h}{l} \right)^2 \right] \leq \frac{l}{300}$$

Загальний прогин отримують шляхом підсумовування миттєвого прогину прогину від повзучості (мм):

$$\omega_{fin} = \omega_{inst} \cdot (1 + k_{def}) \leq \frac{l}{200}$$

Миттєвий прогин:

$$\begin{aligned} \omega_{inst1} &= \frac{5 \cdot q_k \cdot l^4}{32 \cdot E_{0,mean} b \cdot h^3} \cdot \left[1 + 0,96 \frac{E_{0,mean}}{\sigma_{0,mean}} \cdot \left(\frac{h}{l} \right)^2 \right] = \omega_{inst} \\ &= \frac{5 \cdot 2,394 \cdot 0,001 \cdot 530^4}{32 \cdot 950 \cdot 8 \cdot 25^3} \cdot \left[1 + 0,96 \frac{950}{59} \cdot \left(\frac{25}{530} \right)^2 \right] = 0,257 \text{ см} \leq \frac{l}{300} = \frac{530}{300} \\ &= 1,76 \end{aligned}$$

										Арк.
										39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП.20026.ПЗ					

центрально стиснутого елемента.

Фактичний розрахунковий опір стиску вздовж волокон:

$$f_{c.o.d.} = \frac{f_{c.o.k.} \cdot k_{m.o.d.}}{\gamma_m \cdot \gamma_n} = \frac{25 \cdot 0,8}{1,3 \cdot 0,950} = 16,19 \text{ МПа} = 1,619 \text{ кН/см}^2$$

Гнучкість та приведення гнучкості при згині складає:

$$\lambda_{y1} = \lambda_x = \frac{l_{ef}}{i} = \frac{l_n}{0,289 \cdot h} = \frac{269}{0,289 \cdot 10} = 93,1$$

$$\lambda_{rel.y1} = \frac{\lambda_y}{\Pi} \sqrt{\frac{f_{c.o.k.}}{E_{0.0.5.}}} = \frac{93,1}{3,1415} \sqrt{\frac{25}{\frac{2}{3} \cdot 13000}} = 1,59$$

$$\lambda_{y2} = \lambda_x = \frac{l_{ef}}{i} = \frac{l_n}{0,289 \cdot h} = \frac{339,5}{0,289 \cdot 10} = 117,37$$

$$\lambda_{rel.y2} = \frac{\lambda_y}{\Pi} \sqrt{\frac{f_{c.o.k.}}{E_{0.0.5.}}} = \frac{117,37}{3,1415} \sqrt{\frac{25}{\frac{2}{3} \cdot 13000}} = 2$$

Коефіцієнт поздовжнього згину:

$$k_{y1} = k_x = 0,5(1 + B_c(\lambda_{rel.y} - 0,3) + \lambda_{rel.y}^2) = 0,5(1 + 0,2(1,59 - 0,3) + 1,59^2) = 1,89$$

$$k_{y2} = k_x = 0,5(1 + B_c(\lambda_{rel.y} - 0,3) + \lambda_{rel.y}^2) = 0,5(1 + 0,2(2 - 0,3) + 2^2) = 2,67$$

де $B_c = 0,2$ – для елементів з цільної деревини.

$$k_{cy1} = k_{cx} = \frac{1}{k_{y1} + \sqrt{k_{y1}^2 - \lambda_{rel.y1}^2}} = \frac{1}{1,89 + \sqrt{1,89^2 - 1,59^2}} = 0,343$$

$$k_{cy2} = k_{cx} = \frac{1}{k_{y2} + \sqrt{k_{y2}^2 - \lambda_{rel.y2}^2}} = \frac{1}{2,67 + \sqrt{2,67^2 - 2^2}} = 0,225$$

Площа поперечного перерізу

$$A_d = b \cdot h = 10 \cdot 10 = 100 \text{ см}^2$$

Виконуємо перевірку:

$$\frac{\sigma_{c.o.d.}}{k_{cy} \cdot f_{cod}} = \frac{N_{d1}}{A_d \cdot k_{cy1} \cdot f_{cod}} = \frac{20,4}{100 \cdot 0,343 \cdot 1,619} = 0,37 \leq 1$$

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

401БП.20026.ПЗ

$$\frac{\sigma_{t.o.d.}}{f_{tod}} = \frac{H_1}{A_{br} \cdot f_{tod}} = \frac{5,26}{20 \cdot 0,777} = 0,193 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{t.o.d.}}{f_{tod}} = \frac{H_2}{A_{br} \cdot f_{tod}} = \frac{6,58}{20 \cdot 0,777} = 0,242 \leq 1$$

Міцність ригеля забезпечена.

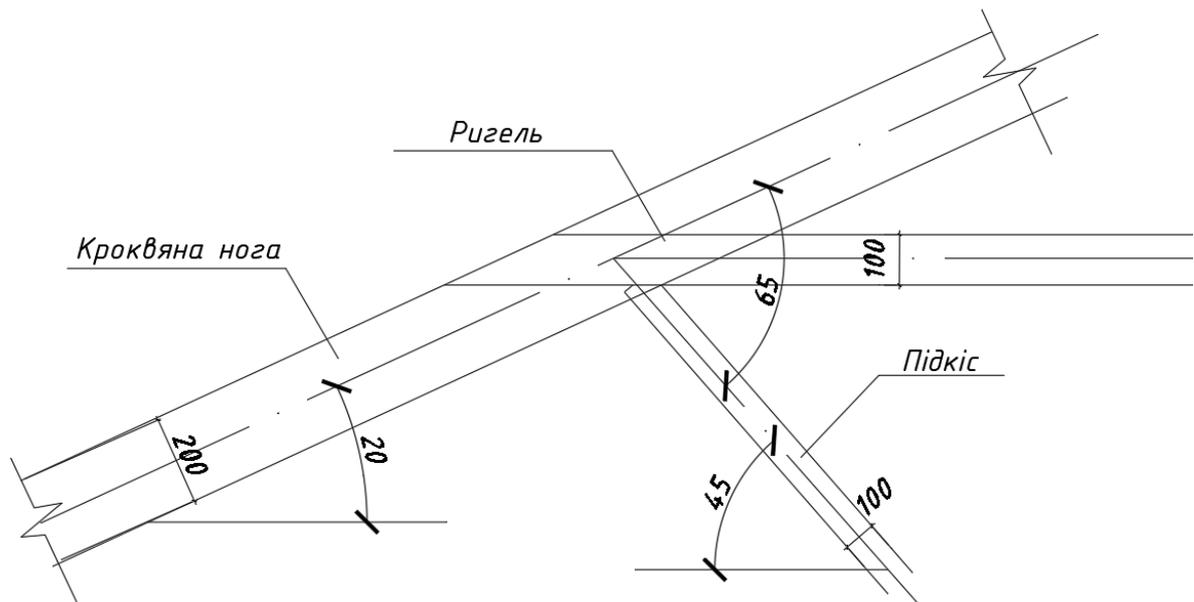


Рис. 2.8. Схема кріплення ригеля до крокви

					401БП.20026.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

Розділ III. Організаційно-технологічний розділ

					401БП.20026.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

3.1. Об'єми робіт

В даний роботі було запропоновано розробити проект шатрової покрівлі, для 3-х поверхової школи. Проект покрівлі розроблений згідно діючих норм та правил.

Сама будівля школи складної форми за планом, з розмірами в осях: 1-7 та А-Е 18000 x 20300 мм; 7-11 та Е-П 24000 x 30400 мм; 11-16 та Б-Ж 18000 x 16200 мм; 11-16 та Ж-Н 18000 x 24400; 11-16 та Н-У 18000 x 16200 мм; 1-7 та П-Ф 18000 x 20300 мм. Висота поверху – 3,00 м.

Конструктив покрівлі складають: крокви, прогон, підкоси, мауерлат, стійка, ригеля, обрешітка.

Для розбирання старої та укладання нової покрівлі потрібно задіяти спеціальні будівельні машини, а саме кран. Роботи плануються виконатися протягом 43 днів.

3.2. Структура комплексного процесу і обсяг робіт

Специфікація монтажних елементів

Таблиця 3.1.

Назва елемента	Марка	К-сть, шт	Вага, т.	
			Одного	Всіх
1	2	4	5	6
Кроква	СС2 70x200 мм.	444 шт.	5,8	2,575
Прогін	СС2 150x150 мм.	56 шт.	7,4	0,414
Підкіс	СС2 100x100 мм.	444 шт.	4,8	2,131
Ригель	СС 20x100 мм.	222 шт.	3,8	0,844
Стойка	СС 120x120 мм.	222 шт.	5,2	1,154
Мауерлат	СС2 70x70 мм.	38 шт.	3,5	0,133
Лежень	СС2 150x150 мм.	56 шт.	7,9	0,442

					401БП.20026.ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Структура процесу монтажу дерев'яних конструкцій

Таблиця 3.2

Складові процеси	Одиниця виміру	Збірник та випуск ЕНІР
1. Подача цегли	м ³	Е1
2. Подача розчину	м ³	Е1
3. Кладка стін зовнішніх	м ³	Е3
4. Кладка стін внутрішніх	м ³	Е3
5. Приймання розчину	м ³	Е1
6. Просочування антипіренами деревини	м ³	Е20-1
7. Подача дерев'яних виробів	м ³	Е7
8. Монтаж системи крокв	м ³	Е3
9. Монтаж шару пароізоляції	м ³	Е11
10. Монтаж контробрешітки	м ²	Е7
11. Укладка гідроізоляції	м ²	Е11
12. Подача утеплювача	м ²	Е7
13. Укладання утеплювача	м ²	Е11
14. Влаштування жолобів та єндови	м	Е4-3
15. Подача покрівельного матеріалу	м ²	Е7
16. Монтаж профнастилу	м ²	Е20-1
17. Встановлення снігоутримувачів	шт.	Е7
18. Встановлення елементів водостічної системи	м	Е4-3

					401БП.20026.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

3.3. Визначення трудомісткості робіт

Таблиця 3.3.

№	Обґрунтування згідно ДБН	Найменування робіт	Од. виміру	К-сть	Трудомісткість	
					Норма на одиницю	На весь об'єм
1	2	3	4	5	6	7
1	8-19-3	Цегляна кладка зовнішніх стін	м ³	6,834	7,17	49,00
2	8-19-3	Цегляна кладка внутрішніх стін	м ³	8,86	6,92	61,31
3	12-16-4	Утеплення плитами мінвати	100 м ²	26,46	29,39	777,65
4	12-20-1	Влаштування пароізоляції	100 м ²	26,46	24,49	642,71
5	12-20-1	Влаштування гудроізоляції	100 м ²	26,46	73,94	642,71
6	13-1-4	Влаштування профнастилу	100 м ²	26,46	73,94	642,71
7	6-22-6	Подача розчину на робоче місце	м ³	0,02	76,35	1,53
8	15-16-7	Подача дерев'яних елементів	100 м ²	22,43	21,8	489,00
9	15-13-4	Просочування в антипіренах деревини	100 м ²	22,43	48,51	1088,1
10	21-16-2	Улаштування крокв	100 м ³	4,44	196,25	871,35
11	21-16-1	Улаштування контробрешітки	100 м ³	7,61	196,25	1493,46
12	21-16-3	Монтаж підкосів	100 м ³	4,44	196,25	871,35
13	21-16-5	Улаштування прогону	100 м ³	0,056	196,25	11,00
14	22-4-1	Монтаж ригеля	100 м ³	2,22	196,25	435,68
15	22-4-6	Монтаж мауерлата	100 м ³	0,038	196,25	7,45
16	21-16-7	Улаштування лежня	100 м ³	0,056	196,25	11,00
17	21-4-9	Улаштування стійки	100 м ³	2,22	196,25	435,68

					401БП.20026.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

$$H^{nm(u)}_{\Gamma} = 11,00 + 1 + 2,5 = 14,5 \text{ м.}$$

$$H^{nm(p)}_{\Gamma} = 11,00 + 1 + 0,35 + 4,2 = 15,65 \text{ м.}$$

$$H^{nm(o)}_{\Gamma} = 11,00 + 1 + 0,150 + 4,2 = 16,35 \text{ м.}$$

Потрібний виліт крюка зі стрілою L_{nm} дорівнює:

$$L_{цез} = a + b = 5 + 35,5 = 40,5 \text{ м.}$$

$$L_{роз} = a + b = 5 + 35,5 = 40,5 \text{ м.}$$

$$L_{дер} = a + b = 5 + 30 = 35 \text{ м.}$$

Оскільки одним і тим же краном піднімають всі елементи, звичайно, кран вибирають за найбільшими показниками розрахункових параметрів.

3.4.2. Визначення з варіантом крана

Згідно даного розрахунку з довідника вибираємо найбільш вигідніший варіант крану.

Таблиця 3.4.

Назва вантажу	Розрахункові параметри			Параметри крана				Посилання на джерело
	$m_e, \text{ т.}$	$H^{nm}_{\Gamma}, \text{ м}$	$L^{nm}, \text{ м}$	Тип і марка	$m_p, \text{ т}$	$H_z, \text{ м}$	L, м	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Цегла Розчин Дерев'яні вироби	0,645 0,44 0,161	14,5 15,65 16,35	40,5 40,5 35	Jaso J42NS Іспанія	5	42	15-25	З електронного архіву Київського заводу кранів
Цегла Розчин Дерев'яні вироби	0,645 0,44 0,161	14,5 15,65 16,35	40,5 40,5 35	Jaso J138PA Іспанія	8	45	12-30	
Цегла Розчин Дерев'яні вироби	0,645 0,44 0,161	14,5 15,65 16,35	40,5 40,5 35	QTZ 80 Китай	8	56	18-45	
Цегла Розчин Дерев'яні вироби	0,645 0,44 0,161	14,5 15,65 16,35	40,5 40,5 35	КБ – 504.2	4,5	45	80	

По наведеній таблиці з характеристиками кранів, для монтажу покрівлі з економічних та трудових особливостей приймаємо КБ – 504.2.

3.4.3. Вибір будівельних транспортних машин

Перевезення, та поставки будівельних матеріалів та виробів буде використовуватись бортовий «КАМАЗ 5320». Розчин для кладки цегли буде

									Арк.
									49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП.20026.ПЗ				

виготовляться безпосередньо на будівельному майданчику за допомогою бетонозмішувача «СКІФ БСМ-200».

Кількість машин визначають за формулою:

$$N_a = T_{\text{ц}} / T_{\text{монт}}, \text{ шт}$$

де $T_{\text{ц}}$ – час циклу при заданій схемі транспортування будівельних конструкцій, хв;

$T_{\text{монт}}$ – час монтажу конструкцій, хв.

Повний транспортний цикл при заданій схемі транспортування будівельних конструкцій:

$$T_{\text{ц}} = t_n + (2l \cdot 60 / v_{\text{ср}}) + t_{\text{розв}} + t_{\text{ман}}, \text{ хв}$$

$l = 7,1$ км - відстань від пилорами до будівельного майданчика;

$v_{\text{ср}} = 40$ – середня швидкість руху транспортної одиниці у конкретних дорожніх умовах, км/год;

t_n – час навантаження конструкцій на автомобіль, хв;

$t_{\text{розв}}$ – час розвантаження конструкцій на будівельному майданчику, хв;

$t_{\text{ман}}$ – час на маневрування, хв. ($t_{\text{ман}} = 2 \dots 8$ хв).

$$t_n = H_{\text{м-год}}, n \cdot 60 = 2,7 / 100 \cdot 4 \cdot 60 \cdot 2,8 = 18 \text{ хв.}$$

$$t_{\text{розв}} = H_{\text{м-год}}, n \cdot 60 + t_{\text{ср}} = 0,18 \cdot 3 \cdot 60 + 2 = 35 \text{ хв.}$$

$$t_{\text{ман}} = 7 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{ц}} = 18 + (2 \cdot 7,1 \cdot 60 / 40) + 35 + 7 \approx 81 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{монт}} = 0,18 \cdot 4 \cdot 60 \approx 43 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{шл}} = 7,1 \cdot 60 / 40 = 10,65 \approx 11 \text{ хв}$$

Необхідна кількість транспортних засобів:

$$N_a = 81 / 43 = 2, \text{ шт.}$$

Тож щоб забезпечити безперервною роботою будівельний майданчик, необхідно 2 напівпричепи з максимальною вантажопідйомністю 12 т.

На базі вище вказаних розрахунків було побудовано графік циклу транспортування будівельних конструкцій на майданчик.

										401БП.20026.ПЗ	Арк.
											50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

- розпланований будівельний майданчик з безперешкодним заїздом будівельного транспорту;
- проведений розрахунок починаючи від збіру навантаження, закінчуючи вибором покрівельного матеріалу;
- повністю продуманий та складений проект;
- обгрунтований кошторис;
- правильно розрахований технологічний процес.

3.6.2. Послідовність виконання будівельних процесів

Для початку монтажу нової шатрової покрівлі, потрібно виконати демонтажні роботи з повним розберанням попередньої покрівлі. В цьому випадку потрібно застосувати попередньо прорахований кран. Будівельне сміття буде вивезене за допомогою тягача «ЗІЛ-130В».

Транспортування кермічної цегли, дерев'яних конструкцій, сипучих елементів для рзчину буде здійснювати «КАМАЗ 5320».

Складання лісоматералу, утеплювача, цегли та сипучих елементів розчину, буде на відведеному для цього місці на схемі.

Всі дерев'яні елементи порібно обробити спеціальним розчин який захищає дерево від прогнивання, цвілі, паразитів та вогню, це так звана «перша лінія захисту» конструкції з дерева.

В «другій лінії захисту» створення для утримання тепла, тобто підрозуміває за собою улаштування мінеральних плит утеплювача. Гідроізоляція потрібна для захисту від протікання, пароізоляційним матеріал потрібен для терморегуляції та контролю вологості, затримуючи конденсат який утворюється під час перепаду температури.

При встановленні всіх дерев'яних частин потрібно використати кран КБ 504.2.

Перед покриванням даху, виготовлюють каркас з основою дня слухових вікон, потім виконують покривання всієї площі покрівлі з монтажом та підшивкою карнизів.

Одна з останніх робіт при встановленні скатної покрівлі – це закріплення снігоутримувачів, трапів, зборів для водовідведення, містків та монтаж

					401БП.20026.ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

водостічної системи.

Після виконання всіх робіт складається акт по поточному виконанні робіт.

3.6.3. Техніка безпеки під час виконання робіт на висоті

Перед виконанням всіх робіт необхідно переконатися у справності всіх елементів та механізмах машин.

Провести інструктаж працівникам що будуть виконувати дану роботу на висоті. Перевірити наявність всіх сертифікатів, допусків та висновків з фізичного стану працівників. Роботи мають право виконувати тільки особи що не молодші 18 років.

Всі працівники з міркувань безпеки мають бути одягнуті в сецодяг. Особливу увагу потрібно приділити взуттю, в літній період воно повинно мати не ковзкий елемент підошви, в зимку – повинно бути повстряним. Також кожен робітник повинен мати при собі рукавички, головний убір і страховку. Димарі, вентиляційні канали категорично заборонено використовувати для закріплення страхових тросів.

Сторонніх осіб які не мають права працювати з великогабаритним краном не допускати. Підніматися на башту без монтажного пояса категорично заборонено.

Якщо дах має 16-20 градусів ухилу, потрібно зробити монтаж поручнів, ходових містків шириною не більше 3 метрів, та переносних драбин.

При роботі з рулонним матеріалом або листовим, всі підготовчі процеси відбуваються виключно на поверхні землі.

Елементи різального верстака для розкрою металу огорожують ґратами, всі роботи з листовим металом провадяться в спеціальних рукавицях.

При використанні електро приборів з напругою більше 36 вольт, повинно бути встановлено заземлення.

Під час перерви, або після закінчення будівельного робочого дня все будівельне обладнання повинно бути вимкненим, прибраним або закріпленим на даху.

Заборонено відхилятися від затвердженого проекту.

На будівельному майданчику обов'язково знаходиться медична аптечка для першої допомоги.

					401БП.20026.ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.6.4. Контроль якості по виконанню покрівельних робіт

Виробництво кроквяних робіт повинно передбачати такі підготовані умови:

- ввезення, розвантаження і складання на будівельному майданчику лісоматеріалу.

Перевірка доставленого матеріалу здійснюється за допомогою заводських сертифікатів якості, також проводиться огляд з маркуванням та визначається фактичний розмір елемента.

Влаштування кроквяної системи повинно здійснюватись тільки по проекту виконання робіт, який включає в себе:

- дані про розміщення різних підземних та надземних споруд в зоні виконання робіт;
- перелік приладів та устаткувань;
- графік виконання робіт та їх послідовність;
- заходи стосовно техніки безпеки.

3.7. Визначення терміну будівництва

Тривалість капітального ремонту покрівлі регламентується нормами тривалості будівництва.

Для зведення шатрової покрівлі складної форми 3-х поверхової будівлі потрібно приблизно 43 дні без урахувань непередбачених ситуацій.

					401БП.20026.ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Калькуляція затрат праці, машинного часу, заробітної плати та визначення оптимального кількісного і професійного складу ланок і бригад

Таблиця 3.5.

№	Найменування процесу	Один вим.	Обсяг робіт	Обґрунтування	Склад ланки	Норма часу		Розцінка, грн		Затрати праці		Заробітня плата, грн-коп		
						роб-ків люд-год	маш-та маш-год	роб-ків	маш-та	роб-ків люд-год	маш-та маш-год	роб-ків	маш-та	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	Подача цегл на робочі місця	1000 шт	208	Е 1-7 стр 16	Машиніст бр.-1ч.	0,56	0,28	Згідно кошорисних робіт		116,48	58,24	Згідно кошорисних робіт		
2	Подача розчину	м ³	0,02	Е 1-7 стр 16	Машиніст бр.-1ч.	0,54	0,27			0,0108	0,0054			
3	Розвантаження дерев'яних лісоматеріалів	100 т	0,0770	Е 1-5 стр 6	Машиніст бр.-1ч.	5,4	2,7			0,415	0,208			
4	Кладка зовнішніх стін	м ³	6,834	Е3-3 стр 5	Муляр 3р.-1ч. 4р.-1ч.	3,7	-			25,3	-			
5	Кладка внутрішніх стін	м ³	8,84	Е3-3 стр 6	Муляр 3р.-1ч. 4р.-1ч.	3,7	-			32,70	-			
6	Просочування антипіренами дерева	100 т	0,0770	Е4-1-25 стр 20	Монтажник 2р.-1ч. 4р.-1ч.	1.1	-			0,085	-			

7	Встановлення кроквяної системи	100 т	0,0770	Е7-11 стр 19	Монтажник 2р.-3ч. 4р.-3ч. Машиніст 6р.-1ч.	0,79	0,32		0,0608	0,0250	
8	Влаштування профнастилу	100 м ²	26,46	Е 1-7 стр 16	Машиніст 6р.-1ч. Монтажник 2р.-3ч. 4р.-3ч.	2,5	1,6	Згідно кошорисних робіт	66,15	42,33	Згідно кошорисних робіт
9	Влаштування пароізоляції	100 м ²	26,46	Е 7-11 стр 13	Монтажник 2р.-3ч. 4р.-3ч.	7,3	-		190,5	-	
10	Влаштування гідроізоляції	100 м ²	26,46	Е 7-11 стр 6	Монтажник 2р.-3ч. 4р.-3ч.	5,5	-		145,5	-	
								ΣΣ	577,5	100,8	-

3.8. Техніко-економічна база

1. Затрати праці: Нормативні: 72.2 люд.-зм.
2. Затрати машинного часу: Нормативні: 12.6 маш-зм.
3. Заробітня плата робітникам: згідно виконаного кошторису.
4. Заробітня плата машиністу: згідно виконаного кошторису.
5. Тривалість робіт: 43 дні.
6. Сума затрат на заробітну плату та механізацію: згідно кошторисних робіт.

3.9. Матеріально технічна база

Відомість задіяних інструментів використаних в роботі

Таблиця 3.6.

Найменування	Кількість, шт
Кран баштовий КБ – 504.2	1
Строп універсальний	1
Драбина	3
Ящик для розчину ємністю 0.1 м ³	2
Шпатель	4
Відро 10 л.	4
Рулетка звичайна металева	6
Лопата для розчину	2
Молоток	6
Рівень будівельний	2
Монтажний пояс	1
Електрорізак по металу	3
Електропилка для дерева	2

Бамбура А.М., Дворкін Л.Й., Градобоев О.В., Зоценко М.Л., Кагановський О.С., Павліков А.М., Плугін А.А., Тимошенко С.А., Шабанова Г.М. – К.: Вік-принт. – 2015. – 280 с.

26. ДБН В.2.2-3:2018 Заклади освіти. Київ: Мінбуд України, 2018. – 63 с.

27. ДБН В.2.2-9:2018 Громадські будинки та споруди. Основні положення. Київ: Мінбуд України, 2018. – 47 с.

28. ДБН В.2.2-5:2023 Захисні споруди цивільної оборони. Будинки і споруди. Київ: Мінбуд України, 2023. – 131 с.

29. ДБН А.2.2-3-2014 Склад та зміст Проектної Документації на Будівництво. Київ: Мінбуд України, 2014. – 43 с.

30. ДБН В.2.6-33:2018 Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування. Київ: Мінбуд України, 2018. – 20 с.

31. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель та споруд. Зміна № 1. Київ: Мінбуд України, 2018. – 36 с.

32. Архітектура будівель та споруд. Книга 4. Технічна експлуатація та реконструкція будівель/ Гетун Г.В. Підручник для вищих навчальних закладів. – Видання друге перероблене та доповнене. – К.: Кондор-Видавництво. – 2018 р. – 750 с.

33. Книга Охорона праці на будівельних об'єктах АПК. /Войналович О.В. Навчальний посібник. – К.:Центр навчальної літератури. – 2017 р. – 398 с.

34. Куліков П. М., Плоский В.О., Гетун Г. В. Архітектура будівель та споруд. Книга 5. Громадські будівлі: Підручник для вищих навчальних закладів/Куліков П.М., Плоский В.О., Гетун Г. В. – Кам'янецьПодільський: Видавництво «Рута». 2017 р. – 820 с.

35. Котеньова З.І. Архітектура будівель і споруд: навчальний посібник/ З.І.Котеньова. – Харків: ХНУБА, 2007. – 170 с.

36. Гнідець Б.Г. Збірно-монолітні залізобетонні конструкції. Проектування, дослідження і впровадження в будівництво / Б.Г.Гнідець. – Львів: Львівська

					401БП.20026.ПЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

політехніка, 2014. – 260 с.

37. Будівельні конструкції: навч. посіб./Є.В.Клименко, В.С.Дорофєєв, О.О.Довженко та ін.; За ред. Є.В.Клименка. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 426 с.

38. Метрологія, стандартизація, контроль якості та випробування в будівництві / П.Ф. Вахненко, О.В. Горик, О.О. Довженко, Є.В. Клименко, С.М. Микитенко, А.М. Павліков; За ред. П.Ф. Вахненка. –Полтава: ПДТУ ім. Юрія Кондратюка, 2000. –224 с.

39. Бамбура А.М. Експериментальні основи прикладної деформаційної теорії залізобетону: автореф. дис. на здобуття ступеня д-ра техн. наук: спец. 05.23.01 "Будівельні конструкції, будівлі та споруди"/ А.М. Бамбура; ХДТУБА. – Харків, 2006. – 39 с.

40. Митрофанов В.П. Про граничну деформацію стиснутої грані бетону в нормальному перерізі залізобетонних елементів В.П. Митрофанов, А.М. Павліков, Б.П. Митрофанов, О.А. Шкурупій // Галузеве машинобудування, будівництво: Зб. наук. праць ПолтНТУ. – Полтава: ПолтНТУ, 2004. – Вип. 14. – С.95 – 102.

					401БП.20026.ПЗ	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фасад 1



Фото фасаду



Територіальний вигляд школи зверху

Графік температури

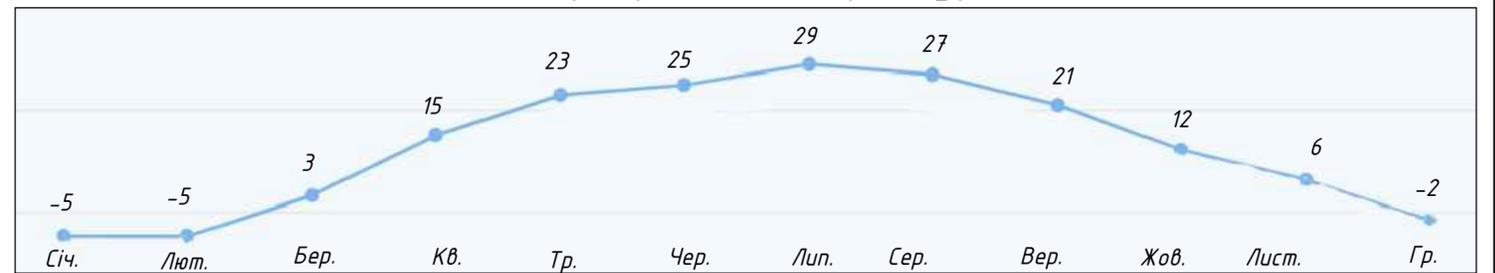
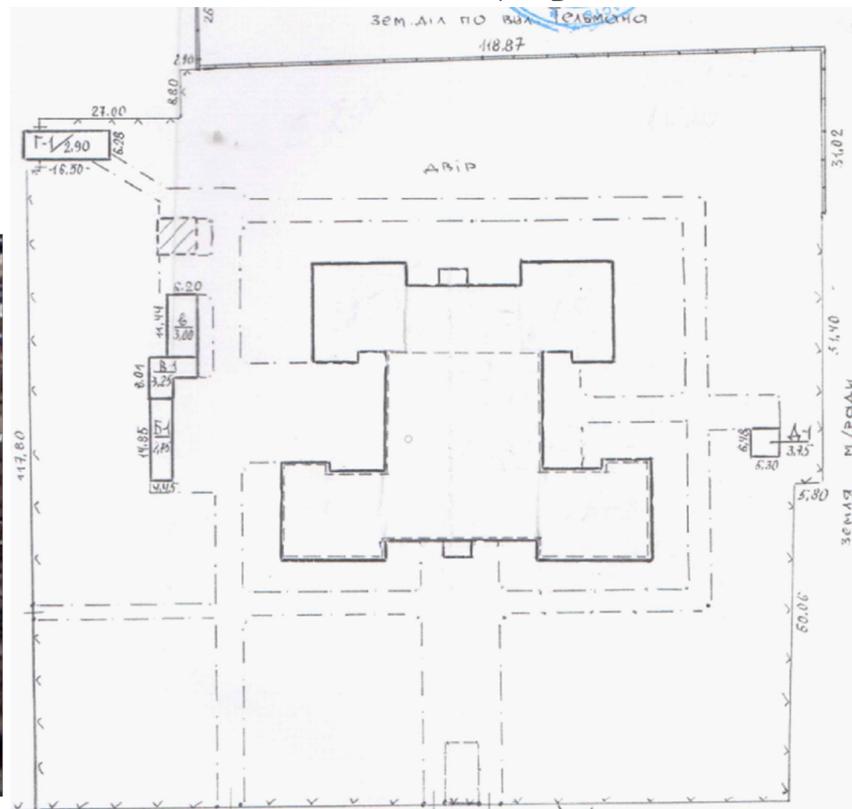
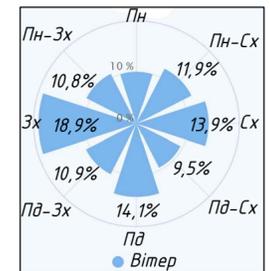


Схема дійсного генерального плану з технічного паспорту школи



Роза вітрів м. Гадяч

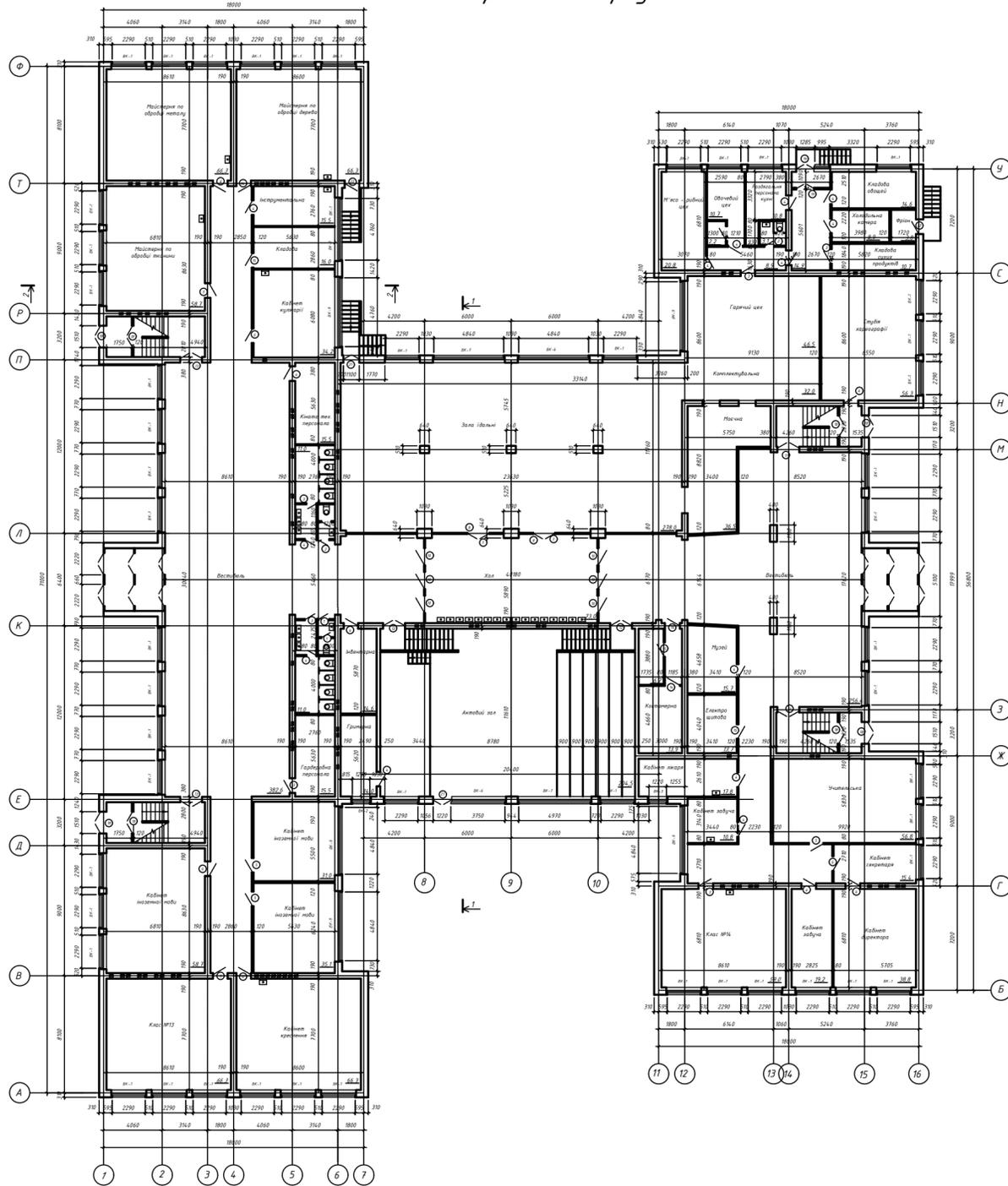


Поз.	Назва будівель на споруд	Експлікація							
		Площа земельної ділянки, в тому числі м ²							
А-3	Гадяцький опорний ліцей імені Лесі Українки	Загальна площа	Під будівлям	Під дорогами, доріжками	Дит. майданч	Спорт. майданч.	Під квітником	Грунтове покриття	Примітки
		49500	3414	3310	2519	29103	2139	8959	56
		Докум.	Фактич.						
		118,87	49444						
		6,28							
401БП.20026.ПЗ									
Дипломний проект									
Зн	Кільк.	Арк.	Дак.	Підпис	Дата	Капітальний ремонт школи в м. Гадяч			
Виконав	Тарасенко А.А.					Стадія	Аркш.	Аркшів	
Керівник	Авраменко В.О.					Д	1	6	
Фасад 1, фото фасаду, територіальний вигляд школи зверху, графік температури, схема дійсного генерального плану з технічного паспорту школи, роза вітрів, експлікація						НУПП ім. Ю. Кондратюка Кафедра БТЦІ			

План першого поверху

Експлікація приміщень першого поверху

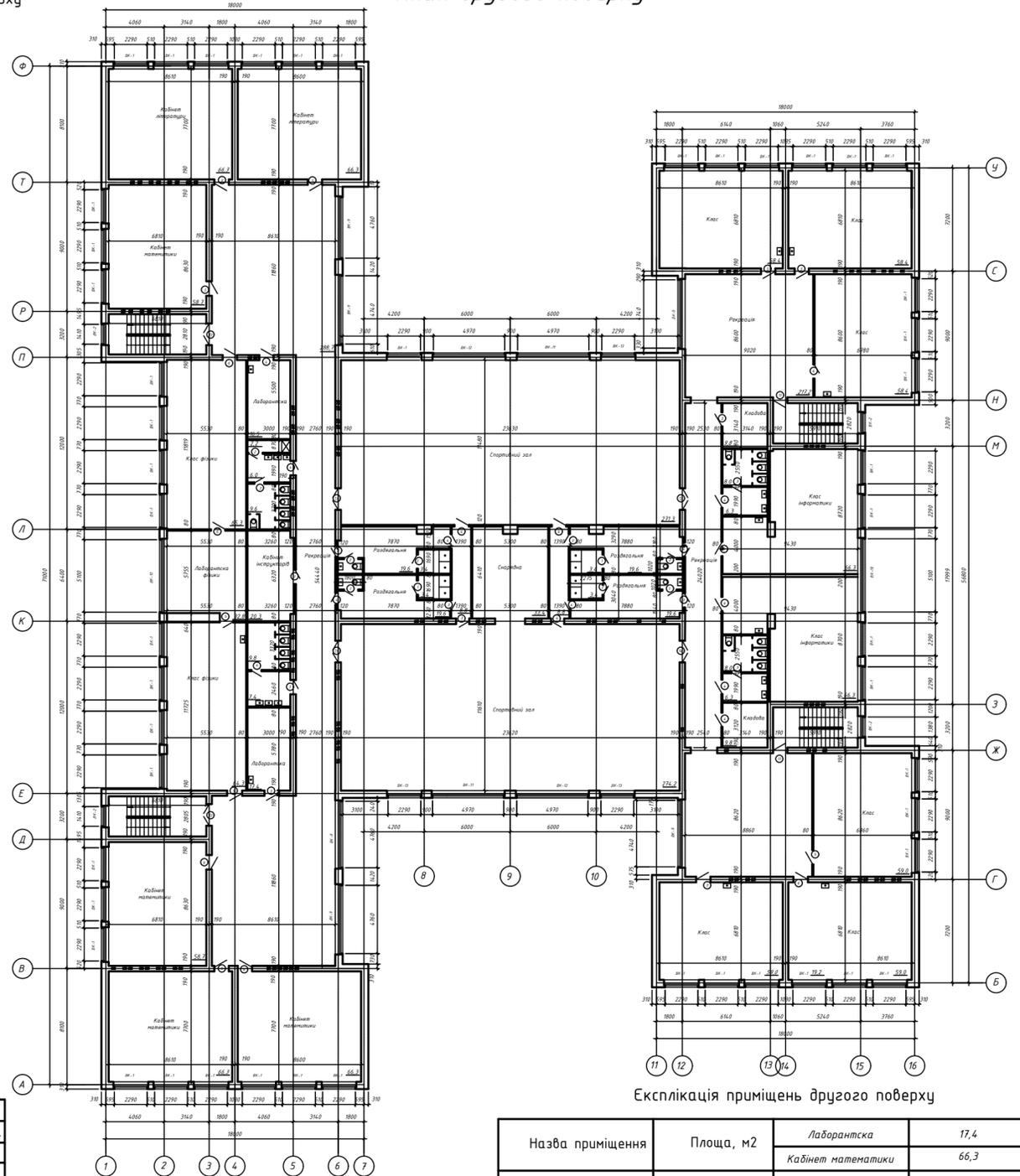
План другого поверху



Назва приміщення	Площа, м2
Мастерня по обробці металу	66,3
Мастерня по обробці дерева	66,3
Мастерня по обробці пластмаси	58,7
Інструментальна	15,5
Кладова	16,0
Кабінет кулінарії	34,2
Кабінет тех. персоналу	15,5
Туалет	11,0
Вестибль	382,6
Гардеробна персоналу	15,5
Кабінет інженерної мови	31,0
Кабінет інженерної мови	35,1
Кабінет інженерної мови	58,7
Клас №13	66,3
Кабінет креслення	66,3
Гридерна	14,0
Інвентарна	14,6
Актова зала	204,5
Хол	73,0
Зала ідальні	278,0
Гарячий цех	46,5
Комплектувальна	32,0
Маєчна	36,5
Студія хореографії	56,3
М'ясо-рибний цех	20,8
Обов'язковий цех	10,7
Кладова сухих продуктів	10,7
Роздільня персоналу	10,8
Холодильна камера	8,9
Фріон	3,8
Кладова овочів	14,6
Комплектувальна	32,0
Маєчна	36,5
Студія хореографії	56,3
М'ясо-рибний цех	20,8
Обов'язковий цех	10,7
Коридор 1	8,9
Коридор 2	14,9
Вестибль	256,4
Інвентарна	6,7
Косметична	13,9
Музей	15,7
Електро щитова	13,7
Кабінет лікаря	17,8
Кабінет завуча	10,8
Учительська	56,8
Кабінет секретаря	15,4
Кабінет директора	38,8
Кабінет завуча	19,2
Клас №14	59,0

Специфікація дверей

Марка, поз.	Найменування	Кіл-сть на етаж			
		1	2	3	Вс.
Двері внутрішні					
1	ДГ 21-7	5	4	-	9
2	ДГ 21-7Л	3	5	1	9
3	ДГ 21-9	6	14	8	28
4	ДГ 21-9Л	16	11	5	32
5	ДГ 21-10	6	10	15	29
6	ДГ 21-10Л	8	8	10	26
7	ДО 21-10	8	-	-	8
8	ДО 21-10Л	2	-	-	2
9	ДО 24-10	4	-	-	4
10	ДО 24-12	7	1	1	9
11	ДО 24-12Л	1	1	1	3
12	ДГ 24-15	2	4	-	6
13	ДО 24-15	2	2	2	6
14	ДП 1.17	4	-	-	4
15	ДП 1.17Л	3	-	-	3
16	НДМ-1	1	-	-	1
17	НД-1	1	-	-	1
Двері зовнішні					
18	ДН 21-15П	6	-	-	6
19	ДН 21-13П	2	-	-	2
20	ДС 19-9ГЧ	1	-	-	1
21	ДС 21-13ГЧ	2	-	-	2
22	НДС 21-10ГЧ	1	-	-	1



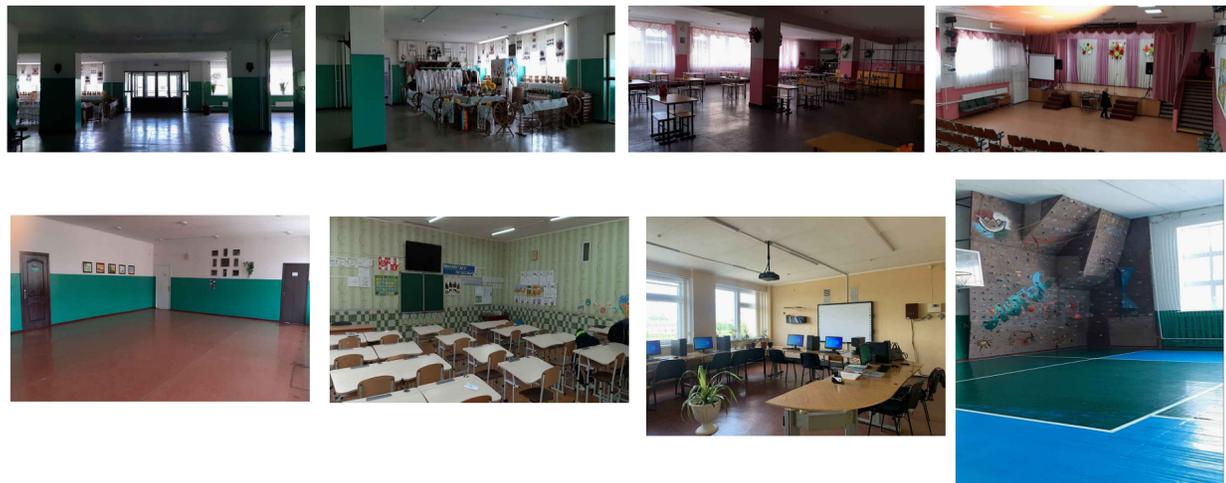
Експлікація приміщень другого поверху

Назва приміщення	Площа, м2	Кіл-сть на етаж	
		1	2
Лаборантська	17,4		
Кабінет математики	66,3		
Кабінет літератури	66,3		
Кабінет математики	58,7		
Рекреація	288,7		
Клас фізики	65,3		
Лаборантська	16,5		
Витяжна кабіна	2,2		
Учнівальники	6,0		
Туалет	9,6		
Лаборантська фізики	32,8		
Кабінет інструкторів	20,3		
Клас фізики	64,3		
Учнівальники	7,4		
Туалет	9,8		
Лаборантська	17,4		
Кабінет математики	66,3		
Спортивна зала	271,3		
Спортивна зала	274,2		
Роздільня	19,6		
Прохідна	8,8		
Снарядна	33,4		
Душ	3,4		
Рекреація	217,2		
Клас	58,4		
Клас	59,0		
Кладова	9,8		
Учнівальники	6,3		
Туалет	8,0		
Клас інформатики	66,3		

Специфікація вікон

Марка, поз.	Найменування	Кіл-сть на етаж			
		1	2	3	Вс.
Вікна					
1	ВК-1	52	49	49	150
2	ВК-2	1	4	4	9
3	ВК-9	5	6	6	17
4	ВК-6	2	-	-	2
5	ВК-7	2	-	-	2
6	ВК-10	-	2	2	4
7	ВК-11	-	2	2	4
8	ВК-12	-	2	2	4
9	ВК-13	-	2	2	4

Фото в середині приміщення

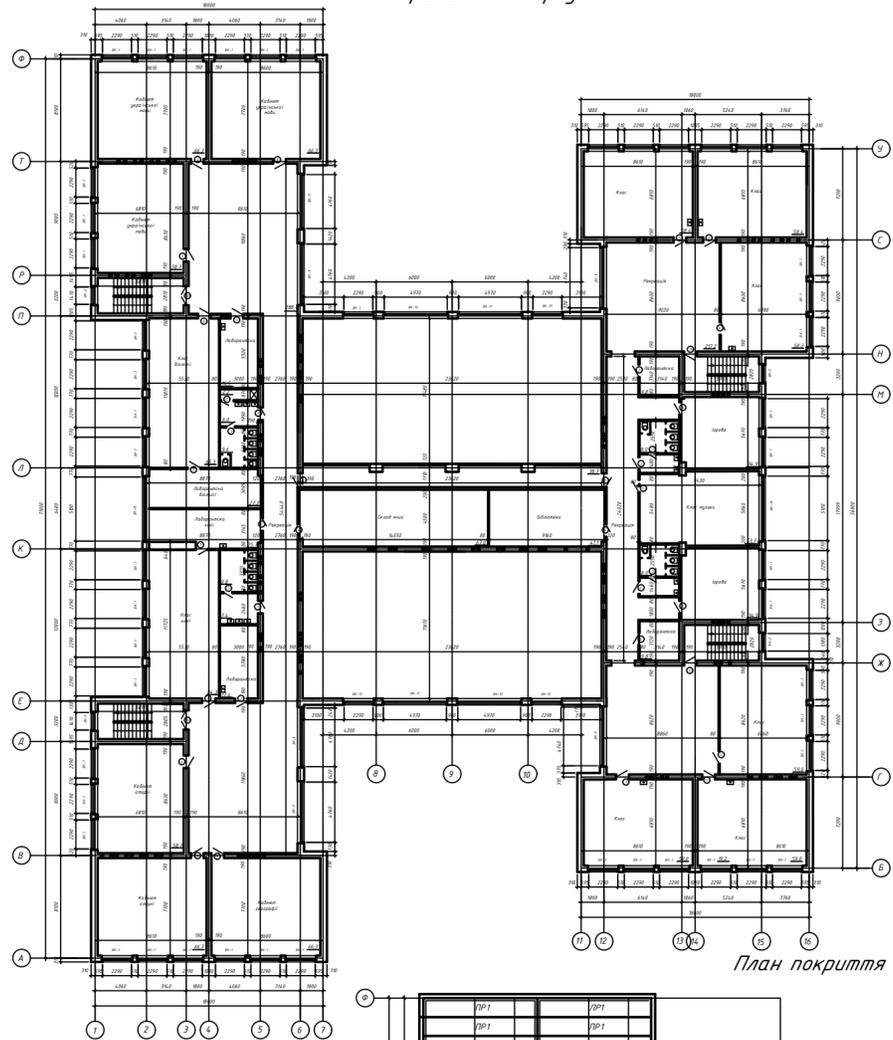


401БП.20026.ПЗ

Дипломний проект

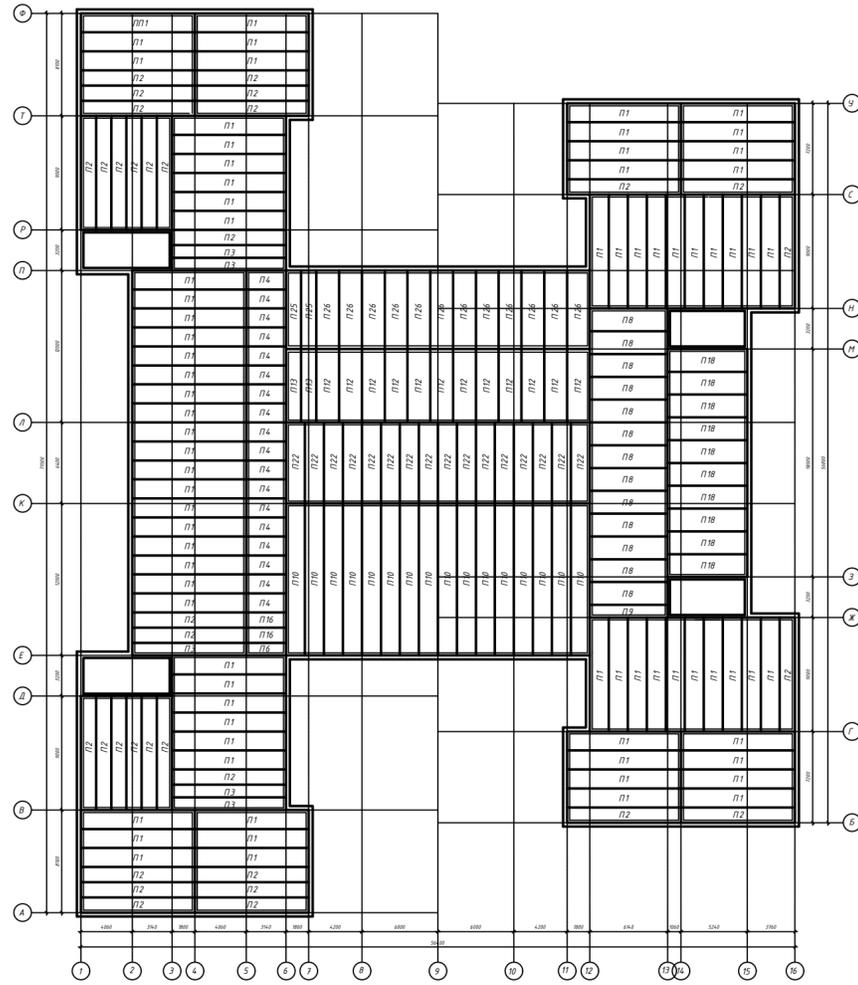
Зм	Кільк	Арк	Дак	Підпис	Дата
Виконав	Тарасенко А.А.				
Керівник	Абраменко В.О.				
Капітальний ремонт школи в м. Гадач					
Стадія	Аркш	Аркшів			
Д	2	6			
План першого поверху, план другого поверху, фото в середині приміщення, специфікація вікон, специфікація дверей, експлікація приміщень першого поверху, експлікація приміщень другого поверху					
НУПІП ім. Ю. Кондратюка					
Кафедра БІАЦІ					

План третього поверху

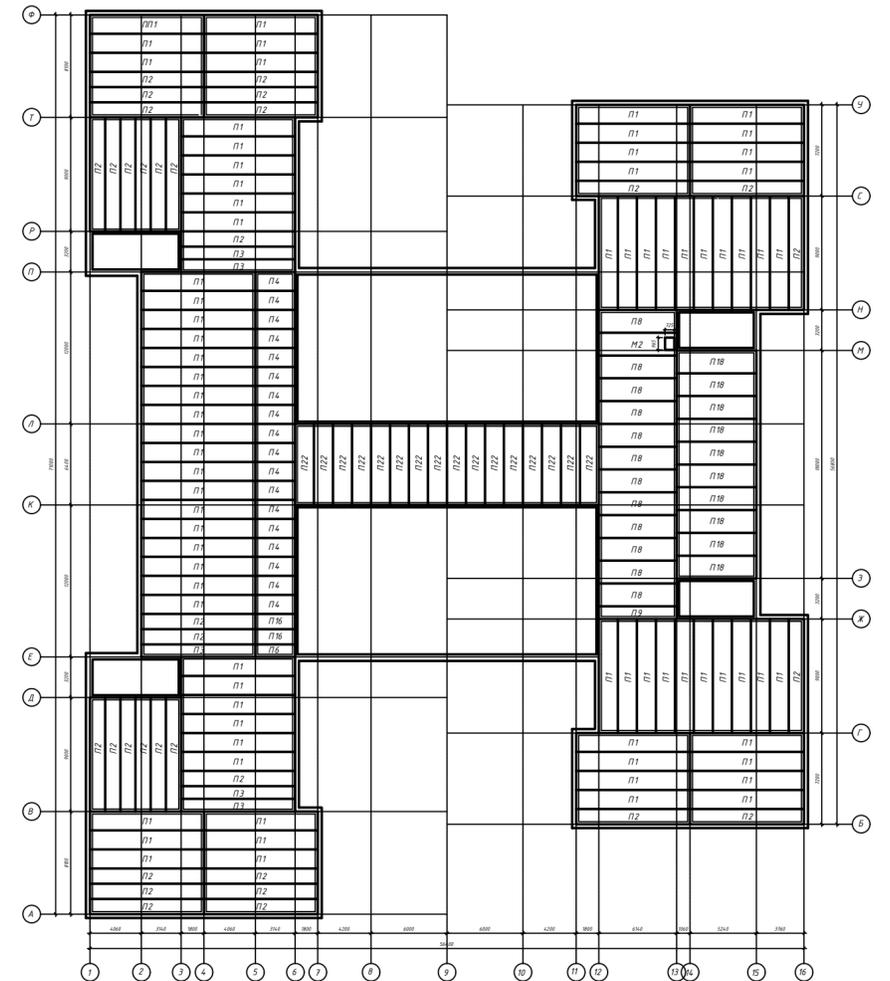


План покриття

План перекриття на відмітці 3,300



План перекриття на відмітці 6,300



Експлікація приміщень третього поверху

Назва приміщення	Площа, м2
Кабінет української мови	66,3
Кабінет української мови	58,7
Рекреація	288,7
Клас біології	65,3
Лаборантська	16,5
Витяжна кабіна	2,2
Учнівальники	6,0
Туалет	9,6
Лаборантська біології	27,3
Лаборантська хімії	25,7
Клас хімії	64,3
Учнівальники	7,4
Туалет	9,8
Лаборантська	17,4
Кабінет історії	66,3
Кабінет географії	66,3
Склад книг	67,0
Бібліотека	41,1
Переход	38,7
Рекреація	217,2
Клас	58,4
Клас	59,0
Лаборантська	9,8
Учнівальники	6,3
Туалет	8,0
Ієрова	34,9
Клас музики	53,7
Клас історії	58,7

Специфікація плит перекриття на відмітці 6,300

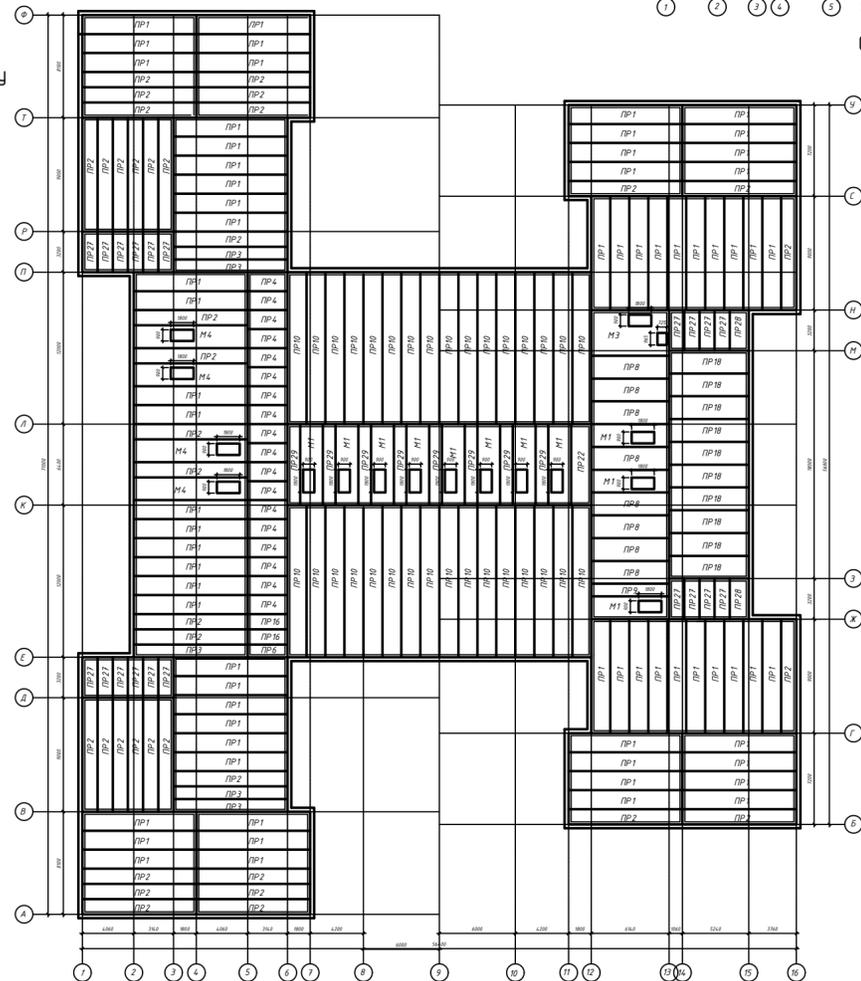
Марка, поз.	Найменування	Кіл-сть	Маса од.кг	Примітка
П1	ПК 90-15-8АТ	78	4000	
П2	ПК 90-12-8АТ	34	3200	
П3	ПК 90-10-8АТ	5	3000	
П4	ПК 30-15-8Т	18	1400	
П16	ПК 30-12-8Т	2	1100	
П18	ПК 63-18-8АТВ	10	2800	
П8	ПК 60-18-8АТВ	13	2600	
П9	ПК 60-10-8АТВ	1	2130	
П22	ПК 64-15-8АТВ	16	3000	
М2	6000x1800	1		

Специфікація плит перекриття на відмітці 3,300

Марка, поз.	Найменування	Кіл-сть	Маса од.кг	Примітка
П1	ПК 90-15-8АТ	78	4000	
П2	ПК 90-12-8АТ	34	3200	
П3	ПК 90-10-8АТ	5	3000	
П4	ПК 30-15-8Т	18	1400	
П16	ПК 30-12-8Т	2	1100	
П18	ПК 63-18-8АТВ	10	2800	
П8	ПК 60-18-8АТВ	13	2600	
П9	ПК 60-10-8АТВ	1	2130	
П10	ПК 120-15-8ВР	16	7000	
П22	ПК 64-15-8АТВ	16	3000	
П12	ПК 58-18-8АТВ	12	2300	
П13	ПК 60-12-8АТВ	2	2000	
П25	ПК 62-12-8АТВ	2	2100	
П26	ПК 62-18-8АТВ	12	2250	

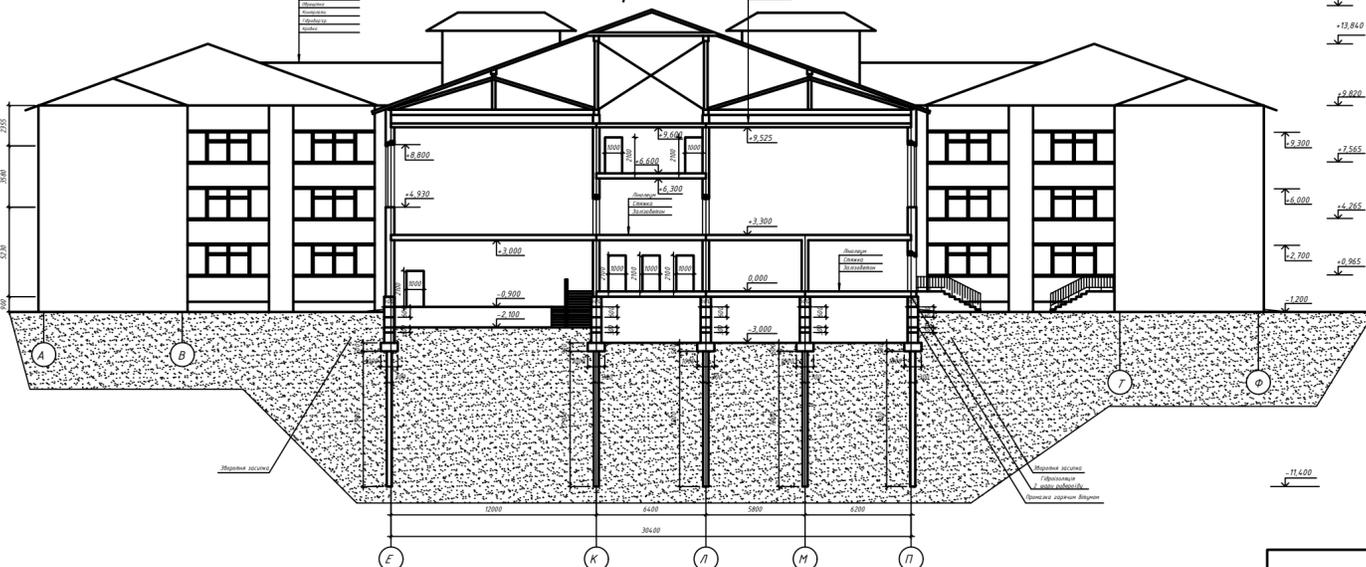
Специфікація плит покриття

Марка, поз.	Найменування	Кіл-сть	Маса од.кг	Примітка
ПР1	ПК 90-15-8АТ	78	4000	
ПР2	ПК 90-12-8АТ	36	3200	
ПР3	ПК 90-10-8АТ	5	3000	
ПР4	ПК 30-15-8Т	18	1400	
ПР16	ПК 30-12-8Т	2	1100	
ПР18	ПК 63-18-8АТВ	10	2800	
ПР8	ПК 60-18-8АТВ	13	2600	
ПР9	ПК 60-10-8АТВ	1	2130	
ПР10	ПК 120-15-8ВР	32	7000	
ПР22	ПК 64-15-8АТВ	1	3000	
ПР27	ПК 32-12-8Т	20	1230	
ПР28	ПК 32-15-8Т	2	1300	
М1	6400x1800	10		
М3	6000x3600	1		
М4	9000x1800	4		

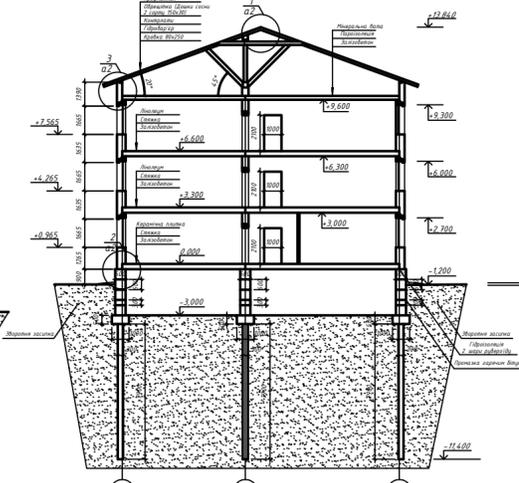


4015П.20026.ПЗ					
Дипломний проект					
Зм	Кільк	Арк	Дак	Підпис	Дата
Виконав	Тарасенко А.А.				
Керівник	Абраменко В.С.				
Капітальний ремонт школи в м. Гадяч				Стадія	Аркшв
				Д	3
				НУПІП ім. Ю. Кондратюка	
				Кафедра БІАЦІ	

Розріз 1-1



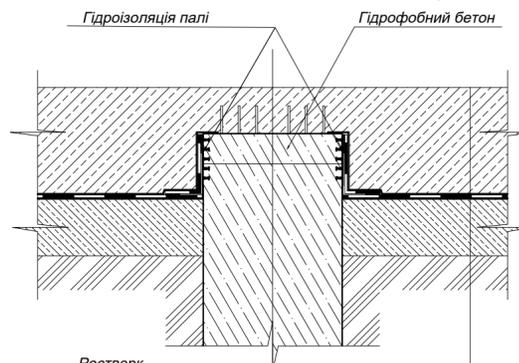
Розріз 2-2



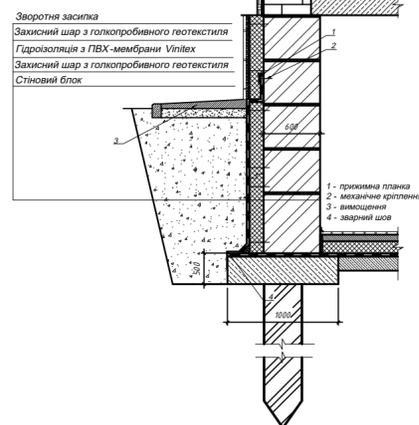
Специфікація фундаментів

Марка, поз.	Найменування	Кількість в'їр.	Маса од.кв.	Примітка
ФГ1	ФГ 20-12АК	3	1748	
ФГ2	ФГ 36-20АК	2	2432	
С1	С 80-30	261	1830	
Ф24	Ф24.6.6-Т	245	2006	
Ф12	Ф12.6.6-Т	28	1003	
Ф8	Ф8.6.6-Т	28	669	
Ф6	Ф6.6.6-Т	14	501	

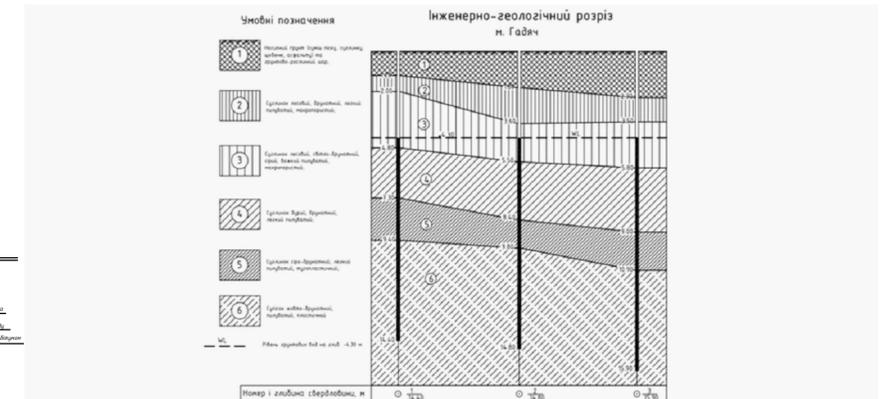
Схема гідроізоляції палі в ростверку



Ростверк
 Захисний шар з голкопробивного геотекстиля
 Гідроізоляція з ПВХ-мембрани Viniltech
 Захисний шар з голкопробивного геотекстиля
 Підбетонка
 Ущільнений ґрунт



Геологічний розріз місцевості



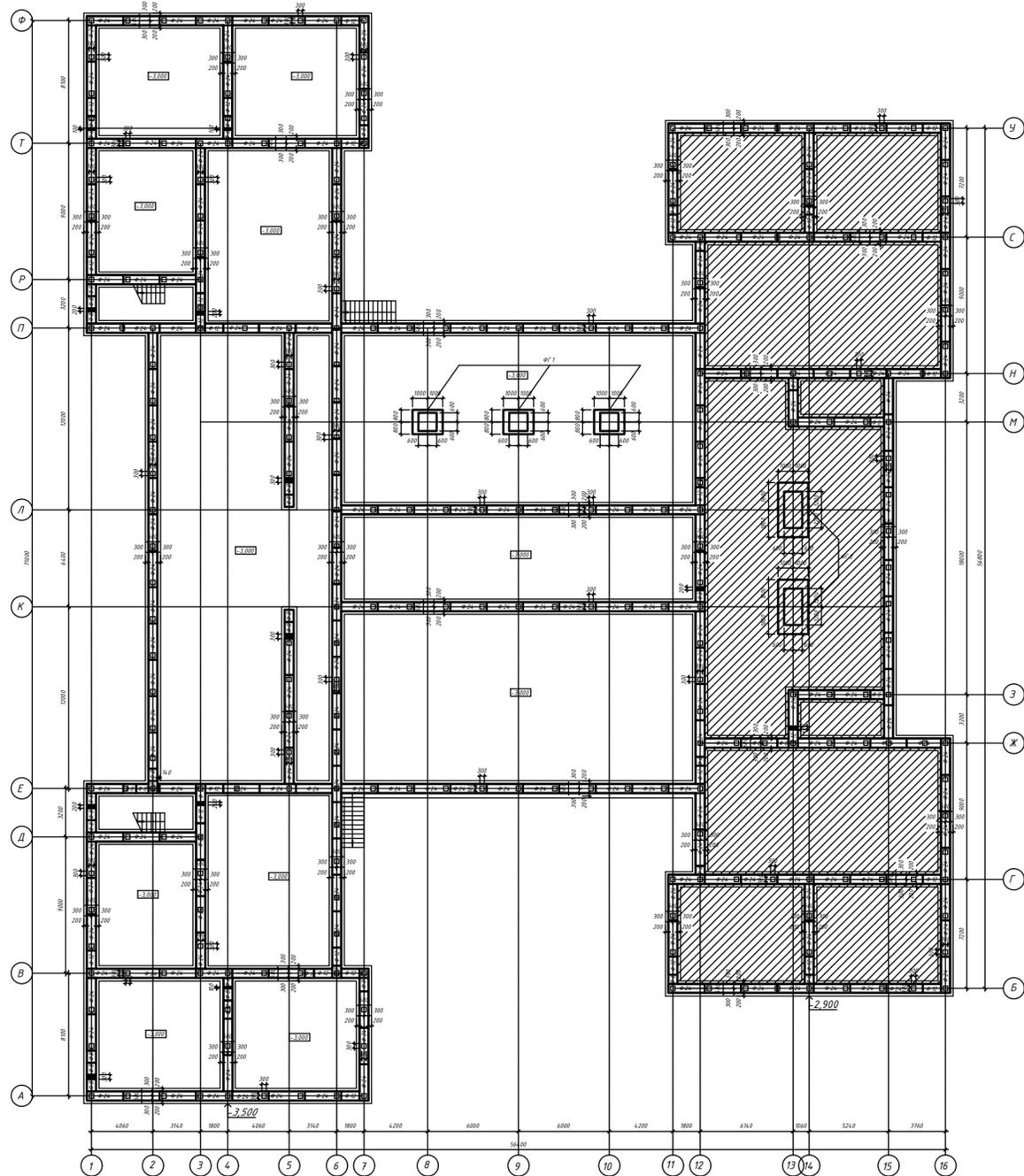
Інженерно-геологічні умови будівельного майданчика у м. Гадач

Номер шару	Найменування ґрунту	Товщина шару ґрунту, м			Шлях в'їр, м	Шлях в'їр часток ґрунту > 0,075 мм, %	Властивість W	Граничні пластичності		Питоме опірність с.с.а	Кут внутрішнього тертя, град.	Модуль пружності Е, МПа	Коефіцієнт фільтрації Кф, м/доб.	Відносна просадочність S_r ґрунтів при тиску р, МПа					
		св.1	св.2	св.3				W _к	W _п					0,05	0,1	0,2	0,3		
1	Насинний ґрунт і ґрунтово-рослинний шар	1,2	1,8	2,3	1,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Суглинок лесовий	0,8	1,8	1,2	1,745	2,68	0,26	0,29	0,21	15	19	3,5	-	-	-	-	-	-	-
3	Суглинок лесовий	2,8	1,9	2,3	1,86	2,68	0,30	0,34	0,22	25	19	4,5	-	-	-	-	-	-	-
4	Суглинок легк. пилуват.	2,5	2,9	3,2	2,01	2,68	0,25	0,29	0,21	27	22	12	-	-	-	-	-	-	-
5	Суглинок легк. пилуват.	2,1	1,4	1,9	1,98	2,68	0,25	0,30	0,21	29	21	14	-	-	-	-	-	-	-
6	Супісок пилуватий	5,0	5,0	5,0	2,04	2,68	0,22	0,24	0,20	14	25	20	-	-	-	-	-	-	-
Ґрунтові води на глибині від поверхні землі (м)		4,3	4,3	4,3															

Таблиця навантажень на фундаменти

Навантаження	од.виміру	Нормативне значення навантаження			γ_f	Розрахункове значення навантаження			Примітка
		від зовн. стіни по осі 1	від внутр. стіни по осі 3	від зовн. стіни по осі 6		від зовн. стіни по осі 1	від внутр. стіни по осі 3	від зовн. стіни по осі 6	
Постійне навантаження									
Вага покриття	кН	0,75	1,77	0,95	1,2	0,9	2,12	1,14	
Вага перекриття	кН	39,17	93,31	49,54	1,1	43,09	102,64	54,5	
Вага стін	кН	55,47	39,89	55,47	1,1	61,31	43,88	61,31	
Вага вікон	кН	4,01	-	4,01	1,1	4,41	-	4,41	
Тимчасове навантаження									
Вага перегород.	кН	5,41	12,88	6,83	1,3	7,03	16,74	8,88	
Вага снігу	кН	5,24	12,47	6,62	1,4	7,34	17,46	9,27	
Вага тимчасового навантаження на горище	кН	17,03	40,58	21,54	1,3	22,14	52,75	28,0	
Корисне навантаження на перекриття	кН	4,76	11,34	6,02	1,2	5,71	13,61	7,22	
Всього:	кН	131,84	212,2	150,97	-	151,93	249,2	174,73	

План фундаменту на відмітці -3,500



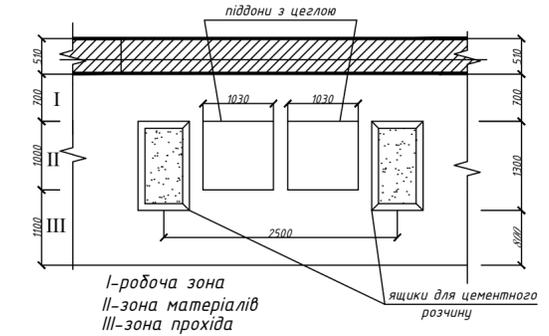
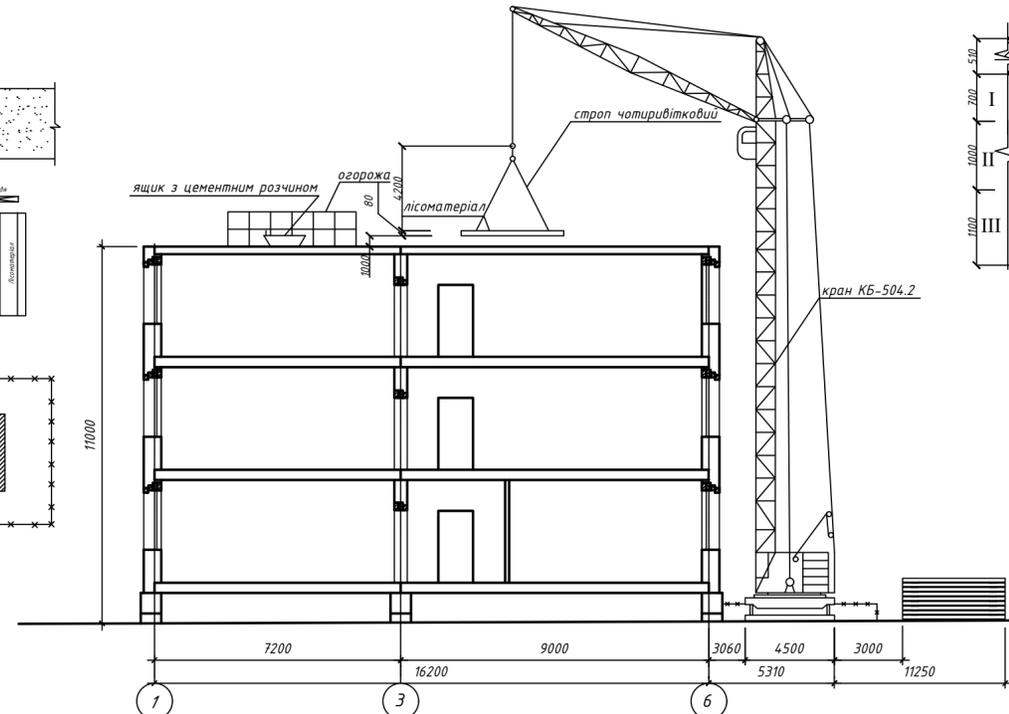
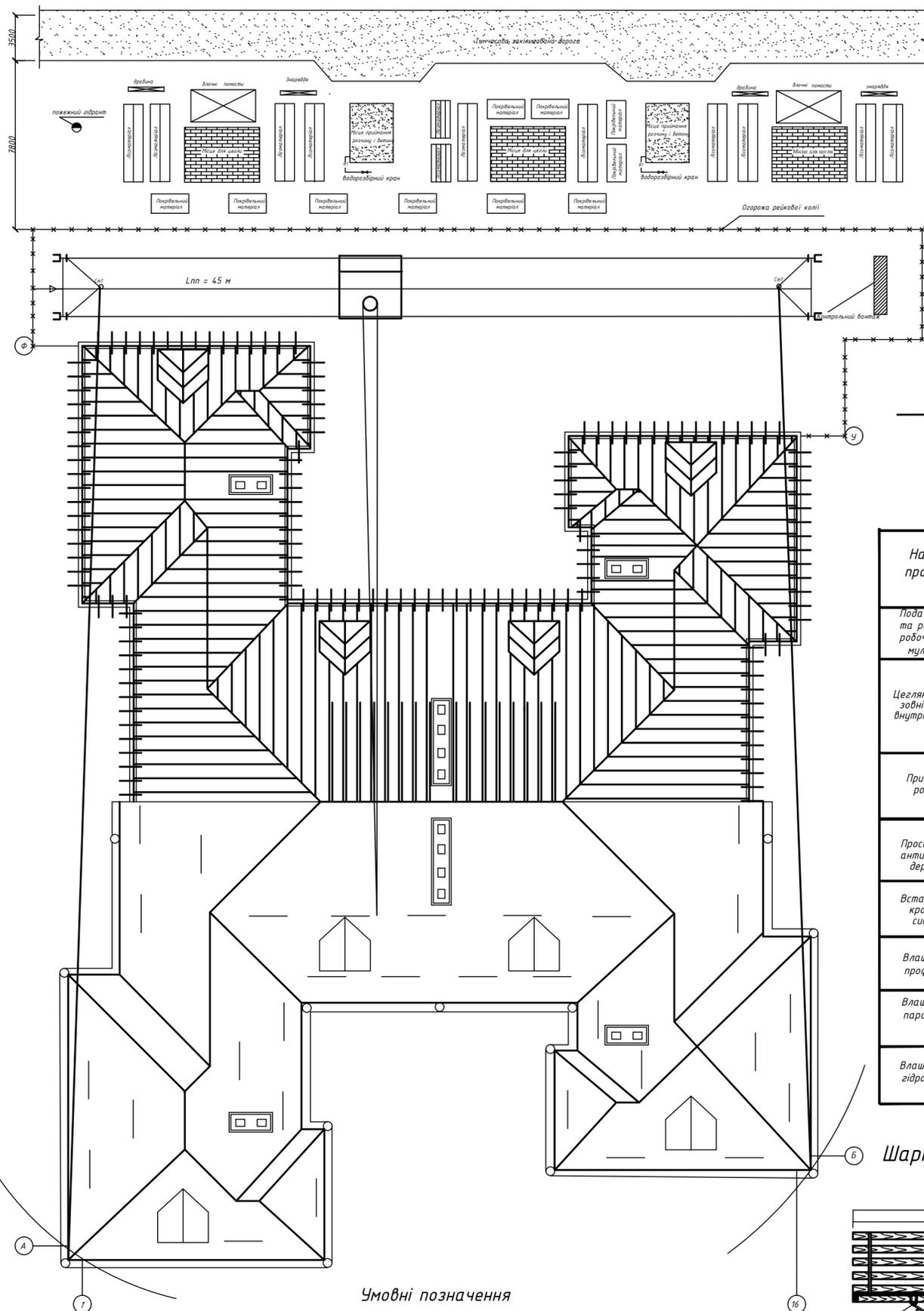
4015П.20026.ПЗ

Дипломний проект					
Зм.	Кільк.	Арк.	Дак.	Підпис.	Дата.
Виконав	Керівник	Тарасенко А.А.	Абрамова Я.О.		
Капітальний ремонт школи в м. Гадач					
Станд.	Аркш.	Аркшів			
Д	4	6			
НУП ім. Ю. Кондратюка Кафедра БТЦ					

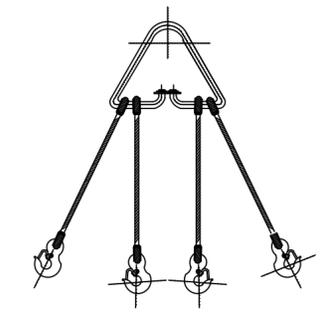
Технологічна схема зведення покрівлі школи

Розріз 2-2

Робоче місце мулярів



Строп чотиривітковий



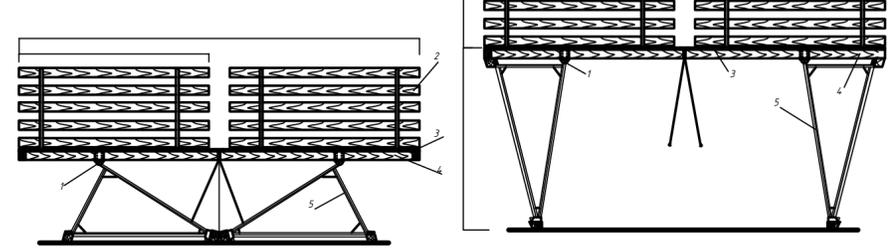
Графік виконання робіт

Назва процесу	Об'єм роботи	Затрати праці, люд-зімні	Прийнятий склад ланки та бригади	Робочі дні													
				Робочі зміни													
				1	2	3	4	5	6	7	8						
Подача цегли та розчину на робоче місце мулярів	1000 шт м³	208 0,02	116,48 0,0108	58,24 0,0054	машиніст бр. - 1 чол.	14											
Цегляна кладка зовнішніх та внутрішніх стін	м³	6,834 8,834	25,3 32,70	-	муляр Зр. - 1 чол. 4р. - 1 чол.	16	1 1		1 2		1 3		1 1				
Приймання розчину	м³	0,02	0,0108	-	муляр Зр. - 1 чол. 4р. - 1 чол.	8			2 1		2 2		2 3		2 1		
Просочування антипиренами деревини	100 т	0,0770	0,085	-	монтажник 4р. - 1 чол. 2р. - 1 чол.	6											
Встановлення кроквяної системи	100 т	0,0770	0,0608	0,0250	машиніст бр. - 1 чол. монтажник 2р. - 1 чол. 4р. - 1 чол.	3											
Влаштування профнастилу	100 м²	26,46	66,15	42,33	машиніст бр. - 1 чол. монтажник 2р. - 1 чол. 4р. - 1 чол.	1											
Влаштування парозіолозації	100 м²	26,46	190,5	-	машиніст бр. - 1 чол. монтажник 2р. - 1 чол. 4р. - 1 чол.	1											
Влаштування гідроізоляції	100 м²	26,46	145,5	-	машиніст бр. - 1 чол. монтажник 2р. - 1 чол. 4р. - 1 чол.	1											

Техніка безпеки

- Перед виконанням всіх робіт необхідно переконатися у справності всіх елементах та механізмах машин.
- Провести інструктаж працівникам що будуть виконувати дану роботу на висоті. Перевірити наявність всіх сертифікатів, допусків та висновків з фізичного стану працівників.
- Роботи мають право виконувати тільки особи що не молодші 18 років.
- Всі працівники з міркувань безпеки мають бути одягнуті в спецодяг. Особливу увагу потрібно приділити взуттю, в літній період воно повинно мати не ковзкий елемент підшви, в зимку - повинно бути повстряним.
- Також кожен робітник повинен мати при собі рукавички, головний удір і страховку.
- Димарі, вентиляційні канали категорично заборонено використовувати для закріплення страхових тросів.
- Сторонніх осіб які не мають права працювати з великогабаритним краном не допускати. Підніматися на башту без монтажного пояса категорично заборонено.
- Якщо дах має 16-20 градусів ухилу, потрібно зробити монтаж поручнів, ходових містків шириною не більше 3 метрів, та переносних драбин.
- При роботі з рулонним матеріалом або листовим, всі підготовчі процеси відбуваються виключно на поверхні землі.
- Елементи різального верстака для розкроя металу огорожують ґратами, всі роботи з листовим металом проводяться в спеціальних рукавицях.
- При використанні електро приборів з напругою більше 36 вольт, повинно бути встановлено заземлення.
- Під час перерви, або після закінчення будівельного робочого дня все бідівельне обладнання повинно буди вимкненим, прибраним або закріпленим на даху.
- Заборонено відхилятися від затвердженого проекту.
- На будівельному майданчику обов'язково знаходиться медична аптечка для першої допомоги.

Шарнірно-панельні помости



1 - шарнір; 2 - огорожа; 3 - робочий настил; 4 - прогон настилу; 5 - опорні стійки із кутка.

Умовні позначення
 огороження підкранової колії
 тимчасова дорога в зоні дії крана
 місце прийому розчину
Примітка: всі інші позначення описані на креслені

					401БП.20026.ПЗ		
					Дипломний проект		
Зн	Кільк	Арк	Дак	Підпис	Дата		
Виконав	Тарасенко А.А.					Стадія	Аркуш
Керівник	Авраменко В.О.					Д	6
					Капітальний ремонт школи в м. Гадач		
					НУПП ім. Ю. Кондратюка		
					Кафедра БІАЦІ		